

seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
Aerts Fien, Claes Laura, Claessens Milan, Depae Tine, Lux Steven, Meessen Kelly, Van Gremberghe Liselot, Vandenbrande Lynn, Verhemeldonck Tom & Wuyts Robbe

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

“The difficulty lies in the very expression “relation to the world,” which presupposes two sorts of domains, that of nature and that of culture, domains that are at once distinct and impossible to separate completely.”

Bruno Latour

masterproef 2023-2024

Aerts Fien, Claes Laura, Claessens Milan, Depae Tine, Lux Steven, Meessen Kelly, Van Gremberghe Liselot, Vandenbrande Lynn, Verhemeldonck Tom & Wuyts Robbe

‘Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site’

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotors: Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke & Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael
Projectbegeleider: Prof. arch. Berben Jo & Prof. arch. Boeckx Eef

voorwoord.

Deze masterscriptie vormt samen met de individuele masterscripties en de individuele masterprojecten het eindresultaat van onze architectuurstudies aan de Universiteit Hasselt. Dit deel is tot stand gekomen als een groepswerk van tien studenten die elk het seminarie circulair bouwen volgen.

Allereerst willen wij onze promotors, prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, prof. dr. ir. Knapen Elke en prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael bedanken in het bijstaan van het creëren van deze masterscriptie. Zij hebben ons steeds bijgestuurd in ons kritisch reflecteren over de site en ons begeleid tot het creëren van deze masterscriptie.

Eveneens willen wij onze begeleider prof. arch. Eef Boeckx bedanken. Zij heeft ons steeds bijgestuurd waar nodig en gezorgd voor de nodige motivatie en begeleiding doorheen dit gezamenlijk deel en onze individuele projecten. Ook zouden wij graag prof. arch. Jo Berben willen bedanken voor de leerrijke begeleidingen doorheen het jaar en het bijsturen waar nodig.

Deze gezamenlijke masterscriptie vormt het beginpunt van tien leerrijke en interessante projecten die steeds terugvallen op dit gezamenlijk deel. Zonder één van ons waren we niet zo ver gekomen als waar we vandaag de dag staan.

Team circulair bouwen
Diepenbeek, mei 2024

abstract nl.

Willen we de toekomst leefbaar houden, dan moeten we evolueren naar een maatschappij die de klimaatverandering beperkt tot een stijging van max. 1,5°C en die ook de andere planetaire grenzen niet overschrijdt. Dit op een manier die een goed leven biedt voor iedereen (het beeld van een donut economie). We proberen op dit moment aan deze toekomst te werken (met wisselend succes), maar vaak voelt het aan alsof we vooral moeten inleveren, minderen, opgeven en hebben we minder aandacht voor wat er in de plaats kan komen. Bovendien krijgen we vaak doembeelden voorgeschoteld van hoe de toekomst er zal uitzien als we er niet in slagen om het tij te keren, maar zelden wordt er verbeeld hoe deze toekomst er zou kunnen uitzien, als we er wel in slagen. In die zin zijn we met z'n allen op weg, zonder te weten waar we willen geraken.

Het doel van de samenwerking van het seminarie circulair bouwen en de masterstudio is om deen (radicale én positieve) toekomstbeeld proberen te verbeelden, zonder ons op dit moment af te vragen hoe we daar geraken. We willen vooral onderzoeken hoe een gemeenschap er zou kunnen uitzien die al haar leden (menselijke en niet-menselijke) laat floreren én de planetaire grenzen respecteert. We willen dit onderzoek doen op de behapbare schaal van de Herkenrode Abdijsite. Dat abdijen en kloosters vroeger al samen met hun directe omgeving regeneratieve gemeenschappen vormden, is daarbij een pluspunt.

abstract eng.

If we want to keep the future liveable, we must evolve towards a society that limits climate change to a rise of max 1.5°C and does not exceed other planetary limits either. This in a way that offers a good life for all (the image of a donut economy). We are currently trying to work on this future (with the varying of success), but often it feels like we have to mostly give in, cut back, give up, and have less consideration for what can come in its place. Moreover, we are often presented with doomsday images of what the future will look like if we fail to turn the tide, but rarely do we imagine what this future might look like if we do succeed. In that sense, we are all on our way, without really knowing what we exactly want to accomplish.

The aim of the collaboration of the circular building seminar and the master studio is to try to portray that (radical as well as positive) vision of the future, without wondering at the moment how we will achieve that. We especially want to explore what a community could look like whichlets all its members (human and non-human) flourish and respects the planetary boundaries. We want to perform this research on the manageable scale of the Herkenrode Abbey site. The fact that abbeys and monasteries used to form regenerative communities together with their immediate environment is a plus point.

inhoud.

voorwoord. **5**
abstract nl. **6**
abstract eng. **7**

inhoud. **8**

inleiding. **12**

filosofische insteek. **14**

perspectieven. **16**
1. 1,5° levensstijl 17
2. planetaire grenzen 19
3. emoties, care & healing 22
4. kijken naar het verleden 24
5. andere, regeneratieve culturen 28

Herkenrode abdijsite. **33**

analyse. **36**
1. mobiliteit 37
2. water 44
3. bodemonderzoek 50

probleem- & kansenkaart. **54**
1. wonen 57
2. (bouw)materialen 62
3. energie 69
4. mobileit 74
5. lokale voedselproductie 81
6. algemene kaarten 86
7. terugkoppeling planetaire grenzen 90

masterplan. **93**

energie. **108**
1. menselijke beweging als vorm van energie 109
2. biomeilers 110
3. windenergie 111
4. riothermie 112
5. restwarmte industrie 113
6. energie opwekken met water 114
7. mestvergister 116

toegepaste concepten. **118**
1. restwarmte 119
2. biomeiler 120
3. windenergie 122
4. energie opwekken met water 124

waterhuishouding. **132**

connecties onderling. **133**

reflectie. **140**

bibliografie. **144**
figurenlijst. **152**

inleiding.

Deze scriptie is het resultaat van de gezamenlijke inspanningen van een team van tien personen, dat gedurende een jaar heeft samengewerkt. Deze groep vertegenwoordigt het duurzaamheidsplateau, waarbij elk aspect op duurzaamheid wordt beoordeeld. Het eerste deel van deze scriptie behandelt de samenwerking, waarna de scriptie opsplitst in tien individuele delen, waarbij elk deel specifieke principes toepast in zijn/haar ontwerp.

De opdracht voor de masterproef startte op de Herkenrode-site in Hasselt. Als vertegenwoordigers van duurzaamheid in het tweede masterjaar hebben we twee jaar lang het seminarie circulair bouwen gevolgd. Door deze lens wordt de gegeven site bekeken. Als rode draad doorheen de scriptie wordt de filosofie van Bruno Latour onderzocht en geïnterpreteerd. Het doel van de groep is om een andere blik te werpen op een site vandaag de dag, waarbij Latour ons inspireert.

Vanuit het seminarie werd een leeslijst meegegeven. In de leeslijst worden vijf thema's aangesneden: 1,5 graden levensstijl, planetaire grenzen, zorg, kijken naar het verleden en regeneratieve culturen. Deze thema's helpen ons om op een andere manier naar de gegeven site te kijken, zowel op grote als kleine schaal. Dit hoofdstuk wordt perspectieven genoemd, waarbij elk van deze thema's een bepaald perspectief biedt.

Vervolgens licht de algemene analyse de Herkenrodesite toe en vormt het een basis om te begrijpen wat er op de site aanwezig is, wat er te zien is en welke consequenties dit met zich meebrengt. Deze analyse is onderverdeeld in mobiliteit, water en een onderzoek naar de bodem.

De geleerde kennis wordt vervolgens specifiek toegepast op de site. Als groep wordt er een probleem- en kansenkaart opgesteld. Bij het bezoeken en analyseren van de site worden enkele thema's aangehaald waarbij met de duurzaamheidslens bepaalde problemen naar boven worden gehaald. Deze problemen worden overlopen en samengevoegd tot één kaart. Vervolgens wordt er gekeken hoe deze problemen in de toekomst kunnen worden opgelost, waarbij van deze oplossingen een kaart wordt gemaakt.

Vanuit de literatuur, de analyse en zelf gevormde conclusies van de site vormt zich het ontwerpen van het masterplan. Als groep wordt er sterk samengewerkt om een site te ontwikkelen voor de toekomst. Hierbij wordt er niet enkel gekeken naar de noden van de mensen. Er wordt gekeken naar wat de natuur kan bieden en vanuit dit perspectief wordt bekeken hoe de mens zich hier naartoe kan aanpassen. Zo ontstaat er een gevormd masterplan zowel voor natuur als mens.

Nog twee belangrijke onderwerpen die extra aandacht vergen, zijn energie en water. Deze thema's zijn voor architectuur vaak vanzelfsprekend, er wordt vanuit gegaan dat deze geen probleem vormen. Toch is het vandaag de dag van belang om diep na te denken hoe er wordt omgegaan met energie en water en wat de noden zijn. Vanuit dit denken wordt als groep onderzocht hoe alternatieven uit de comfortzone kunnen worden toegepast om naar een duurzamere toekomst te evolueren.

Uiteindelijk eindigt het gemeenschappelijk deel met een onderlinge connectie. Na het ontwerpen van het masterplan neemt elk individu van de groep een eigen project op zich. Om het gedachtegoed van het masterplan in praktijk te brengen, worden de individuele projecten met hun programma's met elkaar verbonden. Met het onderzoek in groep willen we een antwoord bieden op de onderzoeksvraag: Hoe leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site? Na het gemeenschappelijk deel volgen de tien individuele projecten.

METHODOLOGIE

In deze scriptie wordt onderzocht hoe een samenleving die voldoet aan de principes van een 1,5°C maatschappij eruit zou kunnen zien op de Herkenrode Abdijsite. Allereerst wordt een algemeen beeld geschetst vanuit verschillende perspectieven, waarbij vijf onderwerpen worden besproken die aan deze doelstelling zouden kunnen bijdragen. Verder wordt er een filosofische benadering geïntroduceerd, die als algemeen denkkader dient voor het verdere verloop van het onderzoek.

Vervolgens wordt de Herkenrode Abdijsite zelf geanalyseerd op basis van verschillende onderwerpen. Deze analyse is gebaseerd op zowel persoonlijke observaties tijdens het bezoeken van de site, als op literatuurstudie. Uit deze bevindingen zijn vijf probleem- en kansenkaarten ontwikkeld om een algehee, beeld te schetsen van de Herkenrode Abdijsite. De informatie is verkregen uit diverse bronnen, zoals literatuur over de site en verkennende bezoeken ter plaatse.

De conclusies die hieruit voortvloeien, zijn samengevat in een masterplan dat een toekomstbeeld biedt op de site. Dit masterplan dient als leidraad voor verdere individuele projecten. Het onderzoek dat in deze scriptie is uitgevoerd, vormt daarbij een solide basis waarop individuele projecten kunnen voortbouwen.

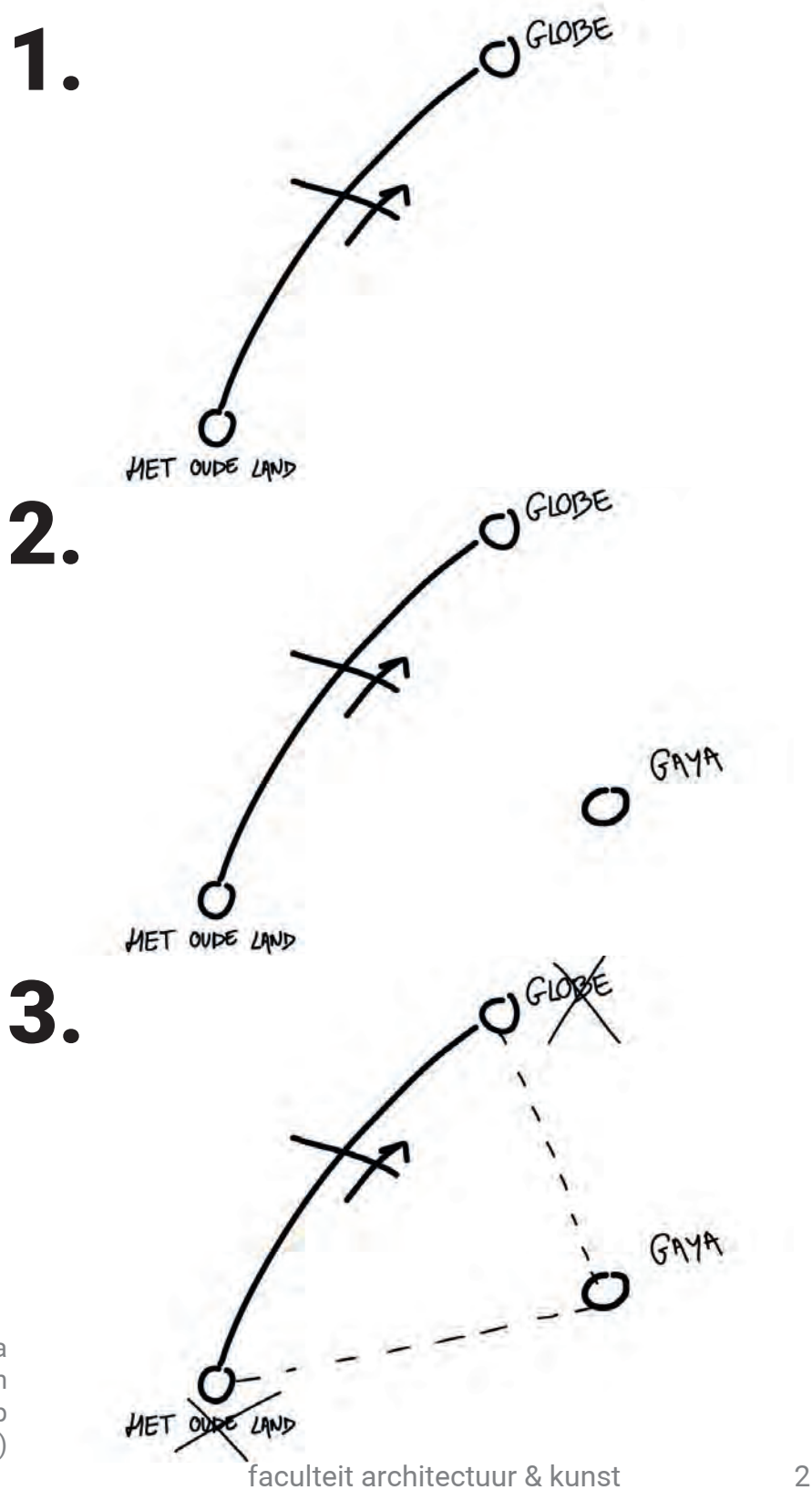
filosofische insteek.

Een inspirerende leidraad binnen dit onderzoek is de lezing van Bruno Latour ‘Why Gaia is not the globe?’. Latour is een Franse socioloog en filosoof die zich vooral bezighoudt met wetenschapssociologie en techniek sociologie. In een lezing die hij gaf in 2016 voor faculty of Arts, aan Aarhus Universiteit waarvan de opname beschikbaar is op youtube, legt hij uit dat we sinds de Industriële Revolutie als maatschappij een evolutie van modernisering doormaken die we kunnen voorstellen als een lijn met twee aantrekkingspolen, weergegeven in stap 1. We zijn vertrokken van wat hij noemt ‘het oude land’ en er is een frontlijn van modernisering die meer en meer opschuift richting wat hij ‘de globe’ noemt (Aarhus Universiteit, 2016). Stap 2 toont het opschuiven van dit moderniserend front naar ‘de globe’.

Het concept van een moderniserend front is sterk in ons denken verankerd. Hierdoor verdelen we zaken vaak in twee uitersten: iets of iemand kan modern en vooruitstrevend zijn of behoudsgezind en nostalgisch en dat zowel wat zijn/haar waarden betreft als wat zijn/haar economisch denken betreft. Dit beïnvloedt sterk hoe we naar de toekomst kijken.
Voor wie modernisering belangrijk is, fungeert “de globe” als het ultieme doel, dat is waar we moeten aan werken. Wanneer je jezelf als individu aan de andere zijde van dit modernisering mechanisme plaatst, word je al snel bestempeld als iemand die vasthoudt aan hoe het vroeger was, die passé is, op zoek naar een nostalgisch bestaan. Terwijl het “oude land” is waar we vandaan komen, niet noodzakelijk is waar we naartoe gaan, volgens dit schema.
Wat gebeurt er als het doel van ‘de globe’ plotseling in vraag wordt gesteld? Daarvoor is het belangrijk te begrijpen dat de term “de globe” niet mag worden opgevat als onze planeet, maar eerder als een mentale “globe” die al onze moderne ideeën en concepten bevat. We realiseren ons echter nu, met alle ecologische crises, dat de ‘globe’ die we nastreven te groot is om in onze planeet te passen. We beseffen dat dit doel onbereikbaar is en dat het realiseren van deze moderniteit voor iedereen de draagkracht van onze planeet overschrijdt. Tegelijk is terugkeren naar het “oude land” geen optie, want deze levenswijze is veranderd door de modernisering; die plek is er niet meer. Dat betekent dat we dus zowel de plek waar we vandaan komen, als de plek waar we dachten naartoe te evolueren, verloren zijn (Aarhus Universiteit, 2016).

Als we vanuit een bekommernis over de draagkracht van de planeet kritiek geven op de globalisering, krijgen we vaak als tegenreactie te horen: “Wil je dan terugkeren naar een grot en kaarslicht gebruiken?” Dit komt doordat de pijl in onze denkwijze ons beperkt tot slechts twee richtingen.
Latour reikt ons, in stap 3, een manier aan om er anders naar te kijken. Hij stelt een derde aantrekkingspool voor, die zich niet op deze lijn bevindt. Die derde aantrekkingspool noemt hij ‘Gaia’. Die kan elementen bevatten van de oude wereld en van de moderne wereld, maar ook nieuwe elementen, steeds op een manier die de draagkracht van de planeet respecteert. En dat is ook waar wij naar op zoek zijn. We onderzoeken of er alternatieve mogelijkheden zijn voor landbouw, voedsel, transport, materiaalgebruik, energie, enzovoort, en daarvoor kijken we soms terug naar vroeger, niet uit nostalgie, maar om eruit te leren. We schrijven moderne mogelijkheden niet per se af, maar kijken er wel kritisch naar vanuit de draagkracht van de planeet (Aarhus Universiteit, 2016).

Wij willen met andere woorden af van de dualiteit tussen vooruitstrevend en nostalgisch, en daarbij streven naar die derde aantrekkingspool. We willen op een andere manier kijken naar het geheel. De blik is niet meer gericht op deze lijn, maar op een ander territorium. Het bevindt zich niet in het midden van deze lijn; het is een compleet andere plek, maar er kunnen wel elementen van de twee andere aantrekkingspolen in aanwezig zijn. We weten nog niet hoe het er zal uitzien. Dat is net wat we via ons onderzoek en onze ontwerpen willen uitzoeken (Aarhus Universiteit, 2016).



Figuur 1: Why is Gaia not the globe? (Eigen beeld gebasseerd op Bruno Latour, 2023)

perspectieven.

Om de koppeling met het seminarie circulair bouwen en de ontwerpstudio voelbaar te maken, wordt er vanuit het seminarie een leeslijst opgegeven. Deze leeslijst biedt ons tijdens onze analyse en ons ontwerpproces een leidraad waarnaar we steeds kunnen teruggrijpen. Deze teksten bieden ons een andere kijk op hoe we het ontwerpproces en het herdenken van de abdijsite kunnen aanpakken met steeds het oog op circulariteit en duurzaamheid. De leeslijst bestaat uit volgende thema's die steeds apart besproken worden:

1. Onderzoek naar 1,5°C levensstijl
2. De planetaire grenzen
3. Emoties, care en healing
4. Kijken naar het verleden
5. Andere regeneratieve culturen

perspectieven

1. 1,5° levensstijl

Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) geeft weer hoeveel de maximale CO2-uitstoot is indien we onder de 1,5°C opwarming willen blijven. Om onder deze gelegde lat te blijven zullen we elk jaar onze koolstofuitstoot moeten verminderen met gemiddeld 8%. Als we dat delen door de bevolking blijft er in 2030 nog een jaarlijkse uitstoot van 3,4 ton CO_2 per persoon. Om het concept van de 1,5°C levensstijl te begrijpen, valt op dat individuele levensstijlkeuzes een aanzienlijke impact hebben op de persoonlijke voetafdruk. Hieruit kan worden afgeleid dat een nieuwe bewustzijns- en denkwijze nodig is voordat individuen volledig begrijpen welke impact ze individueel hebben. Een essentieel risico van het niet omarmen van deze nieuwe mindset is dat men slechts de symptomen van het probleem aanpakt, zonder de onderliggende oorzaken aan te pakken.

Het rapport van de 1,5°C levensstijl (1five.org, 2021) omvat een lijst met de impact van de individuele levensstijlkeuzes. Deze lijst bevat vier niveaus waarop huishoudens zich kunnen richten om hun persoonlijke voetafdruk te verkleinen. Ze worden omgezet in een experiment waarbij deelnemers zich engageren om alle voorgestelde maatregelen daadwerkelijk toe te passen. Hierbij wordt onderzocht welke factoren een grote impact hebben op de ecologische voetafdruk en hoe de betrokkenen reageren op de 'beperkingen' die worden opgelegd. Dit geeft inzicht in de haalbaarheid ervan en helpt om toekomstige uitdagingen te identificeren bij het aanpassen van deze mindset (The 1.5°C Life – A Pilot Project To Track Sustainable Living, z.d.).

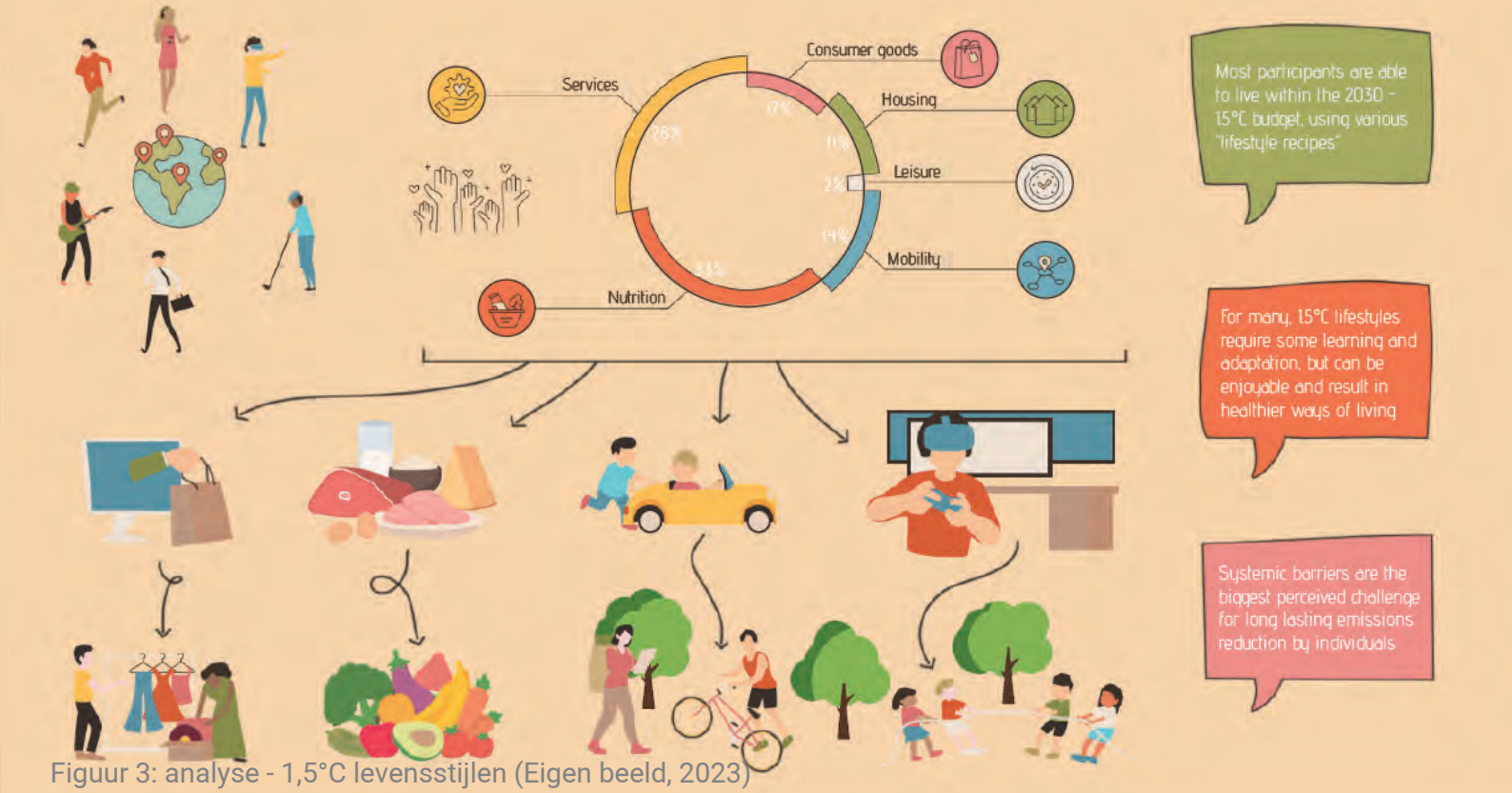
De onderzoekers van het experiment selecteren deelnemers op basis van drie belangrijke factoren. Allereerst het experimenteren met diverse deelnemers. De deelnemers die aan het onderzoek deelnamen, hebben een verschillende afkomst en verschillende leefomstandigheden. Ten tweede is het de diversiteit omtrent acties. Ze werden gevraagd om al hun acties te volgen; acties onderverdeeld in eenmalige, routine en langdurige acties; en hun uitdagingen vast te leggen. De laatste factor was de sociale betrokkenheid waarbij men merkte dat er meer betrokkenheid was van hun vrienden en familie bij het uitvoeren van het experiment. Dit leidde tot een meer sociaal en gezonder leven (The 1.5°C Life – A Pilot Project To Track Sustainable Living, z.d.).

Uiteraard zijn er tal van principes die we als persoon kunnen toepassen. Helaas hebben we als ontwerpers niet overal een even grote invloed op en nemen we dus enkele voorbeelden mee die hierna volgen. In *figuur 2 en 3* zien we enkele voorstellen die anders kunnen dan dat we gewoon zijn. Allereerst het implementeren van een tweedehands mindset in plaats van nieuwe goederen te produceren en kopen. Laten we bijvoorbeeld eerst gebruikmaken van de bestaande gebouwen en materialen voordat we overstappen op nieuwe materialen en gebouwen. Verder kan het verminderen van vleesconsumptie en het verkiezen van een groen en plantaardig gebasseerd dieet een mogelijkheid zijn. Dit kunnen we mogelijk maken door tijdens het ontwerpen aandacht te besteden aan plaats voor voedselproductie. Verder is het minimaliseren van het gebruik van de auto en het maximaliseren van fietsen, wandelen en eventueel het openbaar vervoer een voordeel in het drukken van onze CO_2-uitstoot. Een laatste voorbeeld is het meer buiten komen, met andere woorden, tijd buiten spenderen in plaats van binnen. Zo kan het combineren van werk- en woongelegenheid her verminderen van autogebruik bevorderen door de verkleining van de afstand

tussen beiden. In *Figuur 2 en 3* zien we nog wat extra's zoals het delen van auto's, het gebruik van groene energie, recyclage en het bevorderen van sociaal contact in gemeenschappen door middel van bijvoorbeeld samen wonen. Allemaal elementen die kunnen bijdragen aan het drukken van onze ecologische voetafdruk en onder de limiet van 1,5°C opwarming blijven.



Figuur 2: analyse - 1,5°C levensstijl (Eigen beeld, 2023)



Figuur 3: analyse - 1,5°C levensstijlen (Eigen beeld, 2023)

perspectieven.

2. planetaire grenzen

De aarde is een leefbaar hemellichaam in ons sterrenstelsel. Al jaren is onze aarde stabiel en regelt de natuur het evenwicht. De laatste decennia heeft de mens invloed uitgeoefend op het natuurlijk evenwicht waardoor de aarde uit evenwicht geraakt. In 2009 introduceerde Johan Rockström het begrip de planetaire grenzen. De planetaire grenzen presenteert een reeks van negen grenzen waarbinnen de mensheid moet leven om de aarde stabiel te houden. Het overschrijden van deze grenzen zorgt ervoor dat het risico op grootschalige onomkeerbare milieuveranderingen toeneemt. Deze veranderingen vinden niet van de ene op de andere dag plaats, maar deze grenzen vormen samen een kritieke drempel voor toenemende risico's voor mensen en de ecosystemen (Richardson et al., 2023).

De grenzen beïnvloeden elkaar enorm. De negen grenzen moeten samen stabiel gehouden worden. Wanneer er één grens in het rood gaat veroorzaakt dit een kettingreactie waardoor de andere grenzen sneller ook in het rood gaan. Jarenlang zijn deze grenzen stabiel geweest, totdat de mens snel evolueerde en deze stabiliteit in het gedrang bracht (Richardson et al., 2023).

De planetaire grenzen bestaan uit de volgende negen grenzen:

Climate Change;
Deze grens wordt bepaald door de CO_2 concentratie in de atmosfeer. Deze hoge concentratie komt vooral door te grote uitstoot. Om binnen deze grens te blijven moeten we de concentratie CO_2 verlagen. Door onze uitstoot te verminderen gaat de concentratie niet afnemen. De concentratie kan enkel afnemen wanneer de mens stopt met het uitstoten van CO_2 en manieren zoekt om CO_2 uit de lucht te halen. Als ontwerper kan er gekozen worden voor CO_2-neutrale of -negatieve materialen. Er kan ook ontworpen worden vanuit het idee zonder installaties te werken (Richardson et al., 2023).

Biosphere integrity;
Deze grens is van groot belang in ons aardsysteem. Hierin kijken we naar alle levende organismen die we verliezen en ecosystemen die verloren zijn gegaan door de activiteiten van de mens. Het is belangrijk dat we genoeg aandacht besteden aan deze grens. Als ontwerper kunnen de beschadigde ecosystemen beschermd worden bij het ontwerpen op nieuwe plaatsen en kunnen ecosystemen herstellen en connecteren met elkaar (Richardson et al., 2023).

Biogeochemical flows;
Door de industrie en de landbouw worden onze gronden steeds meer verzadigd met stikstof en fosfor. Dit heeft een invloed op de vruchtbaarheid van de grond maar ook op de organismen die er leven. Het is belangrijk dat we hier niet over de grens gaan want dit beïnvloedt het verlies van de biodiversiteit. Architecten hebben weinig invloed op deze grens. De grootste vervuiler is de landbouw. Architecten kunnen een nieuwe vorm van landbouw ontwikkelen (Richardson et al., 2023).

Stratospheric ozone depletion;
Deze grens gaat over de ozonlaag die zich rond de aarde bevindt. Het is belangrijk dat deze intact blijft zodat het leven op deze planeet kan blijven bestaan (Richardson et al., 2023).

Ocean acidification;
Deze grens, de verzuring van de zee, bepaalt het leven in het water. Deze hebben dan weer invloed op zeestromen. Zo kunnen we steeds alles aan elkaar linken. De hoeveelheid CO_2 in de lucht heeft een invloed op de verzuring. Deze verzuring kan voorkomen wanneer de CO_2-concentratie in de lucht afneemt zoals eerder besproken (Richardson et al., 2023).

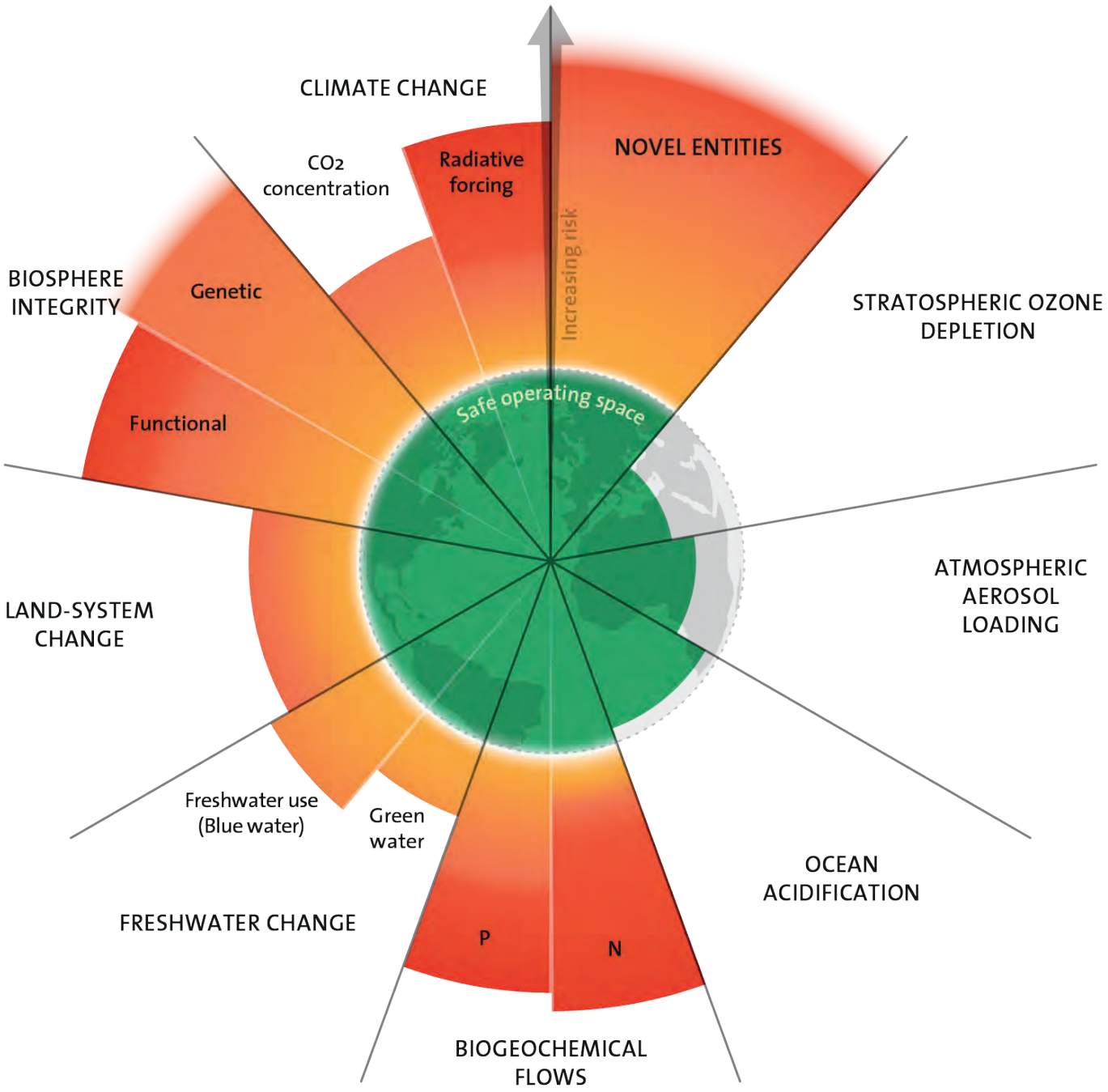
Freshwater change;
Het verbruik van water neemt exponentieel toe. We moeten rekening houden dat dit gevolgen heeft. Zo kunnen zoetwaterbronnen op raken waardoor processen waar water nodig is, niet meer mogelijk zullen zijn. Het aanpassen van de stroming rivieren heeft gevolgen op de levende organismen in en rond de rivier. In de toekomst gaat de mens te maken krijgen met waterstress en tekorten. Toekomstige architecten moeten water als prioriteit stellen. Ontwerpen met en voor water zal een belangrijke rol spelen in de toekomst. (Richardson et al., 2023).

Land-system change;
Deze grens heeft weer een invloed op de biodiversiteit. Er worden wereldwijd natuurlijke ecosystemen vervangen naar agricultuur door de stijgende vraag naar voedsel. Wanneer we deze ecosystemen verwijderen verdwijnen ook al de levende organismen in dit ecosysteem. Zo verlaagt onze biodiversiteit. Ook heeft het een invloed op waterstromen en biochemische stromen. Het is nodig dat er wordt onderzocht om op een andere manier voedsel te verbouwen. De ecosystemen moeten hersteld worden en er moet minder oppervlakte worden ingenomen voor landbouw. Een ontwerper moet bewuster omgaan met het land gebruik (Richardson et al., 2023).

Novel Entities;
We voegen als mensen veel nieuwe materialen toe aan deze aarde zonder dat we weten of deze ooit afgebroken kunnen worden. Het zijn chemische verbindingen die vaak ook chemische afvalstoffen hebben. Deze kunnen een invloed hebben op de gezondheid van de mens of andere organismen. Ook de bodem neemt deze vervuiling op en leven is hier niet mogelijk. Het is belangrijk dat architecten nadenken om regeneratieve materialen te gebruiken in hun ontwerp. Dit betekent dat er enkel ontworpen mag worden met materialen die de aarde te bieden heeft (Richardson et al., 2023).

Atmospheric aerosol loading;
De hoeveelheid fijnstof die in onze lucht hangt kan een invloed hebben op het zonlicht. Deze kan bepalend zijn of plaatsen onleefbaar zijn of niet. Ook heeft deze concentratie een invloed op onze gezondheid. De mens moet stoppen met de uitstoot van verontreinigende stoffen om de concentratie fijn stof te verminderen, of installaties ontwikkelen om deze concentratie te verlagen (Richardson et al., 2023).

Wanneer we vandaag kijken naar de planetaire grenzen, zijn zes van de negen grenzen overschreden. Het begrijpen van de wisselwerking tussen grenzen, met name het klimaat en verlies van biodiversiteit, is van essentieel belang voor de wetenschap en de praktijk.
Deze grenzen zijn aan elkaar gelinkt, waardoor het niet evident is om afzonderlijk te focussen per grens. Een wereldwijde focus op klimaatverandering alleen is niet voldoende om meer duurzaamheid te verkrijgen (Richardson et al., 2023).



Figuur 4: planetaire grenzen (Richardson et al., 2023)

perspectieven

3. emoties, care & healing

ARTIKEL - MIXED FEELINGS: A REVIEW & RESEARCH AGENDA FOR EMOTIONS IN SUSTAINABILITY TRANSITIONS

Emoties spelen een belangrijke rol in de context van duurzame transitie. Ze kunnen dienen als motivatie voor gedragsverandering, beïnvloeden hoe mensen communiceren en reageren op duurzame initiatieven. Ze spelen een rol in het vormgeven van attitudes en houdingen ten aanzien van duurzaamheid. Ondanks hun belang is er een beperkt onderzoek naar emoties gedaan in de context van duurzame transitie, en is er weinig consistentie in de terminologie en meetmethoden die worden gebruikt (Martiskainen & Sovacool, 2021).

Zo zal bijvoorbeeld een boos persoon minder geneigd zijn om onafhankelijke informatie of kennis te zoeken en eerder een gesloten geest overnemen. Daarentegen kan een angstig persoon een diepere verwerking van informatie provoceren en een verandering van standpunt aannemen. Emoties kunnen dus de “verborgen rationaliteiten” onthullen waarom mensen zich op een bepaalde manier gedragen. Ze kunnen ook dienen als kritieke “contextuele aanwijzingen” die perceptie moduleren, aandacht richten en bepalen wat wordt onthouden (Martiskainen & Sovacool, 2021).

Deze typologie kan helpen bij het categoriseren van de verschillende emoties die mensen kunnen ervaren in relatie tot duurzame transitie. Hier is een voorbeeld van een dergelijke typologie: Een van de typologieën zijn positieve emoties met hoge activatie, deze omvatten emoties zoals vreugde, enthousiasme en opwinding. Mensen kunnen deze emoties ervaren wanneer ze betrokken zijn bij duurzame praktijken of innovaties die ze als waardevol en plezierig beschouwen. Naast positieve emoties met hoge activatie, zijn er ook negatieve emoties met lage activatie. Deze omvatten emoties zoals verdriet en teleurstelling. Mensen kunnen zich verdrietig of teleurgesteld voelen als ze negatieve gevolgen ondervinden van duurzame transitie, zoals het verlies van bepaalde voordelen of voorzieningen (Martiskainen & Sovacool, 2021).

RAPPORT - ECONOMIES THAT DARE TO CARE

Hot or Cool Institute is een denktank van openbaar belang dat onderzoek doet naar de samenleving en duurzaamheid. Zij willen organisaties, beleidsmakers en gemeenschappen wetenschappelijk informeren over een duurzame en welvarende toekomst waar mens en wetenschap centraal staan in de duurzaamheidstransitie. Zij doen dit door zorg centraal te stellen in de samenleving om zo sociale rechtvaardigheid te bereiken en ecologische afbraak te voorkomen. Zij schreven hierover een rapport als inspiratie voor onderzoekers, financierders, activitisten, praktijkmensen, ... om te werken richting een zorgzame samenleving (Lorek et al., 2023).

In de huidige maatschappij worden we constant geconfronteerd met crisissen zoals armoede, ongelijkheid, klimaatverandering, verlies biodiversiteit, ... Dit zijn allemaal symptomen van één dezelfde systeemcrisis die een holistische interventie nodig heeft. Ze zijn onderling met elkaar verbonden. Het welzijn van het ene, beïnvloedt het welzijn van het andere (Lorek et al., 2023).

Om een holistische interventie te starten, vertrekken zij vanuit zes perspectieven: ecologie, zorg, genderongelijkheid, sociale en ecologische rechtvaardigheid, post-koloniale benadering en een post-antropocentrische benadering. Doorgaans worden deze invalshoeken afzonderlijk benaderd, maar zij willen de samenhang hiertussen aanpakken (Lorek et al., 2023).

Ze hebben gemeenschappelijke grondoorzaken namelijk het uitbuitende, competitieve en kapitalistische systeem dat zich richt op de groei van het bruto binnenlands product (bbp, dit zijn alle goederen en diensten die op één jaar in een land worden geproduceerd, maat voor de omvang van de economie (Belgische Federale Overheidsdiensten, 2024)) én de ongelijke verdeling van hulpbronnen tussen de verschillende sociale groepen. Het hele systeem zal aangepakt moeten worden want anders zal het kapitalisme uitbuiting voortzetten (Lorek et al., 2023).

Een zorggerichte transformatie kan antwoord bieden voor die systematische verandering. Natuur en zorg worden nog te vaak ondergewaardeerd of genegeerd in de beleidsvoering. Maar door ons hierop te richten zal er ook verzet zijn tegen gender-, seksueel en racistisch geweld. Zorggericht beleid voeren moet een mindset worden. In het rapport zijn ze ook hoopvol over het potentieel voor verandering. Er zijn reeds voorstellen van beloftevolle effectieve en systematisch antwoorden. Er zijn al kritische stemmen die nieuwe en juistere richtingen bieden zoals bijvoorbeeld het ecofeminisme. Dit rapport wil een oproep doen om de krachten te bundelen om een rechtvaardigere, koolstofarme en zorgzame samenleving op te bouwen. Ze willen een forum oprichten voor zorgzame samenlevingen met zorg als katalysator voor een radicale verandering (Lorek et al., 2023).

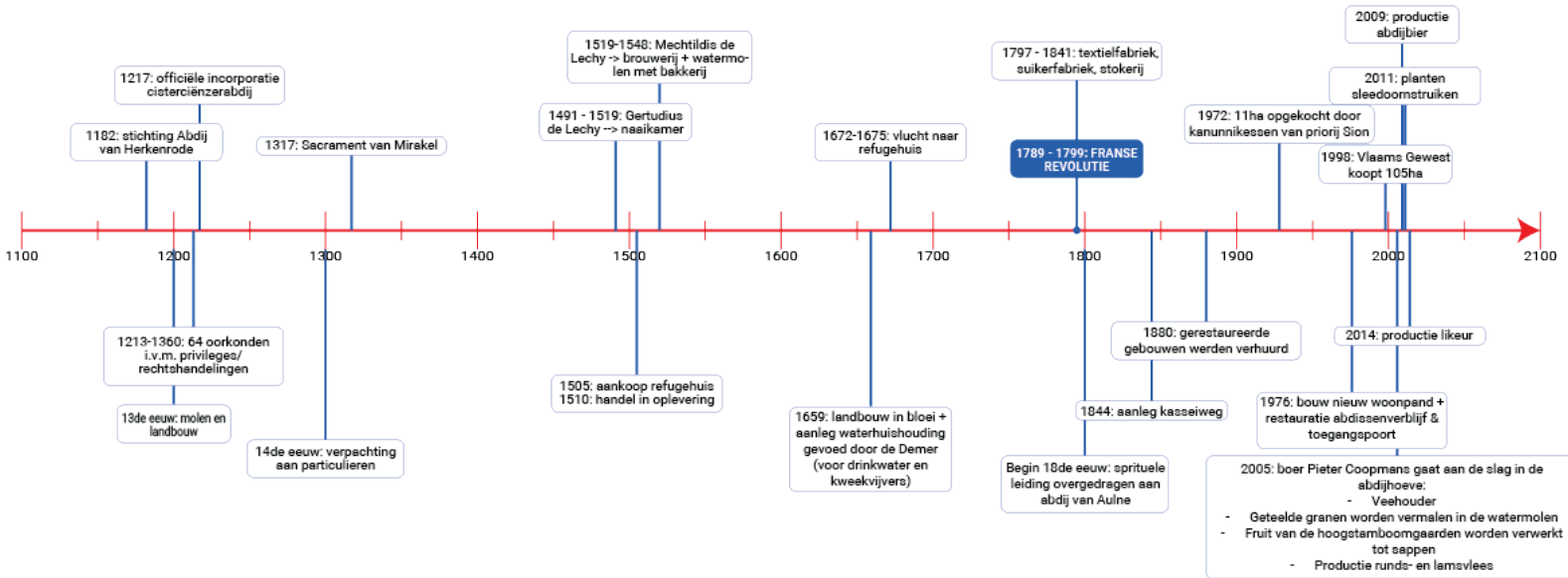
Hervormingen op korte en middellange termijn in het beleid en praktijk zijn stappen in de goede richting, maar zullen onvoldoende zijn om het huidige systeem te overwinnen. Zorgzame samenlevingen hebben een paradigma verschuiving nodig van de economieën gebaseerd op uitbuitingen en machtsmisbruik naar een systeem dat de grenzen accepteert van leven op aarde en de heroriëntering van investeringen en groei zoals bijvoorbeeld nieuwe economische maatregelingen die gelijkheid van inkomen bevorderen of een eerlijke toegang tot sociale en ecologische hulpbronnen. Zorg zal de leidende factor moeten worden (Lorek et al., 2023).

perspectieven

4. kijken naar het verleden

Belangrijk om mee te nemen bij dit onderzoek is dat de hedendaagse crisissen voor een groot deel te wijten zijn aan de manier waarop de economie en de maatschappij sinds de industriële revolutie georganiseerd zijn, want deze organisatievormen zijn er niet altijd geweest. Net daarom laten we ons inspireren door terug te kijken naar het verleden, zonder nostalgisch te zijn, en te kijken of we hier lessen uit kunnen trekken.

Om een betere blik te krijgen op het verleden van de Herkenrode Abdijsite werd er voornamelijk ingezoomd op de vroegere organisatievormen in en rond abdijen, kloosters en meer bepaald de Herkenrode Abdijsite om van daaruit te kunnen kijken hoe men kan bijleren uit deze rijke geschiedenis. De cisterciënzers, de kloosterorde die de abdij heeft opgericht, vormden een microsamenleving. Net daarom bieden we deze blik op hun manier van leven, om te kijken hoe we eruit kunnen bijleren, hoe we dit kunnen toepassen op de site. Daarnaast willen we kijken hoe we het verleden kunnen vertalen naar een hedendaagse manier van samenleven alsook wat hun manier van leven zowel op programmatorisch als ontwerpmatig vlak zou kunnen betekenen voor een radicaal toekomstscenario. Onderstaande tijdlijn geeft een kort beeld van de zelfvoorzienendheid van de vroegere cisterciënzerorde op de Herkenrode Abdijsite.



Figuur 5: tijdlijn zelfvoorzienendheid Herkenrode Abdijsite (Eigen beeld, 2023)

DE CISTERCIËNZERORDE

Deze orde behoort tot een van de invloedrijkste katholieke kloosterorden uit de geschiedenis. Binnen hun beleving ligt de nadruk vooral op eenvoud, gebed en contemplatie. De Cisterciënzerorde werd opgericht in 1098 in de abdij van Cîteaux in Frankrijk. Ze ontstond als reactie op de wereldse ontspanning binnen de bestaande benedictijnse kloosters (Monasterium Herkenrode 1, 2008; Monasterium Herkenrode 3, 2012).

Cisterciënzers zijn altijd zeer bedreven geweest in landbouw en landbeheer. Hiervoor ontwikkelden ze innovatieve landbouwmethoden waarmee ze woeste gronden omzetten tot een productief landschap. Dankzij dit vermogen tot zelfvoorziening droegen ze bij aan het succes van de orde (Monasterium Herkenrode 1, 2008; Monasterium Herkenrode 4, 2014).

De abdijen en kloosters binnen deze orde behoren voornamelijk tot opvallende voorbeelden van Middeleeuwse architectuur. De gebouwen zijn gebouwd met aandacht voor eenvoud en harmonie binnen een natuurlijke omgeving (Monasterium Herkenrode 2, 2010; Monasterium Herkenrode 3, 2012).

LOW-TECH MAGAZINE

Een manier om te leren uit het verleden, is om naar ‘Low-tech Magazine’ te grijpen. Low Tech Magazine biedt een databank met technieken uit het verleden aan. De databank biedt ons interessante mogelijkheden om oude technieken te combineren met nieuwe kennis of nieuwe materialen, of om oude concepten en traditionele kennis toe te passen op een moderne manier (De Decker, z.d.). Hieronder worden twee concepten uit het Low-tech Magazine uitgelegd en hoe wij dit kunnen meenemen in ons verdere onderzoek.

BOERDERIJ OP MENSENKRACHT

Dit is een ideologische gedachtegang die mogelijk gemaakt werd door Low-tech Magazine en kunstenaar Melle Smets. In deze gedachtegang bevinden we ons in het jaar 2050 en is de landbouw zo goed als volledig klimaatneutraal. De mechanisering is teruggedraaid en het aandeel menselijke handenarbeid op het veld is weer toegenomen. Door technologische innovatie is het werk op de boerderij een stuk comfortabeler, veiliger, efficiënter en ergonomischer (De Decker & Smets, 2023).

Landbouw draait het grootste deel van de geschiedenis op mensenkracht. Cijfers tonen dat vanaf de neolithische revolutie tot het begin van de Industriële Revolutie ongeveer 75% van de wereldbevolking in de landbouw werkte. Dit aandeel werd sinds de negentiende eeuw steeds kleiner (De Decker & Smets, 2023).

Een grote bepalende factor voor het dalen van dit aandeel is de mechanisering. Taken die eeuwenlang handmatig of met lastdieren werden uitgevoerd, konden steeds vaker afgehandeld

worden met behulp van fossiele brandstoffen en machines. Dit zorgde ervoor dat het aandeel menselijke arbeid daalde met 9,5% tussen 1971 en 2017, maar dat er een stijging was van 38% voor het gebruik van fossiele brandstoffen. De mechanisering ging gepaard met een trend naar steeds grotere boerderijen. Anno 2020 werd echter duidelijk dat deze evoluties op vlak van mechanisering grote maatschappelijke kosten veroorzaakten (De Decker & Smets, 2023).

De mechanisering maakt het moeilijk om terug te keren naar het oude gedachtegoed, het gedachtegoed dat menselijke arbeid ook waarde heeft. Lange tijd dacht de mensheid dat zonder grootschalige technologie er niet genoeg voedsel kon verbouwd worden. Cijfers bewijzen dat door de inzet van fossiele brandstoffen en machines in 2020, in tegenstellig tot in 1950, er 17% meer voedsel per hectare verbouwd kan worden (De Decker & Smets, 2023).

In het ideologische gedachtegoed van Low-Tech Magazine werden de belangrijkste trends van de afgelopen jaren teruggedraaid. De mechanisering wordt teniet gedaan en menskracht (en dierkracht) worden opnieuw ingezet. Echter is dit geen pleidooi voor het terugkeren naar het verleden, maar om te leren van het verleden. Er worden veel nieuwe gereedschappen en machines ontwikkeld en innovatie is een begrip dat niet langer enkel gericht is op het verminderen van arbeidskrachten (De Decker & Smets, 2023).

Uit dit artikel kunnen wij besluiten dat een drastische verandering in de huidige landbouw mogelijk kan zijn als we streven naar een duurzame samenleving. Een belangrijk aspect dat we hieruit meenemen is het feit dat de mensheid en de natuur niet langer afzonderlijke begrippen zijn, maar dat ze complementair zijn aan elkaar. Ze kunnen elkaar als het ware helpen.

KAN EEN MODERNE SAMENLEVING OP MENSELIJKE SPIERKRACHT DRAAIEN?

Menselijke spierkracht is een factor die altijd beschikbaar is, in tegenstelling tot zonne-energie en windenergie. Het is eveneens een schone energiebron die alleen maar stijgt naarmate de wereldbevolking stijgt. Maar is een moderne levensstijl met alleen maar spierkracht realistisch? Kunstenaar Melle Smets en Low-tech Magazine onderzoeken de mogelijkheden van het opwekken van energie door middel van spierkracht in een moderne maatschappij (De Decker & Smets, 2017).

Gedurende het grootste deel van de geschiedenis was de mens de primaire bron van mechanische energie. Denk maar aan het graven van kanalen, het bouwen van steden, het produceren van voedsel enzovoort. Dit alles gebeurde grotendeels met menselijke spierkracht als energiebron. Dieren werden ingezet als extra energiebron voor onder andere transport of landbouw. Dit in tegenstelling tot wind- en watermolens die vanaf de late Middeleeuwen voornamelijk gebruikt werden voor het malen van graan. Enkel voor de thermische energie werd en wordt er beroep gedaan op brandstoffen: het verbranden van hout voor warmte en om te koken (De Decker & Smets, 2017).

Vandaag de dag kunnen we ons niet meer inbeelden dat menselijke spierkracht een rol speelt in de productie van mechanische energie. Deze mechanische energie wordt grotendeels geleverd door fossiele brandstoffen, hetzij direct als primaire brandstof, hetzij indirect als energiebron voor de opwekking van elektriciteit (De Decker & Smets, 2017).

Maar hier betaalt de moderne samenleving een prijs voor. We zijn als moderne samenleving volkomen afhankelijk van elektriciteit en fossiele brandstoffen. Echter zijn deze fossiele brandstoffen eindig en zijn ze medeverantwoordelijk voor vele problemen zoals de klimaatverandering, bodemdegradatie, luchtvervuiling en geopolitieke spanningen. Er wordt vandaag veel vertrouwen gevestigd op alternatieve energiebronnen zoals wind- en zonne-energie. Dit is echter slechts een onderdeel van de oplossing. Wind en zon zijn niet altijd beschikbaar, wat ervoor zorgt dat het aanbod van hernieuwbare energie uit wind en zon aanzienlijk kan verschillen naargelang het seizoen. Bovendien zijn alternatieve bronnen zoals zonnepanelen en windturbines afkomstig uit fabrieken en wordt er bij het productieproces gebruikt gemaakt van fossiele brandstoffen (De Decker & Smets, 2017).

Spierkracht daarentegen is een energiebron die deze nadelen niet heeft. Het is beschikbaar op afroep en onafhankelijk van de seizoenen en het weer. Anders gezegd is de mensheid een vorm van groene energie met ingebouwde energieopslag. Menselijke spierkracht heeft ook belangrijke voordelen, waarvan het grootste voordeel is dat de bron oneindig is, tenminste zolang er mensen zijn en ze zich gezond en wel genoeg voelen. (De Decker & Smets, 2017).

Echter is het niet mogelijk om een volledige moderne maatschappij te laten draaien op enkel spierkracht. Het kan wel een genuanceerd verhaal worden. Hoogtechnologische apparaten kunnen perfect aangedreven worden met spierkracht. Een uur fietsen zou als het ware al genoeg zijn om vier uur op een laptop te kunnen werken. Maar niet alle toestellen kunnen aangedreven worden mer spierkracht. Vooreerst zijn apparaten die hitte opwekken een moeilijk gegeven. Warmte opwekken met behulp van elektriciteit is echter bijzonder inefficiënt. Toestellen die warmte nodig hebben, verbruiken al gauw 1000 watt en meer (De Decker & Smets, 2017).

Menselijke spierkracht is door de geschiedenis heen altijd gebruikt als energiebron, maar nooit als bron van thermische energie, dus waarom zouden we dat nu wel doen? Bovendien werd menselijke spierkracht niet omgevormd tot elektriciteit, maar werd het rechtstreeks gebruikt als mechanische energie. Naar deze theorie kunnen we vandaag de dag teruggrijpen wanneer we kijken naar machines. Machines zouden veel efficiënter door spierkracht kunnen worden aangedreven. We kunnen elektriciteit opwekken, maar we kunnen ook evengoed energie-efficiënter omgaan met de elektrische materialen die we gebruiken (De Decker & Smets, 2017).

Het zelf opwekken van elektriciteit door middel van menselijke spierkracht kan een belangrijke factor zijn in de bewustwording van het energieverbruik van mensen. Een gedragsaanpassing is hoe dan ook noodzakelijk om spierkracht weer een rol te laten spelen (De Decker & Smets, 2017).

Als we dit terugkoppelen naar ons eigen onderzoek, vormt energie een belangrijke factor op het vlak van duurzaamheid. Hierdoor is het belangrijk dat we voldoende alternatieve energiebronnen onderzoeken en deze ook eventueel inzetten.

perspectieven

5. andere, regeneratieve culturen

Het is belangrijk om verder te kijken dan de traditionele oplossingen en op zoek te gaan naar een alternatief zoals regeneratieve culturen. Deze benadering focust niet alleen op het minimaliseren van schade, maar streeft naar een systeem dat nog een stap verder gaat. Zo wil het een bijdrage leveren aan het herstel van de samenleving en het ecosysteem waarvan ze deel uitmaakt (Kuhk et al., 2018).

Twee boeken, “Op grond van samenwerking” en “Designing Regenerative Cultures”, belichten dit perspectief. Beide boeken benadrukken de noodzaak tot samenwerking tussen natuur en mens. Beide boeken worden kort besproken.

OP GROND VAN SAMENWERKING

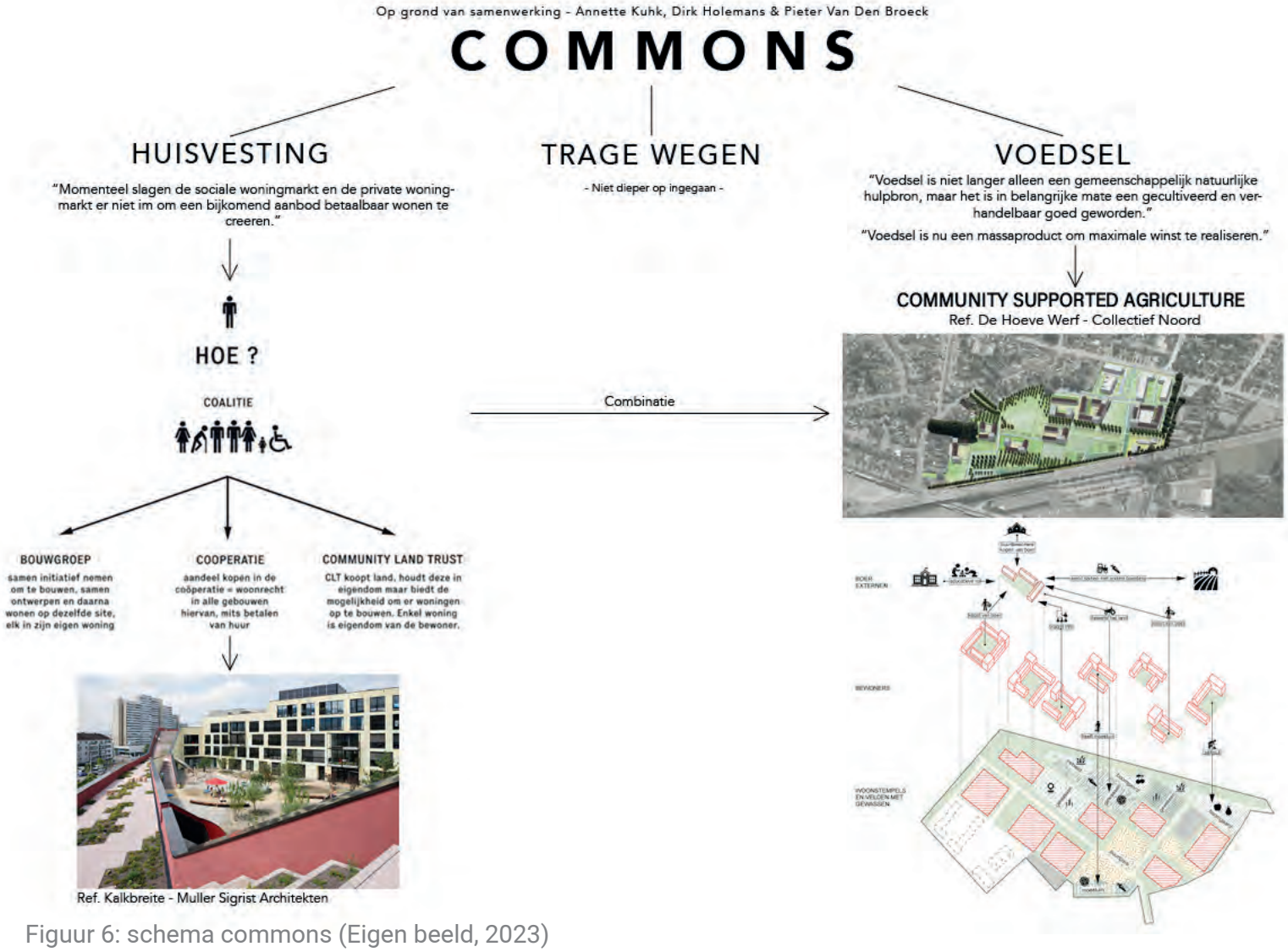
Binnen het kader van regeneratieve culturen is het boek ‘Op grond van samenwerking’ gelezen. Hierin wordt teruggeblikt op het concept van de commons. Het begrip commons is een ruim begrip en gaat over het gemeenschappelijk gebruik, of gebruik door de gemeenschap. In het boek ligt de focus specifiek op de toepassing van commons op grond, oftewel het gemeenschappelijk gebruik van grond door groepen (Kuhk et al., 2018).

Al sinds de middeleeuwen bestaan commons, gronden die gezamenlijk worden gebruikt. Rond de 19de eeuw past deze ingesteldheid niet meer in het moderne en rationele landbouwbeleid. Door de bevolkingsgroei en innovaties in landbouwsystemen kwamen de commons onder druk te staan waardoor ze verdwenen.
De transformatie van de samenleving naar een marktsamenleving gaat gepaard met een veranderende kijk op grond. Het begrip eigendom komt hierbij voor het eerst ter sprake (Kuhk et al., 2018).

De transformatie van het afschaffen van gemeenschappelijke gronden en het vermarkten van de samenleving heeft voor een vooruitgang gezorgd op verschillende gebieden. Zo is de productiviteit gestegen, neemt het belang van comfort toe en is de beschikbaarheid van hulpbronnen gestegen. Deze veranderingen brachten ook gevolgen met zich mee. We zijn op een andere manier gaan leven waardoor er een exponentiële bevolkingstoename is opgetreden. Ook worden grondstoffen meer en meer uitgeput. De uitstoot van restproducten, het verdringen van lokale productieprocessen en de constante focus op rijkdom hebben nefaste gevolgen voor de aarde. De klimaatswijzigingen zijn daar het voorbeeld van.
Al deze gevolgen hebben geleid tot een voortdurende drang om grond en ruimte op te eisen met een aanhoudende en snellere verstedelijking als gevolg (Kuhk et al., 2018).

Het boek pleit om commons terug te brengen, niet in hun historische vorm maar als een moderne en realistische interpretatie. Dit biedt de mogelijkheid om een correctie te maken van het huidige marktsysteem en te kijken welke rol de overheid hierbij kan vervullen.

Om dit weer te geven is het boek onderverdeeld in 3 thema’s: huisvesting, trage wegen en voedsel, zichtbaar in het schema. Het schema hiernaast geeft de belangrijkste hedendaagse interpretaties van commons en hoe dat specifieke systeem in zijn werking gaat.



Figuur 6: schema commons (Eigen beeld, 2023)

Het eerste thema benoemt 3 alternatieve manieren van huisvesting. De eerste manier is een bouwgroep, waar er samen initiatief genomen wordt om zowel te ontwerpen als te bouwen. Later kan hier dan ook gewoond worden, maar elk in zijn eigen woning.
Een tweede alternatief is het oprichten van een coöperatie. Bij een coöperatie kan je een aandeel kopen. Dit betekent dat je het recht hebt om nu te gaan wonen in het gebouw, als er ook huur betaald wordt. Een voorbeeldproject van een coöperatie is Kalkbreite in Zürich.
Als laatste biedt een CLT, oftewel community land trust, een alternatief op de hedendaagse manier van huisvesting. Een CLT koopt een stuk grond en is daar ook eigenaar van. Het biedt daarna de mogelijkheid aan externen om hier een woning op te bouwen. Dit betekent wel dat de bewoners enkel de eigenaar zijn van de woning, maar niet van de grond (Vlaams bouwmeester, 2013).

Het hoofdstuk trage wegen stelt dat trage wegen een andere vorm zijn van commons en bespreekt dit aan de hand van 3 perspectieven die zowel de impact als de werking van trage wegen situeert. Op dit hoofdstuk wordt niet verder ingegaan omdat dit minder relevant is voor het toekomstige ontwerpproces.

Het laatste thema is het thema voedsel. Dit thema behandelt de rol die de privatisering van grond speelt op de transitie van voedsel naar een verhandelbaar goed. Een citaat uit het boek luidt: “Voedsel is geen gemeenschappelijke natuurlijke hulpbron, maar eerder een verhandelbaar goed.” Verder geven de auteurs enkele oplossingen voor deze problematiek. Dit thema kan gecombineerd worden met het eerste thema. De coöperatieve ‘De Landgenoten’ bieden een antwoord op deze problematiek (kuhk et al., 2018). Het project ‘De Hoeve Werf’, ontworpen door Collectief Noord, is hier een voorbeeld van. Dit project is een CSA, oftewel community supported agriculture, dat enerzijds een woonproject is in combinatie met gronden bestemd voor biologische landbouw. In het schema wordt het stelsel van dit systeem weergegeven.

DESIGNING REGENARTIVE CULTURES

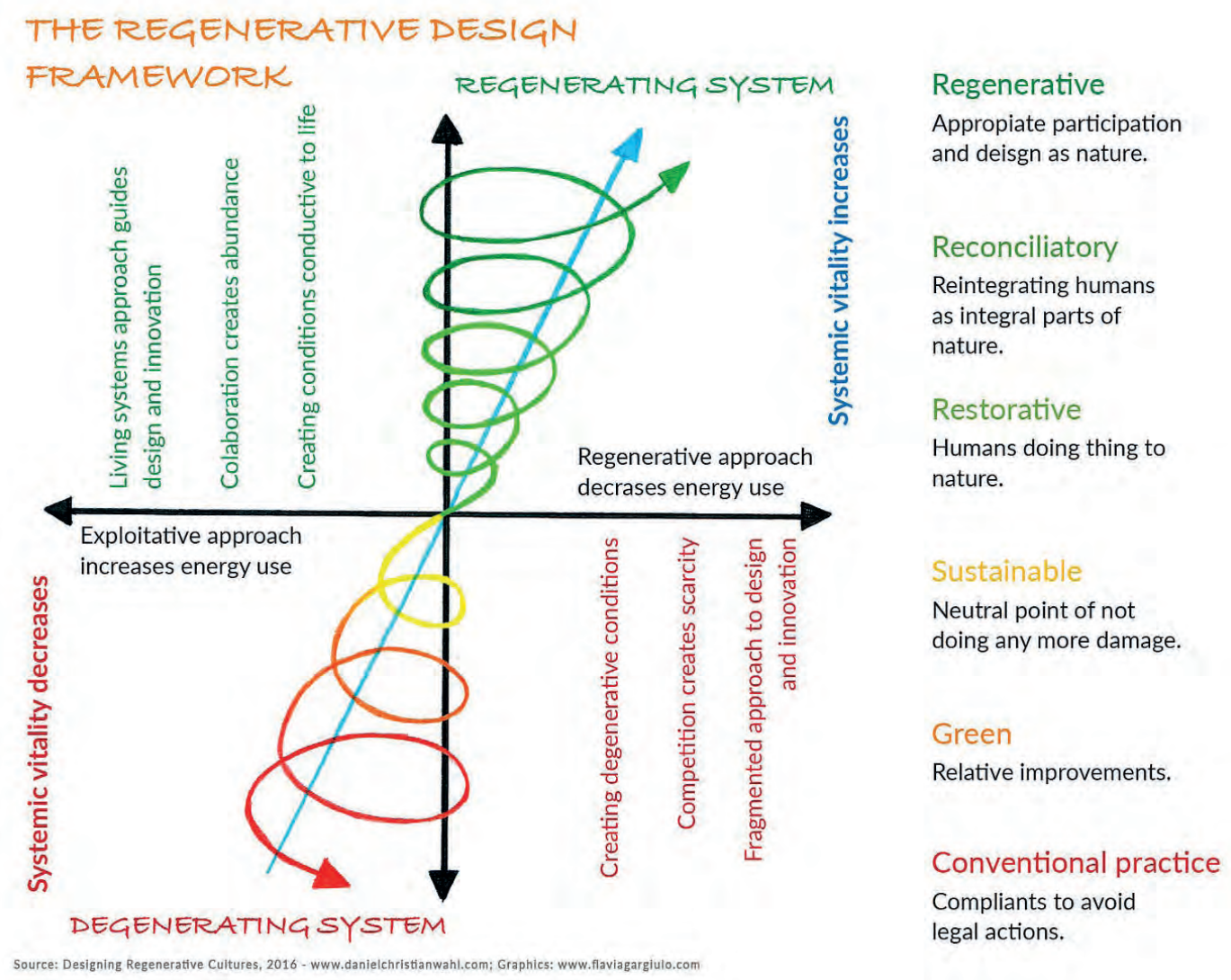
Een regeneratieve cultuur is een cultuur waarin menselijke systemen gezond, veerkrachtig en adaptief zijn. Deze cultuur koestert de planeet en het leven, en erkent dat dit de meest effectieve manier is om een welvarende toekomst voor de hele mensheid te waarborgen. Regeneratieve culturen bevorderen een gezonde relatie tussen mens en planeet, waarbij onderlinge relaties centraal staan. Het kiezen voor een regeneratieve benadering zal resulteren in een hoger niveau van welzijn, tevredenheid en gelijkheid. Het creëren van regeneratieve culturen begint in de shift van individueel naar een holistische kijk op natuurlijke processen. (Wahl, 2016).

Figuur 7 illustreert de verschillende verschuivingen van de overgang van een traditioneel perspectief naar een regeneratieve cultuur. In een degeneratieve cultuur, die wordt gekenmerkt door een business as usual benadering, wordt een exploratieve aanpak gehanteerd, wat resulteert in een toenemend energieverbruik. In tegenstelling hiermee leidt een regeneratieve aanpak tot een daling van het energieverbruik. Het doel van het creëren van regeneratieve culturen gaat verder dan alleen duurzaamheid (Wahl, 2016).

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende niveaus van een regeneratieve aanpak. Restorative of herstellend ontwerp richt zich op het effectief herstellen van een gezonde zelfregulatie

in lokale ecosystemen en ontwerp. Het reconciliatory of verzoenend ontwerp gaat nog een stap verder door de participatieve betrokkenheid bij de levensprocessen van natuur en cultuur expliciet te maken. Het hoogste niveau, regeneratief ontwerp, creëert culturen die in staat zijn om continu te leren en te transformeren als reactie op onvermijdelijke verandering. Regeneratief ontwerp beschermt en bevordert bioculturele overvloed voor de toekomstige generaties van de mensheid en voor het leven in het algemeen. (Wahl, 2016).

De mensheid bevindt zich in een kritieke fase waarin een verouderd wereldbeeld ons vermogen om effectief samen te werken en in harmonie met de rest van de levensgemeenschap te leven belemmert. Alleen door ons culturele verhaal te veranderen kunnen we onze visie op veranderen en onze relatie met het leven als geheel helen. We moeten herdefiniëren hoe we onszelf en onze realiteiten zien, zowel ten opzichte van elkaar als ten opzichte van de rest van de levensgemeenschap. Hoewel de huidige crisissen vaak als negatief worden beschouwd, kunnen we ze ook herinterpreteren als goede crisissen voor groei en transformatie. Als we luisteren naar de duidelijke signalen dat verandering onvermijdelijk is en al gaande is, en als we de samenkomende crisissen zien zien als creatieve uitdagingen om op te evolueren naar een planetaire bewustzijn, kunnen we deze uitdagingen aangaan en er sterker uitkomen. (Wahl, 2016).



Figuur 7: CO2-uitstoot per jaar (Wahl, 2016)

Herkenrode abdijsite.

De context van deze masterproef bevindt zich op de Herkenrode Abdijsite. De site is gelegen naast de snelweg E313 en tussen twee dorpen, Tuilt en Stokrooie. Onderstaande afbeelding toont de inplanting van de Herkenrode Abdijsite. Op de volgende pagina's staat een tijdlijn die een algemeen beeld geeft van Herkenrode is haar ontstaan en geschiedenis.



Figuur 8: kadering Herkenrode Abdijsite in de omgeving (Google Maps, 2024)

1182

Ontstaan van de abdij van Herkenrode met behulp van graaf Gerard van Loon. Hij verliest de strijd met de prins-bisschop van Luik en moet onvermijdelijk verhuizen naar Kuringen. Hij verkoopt een stuk grond aan een broeder en geeft deze de opdracht een abdij op te richten als begraafplaats voor hem en zijn nakomelingen. In 1217 wordt de abdij officiëel opgenomen in de cisterciënzerorde. Het is de eerste vrouwenabdij van deze orde in de Nederlanden (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).

1275

De befaamde mystica Elisabeth van Spalbeek verblijft in de wijde omgeving van de Herkenrode Abdijsite. Haar aanwezigheid zorgt ervoor dat de abdij bijzondere relieken van de Heilige Ursula en haar gezelschap van elfduizend maagden verkrijgt. Hierdoor groeit de abdij uit tot een waar pelgrimsoord. In 1317 komt het Heilig Sacrament van Mirakel naar de abdijkerk van Herkrenrode. Dit zorgt ervoor dat de abdij een belangrijk bedevaartsoord wordt alsook zorgt het voor nieuwe inkomsten. Echter is de daarop volgende periode (1335-1495) een afwisseling van bloei enerzijds en dieptepunten anderzijds (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).



Figuur 9: schedel van de reliekschat van de Heilige Ursula (Herita, z.d.)



Figuur 10: voorstelling van de Herkenro van Herkenrode, z.d.)

1510-1568

De Herkenrode Abdijsite beleeft een gouden tijd. Na een lange tijd van oorlog en plunderingen wil prins-bisschop Evrard van der Marck zijn rijk versterken. Evrard van der Marck investeert in de renovatie van de burcht in Kuringen en gebruikt zijn enorme rijkdom en invloed om Herkenrode terug op te bouwen. Deze renovatiewerken zijn niet alleen noodzakelijk vanwege de slechte staat van de gebouwen, maar ook vanwege het sterke verlangen van de religieuze overheid naar een leven op een 'paradijselijk eiland'. Vanaf 1568 worden de invloeden en gevolgen van de godsdienststrijd en de Tachtigjarige Oorlog duidelijk merkbaar. De Herkenrode Abdijsite ondervindt veel schade door het oorlogsgeweld (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).



Figuur 11: Prins-Bisschop Evrard van der Marck (Herita, z.d.)

1655

Een periode van relatieve rust en voorspoed breekt aan. De inkomsten stijgen weer en er worden nieuwe eigendommen aangekocht. Eveneens worden er wat bouwwerken uitgevoerd en beschikt de abdij over kunstwerken (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).



ode Abdijsite (Abdij

1670

Een nieuwe periode van vele oorlogen breekt aan. Onder anderen de Hollandse Oorlog, de Spaanse Successieoorlog, De Zevenjarige Oorlog e de Negenjarige Oorlog zorgen voor een steeds terugkerende stroom van opeisingen, plunderingen, vernielingen, geweld of forse betalingen. Herkenrode kan grotendeels gespaard blijven van vernielingen doormiddel van het betalen van losgelden aan soldaten. Vanaf 1740 worden de bouwwerkzaamheden hervat, en gedragen de abdissen zich als echte vorstinne. Dit leidt tot een volledige nieuwbouw van de abdij in classictische stijl. De Luikse revolutie en de Franse revolutionairen brengen een einde aan het 600 jaar bestaan van de Herkenrode Abdijsite. De zusters worden gedwongen de abdij de verlaten. 13 december 1796 zal voor altijd een zwarte dag zijn in de geschiedenis van Herkenrode zijnde het de laatste zwijgzame doortocht van koordames en zusters onder het poortgebouw (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).

1797

De abdij wordt verkocht als ‘zwart goed’ door de Franse revolutionairen. De nieuwe eigenaars ontmantelen de abdij en houden een uitverkoop van de kunstschatten. In de kerk en abdijgebouwen wordt gestart met het uitvoeren van industriële activiteiten. Zo is er op deze moment sprake van een textiel- en suikerfabriek op de site. Door opeenvolgende faillissementen raken de gebouwen in verval en is de verwaarlozing van het patrimonium duidelijk. In 1826 brandt de abdijkerk af en wordt uiteindelijk afgebroken. Tot op de dag van vandaag mist de Herkenrode Abdijsite het historsich hart (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).



Figuur 12: Herkenrode Abdijsite in de 19de eeuw (Cartesius, z.d.)

1972

De Reguliere Kanunnikessen van het Heilig Graf kopen de abdissenverblijven en het daarbijhorende landschap. Ze trekken met respect voor de bestaande architectuur een nieuw klooster op (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).

1974

De Herkenrode Abdijstie wordt beschermd als monument, de omgeving als landschap (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).

2022

Toerisme Vlaanderen is de eigenaar van het gehele domein. Herita, een erfgoedstichting, beheert de site en staat in voor de openstelling ervan (Geschiedenis van de Abdij van Herkenrode, z.d.).

Herita

Figuur 13: logo Herita (Herita, z.d.)

analyse.

De analyse is een resultaat van observaties ter plaatse, een literatuurstudie en aanvullend onderzoek. Ze vormt de basis voor het verdere ontwerp, waarbij grondig onderzoek naar de site en een specifieke benadering vanuit het seminarie circulair bouwen van cruciaal belang zijn.

In de eerste instantie zijn er gedetailleerde observaties op de site zelf uitgevoerd, wat essentiële inzichten opgeleverd heeft met betrekking tot de fysieke kenmerken, het gebruik van de locatie en de huidige staat. Daarnaast is een literatuuronderzoek uitgevoerd om op die manier een theoretisch kader te creëren. De literatuurlijst biedt niet alleen een bredere context voor circulair bouwen, maar ook inzichten en mogelijke uitdagingen die relevant zijn voor de specifieke context. Tenslotte zijn relevante bronnen en documenten geraadpleegd om een volledig beeld te krijgen van de geschiedenis, de regelgeving en eventuele plannen voor de ontwikkeling van de site. Deze contextuele informatie dient als een waardevolle aanvulling op de observaties.
De grootste factoren die meespelen in het bepalen van de problemen, zijn de planetaire grenzen. Deze planetaire grenzen dienen als leidraad en worden regelmatig geraadpleegd om te verifiëren of er wordt voldaan aan de 1,5°C levensstijl. Het eerste deel van de analyse richt zich op de vervuiling en onderzoekt de toegankelijkheid van de site, eveneens de bereikbaarheid in de omliggende gebieden.

Bij het onderzoek naar de Herkenrode site vallen er twee cruciale elementen in de geografische ligging op. Allereerst stroomt de Demer vlak langs de site. Daarnaast bevindt de E313 zich in de nabijheid van Herkenrode. Deze twee factoren spelen een sleutelrol in het streven naar 1,5°C levensstijlen.

Mobiliteit is grote factor. De snelweg die langs de site raast, draagt aanzienlijk bij aan vervuiling, zowel op gebied van CO_2-uitstoot als geluidsoverlast. Binnen het kader van de 1,5°C levensstijlen wordt er gestreefd naar het concept van de 15-minutenstad. Hierbij wordt ervoor gezorgd dat alle essentiële voorzieningen binnen 15 minuten fietsen liggen. Mobiliteit en de manier waarop we ermee omgaan spelen dus hier een cruciale rol.

In het onderzoek van de geschiedenis blijkt dat de beslissing om de abdij te plaatsen waar hij nu ligt een logische keuze was. De nabijheid van de Demer speelt een belangrijke rol, aangezien de site hierdoor constant van water kon worden voorzien. De abdij, strategisch gelegen iets hoger dan de Demer, viel bovendien net buiten het overstromingsgebied van de rivier. In dit opzicht is het eerste deel van de analyse gericht op de overstromingsgebieden van de Demer en de veranderingen die deze rivier teweegbrengt, zowel in de loop van de tijd aan de rivier zelf als in het omliggende landschap.

Om deze analyse te koppelen aan het seminarie circulair bouwen, is de lezing van Bruno Latour een interessante bron. Deze heeft voor veel inspiratie gezorgd en wordt dan ook meegenomen in het eerste deel van de analyse. Het vormt een basis voor de meer specifieke analyse die gekoppeld is aan de leeslijsten. Deze leeslijsten werden aangereikt tijdens het seminarie en dienen als leidraad om de site op een andere manier te benaderen. Ze vervullen ook een cruciale rol bij het verdere ontwerp van het masterplan en fungeren als een solide basis waarop kan worden teruggevallen.

algemene analyse.

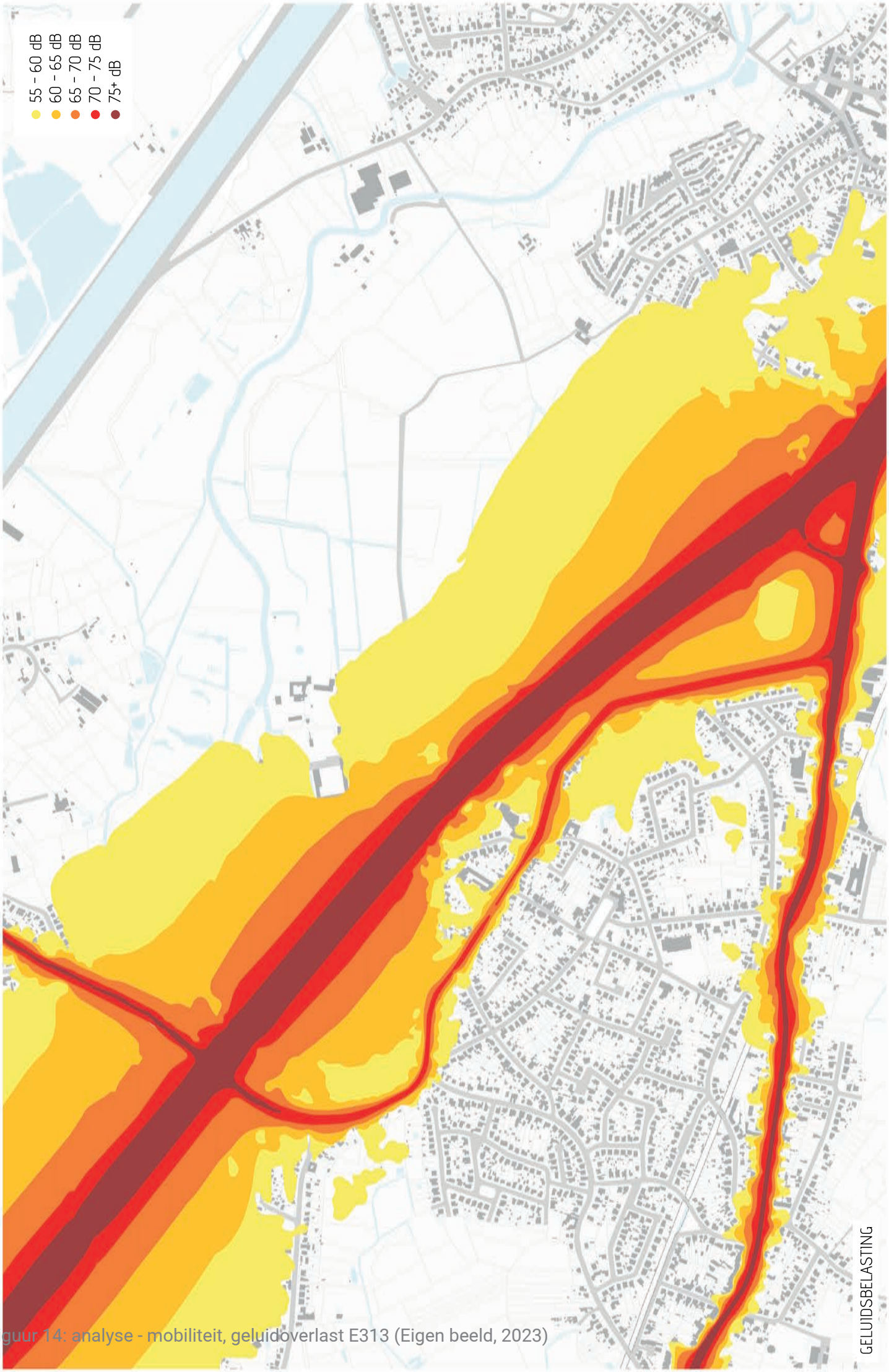
1. mobiliteit

Wanneer we kijken naar de huidige toestand van de mobiliteit in en rond Herkenrode, merken we dat vooral de autosnelweg – gelegen langs de site – vooral een grote impact heeft. Niet alleen op vlak van luchtverontreiniging zoals CO_2-uitstoot (Milieu-impact Mobiliteit, z.d.), maar ook op vlak van geluidsoverlast. De E313 raast op slechts tientallen meters van de Herkenrodesite, waardoor het lawaai afkomstig van deze snelweg zeer hoorbaar is wanneer men zich op de site bevindt. Dit is zichtbaar op *figuur 14: analyse - mobiliteit, geluidsbelasting* waarin de autostrade donkerrood kleurt en dus ook een grote impact heeft op vlak van geluidsoverlast.

In het verdere masterplan zal vooral gekeken worden hoe de mobiliteit op de site geoptimaliseerd kan worden en hoe de negatieve impact van de autosnelweg verminderd kan worden. Hoe kan Herkenrode bereikbaar gemaakt worden door het gebruik van trage wegen en integratie van het MAAS-principe? (Mobility As A Service (MaaS): Het Wondermiddel Voor Duurzame Mobiliteit, 2020).

Ook zal in het masterplan gewerkt worden met het principe van de 15-minuten stad. Voor deze aanname is er gekeken naar hoe bereikbaar de site momenteel is en welke essentiële voorzieningen (voedingswinkels, scholen, huisartsen etc.) zich binnen 15 minuten wandelen en/of fietsen bevinden. Door de centrale positie van Herkenrode tussen verschillende deelgemeenten zoals Kermt, Kuringen, Stokrooie etc. merken we dat veel van deze voorzieningen al aan deze voorwaarde voldoen. Dit is zichtbaar op *figuur 17: analyse - mobiliteit, leefbaarheid* waar verschillende functies aangeduid zijn aan de hand van verschillende kleuren. De cirkels in de figuur liggen op een afstand van 15 minuten wandelen of fietsen van Herkenrode. Op *figuur 14: busnetwerk; en figuur 16: fietsnetwerk;* zien we ook dat Herkenrode goed gelegen is op vlak van bereikbaarheid (Moreno, 2020; De Principes van de 15-minutenstad Concreet Gemaakt, 2023).

Wanneer we naar de huidige situatie kijken *(Figuur 18: analyse - mobiliteit, huidige situatie),* zien we dat grote structurele elementen, die later werden voorzien zoals het kanaal (Delmer et al., 1939) en de autosnelweg (E313 Antwerpen - Hasselt - Luik, z.d.), de verbindingen met de omringende deelgemeenten deels fragmenteren. In de verdere uitwerking van het masterplan werd dan ook gekeken naar hoe deze verbindingen weer geoptimaliseerd kunnen worden. Door de samenhang opnieuw te versterken, kan Herkenrode weer een centrale rol krijgen voor de omliggende buurten *(Figuur 19: analyse - mobiliteit, toekomstige situatie)*.



Figuur 14: analyse - mobiliteit, geluidoverlast E313 (Eigen beeld, 2023)



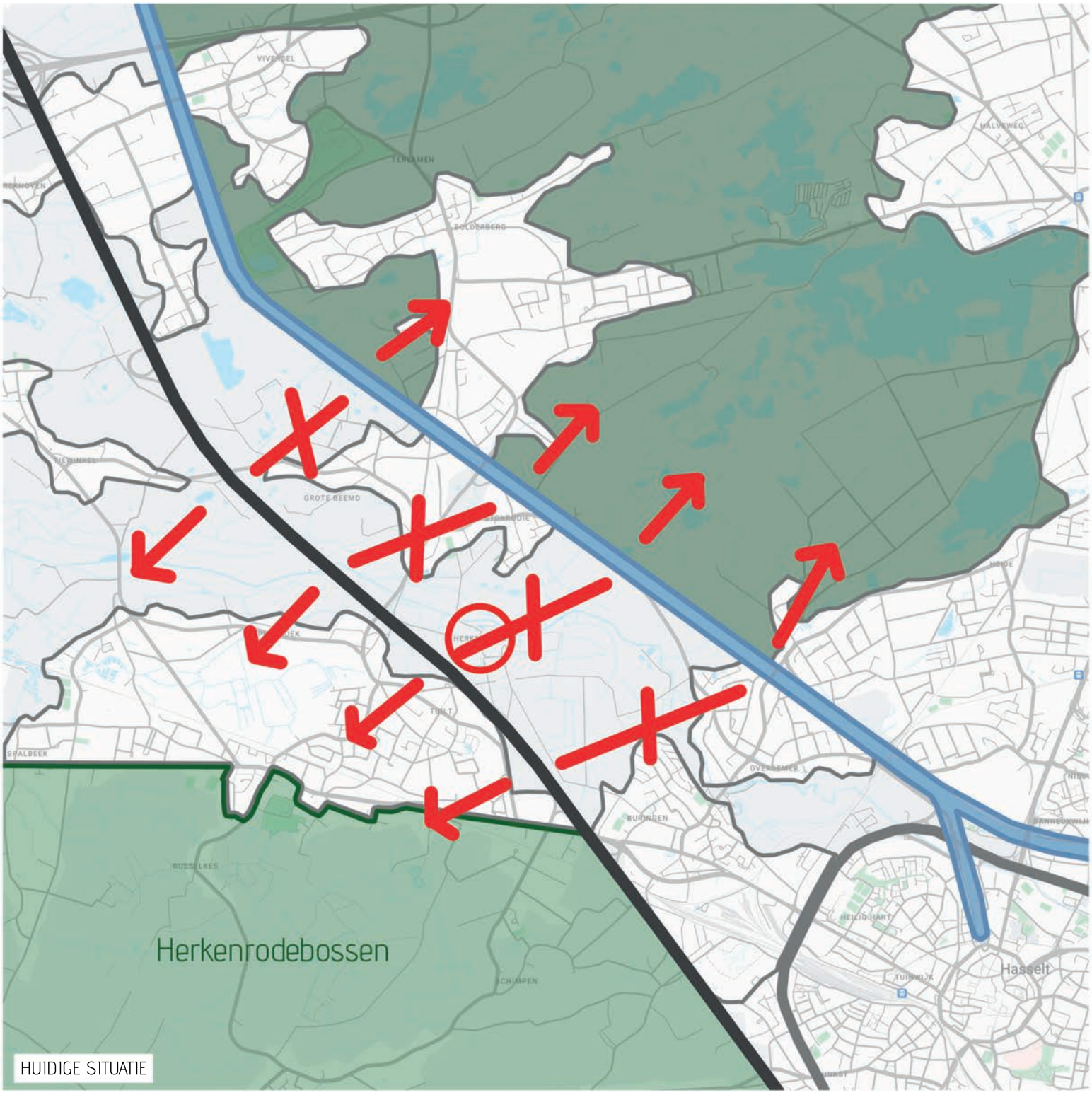
Figuur 15: analyse - mobiliteit, busnetwerk (Eigen beeld, 2023)



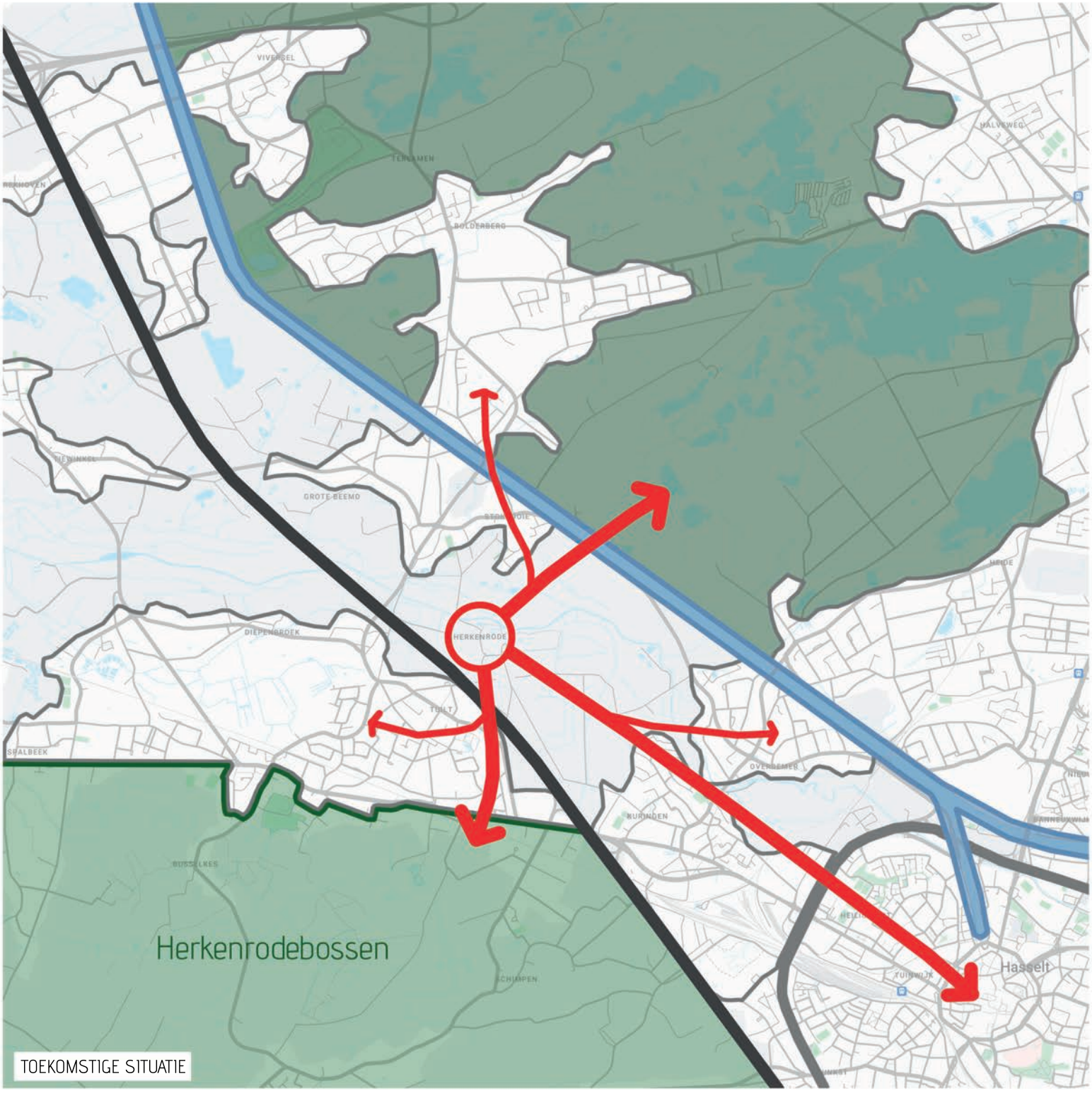
Figuur 16: analyse - mobiliteit, fietsnetwerk (Eigen beeld, 2023)



Figuur 17: analyse - mobiliteit, leefbaarheid (Eigen beeld, 2023)



Figuur 18: analyse - mobiliteit, huidige situatie (Eigen beeld, 2023)



Figuur 19: analyse - mobiliteit, toekomstige situatie (Eigen beeld, 2023)

algemene analyse.

2. water

De Demer heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in de geografische ligging van de Herkenrode Abdijsite. De Demer zorgde voor de nodige watervoorziening van de site. Eveneens werd de oorspronkelijke Oerdemer heraangelegd zodat de nieuwe Demer dichter bij de abdijsite stroomt. Op die manier kon het water ingezet worden om elektriciteit op te wekken. Vanuit de rivier werden er ook irrigatiekanalen aangelegd die ervoor zorgden dat de omliggende gronden vruchtbaarder werden en dus zo gebruikt konden worden voor landbouwactiviteiten.

Vandaag stroomt er geen water meer door de Oerdemer en is de oorspronkelijke functie van deze rivier vervallen. Indien men de Oerdemer terug in gebruik zou nemen, zou deze het hele gebied overstromen aangezien het natuurgebied ten noorden van de abdijsite en de Engelse tuin in een overstromingsgevoelig gebied ligt. Dit is bepalend voor het vervolg van het masterplan. Het maakt duidelijk op welke zones bepaalde activiteiten mogelijk zijn.

De Demervallei (bovenaan op de kaart gearceerd) is een stukje natuur waar de rivier de Demer doorheen kronkelt, waardoor een gevarieerd landschap ontstaat met moerassen, weiden en een overvloed aan planten en dieren. De Herkenrode site heeft veel zorg besteed aan het behoud en herstel van haar natuurlijke omgeving. Speciale wandel- en fietsroutes zijn aangelegd om bezoekers de kans te geven om dit gebied te ontdekken. Langs deze paden is een verscheidenheid aan flora en fauna, waaronder zeldzame planten en vogelsoorten.

Rechts van de kern op de Herkenrode site ligt het historische Engelse park. Het park in Engelse landschapsstijl werd ontworpen in de 18de eeuw en aangelegd rondom de abdijgebouwen. Kenmerkend voor deze stijl zijn de kronkelende paden en de weelderige beplanting waardoor een harmonie tussen de natuur en de gebouwde omgeving gecreëerd werd. Het gebied is gevoelig voor overstromingen en fungeert als natuurlijk wateropvanggebied waardoor overstromingen elders worden voorkomen.



Figuur 20: analyse - water, Demervallei + Engels park (Eigen beeld, 2023)

Op de Herkenrodesite zijn twee molens aanwezig: de abdijmolen en de Tuiltermolen. De abdijmolen is gelegen achter de bestaande abdijgebouwen en is sinds het najaar van 2019 weer werkzaam om te malen. De cisterciënzers waren in het verleden zelfvoorzienend. De abdijmolen bevindt zich in de vroegere ambachtszone waar naast een watermolen, ook een bakkerij, huidevetterij en een aantal werkateliers waren met verblijven voor het dienstpersoneel.

De Tuiltermolen werd in 1213 geschonken door graaf Lodewijk II van Loon aan de abdij. De inwoners lieten hun graan hier malen. De molen ligt op 700 meter van de abdij aan de Tuilterdemer, die meer westwaarts terug bij de Demer aansluit. Aan de rechterzijde van de kaart is een waterzuiveringsinstallatie van Aquafin zichtbaar. Afvalwater van Hasselt wordt hier in 24 uur omgezet in proper water. Deze kaart toont de watervoorziening in het heden en het verleden



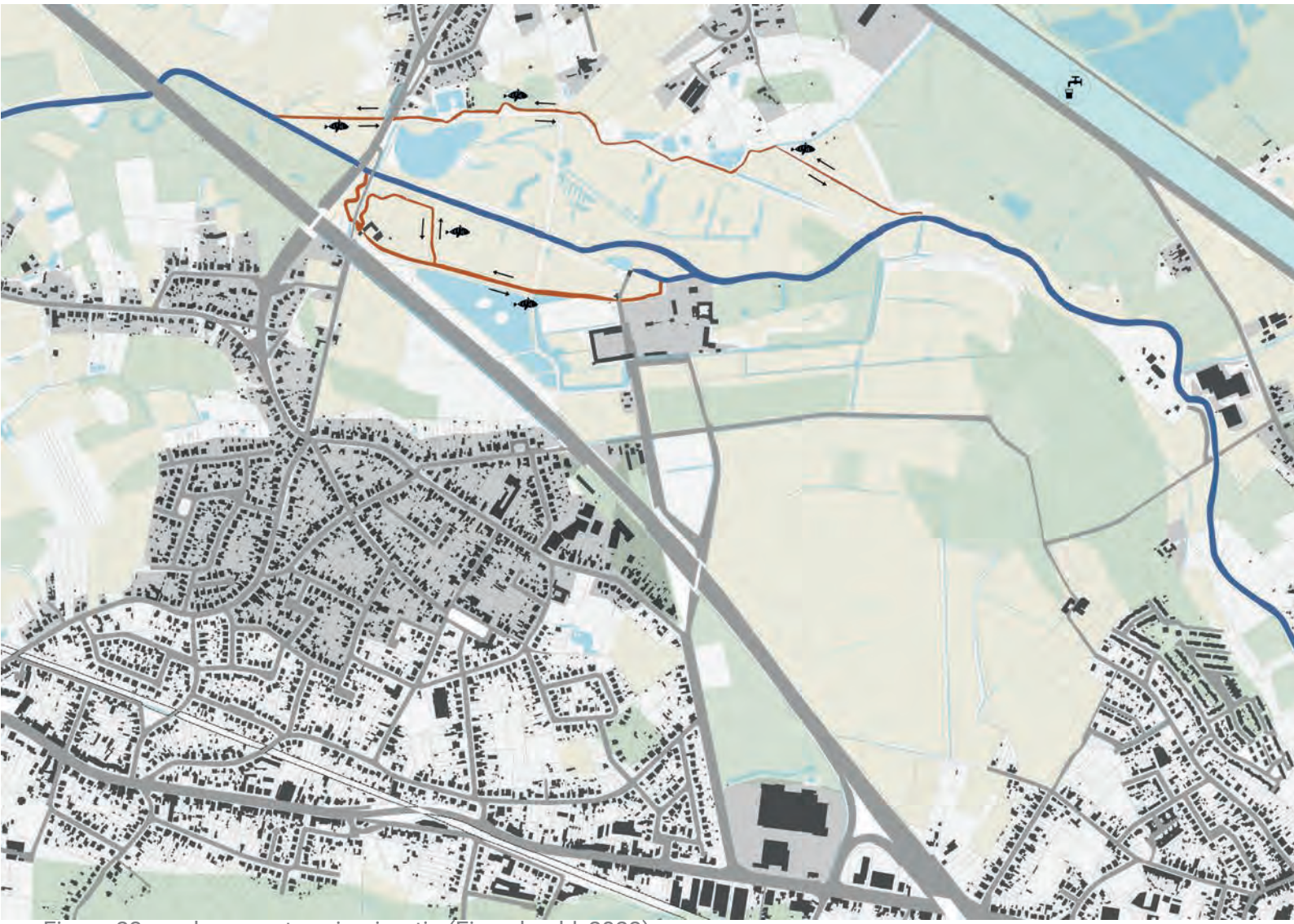
Figuur 21: analyse - water, Abdijmolen, Tuiltermolen & waterzuivering (Eigen beeld, 2023)

De overstromingskaart visualiseert en beoordeelt het risico op overstromingen in het gebied. Deze kaart helpt om te bepalen welke gebieden nu en in de toekomst vatbaar zijn voor overstromingen tijdens periodes van zware regenval of overstromende rivieren. Bij het uitwerken van een nieuw masterplan is het essentieel om rekening te houden met dit risico en de kaart te gebruiken als leidraad bij ruimtelijke planning. Kwetsbare gebieden zullen vermeden worden of passende maatregelen zullen genomen worden om de impact van overstromingen te verminderen.



Figuur 22: analyse - water, overstromingsgebied (Eigen beeld, 2023)

De vismigratie op de Herkenrodesite is een belangrijk aspect van de ecosystemen in dit gebied. Vismigratie gaat over het verplaatsen van vissen tussen verschillende watergebieden en habitats, gedreven door behoeften zoals voedselvoorziening, voortplanting, groei en overleving. Vismigratie speelt een belangrijke rol bij het behoud van biodiversiteit in deze watergebieden.



Figuur 23: analyse - water, vismigratie (Eigen beeld, 2023)

Door het samenvoegen van alle voorgaande kaarten, biedt deze kaart een alomvattend beeld van hoe water zich in het verleden, het heden en in de toekomst organiseert op de Herkenrodesite.



Figuur 24: analyse - water, samenvattende kaart (Eigen beeld, 2023)

algemene analyse.

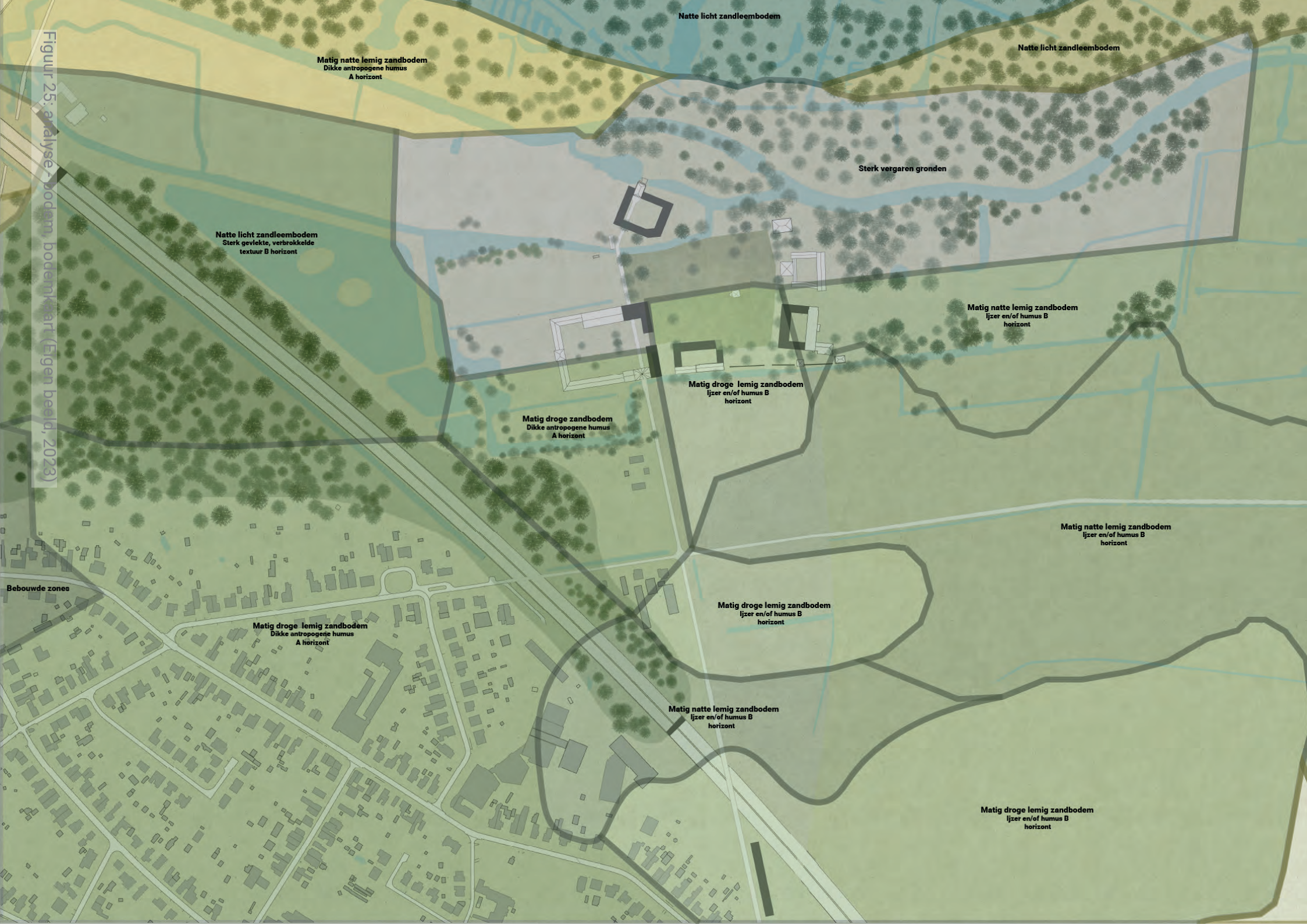
3. bodemonderzoek

Een andere belangrijke factor bij het onderzoek naar de Herkenrode Abdijsite is de bodem in en rondom het gebied. De site zelf bestaat uit onvruchtbare grond, waardoor eventuele landbouwactiviteiten hier niet mogelijk zijn. De omliggende gronden variëren sterk in vruchtbaarheid, waarbij sommige zeer vruchtbaar zijn en andere totaal ongeschikt zijn voor landbouw. Het gebied ten noorden van de abdijsite, gelegen rondom de Demer, bestaat voornamelijk uit een natte licht zandleembodem. Deze bodems zijn vrijwel permanent nat, met het grondwater dat in de winter tot aan het maaiveld komt. In de zomer houden ze voldoende vocht. Echter, vanwege hun permanente natheid zijn ze ongeschikt voor akker- en tuinbouw (DOV Portaal, z.d.).

Ten zuiden van de Herkenrode Abdijsite liggen gronden die wel geschikt zijn voor landbouwactiviteiten. De grondsoort die we hier voornamelijk terugvinden, is een matig natte/ droge, lemige zandbodem. Droge bodems in dit gebied zijn zeer gunstig, omdat ze nooit overdreven nat zijn, maar wel kunnen lijden onder watertekort in de zomer. Dit in tegenstelling tot de natte bodems, die vaak te nat zijn in de winter en lente.

Er zijn twee soorten profielontwikkelingen gekoppeld met deze bodem. De eerste is een profielontwikkeling met duidelijk ijzer en/of humus B. Dit uit zich in roestverschijnselen vanaf 40-60cm diep. De andere profielontwikkeling omvat een dikke antropogene humus A laag, wat betekent dat er een humusdek van meer dan 60 cm in de bodem aanwezig is. Dit humusdek stimuleert diepere wortelgroei van gewassen, waardoor deze profielontwikkeling ideaal is voor landbouwactiviteiten (DOV Portaal, z.d.). Op *figuur 25* wordt een kaart weergegeven waar alle bodemtypes op en rond de site aangeduid zijn. De verschillende bodemtypes zijn benoemd en worden kort toegelicht op volgende pagina’s.

Uit de bodemanalyse blijkt dat er zich zeer vruchtbare grond rondom de site bevindt. Dit geeft ons de kans om deze gronden te vrijwaren van eventuele bebouwingen en in te zetten als productief landschap. Een gevolg hiervan is dat er enkel op de Herkenrode Abdijsite zelf bijgebouwd mag worden.



Figuur 25: analyse bodem, bodemkaart (Eigen beeld, 2023)

STERK VERGAREN GRONDEN

- Bodemprofiel is sterk gewijzigd/vernietigd door menselijke ingrepen (DOV Portaal, z.d.)

MATIG DROGE LEMIG ZANDBODEM MET DUIDELIJKE IJZER EN/OF HUMUS B HORIZONT

- Roodachtige of bruinachtige roestvlekken tussen 60 en 90cm diepte;
- Gunstige waterhuishouding in winter meestal te droog in de zomer;
- Geschiktheid van gewas is afhankelijk van de dikte van de humuslaag → weinig eisende teelten (gewassen met grote droogte zoals haver, rogge, raaigras, erwten, bonen, vroege groenten, augurken, aardappelen, maïs en aardbeien);
- Asperge geeft minder goede resultaten (DOV Portaal, z.d.).

MATIG NATTE LEMIG ZANDBODEM MET DUIDELIJKE IJZER EN/OF HUMUS B HORIZONT

- Roestverschijnselen vanaf 40-60cm diep;
- Waterhuishouding in winter en lente te nat --> in zomer behouden bodems voldoende vocht, maar watergebrek bij droge periodes kan optreden;
- Geschikt voor akker- en tuinbouw → in aanmerking voor veeleisende gewassen;
- Goede weidegronden (DOV Portaal, z.d.).

MATIG DROGE LEMIG ZANDBODEM MET DIKKE ANTROPOGENE HUMUS A HORIZONT

- Humusdek van meer dan 60cm;
- Rust op begraven profiel (meestal Podzol);
- Humusgehalte van plaggendek ligt tussen 4-5%;
- Roestverschijnselen tussen 60 en 90cm diepte;
- Optimaal vochthoudend in voorjaar → droogt sterk uit in zomer;
- Geschikt voor alle teelten → veeleisende gewassen vergen aanvullende bemesting en regelmatige (eventueel kunstmatige) watervoorziening in zomer;
- Zeer goede grond voor extensieve en intensieve groenteteelt;
- Iets te nat in voorjaar voor asperges (DOV Portaal, z.d.).

MATIG DROGE ZANDBODEM MET DIKKE ANTROPOGENE HUMUS A HORIZONT

- Onder dikke humuslaag A vaak overblijfselen van Podzol B of verbrokkeld textuur B;
- Roestverschijnselen tussen 60 en 90cm diep;
- Nooit overdreven nat → zelfs niet tijdens voorjaar → kunnen in zomer aan watergebrek lijden;
- Geschikt voor akkerland;
- Veeleisende teelten → belangrijk oogstrisico → opbrengst hangt af van neerslagverdeling;
- Tuinbouwgewassen geven (DOV Portaal, z.d.).

NATTE LEMIG ZANDBODEM MET STERK GEVLEKTE, VERBROKKELDE TEXTUUR B HORIZONT

- Permanent natte bodemt met winterwaterstand nabij het maaiveld (20-30cm); zomerwaterstand rond 100cm diepte;
- In winter → enkele weken overstroomd;
- Goed voor weiland;
- Akkerland (zomergewassen) → mits rationele ontwatering en drainering;
- Ongeschikt voor tuinbouw;
- Productiviteit hangt nauw samen met dikte van humuslaag
  Dunne humuslaag: bossen (naaldhout en eik)
  Dikkere humuslaag: landbouwgrond (weide) (DOV Portaal, z.d.).

MATIG NATTE LEMIG ZANDBODEM MET DIKKE ANTROPOGENE HUMUS A HORIZONT

- Natte bodems met hoge voorjaarswaterstand;
- Zomerwaterstand is optimaal;
- Overtollige water in voorjaar moet worden afgeleid dmv greppels die rechtstreeks in verbinding staan met sloten langs kavels;
- Zeer geschikt voor alle teelten;
- Veeleisende teelten geven goede productie + laag oogstrisico;
- Late, traag opdrogende grond → moet op speciale wijze bewerkt worden;
- Aanleg in bedden verhindert gebruik van tractoren en landbouwmachines;
- Geschikt voor intensieve teelten → te nat voor asperges (DOV Portaal, z.d.).

NATTE LICHT ZANDLEEMBODEM ZONDER PROFIEL

- Humusvariant niet aangeduid → dikte humuslaag 20-30cm;
- Roestverschijnselen vanaf diepte van 20cm;
- Bodems zijn permanent nat → grondwater tot maaiveld in winter;
- Blijven voldoende vochthoudend in zomer;
- Ongeschikt voor akker- en tuinbouw;
- Mits kunstmatige, rationele drainering → zomergewassen en teelt van klein fruit;
- Goede weidegronden (DOV Portaal, z.d.).

NATTE ZANDBODEM MET STERK GEVLEKTE, VERBROKKELDE TEXTUUR B HORIZONT

- Hydromorfe grondwaterbodem;
- Humuslaag van 20-40cm dik;
- Permanent natte gronden → grondwaterstand tot het maaiveld in de winter;
- Zomerwaterstand van 80-120cm;
- Rationele drainage → geschikt voor akkerland;
- Wordt veelal uitgebaat als weiland (DOV Portaal, z.d.).

probleem- & kansenkaart.

Vertrekkende uit onze analyse zijn we actief op zoek gegaan naar een methode om de tekortkomingen van de site duidelijk in kaart te brengen. Om een helder beeld te krijgen van de site, hebben we besloten om een probleemkaart op te stellen. Deze kaart identificeert welke hedendaagse problemen zich voordoen. Als antwoord hierop introduceren we ook een kansenkaart. Het doel van deze kansenkaart is niet om concrete oplossingen te bieden voor de vastgestelde problemen, maar om een overzicht te geven van de kansen van de site, die momenteel niet benut worden, en dit met een specifieke focus op circulariteit en duurzaamheid. Deze kaarten zijn onderverdeeld in vijf thema's: wonen, materialen, energie, mobiliteit en lokale voedselproductie. Deze thema's zijn gelinkt aan de planetaire grenzen, waardoor er gedurende het hele proces naar deze grenzen teruggekoppeld kan worden. De geïdentificeerde problemen en kansen vormen later tevens de basis voor het opstellen van het masterplan.

Op het gebied van wonen, met als voornaamste uitdagingen dat de kosten van het levensonderhoud toenemen (Statbel, 2023) en de prijzen van particuliere woningen onbetaalbaar worden voor velen (Statbel, 2024) richten we ons op het concept van levensloopbestendig wonen. Dat betekent dat mensen gedurende hun hele leven op dezelfde plek kunnen wonen, vanaf de geboorte tot aan het einde van hun leven. Om dit mogelijk te maken en de problemen van lange wachttijden voor sociale woningen (Netwerk tegen Armoede, 2024) aan te pakken, onderzoeken we een nieuwe vorm van betaalbaar wonen: coöperatief wonen. Dit model omvat het gezamenlijk bezitten en beheren van woonprojecten door verschillende partijen, waarbij de nadruk ligt op het delen van ruimtes die niet alleen bestemd zijn voor wonen, maar ook voor werken, vrijetijdsbestedingen etc. (Vlaanderen, 2024). (Door het introduceren van coöperatief wonen streven we naar een duurzame en inclusieve woonomgeving waarin individuen uit verschillende generaties en met diverse achtergronden samenleven.

De problematiek rond materialen beperkt zich niet enkel tot de site zelf. Enerzijds worden grondstoffen schaarser. Hierdoor stijgen de prijzen. Ook externe factoren zoals wereldwijde conflicten en pandemieën hebben hier invloed op (Vangelder, 2023). Daarnaast blijft bouwafval een probleem, desondanks de vele inspanningen om te recycleren. Op een doordachte manier het bestaande patrimonium herbestemmen en urban mining, waarbij materialen uit de nabije gebouwde context geoogst en terug ingezet worden, zijn cruciaal voor het duurzaam omgaan met materialen. Het gebruik van lokale producten vermindert bijvoorbeeld de import en recyclage van afval, zoals kledij, kan er ook toe bijdragen. Anderzijds vergt de productie van bouwmaterialen eveneens een grote hoeveelheid aan energie. Er is bovendien voor bepaalde bouwmaterialen, zoals cement, een grote CO_2-uitstoot nodig om ze te produceren (Boeren, 2021). Het herdenken van welke bouwmaterialen toegepast worden bij nieuwe constructies is dus ook van belang.

Het energieverbruik van gebouwen hangt sterk af van verschillende factoren. Ten eerste speelt het ontwerp ervan een rol. De grootte, de compactheid, welke volumes verwarmd dienen te worden en de zonering ervan, de oriëntatie etc. hebben een invloed op mogelijke energiewinsten of -verliezen. Een andere ontwerpaanpak kan zorgen voor een sufficiëntere indeling van de beschikbare ruimtes en dat leidt dan weer tot een verminderde energiebehoefte. Het delen van installaties kan hier ook aan bijdragen. Vervolgens dient er gekeken te worden naar de efficiëntie van de installaties. Het voornaamste doel is om het energieverbruik zo laag mogelijk te houden, maar waar er toch nood is aan installaties is het interessant om ofwel low-tech oplossingen in te zetten, ofwel die met een hoog rendement. Ten slotte kunnen de landschappelijke elementen op de Herkenrode Abdijsite

worden ingezet voor energieopwekking, zoals het benutten van trillingen van voorbijrijdende auto's op de E313 en het gebruik van de stroming van de Demer voor lokale energieopwekking aan de hand van de reeds aanwezige molen. Het beheer van warmte, waaronder het gebruik van restwarmte van toestellen in gebouwen, biedt verdere mogelijkheden. Deze alternatieve benaderingen illustreren de diverse manieren om energie op te wekken en om doordacht om te gaan met de beschikbare energiebronnen. De concrete uitwerking van alle energie gerelateerde elementen in het masterplan zal verder nog aan bod komen.

Mobiliteit is een alomtegenwoordig aspect geworden in onze samenleving, maar brengt ook toenemende problemen met zich mee. De verneveling van de bebouwing bemoeilijkt collectief vervoer (bus, trein...), terwijl steden verkeersdrukte, lawaai en een slechte luchtkwaliteit ervaren (Sciensano, 2024). Transport is verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de CO_2-, NO_2-uitstoot en de uitstoot van fijn stof. Het concept van de "15-minuten stad" wordt voorgesteld als een oplossing, waarbij alle essentiële voorzieningen binnen fiets- of loopafstand bereikbaar zijn, wat de afhankelijkheid van auto's als vervoersmiddel vermindert en de gezondheid van mens en planeet verbetert. Bovendien stimuleert het ook lokale bedrijven en de economische vitaliteit van buurten (VLAIO, 2023).

Op het gebied van lokale (voedsel)economie is het bijvoorbeeld opmerkelijk dat het Herkenrodebier momenteel buiten de regio wordt gebrouwen en de Herkenrodeabdijkazen eveneens elders worden geproduceerd. Als oplossing pleiten we voor een terugkeer naar een lokale productie en dus een kortere keten, waarbij producten rechtstreeks van boerderijen en land op en rond de site komen. Deze aanpak benut de bestaande ruimte en gebouwen, zoals de abdijmolen, de Tuiltermolen, de kruidentuin en de abdijhoeve, die opnieuw in werking kunnen worden gesteld. Het hergebruik van water uit de molens voor het doorspoelen van toiletten en het centraal verzamelen en hergebruiken van afvalstromen op de site dragen bij aan de lokale economie. Bovendien kunnen de overschotten van de productie buiten de site worden verkocht, wat extra inkomsten genereert.

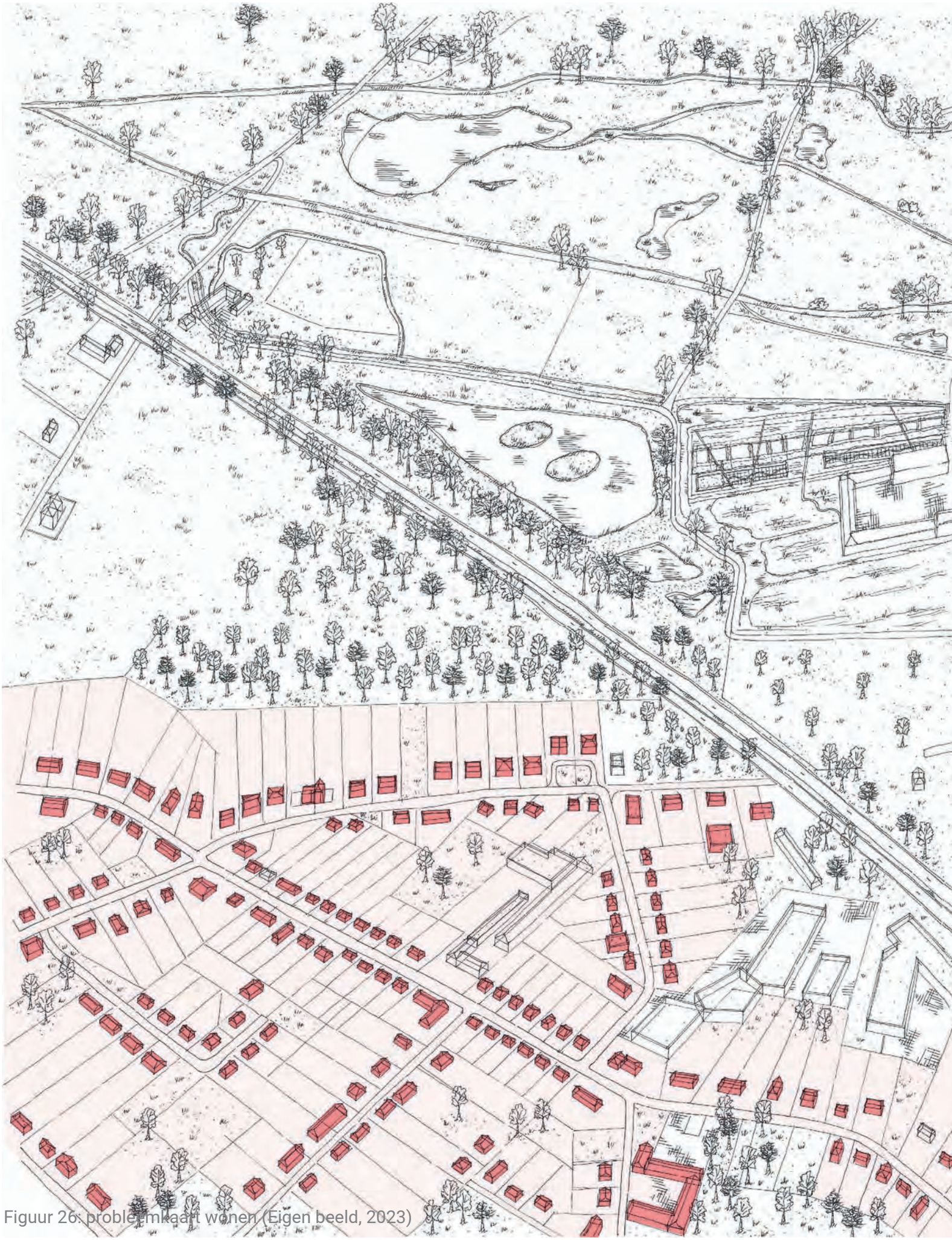
probleem- & kansenkaart.

1. wonen

Leven wordt steeds duurder en dus ook het wonen. De typische Vlaming met de baksteen in de maag wil zijn eigen perceel; eigen vrijstaande woning met grote tuin. Gronden worden volgebouwd, open ruimtes verdwijnen en het landschap blijft versnipperd achter. Dit is dan ook zichtbaar rondom de Herkenrode-site op *figuur 26: probleemkaart wonen*. Deze probleemkaart toont de versnippering door vrijstaande woningen weer. Prijzen van particuliere woningen gaan alsmaar de hoogte in en worden voor velen onbetaalbaar. Om deze reden zijn we genoodzaakt op zoek te gaan naar betaalbare vormen van wonen. Een voorbeeld hiervan zijn sociale woningen, maar deze slagen er op dit moment niet in vanwege de lange wachttijden. De wachttijden van deze sociale woningen lopen op tot meer dan zes jaar waardoor steeds meer mensen in nood op zoek zijn naar hun plek om te leven.

Het begrip dat we centraal stellen, is levensloopbestendig wonen. Dit betekent dat je gedurende je hele leven op dezelfde plek kunt wonen, vanaf je geboorte tot aan het einde van je leven (linkse tekening op *figuur 27: kansenkaart wonen*). Om dit mogelijk te maken, daarbij rekening houdend met het probleem van lange wachttijden, onderzoeken we een nieuwe vorm van betaalbaar wonen. We richten ons op coöperatief wonen, waarbij individuen uit verschillende generaties en levensfasen samenleven onder een gedeeld concept. In deze benadering bezitten en beheren diverse organisaties, particulieren of overheidsinstanties gezamenlijk een woonproject, en dit gebeurt in onderling overleg. Bewoners hebben elk een eigendomsaandeel in de vorm van aandelen die overeenkomen met een specifieke oppervlakte aan woongelegenheid. Mensen komen samen vanuit hun oorspronkelijke woning om deel te nemen aan deze coöperatie. Het betreft een coöperatieve woonstructuur waar naast het privéleven ook de nadruk ligt op het delen van ruimte en werkplekken. In dit model zijn enkele belangrijke kringlopen gevisualiseerd.

Wanneer verschillende gezinnen en/of generaties samenkomen, kan er drastisch verminderd worden in het bezit van materialen en/of toestellen. Men kan bijvoorbeeld in plaats van allemaal een individuele grasmachine overstappen op het gebruik van één gemeenschappelijke maaier. Dit kan men evenwel toepassen op bijvoorbeeld een strijkijzer en een wasmachine. Een grote groep mensen op eenzelfde locatie brengt ook andere facetten zoals afval, water en kleding met zich mee. Dit afval kan gecomposteerd worden wat op zijn beurt gebruikt kan worden als bemesting voor de boer. Gebruikt water kan gezuiverd worden zodat dit water niet verloren gaat, maar ook weer opnieuw gebruikt kan worden. Kleding is vaak na het gebruik nog in een zeer goede staat en is dus perfect door te geven aan anderen van dezelfde leeftijd, maar er kan ook een uitwisseling plaatsvinden tussen verschillende generaties. Kleding die men niet meer wil, kan gerecycleerd worden tot meubilair of zelfs toegepast worden met een isolerende functie voor hun eigen of andere woningen (rechtse tekening op *figuur 27: kansenkaart wonen*).

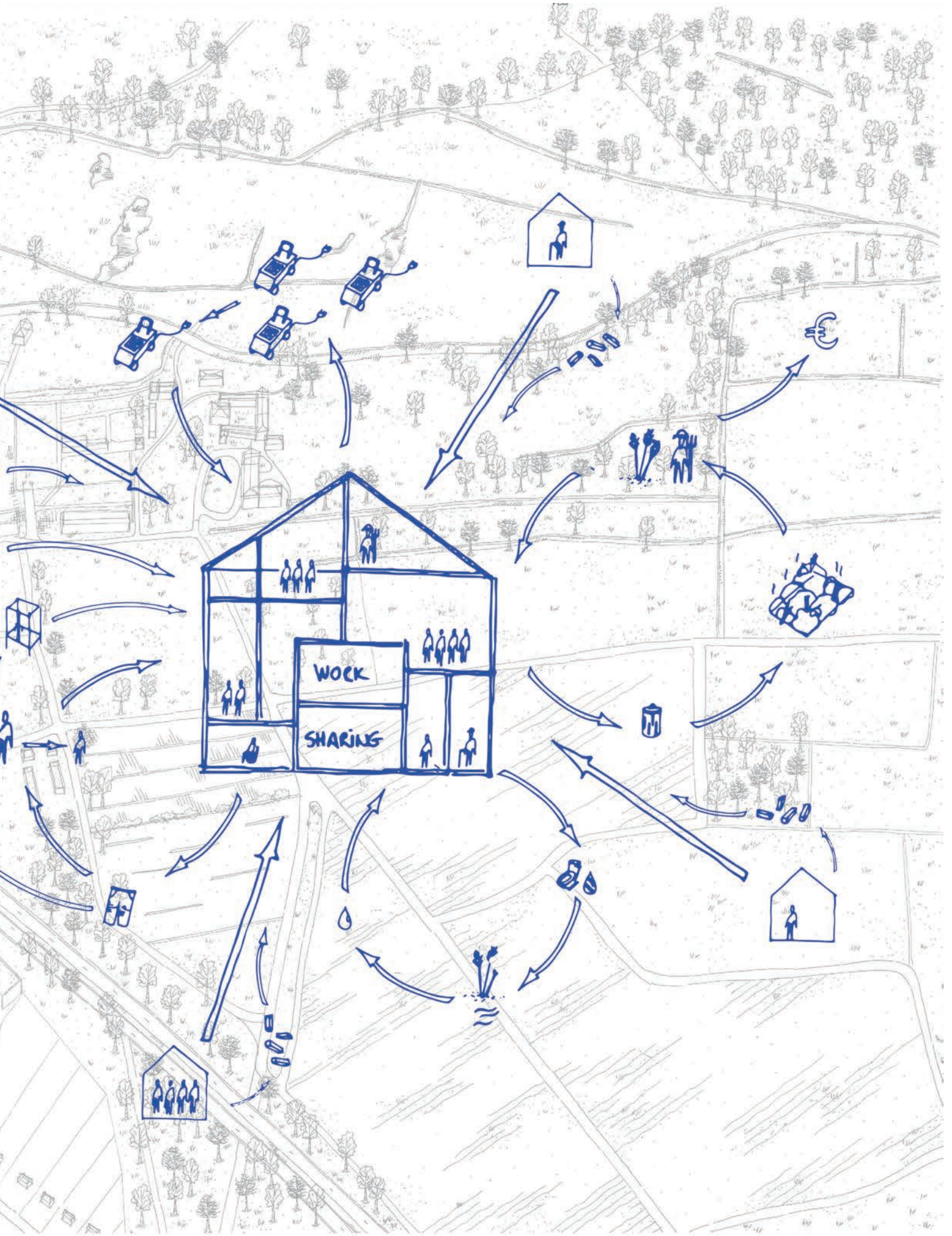


Figuur 26: probleemkaart wonen (Eigen beeld, 2023)





Figuur 27: kansenkaart wonen (Eigen beeld, 2023)


WOCK
SHARING

probleem- & kansenkaart.

2. (bouw)materialen

De problemen die zich situeren op vlak van materialen zijn niet enkel van toepassing op en rond de site, maar gelden op een veel grotere schaal. Ten eerste zijn grondstoffen, en dus ook materialen, schaars. Een hoog percentage van de materialen is reeds in gebruik en er geldt een eindigheid aan beschikbare grondstoffen. De oorlog in Oekraïne en corona hebben de prijzen van woningen omhoog gekatapulteerd. De prijzen voor woningen stegen in Hasselt de afgelopen vijf jaar met ongeveer 25 procent. Hierdoor wordt nog eens duidelijk dat wij, Belgen, afhankelijk zijn van andere landen voor materialen. Het grootste deel wordt geïmporteerd.

Daarnaast is er ook enorm veel bouwafval. Ondanks de inspanningen van recyclage, degradeert het grootste deel van de gerecycleerde materialen in minderwaardige toepassingen zoals in de wegenbouw. Downcycling kan ook niet oneindig uitgevoerd worden, vroeg of laat is het opgewerkte materiaal niet langer geschikt voor verder gebruik. De afvalproductie van de bouw in België telde in 2020 meer dan 20 miljoen ton. Dat afval moet verwerkt worden waardoor slechts een beperkt gedeelte kan hergebruikt worden, zo wordt er vooral gedowncycled. Zo vergt het verwerken van afval net als het produceren van bouwmaterialen veel energie, wat gecomineerd met een grote CO_2-uitstoot kostig is voor het milieu. Er zijn ook bouwmaterialen die CO_2 opvangen in de plaats van uitstoten, denk maar aan vlas en hennep.

Alhoewel de leegstand van de Hasseltse winkels daalde het afgelopen jaar, is nog steeds 13 procent van de panden leeg in het centrum. Ook op de site staat een groot gedeelte van de panden leeg. Dit is zichtbaar op figuur *figuur 28: probleemkaart materialen* waar verschillende leegstaande panden in het rood aangeduid zijn. Leegstand zorgt ervoor dat gebouwen nog sneller achteruit gaan, en dus materialen en beschikbare ruimtes verloren gaan.

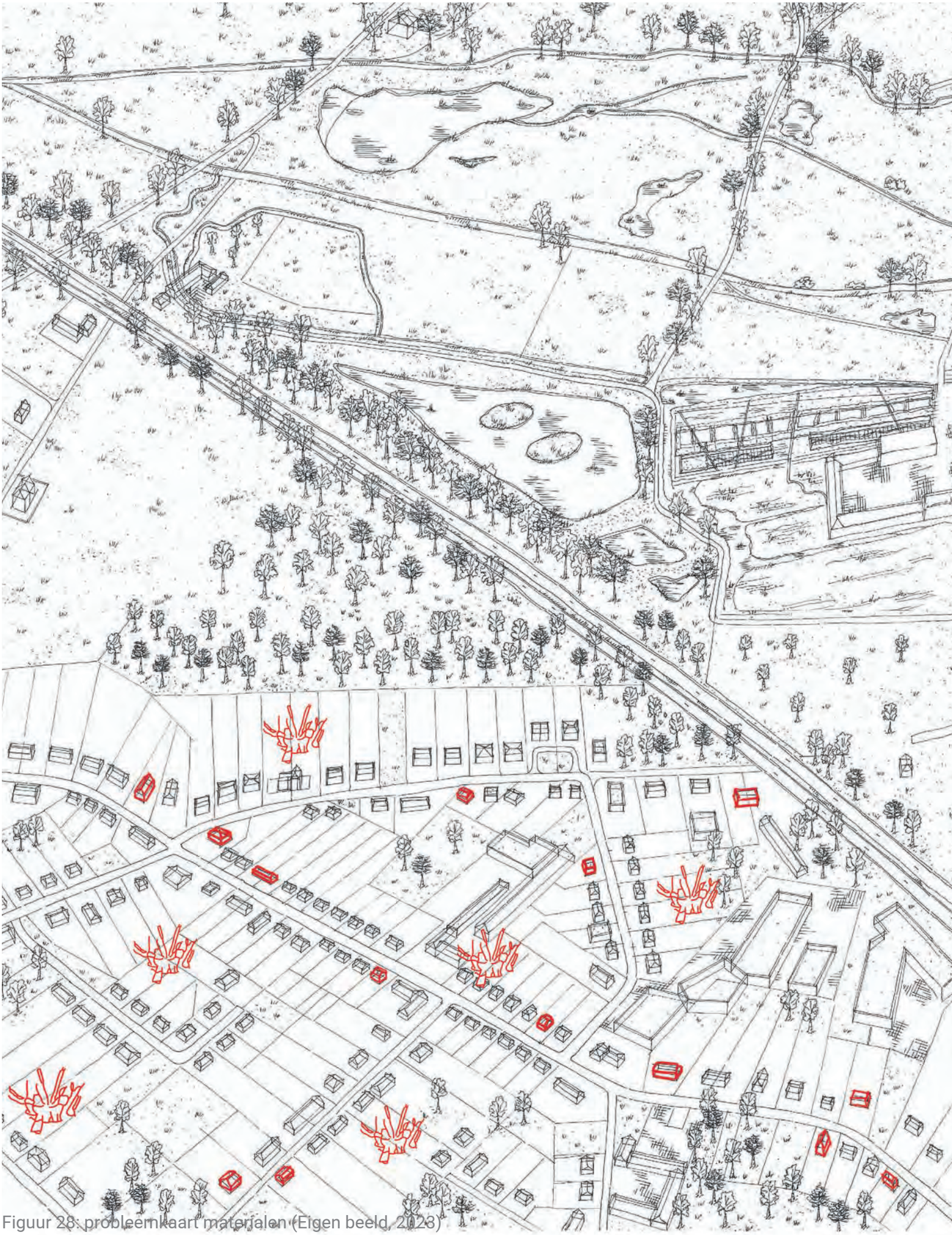
Alles start met de juiste vraagstelling. Wat hebben we nodig en wat is er ter beschikking? De site telt een aantal gebouwen die vandaag de dag leegstaan. Hier kunnen wij ons de vraag bij stellen of het vanuit het circulair denkkader een slimme oplossing is om de gebouwen naar de normen van vandaag te verwerken of ze af te breken. Slim omgaan met bestaande gebouwen is wanneer we aan materiaalgebruik denken een zeer belangrijke factor. Wanneer er gekozen wordt om de bestaande gebouwen te behouden is het ook hier belangrijk om na te denken hoeveel materiaal er juist toegevoegd moet worden en op welke plekken in het gebouw.

Daarnaast zijn gebouwen ook materialenbanken. De materialen stock blijft stijgen. Er worden nog steeds meer materialen toegevoegd dan gerecupereerd. Als er dan toch extra materialen moeten worden toegevoegd in het ontwerp, kies dan voor urban mining of materialen die CO_2 opslaan tijdens hun groei zoals regeneratieve materialen. In de omgeving, in Hasselt en andere gemeentes is er sprake van leegstand en afbraak. Huizen, winkels en openbare gebouwen worden afgebroken en kunnen als een mijn voor waardevolle grondstoffen dienen.

Naast de vaste bouwmaterialen die we kunnen halen uit gebouwen aan de hand van urban mining kunnen we ook gaan kijken naar onze enorme afvalproductie in België. Zo kunnen we namelijk producten/voorwerpen die op het einde zitten van hun levenscyclus (of niet meer gebruikt worden) in gaan zetten in de bouw door ze te gaan recyclen. Zo zullen kleren, textiel, jeansbroeken etc. die versleten zijn kunnen versnippert worden tot vezels en door enkele toevoegingen en bewerking

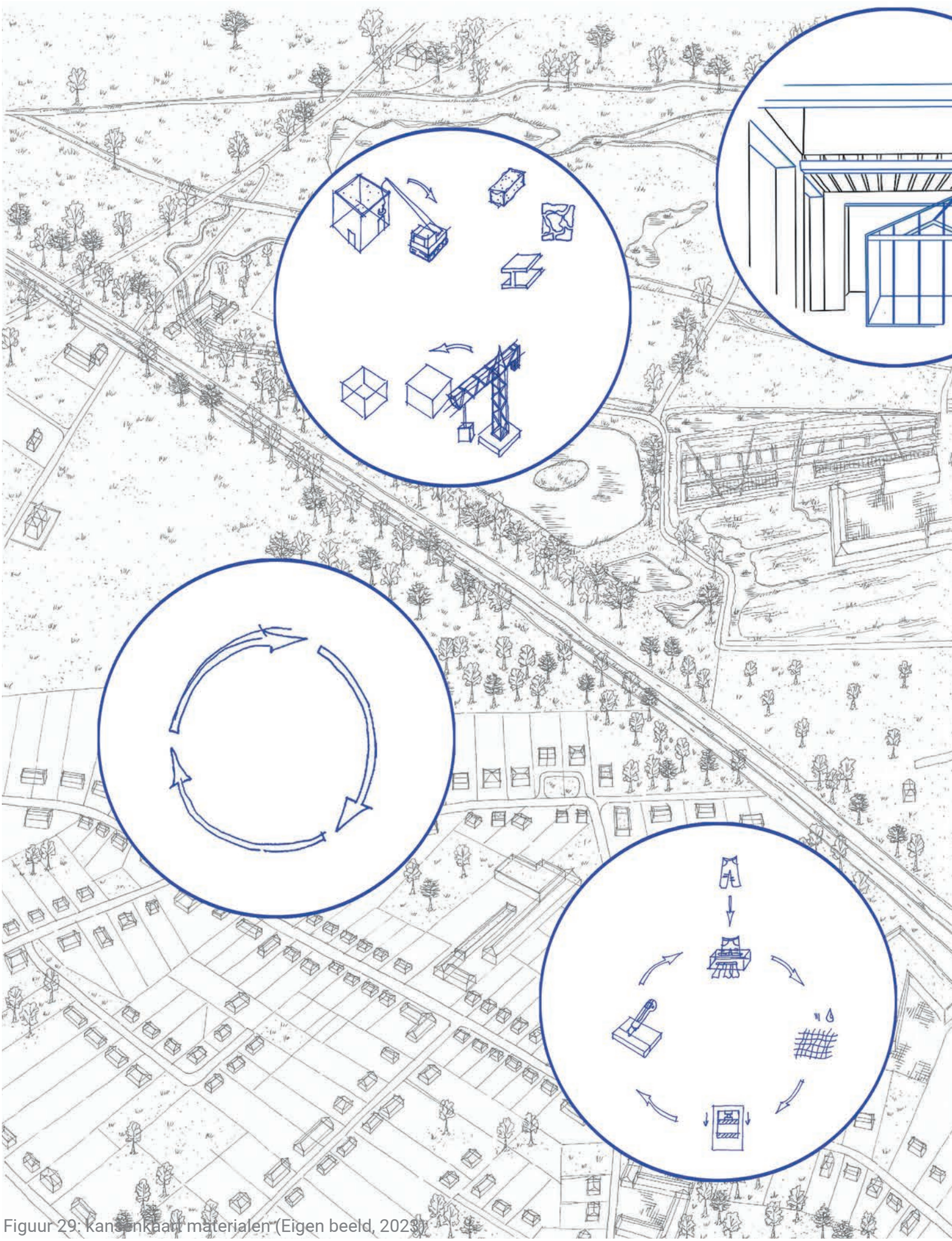
gevormd worden tot een duurzaam isolatie materiaal dat kan tippen aan de conventionele producten zoals rotswol.

Daarnaast moet er vooral ook geopteerd worden aan lokale producten, niet enkel bouwmaterialen maar ook andere materialen in het algemeen. Zo blijft de import beperkt en beperken we ook hier de ecologische voetafdruk.

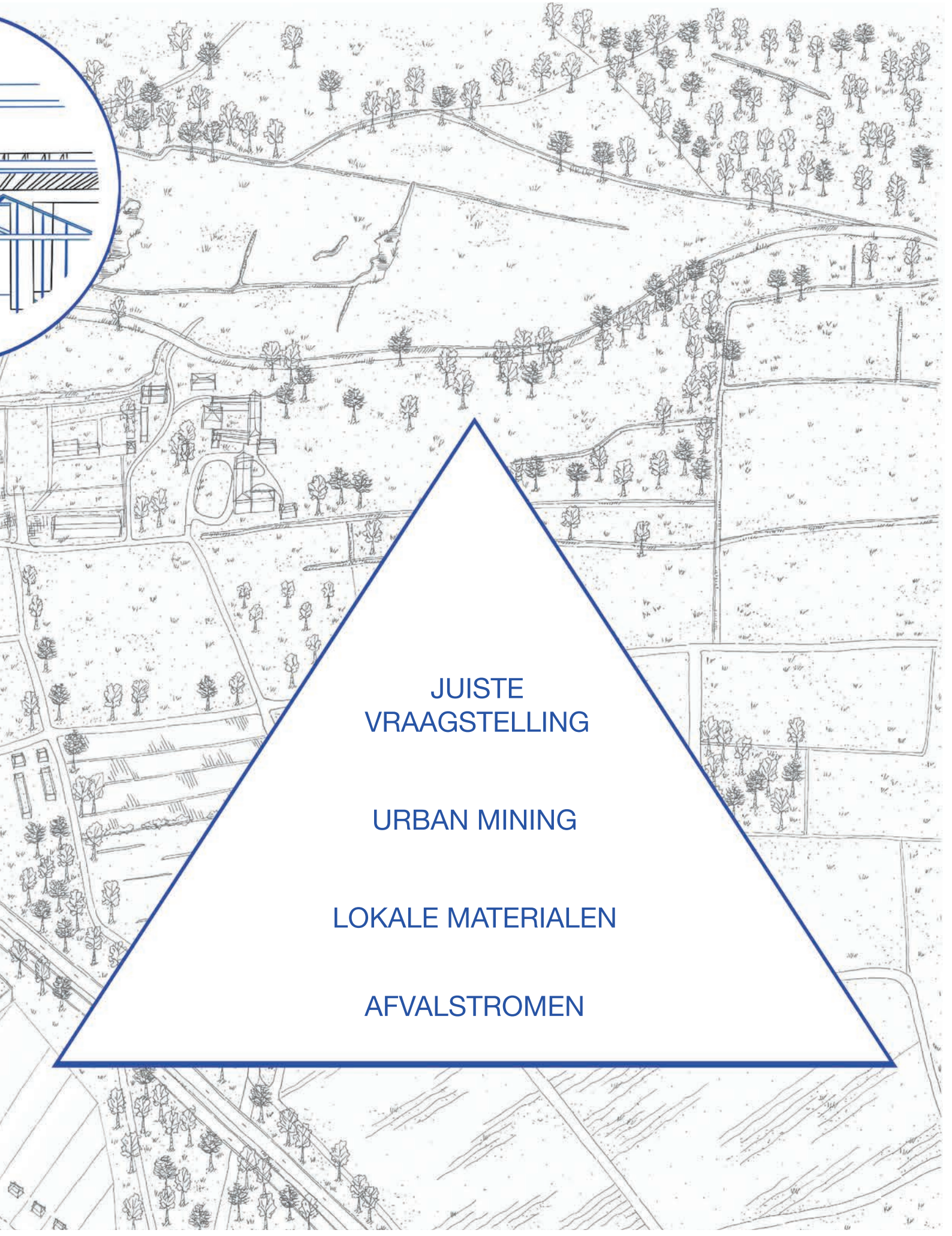


Figuur 28: probleemkaart materialen (Eigen beeld, 2023)


Hoog % materialen in gebruik
Veel (lege) gebouwen
Veel import
Veel afval



Figuur 29: kansenkaart materialen (Eigen beeld, 2023)


JUISTE
VRAAGSTELLING
URBAN MINING
LOKALE MATERIALEN
AFVALSTROMEN

probleem- & kansenkaart.

3. energie

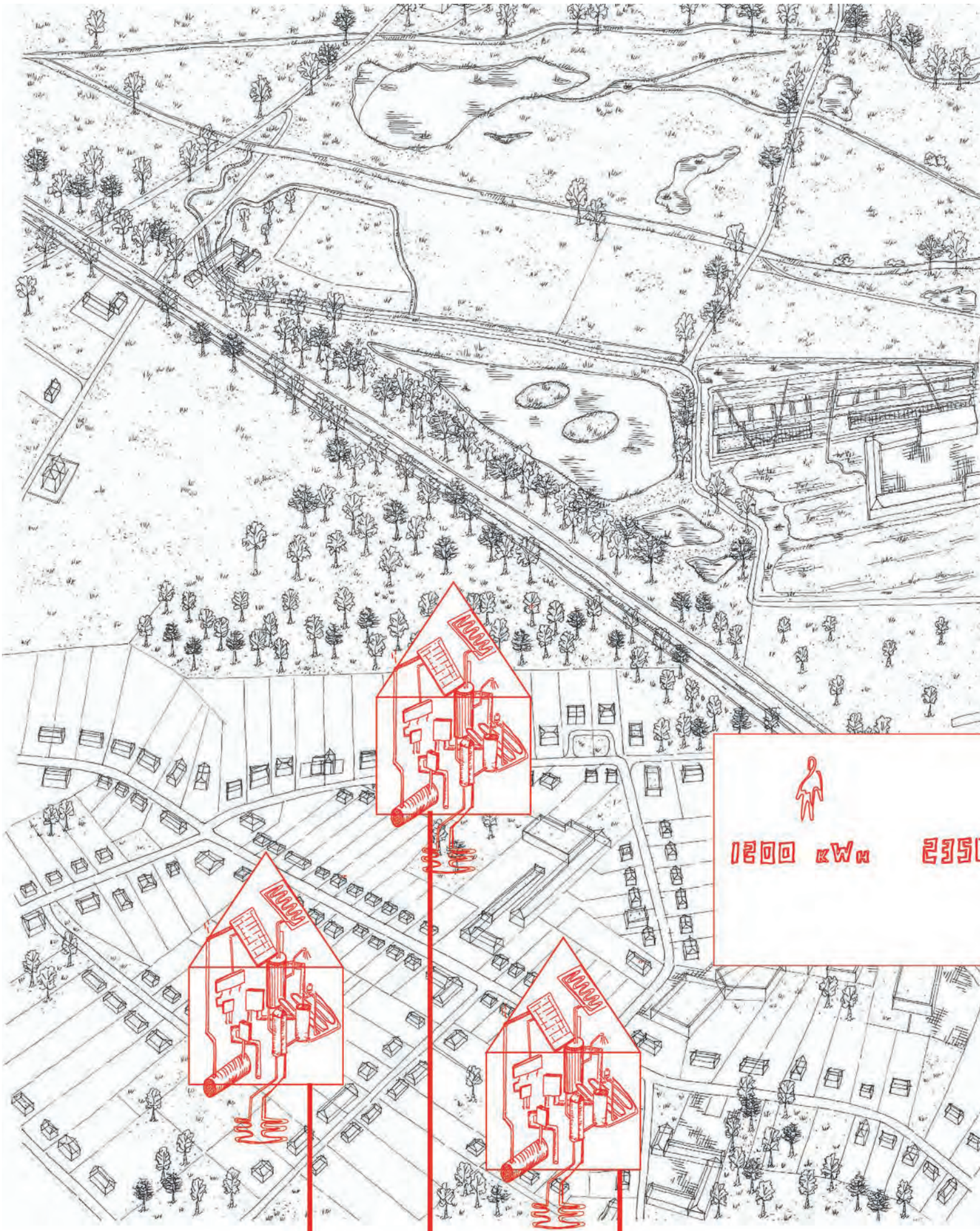
Het energieverbruik van woningen hangt sterk af van hoeveel mensen in deze woning leven. Zo blijkt dat wanneer twee singels apart leven, deze meer energie verbruiken dan wanneer ze samen zouden leven. Dit is te wijten aan het feit dat elke woning op zich installaties heeft. De technieken in de woningen zijn dan ook nog eens sterk veranderd ten opzichte van 20 jaar geleden. Er zijn veel meer apparaten toegevoegd die veel ruimte innemen. Wanneer men denkt aan hernieuwbare energie wordt er vaak gedacht aan zonnepanelen. Verder onderzoek heeft echter uitgewezen dat bij de maak van deze zonnepanelen veel fossiele brandstoffen nodig zijn en dat de lithiumindustrie eveneens voor grote gevolgen in ons ecosysteem kan zorgen. Deze hernieuwbare bron van energie kan dus in vraag gesteld worden. Dit alles wordt samengevat in *figuur 30: probleemkaart energie.*

Een andere manier van denken is ook hier van toepassing. We kunnen onszelf echter de vraag stellen of elke installatie nodig is voor elk gebouw/woning. Een eerste factor waar we rekening mee moeten houden is het ontwerpproces. Als we de manier van ontwerpen veranderen, kunnen we eveneens de manier van het gebruik van installaties veranderen. Zo wordt de oriëntatie van gevels van cruciaal belang, maar ook hoever het dak oversteekt kan een invloed hebben.

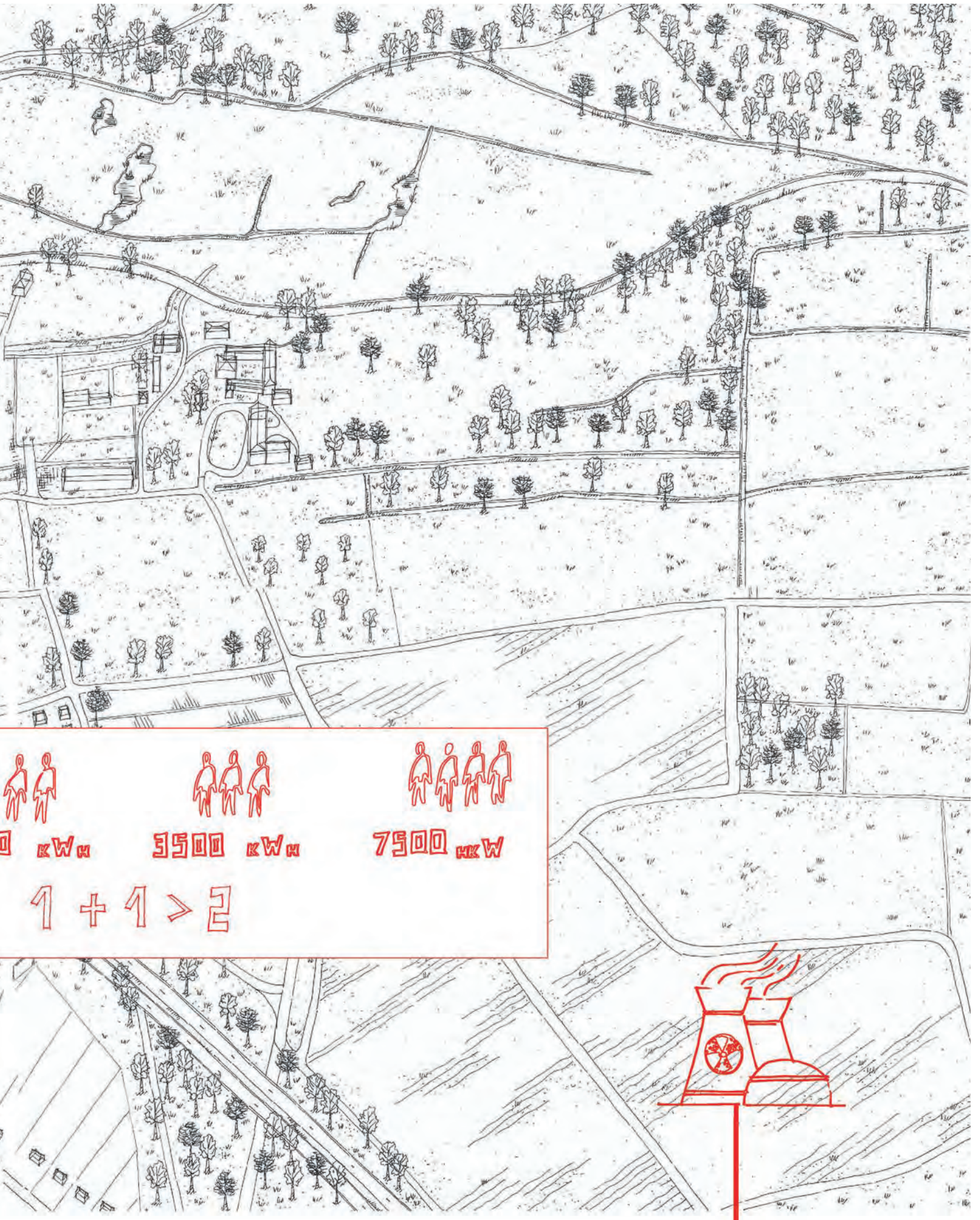
Een tweede factor die bepalend kan zijn, is het samenbrengen van mensen. Zoals bij het deel over wonen werd aangehaald, is het belangrijk dat mensen deel gaan uitmaken van een deeleconomie waar ze ook hun installaties en elektriciteit gaan delen.

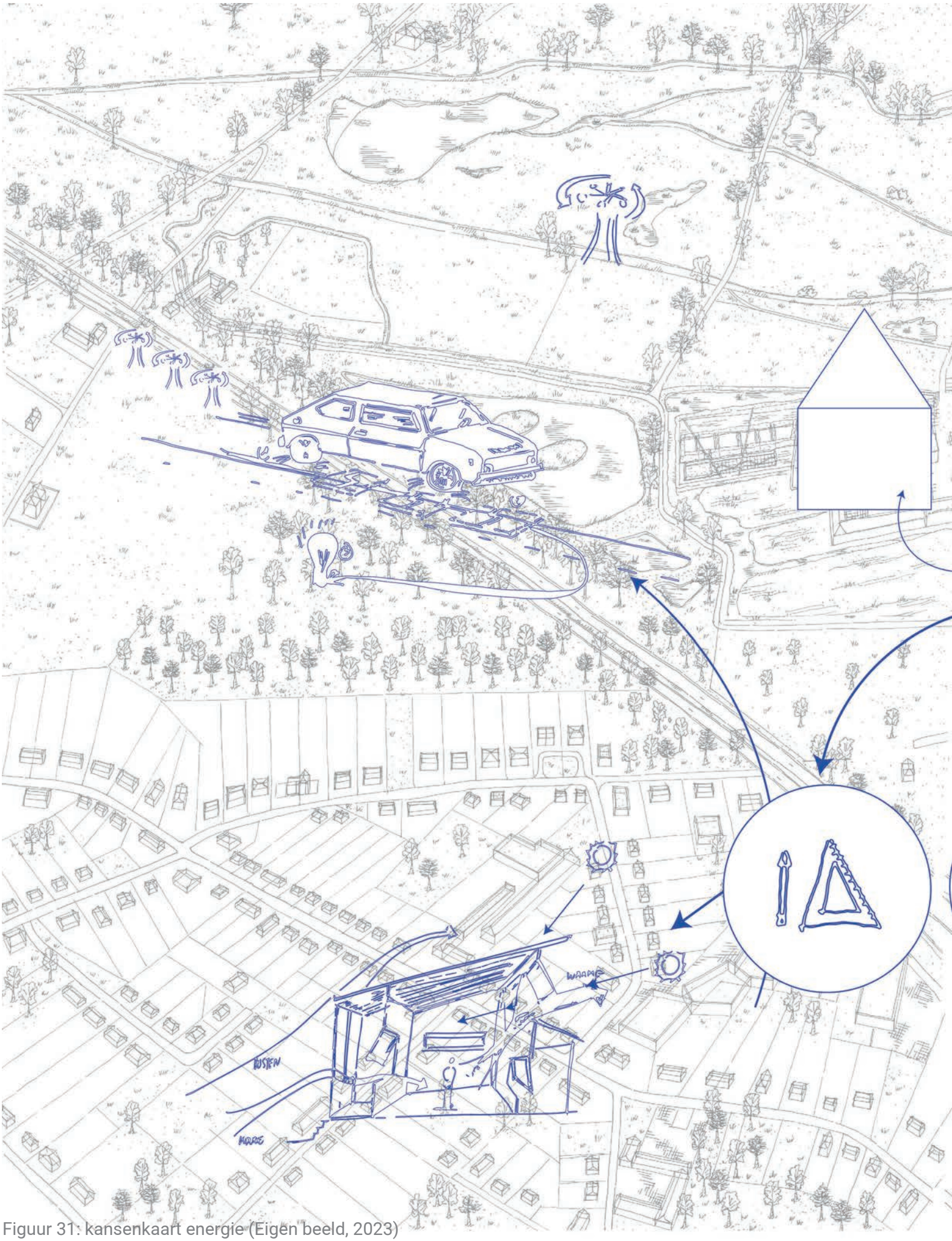
De laatste factor is het energie aspect zelf. De Herkenrode site heeft bepaalde landschappelijke elementen die we kunnen inzetten als nieuwe bron van energie. Een prominent aanwezige factor is de E313. Hier kunnen de trillingen van de voorbijrijdende auto’s opgevangen worden en omgezet worden in energie. Deze methode van energie opwekken is nog vrij conceptueel, maar is zeker iets waar aan gedacht wordt tijdens het opstellen van het masterplan. Een tweede landschappelijke factor die aanwezig is op de site is de aanwezigheid van de Demer. Deze kan terug ingezet worden voor het lokaal opwekken van energie doormiddel dan de molen die al reeds aanwezig is. Wanneer we aan warmte denken, zijn er ook verscheidene mogelijkheden om hier mee om te gaan. Zo kan er meer gebruik gemaakt worden van restwarmte van toestellen in gebouwen.

Hieruit willen we vooral concluderen dat er verscheidene alternatieve manieren zijn om energie op te wekken, maar ook om met de voorziene energie om te gaan. De alternatieve zijn getekend in *figuur 31: kansenkaart energie.*

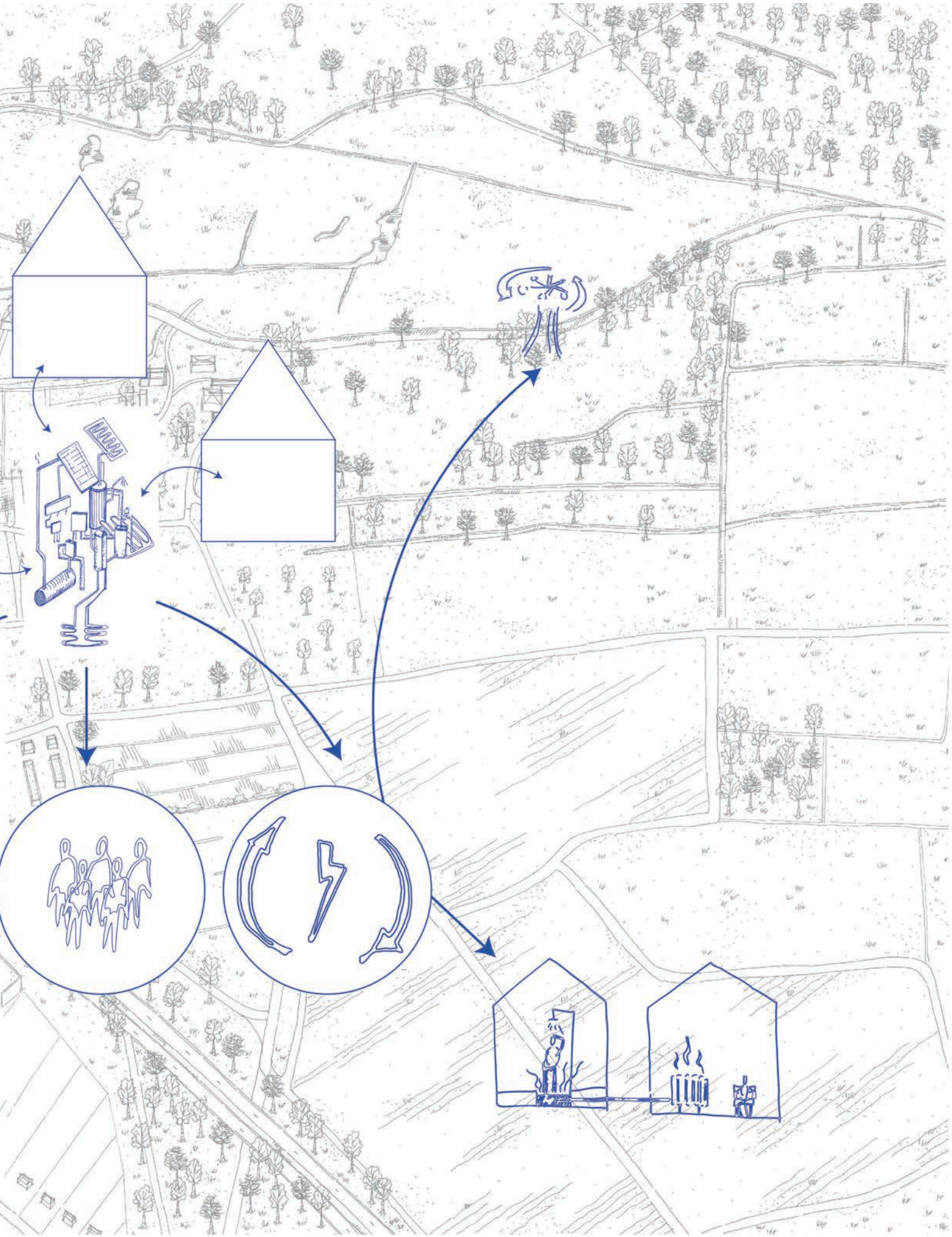


Figuur 30: probleemkaart energie (Eigen beeld, 2023)


kWh
3500 kWh
7500 kW
1 + 1 > 2



Figuur 31: kansenkaart energie (Eigen beeld, 2023)



probleem- & kansenkaart.

4. mobiliteit

Hoe we ons verplaatsen is doorheen de tijd een steeds meer voor de hand liggend aspect geworden in onze samenleving, toch brengt dit ook een aantal factoren met zich mee die voor steeds grotere problemen zorgen. Zo maakt de manier waarop we momenteel wonen, de verspreide bebouwing, collectief vervoersgebruik moeilijker. Daarentegen zien we wel dat steeds meer mensen naar de stad trekken. De verkeersdrukte is een toenemende factor die we dagelijks meemaken, maar waardoor ook de files en ongevallen toenemen. Steden worden steeds lawaaieriger en de luchtkwaliteit en groene ruimte nemen alsmaar af (Departement Mobiliteit en Openbare Werken, 2022). Verder merken we dat mobiliteit een grote rol speelt op vlak van uitstoot.

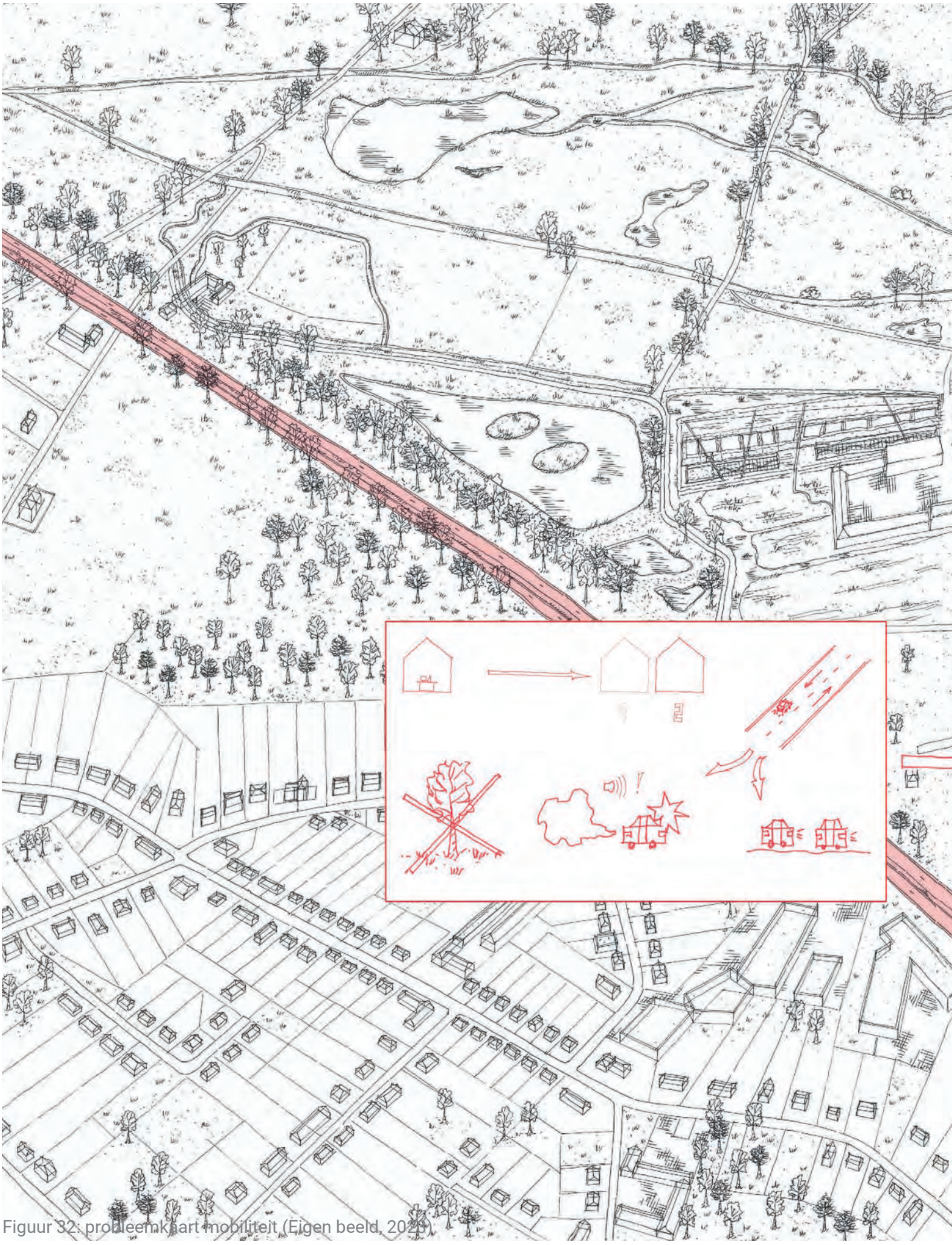
Cijfers van Klimaat.be (2021) en de Vlaamse mobiliteitsvisie 2040 (2022) geven aan dat 21,5% van de CO2-uitstoot, 60% van de NOx-uitstoot en 18% van de fijnstof-uitstoot in België afkomstig was van transport in 2021. Eveneens is 13% van de globale consumptie van materialen gerelateerd aan mobiliteit. Cijfers wijzen ook nog eens uit dat 95% van de tijd de wagens geparkeerd staan en het aantal parkeerplaatsen in gebruik gemiddeld slechts 1,5 zitplaatsen bedraagt. Daarenboven is 40% van het verkeer binnen de steden zoekend naar een parkeerplek. Dit alles wordt weergegeven in *figuur 32: probleemkaart mobiliteit.*

Om deze problematiek aan te pakken wordt de 15-minutenstad aangereik, zoals geïllustreerd in *figuur 33: kansenkaart mobiliteit.* Een ’15-minutenstad’ is een stedelijk model waarbij alle basisvoorzieningen, waaronder woonruimte, werkgelegenheid, voorzieningen, zorg, onderwijs en recreatie binnen de 15 minuten lopen of fietsen bereikbaar zijn. Het kan onder meer gaan over co-working spaces, buurtwinkels, huisartsen, bibliotheken, parken enzovoort (Crook, 2023; De Principes van de 15-minutenstad Concreet Gemaakt, 2023; Moreno, 2020).

Het verminderen van onze afhankelijkheid van voertuigen draagt bij aan een verminderd verbruik van fossiele brandstoffen, wat op zijn beurt leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit. Hoewel een volledig verbod op auto’s in stadscentra wellicht onrealistisch is, zou het beperken van beschikbare straat- en parkeerruimte voor particuliere auto’s gedragsverandering kunnen bevorderen (Mobiliteit van Morgen, 2022). Mensen verschuiven hun focus van het bezitten van een auto naar het gebruik van vervoer als dienst. Hierbij hebben ze de mogelijkheid om te kiezen uit verschillende alternatieve emissievrije vervoermiddelen die aansluiten bij hun route, dagelijkse of wekelijkse planning en persoonlijke voorkeuren (Mobility As A Service (MaaS): Het Wondermiddel Voor Duurzame Mobiliteit, 2020). De knooppunten tussen deze netwerken, die bekendstaan als ‘mobiliteitshubs’, spelen een belangrijke rol bij het optimaliseren van de bereikbaarheid binnen en tussen deze netwerken.

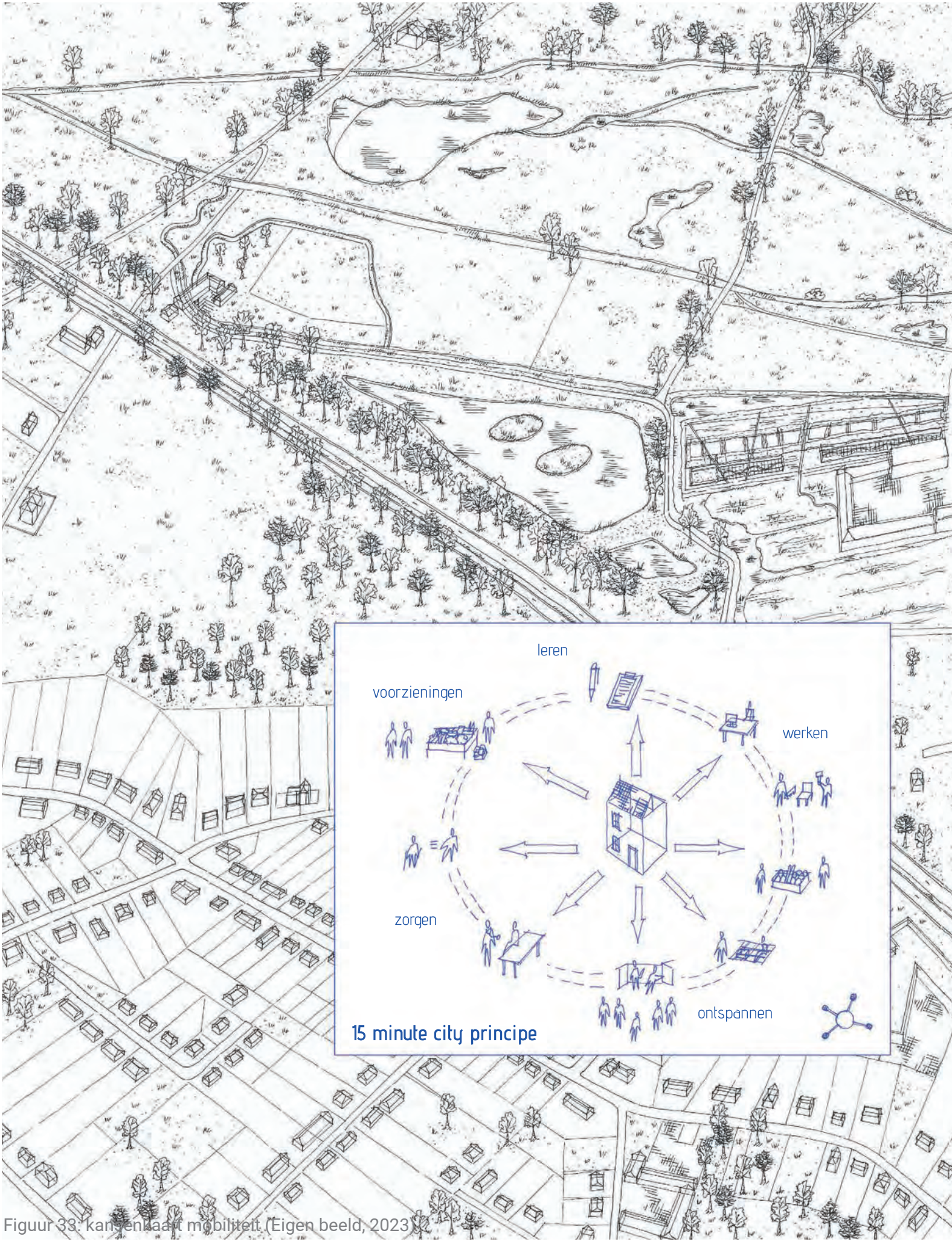
In combinatie met het idee van de 15-minuten stad, kan het Superblock model vanuit Barcelona gebruikt worden voor de Herkenrodesite. Binnen dit model gaat de prioriteit naar zwakke weggebruikers zoals voetgangers en fietsers. In zo een Superblock zijn auto’s ook slechts uitzonderlijk toegelaten, bijvoorbeeld voor leveringen, en de snelheid is beperkt tot 10 km/u (Roberts, 2019; ‘Superblocks’ Barcelona Als Inspiratie Voor Integraal Duurzame Woonwijken, z.d; Superilles (Barcelona), 2020). Het doel is dat alle essentiële voorzieningen kunnen bereikt worden door te wandelen of fietsen, net als het principe van de 15-minuten stad. Zo kan de publieke ruimte vergroend worden en kan er meer ruimte worden voorzien voor ontmoetingen en duurzaam waterbeheer (De Jong, 2022).

Dat draagt bij tot een verbetering van zowel de menselijke gezondheid als de gezondheid van de planeet, en verhoogt de levenskwaliteit in de stad door het bevorderen van sociale interactie (Polonyi, 2021). De 15 minutenstad kan ook lokale bedrijven stimuleren doordat mensen vaker lokaal winkelen en werken. Dit kan de economische vitaliteit van buurten verbeteren.

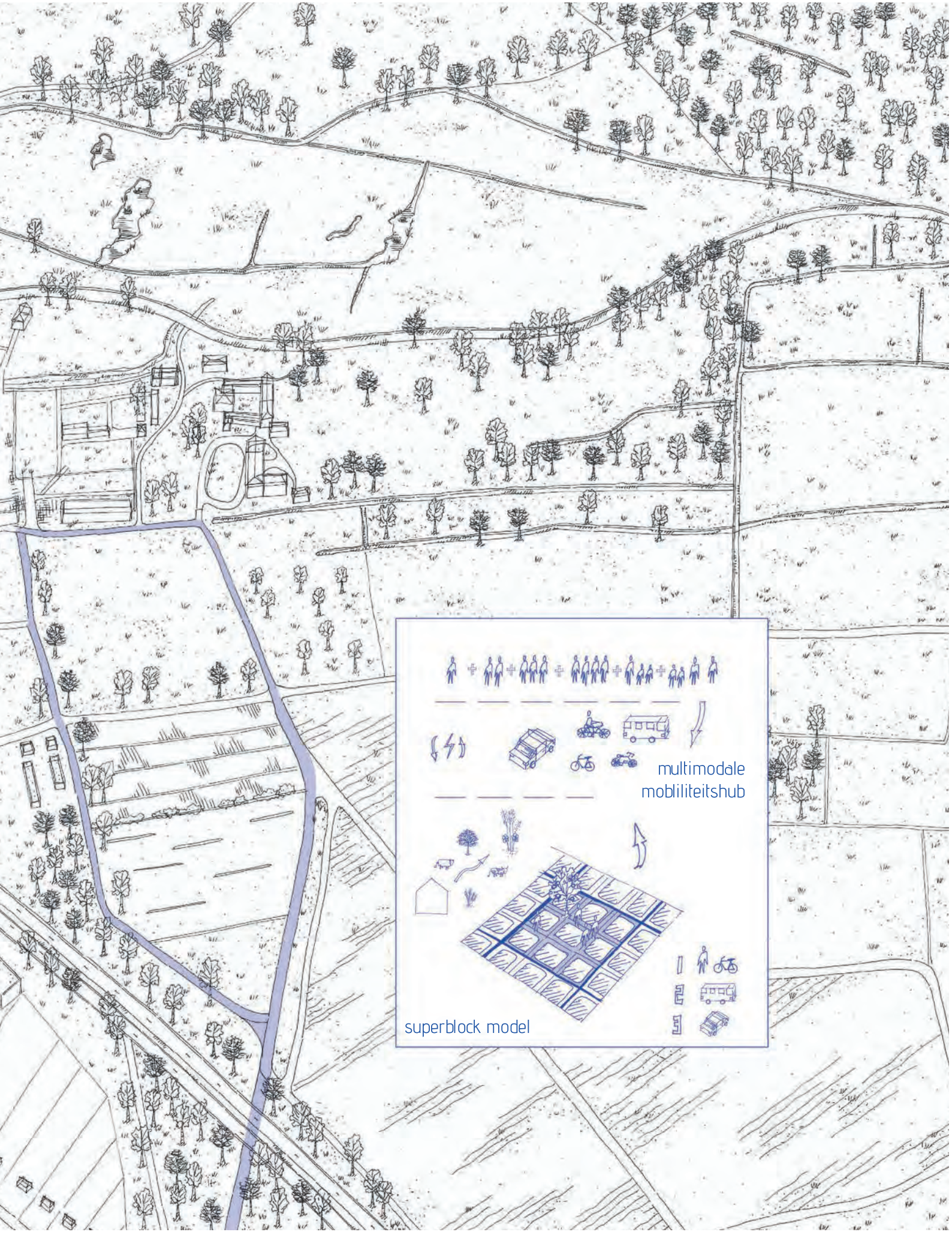


Figuur 32: probleemkaart mobiliteit (Eigen beeld, 2023)


Fijn stof
18%
Materiaalgebruik
13%
CO2
21%
NOx
60%



Figuur 33: kaartenkaart mobiliteit (Eigen beeld, 2023)


multimodale
mobliliteitshub
superblock model

probleem- & kansenkaart.

5. lokale voedselproductie

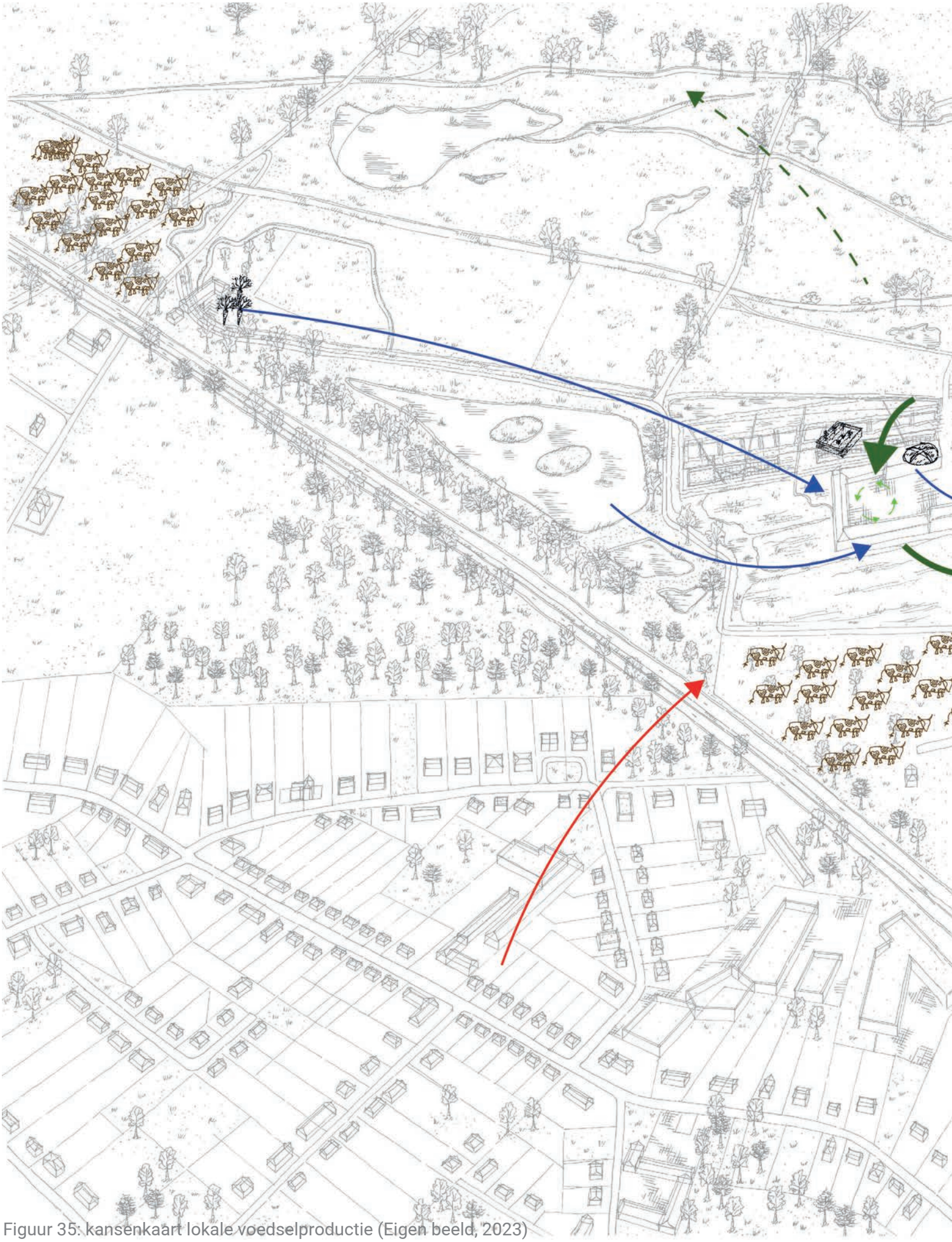
Verrassend is dat het Herkenrode bier momenteel wordt gebrouwen in Opitter, bij Bree, in plaats van bij een lokale brouwerij in of rond Kuringen, of een brouwerij op de site zelf. De Herkenrode-abdijkazen worden gemaakt bij een hoeve in Herselt in opdracht van de Herkenrode vzw. Deze lange keten van voedselvoorziening wordt weergegeven in *figuur 34: probleemkaart lokale voedselproductie.*

Als oplossing hiervoor zouden we terug willen komen tot de korte keten van producten waarbij deze komen vanuit de boerderijen en het land op en rond de site. Deze keuze komt voort uit de ruimte en gebouwen die er aanwezig zijn. Hiervoor kunnen ook de abdijmolen, de Tuiltermolen, de kruidentuin en de abdijhoeve terug in werking worden gezet. De afvalstromen kunnen centraal verzameld worden waarna ze verdeeld worden op de site zoals voor het gebruik van toiletten, zoals te zien is op *figuur 35: kansenkaart lokale voedselproductie.*
Overschotten van de productie kunnen zorgen voor extra inkomsten door deze te verkopen buiten de site.



Figuur 34: probleemkaart lokale voedselproductie (Eigen beeld, 2023)





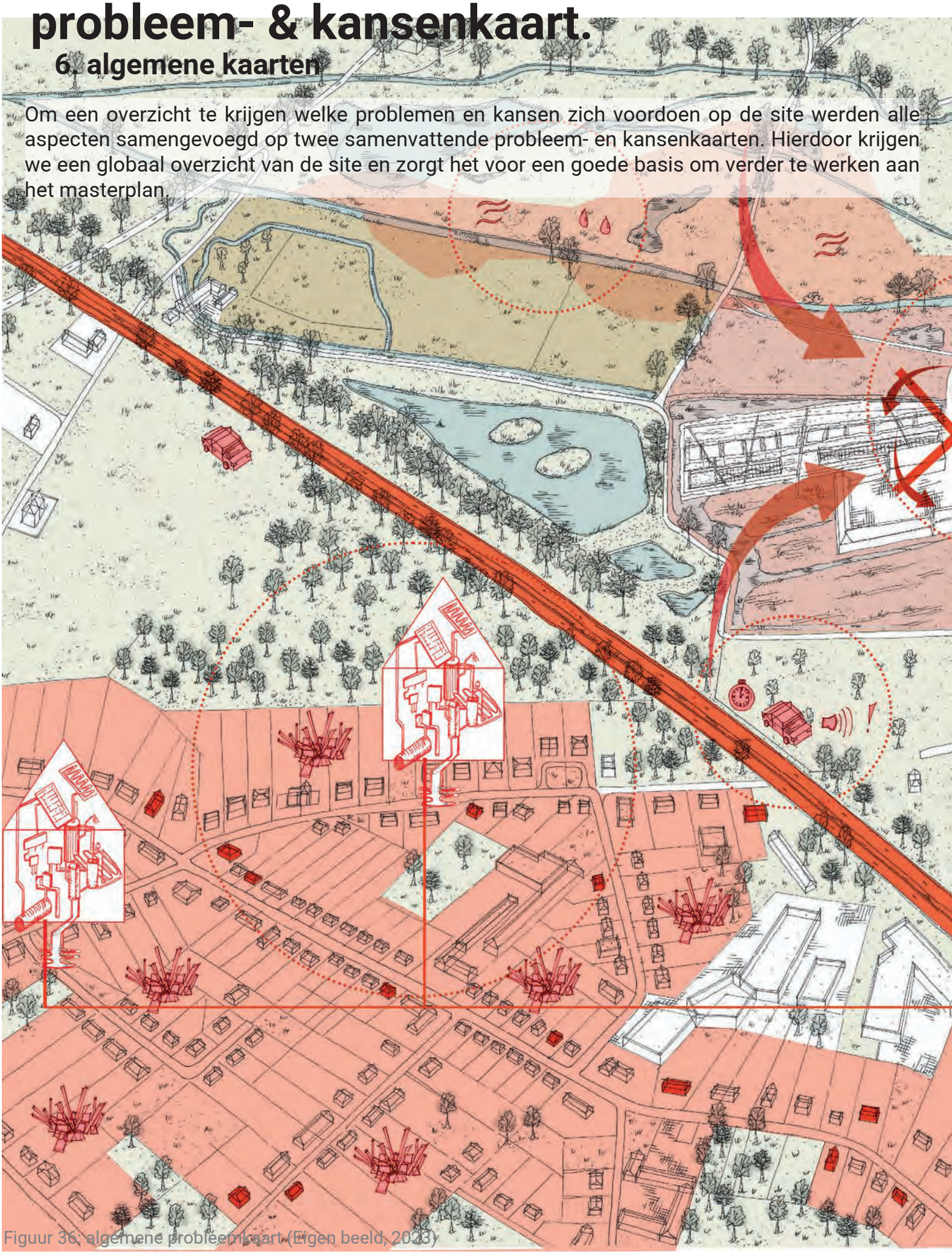
Figuur 35: kansenkaart lokale voedselproductie (Eigen beeld, 2023)



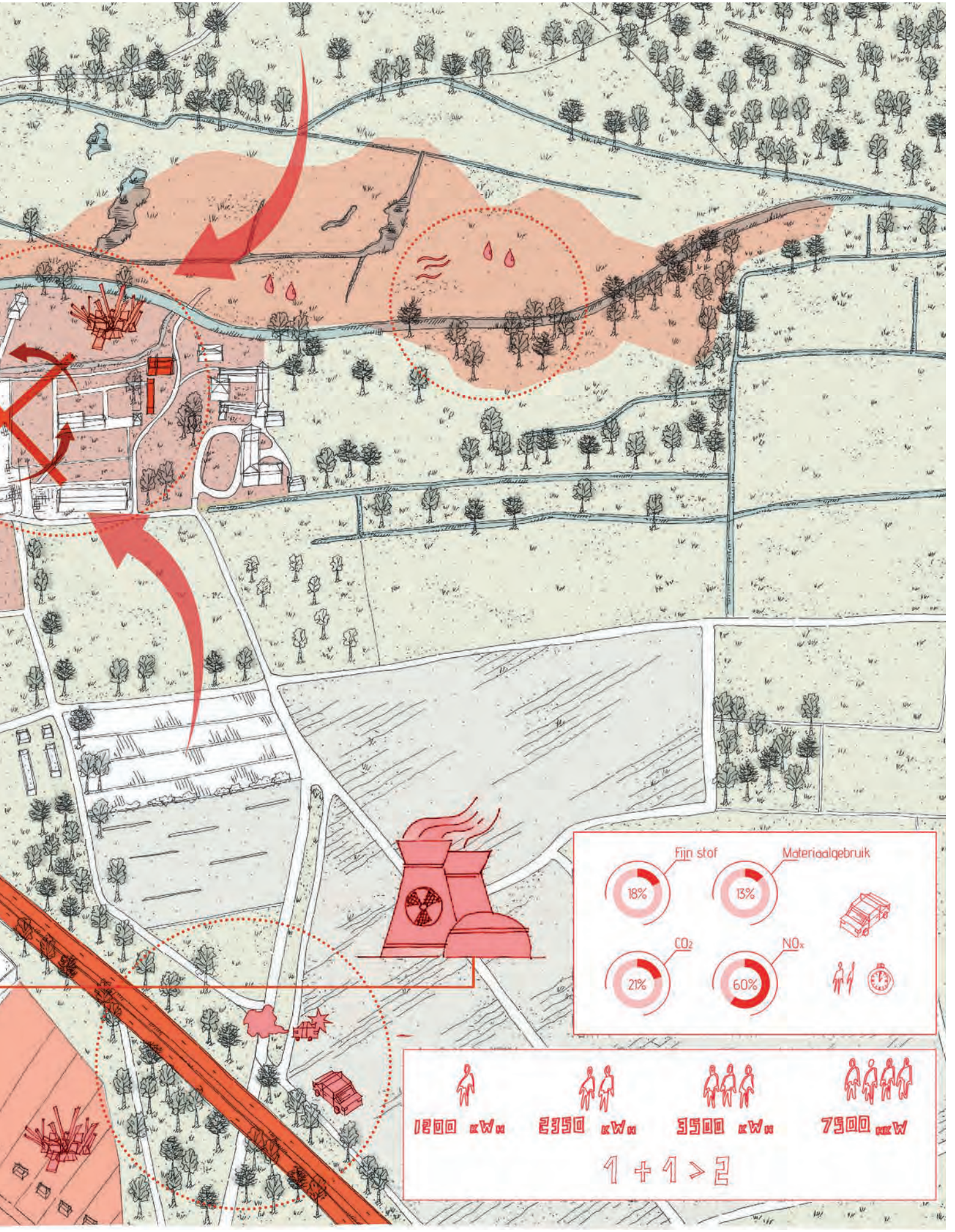
probleem- & kansenkaart.

6. algemene kaarten

Om een overzicht te krijgen welke problemen en kansen zich voordoen op de site werden alle aspecten samengevoegd op twee samenvattende probleem- en kansenkaarten. Hierdoor krijgen we een globaal overzicht van de site en zorgt het voor een goede basis om verder te werken aan het masterplan.

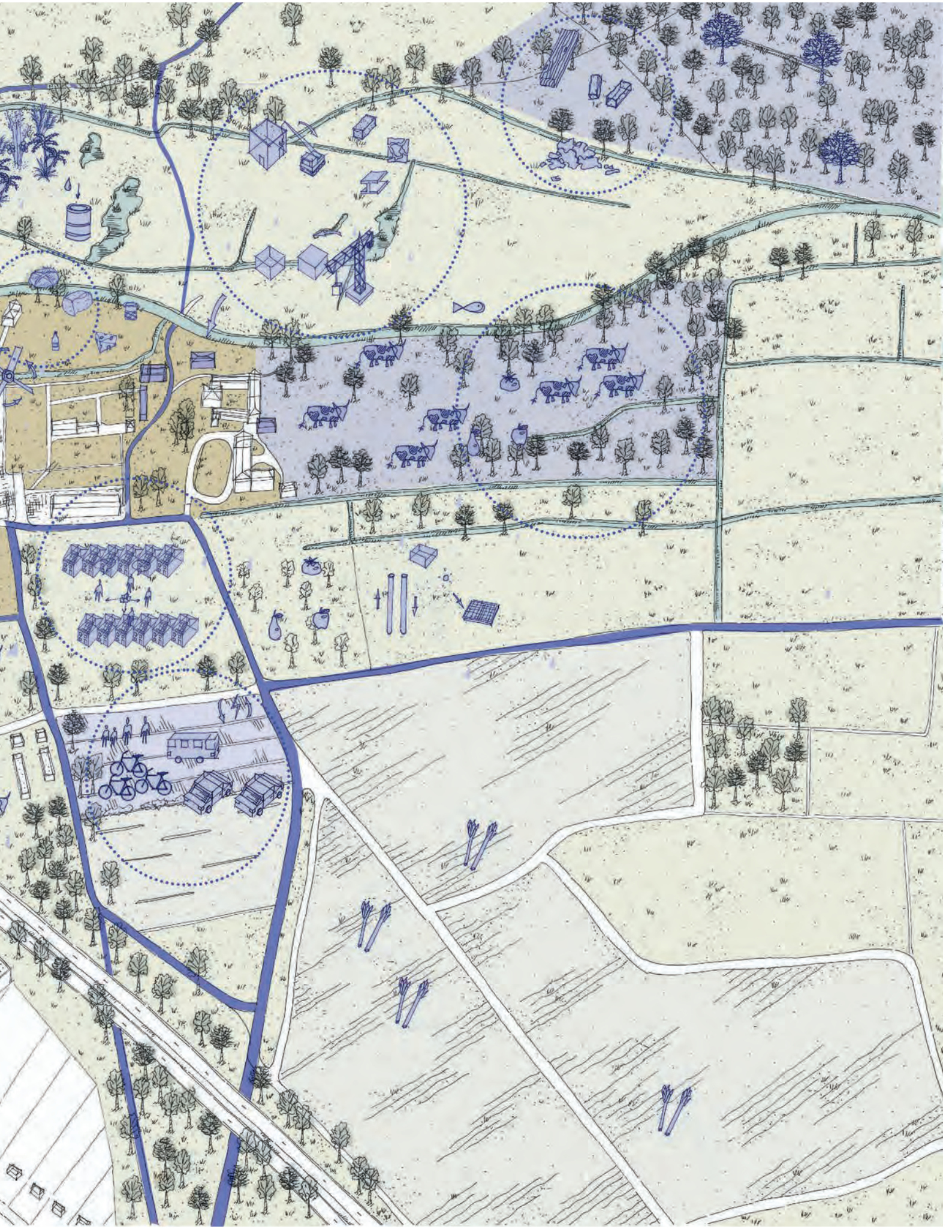


Figuur 36: algemene probleemkaart (Eigen beeld, 2023)


Fijn stof
18%
Materiaalgebruik
13%
CO_2
21%
NO_x
60%
1200 kW
2350 kW
3500 kW
7500 kW
1 + 1 > 2



Figuur 37. algemene kansenkaart (Eigen beeld, 2023)



probleem- & kansenkaart.

7. terugkoppeling planetaire grenzen

Eerder werd er al kennisgemaakt met de planetaire grenzen. Om een Herkenrode binnen de planetaire grenzen te bereiken zullen we onze ontwerpen en masterplan moeten afstemmen op deze grenzen. Enkele principes en kansen die wij zullen aanpakken worden hieronder opgelijst.

Climate Change;
Herkenrode binnen de planetaire grenzen is het uitgangspunt van de ontwerpen die we vanuit deze lens toevoegen op de site. Het is daarom belangrijk dat de uitstoot van CO_2 wordt beperkt tot nul. Het streefdoel is om toevoegingen te maken die CO_2-negatief zijn. Zo moet er rekening gehouden worden met het gebruik van duurzame materialen die CO_2-negatief zijn. Ook de levensstijl zal anders zijn dan hoe wij nu leven. Het gebruik van installaties beperken door te ontwerpen in functie van de natuur en wat de aarde ons te bieden heeft

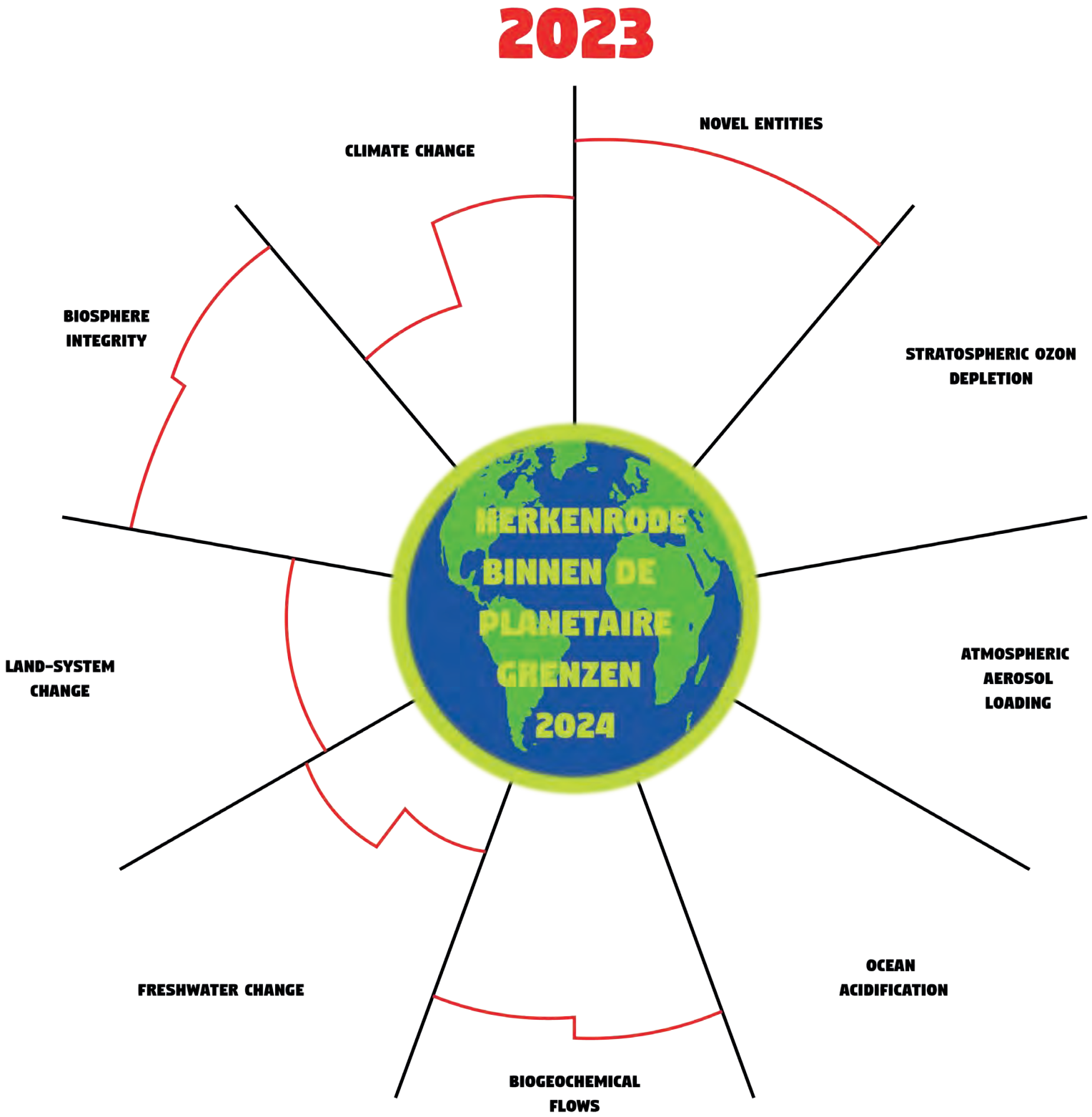
Biosphere integrity;
De herkenrode site kent een rijke geschiedenis aan biodiversiteit. Zo is er een Herkenrodebos, een Engelse tuin en een natuurgebied aan Herkenrode. Langs de Demer is er een overstromingsgebied waar organismen leven. In de toekomstvisie van Herkenrode moet er rekening gehouden worden met de verschillende ecosystemen die er al zijn. Ook moeten de beschadigde ecosystemen hersteld worden. De nieuwe samenleving moet hand in hand leven met de natuur.

Biogeochemical flows;
Herkenrode kent een geschiedenis van ambacht en landbouw. Wanneer deze activiteiten worden geheractiveerd is het noodzakelijk om na te denken over onze huidige manier van landbouw. Er moet een nieuwe vorm van landbouw worden voorzien waarbij er geen chemische stoffen gebruikt worden, een vorm waarbij de bodem niet verzadigd raakt en de omliggende organismen en ecosystemen niet beschadigt

Freshwater change;
Het gebruik van water moet sterk gemonitord worden. Water moet centraal staan. In de ontwerpen wordt er nagedacht over hoe het water kan worden opgevangen, bijgehouden, en hergebruikt. Deze ontwikkelingen zullen in de toekomst een belangrijke rol spelen.

Land-system change;
De verloren ecosystemen in en rond Herkenrode moeten worden hersteld om Herkenrode binnen de planetaire grenzen te krijgen. Zo zal de biodiversiteit weer een boost krijgen. De grote oppervlakte landbouwgebied rondom herkenrode moet worden herdacht en er moet weer landgebruik afgegeven worden aan de natuur.

Novel Entities;
Als architecten is het belangrijk dat er in onze ontwerpen geen gemaakte materialen worden toegevoegd. Op de herkenrode site wordt er ingezet op generatieve materialen die bij voorkeur demontabel zijn.



Figuur 38: terugkoppeling planetaire grenzen (Eigen beeld, 2023)

masterplan.

Vanuit de duurzaamheidslens biedt de Herkenrodesite een uitgelezen kans om een voorbeeld te creëren van een duurzame en veerkrachtige samenleving, waarin onderlinge verbondenheid een centrale rol krijgt. Hierbij ligt de focus niet op wat er opgegeven moet worden om zo'n levenswijze te bereiken, maar op welke meerwaarde dit juist kan bieden. De ambitie is om een maatschappij te ontwikkelen die rekening houdt met de toenemende uitdagingen op het gebied van het milieu en die de sociale duurzaamheid versterkt.

Om het masterplan op te bouwen vanuit de lens die de nadruk legt op het begrip duurzaamheid, is het essentieel om eerst en vooral een antwoord te bieden op de volgende vraag: Hoe faalt de abdijsite van Herkenrode op het gebied van duurzaamheid? Door deze vraag te beantwoorden en te reflecteren over de verschillende duurzaamheidsprincipes, die in het onderdeel analyse aangehaald werden, kan er een basis gevormd worden voor zowel het ruimtelijke aspect, namelijk het masterplan, als het programmatorische aspect.

Als al het voorafgaande onderzoek in acht genomen wordt, kan er opgemerkt worden dat de site van Herkenrode over enkele knelpunten beschikt die verder vertaald kunnen worden in bijhorende noden en behoeften. Elk van deze noden heeft een maatschappelijke relevantie die omgezet kunnen worden in een architecturale en ruimtelijke oplossingen:

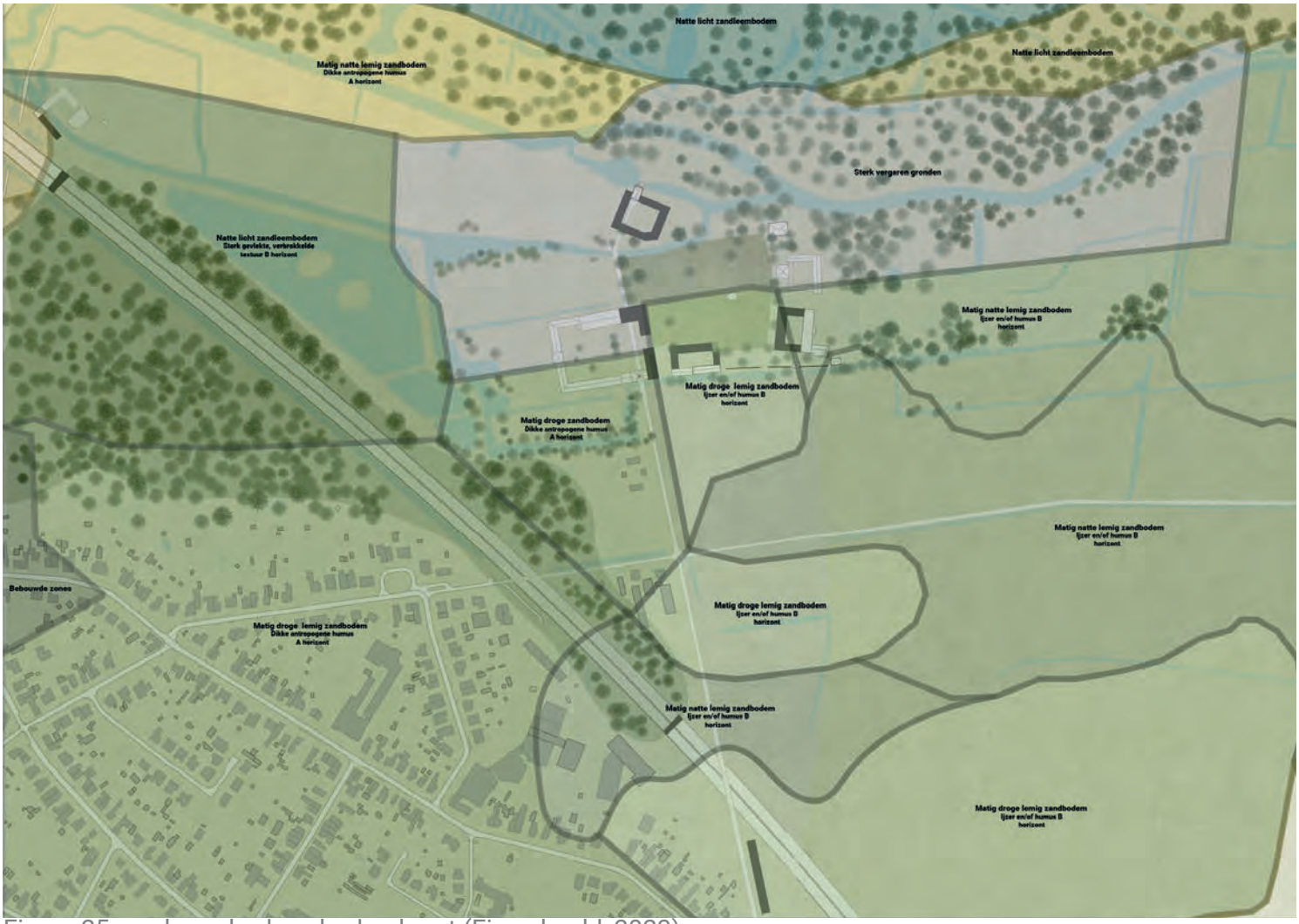
Onderbenutting
Momenteel functioneert de site van Herkenrode voornamelijk als toeristische bestemming en heeft het eerder een monofunctionele functie. Wonen en andere voorzieningen zijn van de site verdwenen, wat heeft geleid tot een onderbenutting en verloedering van het patrimonium. Ook heeft het ervoor gezorgd dat het een geïsoleerde en niet-inclusieve site is. Hoe kunnen toekomstige aanpassingen hierop inspelen en ervoor zorgen dat Herkenrode weer verbonden wordt met zijn omgeving? Kan het verloederde patrimonium op een doordachte manier herbestemd worden om multifunctionaliteit te bevorderen en wonen-werken opnieuw te introduceren op de site?

Lange keten i.p.v. korte keten
Op landschappelijk vlak merken we een versnippering van het landschap op. Door de korte keten te vervangen door een lange keten is bovendien ook de productiviteit en zelfvoorzienendheid, die eerst op de site heerste, uit het oog verloren. Hoe kunnen de gronden weer effectief gebruikt worden en kan er omgegaan worden met deze vroegere productiviteit? Is er ook een mogelijkheid tot natuurherstel, waarbij de huidige versnipperde landschappen opnieuw worden gereconnecteerd en er ruimte is voor biodiversiteit?

Leegte
De kern van de Herkenrodesite is verloren gegaan, wat heeft geleid tot een gevoel van leegte en een gebrek aan centrale functies. Dit gebrek aan een duidelijke, levendige kern draagt bij aan het gevoel van isolatie en onderbenutting van ruimte. Hierdoor is de site momenteel niet aantrekkelijk voor diverse activiteiten en bewoners. Hoe kunnen de ruimtes binnen de kern gedefinieerd worden en kan het toekomstige Herkenrode de principes van de 15-minuten stad integreren om zo een levendige en nauw verbonden gemeenschap te creëren?

HET RUIMTELIJK ASPECT

Een belangrijk startpunt in dit plan is de bodem, namelijk wat er van nature uit gegeven is. Vandaag de dag wordt vaak gedacht vanuit het perspectief dat de mens iets wil bereiken en dat het ecosysteem zich daaraan moet aanpassen. Dit voorstel keert deze benadering om: de natuur schikt zich niet naar de eisen van de mens, maar de mens schikt zich naar de regels van de natuur. Daarom wordt er in eerste instantie gekeken naar de bodemkaarten. Tot wat leent de bodem zich en wat kan het ecosysteem aan zonder dat de planetaire grenzen overschreden worden? Eenmaal dit is vastgesteld, kan er besloten worden welke programma's waar in de omgeving geïntegreerd kunnen worden.



Figuur 25: analyse - bodem, bodemkaart (Eigen beeld, 2023)

Stepping stones

Om de site terug open te stellen naar de wijdere omgeving, worden er drie belangrijke verbindingen gerealiseerd in het masterplan. Een eerste verbinding wordt gerealiseerd door de historische dreef terug door te trekken vanaf het poortgebouw tot aan de spoorweg. De onderbreking van de as door de snelweg wordt daarbij hersteld en de dubbele bomenrij wordt verder aangeplant. Een tweede verbinding bevindt zich ter hoogte van de Tuiltermolen en dient als toegangspoort tot het natuurgebied van de Wijers. Een derde verbinding ontstaat door de onderbreking van de trage weg tussen Tuilt en Herkenrode te herstellen. Dat gebeurt niet enkel ter hoogte van de snelweg door middel van een overbrugging, maar ook door het fietspad als verbinding tussen Kuringen en de site te herstellen. Op deze manier worden de woonwijken Stokrooie, Tuilt, Kermt en Kuringen, die de afgelopen jaren bijna volledig zijn vergroeid met Hasselt door hun uitbreiding, betrokken bij het geheel. Langs deze verbindingen worden ‘stepping stones’ geïntroduceerd. Deze bevinden zich op enkele strategische locaties om de aangehaalde verbindingen in de kijker te zetten. Dat wordt gerealiseerd door middel van landmarks of andere figuren die de ruimtelijke interventies versterken.



Figuur 39: assen (Eigen beeld, 2023)



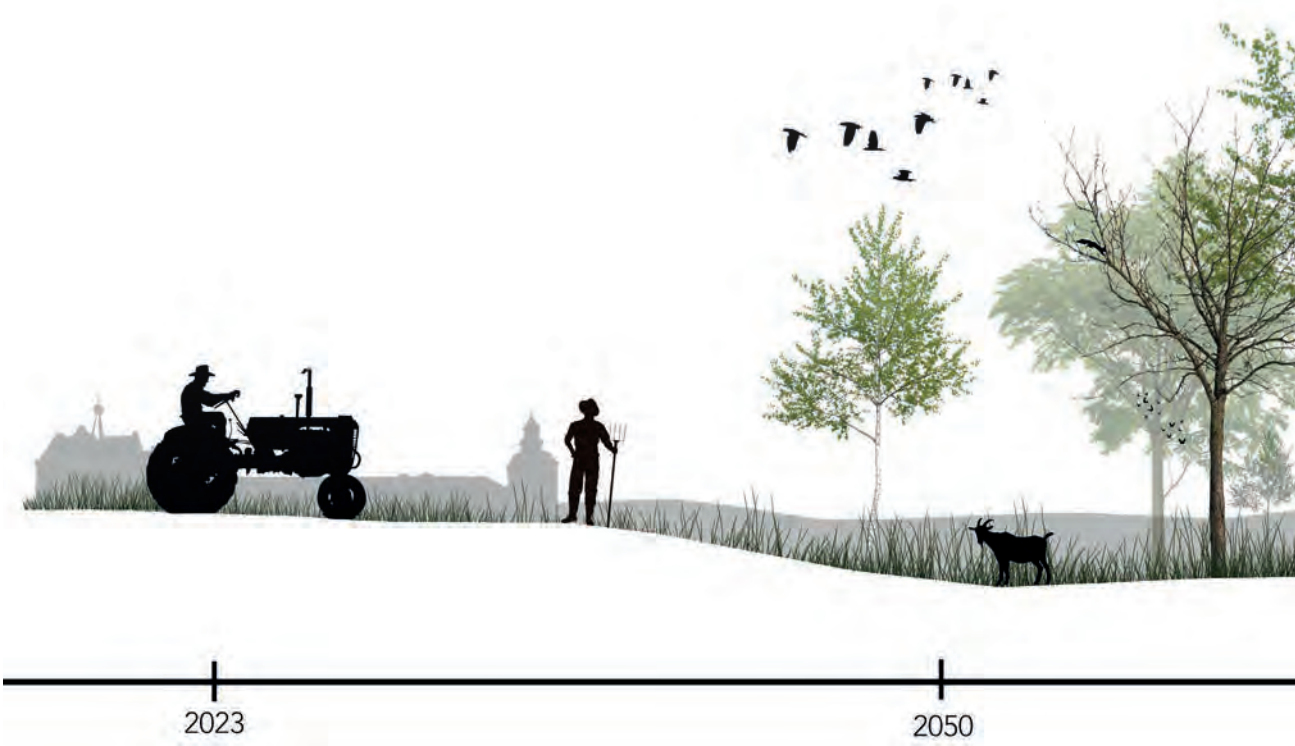
Figuur 40: stapstenen (Eigen beeld, 2023)

Kern

De kern zelf ondergaat ook een transformatie. Om de leegte en de versnippering van het landschap in en rondom dit centrale punt aan te pakken, worden zowel de bestaande gebouwen als nieuwe gebouwen ingezet. Allereerst worden zo veel mogelijk historische constructies herbestemd. Er wordt een inschatting gemaakt van het aanwezige patrimonium en de relevantie ervan enerzijds qua erfgoedwaarde, anderzijds qua energetische behoefte. Gebouwen die op beide vlakken slecht scoren, worden verwijderd en hun materialen worden zorgvuldig elders hergebruikt.

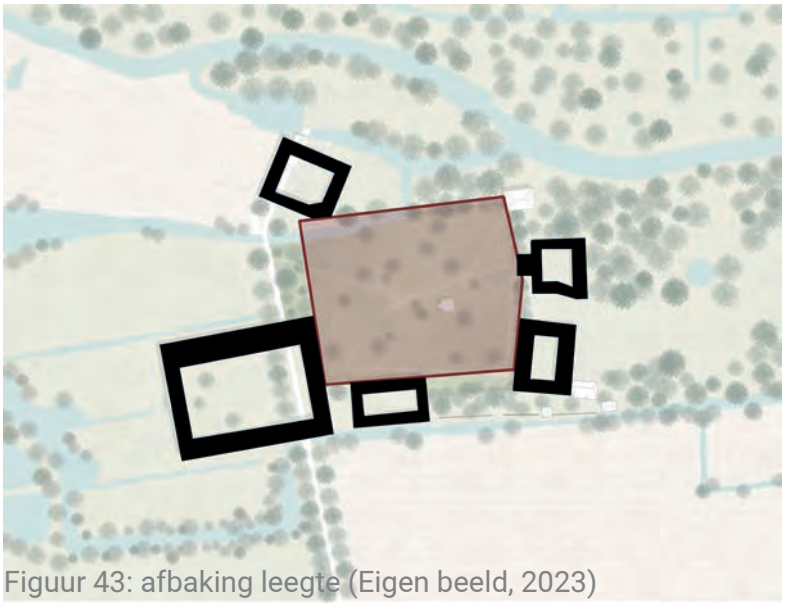
Daarnaast worden enkele nieuwe constructies toegevoegd aan de site. Deze zijn ontworpen om te voldoen aan de huidige behoeften en worden quasi energieneutraal (of zelfs energie-negatief) ontworpen. Hierbij worden er weinig tot geen installaties toegepast en wordt de nadruk gelegd op lowtech principes. Deze vorm van technologie vereist weinig hoogwaardige technologie en verbruikt aanzienlijk minder energie. Het zijn methodes die vaak al enkele jaren of zelfs honderden jaren bestaan. Daarbij worden de gebouwen geconstrueerd uit zoveel mogelijk bio- en geogebaseerde materialen. Op die manier wordt de volledige levenscyclus van het gebouw meegenomen in het ontwerpproces.

Deze nieuwe gebouwen worden geplaatst op een grid binnen de voormalige grenzen van de site. Het doel daarvan is om enkel in te breiden en de kern dus te verdichten. Dat grid verdeelt dan de kern in vijf zones door het doortrekken van bestaande assen, alsook het herstellen van de verbinding tussen de westelijke en de oostelijke zijde van de site. Het grid zorgt er niet alleen voor dat de schaal verandert, maar ook dat er aparte ruimtes/kamers gecreëerd worden in het landschap. Later worden enkele van deze gebouwen individueel uitgewerkt.
Natuurlijk zijn er niet alleen gebouwen nodig om de site te transformeren, maar ook de omgang met de natuur dient herdacht te worden. Omwille van die leegte en de verloren connectie met het omringende landschap wordt er beslist om de natuur te laten binnenkomen in de kern door het integreren van verschillende thematische parken, in de nieuwe ruimtes van het grid. Elk park werkt als semi-publieke ruimte en voldoet aan de noden van de omliggende functies. Het landschap creëert dus ook ruimtes, dit zowel voor de mens als voor andere dieren, en dit op een doordachte manier.

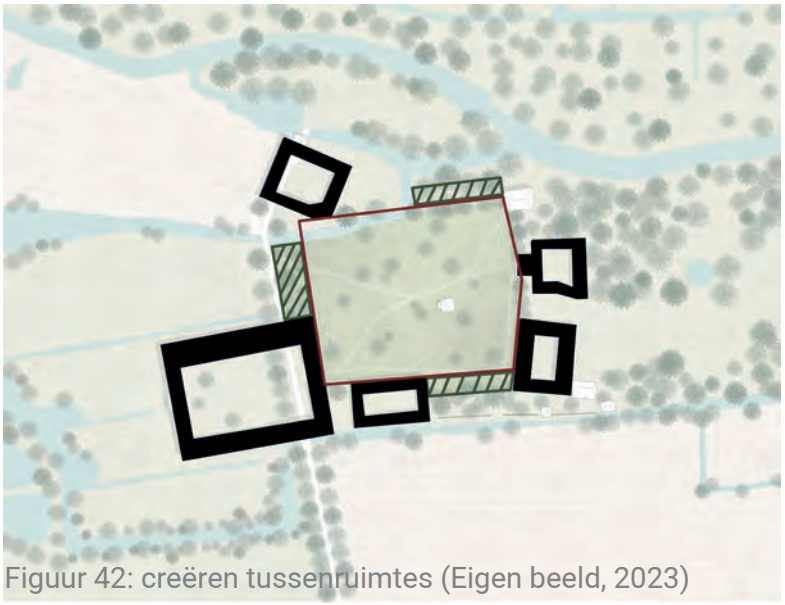




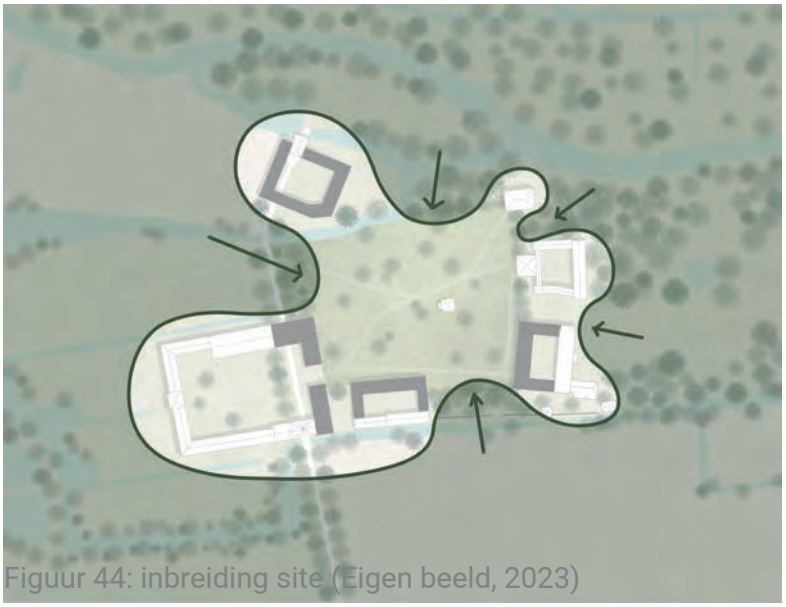
Figuur 41: stempels (Eigen beeld, 2023)



Figuur 43: afbaking leegte (Eigen beeld, 2023)



Figuur 42: creëren tussenruimtes (Eigen beeld, 2023)



Figuur 44: inbreiding site (Eigen beeld, 2023)



Figuur 45: leegte die wordt ingenomen door natuur (Eigen beeld, 2023)

2100

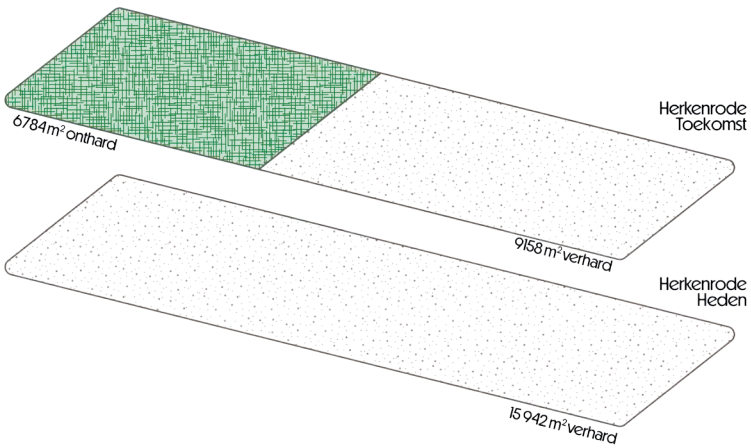
HET PROGRAMMATORISCH ASPECT

Na de nodige analyse van de bodem en met het gedachtegoed van een circulaire samenleving in het achterhoofd kan er een architecturaal programma opgesteld worden. Belangrijk hierbij is de notie dat een volledig zelfvoorzienende en dus op zichzelf functionerende maatschappij creëren een enorm moeilijke opgave is. Er heersen namelijk veel problemen die klimaatgerelateerd zijn. Toch zijn er enkele functies die geïntegreerd kunnen worden om naar dit doel toe te streven en om het maximale qua duurzaamheid eruit te kunnen halen:

1. Huisvesting: cohousing, zorg (ouderen, beperking, detentie...), kinderopvang, sociale woningen
2. Productief landschap: productie bouwmaterialen (houtzagerij, leemsteenfabriek…), CSA (community supported agriculture), agroforestry
3. Cultuur: gemeenschapshuis, kunstenaarsplek, horeca
4. Patrimonium (erfgoed en natuur): natuurherstel, kenniscentrum, biodiversiteitsonderzoek
5. Afvalverwerking: verschillende stromen (plantaardig, materialen...)
6. Mobiliteit: mobihub, trage wegen, fietsatelier
7. Water: overstromingsgebieden, irrigatie, infiltratiezones
8. Verwerking producten: ambacht (bakkerij, brouwerij…), vakmanschap, werkgelegenheid, uitleenplaats
9. Energie: waterkracht, windkracht…

Deze negen thema’s zijn sterk aan elkaar verbonden, zoals aangehaald wordt in het onderdeel omtrent de connecties. Ze maken het mogelijk om aan systeemdenken te doen en zo een ecologisch geheel te creëren.
Vervolgens wordt dit toegepast op het masterplan. Nadat de nodige ruimtelijke kwesties bepaald zijn, worden deze programma’s geïntegreerd op de locaties die er zich het best toe lenen. Uiteindelijk worden daarvan tien individuele projecten uitgewerkt die nauw met elkaar verbonden zijn.

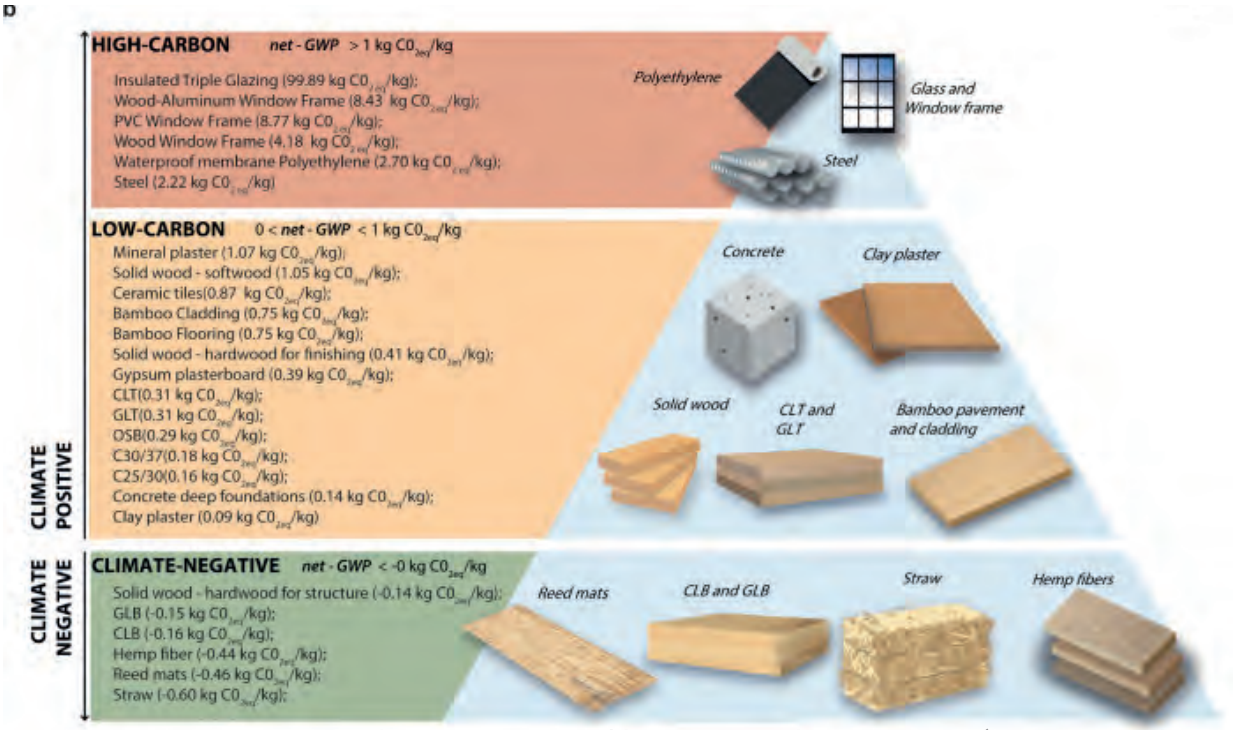
Bij het ontwerpen van het masterplan toont de huidige situatie veel verharding. Op sommige plaatsen is dit overbodig. Hierdoor wordt er een groot deel onthard waardoor er meer plaats vrijkomt voor groene ruimte. In *figuur 46* is de nieuwe situatie uitgetekend in een schema waarbij de verhouding verharding groen visueel zichtbaar is. In de toekomst kan het zijn dat er wordt bijgebouwd, in dit masterplan is er de regel dat de totale oppervlakte groen en verharding in zijn totale verharding niet mag worden overschreden.



Figuur 46: verharding versus groen (Eigen beeld, 2023)

MATERIALEN DRIEHOEK

Een belangrijk element bij het ontwerpen van een zo circulair mogelijke samenleving is het materiaalgebruik. Het bouwen van nieuwe gebouwen of het renoveren van oude vergt een bepaalde hoeveelheid materiaal. Omwille van zowel de toenemende schaarste aan grondstoffen om bouwmaterialen te produceren alsook de impact van het productieproces zelf op het milieu (Ruuska & Häkkinen, 2014) dient er op een andere manier met het gebruik ervan omgegaan te worden. Daarom is het van belang dat niet enkel het gebruik van een gebouw (energetische component) in vraag gesteld wordt, maar ook het materiaalgebruik. Om dit inzicht te kunnen toepassen op de nieuwe constructies die in het masterplan toegevoegd zullen worden op de abdijsite van Herkenrode en op de randen ervan, worden de materiaalkeuzes getoetst aan “a new material diet for climate-neutral construction” (Carcassi et al., 2022). Onderstaande afbeelding *(figuur 47)* geeft het principe van dit nieuwe materialendieet weer.



Figuur 47: een nieuw materialendieët voor een klimaat neutrale constructie (Carcassi et al., 2022)

In deze piramide worden de materialen met de grootste impact op het milieu, dit op basis van hun CO_2-uitstoot, aan de top weergegeven en degene met de laagste impact aan de bodem. Het doel is om zoveel mogelijk elementen uit de onderste lagen van de piramide toe te passen. Dit zijn vaak biogebaseerde materialen. Bovendien zijn ze meestal hergroeibaar, wat wil zeggen dat de grondstoffen niet schaars zijn maar dat ze opnieuw aangeplant kunnen worden, of kunnen ze later terugkeren naar de natuur.

Aan de hand van dit fundamenteel principe kan de lineaire gedachtegang over materialen doorbroken worden. Er wordt wel steeds meer ingezet op het recycleren van producten, maar de winst die hieruit gehaald kan worden is niet genoeg om aan de vraag te kunnen voldoen. Hetzelfde geldt voor het sluiten van de verschillende materialencyclussen (Habert, 2023). Daarom moet er vanaf het begin nagedacht worden over het type materiaal dat toegepast wordt.

Daarenboven kan de manier van ontwerpen ook bijdragen tot het verminderen van de benodigde hoeveelheid aan materiaal. Hierbij kan het onderscheid gemaakt worden tussen het renoveren van bestaande constructies en het bouwen van nieuwe. Bij renovatie dient de overweging gemaakt te worden of het relevant is om overal bijkomend te gaan isoleren etc. De impact van het renoveren is soms quasi nul ten opzichte van het niet renoveren doordat de grote hoeveelheid aan extra materiaal dat toegevoegd moet worden voor een grotere uitstoot zorgt dan het energetisch gebruik van een bestaand gebouw (Priore et al., 2022). Bij nieuwbouw spelen naast materiaal nog drie andere elementen een belangrijke rol: compactheid, raam-muurratio en fundering (Habert, 2023). Door een compact gebouw te ontwerpen, dat dus minder fundering nodig heeft, met een beperkte oppervlakte aan glas ten opzichte van het oppervlakte aan muur kan de impact op het milieu enorm verlaagd worden.

Om tot een concreet masterplan te komen dat streeft naar de noden van een gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen, wordt er gewerkt met persona's. Deze persona's geven een beeld van de programma's die zich op de Herkenrodesite kunnen bevinden en hoe mensen hiermee omgaan. Op *figuur 48* wordt het nieuwe masterlpan voor de Herkenrode Abdijsite weergegeven.



Hallo!
Ik ben Zara, 24 jaar en leerkracht in de natuurschool. Ik woon op de Herkenrode site. De omgeving is er zeer gezinsvriendelijk en er is een grote aandacht aan veiligheid en gezondheid. Het is zo'n bruisende locatie! Er zijn tal van buitenschoolse activiteiten en de educatieve programma's spreken me ook echt aan. Hier zie ik mezelf een gezin stichten. De mogelijkheid van wonen en om door te stromen naar grotere of kleinere wooneenheden naargelang onze eigen behoeften zijn een troef die je niet snel ergens anders vindt. Door mijn actieve levensstijl is de aanwezigheid van het aanpalend natuurdomein een echte meerwaarde. En dan is er nog de CSA boerderij waar ik vanaf het begin lid van ben. Lokale voedselteelt staat centraal in mijn leven.

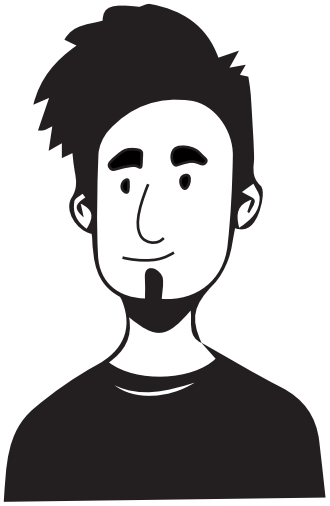
Hey!
Thomas hier. Ik ben de manager van de leemsteenfabriek. Duurzaamheid is een belangrijk aspect in mijn leven en we proberen dit binnen ons bedrijf steeds op een innovatieve manier te integreren. Daarom vind ik het ook belangrijk dat de Herkenrode site hier zo hard in wil bijdrage. Ik geloof dat we als gemeenschap echter veel verschil maken op de impact van het milieu. Ik probeer dagelijks om het verschil te maken. Het begint bij jezelf en kan uitgroeien tot de verschillen in de wereld.

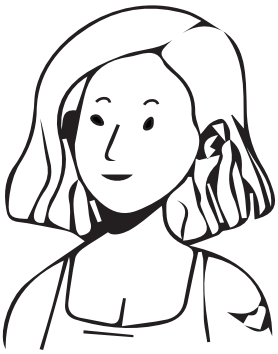




Goedemiddag.
Ik ben Adam, een gepensioneerde met een hart voor kunst. De Herkenrode site is een absolute must om te wonen als kunstenaar. Sinds ik op pensioen ben heb ik weer de passie gevonden voor kunst en kan ik deze weer ten volle ontwikkelen en ontdekken. Het feit dat hier een plaats is voor kunstenaars, maakt mijn leven compleet. Ik maak uit van een gemeenschap waar iedereen zijn liefde voor kunst kan delen en waar we mekaar aanmoedigen om steeds te blijven groeien als kunstenaar. Ik geniet ervan om steeds te leren van anderen. De natuurlijke omgeving die zich rondom de site bevindt zorgt ervoor dat ik mijn actieve levensstijl kan onderhouden. Als ik niet bezig ben met mijn kunst, kan je me ongetwijfeld ergens in de natuur op de fiets vinden.

Hey!
Mijn naam is Alex. ik ben alleenstaande vader van twee schatten van kinderen. Daarom is de Herkenrode site een geweldige plaats om te wonen. De omgeving is hier zeer gezinsvriendelijk en je kan hier vanalles doen in de buurt. De aanwezigheid van de lokale kinderopvang zorgt ervoor dat ik het gezinsleven wat makkelijker kan combineren met mijn werk. In het weekend staat mijn leven volledig in het teken van mijn kinderen. Daarom appreciëer ik het ook zo hard dat er veel te doen is op de site. Zo zijn er in het weekend ouder-kind workshops in de bakkerij of brouwerij. Dit maakt dat er altijd iets te doen is op de site. Zelf ben ik avontuurlijk aangelegd en dit probeer ik zoveel mogelijk aan mijn kinderen mee te geven. Als we niet naar een ouder-kind workshop gaan, kan je ons terugvinden in het natuurgebied. Hier kamperen we soms of gaan we er met de mountainebike doorfietsen. Ik koester de momenten waarop ik mijn kinderen iets kan bijbrengen van deze wondere wereld.

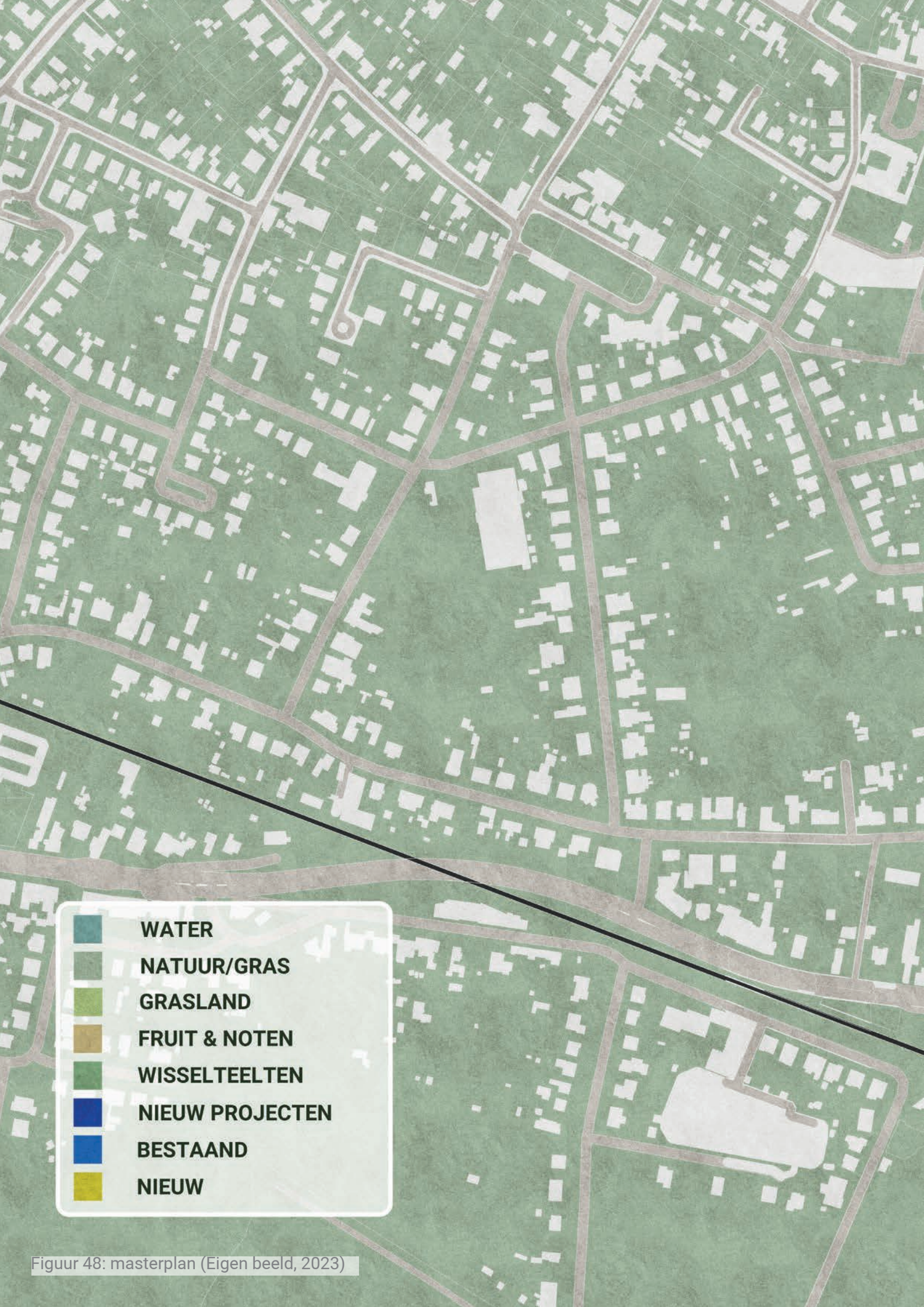




Goedendag.
Wendy hier. Ik ben 58 lentes jong en een gepassioneerde onderneemster. De Herkenrode site trok me vanaf het eerste moment aan. Het feit dat er hier zo'n levendige lokale economie is en dat ik hier kansen krijg om mijn eigen onderneming te vestigen, is een grote troef. Ik werk samen met de lokale CSA boerderij en de ambachtszone. Ik heb een eigen versmarkt waar ik vanalle producten van hun verkoop. Verder heb ik ook moeder die momenteel in het ziekenhuis verblijft. Hierdoor is het zeer handig dat het mobipunt zo dichtbij is. Dit zorgt ervoor dat ik steeds snel en gemakkelijk naar het ziekenhuis kan gaan. De Herkenrode site is een aanrader voor iedereen!


KERNZONE


BUFFERZONE



Figuur 48: masterplan (Eigen beeld, 2023)


OVERGANGSZONE

energie.

Zoals eerder al vermeld bij *'probleem- en kansenkaart - 3.energie'* is het thema energie van algemeen belang op de site. Wanneer we naar de site kijken, merken we op dat de site verscheidene mogelijkheden biedt om energie op te wekken. Door hier met een kritisch oog naar te kijken en te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn, willen wij ons onderscheiden van de rest.

Gebouwen moeten energie leveren om aan de behoeften van mensen te voldoen. Deze energie wordt ingezet voor verlichting en verwarming, maar het gaat verder dan dat. Enkele programma's in het masterplan vereisen machines, wat resulteert in een grote energievraag. Er is nagedacht over een duurzame aanpak van deze behoeften en het energieverbruik.

Elk project zal individueel verder worden uitgewerkt, waarbij het ontwerp zelf al veel bepaalt. Er wordt gestreefd om de energiebehoefte zo laag mogelijk te houden en het gebouw zo energiezuinig mogelijk te ontwerpen. Desondanks hebben we nood aan energie. Allereerst wordt er per project een ruwe inschatting gemaakt van de benodigde energie voor het programma. Vervolgens wordt er collectief nagedacht over verschillende mogelijkheden om energie op te wekken. Dit wordt op een brede manier benaderd. Hoewel zonnepanelen vaak als eerste optie worden overwogen voor energieopwekking, erkennen we dat de productie ervan niet altijd duurzaam is. Daarom willen wij onze energievraag oplossen door enkel met datgene te werken wat de natuur biedt en kan verdragen.

Er wordt nagedacht over alternatieve methoden om als groep gezamenlijk energie op te wekken en te verspreiden, waarbij traditionele denkwijzen worden losgelaten. Een belangrijke kanttekening die hierbij niet vergeten mag worden, is het feit dat de energievoorziening weer zichtbaar wordt. Vandaag de dag is het grootste deel van onze energievoorziening aan het oog onttrokken. Maar als we de omschakeling maken van fossiele naar hernieuwbare energie, zal dit een grote impact hebben op de ruimtelijkheid en de landschappen. Zo zal het landschap gekend worden door factoren zoals wind- of watermolens. Het landschap wordt opnieuw een energielandschap (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016).

Echter is het niet onbelangrijk om de impact van energiewinning op het landschap te onderschatten. Met een volledige omschakeling naar hernieuwbare energie is het energieprobleem niet opgelost. Hiervoor moeten we niet alleen méér hernieuwbare energie produceren, maar is een drastische reductie van ons energieverbruik een noodzakelijke factor (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016).

energie.

1. menselijke beweging als vorm van energie

Bewegen is een vorm van energie, hoe kan deze beweging-energie benut worden om zelf energie op te wekken, gelijk een levende energiecentrale.

Eén van de uitgangspunten van het masterplan is om de omgeving en de site met elkaar te verzoenen. Daarom zijn er programma's ontwikkeld om mensen te trekken naar de site, waaronder wonen en co-working spaces. Buiten het uitvoeren van hun dagdagelijkse taken is beweging ook belang voor de gezondheid. In België is fietsen ook zeer populaire, zowel op de baan als in sportcentra. Wat als fietsen ingezet kan worden om bewegingsenergie om te zetten in elektrische energie?

De hoeveelheid energie die hieruit voorkomt, is afhankelijk van de wattage waarop wordt gefietst. Bij een vermogen van 100 watt levert dit 0,1 kWh op na één uur fietsen. Om hier een beeld op te plakken wordt dit vergeleken met het verbruik van een huishouden. Een woning van twee personen verbruikt 8kWh per dag aan stroom. Er zou dus 80 uur gefietst moeten worden om één dag gratis elektriciteit te voorzien. Dit met één fiets. Zoals hierboven gemeld wordt kunnen meerdere mensen fietsen en hierdoor meer energie per dag voorzien. Maar dit gaat telkens maar een kleine bijdrage leveren (Van Den Berge, 2022).

Het concept kan wel toegepast worden voor kleinschalig gebruik, zoals het opladen van een telefoon of computer. Maar dit idee bespaart niet enkel geld maar verbetert ook nog eens de conditie.

energie.

2. biomeilers

Een biomeiler is een laagtechnologisch systeem dat organisch materiaal, zoals houtsnippers, takken en ander tuinafval, gebruikt als bron van warmte en compost. Het proces begint met het verzamelen van deze biomassa en het opbouwen van een grote composthoop, ook wel de biomeiler genoemd. Deze hoop wordt in lagen opgebouwd en bevat vaak een mix van groen materiaal (rijk aan stikstof) en bruin materiaal (rijk aan koolstof), vergelijkbaar met traditionele composthopen (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Wat een biomeiler onderscheidt, is dat het van onderuit actief belucht wordt, meestal via buizen die door de hoop lopen. Deze beluchting stimuleert de groei van micro-organismen, zoals bacteriën, die het organische materiaal afbreken. Tijdens dit composteringsproces wordt warmte gegenereerd als bijproduct. De activiteit van deze micro-organismen zorgt ervoor dat de temperatuur in de biomeiler stijgt, tot zo'n 60 à 70 °C (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Deze opgewekte warmte wordt vervolgens gebruikt om water te verwarmen via warmtewisselaars. Het opgewarmde water kan worden opgeslagen in een bufferreservoir en vervolgens worden gebruikt om gebouwen te verwarmen, sanitair water te leveren of zelfs voor andere warmtebehoeften in de omgeving. Een grote biomeiler levert continu tussen de 7 en 11 kW warmte (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Naast het produceren van warmte genereert de biomeiler ook elke één of twee jaar hoogwaardige compost. Dit is het resultaat van het afbraakproces van de organische materialen in de biomeiler. Deze compost is rijk aan voedingsstoffen en kan worden gebruikt om de bodem te verrijken, waardoor het geschikt is voor tuinbouw, landbouw en landschapsbeheer (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Andere voordelen zijn het vastleggen van CO_2 in de bodem en deze uit de atmosfeer te verwijderen. Door organisch materiaal te composteren in plaats van te laten rotten, wordt de uitstoot van methaan verminderd. Ook stimuleert het de biodiversiteit door aan de hand van het opgebrachte compost de bodemstructuur te verbeteren (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Een aandachtspunt is wel dat er erg veel water toegevoegd moet worden. Men kan als vuistregel nemen dat 30-70% van het volume aan compost ook in liters water moet worden toegevoegd. Hiervoor kan men het best sloot- of regenwater gebruiken (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

Andere aandachtspunten zijn dat de temperatuur van de biomeiler overtijd kan afnemen door het tweede jaar tot zo'n 30-tal graden. Daarnaast levert een biomeiler continu warmte, 24 uur per dag, wat het lastig maakt om deze optimaal te benutten. Met andere woorden zal er dus steeds een deel van de opgewekte warmte verloren gaan. Ook raadt men aan om minimaal 70% houtsnippers te gebruiken bij het produceren van warmte met een biomeiler omdat het van belang is dat het materiaal voor compostering rijk is aan zowel koolstof (C) en stikstof (N). Er zouden ook andere materialen gebruikt kunnen worden zoals takken en snoeiafval of stro en zaagsel (als vervanging voor houtsnippers) (Biomeiler - Warmte Uit Compost, z.d.).

energie.

3. windenergie

Windenergie is een optie om energie op te wekken op de site van Herkenrode. Wind is namelijk een onuitputtelijke bron van energie. Het biedt dus een alternatief voor fossiele brandstoffen en kan daarom een rol spelen tegen de opwarming van de aarde. Een nadeel is dat deze energie niet constant is, waardoor de opwekking afhankelijk is van de hoeveelheid wind.

Het gebruik maken van windenergie is dus zeker te overwegen. Toch moet er kritisch gekeken worden naar het volledige plaatje. De komst van plastic, waaruit windmolens vandaag grotendeels zijn opgebouwd, zorgt ervoor dat windenergie mee verantwoordelijk is voor het vergroten van de afvalberg.
Een verandering in materialiteit om deze energie op te wekken is dus noodzakelijk.
Voor 1980 werden materialen, zoals hout en steen, gebruikt die recycleerbaar of herbruikbaar zijn om windmolens te bouwen (De Dekker, 2019). Een omschakeling naar het gebruik van circulaire materialen bij de productie van windturbines kan er dus voor zorgen dat het afvalprobleem aan het einde van de levensduur opgelost wordt en dat het productieproces losgekoppeld wordt van fossiele brandstoffen en mijnbouw (De Dekker, 2019).

Het teruggrijpen naar de traditionele houten constructie is een optie, al zal de grootte van de wiek beperkt blijven(De Dekker, 2019). Enkele ondernemingen in het buitenland produceren deze alternatieve, houten windturbines. Om een juist beeld te krijgen tussen de verschillen wordt een vergelijking opgesteld.

Een standaard windmolen met een vermogen van 3MW wekt in theorie jaarlijks 6,5 miljoen kWh aan stroom op (Vlaanderen.be, z.d.). Een gemiddeld huishouden in België, dat bestaat uit 3 tot 4 personen, verbruikt 2944 kWh/jaar (Eneco, z.d.). Dit betekent dat 1 windmolen op jaarbasis 2100 huishoudens kan voorzien van stroom.
Wanneer we deze standaard windmolen vergelijken met de windturbines van EAZ, die kleiner zijn maar wel opgebouwd zijn uit hout, zien we dat ze jaarlijks 35,000 kWh produceren (Vels, 2021). In vergelijking met de standaard windmolen, voorziet deze zo'n 12 huishoudens jaarlijks van energie.
Een andere variant, gecreëerd door het Zweeds bedrijf Modvion, is veel groter. Het is namelijk de hoogste houten windturbine op de markt. Met zijn 150 meter hoge constructie kan deze windmolen jaarlijks 400 woningen van stroom voorzien (Modvion, 2024). Een nadeel van deze windmolen is dat het bestaat uit fineerhout, er veel lijm aanwezig is en nog altijd gebruik gemaakt wordt van staal. De circulariteit kan dus in twijfel getrokken worden.

energie.
4. riothermie

Bij riothermie wordt een warmtewisselaar geplaatst in het rioleringsstelsel. De warme of koele afvalwaterstroom, afkomstig van douches, wastafel, wasmachine etc. wordt gebruikt om een geleidervloeistof op de gewenste temperatuur te brengen. De warmtegeleider-vloeistof wordt vervolgens aangeboden aan de warmtepomp binnen het gebouw, om zo voor de nodige warmte of verkoeling te zorgen (Aquafin NV, sd).
De site biedt een groot potentieel doordat het zich, binnen 15 minuten, bevindt tussen twee rioolwaterzuiveringsinstallaties, waardoor het de ideale verbinding zou kunnen vormen (Aquafin NV, sd).

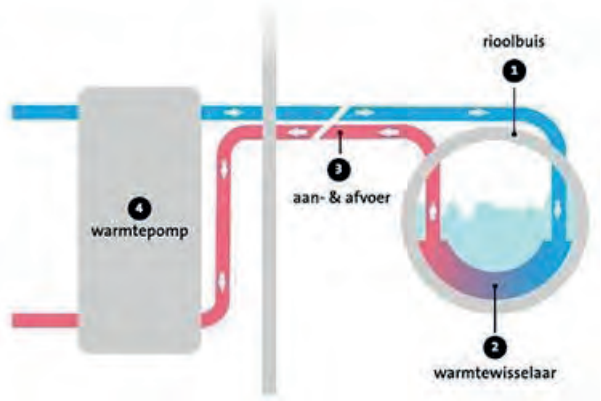
VOORDELEN

Een van de voordelen van de toepassing van riothermie is dat het een duurzame warmtebron is doordat de warmte via een warmtewisselaar onttrokken wordt van het warme (in de winter) en koele (in de zomer) afvalwater in de riolering. Hierdoor kan men tot meer dan 75% aan CO_2-uitstoot besparen. Daarnaast heeft het een lange leversduur doordat warmtewisselaar ontworpen zijn om meer dan 50 jaar meer te gaan. Aangezien de eenvoudige technologie voortbouwt op de bestaande rioleringsinfrastructuur kan het snel en efficiënt geplaatst worden (Aquafin NV, 2024).

EISEN

Deze vorm van thermische energierecuperatie uit het bestaande en nieuwe rioleringsnetwerk vormt een interessante piste voor projecten met een warmtevraag vanaf 50kWh. Er kunnen namelijk vrij grote vermogen behaald worden van 1 tot 30 MWh. Een van de vereisten is dat de diameter van de riolering groot genoeg moet zijn. Het dient een minimale diameter te zijn van 80 cm met een minimaal debiet van 15 liter per seconde. In een collector, die het afvalwater van minstens 7000 personen transporteert, kan er tot 75% van de warmte gerecupereerd worden. Vervolgens is de afstand tussen de collector en de wooneenheden ook van belang. Deze afstand mag maximaal 900 meter bedragen (Aquafin NV, 2024).

Wanneer er aan deze eisen voldaan is, kan de watermaatschappij een riolering voorzien van een warmtewisselaar op maat en daarmee een belangrijk deel van de energievraag van een project duurzaam invullen (Aquafin NV, 2024).



Figuur 49: riothermie schematische weergave (Aquafin NV, z.d.)



Figuur 50: potentieelkaart riothermie (Aquafin NV, z.d.)

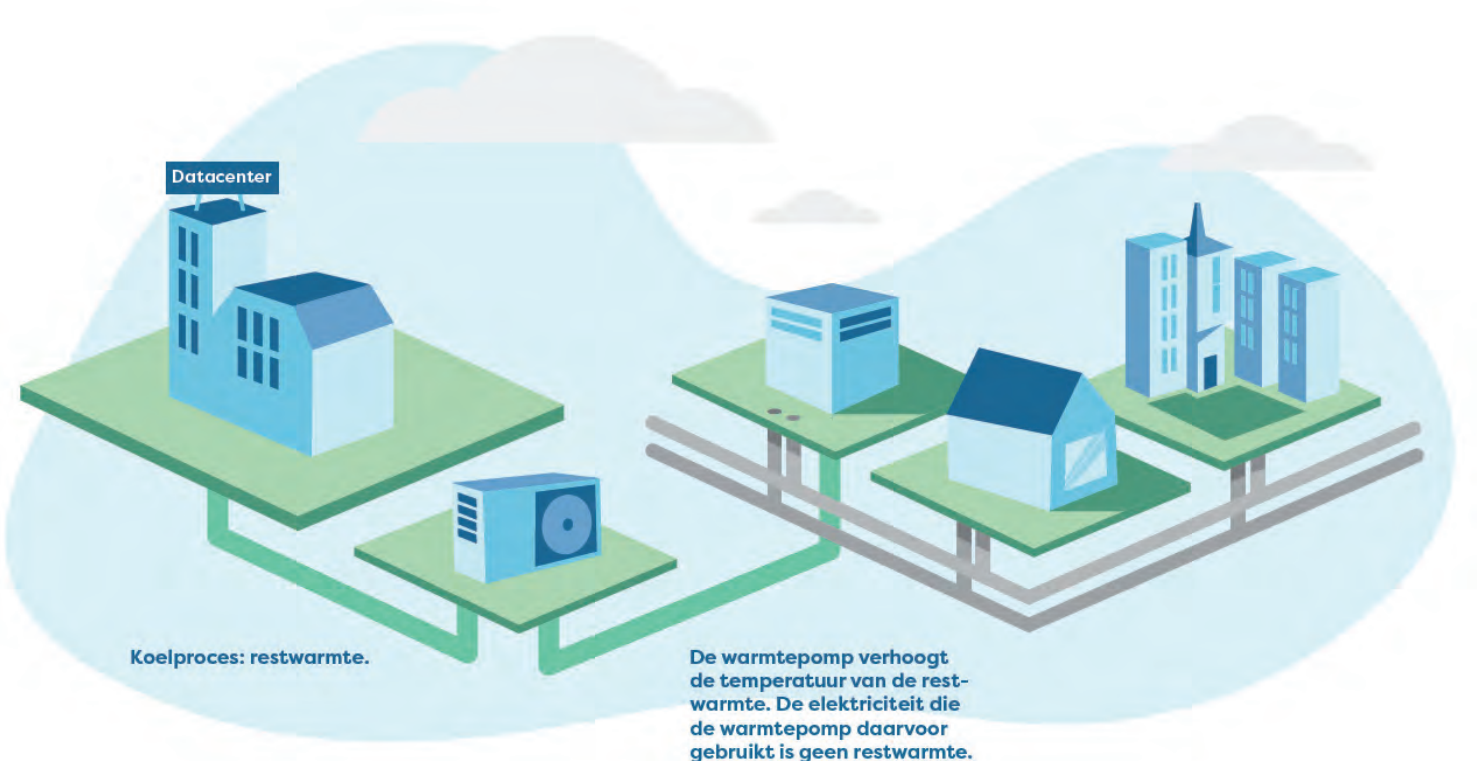
energie.

5. restwarmte industrie

In de industrie is er een grote behoefte aan energie om de productieprocessen draaiende te houden. De toegepaste machines gebruiken veel energie, maar er komt ook veel energie terug vrij. De eerste wet van de thermodynamica stelt namelijk dat energie niet verloren kan gaan en niet uit het niets kan ontstaan. Energie wordt dus niet opgebruikt, maar wordt omgezet in een andere vorm.

Het probleem is nu dat die omgezette energie, restwarmte, niet benut wordt. Deze restwarmte (onvermijdelijk bijproduct van het productieproces) beschikt toch over een groot potentieel. Indien de temperatuur voldoende hoog is, kan deze ingezet worden voor het verwarmen van gebouwen of tapwater. Om de warmte tot bij de nieuwe bestemming te krijgen wordt deze getransporteerd via het warmtenet tot bij een warmtepomp (Nationaal programma lokale warmtetransitie, 2022). Dit is de beste tussenschakel om dit mogelijk te maken omdat een warmtepomp kan functioneren op basis van hernieuwbare energie en een hoog rendement heeft. Bovendien is het mogelijk om dit te combineren met een warmteopslag.

De duurzaamheid van restwarmte volgt vooral uit het feit dat restwarmte CO_2-vrij is. De warmte moet niet gecreëerd worden door een bepaalde installatie, maar is een bijproduct (Nationaal programma lokale warmtetransitie, 2022). De warmtepomp werkt natuurlijk wel op basis van elektriciteit. Echter kan deze, zoals reeds aangehaald, opgewekt worden door middel van bijvoorbeeld zonnepanelen. Ook kan de warmtebehoefte bijkomend ondersteund worden door het plaatsen van een zonneboiler (warmte via zonnecollectoren).



Figuur 51: voorbeeld distributie restwarmte (Nationaal programma lokale warmtetransitie, 2022)

energie.

6. energie opwekken met water

In het verleden was de aanwezigheid van water van cruciaal belang op de site om de abdij van water te voorzien. Het water, afkomstig van de rivier de Demer, werd via kanalen, zoals de Tuilterdemer en een uitgebreid grachtenstelsel geleid naar de kloostergebouwen en het Zuidelijke en hoger gelegen abdijdomein. Deze waterwegen dreven twee watermolens in de omgeving van de abdij: de abdijmolen langs de Demer, en de Tuiltermolen, gelegen op 700 meter langs de Tuilterdemer. Sinds de abdij verlaten werd, heeft het watersysteem op de site aanzienlijke veranderingen ondergaan. Het grachtenstelsel werd verwaarloosd, raakte verstopt en droogde uit, en op sommige plaatsen werd het vermoedelijk opzettelijk gedempt (Verboven, H., & Willems, M., 2015).

In de 20ste eeuw werden ingrijpende veranderingen aangebracht in de loop van de rivieren rond de abdij van Herkenrode. De gekanaliseerde Demer vormt nu de hoofdstroom, terwijl de Valdemer, nu bekend als de Zonderikbeek, slechts een beperkte waterafvoer heeft en alleen nog via kunstmatig gegraven kanalen met de Demer is verbonden. De natuurlijke verbinding is verdwenen, wat een verandering in het stroomgebied van de Valdemer met zich meebracht. Tegenwoordig ontvangt de Valdemer alleen nog water vanuit de Zonderikbeek, terwijl voorheen ook water uit de Demer werd aangevoerd. Tussen 1844 en nu is de sterk meanderende loop van de Demer en Valdemer ook rechtgetrokken. Omdat de Tuilterdemer zo goed als afgesneden is van de toevoer van water vanuit de Demer, stroomt er bijna geen water meer door (Verboven, H., & Willems, M., 2015).

WATERMOLENS

Een watermolen, aangedreven door water, bestaat in verschillende vormen, afhankelijk van de toegepaste aandrijvingstechniek. Er zijn diverse typen watermolens, maar voor de omgeving van Herkenrode zijn met name de onderslagmolen en middenslagmolen relevant. De onderslagmolen, het oudste type watermolen, wordt gekenmerkt doordat het water onderaan tegen het waterwiel duwt, waardoor het rad achteruit draait. Dit type molen is ideaal voor locaties waar het hoogteverschil in de waterloop niet groter is dan 1 meter. De middenslagmolen daarentegen laat het water halverwege op het rad vallen, waardoor het rad ook achteruit draait. Deze molenvariant is geschikt voor beken met een beperkt hoogteverschil van 1 tot 3 meter (Demervallei. Sigmaplan., z.d.).

energie.

7. mestvergister

Bij een mestvergisting worden de organische stoffen in mest door bacteriën omgezet in biogas. De werking van het systeem heeft veel weg van de werking van de magen van een koe, namelijk de vergister verwarmt de mest tot 37,8°C waardoor de bacteriën aan het werk gaan om de mest af te breken. Als dit proces voltooid is, dan ontstaan er een aantal interessante restproducten:

- Vloeibare meststof die sneller opneembaar is
- Stevig materiaal dat gebruikt kan worden als stalbedekking voor koeien
- Hernieuwbare energie

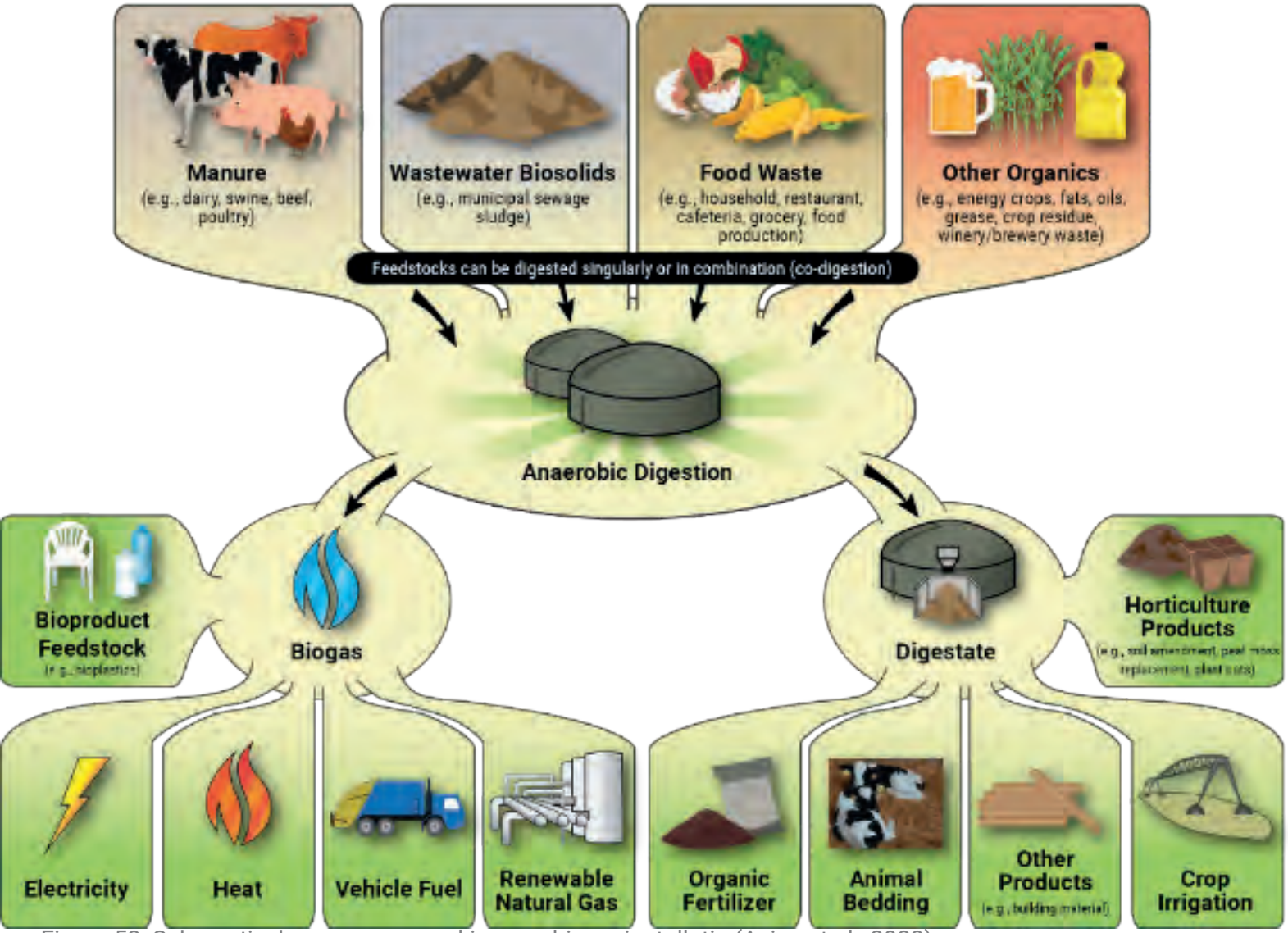
(Ekwadraat, z.d.)

Het geproduceerde gas (energie) wordt tijdens het proces opgevangen in een gasopslag boven de vergister. Dit gas wordt ook wel biogas genoemd en bestaat voor 60% uit methaan en voor 40% uit koolstofdioxide. Door de inzet van een warmtekrachtkoppeling kan een vergister/biogasinstallatie ingezet worden voor de opwekking van elektriciteit en verwarming. De opgeleverde warmte kan ook ingezet worden als verwarming voor omliggende huizen of om de biovergister zelf warm te houden in de wintermaanden. Er bestaan zelfs vergisters die biogas kunnen raffineren waardoor het aan de strenge kwaliteitsnormen voldoet zodat het in aardgaspijpleidingen kan worden gepompt (Ekwadraat, z.d.; Ben & Jerry's, z.d.).

Een deel van de energie dat dieren uit voeding halen komt terecht in de mest die ze achterlaten. Verse mest bevat de meeste energie waardoor het belangrijk is om deze snel te verzamelen en over te brengen naar de mestvergister. Velen boeren werken hiervoor met een tussensysteem waarbij ze de mest om het uur door het systeem in een put wordt getrokken en vandaaruit pompt de boer het enkele malen per dag over naar de mestvergister. Eens het zich in de mestvergister bevindt wordt het biogas afgezogen en via een buis naar de motor geleid. Deze motor zet het ruwe gas om in een deel mechanische energie en een deel thermische restenergie. Het is deze restenergie die ingezet kan worden om de boerderij te verwarmen of om de reactor van de mestvergister op 40 graden Celsius te houden (Verledens, 2022).

Een extra voordeel van het werken met een mestvergister is dat er op het einde van het proces een digestaat overblijft met dezelfde bemestingswaarde als zuivere mest. Doordat dit digestaat vloeibaarder is, kan de boer dit makkerlijker uitrijden op het land alsook wordt het beter geabsorbeert door de bodem. Dankzij deze snellere absorbtie nemen de gewassen de stikstof sneller op wat zorgt voor minder uitlogging naar de bodem (Verledens, 2022).

Dankzij dit proces kan er tot 90% van de organische stof verdwijnen. Een mestvergister is in staat om 1 ton bioafval om te zetten in 200 tot 300 m3 biogas, met een energiebehoud van 300 tot 450 kWh (Goed bodembeheer, z.d.).



Figuur 52: Schematische weergave werking van biogasinstallatie (Asim, et al., 2022)

toegepaste concepten.

Na het uitvoeren van collectief onderzoek, waarbij zowel op grote als kleine schaal naar de energievoorziening van de site is gekeken, heeft de groep besproken wat het meest geschikt is voor zowel natuur als voor de behoeften van de mens. De andere onderzochte vormen van energie, zoals mestvergisting en riothermie, zijn ook zeer interessant en kunnen worden geïntegreerd in individuele projecten. Hoewel energieopwekking met behulp van fietsen een ludieke manier is om energie op te wekken, levert dit niet veel op. Toch kan dit worden toegepast in enkele gebouwen met passende programma's. Uit de analyse is gebleken dat de werking van restwarmte, biomeilers, windenergie en waterkrachtenergie verder moet worden geanalyseerd en expliciet moet worden toegepast op de Herkenrode site.

toegepaste concepten.

1. restwarmte

De overgebleven warmte van energie kan worden benut voor andere doelen, zoals het verwarmen van andere gebouwen of het voorzien van warm water. Door middel van een warmtewisselaar in het gebouw kan deze warmte worden gebruikt voor ruimteverwarming en warm tapwater. Dit hergebruik van warmte levert winst op voor het milieu, zowel lokaal als op grotere schaal (Agentschap NL en klimaat, 2020). Bovendien heeft het hergebruik van warmte niet alleen klimatologische voordelen, maar ook sociale. De collectieve warmte versterkt de sociale cohesie binnen de groep.
Nu wordt er de vraag gesteld: Hoe kan dit principe worden toegepast op het masterplan?

In de kern van de site zijn er twee programma's die restwarmte genereren. Allereerst is er de ambachtszone, waar programma's zoals bierbrouwen, kaasmaken, broodbakken en confituur produceren gevestigd zijn. Bij het bier brouwen zijn er machines aanwezig die restwarmte afgeven. Ten tweede is er de boerderij, deze produceert ook restproducten die potentie hebben om warmte te verkrijgen. Het onderzoek zal zich richten op de potentie van deze restwarmte en hoe deze geïntegreerd kan worden in het masterplan.

Bij een brouwerij komt restwarmte vrij tijdens het koelproces. Deze restwarmte kan worden opgewaardeerd tot een bruikbare temperatuur mits toevoeging van een warmtepomp. De warmte kan via een warmtenet verspreid worden in de ambachtszone zelf of naar andere gebouwen. Brouwerij Bavaria past dit principe al toe. De bierbrouwer verbruikt hierdoor al vijf procent minder energie, wat zeven procent minder CO_2-uitstoot oplevert. (Van Veghel, 2015)
De ambachtszone bestaan niet alleen uit een brouwerij maar voorziet ook kaas, brood en confituur. Het onderdeel bierbrouwen is dus enkel kleinschalig onderdeel van de ambachtszone, en daardoor mogelijk niet voldoende restwarmte genereert voor het gebruik in de nabijgelegen woningen. Dit concept kan wel worden toegepast binnen de brouwerij om zo het energieverbruik te verminderen.

toegepaste concepten.

2. biomeiler

Bij een boerderij is het restproduct biomassa, waaruit warmte kan worden teruggewonnen. Om dit mogelijk te maken is een methode de bio meiler, die warmte produceert naast hoogwaardige compost. Maar hoeveel warmte levert dit nu exact?

De temperatuur van de warmte uit de compost schommelt meestal tussen de 50 en 80 graden Celsius. De kern van de bio meiler heeft de stabielste temperatuur en warmste plek. In de bio meiler zijn slangen geplaatst waar water doorheen stroomt. Dit water kan een temperatuur bereiken tussen de 45 en 55 graden Celsius. (stichting biomeiler, 2024)

Een bio meiler levert het hele jaar door warmte. Het is echter van belang om de warmtevraag en het formaat van de bio meiler op elkaar af te stemmen. Als dit niet gebeurt bestaat het risico op overbelasting, wat kan optreden wanneer er in één keer te veel warmte wordt afgenomen.Een bio meiler met een diameter van acht meter en 200 kubieke meter houtsnippers levert tussen de 7 en 11 kW warm water. Om een beeld te geven van deze resultaten: met deze hoeveelheid warmte kunnen ongeveer duizend badkuipen per maand worden gevuld met warm water (stichting biomeiler, 2024). In *figuur 53* is een voorbeeld van een biomeiler te zien, waarbij de grootte van de installatie kan worden ingeschat.



Figuur 53: biomeiler (F. Scholtens, 2012)

Zoals eerder beschreven, is het resultaat van de bio meilers compost en warmte. De compost kan op verschillende locaties binnen het masterplan worden ingezet. Dit omvat de boerderij zelf, waar het kan dienen als bodemverbeteraar, evenals in de co-working space, waar het kan ingezet worden voor het kweken van kruiden en planten. Daarnaast kan de resterende compost worden gebruikt in het ‘verwilderde’ gedeelte van de site, ter bevordering van de biodiversiteit.

De warmte die wordt geproduceerd door de installatie kan ingezet worden in elk gebouw op het masterplan. Het is daarom van belang om te onderzoeken hoe de bio meilers optimaal geïntegreerd kunnen worden in het geheel. Het ontwerp van een biomeiler is een rond compact geheel dat gedeeltelijk in de grond geplaatst kan worden. Het heeft visueel en ruimtelijk een impact op het landschap. De plaatsing is essentieel, zodat de warmte optimaal kan worden benut en de compost op de juiste plaatsen kan worden ingezet.

toegepaste concepten.

3. windenergie

Na het bestuderen van verschillende mogelijke typen windturbines is besloten om de houten windturbine van Modvion te plaatsen. Deze windturbine wekt in vergelijking met kleinere, houten varianten aanzienlijk meer energie op. Bovendien speelt het verschil in hoogte een belangrijke rol. De windsnelheid neemt namelijk af naarmate men landinwaarts gaat, vanwege wrijving met de grond (KMI - Parameters, z.d.). Hierdoor is het gebruik van kleine windturbines alleen zinvol op plaatsen waar de lokale windsnelheid voldoende is, wat niet gegarandeerd kan worden. Daarom is gekozen voor een grotere variant. Hoe hoger de windturbine, hoe meer wind de wieken kunnen vangen, wat resulteert in een hogere elektriciteitsopwekking (Windenergie, z.d.).

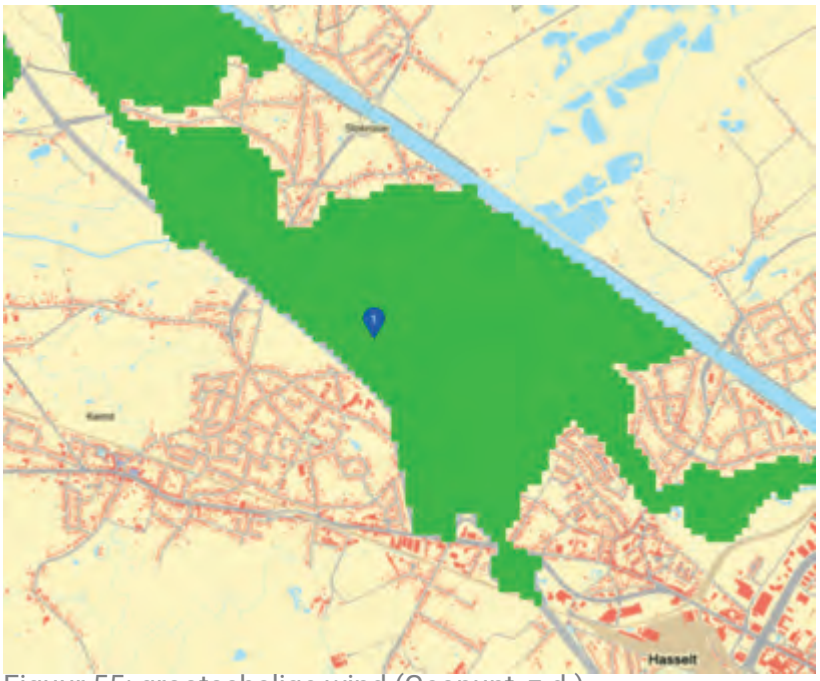
Bij het toepassen van windenergie op de site zijn er verschillende elementen waarmee rekening moet worden gehouden. Kennis van de windpatronen, richting en snelheid op het terrein is cruciaal bij het gebruik van windenergie. Over het algemeen vertoont wind voorspelbare patronen. Echter, als gevolg van klimaatveranderingen kunnen deze patronen steeds onvoorspelbaarder en sterker worden (Pelsmakers et al., 2022).

Om de lokale windpatronen te begrijpen zijn er objectieve gegevens verzameld. De dominante windrichting in de regio van Herkenrode is een ZuidWesten wind (KMI - Parameters, z.d.) . Dit is ook terug te zien op de windkaart.



Figuur 54: Kaart met dominante windrichting op Herkenrodesite (KMI - Parameters, z.d.)

Bovendien is de kaart met de grootschalige wind geraadpleegd. Deze kaart toont aan dat de Herkenrode site in een gebied ligt dat een groot potentieel biedt voor windturbines te plaatsen (Vlaanderen.be, 2016)



Figuur 55: grootschalige wind (Geopunt, z.d.)

Verder is de inplanting van deze windturbines is van belang. Bij voorkeur worden windprojecten aangesloten op een lijninfrastructuur (Windenergie, z.d.). Een inplanting naast de autostrade is dus ideaal. Bovendien is er een productiebos voorzien op deze locatie. Een deel van de omliggende bomen kan dienen als nieuwe bron van materiaal aan het einde van de levensduur van de molens. Door de keuze van een hogere windmolen ontstaat er slagschaduw. De plaatsing in het productiebos betekent dat de molens zich dicht bevinden bij de wijk. Het voordeel is dat de huizen in de wijk geen last hebben van slagschaduw door de zonnestand. De beschaduwing zal vooral plaatsvinden in het productiebos en een klein stuk in het landschap. Windturbines maken beperkt lawaai, de last naar de omwonende zal minimaal zijn. (Windenergie, z.d.)

Om de opbrengst van de windmolens maximaal te houden worden ze op een minimale tussenafstand van 5 keer de rotordiameter geplaatst (Van De Vyver, 2012). De meeste windmolens in ons land staan op een maximale afstand van 300 meter van de snelweg (Van Den Ackerveken, 2024).

toegepaste concepten.

4. energie opwekken met water

WATERMOLENS - TRADITIONEEL

Een watermolen, aangedreven door water, bestaat in verschillende vormen, afhankelijk van de toegepaste aandrijvingstechniek. Er zijn diverse typen watermolens, maar voor de omgeving van Herkenrode zijn met name de onderslagmolen en middenslagmolen relevant. De onderslagmolen, het oudste type watermolen, wordt gekenmerkt doordat het water onderaan tegen het waterwiel duwt, waardoor het rad achteruit draait. Dit type molen is ideaal voor locaties waar het hoogteverschil in de waterloop niet groter is dan 1 meter. De middenslagmolen daarentegen laat het water halverwege op het rad vallen, waardoor het rad ook achteruit draait (Mertens, 2020). Deze molenvariant is geschikt voor beken met een beperkt hoogteverschil van 1 tot 3 meter en wordt momenteel gebruikt als de abdijmolen.
In 2019 werd aan de abdijmolen een rad in staal en houten sluisdeuren geïnstalleerd waardoor de molen opnieuw terug maalvaardig is (Abdijsite Herkenrode, 2024). Een waterrad installeren aan de tuiltermolen zou louter decoratief zijn, en daardoor wordt hiervoor niet gekozen, van de molen zelf blijft niets meer over.



Figuur 56: gebruik abdijmolen vandaag de dag (Herita, z.d.)



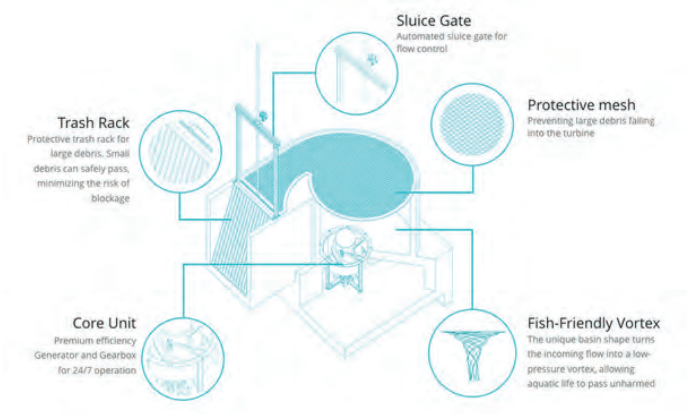
Figuur 57: gebruik abdijmolen vandaag de dag (Herita, z.d.)

WATERKRACHTCENTRALE

Turbulent, gevestigd in Leuven, is gespecialiseerd in waterkrachtcentrales die operationeel zijn in rivieren, grachten en waterwegen met een beperkt hoogteverschil, zoals op de Herkenrode site. Elektriciteit kan worden opgewekt door twee turbines te installeren, één in de ambachtzone en één bij de tuiltermolen. De langzaam draaiende waaier is ontworpen om een lage afschuifspanning te creëren, waardoor vissen veilig kunnen passeren vanwege het langzame drukverschil. Door een vuilrek te plaatsen tegen grote voorwerpen en het gebruik van slechts één bewegend onderdeel, vereist de installatie weinig onderhoud.

De levensduur is 30 jaar. Omdat ze samenwerken met de natuur en de normale waterstroom niet belemmeren, wordt het risico op overstromingen geëlimineerd. De vortex turbine is de kleinste in zijn soort voor elk energieniveau en kan gemakkelijk worden getransporteerd omdat het voorgemonteerd is. De turbine is voorzien van monitoring software voor controle op afstand. Turbulent streeft ernaar lokale gemeenschappen te versterken door kennisoverdracht, wat zowel voor de werknemers als de regio directe voordelen oplevert (Turbulent, 2024).

De innovatieve technologie lijkt veelbelovend op deze locatie. Echter, om met absolute zekerheid te kunnen zeggen of dit potentieel werkelijk kan worden, is een diepgaande analyse door het bedrijf zelf essentieel. Talloze variabelen spelen een rol bij het bepalen van de haalbaarheid. Variabelen die nog onderzocht dienen te worden, en waarover geen openbare cijfers beschikbaar zijn. Een van de meest overtuigende voorstanders is Pieter Coopmans, de landbouwer van Herkenrode. Hij is enorm overtuigd van de technologie, deed al zelf onderzoek en kent de site als geen ander door zijn jarenlange werk daar. De producent Turbulent heeft ook op gelijkaardige sites dergelijke projecten al gerealiseerd. Een gedetailleerde analyse zal dus van cruciaal belang zijn om het daadwerkelijke potentieel van de site voor deze technologie te bepalen.



Figuur 58: Turbine van 15 tot 70 kW (Turbulent, 2024)



Figuur 59: Plaatsing in de omgeving (Turbulent, 2024).

Figuur 60 toont het masterplan waarop de besproken energievormen zijn aangeduid. De verschillende energievormen en hun strategische plaatsing zijn als volgt:

BIOMEILER

Deze zijn dicht bij de projecten geplaatst om efficiënte inzet te garanderen. De nabijheid zorgt ervoor dat de energie snel en effectief kan worden gebruikt voor de verwarming van de gebouwen en andere behoeften.

WINDMOLENS

Deze zijn in het productiebos geplaatst, een locatie gekozen om de overlast voor bewoners te minimaliseren. Door de windmolens in het bos te plaatsen, wordt de hinder van slagschaduw beperkt en blijft de woonomgeving zo comfortabel mogelijk.

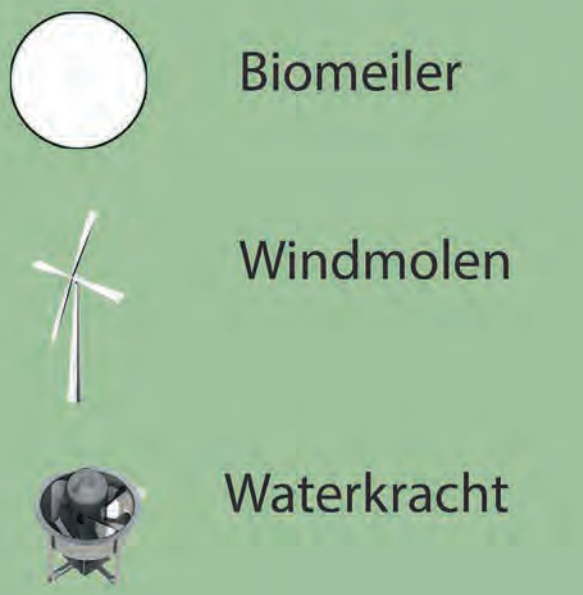
WATERKRACHTCENTRALE

Deze is in de Demer geplaatst, de rivier die langs de site stroomt. De locatie in de Demer benut de natuurlijke waterstroom voor duurzame energieopwekking, zonder het landschap significant te verstoren.

Het masterplan streeft ernaar de energievormen op een ecologisch en gebruiksvriendelijke manier te integreren, waarbij de impact op zowel de bewoners als het milieu minimaal blijft.


KERNZONE
OVERGANGSZONE


WATER
NATUUR/GRAS
GRASLAND
FRUIT & NOTEN
WISSELTEELTEN
NIEUW PROJECTEN
BESTAAND
NIEUW
BUFFERZONE



Figuur 60: energiekaart met toegepaste concepten op de Herkenrode Abdijsite (Eigen beeld, 2024)



waterhuishouding.

Elk project zal dieper ingaan op het optimaliseren van waterbeheer, met een gemeenschappelijke focus op het verminderen van verharding. Neem bijvoorbeeld het ontwerp van Kelly voor de stallen, waar ze het grote verharde plein vervangt door een boomgaard. Dit betekent dat het regenwater niet langer direct wordt afgevoerd, maar in plaats daarvan in de bodem kan infiltreren, wat de grondwaterstand en het ecosysteem ten goede komt.

Bovendien zullen op verschillende locaties wadi's worden aangelegd. Een wadi, ook bekend als een Water Afvoer Drainage Infiltratie, is een geavanceerd systeem dat regenwater opvangt en laat infiltreren door middel van een kom of bekken gevuld met grind en zand, vaak in combinatie met een ondergronds filterbed. In plaats van direct in het riool te stromen, wordt het regenwater via bovengrondse goten, grachten of over de berm naar de wadi geleid. Hier wordt het water vertraagd en gefilterd, waardoor niet alleen het grondwater wordt aangevuld en overstromingsrisico's worden verminderd, maar ook bijdraagt aan de biodiversiteit en groene infrastructuur van steden (Blauw Groen Vlaanderen, 2024).

Daarnaast worden schuine daken geïntegreerd in de ontwerpen om regenwater op te vangen. Dit water kan vervolgens worden opgeslagen en gebruikt voor verschillende doeleinden, zoals het doorspoelen van toiletten of het bevloeien van gewassen in de serre (project van Liselot). Door regenwater op te vangen en te hergebruiken, wordt de afhankelijkheid van kostbaar drinkwater verminderd en wordt een duurzamere benadering van waterbeheer bevorderd.

Een andere innovatieve aanpak is het gebruik van helofyten. Deze planten hebben de bijzondere eigenschap om gezuiverd afvalwater te behandelen en te zuiveren. Door grijs water te laten doorstromen naar helofyten, kan het water op natuurlijke wijze worden gezuiverd en vervolgens worden hergebruikt voor irrigatie of andere niet-drinkbare toepassingen. Dit draagt bij aan een gesloten kringloopsysteem waarbij water zo efficiënt mogelijk wordt benut en verspilling wordt geminimaliseerd (Stowa, 2024).

connecties onderling.

Om te komen tot een gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen dienen diverse programma's een plek te krijgen. Samen vormen deze initiatieven een ecosysteem dat niet alleen de gemeenschap voedt en voorziet van ruimte, maar ook bijdraagt aan een meer en beter verbonden en veerkrachtige samenleving.

Dit gaat van een houtzagerij die zorgt voor de verwerking van lokaal materiaal tot een kinderdagverblijf dat niet alleen voorziet in de behoeften van inwoners op de site, maar ook de omliggende dorpen betrekt. Als centrum van mobiliteit ontstaat er een mobipunt waar mensen samenkomen en gebruikmaken van alternatieve vervoersmiddelen. Huisvesting biedt niet alleen onderdak aan de gemeenschap, maar stimuleert ook sociale cohesie en een lokale economie om zo terug te komen tot korte ketens. De coworking space en het repair- en ambachtscentrum genereren werkgelegenheid en ondersteunen lokale productie en reparatie, waar de leemsteenfabriek, natuurschool en jeugdbeweging bijdragen aan educatie en duurzaamheid, terwijl de gemeenschapslandbouw voorziet in lokale voedselvoorziening. De ambachtszone en kunstenaarsateliers vormen creatieve hubs die gedijen op lokale samenwerking en duurzame materialen.

HOUTZAGERIJ

De houtzagerij staat in voor het verwerken van alle houten benodigdheden op de site. Dit kan gaan om bouwmaterialen, maar ook andere houten elementen zoals houten zitbanken voor op de site of houtafval dat kan dienen als onverharde paden. Verder ook de productie van houten herbruikbare bakken voor de verkoop van de lokale producten om zo het gebruik van plastic winkeltassen te voorkomen. De aanwezigheid van het spoor en de autosnelweg in de nabijheid kunnen zorgen voor het transport van de goederen naar de nabijgelegen buurt. Verder kan het onderzoekscentrum voor natuur zorgen voor het beheer van het productiebos.

KINDERDAGVERBLIJF

De aanwezigheid van een kinderdagverblijf op de site zorgt enerzijds voor het gemak van de bewoners en werknemers in de buurt. Mensen die hier wonen en/of werken zijn ook snel in de buurt van dit verblijf om hun kind af te zetten of op te halen. Anderzijds is er naast de directe link met de site zelf ook de link met andere kernen net rond de site. Dit is ook een functie die mensen naar de site brengt, wat zorgt voor extra aanwezigheid van volk in de kern. Deze mensen kunnen dan op hun beurt weer bijdragen aan de werking van de producenten van de lokale producten. Uiteraard kan het verblijf zelf ook gebruik maken van de omliggende functies zoals de productie van lokale producten en de repairshop waar spullen terug gemaakt kunnen worden. Zowel het onderzoekscentrum voor natuur en de boerderij kunnen bijdragen aan de opvoeding en kennisverrijking van de kinderen.

MOBIPUNT

Het mobipunt vormt een beetje het centrum van onze doelstelling want als we tot de 1.5°C society willen geraken, moeten we terug bereid worden om minder gebruik te maken van de auto en meer van onze benen door te wandelen of te fietsen. Door de centrale ligging van het mobipunt tussen de abdijsite en de verdere omgeving, biedt dit een extra gelegenheid aan mensen om, tijdens een

bezoek aan de Herkenrode-site, de aanwezige functies te benutten. Voorbeelden hiervan zijn het ophalen van lokale producten, het ophaalpunt voor de repair shops en het afzetten en ophalen van de kinderen voor het kinderdagverblijf. Daarnaast zorgt het ook voor parkeergelegenheid voor alle bewoners en werkende mensen op de site. Door middel van de omliggende trage wegen, zijn ook nabijgelegen kernen makkelijk bereikbaar. De leemsteenproductie kan zijn steentje bijdragen aan de bouw van het mobipunt.

HUISVESTIGING *(Milan Claessens & Tom Verhemeldonck)*

Het is logisch dat de site nood heeft aan huisvesting en dus ook aan bewoners die hier kunnen wonen of verblijven. De site geeft ruimte aan mensen en de mensen zorgen voor het opleven van de site. Door de aanwezigheid van een aantal vaste bewoners zorgt dit voor een bepaalde zekerheid bij de andere projecten, maar ook voor de site in het algemeen. Het huisvesten van mensen heeft als voordeel dat er een bepaalde sociale controle en cohesie zou kunnen ontstaan. Bewoners verzekeren namelijk een vaste afname van deze producten bij bijvoorbeeld de boerderij en ambachten. De bewoners kiezen uiteraard zelf waar ze werken, maar door de aanwezigheid van deze voedselproductie is er ongetwijfeld ook vraag naar werknemers. Naast de werkgelegenheden hier, is het ook mogelijk om in alle andere projecten te werken zodat men goed doet aan afstand van het woon-werkverkeer. Wanneer er verschillende woonprojecten zijn, vullen ze elkaar aan op sociaal vlak.

COWORKING SPACE *(Lynn Vandenbrande)*

De coworking space zorgt voor nieuwe werkgelegenheid op de site, al dan niet voor de bewoners van de directe buurt. De mensen die er werken kunnen gezien worden als extra volk dat de site verder doet werken. Dit zijn extra personen die gebruik kunnen maken van de lokale producten en faciliteiten voorzien op de site. Deze werkplek kan ook ter beschikking gesteld worden voor extra plek voor bijvoorbeeld het onderzoekscentrum.

REPAIR- EN AMBACHTSCENTRUM *(Steven Lux)*

Aan het einde van de Herkenrodedreef bevindt zich het repair -en ambachtscentrum dat als verlengde van de abdij-site functioneert. Aan de hand van ambachten en herstellingsberoepen zal dit een hub zijn voor bedrijven, bewoners op de site en omwonenden om hun huishoudelijke spullen te laten repareren. Denk maar aan fietsen, kleren, elektronische apparaten en meubels. Op deze manier gaat de maatschappij in tegen de lineaire economie en de grote afvalberg. Naast het repareren kunnen de bewoners van de abdij-site en omstreken hier terecht om vrijuit creatief te zijn in de open ateliers. Zo hoeft niet iedere bewoner zijn eigen machines en werkplek te hebben bij zijn thuis maar ligt deze op fietsafstand ter beschikking. Extra inwoners op de abdijsite kunnen aan de slag in het centrum als werknemer indien ze dat willen, zo wordt het werk ook lokaal uitbesteed.

Aan het repair -en ambachtscentrum zal ook een café en winkel voorzien zijn waar de lokaal geproduceerde producten verkocht en geproefd zullen kunnen worden. Het centrum zal niet enkel fysiek werk leveren maar ook deel uitmaken van een netwerk rond het educeren van alle leeftijden rond duurzaamheid en de natuur in samenwerking met de biosfeer en de leemsteenfabriek. Op deze manier krijgt de huidige én volgende generatie mee wat de invloed van onze huidige maatschappij heeft op de aarde en zijn natuur, maar ook hoe we het beter kunnen doen.

LEEMSTEENFABRIEK *(Laura Claes)*

Ook aan het einde van de Herkenrodedreef ligt een leemsteenfabriek in combinatie met een treinstation. Door de toevoeging van het treinstation zullen de extra inwoners op de abdijsite hier eenvoudig van gebruik kunnen maken sinds het op fietsafstand ligt. Zo zullen ook de gebruikers van het repair -en ambachtscentrum snel ter plaatse zijn via het station. Het zal de as richting Herkenrode alleen maar versterken door de extra gebruikers die door het station mogelijks aanwezig kunnen zijn. Naast het gebruiken van het treinstation zullen de extra inwoners ook hier aan de slag kunnen gaan in de fabriek om lokaal en kort bij huis te kunnen werken.

Het lokaal produceren van leemsteen biedt de mogelijkheid om de projecten op de abdijsite en rond om hieruit op te bouwen. Zo is leemsteen een duurzaam product, dit in combinatie met het lokaal produceren maakt het product ideaal in het gebruik ervan. Lokaal produceren gaat in dit geval ook sterk samen met lokaal repareren, zo bevindt de fabriek zich schuin tegenover het repair -en ambachtscentrum wat de mogelijkheid biedt om snel machines of apparaten te laten repareren zonder ver te moeten uitwijken.

Als fabriek van een duurzaam bouwmateriaal biedt het de mogelijkheid om samen met de biosfeer en het repair -en ambachtscentrum een educatief netwerk op te stellen rond duurzaamheid en het behoud van de natuur. Op deze manier leren alle generaties over de voordelen van dit bouwmateriaal in vergelijking tot traditionele materialen.

NATUURSCHOOL (JEUGDBEWEGING LOKALEN IN WEEKEND) EN BUURTWINKEL *(Robbe Wuyts)*

De toevoeging van een natuurschool en jeugdbeweging op de abdijsite zelf zorgt ervoor dat kinderen die op de site en rondom wonen, hier terecht kunnen. Zo is het betrekken van kinderen, ook van buitenaf de site, een manier om de abdij-site te heractiveren. Ze kunnen hier in combinatie met de biosfeer bij leren over het behoud van de natuur en hoe er met respect om te gaan. Bijleren over duurzaamheid en lokale materialen kan dan weer in combinatie met de boerderij, de ambachtszone, het repair -en ambachtscentrum en de leemsteenfabriek. Kortom zal er een netwerk ontwikkeld worden samen met de school waar kinderen veel kunnen bijleren over duurzaamheid en de natuur. Een jeugdbeweging op de abdijsite creëren zorgt ervoor dat kinderen zich kort bij huis amuseren en tegelijkertijd ook hun buurt leren kennen en ontdekken. Naast het ontdekken van hun buurt, kunnen ze ook hun creativiteit ontdekken aan de hand van de kunstenaars op de site en de open ateliers die ter beschikking staan in het repair -en ambachtscentrum.

Naast de natuurschool en jeugdbeweging zal de buurtwinkel een plek worden waar lokaal geteelde en gemaakte producten verkocht kunnen worden. Denk maar aan de producten van de boerderij en de ambachtszone.

ONDERZOEKSCENTRUM - BIODIVERSITEIT VAN HET WIJERSGEBIED *(Liselot Van Gremberghe)*

De Herkenrode-site maakt deel uit van het Wijersgebied, ook wel bekend als het land van 1.001 vijvers. De kern van het project ligt in het betrekken van de lokale gemeenschappen bij hun natuurlijke omgeving. Het onderzoekscentrum fungeert als een levend laboratorium waar onderzoekers aan belangrijke ecologische vraagstukken werken en oplossingen vinden voor de bescherming van het Wijersgebied. Hierbij worden onderzoekers ondersteund in hun inspanningen om de biodiversiteit te bevorderen, beschermen en monitoren.

Voor kinderen biedt het onderzoekscentrum een speelse en educatieve omgeving waar ze via experimenten kunnen ontdekken hoe belangrijk de natuur is. Dit hands-on leren helpt hen de waarde van natuurbehoud en biodiversiteit op jonge leeftijd te begrijpen en te waarderen.

Een biosfeergebied is meer dan slechts een samenvoeging van mensen en natuur. Het draait om het actief betrekken van mensen bij deze natuurlijke omgeving en hen deelgenoot maken van de pracht en diversiteit ervan. Het doel is om een sterke betrokkenheid en een gevoel van trots onder de lokale gemeenschap te ontwikkelen. Een biosfeergebied is niet alleen een verzameling van biodiversiteit en natuurlijke hulpbronnen, maar ook een platform voor het versterken van de banden tussen mensen en hun omgeving.

Door gemeenschappen actief te betrekken bij het beheer en behoud van het biosfeergebied, ontstaat er een gevoel van gemeenschappelijke verantwoordelijkheid en verbondenheid. Het biosfeergebied fungeert als een katalysator voor sociale cohesie, waarbij bewoners worden aangemoedigd om deel te nemen aan activiteiten die de lokale ecologie ondersteunen.

Hoewel een UNESCO-erkenning als biosfeergebied een grote impuls zou kunnen geven aan het toerisme in de regio, ligt de nadruk op het vergroten en delen van kennis over het natuurgebied en het betrekken van de lokale bevolking. Bezoekers kunnen hier meer leren over de prachtige natuur waarin ze zich bevinden en genieten van de rust en schoonheid van het gebied.

GEMEENSCHAPSLANDBOUW *(Kelly Meessen)*

Door het toevoegen van extra inwoners op de site is het opstellen van een boerderij ideaal om een antwoord te bieden op de lokale voedselnood. Deze milieuvriendelijke versie van een boerderij kan in samenspraak met het onderzoekscentrum steeds efficiënter en milieuvriendelijk draaien om de site en buurt te voorzien van voedingsmiddelen.

Door het extra aantal inwoners zal er een extra aantal mogelijke klanten bijkomen bovenop de inwoners van de omliggende buurt, zo kan de boerderij ook rendabel blijven werken. Naast klanten kunnen extra inwoners ook potentiële werknemers zijn waardoor het werk lokaal uitbesteed wordt en de mensen niet ver van huis moeten gaan.

Samen met het onderzoekscentrum zal de boerderij ook een educatieve functie vertolken in het verspreiden van informatie en de voordelen over CSA-boerderijen in combinatie met het respecteren van de natuur.

Naast het lokaal produceren, zal er ook gebruikgemaakt worden van lokale hulp wanneer er kapotte apparaten of spullen zijn. Zo zal het repair -en ambachtscentrum hier antwoord op bieden om snel problemen te verhelpen waardoor de eigenaars van de boerderij ook niet te ver moeten gaan voor hulp

AMBACHTSZONE *(Fien Aerts)*

Op de restanten van de vroegere ambachtszone wordt een volledig nieuwe ambachtszone opgetrokken die in het teken staat van voedselproductie. Aan de hand van oude technieken en lokale ingrediënten worden er artisanale producten geproduceerd. Deze lokale ingrediënten komen voort uit een samenwerking met de boerderij en de bloemen -en kruidentuin gelegen aan de co-working space.

Door het toevoegen van woonprojecten op de site zal er een extra aan mogelijke klanten ontstaan bovenop de inwoners rondom de abdijsite, zo stijgt de kans op lokale handel. Naast de mogelijke stijging in klanten, kunnen de inwoners ook hier aan de slag als werknemer. Zo creëren ambachten een opmars in combinatie met lokale werkkrachten.

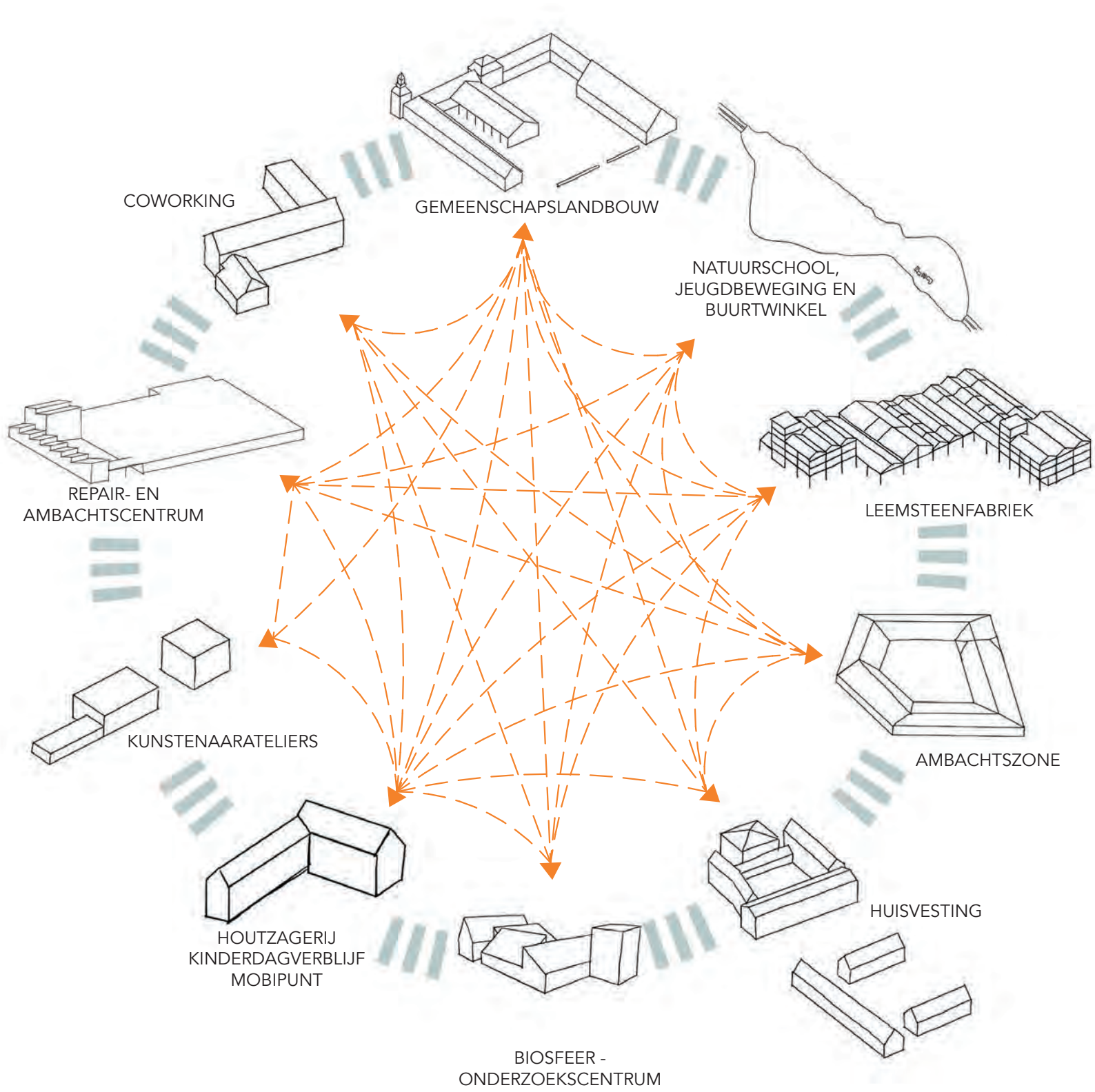
Het project zal opgebouwd worden aan de hand van houten portieken die afkomstig zijn van de houtzagerij gelegen op de site zelf, zo blijft het meeste van het project lokaal gebonden. Ook de apparatuur kan lokaal hersteld worden in het repair -en ambachtscentrum om eventuele problemen snel te verhelpen.

KUNSTENAARSATELIERS *(Tine Depae)*

Naast co-housing zal er op de abdijsite een andere vorm van wonen toegevoegd worden, namelijk kunstenaarsateliers waarin gewoond kan worden. Deze goedkope variant van wonen biedt voor kunstenaars een ideale plek om zowel te wonen als te werken op een site met veel historie en inspiratie.

De lokale afzetmarkt van hun kunst wordt verhoogd door de extra woningen die op de site aanwezig zijn in combinatie met de omliggende buurten.
Naast lokaal verkopen zullen er ook lokaal (duurzame) producten vergaard kunnen worden om kunst mee te maken. Denk maar aan kruiden, fruit en groenten om natuurlijke verf te maken of leem uit de fabriek om allerlei sculpturen mee te vormen. Op deze manier is de kunst uniek en opgebouwd uit lokale en duurzame onderdelen. Buiten leem voor kunst te maken zal de fabriek ook leem leveren om het gebouw zelf te bouwen.

Indien de kunstenaars nood hebben aan meer ruimte of reparatie van kapotte spullen kunnen ze altijd terecht bij het repair -en ambachtscentrum dat op fietsafstand ligt. Hier zullen ze in de open ateliers ruimte kunnen huren voor hun projecten en raad of hulp vragen aan de repair shops.



Figuur 61: schema van de onderlinge connecties (Eigen beeld, 2024)

reflectie.

Gedurende dit onderzoek zijn verschillende inzichten vanuit diverse perspectieven verworpen. Deze aanpak stelt ons in staat om de onderlinge samenhang en wisselwerking tussen verschillende duurzaamheidstrategieën en -perspectieven beter te begrijpen, evenals de bijbehorende uitdagingen en kansen.

Tabel 1: matrix van de verschillende perspectieven en strategiën toont de verschillende strategieën die aan een of meer perspectieven kunnen worden gekoppeld. Hieruit bleek dat meerdere strategieën met verschillende perspectieven kunnen worden verbonden.

Deze strategieën vormen de basis voor de individuele masterprojecten die we als onderdeel van ons masterplan zullen uitvoeren. Elke student gaat vanaf hier individueel verder en richt zich op specifieke strategieën. Dit is zichtbaar in *tabel 2: individuele matrix van de verschillende perspectieven en strategiën,* die laat zien welke student zich op welke strategieën richt.

Met deze geïntegreerde aanpak hopen we bij te dragen aan een duurzame toekomst, waarin de behoeften van huidige en toekomstige generaties worden vervuld binnen de grenzen van onze planeet.

Tabel 1: matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024)

Strategieën	**Perspectieven**				
	1,5°C levensstijl	Planetaire grenzen	Emotions, care & healing	Kijken naar het verleden	Regeneratieve culturen
15 minuten stad	X				
Collectieve woonvormen	X				X
Ontmoeting stimuleren			X		
Sociale inclusie			X		
Gemeenschapscohesie bevorderen			X		
Biodiversiteit activeren		X	X		
Productief landschap				X	X
Zelfvoorzienend				X	
Ambacht				X	
Verminderen vleesconsumptie	X	X			
Lokaal voedsel produceren	X	X		X	X
Hergebruik van materialen	X				
Materialendieet	X	X			
Regeneratieve materialen	X	X			
Verminderen van installaties	X	X			

Tabel 2: individuele matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024)

Strategieën	Fien Aerts Ambachten	Kelly Meessen Boerderij	Tom Verhemeldonck Wonen	Milan Claessens Wonen	T
15 minuten stad	X	X			
Collectieve woonvormen			X	X	
Ontmoeting stimuleren	X	X	X	X	
Sociale inclusie	X	X	X	X	
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	X	X	X	
Biodiversiteit activeren		X			
Productief landschap	X	X			
Zelfvoorzienend	X	X			
Ambacht	X	X			
Verminderen vleesconsumptie		X			
Lokaal voedsel produceren	X	X			
Hergebruik van materialen	X				
Materialendieet	X		X	X	
Regeneratieve materialen		X	X	X	
Verminderen van installaties				X	

Individuele projectn					
ine Depae Cultuur	Lynn Vandenbrande Co-working	Liselot Van Gremberghe Onderzoek & educatie	Laura Claes Fabriek	Steven Lux Ambacht/repair	Robbe Wuyts Overkapping
			X	X	
X					
X	X	X	X	X	X
X	X	X		X	X
X	X	X		X	X
	X	X		X	X
		X	X		X
			X		
				X	
	X	X	X	X	
X	X		X		
X	X		X	X	X
X	X	X		X	X

bibliografie.

7 Key Structures for 1.5° Lifestyles | 1.5° Lifestyles. (z.d.). 1.5° Lifestyles. https://onepointfivelifestyles.eu/news/7-key-structures-for-15deg-lifestyles

Aarhus Universiteit, Faculty of Arts,. (2016, juni 15). *Bruno Latour: Why Gaia is not the Globe* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=7AGg-oHzPsM

Abdijsite Herkenrode. (2024) *Abdijmolen.* Abdijsite Herkenrode. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://www.abdijsiteherkenrode.be/domein/abdijmolen

Afval omzetten in een hulpbron: Hoe we koemest gebruiken om onze CO2-voetafdruk te verkleinen. (z.d.). https://www.benjerry.be. https://www.benjerry.be/nl/whats-new/2022/01/turning-waste-into-a-resource

Agentschap NL en klimaat. (2020). *centraal stellen van duurzame energieambities in het gebiedsontwikkelingsproces.*

Aquafin NV. (2024). *Duurzaam verwarmen met riothermie.* Geraadpleegs op maart 10, 2024, van Aquafin: https://www.aquafin.be/nl-be/gemeenten-en-steden/diensten-voor-alle-steden-en-gemeenten/duurzaam-verwarmen-met-riothermie

Barcelona: superblocks. (z.d.). https://www.vvsg.be/kennisitem/vvsg/superblocks-barcelona-als-inspiratie-voor-integraal-duurzame-woonwijken#:~:text='Superblocks'%20Barcelona%20als%20inspiratie%20voor%20integraal%20duurzame%20woonwijken&text=Vele%20stadswijken%20in%20Barcelona%20kreunen,stad%20het%20concept%20'superblocks'.

Belgische Federale Overheidsdiensten. (2024). *Binnenlands product*. Geraadpleeg op 19 mei 2024, van https://www.belgium.be/nl/economie/economische_informatie/nationaal_product#:~:text=Bruto%20nationaal%20product%20versus%20bruto%20binnenlands%20product&text=Het%20bruto%20binnenlands%20product%20(bbp,van%20een%20land%20of%20regio.

Ben & Jerry's. (z.d.). *Afval omzetten in een hulpbron: Hoe we koemest gebruiken om onze CO2-voetafdruk te verkleinen.* Geraadpleegd op maart 11, 2024, van Ben & Jerry's: https://www.benjerry.be/nl/whats-new/2022/01/turning-waste-into-a-resource

Blauw Groen Vlaanderen. (2024). Wadi’s. Blauw Groen Vlaanderen. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/wadis/

Boeren, I. (2021). *Beton stoot CO2 uit, het is geen netto-opslagplaats.* EOS Wetenschap. Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.eoswetenschap.eu/natuur-milieu/beton-stoot-co2-uit-het-geen-netto-opslagplaats

Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022a). Material Diets for Climate-Neutral Construction. *Environmental Science & Technology*, 56(8), 5213–5223. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

Collectief Noord. (2018, oktober 22). *Masterplan De Werve Hoef | Collectief Noord*. http://collectiefnoord.be/projecten/masterplan-werve-hoef/

Crook, L., & Crook, L. (2023, 13 februari). 15-Minute City concept by Carlos Moreno wins Obel Award 2021. *Dezeen.* https://www.dezeen.com/2021/10/26/15-minute-city-carlos-moreno-obel-award/

De Decker, K. (z.d.). *What is Low-tech Magazine?* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/nl/about/what-is-low-tech-magazine/

De Decker, K. (2019, 2 juni). *Kunnen we windturbines opnieuw uit hout bouwen?* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/nl/2019/06/how-to-make-wind-power-sustainable-again/

De Decker, K., & Smets, M. (2017, 28 mei). *Kan een moderne samenleving op menselijke spierkracht draaien?* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/nl/2017/05/could-we-run-modern-society-on-human-power-alone/

De Decker, K., & Smets, M. (2023, 3 oktober). *Boerderij op menskracht.* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/nl/2023/10/boerderij-op-menskracht/

De Jong, M. (2022, 16 juni). De toekomst van mobiliteit in zeven inzichten. *VPRO*. https://www.vpro.nl/programmas/tegenlicht/lees/artikelen/2022/de-toekomst-van-mobiliteit-in-zeven-inzichten.html

De principes van de 15-minutenstad concreet gemaakt | VLAIO. (2023, februari 15). VLAIO. https://www.vlaio.be/nl/vlaio-netwerk/de-vitrine/de-principes-van-de-15-minutenstad-concreet-gemaakt

Dienst Klimaatverandering. (z.d.). *Uitstoot per sector*. Klimaat | Climat. https://klimaat.be/in-belgie/klimaat-en-uitstoot/uitstoot-van-broeikasgassen/uitstoot-per-sector

EAZ. (z.d.). Onze molen. Geraadpleegd op 26 april 2024, van https://www.eazwind.be/onzewindmolen

Een optimaal kluitje van windturbines. (z.d.). TU Delft. https://www.tudelft.nl/stories/articles/een-optimaal-kluitje-van-windturbines

Ekwadraat. (z.d.). *Mestvergisting.* Geraadpleegd op maart 11, 2024, van Ekwadraat: https://ekwadraat.com/diensten/vergisting/mestvergisting/

Eneco. (z.d.). *Gemiddeld verbruik van elektriciteit.* Eneco. https://eneco.be/nl/energieverbruik/elektriciteit#:~:text=Een%20%C3%A9%C3%A9npersoonshuishouden%20gebruikt%20gemiddeld%20zo,meter%20gemiddelde%203500kWh%20op%20jaarbasis.

Faculty of Arts, Aarhus Universitet. (2016, juni 15). *Bruno Latour: Why Gaia is not the Globe* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=7AGg-oHzPsM

Genossenschaft Kalkbreite. (2022, november 22). *Kalkbreite | Genossenschaft Kalkbreite.* https://www.kalkbreite.net/kalkbreite/

Goed bodembeheer. (z.d.). *Mest en compost.* Geraadpleegd op maart 25, 2024, van Goed bodembeheer: https://www.goedbodembeheer.nl/mest-en-compost

Habert, G. (2023, 28 november). *Sustainable future(s) in construction* [Geluidsopname toespraak]. Naam website. Geraadpleegd op 17 december 2023 van URL

Herita. (2024). *Bezoek de abdijmolen van Herkenrode.* Herita. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://www.herita.be/nl/events/bezoek-de-abdijmolen-van-herkenrode

Hernieuwbare Energieatlas Vlaanderen - Bijkomende potentiële energieproductie vanuit grootschalige wind - REV2030-scenario. (2016). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/hernieuwbare-energieatlas-vlaanderen-bijkomende-potentiele-energieproductie-vanuit-grootschalige-wind-rev2030-scenario

Home - a good life for all within planetary boundaries. (2023, 25 augustus). A Good Life For All Within Planetary Boundaries. https://goodlife.leeds.ac.uk/

Jelmer Draaijer . (z.d.). *Mestvergisting: Werking, toepassing & kansen | Ekwadraat*. https://ekwadraat.com/diensten/vergisting/mestvergisting/

KMI - Parameters. (z.d.). KMI. https://www.meteo.be/nl/unpublish/algemeen-klimaat-belgie/parameters#:~:text=In%20Belgi%C3%AB%20komt%20de%20wind%20overwegend%20uit%20het%20ZW.

Lorek, S., Power, K., Parker, N., & Hot or Cool Institute. (2023). Economies that Dare to Care. In S. Violette & D. Silva (Reds.), *Hot or Cool Institute.* https://hotorcool.org/wp-content/uploads/2023/07/Economies-that-Dare-to-Care.pdf

Martiskainen, M., & Sovacool, B. K. (2021). Mixed feelings: A review and research agenda for emotions in sustainability transitions. *Environmental Innovation And Societal Transitions,* 40, 609–624. https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.023

Mertens, J. (2020). *Watermolens*. Inventaris Onroerend Erfgoed. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/17282

Mobiliteit van morgen. (2022, 18 juni). VPRO. https://www.vpro.nl/programmas/tegenlicht/kijk/afleveringen/2022-2023/mobiliteit-van-morgen.html

Mobility as a Service (MaaS): het wondermiddel voor duurzame mobiliteit | Netwerk Duurzame Mobiliteit. (z.d.). https://www.duurzame-mobiliteit.be/nieuws/mobility-as-a-service-maas-het-wondermiddel-voor-duurzame-mobiliteit

Modvion - We build wind turbine towers. In wood. (2024, 16 februari). Modvion - We Build Wind Turbine Towers. In Wood. https://modvion.com/

Moreno, C. (z.d.). *The 15-minute city* [Video]. TED Talks. https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city

Netwerk tegen Armoede. (2024). *Pano legt schrijnend tekort aan sociale woningen bloot.* Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.netwerktegenarmoede.be/nl/nieuws/2024/pano-legt-schrijnend-tekort-aan-sociale-woningen-bloot

Planetary boundaries. (z.d.). Stockholm Resilience Centre. https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html

Polonyi, T. (2024, 24 januari). *The Case for Car-Free – Why Should We Care About Our Car-Dependency?* CityChangers.org – Home Base For Urban Shapers. https://citychangers.org/the-case-for-car-free/

Priore, Y. D., Jusselme, T., & Habert, G. (2022). Exploring long-term building stock strategies in Switzerland in line with IPCC carbon budgets. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science,* 1078(1), 012023. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1078/1/012023

Reports & Outputs | 1.5° Lifestyles. (z.d.). 1.5° Lifestyles. https://onepointfivelifestyles.eu/resources/deliverables

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., Von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Bravo, D., . . . Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances, 9(37)*. https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458

Riothermie - Duurzame warmte uit afvalwater. (z.d.). Riothermie. https://www.riothermie.be/

Roberts, D. (2019, 11 april). Barcelona and urban planning: the ultimate potential of superblocks. Vox. https://www.vox.com/energy-and-environment/2019/4/11/18273896/barcelona-spain-politics-superblocks

Rockström, J. (z.d.). *5 transformational policies for a prosperous and sustainable world* [Video]. TED Talks. https://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_5_transformational_policies_for_a_prosperous_and_sustainable_world

Ruuska, A., & Häkkinen, T. (2014). *Material Efficiency of Building Construction. Buildings, 4(3), 266–294*. https://doi.org/10.3390/buildings4030266

Sciensano. (2024). *Determinanten van Gezondheid: Luchtkwaliteit.* Health Status Report. Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.gezondbelgie.be/nl/gezondheidstoestand/determinanten-van-gezondheid/luchtkwaliteit

Statbel. (2023). *Huishoudbudget.* Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://statbel.fgov.be/nl/themas/huishoudens/huishoudbudget

Statbel. (2024). *Vastgoedprijzen.* Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://statbel.fgov.be/nl/themas/bouwen-wonen/vastgoedprijzen

stichting biomeiler. (2024). *Hoe warm wordt een biomeiler*. Geraadpleegd 5 april 2024, van https://biomeiler.nl/veelgestelde-vragen/#:~:text=Warme%20plekken%20in%20de%20biomeiler,110%20%C3%A1%20130%C2%B0F).

Stowa. (2024). *Conventioneel helofytenfilter.* Stowa. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://www.saniwijzer.nl/technieken/verwerking-afvalwater/natuurlijke-systemen/helofytenfilter-conventioneel

Superilles (Barcelona) | Netwerk Duurzame Mobiliteit. (z.d.). https://www.duurzame-mobiliteit.be/nieuws/superilles-barcelona

The 1.5°C Life – A Pilot Project to track sustainable living. (z.d.). https://1five.org/

Turbulent. (2024). *The Vortex Turbine*. Turbulent. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://www.turbulent.be/

Turbulent. (2024). *Hydroelectric turbines for green decentralized energy.* Turbulent. Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.turbulent.be/technology

University of Leeds. (z.d.). *A good life for all within planetary boundaries*. Geraadpleegd op 14 oktober 2023, van https://goodlife.leeds.ac.uk/

Vangelder, J. (2023). *Wedloop om kritieke grondstoffen barst los.* Trends. Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://trends.knack.be/nieuws/macro-economie-beleid/wedloop-om-kritieke-grondstoffen-barst-los/

Van de Vyver, J. (2012). Modellering en emulatie van kleine windturbines. In Jan Melkebeek, Jeroen De Kooning, Bart Meersman, & Lieven Vandevelde, *Modellering en Emulatie van Kleine Windturbines* [Thesis]. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/887/195/RUG01-001887195_2012_0001_AC.pdf

Van Den Ackerveken, R. (2024, 25 maart). Bezorgdheid over aanvraag voor windturbine van 232 meter : “Te dicht bij de dorpskern”. *Het Nieuwsblad.* https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20240325_93151187#:~:text=De%20meeste%20windmolens%20staan%20op,tot%20de%20E19%20veel%20groter.%E2%80%9D

Van Den Berge, M. (2022, oktober 16). Kan je energie opwekken door te fietsen? *Indeleiderstrui.* nl. https://www.indeleiderstrui.nl/algemeen-nieuws/kan-je-energie-opwekken-door-te-fietsen#:~:text=Een%20huishouden%20van%20twee%20personen,of%20heel%20weinig%20energie%20gebruiken.

Van Veghel, L. (September, 2015). *Brouwerij Bavaria bespaart fors met een nieuwe warmtepomp.* Geraadpleegd van https://www.stimular.nl/praktijkvoorbeelden/brouwerij-bavaria-warmtepomp/#:~:text=Restwarmte%20koelproces,minder%20CO2%2Duitstoot%20oplevert.

Vels, E. (2021, 20 december). *Kleine, houten windmolen uit Groningen ongekend populair: ‘Boeren uit de straat willen er ook een’*. IO. https://innovationorigins.com/nl/kleine-houten-windmolen-uit-groningen-ongekend-populair-boeren-uit-de-straat-willen-er-ook-een/

Verboven, H., & Willlems, M. (2010). *Monasterium* Herkenrode 4. Stad Hasselt.

Verledens, L. (2022, 27 juli). *In beeld: mest wordt groene energie.* Trends. https://trends.knack.be/ondernemen/in-beeld-mest-wordt-groene-energie/

Vlaamse mobiliteitsvisie 2040. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/mobiliteit-en-openbare-werken/duurzame-mobiliteit/vlaamse-mobiliteitsvisie-2040

Vlaanderen. (2024). *Coöperatief wonen.* Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.vlaanderen.be/bijzondere-woonvormen/cooperatief-wonen

Vlaanderen.be. (2016). *Hernieuwbare Energieatlas Vlaanderen - Bijkomende potentiële energieproductie vanuit grootschalige wind - REV2030-scenario*. www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/hernieuwbare-energieatlas-vlaanderen-bijkomende-potentiele-energieproductie-vanuit-grootschalige-wind-rev2030-scenario

VLAIO. (2023). *De principes van de 15-minutenstad concreet gemaakt.* VLAIO Netwerk. Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.vlaio.be/nl/vlaio-netwerk/de-vitrine/de-principes-van-de-15-minutenstad-concreet-gemaakt

Wahl, D. C. (2020, 8 april). Living the Questions - Age of Awareness - *Medium.* Medium. https://medium.com/age-of-awareness/living-the-questions-why-change-the-narrative-now-a1b6d7d410cd

Windenergie. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/windenergie

figurenlijst.

Figuur 1: Eigen beeld gebasseerd op Bruno Latour (2023) *Why is Gaia not the globe?*
Figuur 2: Eigen beeld (2023) *analyse - 1,5°C levensstijl*
Figuur 3: Eigen beeld (2023) *analyse - 1,5°C levensstijlen*
Figuur 4: Richardson et al. (2023) *planetaire grenzen*
Figuur 5: Eigen beeld (2023) *tijdlijn zelvoorzienedheid Herkenrode Abdijsite*
Figuur 6: Eigen beeld (2023) *schema commons*
Figuur 7: Wahl (2016) *CO2-uitstoot per jaar*
Figuur 8: Google Maps (2024) *kadering Herkenrode Abdijsite in de omgeving*
Figuur 9: Herita (z.d.)*schedel van de reliekschat van de Heilige Ursula*
Figuur 10: Abdij van Herkenrode (z.d.) *voorstelling van de Herkenrode Abdijsite*
Figuur 11: Herita (z.d.) *Prins-Bisschop Evrard van der Marck*
Figuur 12: Cartesius (z.d.) *Herkenrode Abdijsite in de 19de eeuw*
Figuur 13: Herita (z.d.) *logo Herita*
Figuur 14: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, geluidoverlast E313*
Figuur 15: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, busnetwerk*
Figuur 16: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, fietsnetwerk*
Figuur 17: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, leefbaarheid*
Figuur 18: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, huidige situatie*
Figuur 19: Eigen beeld (2023) *analyse - mobiliteit, toekomstige situatie*
Figuur 20: Eigen beeld (2023) *analyse - water, Demervallei + Engels park*
Figuur 21: Eigen beeld (2023) *analyse - water, Abdijmolen, Tuiltermolen & waterzuivering*
Figuur 22: Eigen beeld (2023) *analyse - water, overstromingsgebied*
Figuur 23: Eigen beeld (2023) *analyse - water, vismigratie*
Figuur 24: Eigen beeld (2023) *analyse - water, samenvattende kaart*
Figuur 25: Eigen beeld (2023) *analyse - bodem, bodemkaart*
Figuur 26: Eigen beeld (2023) *probleemkaart wonen*
Figuur 27: Eigen beeld (2023) *kansenkaart wonen*
Figuur 28: Eigen beeld (2023) *probleemkaart materialen*
Figuur 29: Eigen beeld (2023) *kansenkaart materialen*
Figuur 30: Eigen beeld (2023) *probleemkaart energie*
Figuur 31: Eigen beeld (2023) *kansenkaart energie*
Figuur 32: Eigen beeld (2023) *probleemkaart mobiliteit*
Figuur 33: Eigen beeld (2023) *kansenkaart mobiliteit*
Figuur 34: Eigen beeld (2023) *probleemkaart lokale voedselproductie*
Figuur 35: Eigen beeld (2023) *kansenkaart lokale voedselproductie*
Figuur 36: Eigen beeld (2023) *algemene probleemkaart*
Figuur 37: Eigen beeld (2023) *algemene kansenkaart*
Figuur 25: Eigen beeld (2023) *analyse - bodem, bodemkaart*
Figuur 39: Eigen beeld (2023) *assen*
Figuur 40: Eigen beeld (2023) *stapstenen*
Figuur 41: Eigen beeld (2023) *stempels*
Figuur 42: Eigen beeld (2023) *creëren tussenruimtes*
Figuur 45: Eigen beeld (2023) *leegte die wordt ingenomen door natuur*
Figuur 43: Eigen beeld (2023) *afbaking leegte*
Figuur 44: Eigen beeld (2023) *inbreiding site*

Figuur 46: Eigen beeld (2023) *verharding versus groen*
Figuur 47: Carcassi et al. (2022) *een nieuw materialendieët voor een klimaat neutrale constructie*
Figuur 48: Eigen beeld (2023) *masterplan*
Figuur 49: Aquifin NV (z.d.) *riothermie schematische weergave*
Figuur 50: Aquafin NV (z.d.) *potentieelkaart riothermie*
Figuur 51: Nationaal programma lokale warmtetransitie (2022) *voorbeeld distributie restwarmte*
Figuur 52: Asim, er al. (2022) *Schematische weergave werking van biogasinstallatie*
Figuur 53: F. Scholtens (2012) *biomeiler*
Figuur 54: KMI - Parameters (z.d.) *Kaart met dominante windrichting op Herkenrodesite*
Figuur 55: Geopunt (z.d.) *grootschalige wind*
Figuur 56: Herita (z.d.) gebruik abdijmolen vandaag de dag
Figuur 57: Herita (z.d.) gebruik abdijmolen vandaag de dag
Figuur 58: Tubulent (2024) *Turbine van 15 tot 70 kW*
Figuur 59: Turbulent (2024) *Plaatsing in de omgeving*
Figuur 60: Eigen beeld (2024) *energiekaart met toegepaste concepten op de Herkenrode Abdijsite*
Figuur 61: Eigen beeld (2024) *schema van de onderlinge connecties*

Tabel 1: Eigen tabel (2024) *matrix van de verschillende perspectieven en strategiën*
Tabel 2: Eigen tabel (2024) *matrix van de verschillende perspectieven en strategiën*





Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Met leemsteen op het juiste spoor

Laura Claes

seminarie: circulair bouwen
masterstudio: Studio Re-pair
Masterproef 2023-2024

Laura Claes

Seminarie: Circulair bouwen
Masterstudio: Studio Re-pair
Masterproef 2023-2024

2de master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt, Faculteit Architectuur & Kunst
Promotor: Prof. dr. ir. Elke Knapen
Copromotoren: Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, Prof. dr. arch. Rafael Novais Passarelli
Projectbegeleiders: Prof. arch. Eef Boeckx, Prof. arch. Jo Berben



Abstract (Nederlands)

Hoe zou een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society er kunnen uitzien? Deze vraag kadert in de masterstudio Re-pair, waarin onderzocht wordt wat de rol van architectuur kan zijn om de erfgoedsite van de abdij van Herkenrode terug te verbinden met haar context. In de ontwerpstudio wordt een antwoord geformuleerd op die vraag met een bijhorend masterplan en dit in relatie tot de duurzaamheidslens, die volgt uit het onderzoeksseminarie circulair bouwen van de master architectuur. Dit proces wordt beschreven in het gemeenschappelijke onderdeel van de thesis.

In dit onderdeel, de individuele thesis, wordt er dieper ingegaan op de volgende onderzoeksvraag: Hoe draagt het masterproject bij tot een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society? Het productieproces en het transport van de huidige, meer conventionele bouwmaterialen hebben een belangrijke invloed op het milieu. Ook op de abdijsite van Herkenrode is dit van belang, Zo produceerden ze daar vroeger hun bouwmaterialen zelf, maar de productiviteit en de lokale keten zijn de afgelopen tijd verloren gegaan. Daarom wordt er in het masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor” gezocht naar hoe het productief landschap als nieuwe laag aan de abdijsite kan toegevoegd worden. Dat gebeurt door het toevoegen van een ontwerp dat als programma de productie van leemsteen omvat en als ambitie het integreren ervan in een stationsomgeving heeft. Er wordt een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de verschillende aspecten van architectuur die een invloed hebben op het milieu in combinatie met enkele korte case studies om de vergelijking tussen de literatuur en de praktijk te kunnen maken. Elk onderdeel bestaat uit een theoretisch kader, gevolgd door de concrete visie van het masterproject. Een eerste belangrijk resultaat dat hieruit volgt, is dat er bij het ontwerpen met het geogebaseerde bouwmateriaal leemsteen rekening gehouden dient te worden met de beperkende parameters ervan vanaf het begin van het ontwerpproces. De toepassing van leemsteen is zeer bepalend voor de architecturale uitstraling. Daarenboven zit er potentieel in het bijkomend activeren van het bestaande spoorwegennetwerk als goederentransportmiddel. De vereniging tussen productieproces en stationsomgeving schetst mogelijkheden voor zowel de bouwmaterialenindustrie als de bevolking. De reden hiervoor is het in aanraking brengen van burgers met de manier waarop bouwmaterialen geproduceerd worden en het duurzame en efficiënte vervoer via het spoor. Kortom, het project “Met leemsteen op het juiste spoor” kan een voorbeeldfunctie zijn voor andere of nieuwe haltes in de nabije omgeving qua lokaal materiaalgebruik en duurzame omgang met stationsomgevingen.

Abstract (English)

What can a community that lives according to the principles of a 1.5°C society look like? That is the main question in the master's studio Re-pair, in which the role of architecture as a connector between the heritage site, the abbey of Herkenrode, and its context is studied. In the design studio, an answer to that question is provided accompanied by a master plan and this while sustainability is taken into account, more specific the way of thinking that is proposed by the research seminar circular building of the master's of architecture. This process is described in the common section of the thesis.

In the individual thesis, the following research question will be addressed: How does the master's project contribute to a community that lives according to the principles of a 1.5°C society? The production process and the transportation of the current, more conventional building materials have an important influence on the environment. This is also important for the abbey of Herkenrode. In that way, they used to produce their building materials by themselves, but the productivity and the local chain have been lost throughout the years. That is why the way in which the productive landscape can be added as a new layer to the site of the abbey is being investigated in the master's project "With earth blocks on track". That happens by adding a design which includes the production of earth blocks and aims to integrate that production into a railway environment. A literature study is carried out into the different aspects of architecture that have an influence on the environment combined with a few, short case studies to make the comparison between what is mentioned in literature and how it is executed in reality. Each part consists of a theoretical framework, followed by the actual vision of the master's project. A first important result that follows from this, is that, when designing with geobased building materials such as earth blocks, their limiting parameters need to be taken into account from the beginning of the design process. The application of earth blocks determines the architectural appearance a lot. Moreover, there is a great potential in the additional activation of the existing railway infrastructure as a way of transporting goods. The unification between the production process and the railway environment outlines possibilities for both the building material industry as the population. The reason for this is to expose civilians to the production process of building materials and to promote sustainable and efficient transport by train. In short, the project "With earth blocks on track" can serve as an exemplary model for other, nearby stops in terms of local material use and the sustainable management of railway environments.

Inhoudsopgave

1. Introductie

Toelichting ontwerpstudio Re-pair 10

Integratie project in het masterplan

Concreet opzet onderzoek 11

2. Methodiek

2.1 Dataverzameling 14

2.2 Dataverwerking

3. Productie leemsteen

3.1 Wat is leemsteen? 16

3.1.1 Types leemsteen

3.1.1.1 Gestabiliseerd of niet-gestabiliseerd 17

3.1.1.2 Gecomprimeerd of gevormd

3.2 Productieproces leemsteen 18

3.3 Cycle terre, Atelier Serge Joly Architectes: een hedendaagse toepassing 20

3.3.1 Productie leemsteen in de fabriek

3.3.2 Toepassing leemsteen in de constructie van het gebouw

3.4 Ruimtelijke invloed op het ontwerp 24

3.5 Type leemsteen dat geproduceerd wordt in het masterproject

3.5.1 Samenvattende tabel 25

4. Potentieel spoorwegennetwerk 26

4.1 Waarom de spoorweg?

4.1.1 Bodemkaart

4.1.2 Visie overheidsinstanties 28

4.2 Visie masterproject

4.2.1 Goederenvervoer

4.2.2 Personenvervoer

4.3 Betekenis voor huidige of toekomstige gebouwen langs spoorwegen 29

5. Bouwwijze 30

5.1 Bouwmaterialen

5.1.1 Bouwen met aarde

5.1.1.1 Toepassing leemsteen in het ontwerp 31

5.1.1.2 École à Riaz, FAZ Architectes: een hedendaagse toepassing 36

5.1.2 Bouwen met hout 38

5.1.2.1 Houtskeletbouw ten opzichte van houtmassiefbouw

5.1.3 Andere regeneratieve materialen 40

5.1.3.1 Isolatie

5.1.4 Niet-regeneratieve materialen 42

5.1.4.1 Dakafwerking

5.2 Bouwmethode 45

5.2.1 Visie Bob Van Reeth

5.2.2 Visie masterproject

5.2.2.1 Casco (structuur)

5.2.2.2 Gevel

5.2.2.3 Installaties 46

5.2.2.4 Indeling

5.2.2.5 Afwerking

6. Energetische systemen 48

6.1 Sufficiëntie

6.1.1 Indeling grondplan / zonering 49

6.1.2 Oriëntatie: raamoppervlakken, luifels en natuurlijke ventilatie 51

6.2 Efficiëntie 52

6.2.1 Earth, wind & fire-concept

6.2.1.1 Stalen dak

6.2.1.2 Klimaatcascade

6.2.1.3 Zonneschoorsteen / zonnefaçade 53

6.2.2 Waarom het EWF-concept toepassen in het masterproject?

6.2.2.1 Architecturale integratie

7. Conclusie 55

8. Terugkoppeling gemeenschappelijke thesis 56

9. Individuele reflectie over het hele proces 57

Masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor” 58

Figurenlijst 98

Referentielijst 102

Schetsproces 110

1. Introductie

Toelichting ontwerpstudio Re-pair

Het masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor” kadert in de ontwerpstudio Re-pair. Het woord repair betekent zoveel als repareren / herstellen. In deze studio wordt er onderzocht wat de erfgoedsite van de abdij van Herkenrode kan betekenen in het alsmaar veranderende landschap. De site heeft nood aan een nieuwe verhaallijn en deze herbestemmen met een uitsluitende focus op toerisme zal hoogstwaarschijnlijk niet toereikend zijn. Daarenboven zorgt de huidige maatschappij, waarin er een grote nood is aan andere vormen van wonen en waarin het landbouwbeleid in vraag gesteld wordt, ervoor dat er op een andere manier gekeken moet worden naar het erfgoed. Het doel van de studio is dan ook om na te gaan hoe architectuur de abdijsite terug kan verbinden met haar context.

De uitwerking van het architectuurproject in de masterstudio beperkt zich niet tot de grenzen van de huidige abdijsite. Alle locaties die binnen een redelijke straal van de site gesitueerd zijn en een bepaalde relevantie hebben met betrekking tot Herkenrode kunnen geschikt zijn. Mogelijke locaties zijn dus de abdijsite zelf, maar ook plaatsen in Tuilt, Stokrooie, Kuringen of Kermt zoals aangegeven in afbeelding 1.

De manier waarop deze projecten geïmplementeerd worden en waaraan deze het grootste belang hechten, hangt af van de onderzoekslijnen waaraan het masterproject gelinkt wordt. Zo zijn er vier verschillende lenzen, die volgen uit de onderzoeksseminaries van de master architectuur, waaruit er met een bepaalde blik naar de omgeving gekeken wordt: duurzaamheid (seminarie circulair bouwen), context (seminarie stadsmaken), geschiedenis (seminarie genius loci) en vakmanschap (seminarie tactics). Dit masterproject situeert zich binnen de duurzaamheidslens.

Vanuit deze duurzaamheidslens wordt er centraal één algemene onderzoeksvraag geformuleerd: Hoe zou een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society er kunnen uitzien? Het antwoord op deze vraag en het bijhorend masterplan wordt uitgewerkt in het gemeenschappelijke deel van de thesis. Voor het individueel project wordt er meer in detail ingegaan op deze algemene vraag: Hoe draagt het masterproject bij tot een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society?

Integratie project in het masterplan

Het programma van het project volgt uit het masterplan. In het gemeenschappelijke deel van de thesis werden er verschillende functies aangehaald die nodig zijn om een gemeenschap die zich houdt aan de principes van een 1,5°C society draaiende te houden. Zo wordt er aangehaald dat het productief landschap als een nieuwe laag aan de abdijsite van Herkenrode toegevoegd zal worden. Een aspect hiervan is het herintroduceren van de productie van bouwmaterialen. De productiviteit en de korte keten of lokale economie van de site (naast toerisme) zijn door de jaren heen verloren gegaan. Nochtans stonden abdijsites zoals die van Herkenrode net bekend om hun korte keten (Mol, 2002). De cisterciënzers produceerden namelijk een deel van hun bouwmaterialen vroeger zelf, onder meer met het hout dat geoogst werd uit de Herkenrodebossen (Regionaal landschap Haspengouw & Voeren, 2023). Dat lokale materiaalgebruik is niet enkel een kenmerk van de abdijen. Vanuit historisch standpunt werden er vroeger in het algemeen vooral materialen gebruikt die lokaal ter beschikking waren omwille van het toen nog beperkte, globale netwerk. Daarnaast heeft de huidige manier van transport van materialen een grote impact op het milieu. Hierbij dient er niet alleen rekening gehouden te worden met de directe invloed van het transport zelf, zoals de CO_2-uitstoot van vrachtwagens etc.,

maar ook met alle andere logistieke zaken die daaraan verbonden zijn, bijvoorbeeld het onderhoud van de transportmiddelen. Al die zaken samen hebben een cumulatief effect, dat dikwijls onvoorspelbaar is, op het ecosysteem (Babak, 2017).

Dit masterproject streeft dan ook naar de herintroductie van de productie van bouwmaterialen, meer bepaald leemsteen, om de productieve laag van het landschap terug te activeren. Waarom er nu specifiek voor het materiaal leemsteen gekozen wordt, volgt enerzijds uit de lange traditie van leem- en vitswerk (gevlochten wilgen die afgewerkt worden met leem) in de streek (Verhoeven, z.d.) en anderzijds uit de aanwezigheid van leem in de nabije omgeving. Het is juist die beschikbaarheid van leem in de bodem die er ook toe geleid heeft dat er in Zuid-Limburg een hoop vakwerkhoeves gebouwd zijn. Vertrekkende vanuit dat gedachtegoed wordt leem in dit ontwerp opnieuw ingezet, maar dan verwerkt tot leemsteen als een meer hedendaagse interpretatie die aansluit bij de huidige bouwcultuur waarin metselwerk sterk is ingeburgerd. Daarbij beschikt leemsteen over een circulair karakter (hergebruik, manier waarop het geproduceerd wordt, sluiten van de cyclus van het materiaal…) wat het uiterst geschikt maakt om toe te passen in dit project dat zich situeert binnen de duurzaamheidslens.

Concreet opzet onderzoek

Om te bepalen welke aspecten van belang zijn in het masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor”, een ontwerp dat als programma de productie van leemsteen omvat en als ambitie het integreren ervan in een stationsomgeving heeft, worden er enkele zaken onderzocht die een impact hebben op het milieu. Het doel hiervan is om te kunnen achterhalen hoe bepaalde keuzes in het ontwerpproces van dergelijk ontwerp kunnen bijdragen tot het leven volgens de principes van een 1,5°C society (de algemene onderzoeksvraag). Er worden telkens specifieke subvragen geformuleerd die nauw verbonden zijn met die algemene onderzoeksvraag van dit project.

Om deze subvragen te kunnen beantwoorden, wordt er een kwalitatieve dataverzamelingsmethode gehanteerd. Aan de ene kant wordt er een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de productie van leemsteen, de visies omtrent het optimaliseren van het spoor, methodes om te bouwen met ecologische materialen (met de nadruk op leemsteen) en sufficiënt en efficiënt gebruik van energie. Aan de andere kant worden er enkele case studies onderzocht om de concrete toepassing in de praktijk te beschouwen.

Op die manier wordt het onderzoek opgebouwd aan de hand van vier onderdelen: 1) de productie van leemsteen, 2) het potentieel van het spoorwegennetwerk, 3) de bouwwijze en 4) de energetische systemen. Op het einde worden de voornaamste resultaten samengevat in een conclusie.



Afbeelding 1: Kaart mogelijke locaties masterprojecten rondom de abdij van Herkenrode (Eigen tekening, 2024)


KURINGEN

2. Methodiek

2.1 Dataverzameling

De data die in dit onderzoek verzameld wordt, dient om de keuzes die gemaakt worden in het masterproject te onderbouwen. Er wordt gekozen voor een kwalitatieve dataverzamelingsmethode om zo een dieper inzicht te krijgen in bepaalde concepten of theorieën en te analyseren hoe deze toegepast kunnen worden in het ontwerp.

Concreet worden er literatuurstudies uitgevoerd om stellingen of hypotheses te staven en inzicht te krijgen in bepaalde technieken. Zo worden de productie van leemsteen, het optimaal benutten van het spoorwegennetwerk, de bouwwijze en -methodiek op basis van geo- en biogebaseerde materialen en de energetische principes en systemen onderzocht. Naast het literatuuronderzoek worden ook enkele, korte case studies uitgevoerd. Het doel van de case studies is om te begrijpen hoe deze concepten nu expliciet in de praktijk geïntegreerd worden.

2.2 Dataverwerking

Om de data te kunnen analyseren worden uit de literatuurbronnen (voornamelijk boeken, wetenschappelijke artikels en richtlijnen van overheidsinstanties) de meest relevante elementen verzameld en geanalyseerd. Per onderdeel wordt dan ook eerst een theoretisch kader gebracht dat een antwoord biedt op de specifieke onderzoeksvragen van dat deel. Daarbij worden er af en toe korte case studies uitgevoerd om de exacte toepassing in de praktijk te kunnen vergelijken met wat er in de literatuur vermeld wordt. Dat theoretisch kader wordt op het einde van elk onderdeel gevolgd door de concrete visie van het masterproject. In die visie wordt er aangehaald welke aspecten nu meegenomen worden in het ontwerp en op welke manier die dan daarin geïntegreerd worden.

3. Productie leemsteen

De productie van leemsteen vormt het grootste deel van het programma van dit masterproject. Om een gebouw en site te kunnen ontwerpen die voldoen aan de benodigdheden voor dergelijk programma dient er eerst geanalyseerd te worden wat het proces inhoudt. Wat zijn de stappen die doorlopen worden in een leemsteenproductie? Hoe wordt dit zo ecologisch mogelijk toegepast in de praktijk en wat houdt dit dan ruimtelijk in voor het ontwerp?

3.1 Wat is leemsteen?

Eerst en vooral dient er vermeld te worden wat leemsteen precies is. Leemsteen is een geogebaseerd bouwmateriaal, wat wil zeggen dat de voornaamste component aarde is. Binnen de aardebouwtechnieken is het op het gebied van toepassingen het meest vergelijkbaar met de huidige manier van bouwen (metselwerk). Dat komt doordat de vorm van de steen lijkt op een conventionele baksteen, maar toch is het nog wat verschillend.

Het aanbod aan leemstenen beperkt zich niet tot slechts één type; er bestaan er veel meer. Door het verschil in het productieproces van de verschillende types heeft de ene steen dan ook een grotere ecologische impact op het milieu dan de andere. Om het type met de minste invloed in verhouding tot de manier waarop het later gebruikt wordt te kunnen bepalen, worden de hoofdtypes bondig aangehaald.

3.1.1 Types leemstenen

Leemstenen kunnen op twee verschillende manieren ingedeeld worden: gestabiliseerd of niet-gestabiliseerd en gecomprimeerd of gevormd.



Afbeelding 2: Niet-gestabiliseerde, gevormde leemsteen (BC Materials, z.d.)



Afbeelding 3: Gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen (BC Materials, z.d.)

3.1.1.1 Gestabiliseerd of niet-gestabiliseerd

Bij een gestabiliseerde leemsteen worden er naast het basiselement aarde nog additieven of stabilisatoren toegevoegd aan het mengsel. Die zorgen er onder andere voor dat de uiteindelijke steen beter beschermd is tegen water, een hogere brandweerstand heeft (leemsteen behoort al tot de brandklasse A1 wat betekent dat het ontbrandbaar is) en sterker is. Het bestaat dus uit klei, silt, zand, eventueel grovere granulaten. Cement, kalk of zelfs nog andere additieven worden gebruikt als stabilisatoren. Bij een niet-gestabiliseerde leemsteen worden er helemaal geen additieven of stabilisatoren toegevoegd. Het mengsel bestaat simpelweg uit klei, silt en zand. De steen is daardoor wel gevoeliger voor water en minder sterk (Schröder, 2016).

3.1.1.2 Gecomprimeerd of gevormd

Het onderscheid tussen een gecomprimeerde en een gevormde steen wordt bepaald door het productieproces. Nadat de samenstelling gemengd is, kan de leemsteen gevormd of gecomprimeerd worden. Bij een gevormde steen wordt het mengsel wel in een mal geplaatst en vervolgens aan de lucht gedroogd, maar daarna niet meer gecomprimeerd. Dat proces kan op de werf zelf plaatsvinden of in een industriële omgeving (Skat Consulting Ltd, z.d.). Onder dit type valt de vormsteen, de “zongedroogde steen” of de adobe. Bij een gecomprimeerde steen wordt het mengsel op het einde van het proces in een mal samengeperst. Het vormen en samendrukken van dat mengsel kan gebeuren met behulp van een handpers of een geautomatiseerde steenpers die zowel op de werf als in een industriële omgeving geïnstalleerd kan worden. Het comprimeren heeft als gevolg dat de leemstenen meer uniform zijn in vorm en grootte en dat ze sterker zijn (Auroville Earth Institute, z.d.).

De afkortingen die gehanteerd worden voor de verschillende soorten zijn als volgt: CEB (*compressed earth block*), MEB (*moulded earth block*), CSEB (*compressed stabilised earth block*) en MSEB (*moulded stabilised earth block*).



Afbeelding 4: Niet-gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen (Earth Architecture, 2012)

3.2 Productieproces leemsteen

Het productieproces van leemsteen hangt af van het type steen dat als eindproduct gewenst wordt. Toch bestaat het proces bij elk type leemsteen uit enkele basisstappen die doorlopen moeten worden. Om te kunnen achterhalen welke soort ruimtes er nodig zijn in het masterproject om dit programma te kunnen huisvesten, wordt het verloop van de fabricage van een leemsteen onder de loep genomen. Dit gebeurt aan de hand van het boek *Compressed earth blocks volume I: Manual of production* (Rigassi, 1985).

Stap 1: ontginning grond

In een eerste stap dient er natuurlijk de nodige hoeveelheid aan grondstof ontgonnen te worden. In dit geval betreft het leemachtige grond. Echter heeft het ontginnen van leem veel impact op het milieu. Traditioneel gebeurt dit door het aanleggen van leembanken waarbij telkens nieuwe lagen leem afgegraven worden. Dit veroorzaakt enorm veel vrachtverkeer op en rond de uitgravingssite, wat veel energie vergt. Daarenboven mag er niet vergeten worden hoe dergelijk gebied eruitziet nadat de leembank is uitgeput. Er ontstaat een diepe put waar alle fauna en flora verdwenen is. De biodiversiteit wordt daarbij aangetast.

Daarom wordt er, naar het voorbeeld van onder andere BC Materials, een producent van leembouwproducten, beslist om bij dit project geen zone te voorzien in het masterplan waar leem ontgonnen zou kunnen worden, maar om “afvalmateriaal” te gebruiken. Elke dag wordt er namelijk veel grondverzet gerealiseerd bij het uitgraven van putten bij bouwprojecten, wegenwerken, waterwerken… Deze grond wordt al dan niet gecontroleerd op bodemverontreiniging (enkel wanneer het meer dan 250 m³ betreft of wanneer het zich in een risicozone bevindt) en wordt daarna afgevoerd naar een opslagplaats. Als de grond niet verontreinigd is, wordt deze later nog gebruikt voor andere werven om bijvoorbeeld het maaiveld op te hogen. Bij verontreinigde grond wordt er een sanering uitgevoerd (OVAM, z.d.). Om deze overgebleven aarde nu juist optimaal te benutten en dus anders in te zetten, wordt het lokaal gewonnen restmateriaal in dit ontwerp getransporteerd tot aan de site en daar opgeslagen. Dat is mogelijk, want de nabije omgeving is rijk aan leem (zie bodemkaart in onderdeel potentieel spoorwegennetwerk). “Afvalmateriaal” wordt dan zodanig ingezet dat het toch een volwaardig bouwmateriaal wordt.

Stap 2: sorteren van grond

Vervolgens wordt de grond gesorteerd op basis van de samenstelling. Hierbij kan de leem indien nodig nog in een maalmachine aangebracht worden om de korrelverdeling en korrelgrootte aan te passen. Het materiaal kan telkens opnieuw gezeefd worden om het gewenste effect te verkrijgen.

Stap 3: steen produceren

Daarna wordt de steen zelf geproduceerd. Aan de aarde wordt nog wat water toegevoegd en dan wordt het in een menger geplaatst. Het mengsel dat uit die menger komt, gaat vervolgens door de compressiemachine die hiervan uniforme leemstenen maakt of wordt in mallen geplaatst.

Stap 4: drogen

Ten slotte worden de leemstenen gedroogd. Dit gebeurt op natuurlijke wijze, dus zonder extra machinale invloed. Een drogingstunnel waar de stenen op elkaar gestapeld worden in rekken is hiervoor ideaal.



Afbeelding 5: Leembank (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)



Afbeelding 6: Grondverzet (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)



Afbeelding 7: Sortering grond en voorbereiding mengsel (BC Materials, 2023)



Afbeelding 8: Machineopstelling leemsteenproductie (Oskam VF, 2024)



Afbeelding 9: Compressiemachine (BC Materials, 2023)



Afbeelding 10: Drogingsrekken leemstenen (BC Materials, 2023)

3.3 Cycle terre, Atelier Serge Joly Architectes: een hedendaagse toepassing

Een relevant, hedendaags voorbeeld van een leemsteenfabriek dat de voorgaande theorie illustreert, is het architectuurproject Cycle terre, la fabrique de matériaux, in Sevran (Parijs, Frankrijk) van Atelier Serge Joly Architectes. Het gebouw werd opgeleverd in 2021 en heeft als programma de productie van bouwmaterialen uit ruwe aarde. Er worden niet enkel leemstenen geproduceerd, maar ook andere bouwmaterialen zoals kleipanelen en leempleister.

Ook hier wordt net zoals bij BC Materials geen nieuwe grond ontgonnen om alles te kunnen produceren, maar wordt de grond die uitgegraven wordt bij nabijgelegen bouwplaatsen gebruikt. Het doel is om op deze manier een lokale en gesloten keten te realiseren (Atelier Serge Joly Architectes, 2021).

3.3.1 Productie leemsteen in de fabriek

Het bouwmateriaal waarop de focus ligt in Cycle terre is leemsteen. Het is dan ook het materiaal dat het meeste wordt geproduceerd. In de fabriek is er een duidelijke zonering aanwezig die de verschillende stappen in het productieproces van elkaar scheidt. Er is namelijk een zone aanwezig voor het voorbereidende werk (levering en sortering), voor het productieproces van de steen zelf (zeven, menging en vorming van de steen) en voor de eindfase van het product (droging en opslag van de afgewerkte stenen). Het is dus van belang om bij een nieuw project deze wijze van indeling van het grondplan over te nemen om te vermijden dat de verschillende functies op een inefficiënte wijze met elkaar verbonden zijn. Uiteraard wil dat niet zeggen dat het grondplan letterlijk nagebootst moet worden, maar dat er rekening gehouden moet worden met de circulatie van de diverse handelingen.

3.3.2 Toepassing leemsteen in de constructie van het gebouw

Wat opvalt bij dit project, is dat de leemstenen ook toegepast worden in de constructie van het gebouw zelf (afbeelding 14). Zo kan er opgemerkt worden dat enkele niet-dragende wanden opgebouwd zijn uit leemstenen metselwerk. Het gaat hier om invulwanden tussen de houtskeletstructuur, die wel dragend is, met behulp van niet-gestabiliseerde leemstenen. Bovendien bestaat de koker rondom de liftschacht ook uit leemsteen, maar dan aan de hand van gestabiliseerde leemstenen.

Niet-gestabiliseerde leemstenen zijn in dit ontwerp ook gebruikt voor hogere muren (> 3m) te construeren. Het metselwerk wordt verticaal niet onderbroken door lagen bestaande uit een ander materiaal. In het metselwerk van de invulwanden zijn, zoals reeds aangehaald, niet-gestabiliseerde leemstenen toegepast. Indien er grote raamopeningen voorzien moeten worden, wordt er bovenop het metselwerk een houten balk geplaatst. Daarop wordt het schrijnwerk geplaatst. Grote openingen in het leemstenen metselwerk zouden namelijk de muren onstabiel maken door een gebrekkige samenhang tussen de stenen.

Het toepassen van leemsteen in de constructie van een gebouw komt verder nog aan bod in het onderdeel over de bouwwijze.



Afbeelding 11: Isometrie Cyle Terre, zonering productieproces (Atelier Serge Joly Architectes, 2021)



Afbeelding 12: Voorzijde Cycle Terre (Schnepp, 2021)



Afbeelding 13: Toepassing leemsteen als invulmetselwerk en rondom liftschacht (Schnepp, 2021)



Afbeelding 14: Productieproces in leemsteenfabriek (Schnepp, 2021)



Afbeelding 15: Drogingsrekken in leemsteenfabriek (Schnepp, 2021)

3.4 Ruimtelijke invloed op het ontwerp

Nu de belangrijkste delen van het proces om leemsteen te kunnen produceren bekend zijn en een hedendaags voorbeeld kort geanalyseerd is, kan er bepaald worden welke soort ruimtes er voorzien moeten worden in het gebouw en dus welke architectuur er nodig is om de productie mogelijk te maken. Drie type ruimtes onderscheiden zich.

Opslaghal

Eerst en vooral moet de grond ergens opgeslagen kunnen worden. Aangezien het om een aanzienlijke hoeveelheid gaat, moet deze ruimte zeker groot genoeg zijn. Daarnaast moet dit ook op een droge plek zijn. De grond moet namelijk op natuurlijke wijze kunnen drogen na de ontginning. Hiervoor wordt dikwijls gebruik gemaakt van een U-vormige structuur waarin de grond eenvoudig gedeponeerd kan worden.

Naast de opslag van grond, moeten er eveneens logistieke elementen opgeborgen worden. Denk hierbij aan heftrucks, graafmachines…

Productiehal

Vervolgens moet er een plaats zijn waar het productieproces van de steen zelf doorlopen wordt, een plek waar er ruimte is voor alle machines. De typologie van een industriële hal is hiervoor geschikt.

Drogingstunnel

Ten slotte dient er een ruimte te zijn waar de geproduceerde leemsteen kan drogen. Om het gebruik van extra installaties te vermijden, is het van belang om dit architecturaal zodanig te ontwerpen dat het drogingsproces op een natuurlijke wijze kan plaatsvinden en een extra energiebehoefte vermeden kan worden. Een tunnel waar de wind zo nu en dan door kan razen is een voorbeeld hiervan.

3.5 Type leemsteen dat geproduceerd wordt in het masterproject

In het masterproject wordt er getracht om leemsteen op een zo ecologisch mogelijke manier te produceren. Vandaar wordt er beslist om te kiezen voor de niet-gestabiliseerde leemsteen omdat deze geen gebruik maakt van stabilisatoren, zoals cement, kalk en andere additieven. Deze steen bestaat uit enkel natuurlijk materiaal (aarde). De productie van de gestabiliseerde leemsteen, desondanks dat er meestal slechts ongeveer 4% procent cement aan toegevoegd wordt, heeft simpelweg een grotere impact op het milieu juist door die hoeveelheid cement. Cement produceren zorgt namelijk voor een grote CO_2-uitstoot (Chen et al., 2010). Bovendien heeft de niet-gestabiliseerde steen als voordeel dat nadat de levensduur in de praktijk beëindigd is, het bouwmateriaal daarna verpulverd kan worden en terug kan keren naar de natuur. Bij stabilisatie daarentegen is dat niet mogelijk doordat de chemische samenstelling van de samenstellende grondstoffen wijzigt. Het betreft een onomkeerbaar proces.

Het al dan niet comprimeren van de steen heeft slechts een beperkte invloed op het energieverbruik tijdens het productieproces. Er kan beargumenteerd worden dat er wel een extra machine nodig is om de compressie te realiseren en dat die machine energie verbruikt. Echter is dat verbruik verwaarloosbaar ten opzichte van het hele proces en kan de compressiemachine ook aangedreven worden met hernieuwbare energie. De compressiemachine is maar één kleine schakel in de hele productie. De twee zaken die de grootste impact hebben zijn nog altijd het stabiliseren van de leemsteen alsook de logistiek errond. Als er, zoals in dit scenario, geen stabilisatie vereist is, is het

beperken van de invloed van het transport op het milieu het voornaamst (Ventura et al, 2022).

3.5.1 Samenvattende tabel

De vergelijking tussen de verschillende soorten qua productieproces, samenstelling en chemische en fysische eigenschappen kan uiteindelijk samengevat worden in deze matrix (afbeelding 16) bestaande uit de belangrijkste elementen. De zaken die de grootste invloed hebben op het milieu worden aangeduid in een oranje kleur.

OVERZICHTS-TABEL	MEB (*moulded earth block*)	MSEB (*moulded stabilised earth block*)	CEB (*compressed earth block*)	CSEB (*compressed stabilised earth block*)
SAMENSTELLING	klei, silt, zand, (grove granulaten)	klei, silt, zand, (grove granulaten) en stabilisatoren (cement, kalk of andere)	klei, silt, zand, (grove granulaten)	klei, silt, zand, (grove granulaten) en stabilisatoren (cement, kalk of andere)
FYSISCHE EN CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN	onbrandbaar niet-waterbestendig minst sterk	onbrandbaar meer waterbestendig sterker	onbrandbaar niet-waterbestendig sterker	onbrandbaar meer waterbestendig meest sterk
PRODUCTIE-PROCES	zelfde chemische samenstelling	chemische samenstelling wijzigt	zelfde chemische samenstelling	chemische samenstelling wijzigt
	mal	mal	handpers of geautomatiseerde steenpers	handpers of geautomatiseerde steenpers
	natuurlijke droging	natuurlijke droging	natuurlijke droging	natuurlijke droging
	werf of industriële omgeving	werf of industriële omgeving	werf of industriële omgeving	werf of industriële omgeving
	arbeidsintensiever	arbeidsintensiever	minder arbeidsintensief	minder arbeidsintensief
	beperkte CO_2-uitstoot	verhoogde CO_2-uitstoot	beperkte CO_2-uitstoot	verhoogde CO_2-uitstoot
EINDPRODUCT	verschillen in grootte en vorm	verschillen in grootte en vorm	uniform in grootte en vorm	uniform in grootte en vorm

grootste invloed op het milieu

Afbeelding 16: Samenvattende tabel verschillende types leemsteen (Eigen tekening, 2024)

4. Potentieel spoorwegennetwerk

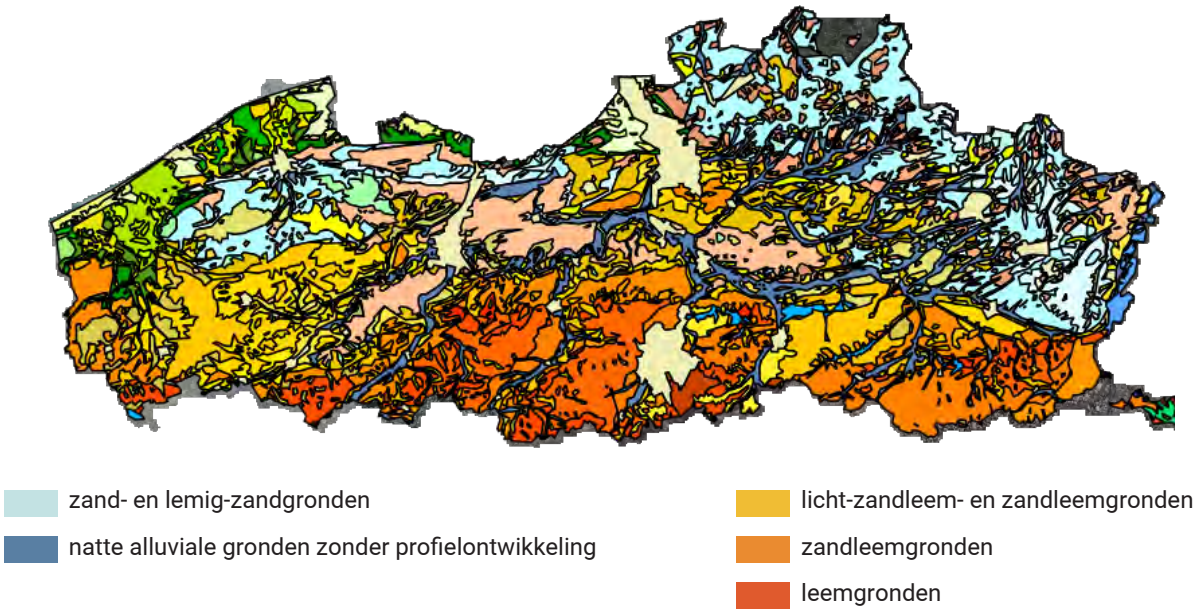
Om de leemstenen te kunnen produceren is er grond nodig. Die grond moet natuurlijk op een of andere manier aangevoerd worden tot aan de site en dit in aanzienlijke hoeveelheden. Nu is het verduurzamen van het transport ook een belangrijk onderdeel van een gemeenschap die zich aan de principes van een 1,5°C society houdt. Daarom wordt er gekozen voor een strategische locatie waar in de nabije omgeving grote, bestaande transportinfrastructuren aanwezig zijn. Zo bevindt het masterproject zich op het kruispunt tussen de Kuringersteenweg, de Herkenrodedreef (de historische as die doorgetrokken wordt vanuit de abdijsite van Herkenrode) en de spoorweg tussen Hasselt en Schulen. Daarenboven liggen de op- en afritten voor de snelweg E313 vlakbij. Hoe kan het transportnetwerk nu een rol spelen in de transitie naar een duurzamere samenleving en is wat is het aandeel van de spoorweg hierin?

4.1 Waarom de spoorweg?

Vanuit logistiek standpunt zijn er drie grote transportinfrastructuren: de snelweg, de spoorweg en de waterweg. Uiteraard zijn er nog kleinere wegen, maar deze zijn niet zozeer geschikt voor groot en veelvuldig vervoer en al zeker niet in een omgeving die zo verneveld is als Vlaanderen. Het kiezen van een efficiënte manier om de grondstoffen te transporteren en om de afgewerkte producten later af te leveren is noodzakelijk. De verklaring waarom er voor een site gekozen wordt die aan de spoorweg ligt, wordt in dit onderdeel duidelijk gemaakt aan de hand van twee aspecten: de bodemkaart en de visie van de overheidsinstanties.

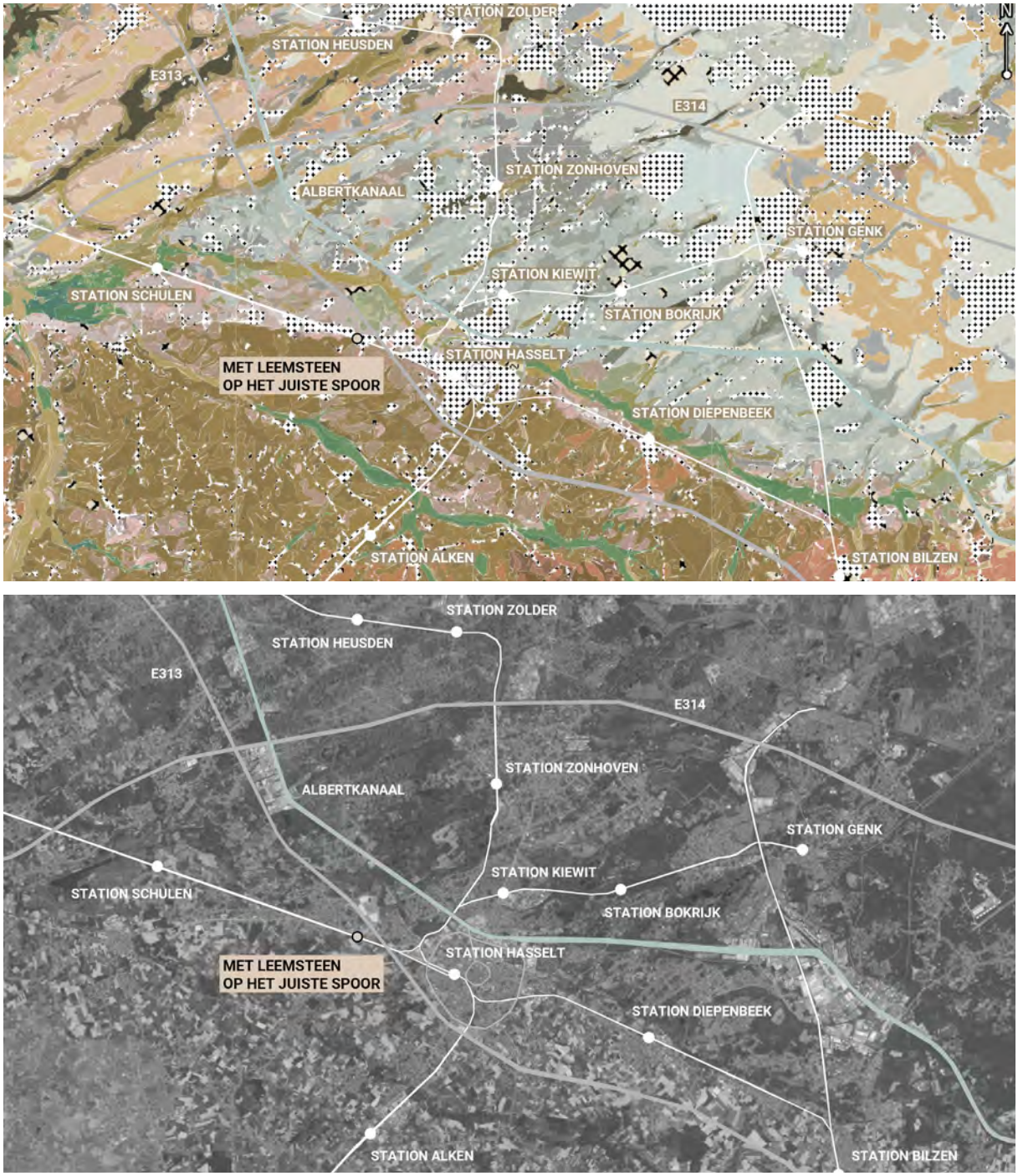
4.1.1 Bodemkaart

Zoals de naam zelf het zegt, is er om leemsteen te kunnen produceren vanzelfsprekend leem nodig. Echter bevindt leem zich niet overal in de grondopbouw in België. Als er meer specifiek naar Vlaanderen gekeken wordt, kan er opgemerkt worden dat leemachtige gronden zich vooral in het zuiden van die regio bevinden, zie afbeelding 17. In de buurt van de abdijsite van Herkenrode komt er dan ook veel leem voor. Het gaat om een lokaal / streekgebonden materiaal wat ideaal is vertrekkend vanuit het gedachtegoed om een zo kort mogelijke keten te trachten ontwikkelen.



Afbeelding 17: Bodemkaart Vlaanderen (Databank Ondergrond Vlaanderen, 2024)

Om nu te kunnen bepalen welke grote transportinfrastructuur zich ertoe leent om leem, die afkomstig is van uitgravingssites in de nabije omgeving, te vervoeren, worden de verschillende hoofdwegen als een aparte laag op de bodemkaart van de streek geplaatst (afbeelding 18). Hieruit blijkt onmiddellijk dat het kanaal (Albertkanaal) als transportroute uitgesloten kan worden omdat deze eerder het landschap met veel zandachtige gronden doorkruist. Deze zand zou eventueel wel ter aanvulling van leem gebruikt kunnen worden in het productieproces. De snelweg daarentegen doorkruist naast het zandlandschap ook een groot deel van het landschap met leemachtige gronden. Maar wat nu vooral opvalt, is dat het spoorwegennetwerk zeer gunstig gelegen is ten opzichte van waar de leem aanwezig is in de bodem. De verbinding van het oosten naar het westen rijdt door plaatsen waar leemachtige gronden prominent zijn. Daarom kan er gesteld worden dat de spoorweg de voorkeur geniet.



Afbeelding 18: Kaart relatie tussen transportinfrastructuur en bodem (Eigen tekening, 2024)

4.1.2 Visie overheidsinstanties

Er zijn dus twee belangrijke transportmethodes die op deze locatie ingezet kunnen worden om de grond aan te leveren: via de weg (vrachtwagens) of via het spoor (goederentrein). Het transport via het spoor is voordeliger in dit scenario. Enerzijds omdat een goederentrein veel meer grondstoffen in één rit kan vervoeren dan een vrachtwagen en anderzijds omdat de trein momenteel een van de vervoersmethodes is met de laagste CO_2-uitstoot. Op die manier komt één goederentrein overeen met vijftig vrachtwagens. Wetende dat in 2019 in België de transportsector verantwoordelijk was voor 22,3% van de broeikasgasemissies, waarvan 98,3% te wijten is aan het vervoer over de weg, zal de overschakeling naar transport via het spoor de broeikasgasemissies doen laten dalen. (FOD Mobiliteit en Vervoer, 2022). Bovendien pleit de Belgische, federale overheid in haar visie voor het spoor ervoor dat ook de nieuwe stationsgerelateerde gebouwen een voorbeeld moeten zijn van duurzaamheid naar de toekomst toe. De nadruk ligt hierbij op gedeeltelijke renovaties van bestaande constructies en het zorgvuldig omgaan met de toepassing van nieuwe materialen bij nieuwbouwprojecten. Daarnaast hecht de Europese Unie eveneens veel belang aan de spoorweg als een duurzaam alternatief voor vervoer over de weg. Deze instelling ziet vooral transport over middellange tot lange afstanden als een mogelijkheid (Europese Rekenkamer, 2016). Ook in dit masterproject wordt er voor die afstanden ingespeeld op het spoor.

4.2 Visie masterproject

Het masterproject wil dus aansluiten bij die visies van de verschillende overheidsinstanties. De ligging van het project werd bepaald aan de hand van de idee om die bestaande transportinfrastructuren zo optimaal mogelijk te kunnen benutten.

4.2.1 Goederenvervoer

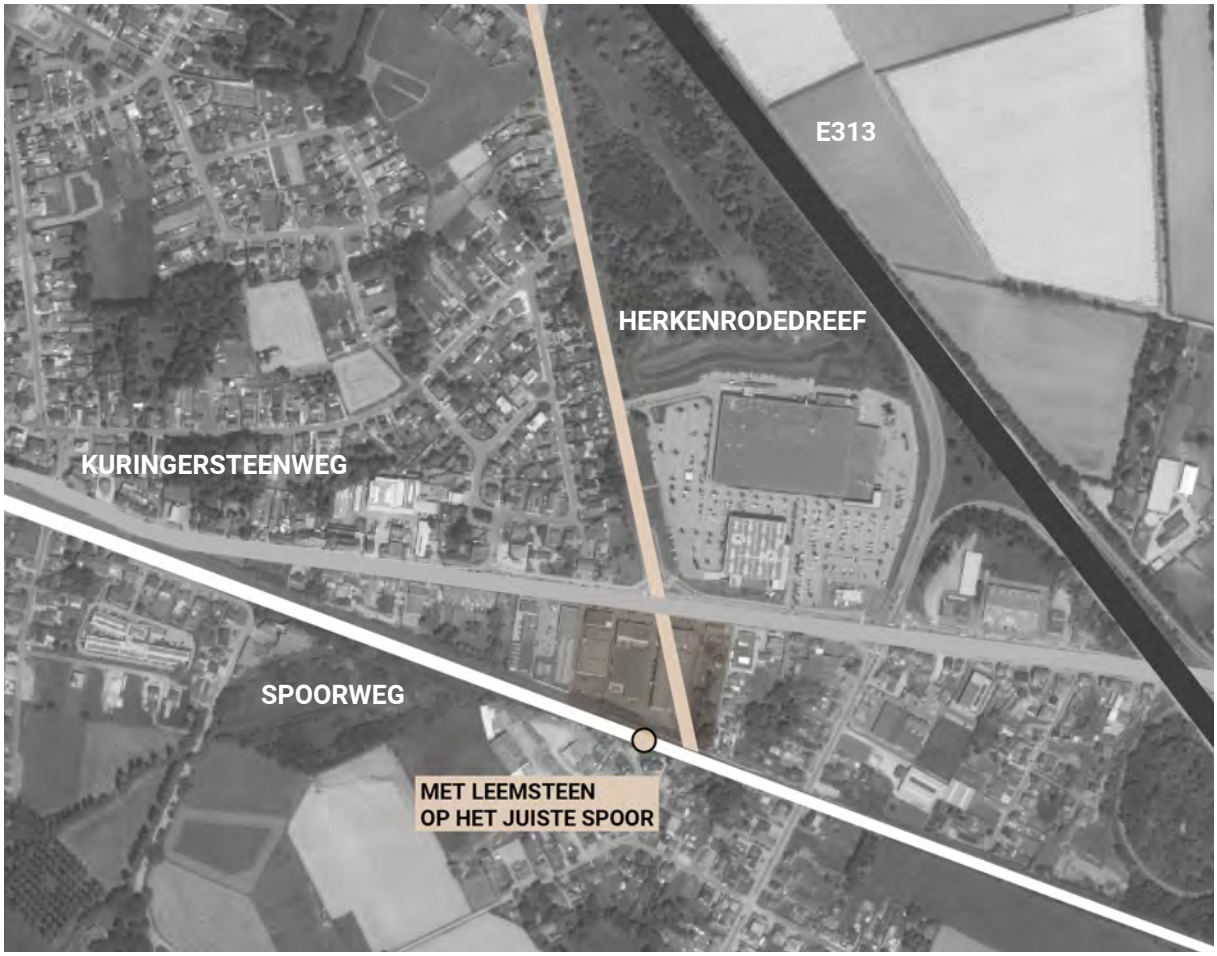
Het gebouw wordt tot bijna helemaal tegen de spoorweg geplaatst. Om het goederentransport van de grond die nodig is om het productieproces te doen draaien mogelijk te maken, wordt er een extra stuk spoor aangelegd. Dit stuk wordt ontworpen als een aftakking ten opzichte van het huidige spoor. Op die manier kan een goederentrein eenvoudig stoppen op de locatie en stil blijven staan om de grond te lossen of om juist afgewerkte producten te laden. Doorgaand treinverkeer wordt dan niet gehinderd.

Echter beperkt de logistiek zich niet tot het enkel inzetten van goederentreinen. Met een realistische kijk op de huidige maatschappij en om transport dat nodig is voor korte afstanden in plaats van middellange of lange mogelijk te maken, worden er op de site ook enkele wegen voorzien voor vrachtwagens. Het vrachtverkeer kan eenvoudig de grondstoffen of producten laden en lossen. Wel is het niet de bedoeling dat het vervoer via de weg primeert ten opzichte van datgene via het spoor.

4.2.2 Personenvervoer

De kruising tussen de steenweg, de spoorweg en de snelweg biedt niet enkel interessante mogelijkheden op het gebied van goederentransport, maar ook op het gebied van personenvervoer. Uit analyse van het huidige spoorwegennetwerk en de daarbij horende haltes en stations blijkt dat er in de nabije omgeving van Herkenrode geen enkele halte aanwezig is, desondanks dat er een spoorwegentraject in de buurt is (afbeelding 19). Dat is toch wel bizar aangezien de abdijsite zich tussen de woonwijken van Stokrooie, Tuilt, Kermt en Kuringen bevindt. Deze woonwijken zijn namelijk de laatste jaren zodanig uitgebreid dat ze bijna volledig aan de stad Hasselt zelf vergroeid zijn. Het ontbreken van een degelijke voorziening voor het openbaar vervoer met de trein zou niet mogen in dergelijke omgeving. Omdat het spoor toch al vlakbij gelegen is en er een extra aftakking toegevoegd

wordt om een goederenhalte te implementeren, wordt er ook een klein station geïntegreerd in het project. Dit station bevindt zich op het verlengde van de historische as die doorgetrokken wordt vanuit Herkenrode. Het functioneert als stepping stone en als landmark in de nabije omgeving. Als er nu geen spoorweg in de omgeving was, dan hadden andere openbare vervoersopties die minder infrastructuur vergen misschien interessantere mogelijkheden geweest.



Afbeelding 19: Nabijheid grote transportinfrastructuren (Eigen tekening, 2024)

4.3 Betekenis voor huidige of toekomstige gebouwen langs spoorwegen

Dit masterproject heeft als intentie om een voorbeeld te zijn van een productieproces dat zo ecologisch mogelijk georganiseerd is door onder andere het potentieel van het spoorwegennetwerk te benutten. Een mogelijke uitbreiding van een gelijkaardig concept naar andere plaatsen zou een boeiend gegeven kunnen zijn. Verder probeert het project door het combineren van de fabricage van een geogebaseerd, regeneratief bouwmateriaal met een station eveneens kansen te schetsen voor de bevolking. Voorbijgangers worden in aanraking gebracht met de mogelijkheden van leemsteen en er wordt aan hen getoond dat er nood is aan het op een andere manier vormgeven van de bebouwde omgeving om rekening te houden met het alsmaar veranderende klimaat. Ten slotte wil het gebouw zelf ook een voorbeeld zijn van duurzaamheid naar de toekomst toe door net als in de overheidsvisie een deel van de bestaande constructie, al is dit wel beperkter (voornamelijk de bestaande fundering), te benutten en door aandachtig om te springen met het materiaalgebruik. Het principe zou doorgetrokken kunnen worden naar andere, misschien zelfs nieuwe haltes langs het huidige spoorwegennetwerk.

5. Bouwwijze

Een belangrijk aspect van een project dat kan bijdragen aan een gemeenschap die leeft volgens de principes van de 1,5°C society is de bouwwijze. De manier van bouwen kan op verschillende wijzen een impact hebben. Na de jarenlange focus op het energieverbruik omtrent duurzaam wonen, is de verlegging naar bouwmaterialen in gang gezet (van Dorst, 2012). Dat wil niet zeggen dat het energieverbruik tijdens de gebruiksfase uit het oog verloren mag worden, wat later ook aan bod zal komen, maar dat het niet het enige element is waarover nagedacht moet worden bij een duurzaam ontwerp. Enerzijds spelen de gekozen bouwmaterialen een rol, anderzijds is de bouwmethode van belang. Kunnen alternatieve, meer ecologische bouwmaterialen nu eenvoudig ingezet worden in een nieuwbouwproject en wat zijn de gevolgen daarvan op zowel het ontwerp als het milieu? Wat is de invloed van een gebouw dat zodanig ontworpen wordt dat het meerdere levens kan hebben na het initiële concept op de gebouwde omgeving? Op deze vragen wordt in dit onderdeel dieper ingegaan.

5.1 Bouwmaterialen

Eerst wordt de impact van de bouwmaterialen onderzocht. De nadruk ligt hierbij op de voornaamste bestandsdelen waaruit het ontwerp zal bestaan. De aard van de bouwmaterialen, die al dan niet toegepast worden, heeft een effect op de CO_2-uitstoot en de eventuele verdere uitputting van de grondstoffen van de aarde. Het is niet alleen het productieproces dat een negatief effect kan hebben op het milieu, maar ook de aard van de primaire grondstoffen die nodig zijn om het gewenste materiaal te produceren. Er is namelijk een toenemende schaarste qua beschikbare materie (Ruuska & Häkkinen, 2014).

Daarom wordt er in dit masterproject, dat in kader staat van circulair bouwen, nagegaan hoe er een maximale hoeveelheid aan bio- en geogebaseerde bouwmaterialen toegepast kan worden. Biogebaseerde materialen zijn materialen die biologisch van oorsprong zijn, geogebaseerde materialen bestaan voornamelijk uit aarde. Dikwijls zijn ze eveneens regeneratief. Dit wil zeggen dat de grondstof ervoor telkens opnieuw aangegroeid kan worden en dat een uitputting ervan zo vermeden kan worden. Bovendien kunnen ze CO_2 opslaan (Carcassi et al., 2022). Indien er geen dergelijk materiaal beschikbaar is, wordt er onderzocht welk meer conventioneel materiaal geschikt is dat toch een zo laag mogelijke invloed heeft op het milieu.

5.1.1 Bouwen met aarde

Bouwen met aarde is een primaire, specifieke focus in dit masterproject. Omdat het programma van het project voor het merendeel bestaat uit het realiseren van een leemsteenproductie, is het niet meer dan logisch om die leemsteen ook in te zetten voor het ontwerp van het gebouw. Een van de doelen van het project is juist dat het nieuwe gebouw de mogelijkheden van leemsteen uitstraalt. Het is een methode om het draagvlak voor een nog bij de bevolking vrij onbekend bouwmateriaal te vergroten. De haptische ervaring en dus het in contact komen met de leemsteen in de realiteit is daarbij enorm van belang (Baumgartner et al., 2013).

Uiteraard bestaan er nog andere gekende aardebouwtechnieken zoals stampleem, leempleister... Hierbij kan er een onderscheid gemaakt worden tussen het gebruik van aardematerialen voor structurele toepassingen en het gebruik voor het afwerken van een constructie. Omdat leemsteen zo'n belangrijke rol speelt in dit project, wordt er niet dieper ingegaan op deze andere aardebouwtechnieken.

Leemsteen

Het aardebouwmateriaal waarvan de toepassing verder onderzocht wordt, is leemsteen. Het is een materiaal dat lijkt op een conventionele baksteen (toch is het uitzicht nog wat anders), maar in tegenstelling tot baksteen wordt de leemsteen niet gebakken (de volledige uitleg omtrent het productieproces van leemsteen kwam aan bod in het onderdeel “Productie leemsteen”).

Nu juist omdat het binnen de aardebouwtechnieken wel het meest vergelijkbaar is met de conventionele manier van bouwen, namelijk metselwerk, heeft het enorm veel potentie in een gebied zoals België en meer specifiek Vlaanderen. De Vlaming heeft namelijk “een baksteen in zijn maag” en ziet deze vorm van stapelbouw als diens geliefde methode om te bouwen en wordt hiertoe ook aangezet (De Vos, 2018). Echter wordt deze bouwwijze de laatste jaren steeds meer in vraag gesteld. De belangrijkste zorg die hieruit voorkomt is de impact die het kan hebben op het milieu. Door het gebruik van cement- en lijmmortels wordt hergebruik van de toegepaste materialen moeilijker en daarbij ook het herinrichten van een bepaalde constructie. Bovendien dient er veel energie geïnvesteerd te worden in het productieproces van baksteen en kan baksteenpuin enkel laagwaardig gerecycleerd worden. Leemsteen daarentegen vereist, zoals reeds aangehaald, veel minder energie om te produceren. Daarenboven is de niet-gestabiliseerde steen hernieuwbaar: het materiaal kan na gebruik verpulverd worden en terugkeren naar de natuur. Ten slotte kan het goed gecombineerd worden met aardemortel in plaats van een cement- of lijmmortel. Dit maakt het demonteren veel eenvoudiger. Uiteindelijk biedt het niet enkel op ecologisch vlak een voordeel, maar ook op sociaalhistorisch en esthetisch vlak. De Vlaming is zo gek op zijn baksteen en daardoor domineert deze in de gebouwde omgeving. Waarom zou er dan geen geogebaseerd, ecologisch bouwmateriaal ingezet worden dat veel weg heeft van de traditionele baksteen?

5.1.1.1 Toepassing leemsteen in het ontwerp

Enkele speciale eigenschappen van de leemsteen zijn al vermeld, maar wat betekent dit verder voor het ontwerp? Doordat de steen niet gebakken wordt en de samenstelling van het materiaal anders is, vertoont deze natuurlijk andere fysische en chemische eigenschappen dan een conventionele, gebakken steen. Dat houdt in dat er verschillende richtlijnen zijn waarmee rekening gehouden dient te worden en dat al vanaf het begin van het ontwerpproces. De essentie van de bouwmethode wordt verder verklaard aan de hand van de bouwhandleiding *Blocks and stabilised moulded earth blocks MEB & SMEB* (Skat Consulting Ltd., z.d.). Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen twee soorten problemen die vermeden moeten worden: structurele en water- en vochtproblemen. Aanvullend wordt er ook verwezen naar de *Appreciation Technique d’Experimentation* (ATEx) (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021) en *Guide 1 – Léém Earth Blocks* (BC Materials, 2023).

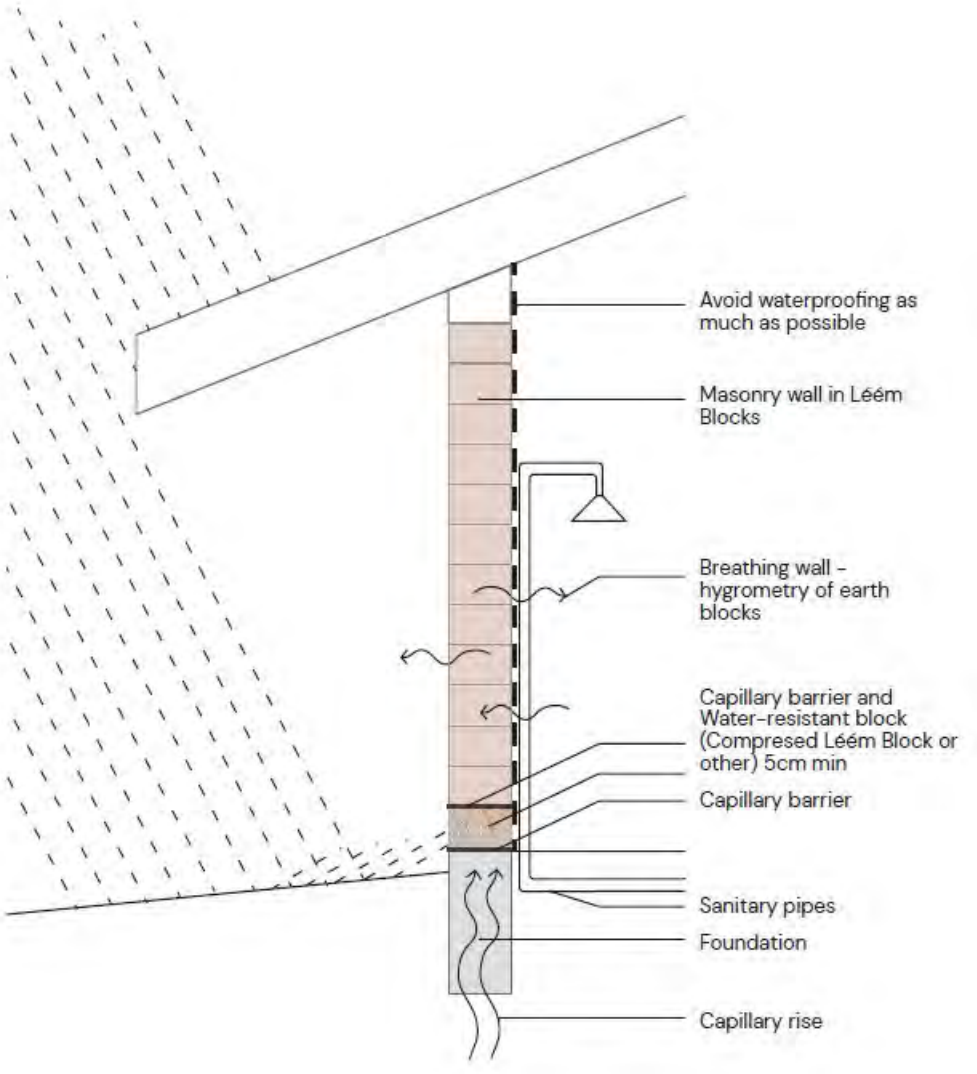
Water

Eerst en vooral speelt water een belangrijke rol. Niet-gestabiliseerde leemstenen hebben een zeer lage weerstand tegen water wat leidt tot erosie. Hierdoor zal de steen geleidelijk aan uitgehold worden. Een gestabiliseerde leemsteen heeft wel wat meer weerstand ertegen, maar ook dit is slechts beperkt. Daarom wordt de basisregel dikwijls beschreven als: “Zorg voor een goede hoed en goede schoenen”. De hoed verwijst naar de aansluiting met het dak en de schoenen naar de aansluiting met de fundering.

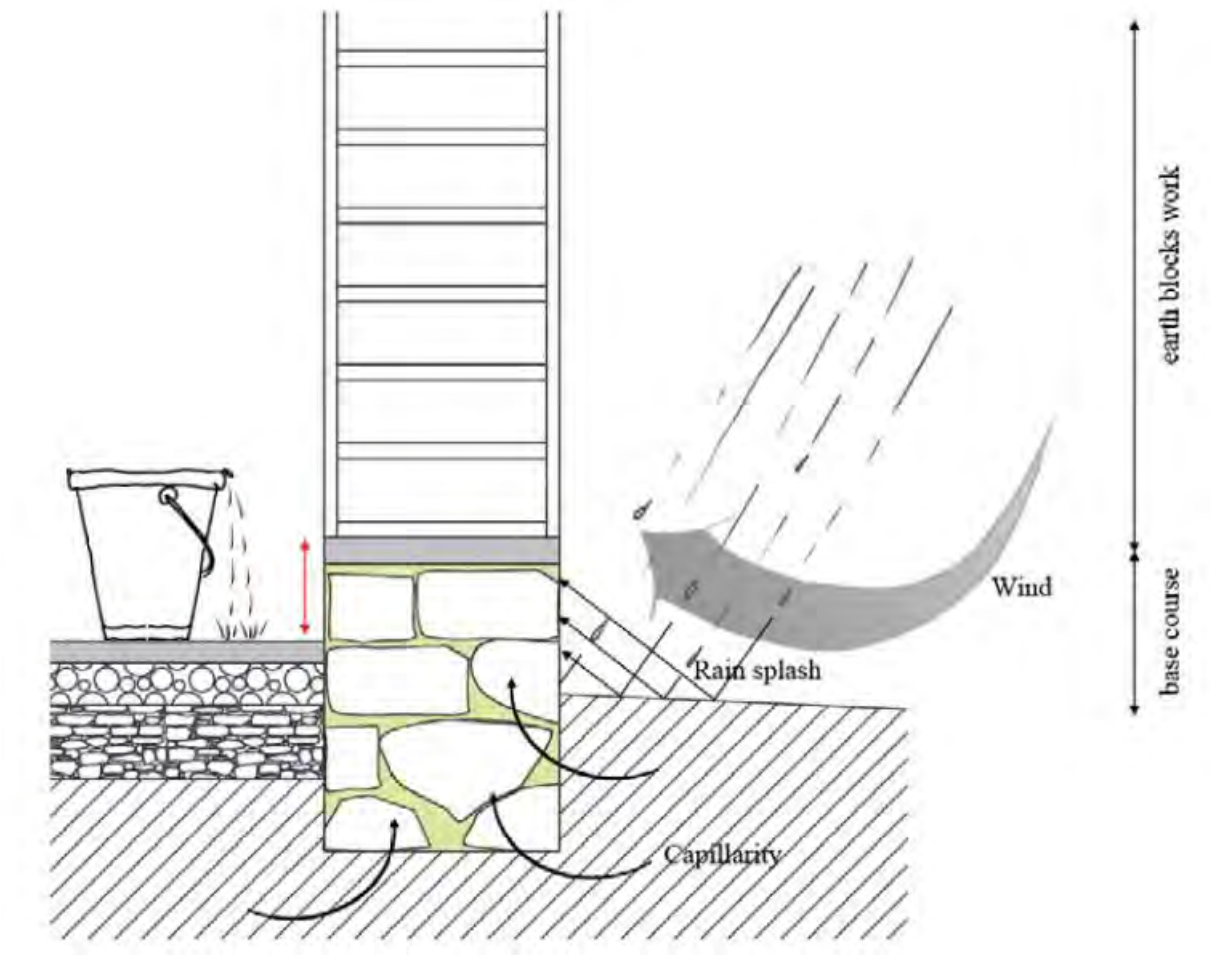
Bij de aansluiting met de fundering mogen de leemstenen niet in contact komen met water. Dit contact kan veroorzaakt worden door zowel opspattende regen (door de wind) als de capillaire werking van water uit de grond. De sokkel van de leemstenen muur dient dus in een ander materiaal uitgevoerd te worden: gegoten beton, steenachtig materiaal of betonblokken zijn de meest bekende. Op deze sokkel moet geen waterkerend membraan aangebracht worden om stijgend vocht tot een halt te brengen als deze minimum 40 cm hoog is ten opzichte van het grondniveau.

Bij de aansluiting met het dak of een andere, bovenliggende constructie moeten de stenen afgedekt worden tegen de mogelijke infiltratie van water of de effecten van condensatie. De meest ecologische optie is om dit te doen aan de hand van een houten plank of dergelijke. Dat biedt voldoende bescherming.

Naast de voet en de top van de muur zijn er ook eisen voor de dakstructuur. Om erosie door regen die onder een hoek invalt door de wind te vermijden, moet er een voldoende grote overstek zijn.



Afbeelding 20: Principetekening bescherming leemsteen tegen vocht, funderingsvoet en dak (BC Materials, 2023)



Afbeelding 21: Principetekening bescherming leemsteen tegen vocht, funderingsvoet (Skat Consulting Ltd., z.d.)

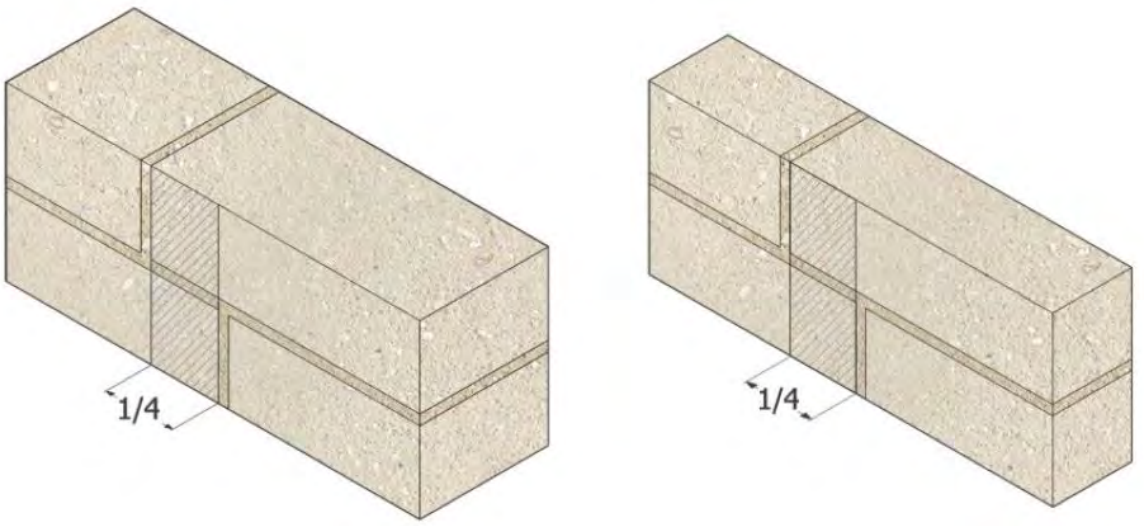
Structuur

Het toepassen van leemsteen heeft ook een impact op de structuur van het gebouw. Leemsteen heeft namelijk een goede druksterkte, maar slechts een beperkte trek- en schuifsterkte. Een muur uit leemsteen kan dragend zijn, maar in het heden worden zo'n muren vooral als invulmetselwerk ontworpen.

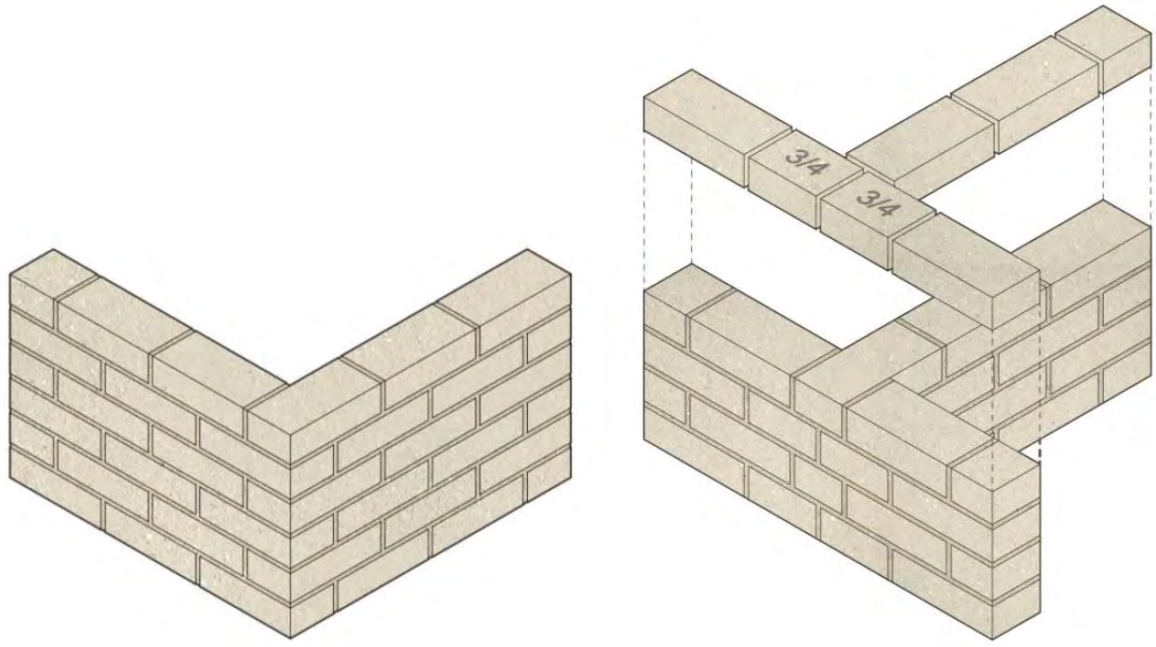
Het metselverband moet zodanig ontworpen zijn dat de stootvoegen zich zo min mogelijk boven elkaar bevinden. Op die manier is er best een 1/4de overlap van één steen ten opzichte van de andere. Er mag niet louter op de sterkte van de aardemortel vertrouwd worden.

Aan de hoeken van het metselwerk en bij openingen (ramen en deuren) zijn de leemstenen gevoeliger voor beschadiging. Dat komt doordat deze meer blootgesteld worden aan de omgeving dan stenen die ingesloten worden door de rest van het metselwerk. Er moeten verstevigingen worden aangebracht. Daarom wordt het aangeraden om ofwel de leemstenen op de hoeken te versterken door het stabiliseren ervan, ofwel om een frame errond te plaatsen. Dat frame kan bestaan uit beton, metaal of hout. Omdat leemstenen muren dikwijls als invulmetselwerk toegepast worden, kan de draagstructuur hiervoor ingezet worden. Het metselwerk wordt dan aan de dragende structuur verankerd door middel van metalen profielen, houten latten of L-ijzers. Die verankeringselementen worden geïntegreerd in de leemstenen aan de randen.

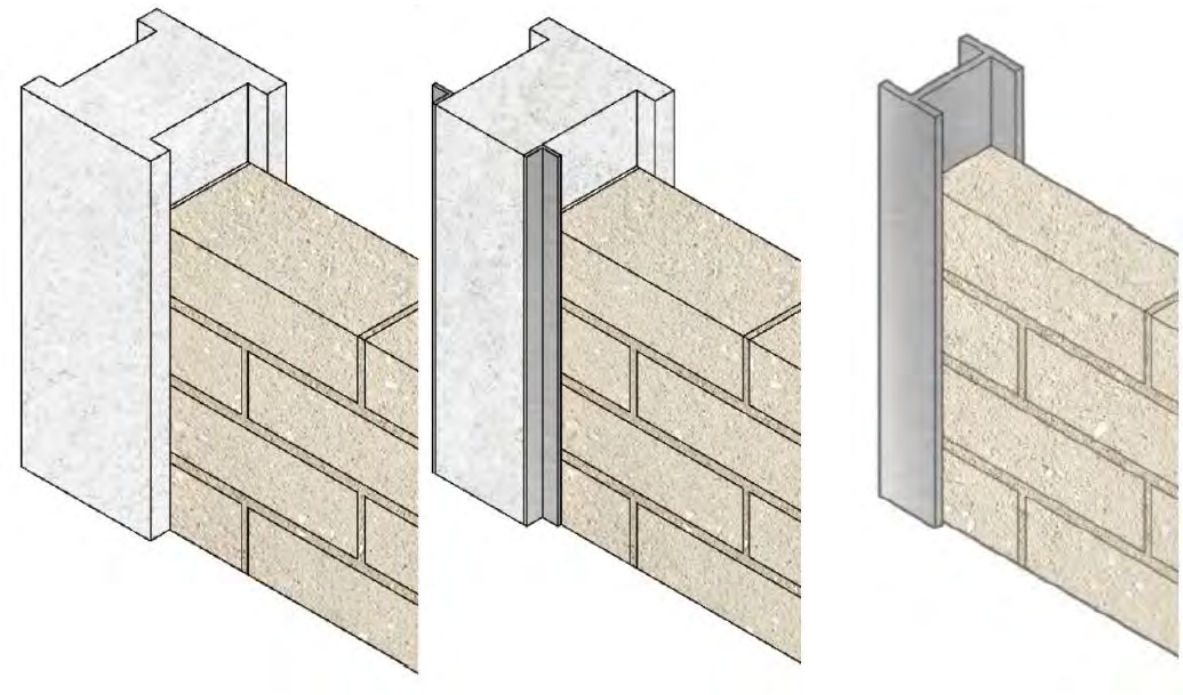
Indien er openingen nodig zijn in het metselwerk, mogen deze niet te groot zijn en mag de afstand ertussen niet beperkt zijn. Hoe groot die openingen exact mogen zijn en de afstand ertussen, hangt af van het type leemsteen dat gebruikt wordt en hoe de leemstenen muren in het ontwerp geïntegreerd worden. Bij zeer grote openingen, bijvoorbeeld een glazen partij die zich enkele meters uitstrekt, is het aanbevolen om de muur te onderbreken en dit deel als een individueel element te beschouwen in de opbouw. Bij kleinere openingen, zoals conventionele ramen, is het plaatsen van een houten of betonnen latei voldoende.



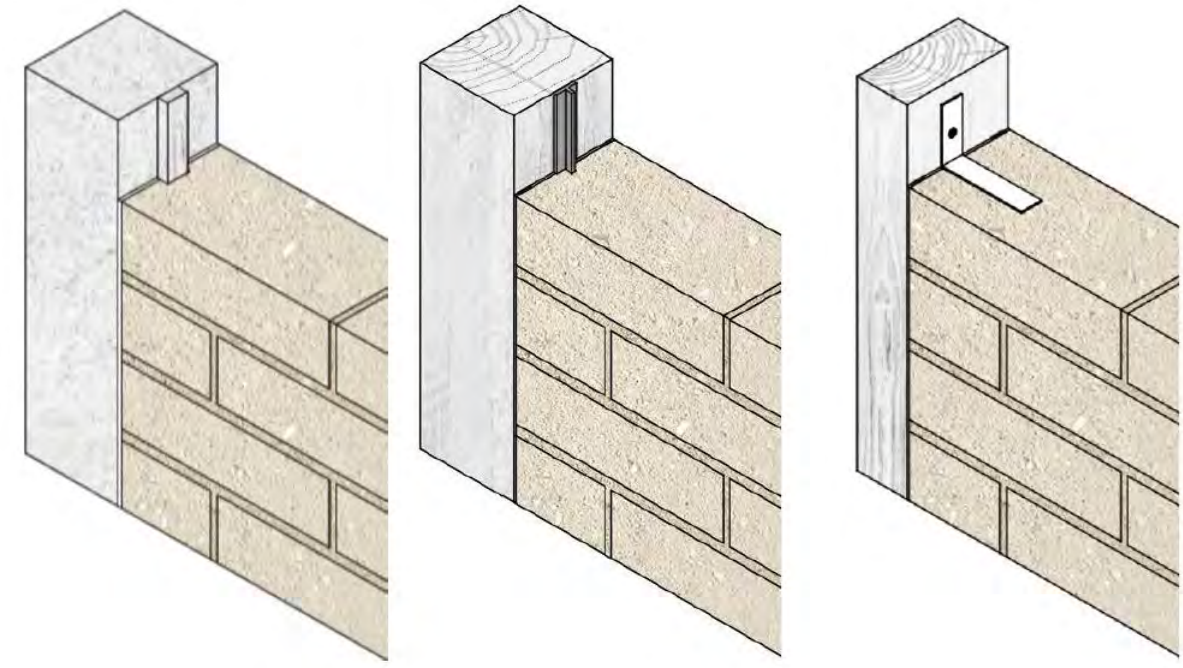
Afbeelding 22: Overlap stenen ten opzichte van elkaar (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)



Afbeelding 23: Metselverband om stabiliteit muur te optimaliseren (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)



Afbeelding 24: Verschillende frames (van links naar rechts beton, beton met metalen profiel en stalen profiel (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)



Afbeelding 25: Verschillende verankeringen (van links naar rechts houten lat, metalen profiel en L-ijzer (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)

5.1.1.2 École à Riaz, FAZ Architectes: een hedendaagse toepassing

Een hedendaags voorbeeld waarbij leemstenen metselwerk veelvuldig wordt toegepast is het architectuurproject École à Riaz in Zwitserland van FAZ Architectes. Het gebouw werd opgeleverd in 2021 en is een uitbreiding op een bestaand schoolgebouw.

Qua constructie is het project opgebouwd uit een houten skelet (structuur, vloeren en dak) met daartussen scheidingswanden uit niet-gestabiliseerde leemstenen. De isolatie is biogebaseerd.

Zowel het hout als de aarde zijn afkomstig van de nabije omgeving. Het hout wordt verzameld uit verschillende bossen in de buurt, de leemstenen worden gemaakt uit grond die gerecupereerd wordt van opgravingen. Het doel hiervan is om de impact op het milieu van het gebouw te verminderen en om met natuurlijke materialen een warm gevoel in het interieur te creëren (Santos, 2021).



Afbeelding 26: Constructieve doorsnede (FAZ Architectes, 2021)



Afbeelding 27: Houtskelet in combinatie met leemstenen invulmetselwerk (FAZ Architectes, 2021)



Afbeelding 28: Houtskelet in combinatie met leemstenen invulmetselwerk (FAZ Architectes, 2021)



Afbeelding 29: Toepassing leemsteen eerste verdieping (FAZ Architectes, 2021)



Afbeelding 30: Aansluiting leemstenen muur op gevel (FAZ Architectes, 2021)



Afbeelding 31: Aansluiting leemstenen muur op niet-dragende, houten wand (FAZ Architectes, 2021)

5.1.2 Bouwen met hout

Bouwen met hout is een andere focus in dit masterproject. Omdat materialen zoals beton, staal en baksteen tijdens het productieproces voor een hoge CO_2-uitstoot zorgen (Carcassi et al., 2022), wordt er gezocht naar een duurzamer alternatief waaruit de dragende structuur van een gebouw opgebouwd kan worden. Houtbouw is hiervoor een optie omdat hout CO_2 opslaat (Carcassi et al., 2022). In de onderstaande alinea's wordt dan ook het onderscheid tussen houtskeletbouw en houtmassiefbouw kort aangehaald en beargumenteerd voor welke bouwmethode er gekozen wordt. Het gebruik van hout zal niet enkel dienen voor structurele toepassingen in dit ontwerp, maar eveneens voor het afwerken van een constructie. Dat komt aan bod in het onderdeel omtrent de bouwmethode.

5.1.2.1 Houtskeletbouw ten opzichte van houtmassiefbouw

Houtbouw kan onderscheiden worden in twee grote categorieën qua constructiewijze: houtskeletbouw en houtmassiefbouw. Het belangrijkste verschil tussen beide is dat bij houtskeletbouw, zoals de naam het zelf zegt, de draagstructuur slechts bestaat uit een skelet aan houten balken en kolommen en dat bij houtmassiefbouw de draagstructuur geconstrueerd wordt uit massieve, houten elementen (bijvoorbeeld CLT-panelen). Hieruit volgt dat er bij houtskeletbouw een mindere hoeveelheid aan hout vereist is dan bij houtmassiefbouw. Het materiaalgebruik is dus beperkter.

Omdat het hout voor de productie van de verschillende constructie-elementen uiteraard geoogst moet worden uit bomen, duurt het lang vooraleer het benodigd aantal bereikt is. Zo wordt er voor bossen, waaruit hout voor constructieve toepassingen geoogst wordt, een rotatieschema om de 35 tot 70 jaar aangeraden. Het hout kan ook na een minder lange periode verzameld worden. Het nadeel daarvan is wel dat het hout dan over een lagere densiteit beschikt en daarbij ook een mindere sterkte heeft dan hout dat veel langer kan groeien (Ramage et al., 2017).

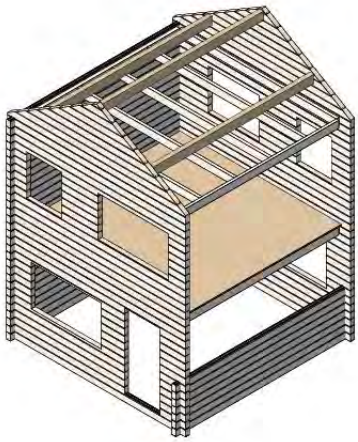
Met het verhoogde materiaalgebruik bij houtmassiefbouw en het langdurige groei- en oogstproces van hout als belangrijkste drijfveren wordt er besloten om de dragende structuur van het masterproject op te bouwen aan de hand van houtskeletbouw. Daarenboven leent een draagstructuur bestaande uit houten balken en kolommen zich goed tot het gebruik van leemsteen als invulmetselwerk. Dat werd al vermeld in het onderdeel omtrent bouwen met aarde.



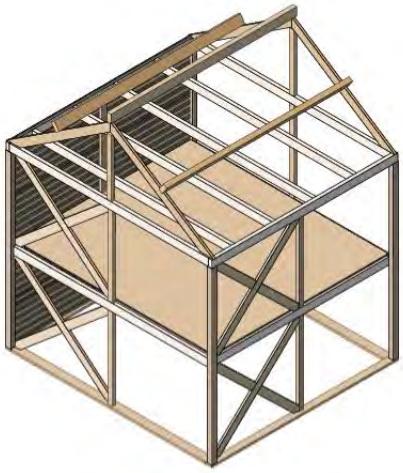
Afbeelding 32: Productiebossen die op twee verschillende manieren beheerd worden (Ramage et al., 2017)



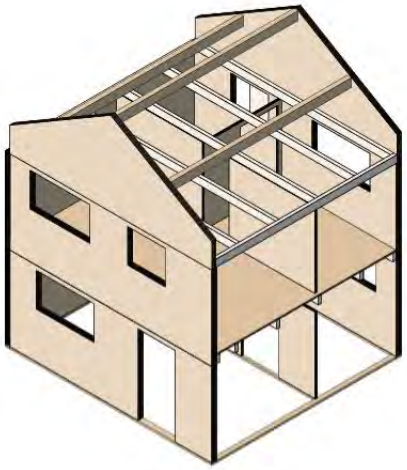
houtskeletbouw



houtstapelbouw

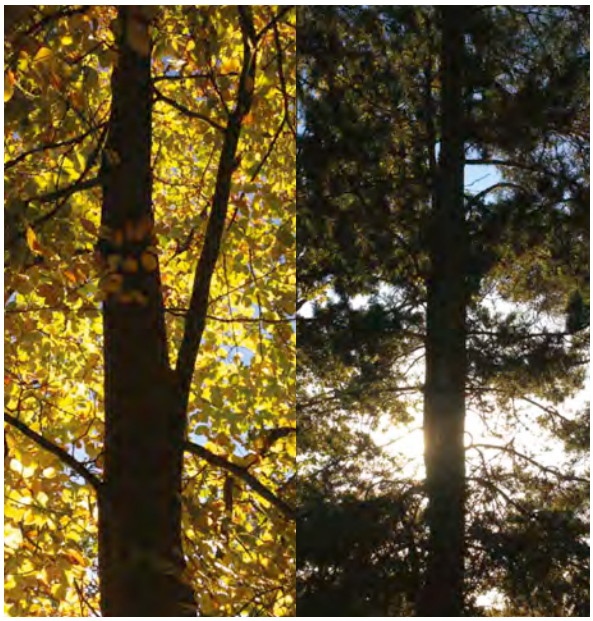


palen- en balkensysteem

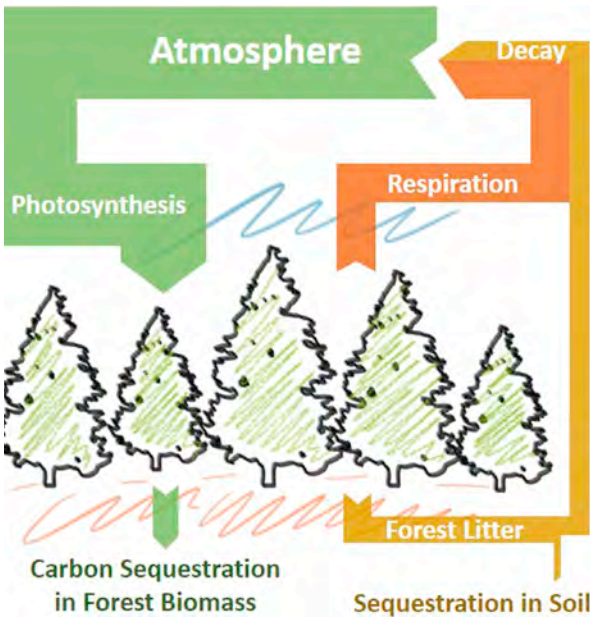


massieve, meerlagige houtplaten

Afbeelding 33: Verschillende houtbouwsystemen (WTCB, 2013)



Afbeelding 34: Beuk (hardhout) en den (zachthout) (Ramage et al., 2017)



Afbeelding 35: Koolstofcyclus bij een volgroeid, niet-beheerd bos (Ramage et al., 2017)

5.1.3 Andere regeneratieve materialen

Naast het voornaamste biogebaseerde materiaal (hout) en het geogebaseerde materiaal (leem) die in dit project toegepast worden, dient er eveneens nog een ander regeneratief materiaal bestudeerd te worden. Denk hierbij aan het product dat ingezet kan worden als isolatie. Hier wordt in dit onderdeel dieper op ingegaan.

5.1.3.1 Isolatie

De algemene draagstructuur bestaat, zoals reeds vermeld, uit het houten kolommen en balken. Dat dragende systeem wordt gecombineerd met de klassieke houtskeletbouw opgebouwd uit regels en stijlen waartussen isolatie geplaatst wordt. Ook de aard van die isolatie kan een belangrijke invloed hebben op het milieu.

Een voorbeeld van een isolatiemateriaal dat vaak toegepast wordt in de bouw is de synthetische polymeer polyurethaan (PUR). Deze kunststof heeft echter een negatieve impact op het milieu. Twee methodes die dikwijls worden gebruikt in de bouw omwille van de lage lambdawaarde van het materiaal (tussen 0,022 en 0,028 W/mK), en daarbij dus slecht warmte geleiden, zijn PUR-panelen of gespoten PUR. In dat materiaal kunnen er zich voor het milieu gevaarlijke substanties zoals fosfaat, glycolen en aminen bevinden. Naast de invloed op het milieu heeft het materiaal ook gevolgen voor de mens zelf. De voorgenoemde stoffen hebben een negatief effect op de luchtwegen en de huid (Adetunji et al., 2021). Andere synthetische polymeren zoals geëxpandeerd polystyreen vallen hier ook onder.

Daarnaast is PUR een materiaal dat slecht afbreekbaar is. Dat zorgt ervoor dat een heel aantal toepassingen met PUR moeilijk te recycleren zijn (Ecomat, 2024).



Afbeelding 36: Spuiten polyurethaanisolatie (Solvari, z.d.)



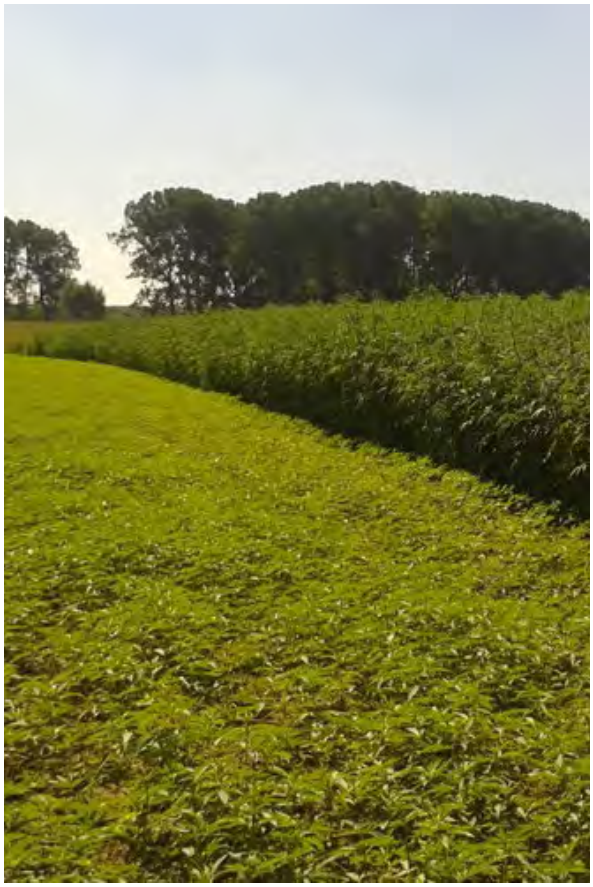
Afbeelding 37: Polyurethaanisolatiepaneel (Solvari, z.d.)

Hennepvezelisolatie

Omwille van die schadelijkheid van synthetische polymeren zoals polyurethaan wordt er in dit ontwerp een biogebaseerd isolatiemateriaal toegepast, meer specifiek hennepvezelisolatie.

Het gebruik van dit type isolatie heeft meerdere voordelen. Allereerst is de plant eenvoudig om te telen. Ze kan in Europa gemakkelijk verbouwd worden en vergt geen speciale zorg. Daarenboven groeit hennep heel snel, namelijk dat de plant jaarlijks geoogst kan worden. Het is dan ook juist door die snelle groei dat hennep veel CO_2 kan opslaan, meer bepaald in de plant zelf en de wortels ervan. Er wordt wel CO_2 uitgestoten bij het telen, verwerken en vervoeren ervan (vooral brandstoffen en meststoffen), maar deze uitstoot wordt gecompenseerd door de opslag tijdens het groeiproces. Later, nadat het verwerkt is tot een isolatiemateriaal, is er nog altijd CO_2 vastgezet in het materiaal zelf (Edzes et al., 2023). Ten slotte draagt het positief bij aan de biodiversiteit. Zowel fauna als flora worden op een positieve manier beïnvloed door de teelt van hennep. Voorbeelden hiervan zijn vogels die schutting kunnen vinden tussen de gewassen of knaagdieren die de overgebleven zaden verzamelen (Leendertse et al., 2020).

Toch is het nadeel van hennepvezelisolatie dat het een hogere lambdawaarde (gemiddeld 0,040 W/mK) heeft (Lekavicius et al., 2015). Dat betekent dat de warmtegeleiding van de isolatie op basis van hennep groter is dan die op basis van bijvoorbeeld PUR. Het gevolg hiervan is dat de dikte van de isolatie die nodig is in de schil van het gebouw bijna twee keer zo dik moet zijn als bij een meer conventioneel isolatiemateriaal.



Afbeelding 38: Teelt van hennep (Gellynck, z.d.)



Afbeelding 39: Hennepvezelisolatie (Biobased Bouwen, z.d.)

5.1.4 Niet-regeneratieve materialen

Vanuit een realistische kijk op de huidige maatschappij en vanuit een architecturaal perspectief, is het voor sommige elementen quasi onmogelijk om een materiaal aan te reiken dat zowel biogebaseerd is als passend in het architecturale karakter van het gebouw. Het is dan ook vanuit dat inzicht dat er bekeken wordt welk meer conventioneel materiaal ingezet kan worden en hoe dit kan zodanig dat de impact op het milieu niet te hoog is.

5.1.4.1 Dakafwerking

De dakafwerking is een van de componenten waarvoor het moeilijker is om een ecologisch bouwmateriaal te gebruiken. De verklaring hiervoor is dat het dak blootgesteld wordt aan alle mogelijke weersinvloeden. Het moet voldoende bescherming bieden voor de rest van het gebouw.

Weersinvloeden

Zo is een eerste weersinvloed zonnestraling. De zon kan zowel functioneel als esthetisch een effect hebben op het toegepaste materiaal. Enerzijds zorgt de straling ervan dat een materiaal kan opwarmen met als gevolg dat dit, afhankelijk van waaruit het gemaakt is, al dan niet uitzet of inkrimpt. Bouwmaterialen zoals hout, beton, keramische materialen… zullen hier quasi niks van ondervinden. Een metaal zal dit natuurlijk wel ondervinden. Anderzijds als er naar het esthetische aspect gekeken wordt, speelt verkleuring een rol. Ook hier geldt dat dit consequenties heeft voor bepaalde materialen, denk maar aan hout, terwijl andere, zoals beton, metaal en keramische materialen, hier weinig gevolgen van zullen hebben.

Een tweede weersinvloed is neerslag. Doordat de dakbedekking in een klimaat zoals dat van België voortdurend in contact komt met regen, moet het gebruikte materiaal uiteraard beschermd zijn tegen de invloed van water. Het nadeel is dat vele biogebaseerde materialen dit niet zijn. Dat komt mede door het feit dat ze dikwijls composteerbaar zijn en na verloop van tijd dus verweren. Vandaar is het aangewezen om een meer conventioneel bouwmateriaal te gebruiken.

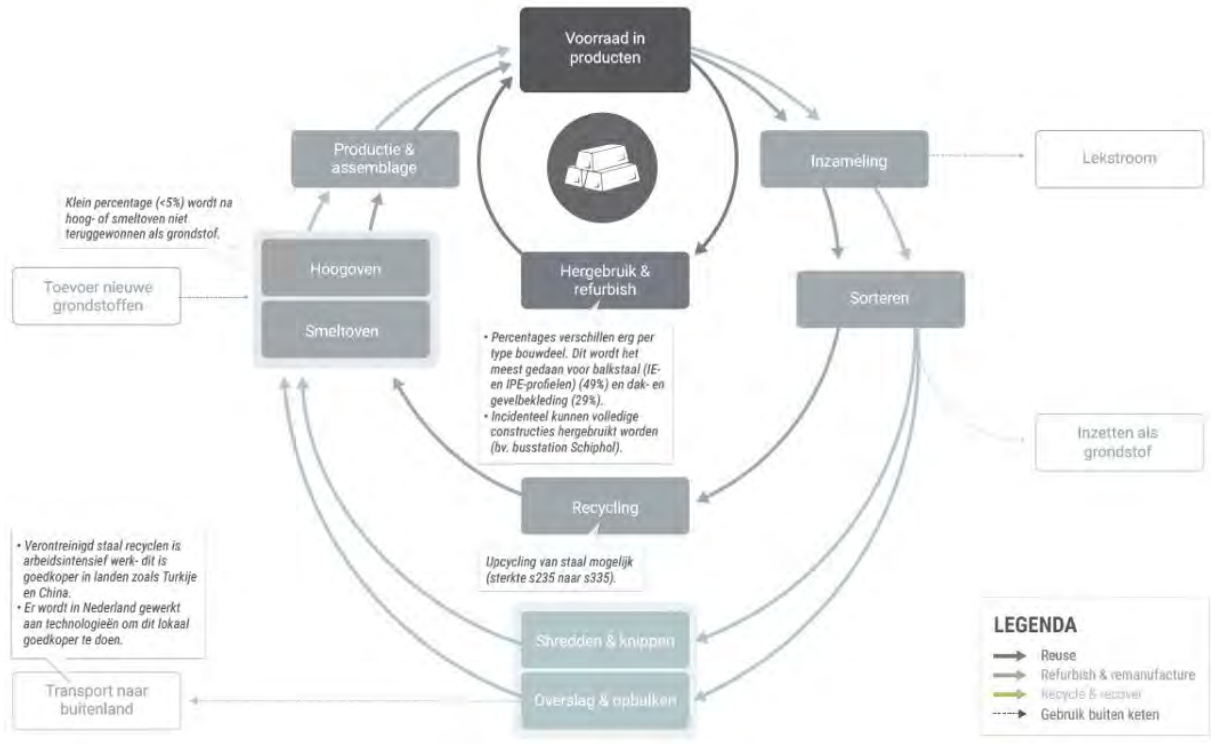
Metalen golfplaat

Uiteindelijk zijn de meest voor de hand liggende materialen om toe te passen: keramische materialen en materialen uit hout, metaal of beton. Enkele voorbeelden hiervan zijn betonnen dakpannen, reguliere dakpannen, shingles, golfplaten… Omdat het masterproject een industrieel karakter heeft door het programma (leemsteenproductie en publieke stationsomgeving in combinatie met goederentransport), wordt er typologisch gekozen voor industriële hallen bestaande uit een sheddak. Dat betekent dat dakpannen, shingles en dergelijke niet geïntegreerd kunnen worden in het concept van het gebouw. Daarom wordt de keuze gemaakt om metalen golfplaten toe te passen.

Hoe verantwoord is die keuze nu? De metalen golfplaat bestaat voornamelijk uit staal en de productie van staal gebeurt door middel van hoog- en smeltovens die een grote hoeveelheid energie vereisen. Dit heeft een gewichtige impact op het milieu. Echter als de ferrometaalketen grondig bestudeerd wordt, valt het op dat qua verschillende soorten bouwdelen onder andere dakbekleding zich goed leent tot hergebruik & refurbishment (Velzing et al., 2020). Ook omdat het metaal niet snel beschadigd raakt, is het gunstig voor eventuele toepassingen in andere, latere projecten. Staal heeft namelijk een lange levensduur (Velzing et al., 2020).



Afbeelding 40: Shigehara Honmachi House, Tomoaki Uno Architects (Bennett, 2023)



Afbeelding 41: Ferrometaalketen (Velzing et al., 2020)

Naast het energetische aspect en de mogelijkheid tot hergebruik, is het van belang dat de golfplaten uiteraard gedemonteerd kunnen worden. Hiervoor kan de onderstaande tabel (Hradil et al., 2017) toegepast worden op het bouwmateriaal.

Table 1. Components' reusability categories, based on [8] and modified by the authors

Category	ρ_i = 20% (very difficult)	ρ_i = 40% (difficult)	ρ_i = 60% (moderate)	ρ_i = 80% (easy)	ρ_i = 100% (very easy)
Deconstruction Disassembly[1] w_i = 35%	Welded connections, high risk of damage during deconstruction	Welded connections between components with difficult access	Mostly welded connections between components	Bolted connections between components with difficult access	Easily accessible bolted connections between components
Handling Manipulation[2] w_i = 10%	Exceeding standard transport dimensions, prone to damage, requires special protection	Standard transport, prone to damage, requires special protection	Manipulation by crane, not damage sensitive	Small lifting devices	Manipulation by hand
Separation Cleaning[3] w_i = 10%	Machine cleaning/cutting needed to separate other materials	Hand tools for cleaning/cutting can be used to separate other materials	Bolted connections with difficult access for separation	Bolted connections need to be removed for separation	Free-standing components requiring no cleaning
Redesigning[4] w_i = 10%	No documentation, components would not fulfil the standard design requirements without modification	No documentation available, new design is required	Design documentation available	Detailed documentation available incl. loading and maintenance history	Designed to be reused, documentation and maintenance records in digital format
Another purpose[5] w_i = 10%	Unique sizes and shapes, no other application possible	Possible to reuse for another purpose with some re-manufacturing	Limited possibility to use for another purpose	Possible to use for another purpose even outside the construction sector	There is a larger demand for another application than the original purpose
Modification[6] w_i = 10%	Sizes are unique, reuse would require complete remanufacturing	Requires removal of welded parts	Requires addition and adjustment of bolt-holes	Requires only addition of new components	Requires no modification
Quality check[7] w_i = 10%	No documentation, demanding environment, loading history is difficult to estimate, laboratory tests are needed	Laboratory tests are needed to check material properties	Documentation available, loading history known, on-site test needed to check material properties	Material documentation available incl. loading and maintenance history	Material documentation available Exploited in less demanding environment
Geometry check[8] w_i = 5%	Components would not pass geometry requirements without modification	Complex geometry 3D scanning required	Need to confirm positions of bolt-holes, etc.	Straightness and distortion check needed (lasers)	Straightness enough to confirm usability (wire, visual, etc.)

[1] Deconstruction or disassembly is a site operation resulting in transportable parts that will be further handled;
[2] Handling or manipulation means lifting, transporting, storage and protection of the reusable components after the deconstruction process;
[3] Separation and cleaning is a workshop process leading to a reusable component acceptable by the salvage yard or material dealer. It is the pre-process of modification;
[4] Re-design is an office process governed by the new life target, the availability of components and the result of checks. The purpose of re-design is to modify the components or verify that they can sustain loads in the new life scenario;
[6] Modification is an optional workshop process leading to a modified product;
[5] Another purpose category indicates the freedom to use the component in a wider scope, different purpose (e.g. column as a beam), and even different industry;
[7] Quality check is a process supporting re-design by confirming the quality of the materials in the component;
[8] Geometry check is a process supporting re-design by showing that the geometry of components conforms to the tolerances in execution standards;

Afbeelding 42: Categorieën van hergebruik bij stalen materiaal (Hradil et al., 2017)

Hieruit blijkt dat golfplaten goed scoren op het gebied van demontage omdat ze bevestigd worden met schroeven. Daarbij maakt het niet zozeer uit dat de dakplaten zich op een redelijke hoogte (> 6m) bevinden. Ook is het eigengewicht ervan niet overdreven hoog.

5.2 Bouwmethode

Daarnaast wordt de bouwmethode onderzocht. De manier waarop een gebouw ontworpen wordt, heeft invloed op de eventuele, latere functie ervan. Als een project zodanig ontworpen wordt dat het zich niet leent tot een wisselend gebruik (geen flexibele indeling), wordt de kans op leegstand verhoogd. Dat maakt het herbestemmen van een gebouw in een latere fase moeilijker (van der Voordt, 2007). Dat is niet duurzaam. Het is belangrijk om juist in te spelen op die telkens wisselende noden.

Op die manier houdt een circulair ontwerp rekening met verschillende aspecten om later zo veel mogelijk bouwmaterialen te kunnen hergebruiken. Het is eerst van belang om naast flexibel te ontwerpen, dat ook modulair te doen. Meerdere onderdelen kunnen dan bij de verandering van de functie van het gebouw ergens anders ingezet worden. Vervolgens is het noodzakelijk om een minimale hoeveelheid aan materiaal te gebruiken. Een doordacht, compact ontwerp vermijdt overbodig materiaalgebruik. Daarnaast is de meerderheid van de toegepaste bouwmaterialen liefst biogebaseerd en hebben ze een lage impact op het milieu. Ten slotte dienen de bouwmaterialen eenvoudig terug gedemonteerd te kunnen worden. Om dit mogelijk te maken moet er gewerkt worden met droge verbindingen in plaats van natte zodat de losmaakbaarheid gegarandeerd kan worden (Velzing et al., 2020).

5.2.1 Visie Bob Van Reeth

Om het masterproject te ontleden op het gebied van de bouwmethode, wordt er naar de verschillende constructielagen van het gebouw gekeken. Deze worden ingedeeld op basis van de uitspraken van Bob Van Reeth (voormalig Vlaams Bouwmeester). Deze architect pleit voor het bouwen van intelligente ruïnes. Intelligente ruïnes zijn gebouwen die zich door de jaren heen kunnen aanpassen naargelang de noden en die meer dan één type functie kunnen huisvesten (Archipel, z.d.).

De verschillende lagen waarover Van Reeth nu spreekt, namelijk 1) casco (structuur), 2) gevel, 3) installaties, 4) indeling en 5) afwerking, zijn dan ook interessante beginselen om op verder te bouwen (Ponjee, z.d.). Het systeem wordt in zijn totaliteit weergegeven in afbeelding 43.

5.2.2 Visie masterproject

5.2.2.1 Casco (structuur)

De dragende structuur wordt, zoals reeds vermeld, opgebouwd uit een kolommen- en balkenstructuur uit hout. Deze structuur wordt geplaatst op de bestaande zolenfundering van de projectlocatie. Hierbij worden de kolommen en de balken aan elkaar bevestigd door middel van een verborgen houtverbinding bestaande uit kleine, ijzeren platen. Dat maakt het mogelijk dat bij een wijziging van de functie van het gebouw de balken en kolommen terug “uit elkaar geschoven” kunnen worden.

Er werd hiervoor eerst het Suteki wood system overwogen, maar dit bleek niet mogelijk doordat de overspanningen te groot zijn (tussen de 9 à 10 m), namelijk dat de verbinding niet voldoende weerstand kan leveren ten opzichte van de optredende dwarskrachten.

5.2.2.2 Gevel

De gevel staat als element los van de draagstructuur, namelijk dat de wandopbouw aan de binnenzijde van de structuur geplaatst wordt. Deze bestaat uit een klassiek houtskelet waartussen hennepvezelisolatie wordt aangebracht. Aan de buitenzijde van de wand wordt de gevelafwerking op

twee verschillende manieren gerealiseerd. Ter hoogte van het gelijkvloers wordt er niet-gestabiliseerd, leemstenen invulmetselwerk toegepast en dat bevindt zich tussen de houten balken en kolommen. Zo wordt er een architecturale eenheid gecreëerd die alle verschillende delen van het gebouw met elkaar verbindt. Daarenboven is dit metselwerk demonteerbaar door het gebruik van aardemortel (BC Materials, 2023). Om te vermijden dat de steen gaat eroderen, worden er luifels (sheddak) voorzien en wordt het metselwerk op een strook beton geplaatst om opstijgend vocht te weren. Ter hoogte van de verdiepingen boven het gelijkvloers wordt de gevel afgewerkt met houten panelen.

Het dak bestaat uit metalen golfplaten als afwerking. Deze zijn demontabel doordat ze op de structuur die het dak draagt geschroefd worden. Onder die golfplaten wordt een houtvezelplaat als onderdak geplaatst. Daaronder bevindt zich opnieuw een houtskelet met daartussen hennepvezelisolatie.

5.2.2.3 Installaties

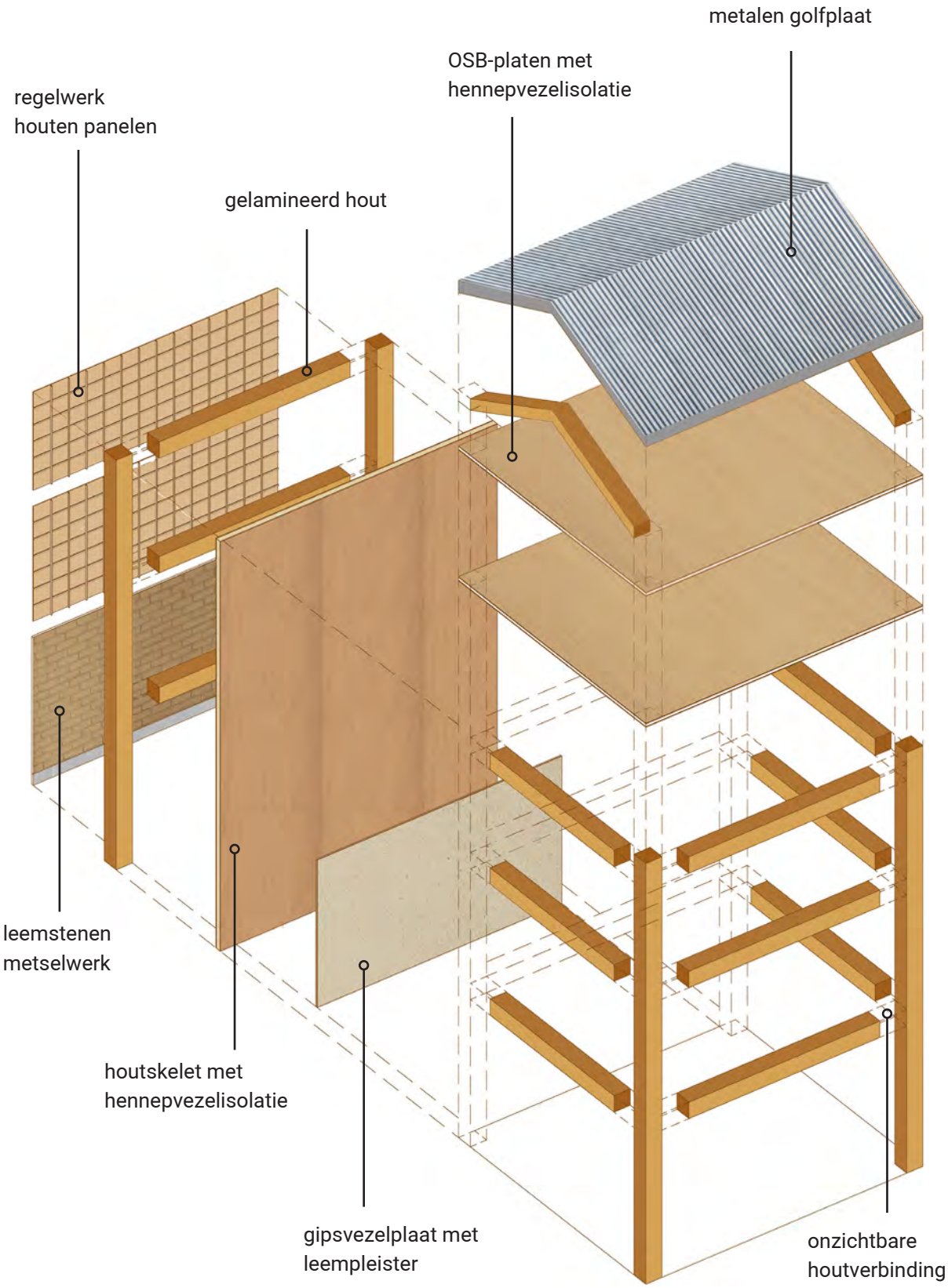
De laag installaties komt aan bod in het onderdeel omtrent de energetische systemen. Wel is het van belang om te vermelden dat eventuele leidingen voor de installaties verwerkt worden in een verlaagd plafond tussen de houten balken. Dat zorgt ervoor dat de leidingen eenvoudig onderhouden kunnen worden en dat veranderingen eraan mogelijk zijn.

5.2.2.4 Indeling

Doordat de kolommen- en balkenstructuur de lasten van het geheel dragen, zijn alle binnenwanden flexibel. De niet-dragende wanden kunnen dus gedemonteerd worden.

5.2.2.5 Afwerking

De afwerking van de wanden aan de binnenzijde gebeurt door het toepassen van een gipsvezelplaat waarop leempleister gesmeerd wordt. Die leempleister kan telkens terug nat gemaakt worden om hersteld te worden (BC Materials, 2023).



Afbeelding 43: Modulair bouwsysteem masterproject (Eigen tekening, 2024)

6. Energetische systemen

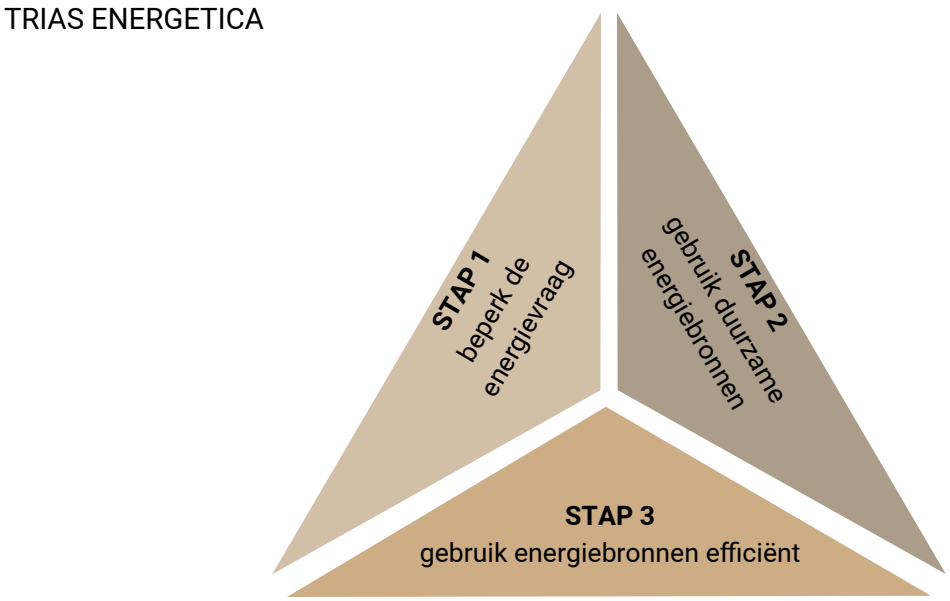
Naast de bouwmethode en welke bouwmaterialen gebruikt worden, is het energetisch aspect eveneens van belang. Het energieverbruik heeft namelijk een grote impact op het milieu, maar door een doordachte aanpak kan dit gereduceerd worden. Het doel van dit project is dan ook om zoveel mogelijk gebruik te maken van hernieuwbare energie, wat in het gezamenlijk onderdeel omtrent het masterplan reeds aangehaald wordt voor alle projecten samen, en om het aantal installaties dat nodig is te beperken. Dat kan door duurzame oplossingen te integreren of door een strategische indeling / zonering van het gebouw. Hoe kan het programma zodanig ingedeeld worden dat alle ruimtes met gelijkaardige behoeftes bij elkaar in de buurt liggen? Welke installaties zijn het meest geschikt om aan de energetische behoeftes te voldoen en zijn er duurzame varianten? Deze vragen bieden de basis voor dit onderdeel.

Energieverbruik beperken

De benodigde hoeveelheid aan energie kan op twee verschillende manieren beperkt worden. Aan de ene kant kan het programma van het masterproject zodanig verdeeld worden over verschillende zones in het gebouw zodat de functies met nagenoeg dezelfde energiebehoefte zich bij elkaar bevinden. Dan wordt er gesproken over sufficiëntie. Aan de andere kant kunnen er ook installaties ingezet worden die een hoog rendement hebben, gebruikmaken van natuurlijke principes en die werken op hernieuwbare energie. Dat louter technische aspect valt onder het begrip efficiëntie.

6.1 Sufficiëntie

De nadruk wordt in dit masterproject vooral gelegd op sufficiëntie op het gebied van energie. De energiebehoefte eerst in vraag stellen is belangrijker dan de meest efficiënte installaties te gebruiken om een hoog energieverbruik te dekken. Dat blijkt uit de trias energetica die weergegeven wordt in afbeelding 44 (Jacobs et al., 2022).



Afbeelding 44: Trias energetica (Eigen tekening op basis van Jacobs et al., 2022)

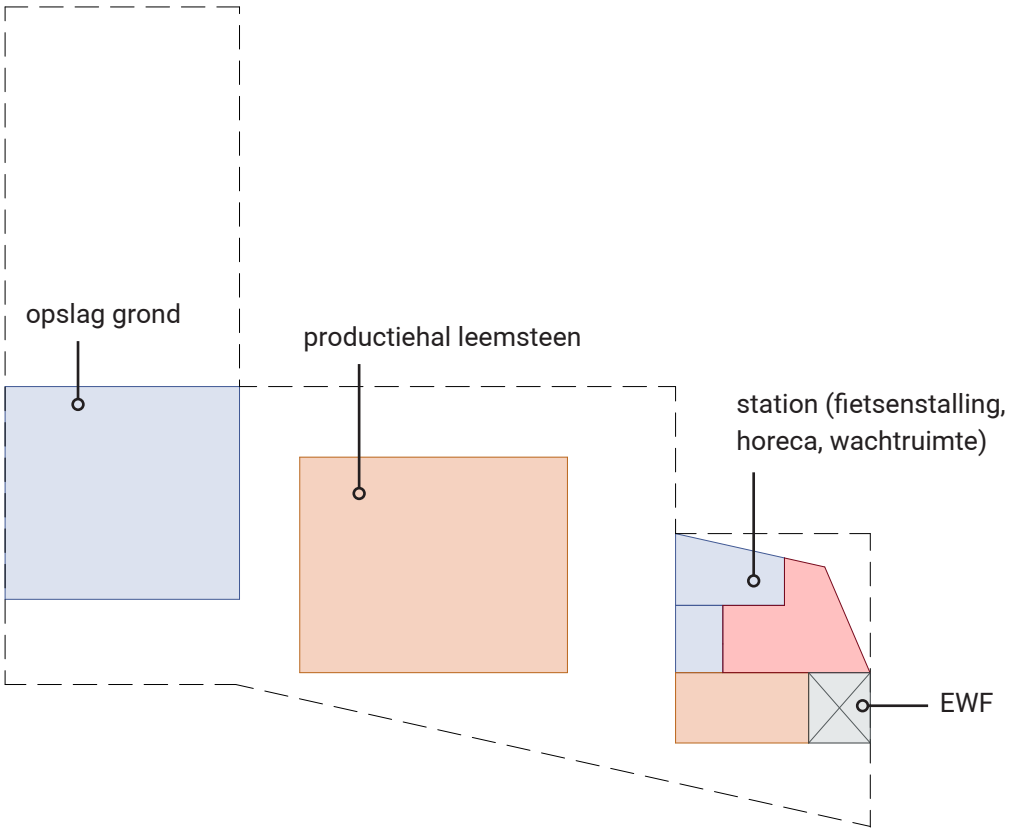
Op die manier wordt er bij het ontwerp van het gebouw stilgestaan bij enkele aspecten die een invloed kunnen hebben op de energievraag.

6.1.1. Indeling grondplan / zonering

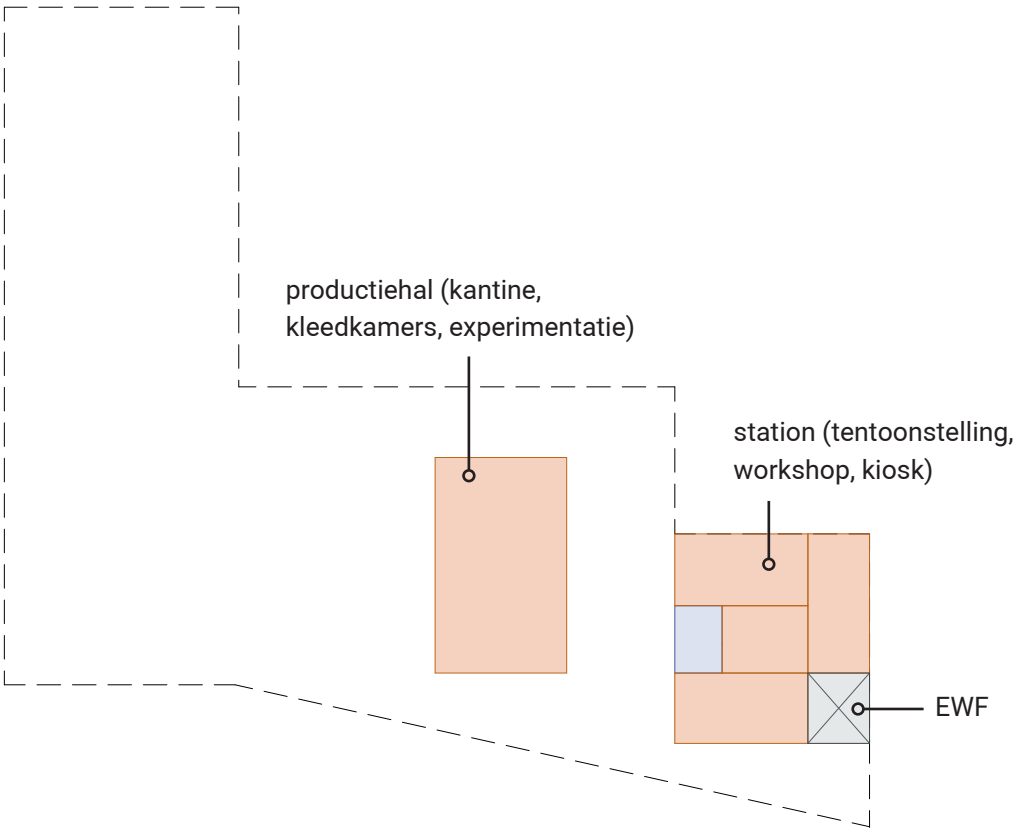
Een eerste aspect dat een invloed heeft op de energiebehoefte is het doordacht indelen van het grondplan. Om warmteverliezen te beperken en warmtewinsten te vermeerderen worden de verschillende ruimtes van het gebouw ingedeeld op basis van hoelang mensen er verblijven en welke activiteit er zich afspeelt (mate van fysieke arbeid). De functies kunnen vervolgens onderverdeeld worden in drie categorieën: totaal geen nood aan verwarming, een kleine nood aan verwarming en een grote nood aan verwarming.

Een voorbeeld van een plaats waar totaal geen nood is aan verwarming is de opslagplaats van de aangeleverde grond voor de productie van de leemsteen. Hier lopen slechts sporadisch arbeiders rond. Een plek die een kleine nood aan verwarming heeft, is de wachtruimte in het stationsgebouw. Reizigers blijven hier niet zo heel lang rondhangen, maar het is niet comfortabel om in een compleet onverwarmde zone te wachten op de trein. Waar er een grote nood aan verwarming is, zijn de kantoren. Medewerkers verblijven er meerdere uren op een dag en er is een beperkte mate aan fysieke arbeid.

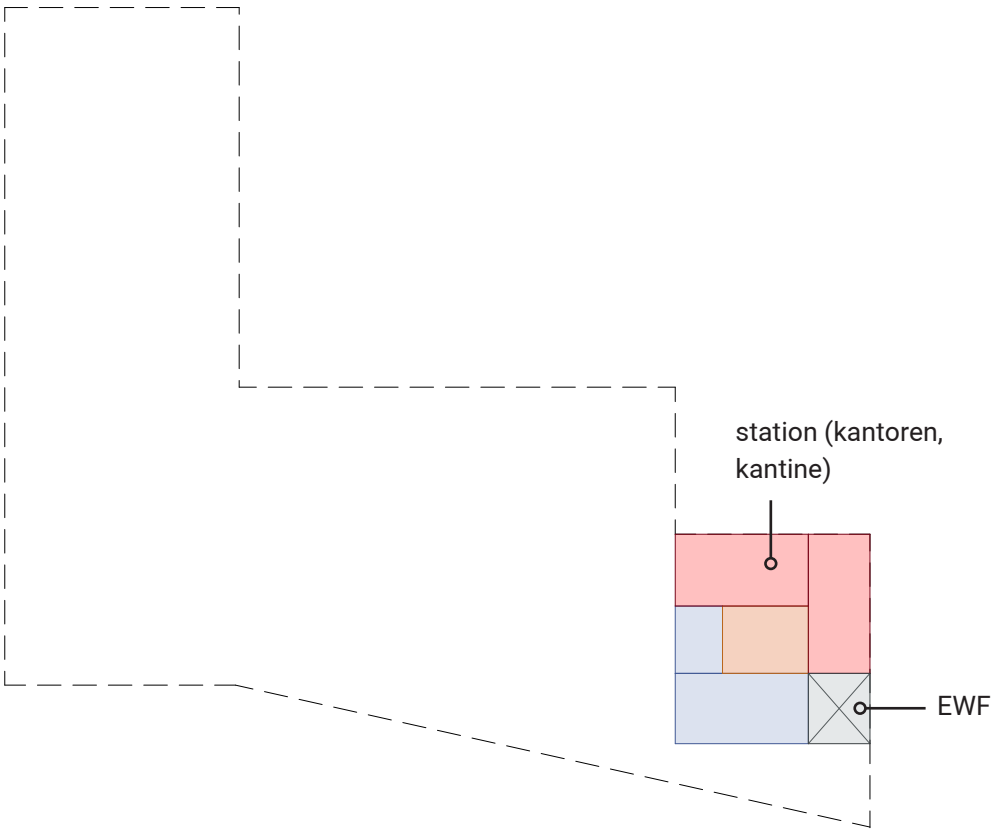
Om dit te concretiseren en te visualiseren voor het gehele masterproject worden de drie categorieën in afbeeldingen 45, 46 en 47 weergegeven aan de hand van enkele schema's. In die schema's wordt er met kleuren aangeduid waar er welke nood is aan verwarming: blauw staat voor geen nood, oranje staat voor kleine nood en rood staat voor grote nood.



Afbeelding 45: Zonering gelijkvloers (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 46: Zonering eerste verdieping (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 47: Zonering tweede verdieping (Eigen tekening, 2024)

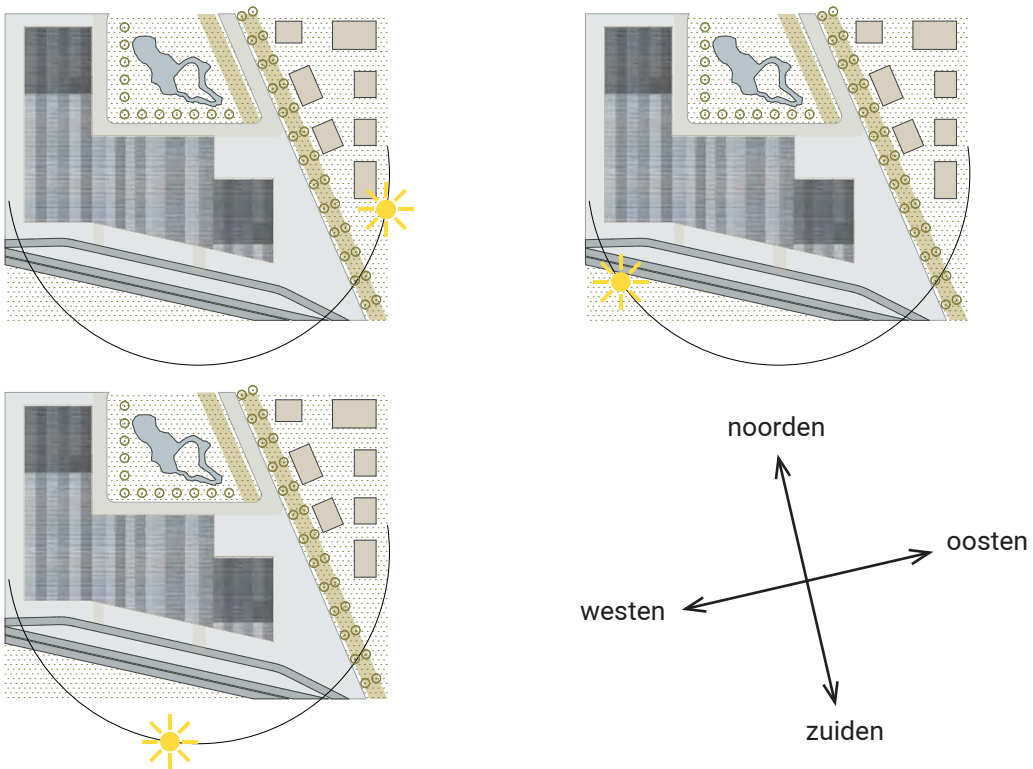
Hieruit blijkt dat er getracht is om de volumes met quasi dezelfde noden dicht bij elkaar te positioneren. Hierdoor kan er eenvoudig warmte uitgewisseld worden tussen de verschillende ruimtes. Het niet-verspreiden ervan heeft ook als gevolg dat er minder installaties nodig zijn om aan de noden te voldoen. Bovendien is het voorzien in het plan om bepaalde zones af te sluiten of juist open te stellen aan de hand van vouwschuifdeuren.

6.1.2 Oriëntatie: raamoppervlakken, luifels en natuurlijke ventilatie

Een tweede aspect is de oriëntatie. De zijde aan de spoorweg bevindt zich op het zuiden en de zijde aan de steenweg bevindt zich op het noorden, zoals aangegeven in figuur 48. De oriëntatie van het gebouw heeft gevolgen voor zowel de lichtinval, de warmteoverdracht door zonnestraling en natuurlijke ventilatie in het project.

Om oververhitting van het gebouw te vermijden door overmatige zonnestraling en toch voldoende lichtinval te creëren in het interieur, wordt het aantal raamoppervlakken op het zuiden beperkt als er voldoende lichtinval is (via ramen aan de andere zijden van de constructie). Als er toch te weinig natuurlijk licht is, worden er luifels voorzien. Die luifels zorgen ervoor dat in de zomer, wanneer de zon hoger staat, er minder straling op het glas is en dat er in de winter, wanneer de zon dan weer lager staat, warmtewinsten gecreëerd worden.

Qua natuurlijke ventilatie worden er vouwschuifdeuren voorzien aan de spoorweg, de voornaamste windrichting in België is namelijk het zuidwesten (KMI, z.d.), zodat in de drogingstunnel voor de stenen de wind optimaal benut kan worden, zoals reeds vermeld in het onderdeel rond de productie van leemsteen. Ook bij de opslagplaats van de grond wordt dit principe toegepast. Dat is niet alleen voordelig om extra energieverbruik te vermijden voor de droging, maar eveneens voor de ventilatiebehoefte in de productiehal waar de arbeiders zich bevinden.



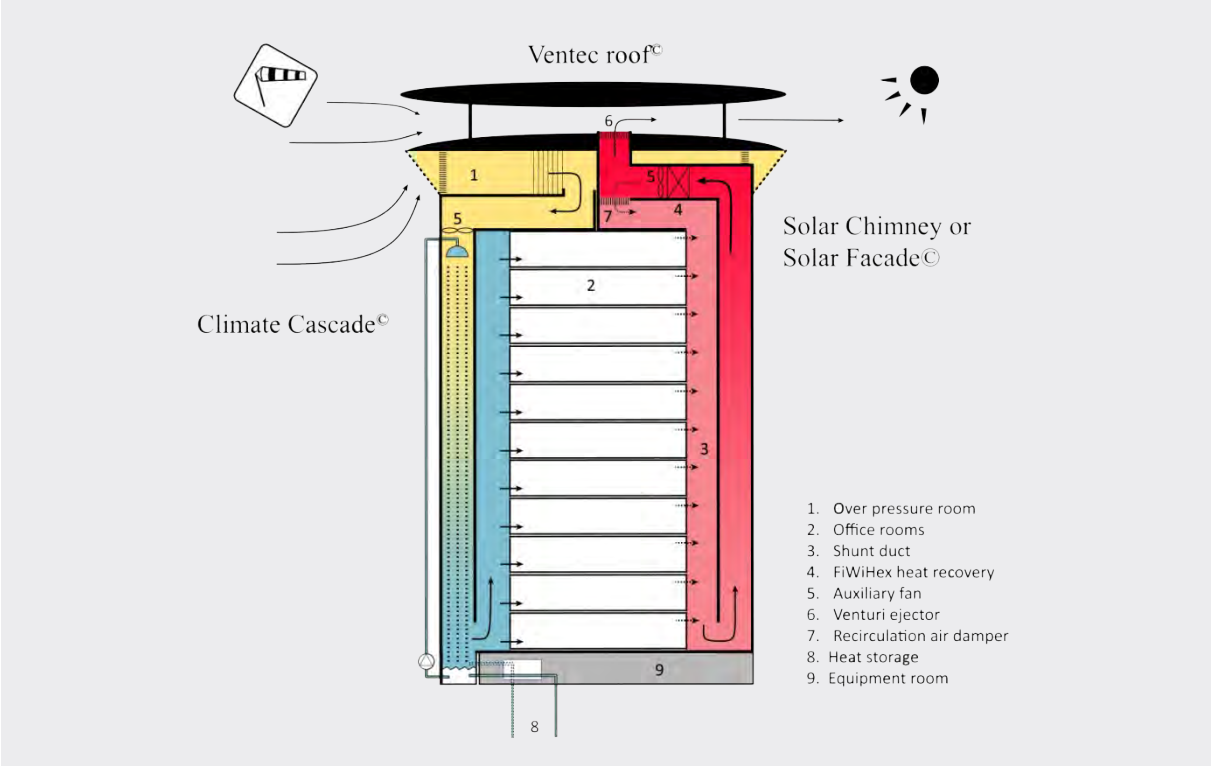
Afbeelding 48: Oriëntatie masterproject (Eigen tekening, 2024)

6.2 Efficiëntie

Naast sufficiëntie wordt er ook op het vlak van efficiëntie naar de technische installaties gekeken. In dit masterproject wordt er één bepaald systeem dieper onderzocht dat werkt op basis van hernieuwbare energie en dat gebruik maakt van natuurlijke principes: het earth, wind & fire-concept (EWF-concept).

6.2.1 Earth, wind & fire-concept

Het earth, wind & fire-concept bestaat uit drie architecturale elementen: een stalen dak, een klimaatcascade en een zonneschoorsteen of zonnefaçade. Het combineren van deze elementen maakt één geïntegreerd concept, in de vorm van een schouw, voor ventilatie en verwarming mogelijk. Om de exacte werking van het systeem te verduidelijken, worden de individuele onderdelen elk kort geanalyseerd aan de hand van het artikel *The Earth, Wind & Fire concept* (Bronsema Consult, z.d.).



Afbeelding 49: Earth, wind & fire-concept (Bronsema Consult, z.d.)

6.2.1.1 Stalen dak

Bovenop de schouw wordt er een verhoogd, stalen dak geplaatst. Via dat dak wordt er lucht in de klimaatcascade aangevoerd door positieve winddrukken. De negatieve winddrukken maken de afvoer van lucht via de zonneschoorsteen mogelijk. Er treedt geen vermenging op van de twee luchtstromen doordat ze horizontaal van elkaar gescheiden worden.

6.2.1.2 Klimaatcascade

Centraal in het systeem bevindt zich de klimaatcascade. In deze schacht wordt de lucht gekoeld of verwarmd en gedroogd of bevochtigd. De benodigde koude kan uit de bodem worden gehaald, terwijl de warmte via de zonneschoorsteen aangeleverd wordt.

Bovendien worden er sproeiers geplaatst in de cascade. De hydraulische druk (door de impulsoverdracht van de druppels op de lucht), aerodynamische druk en thermische trek hebben als gevolg dat er geen bijkomende ventilators nodig zijn.

6.2.1.3 Zonneschoorsteen / zonnefaçade

De zonneschoorsteen wordt aan de buitenzijde van de schouw voorzien en wordt georiënteerd op het zuiden. Aan de hand van de zonneschoorsteen kan er warmte opgeslagen worden en later benut worden voor de verwarming van de lucht.

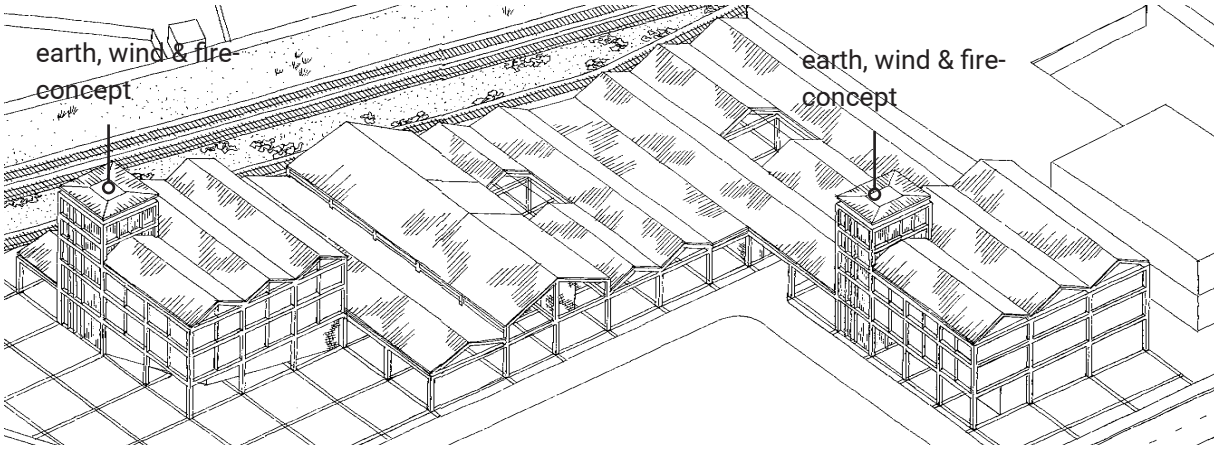
6.2.2 Waarom het EWF-concept toepassen in het masterproject?

Zoals reeds vermeld, regelt het EWF-concept zowel de ventilatie als verwarming van een gebouw. Om voldoende drukverschillen te genereren, moet de toren wel een minimale hoogte hebben. Een totale hoogte van 14 m of meer is aangeraden. Daarenboven is het een centrale voorziening. Het kan wel gecombineerd worden met andere lokale installaties, maar het heeft niet veel nut om een systeem van dit formaat toe te passen in een gebouw dat niet compact is (Bronsema Consult, z.d.).

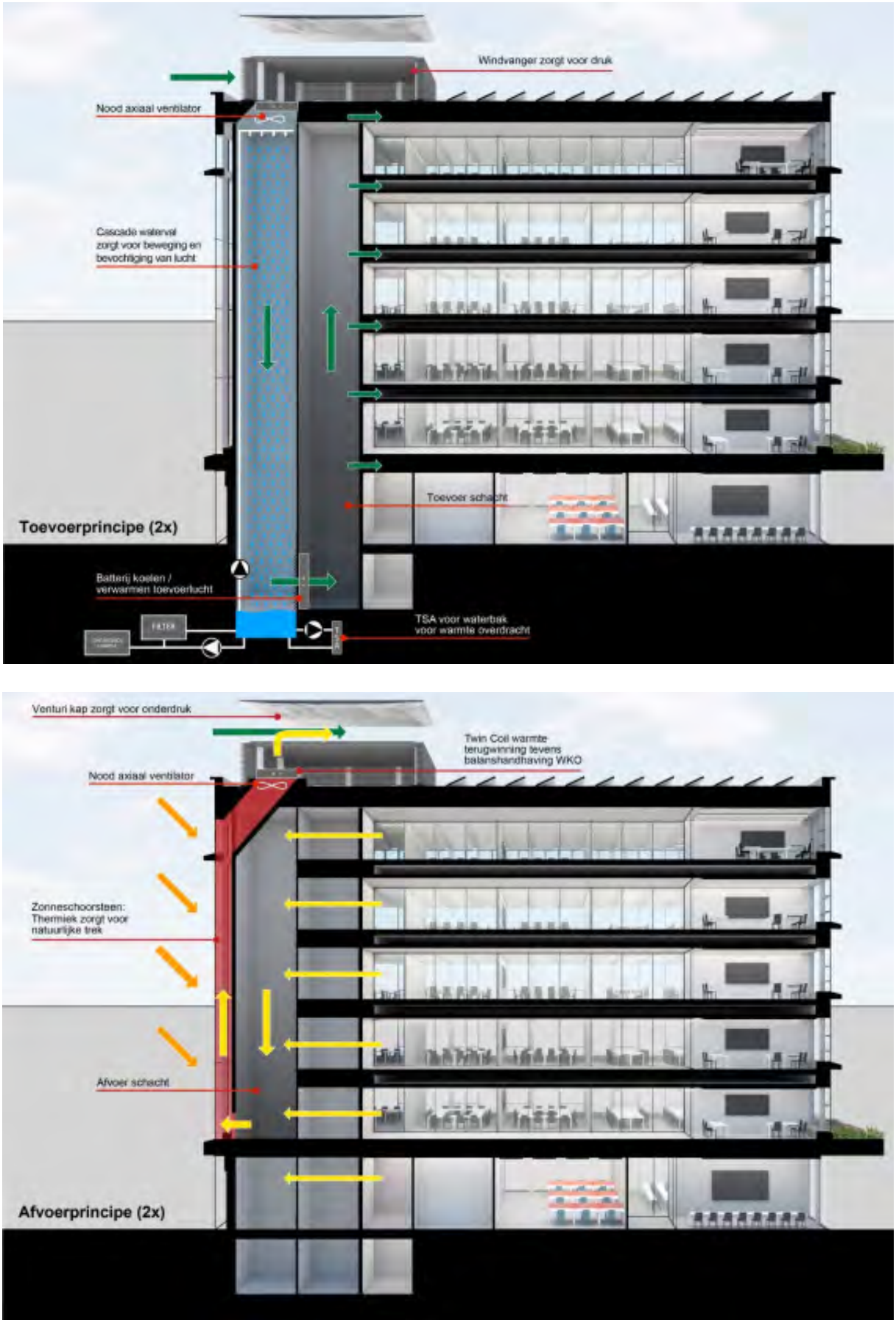
Daaruit volgt dat in dit masterproject het concept op twee verschillende plaatsen toegepast wordt, wat weergegeven wordt in figuur 50. Het ontwerp bestaat uit twee middelhoge torens (15 m) in combinatie met lagere productiehallen (<10 m). Omdat de productiehallen natuurlijk niet evenveel behoefte hebben aan verwarming als de torens (met onder andere kantoren), wat al aangegeven werd in het onderdeel omtrent sufficiëntie, heeft het geen zin om daar een EFW-concept te voorzien. De torens daarentegen hebben wel voldoende behoefte aan verwarming en zijn eveneens hoog genoeg om er wel een EFW-concept in toe te passen. Ook doordat ze compact opgebouwd zijn, is het mogelijk.

6.2.2.1 Architecturale integratie

Om te vermijden dat het gebouw op een te technische wijze benaderd wordt en te veel op een machine gaat lijken, wordt het systeem architecturaal geïntegreerd in het ontwerp. Zo bestaat vanuit typologisch standpunt een stationsgebouw uit een langwerpige structuur in combinatie met een hoger volume dat als landmark dient. De torens functioneren zelf al als landmark in vergelijking met de productiehallen, maar de twee schouwen kunnen nog bijkomend als oriënterend element werken voor reizigers en medewerkers.



Afbeelding 50: Plaatsing schouwen in masterproject (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 51: Werking earth, wind & fire-concept Langeveld Building (Paul de Ruiter Architects, 2022)

7. Conclusie

Aan de start van dit onderzoek werd er één algemene onderzoeksvraag geformuleerd: Hoe draagt het masterproject bij tot een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society? Om tot een antwoord op deze vraag te komen, werd het onderzoek opgesplitst in vier verschillende onderdelen met specifieke subvragen.

Uit het eerste onderdeel, de productie van leemsteen, blijkt dat qua type leemsteen dat geproduceerd kan worden in het project de niet-gestabiliseerde leemsteen de meest ecologische optie is. Dat komt doordat er geen stabilisatoren zoals cement, kalk en andere additieven toegevoegd moeten worden aan het mengsel, wat ervoor zorgt dat de CO_2-uitstoot beperkt blijft en dat de chemische samenstelling van de samenstellende grondstoffen niet verandert. Ook op het gebied van het productieproces zelf vergt het comprimeren ten opzichte van het vormen een verwaarloosbare bijkomende hoeveelheid aan energie.

Vervolgens wanneer het potentieel van het spoorwegennetwerk beschouwd wordt, kan er opgemerkt worden dat het inzetten van de spoorweg als duurzaam transportmiddel voor de aan te voeren grond en de geproduceerde leemstenen relevant is. De spoorweg doorkruist enerzijds het landschap met leemachtige gronden, anderzijds is het een van de grote vervoersmethodes met de laagste CO_2-uitstoot. Het leent zich tot het transport over middellange tot lange afstanden, wat gunstig is voor het programma van dit masterproject. Daarenboven kan het tracé ook ingezet worden om het spoor als openbaar vervoersmiddel te stimuleren.

Dan volgt uit het deel over de bouwwijze dat wanneer er leemsteen gebruikt wordt in de constructie van een gebouw, de beperkingen ervan vanaf het begin van het ontwerpproces meegenomen dienen te worden. Het toepassen van leemsteen heeft invloed op de structuur van het gebouw en de daarbij horende architecturale uitstraling door de beperkte trek- en schuifsterkte en de slechte waterbestendigheid van het bouwmateriaal. Kijkend naar de bouwmethode is leemsteen voordelig omwille van de optie tot demonteren bij het gebruik van aardemortel in het metselwerk. Het kan daardoor eenvoudig ingezet worden in een modulair bouwsysteem bestaande uit een houtskelet in combinatie met andere regeneratieve materialen. Soms zijn er wel nog niet-regeneratieve materialen nodig om aan de huidige eisen omtrent bouwen te voldoen of om het architecturaal verhaal te doen laten kloppen. Hier wordt dan ingezet op de mogelijkheid tot hergebruik van de toegepaste bouwmaterialen.

Ten slotte op het gebied van de energetische systemen kan besloten worden dat het doordacht zoneren van de verschillende functies van het project kan leiden tot een verminderd energieverbruik. Het zoveel mogelijk inzetten op natuurlijke bronnen zoals de zon en wind kan hier ook tot bijdragen. Bovendien kan het benutten van het earth, wind & fire-concept het aantal benodigde installaties beperken. De centrale regeling van verwarming en ventilatie ligt hiervoor aan de basis.

Om bij te dragen tot een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society kan het project “Met leemsteen op het juiste spoor” een antwoord bieden op de problematiek omtrent het materiaalgebruik en dit door het inzetten op een lokale materiaalketen en het terug activeren van het spoor voor industriële toepassingen. Het project kan een voorbeeld zijn voor toekomstige, reeds bestaande of nieuwe haltes.

8. Terugkoppeling gemeenschappelijke thesis

STRATEGIEËN	Masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor”	
	perspectieven	concrete uitwerking
15-minutenstad	X	Er wordt een nieuw station voorzien op minder dan 15 minuten, met de fiets, van de abdij van Herkenrode.
collectieve woonvormen		
ontmoeting stimuleren	X	Het samenbrengen van het productieproces van bouwmaterialen met een stationsomgeving leidt tot interactie.
sociale inclusie		
gemeenschaps-cohesie bevordert		
biodiversiteit activeren		
productief landschap	X	Lokaal, streekgebonden materiaal (leem) wordt ingezet voor de productie van leemsteen.
zelfvoorzienend	X	De herintroductie van de productie van bouwmaterialen brengt de abdijsite van Herkenrode een stap dichter bij zelfvoorzienendheid.
ambacht		
verminderen vleesconsumptie		
lokaal voedsel produceren		
hergebruik van materialen	X	Afvalmateriaal (leem) van werven wordt gebruikt voor de productie van leemsteen. Het gebouw wordt zo modulair mogelijk ontworpen.
materialendieet	X	Waar mogelijk worden materialen toegepast die CO_2-negatief of -neutraal zijn. Deze compenseren het gebruik van glas etc.
regeneratieve materialen	X	De constructie van het gebouw bestaat bijna volledig uit bio- of geogebaseerde materialen.
verminderen van installaties		

Afbeelding 52: Toegepaste strategieën uit gemeenschappelijke thesis (Eigen tekening, 2024)

9. Individuele reflectie over het hele proces

In de thesis “Met leemsteen op het juiste spoor” werd er onderzocht hoe een stationsomgeving gecombineerd kan worden met de productie van leemsteen en dit in kader van de duurzaamheidslens.

Doordat het onderzoek dat gevoerd werd in de scriptie overeenkomt met de onderbouwing voor het masterproject, ondersteunen de twee elkaar. Dat maakt dat de circulaire principes die aangeleerd worden in het onderzoeksseminarie circulair bouwen concreet toegepast worden op de architectuur die in de studio ontworpen wordt. Er ontstaat zo een boeiende wisselwerking tussen de masterstudio en het seminarie.

De exacte toepassing van die principes kan al gauw als beperkend ervaren worden, toch bleek dat niet het geval. Het is juist door die andere manier van denken en omgang met onder andere materialiteit en omgeving dat er nieuwe uitdagingen gecreëerd worden. In dit masterproject ligt dan ook de nadruk op het gebruiken van een ecologisch bouwmateriaal, meer bepaald leemsteen, voor de constructie van een gebouw en wat de gevolgen daarvan zijn op de architectuur. Uit het onderzoek van de thesis bleek al snel dat het inzetten van niet-gestabiliseerde leemstenen enkele beperkingen met zich meebrengt en al zeker als het dient voor het invulmetselwerk van de gevelafwerking. De steen kan namelijk slecht tegen water. Daardoor moest er met het industriële karakter van het project in het achterhoofd bijvoorbeeld een sheddak met ver uitstekende luifels voorzien worden. Die spanning tussen architectuur en materialiteit schetst veel kansen.

Kortom, het meenemen van circulariteit in een ontwerp dient niet als iets vervelends of als iets dat de architecturale expressie limiteert gezien te worden. Wanneer vanaf het begin van het ontwerpproces dat gedachtegoed geïntegreerd wordt, kan het tot interessante ontwikkelingen leiden binnen de architectuur en dat al rekening houdend met het milieu.

Masterproject

“Met leemsteen op het juiste spoor”

Laura Claes

seminarie: circulair bouwen
masterstudio: Studio Re-pair
Masterproef 2023-2024



Afbeelding 53: Masterplan duurzaamheid (Eigen tekening, 2024)

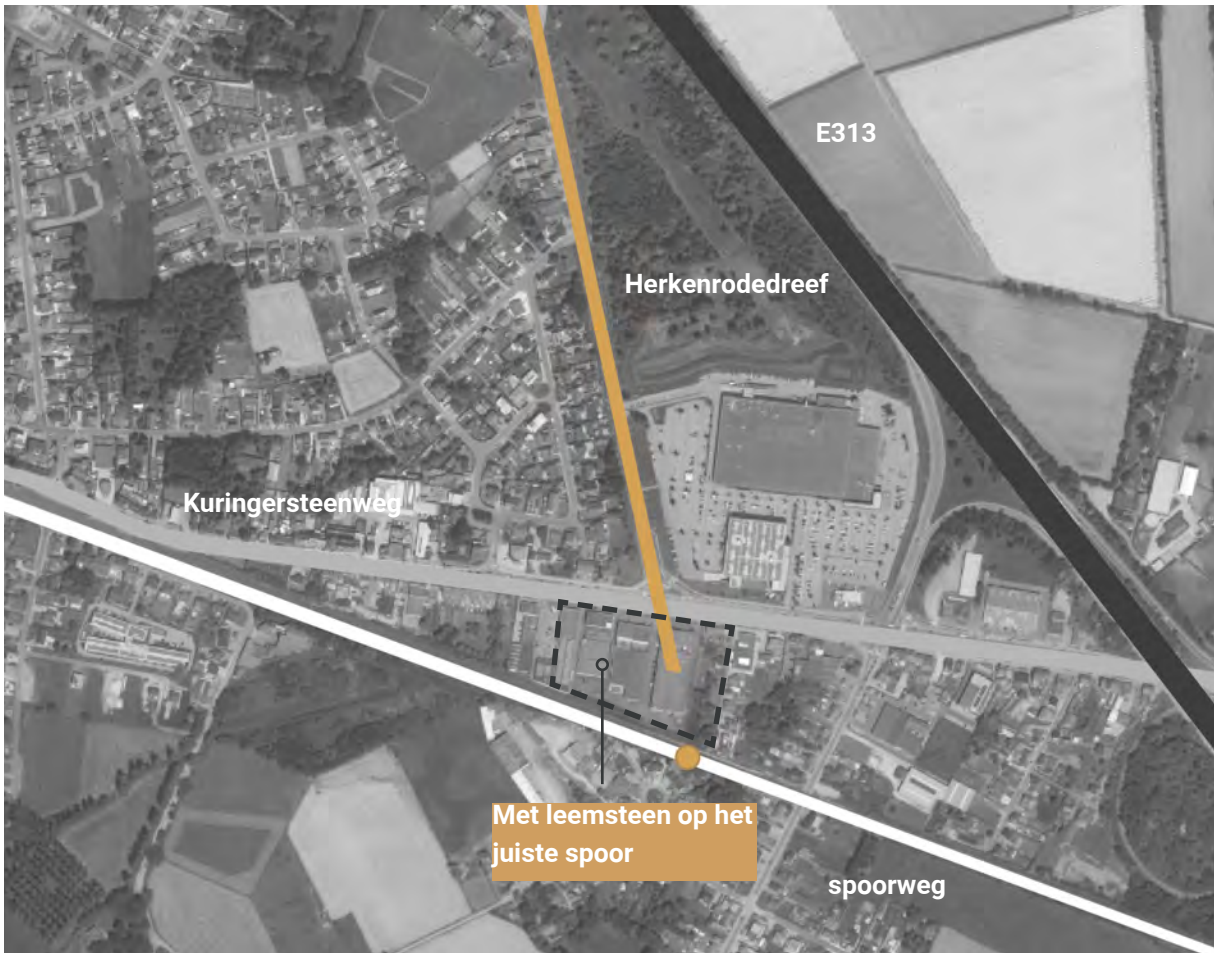
Integratie in het masterplan

Het masterproject “Met leemsteen op het juiste spoor” situeert zich binnen het masterplan van de duurzaamheidslens. De vraag die in dat plan beantwoord wordt, is: Hoe zou een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society eruit kunnen zien?

Het project zelf onderzoekt hoe het kan bijdragen aan die gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society. Zo gaat “Met leemsteen op het juiste spoor” dieper in op het toevoegen van het productief landschap als een nieuwe laag aan de abdijsite van Herkenrode. Hierbij ligt de nadruk op de herintroductie van de productie van bouwmaterialen. De cisterciënzers produceerden ooit een deel van hun bouwmaterialen zelf en waren op dat gebied meer zelfvoorzienend dan de huidige site.

Daarom wordt er een werkplaats toegevoegd voor de productie van leemsteen als stepping stone langs de herstelde, historische as. De keuze voor leemsteen volgt uit de lange traditie van leem- en vitswerk in de streek alsook de beschikbaarheid ervan in de nabije omgeving en het circulaire karakter van het materiaal. Leemsteen kan gezien worden als een meer hedendaagse interpretatie die aansluit bij de huidige bouwcultuur waarin metselwerk sterk is ingeburgerd.

Naast die werkplaats wordt het spoorwegennetwerk er ook bij betrokken. De productie van leemsteen heeft veel transport van grond nodig en dat gaat het efficiënst en duurzaamst via het spoor. Zo wordt de combinatie van de productie van bouwmaterialen en een stationsomgeving ontworpen.



Afbeelding 54: Situering projectlocatie (Eigen tekening, 2024)

Bestaande omgeving

De projectlocatie bevindt zich tussen de Kuringersteenweg en de spoorweg. De Herkenrodedreef sluit aan op de locatie maar wordt als as niet meer doorgetrokken door de onderbreking veroorzaakt door de steenweg. De plek is momenteel onaangenaam door de enorme drukte en de monofunctionaliteit.

Op de projectlocatie zijn er enkele handelszaken en een paar woningen uit de jaren ‘60 aanwezig.



Afbeelding 55: Foto aan Kuringersteenweg (Eigen foto, 2024)



Afbeelding 56: Foto aan Herkenrodedreef (Eigen foto, 2024)



Afbeelding 57: Foto aan Carrefour, zicht op locatie (Eigen foto, 2024)



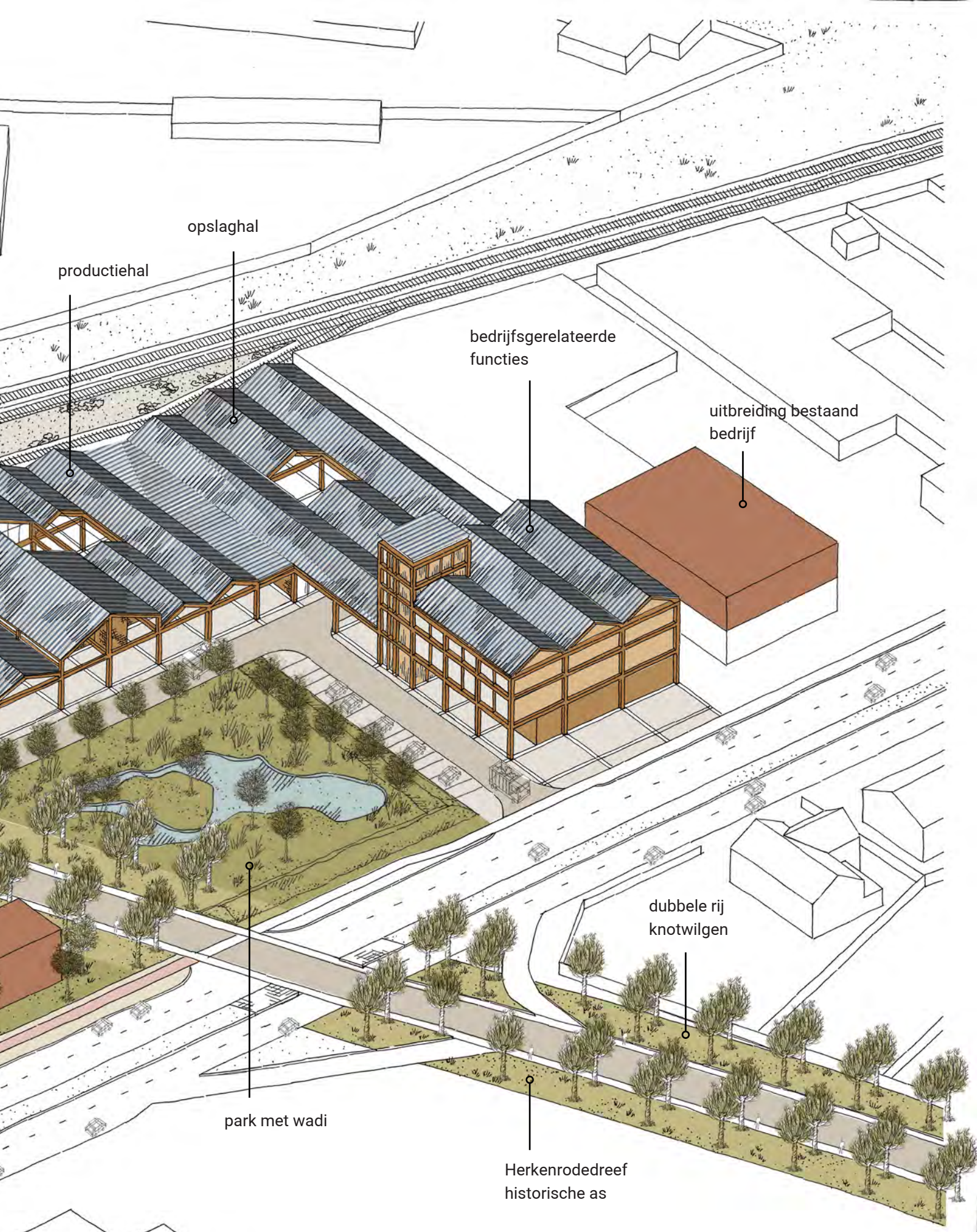
Afbeelding 58: Foto bestaande gebouwen op locatie (Eigen foto, 2024)

Met leemsteen op het juiste spoor - van afval tot bouwmateriaal

Het project bevindt zich op de locatie van de voormalige handelszaken en enkele woningen. Daardoor wordt er geen extra ruimte ingenomen, maar het gebied wordt verder ingebreid en herbestemd.

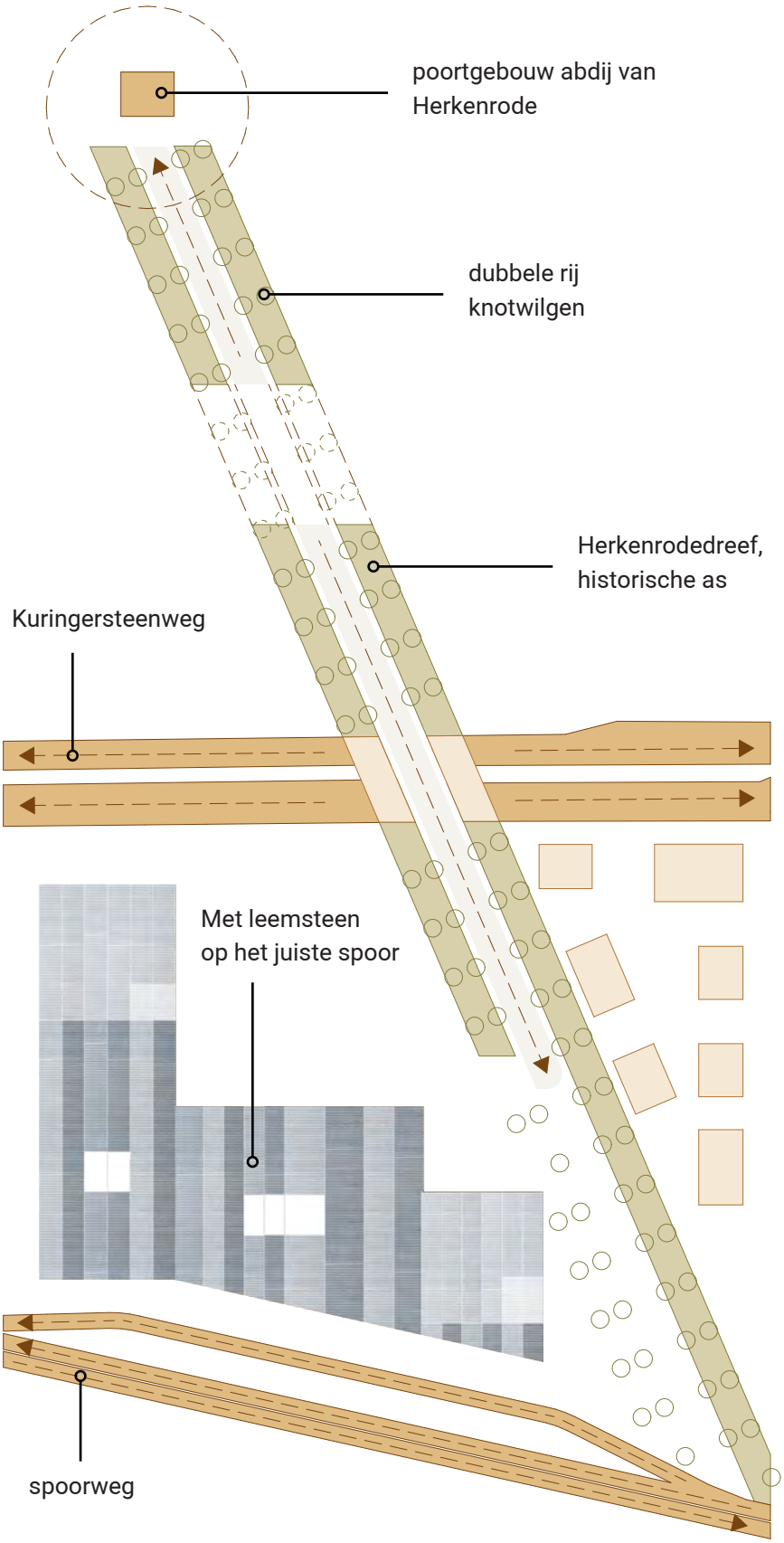
Het nieuwe, kleine masterplan van deze site bestaat uit vier delen: het stationsgebouw, de productieplaats van leemsteen, het kantoorgebouw en het wonen tussen de bomen.





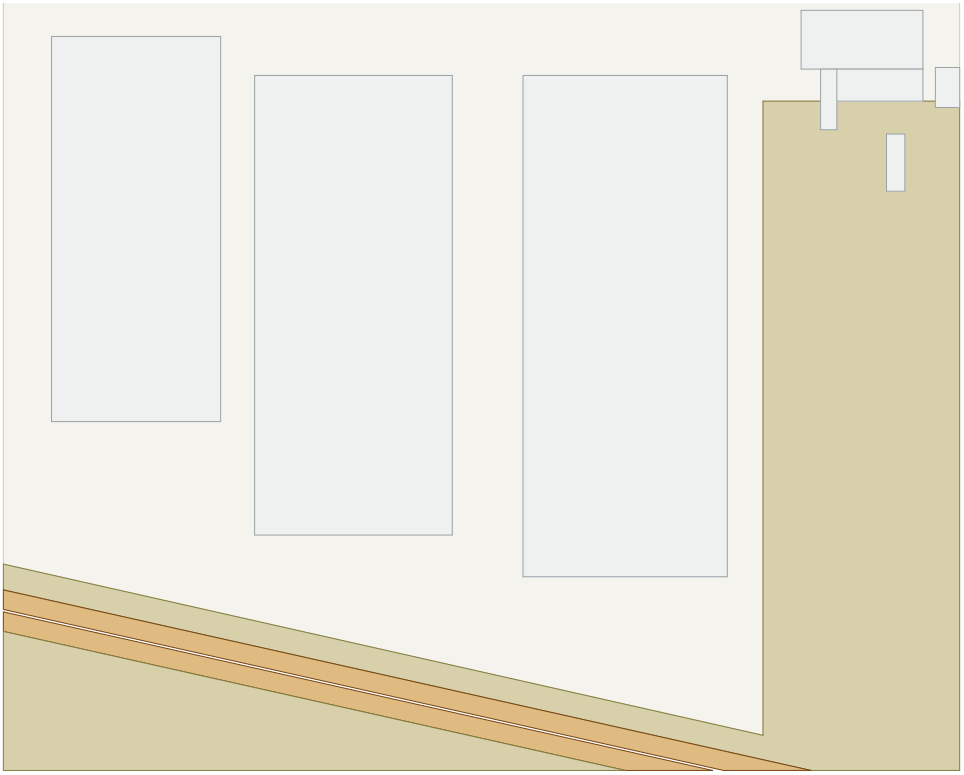
Afbeelding 59: Isometrie “Met leemsteen op het juiste spoor” (Eigen tekening, 2024)

Herstel Herkenrodedreef
De historische as wordt hersteld tussen het poortgebouw en het masterproject.



Afbeelding 60: Herstel historische as; ligging tussen spoorweg, steenweg en historische as (Eigen tekening, 2024)

Verharding huidige situatie
De huidige omgeving is zeer verhard. Enkel bij de woningen (rechts) is er een groene zone.



Afbeelding 61: Verharding bestaande omgeving (Eigen tekening, 2024)

Verharding nieuwe situatie
In de nieuwe omgeving wordt er een groot deel onthard om infiltratie mogelijk te maken.



Afbeelding 62: Verharding nieuwe omgeving (Eigen tekening, 2024)

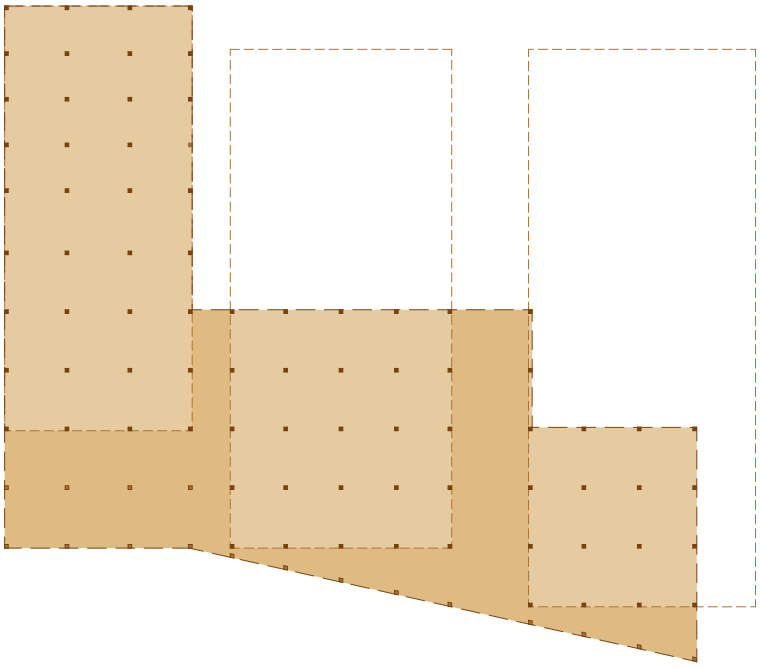


Afbeelding 63: Hoger volume als landmark (Eigen tekening, 2024)

Landmark
Het hoger volume aan de spoorweg functioneert als landmark en geeft richting. Waar het stationsgebouw ligt, wordt daardoor duidelijk.

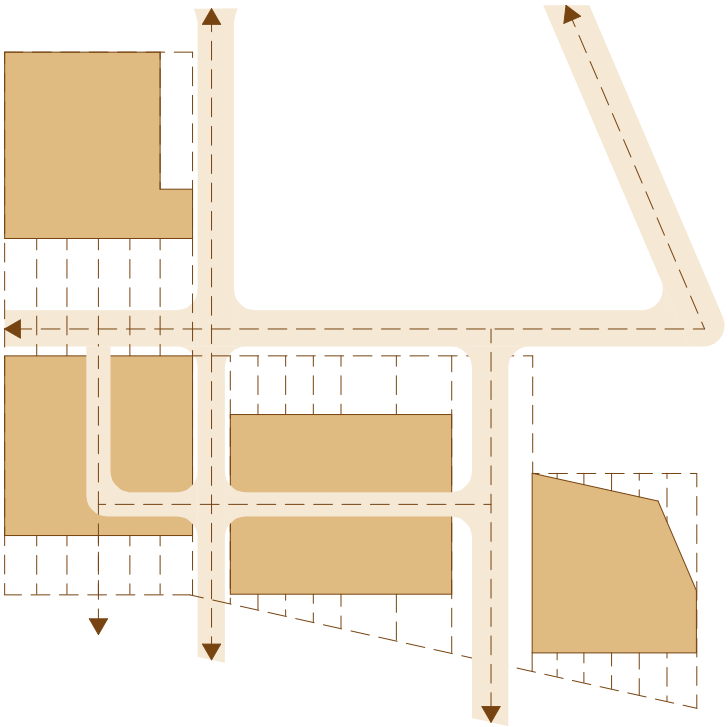
In het ontwerp worden bovendien twee earth, wind & fire-concepten toegevoegd om aan de verwarming- en ventilatiebehoeftes te voldoen. Deze schouwen worden architecturaal geïntegreerd in het ontwerp van het gebouw en werken ook als elementen die de oriëntatie van de gebruiker van de site bevorderen.

Hergebruik van bestaande fundering
De bovengrondse structuur van enkele handelszaken wordt afgebroken. Het nieuwe project benut de zolenfundering van het voormalige vanuit duurzaamheidsoverwegingen.



Afbeelding 64: Hergebruik fundering (Eigen tekening, 2024)

Doorwaadbaarheid
Er worden verschillende assen voorzien om van het gebouw één doorwaardbaar geheel te maken.



Afbeelding 65: Doorwaadbaarheid gebouw (Eigen tekening, 2024)

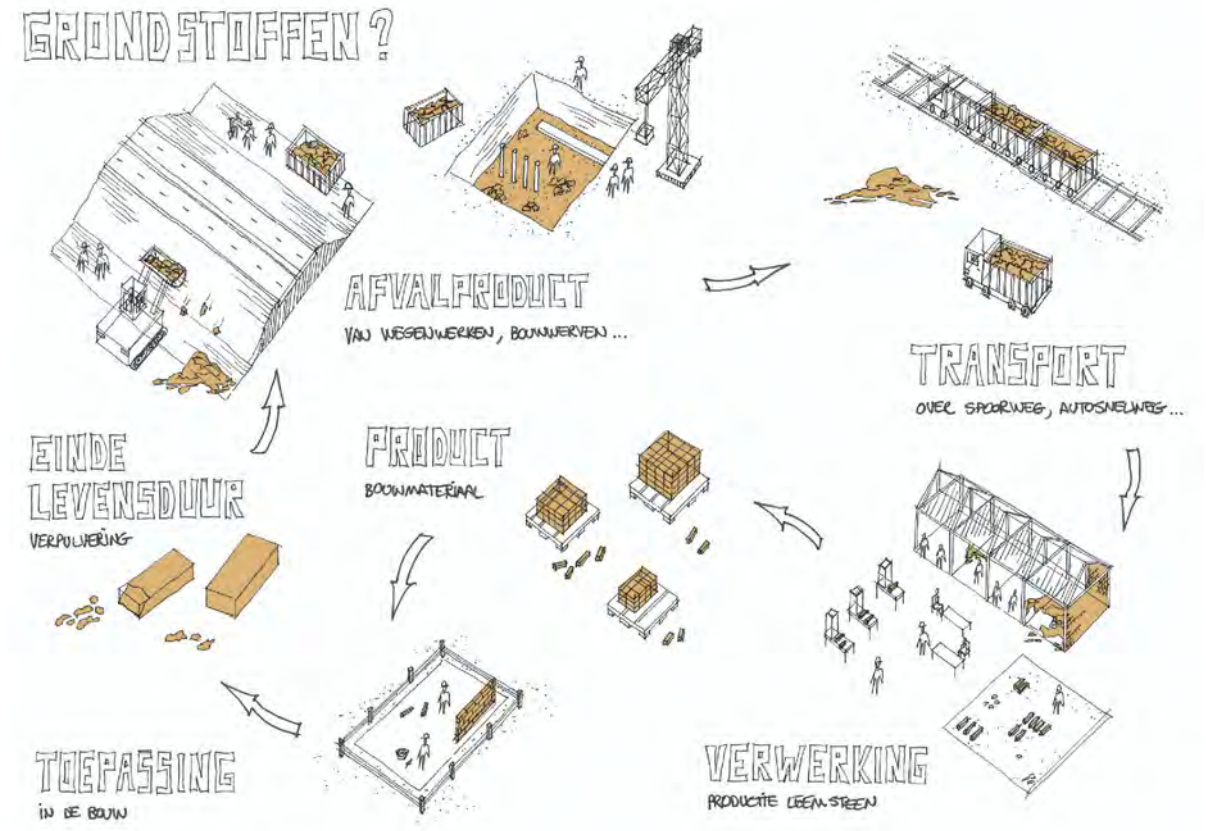
Programma: productie van niet-gestabiliseerde leemstenen

Naast het integreren van een station bestaat het programma voor het grootste deel uit een werkplaats waar niet-gestabiliseerde leemstenen geproduceerd worden. Niet-gestabiliseerde leemstenen zijn stenen die niet gebakken worden en die gemaakt worden uit klei, silt, zand en eventueel grovere granulaten. Tijdens het productieproces is er dus een veel lager energievebruik dan bij een conventionele baksteen. Bovendien wordt er aan dit type leemsteen geen cement toegevoegd zodat de impact op het milieu beperkt blijft.

Om de steen te kunnen produceren is er natuurlijk leem nodig. In dit project wordt er beslist om die grond niet te ontginnen aan de hand van leembanken, maar de grond wordt verzameld uit al het grondverzet dat gerealiseerd wordt bij het uitgraven van putten bij wegenwerken, waterwerken, bouwprojecten... Op die manier wordt “afval” toch nog nuttig gebruikt en verwerkt tot bouwmateriaal. Het transport gebeurt via het spoor omdat er zo veel vervoerd kan worden en dit de meest duurzame methode is.

Voor de verwerking van die leem tot leemsteen zijn er in het gebouw twee soorten hallen nodig: een opslaghal en een productiehal. Daarbij moet ook nog een drogingstunnel voorzien worden. Dat moeten open en hoge ruimtes zijn omdat er wel wat stofontwikkeling bij komt kijken en om de machines te kunnen huisvesten. Vandaar wordt er gekozen voor de typologie van een industriële hal. Deze langwerpige figuur komt ook overeen met de typologie van stationsgebouwen (langwerpige figuur en uitstekende toren).

Cyclus productie en toepassing van leemsteen



Afbeelding 66: Cyclus leemsteen (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 67: Leembank (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)



Afbeelding 68: Grondverzet (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)



Afbeelding 69: Sortering grond en voorbereiding mengsel (BC Materials, 2023)



Afbeelding 70: Machineopstelling leemsteenproductie (Oskam VF, 2024)



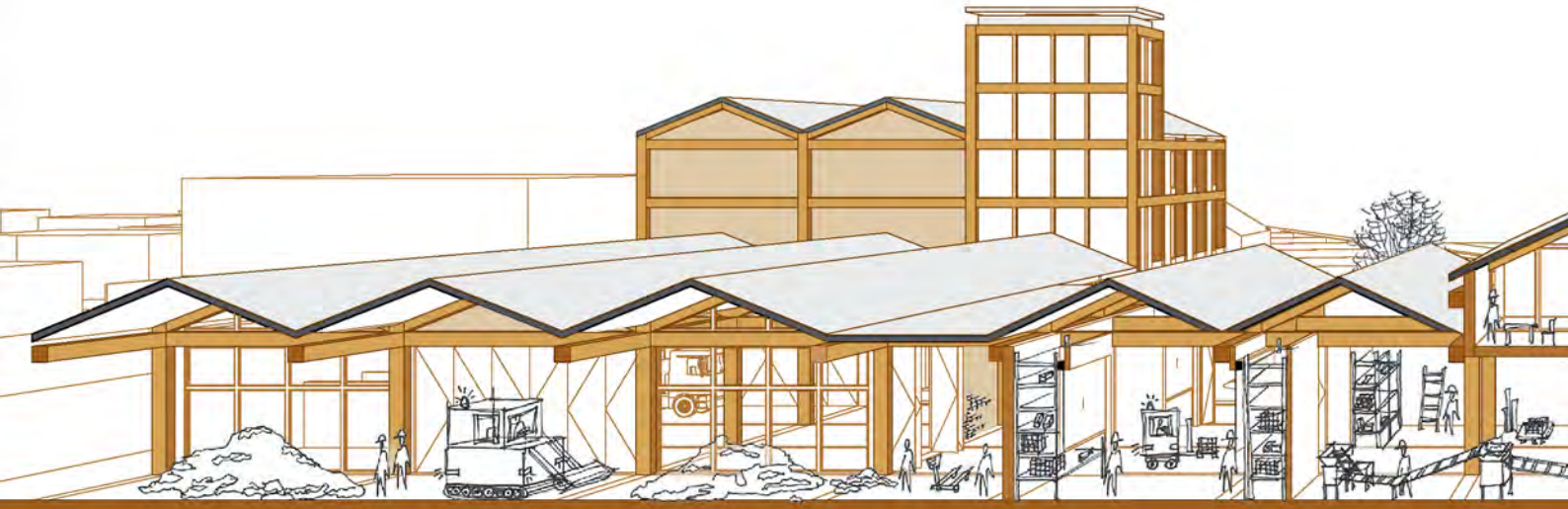
Afbeelding 71: Compressiemachine (BC Materials, 2023)



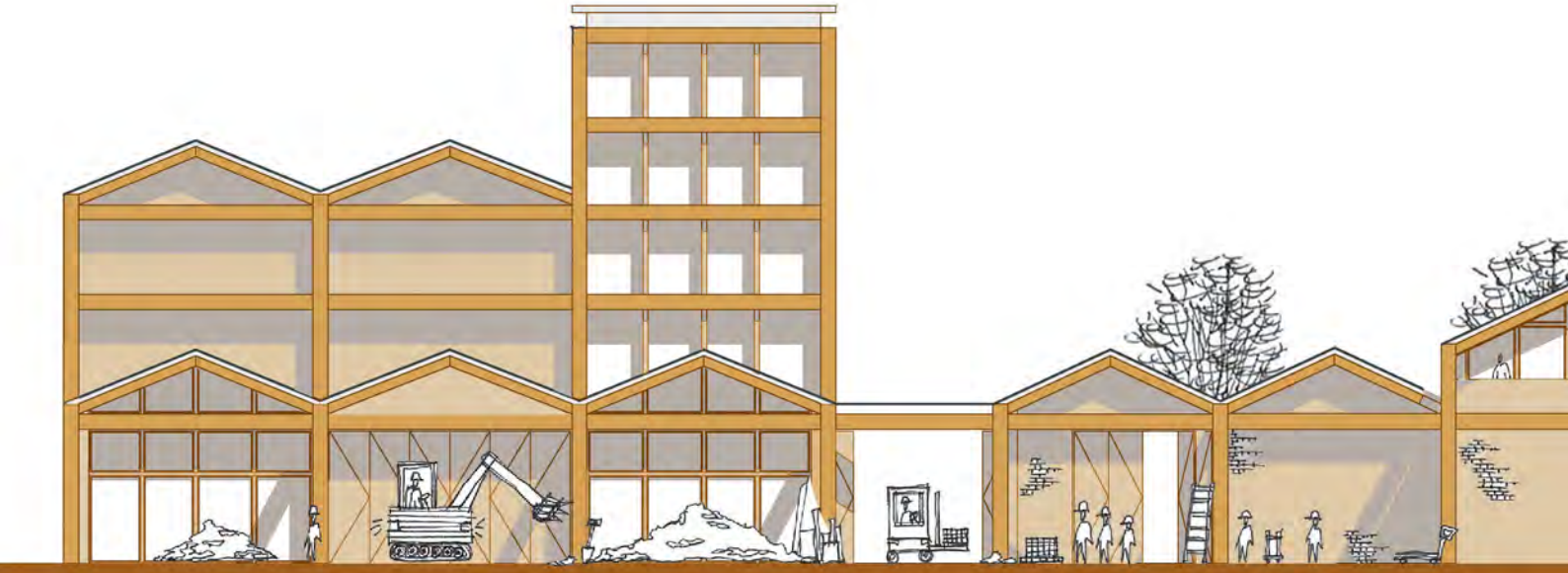
Afbeelding 72: Drogingsrekken leemstenen (BC Materials, 2023)

Bedrijvigheid en interactie tussen verschillende stromen
Door het combineren van een station met de productie van leemsteen onstaat er interactie tussen reizigers en arbeiders.

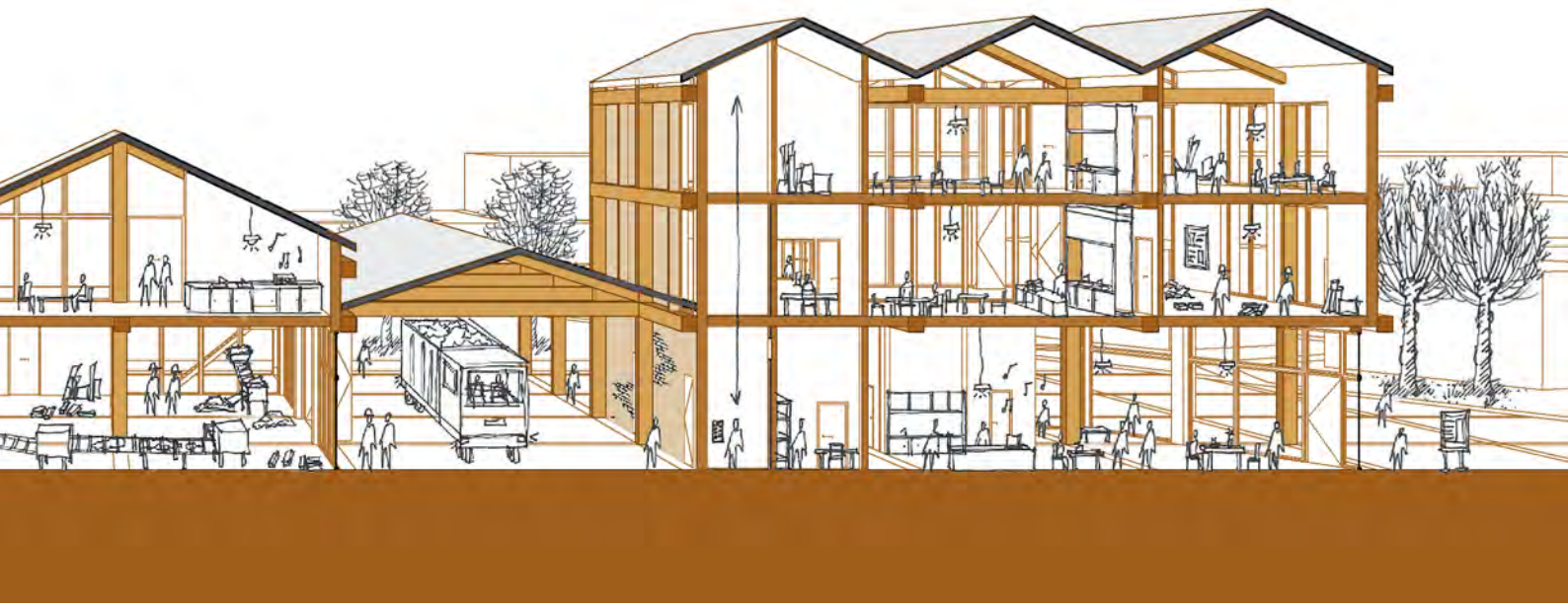
Hier wordt ook de langwerpige figuur bestaande uit industriële hallen met een sheddak in combinatie met twee torens weergegeven.



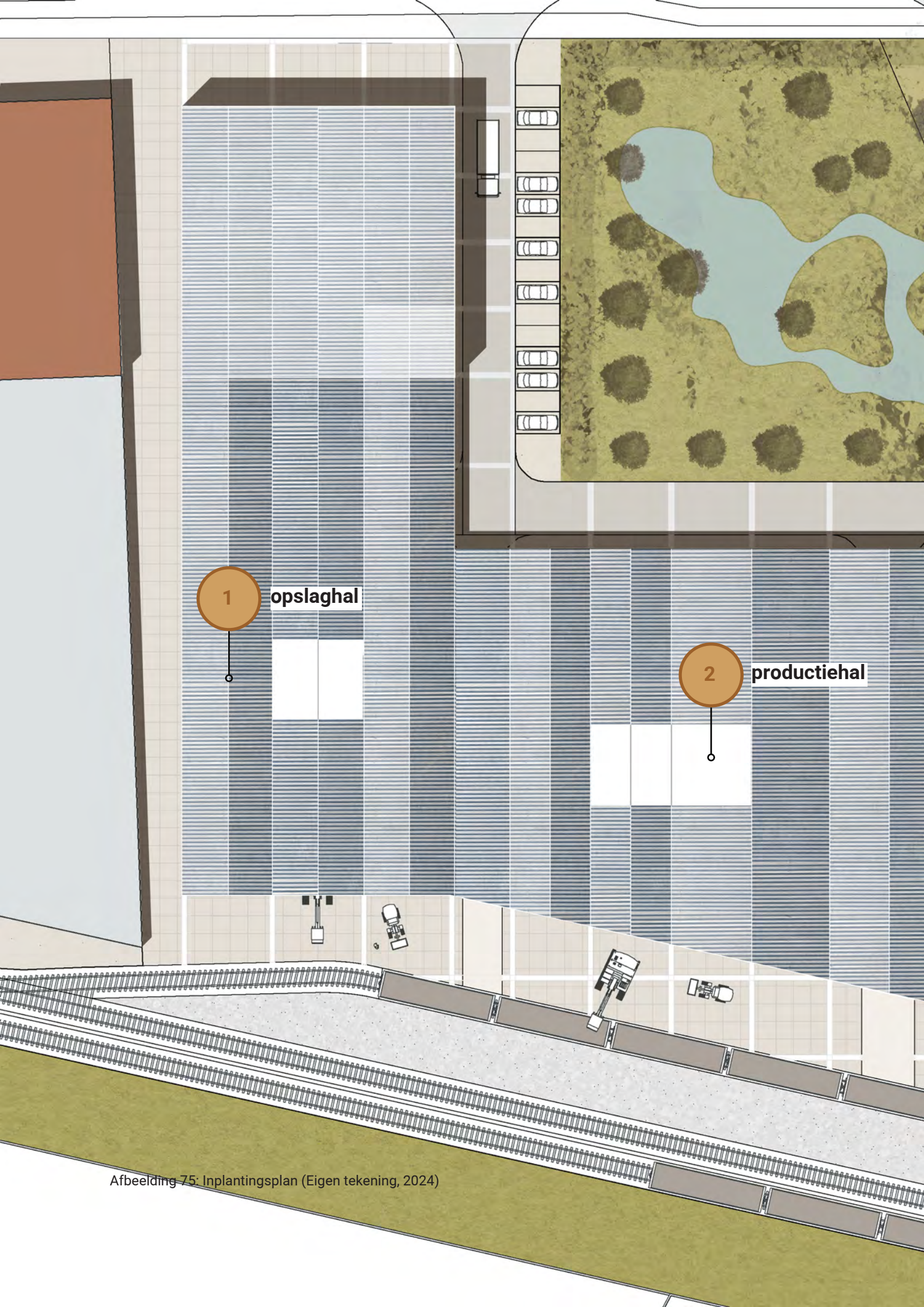
Afbeelding 73: Ruimtelijke snede (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 74: Gevelaanzicht (Eigen tekening, 2024)

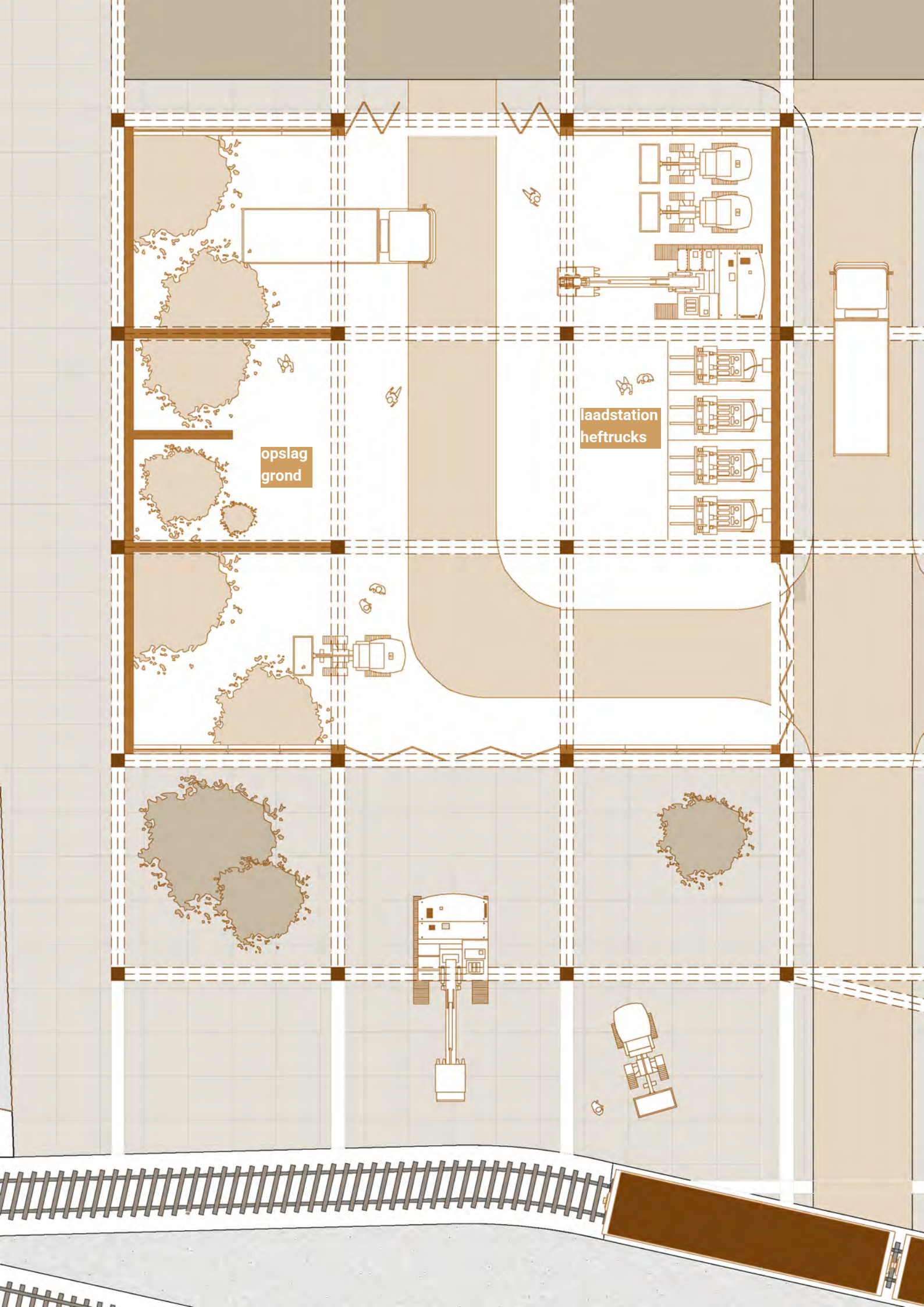


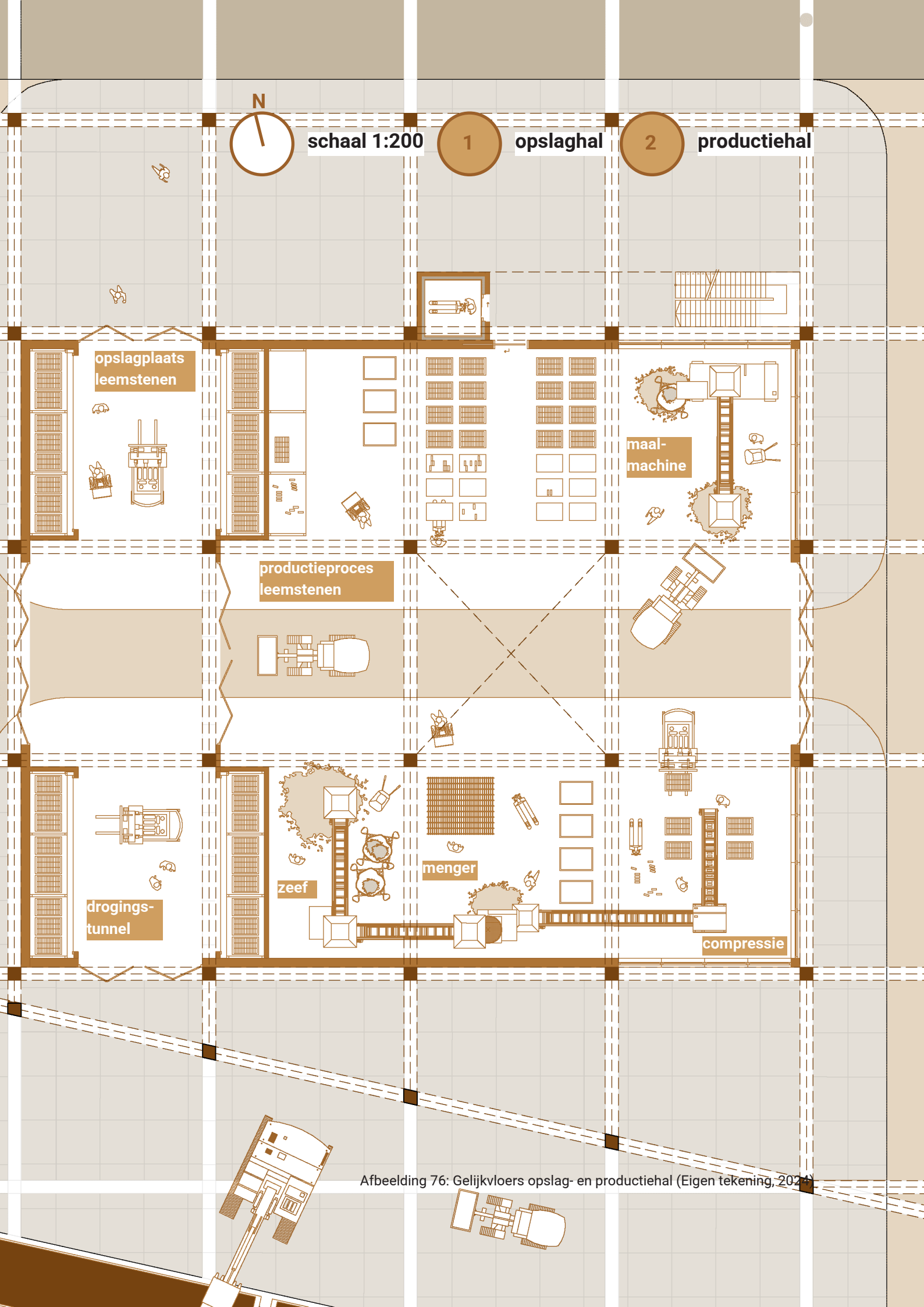




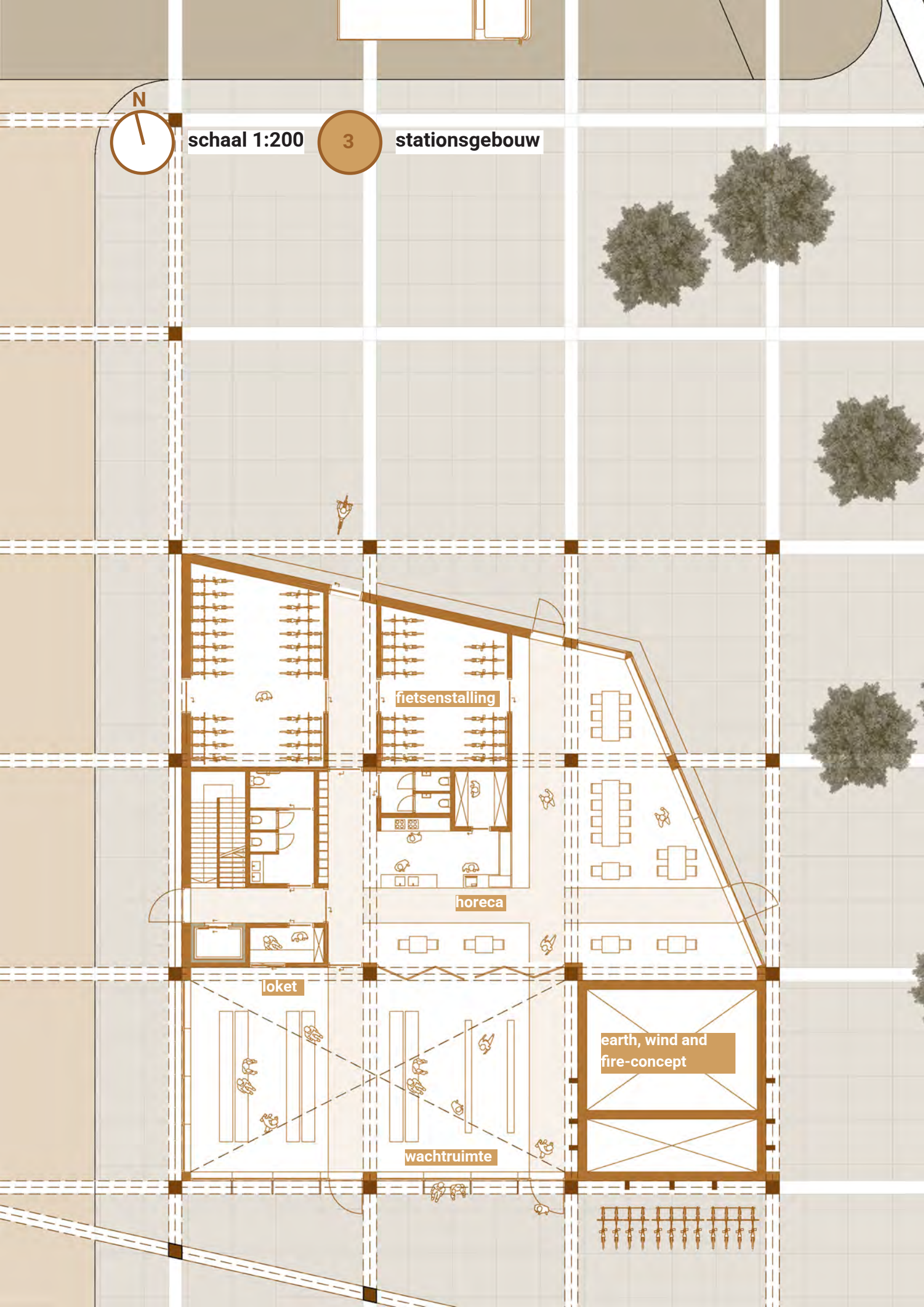
Afbeelding 75: Inplantingsplan (Eigen tekening, 2024)


4
wonen tussen
de bomen
3
stationsgebouw


opslag
grond
laadstation
heftrucks



Afbeelding 76: Gelijkvloers opslag- en productiehal (Eigen tekening, 2024)

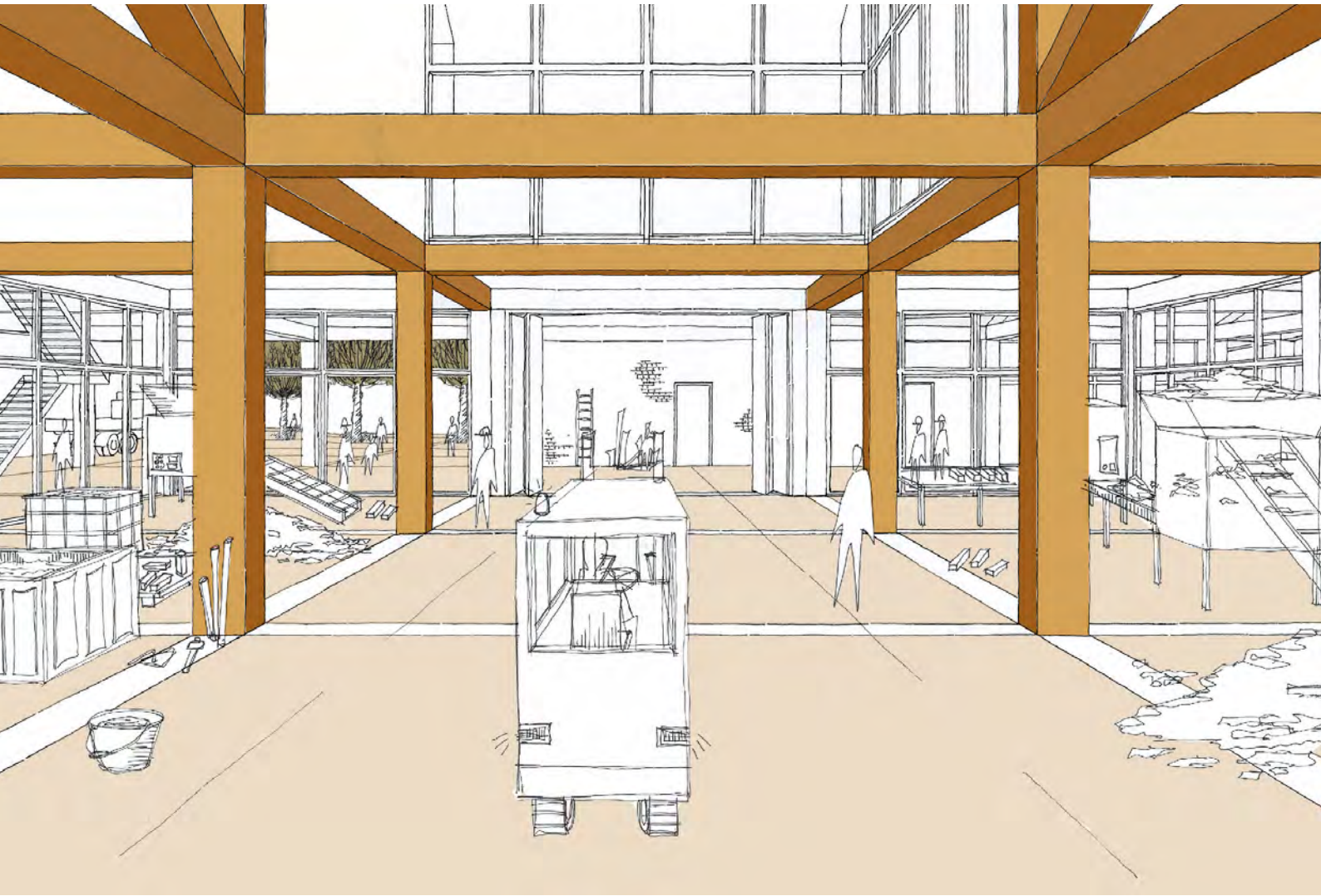

N
schaal 1:200
3
stationsgebouw
fietsenstalling
horeca
loket
earth, wind and
fire-concept
wachtruimte



Afbeelding 77: Gelijkvloers stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

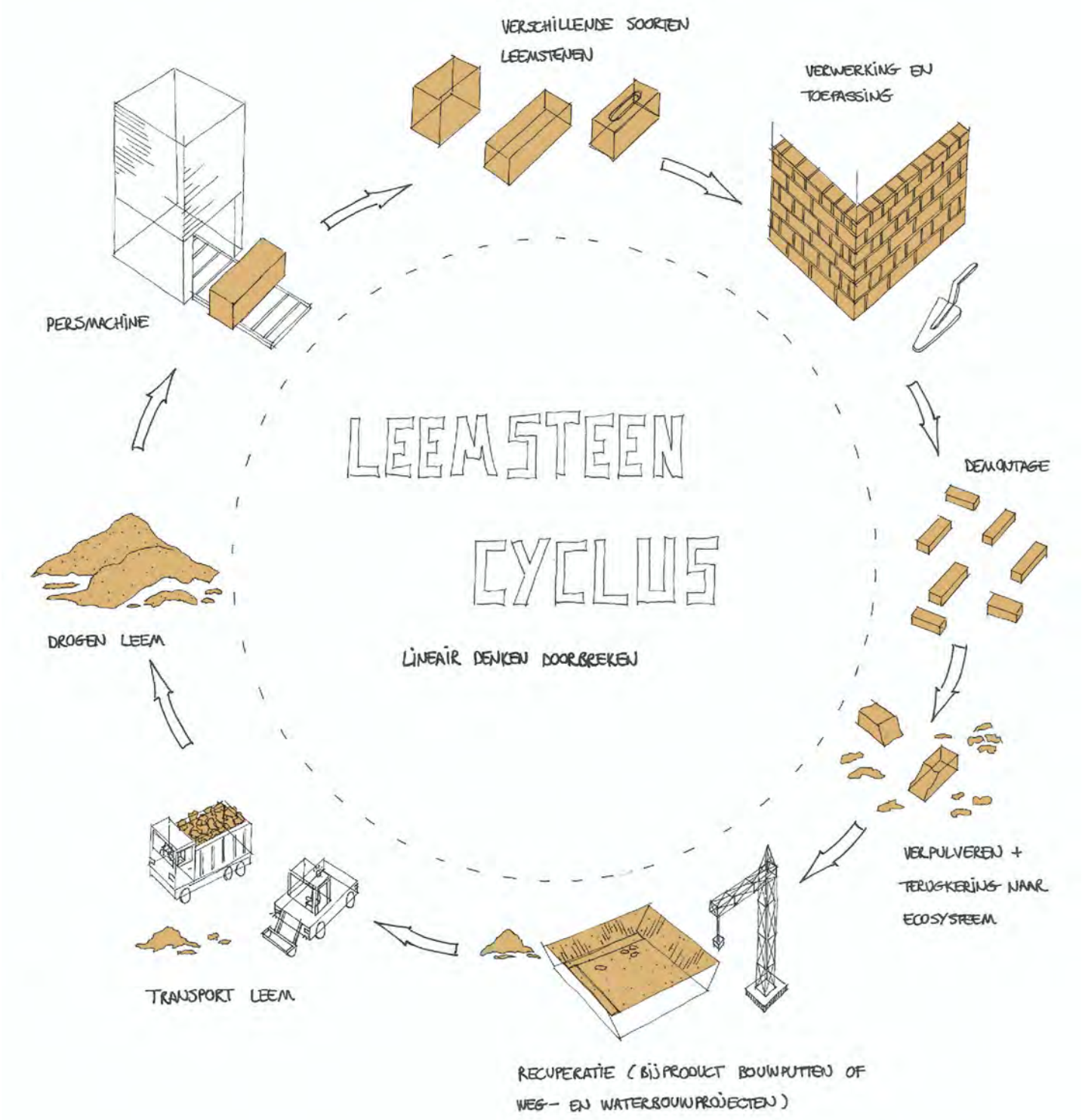
Productiehal
In de productiehal wordt de leemsteen geproduceerd. De doorgang die de verschillende delen met elkaar verbindt loopt centraal. De ruimte laat inkijk door de reizigers toe.

Centraal bevindt er zich een vide die ervoor zorgt dat er meer lichtinval is en dat er een visuele relatie is tussen de hoger gelegen kantine van de arbeiders en de productiehal.

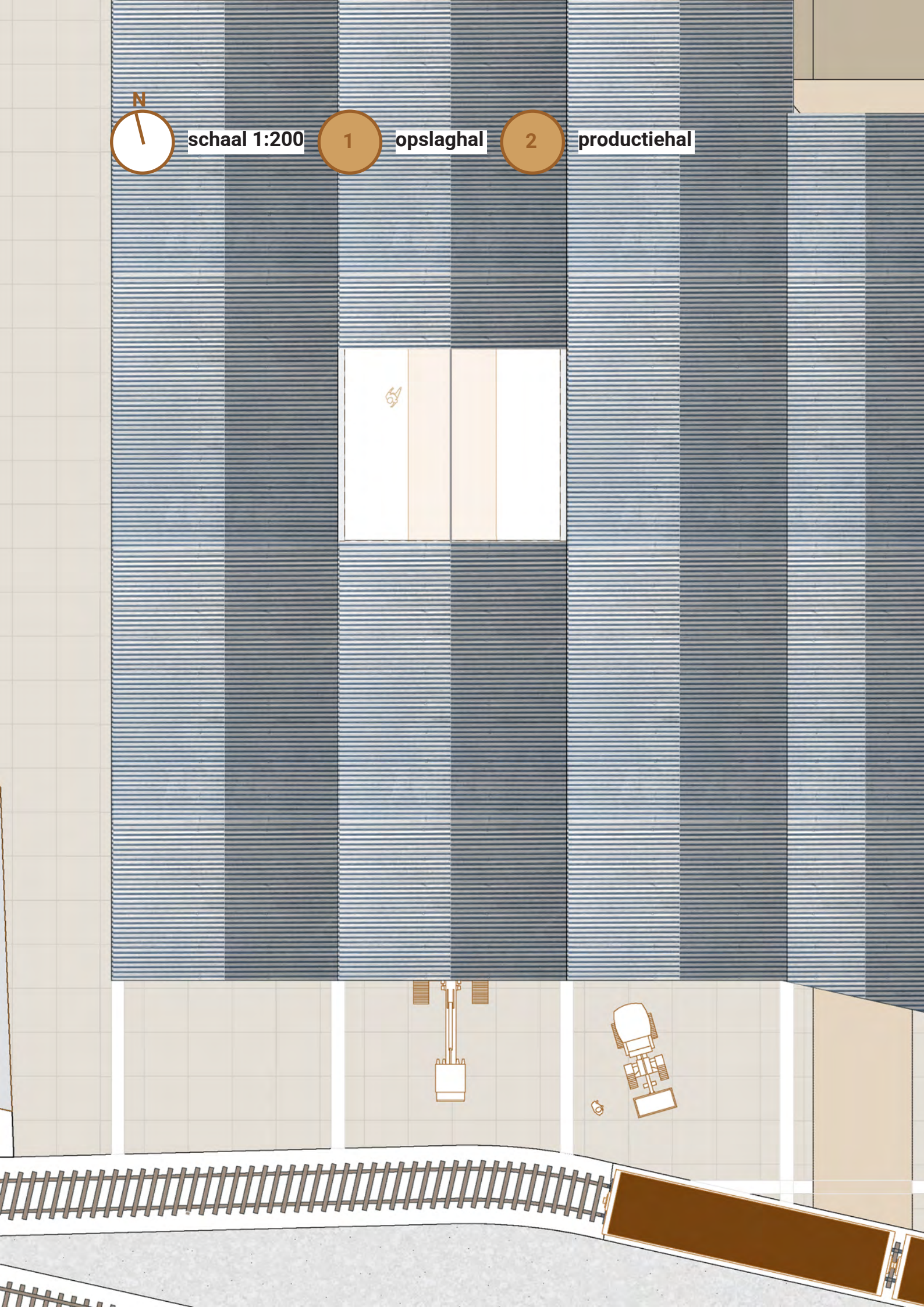


Afbeelding 78: Beeld productiehal (Eigen tekening, 2024)

Specifieke cyclus productie
Dit schema toont meer specifiek hoe de productie van leemsteen georganiseerd wordt.



Afbeelding 79: Specifieke cyclus leemsteen (Eigen tekening, 2024)


N
schaal 1:200
1
opslaghal
2
productiehal



Afbeelding 80: Eerste verdieping opslag- en productiehal (Eigen tekening, 2024)

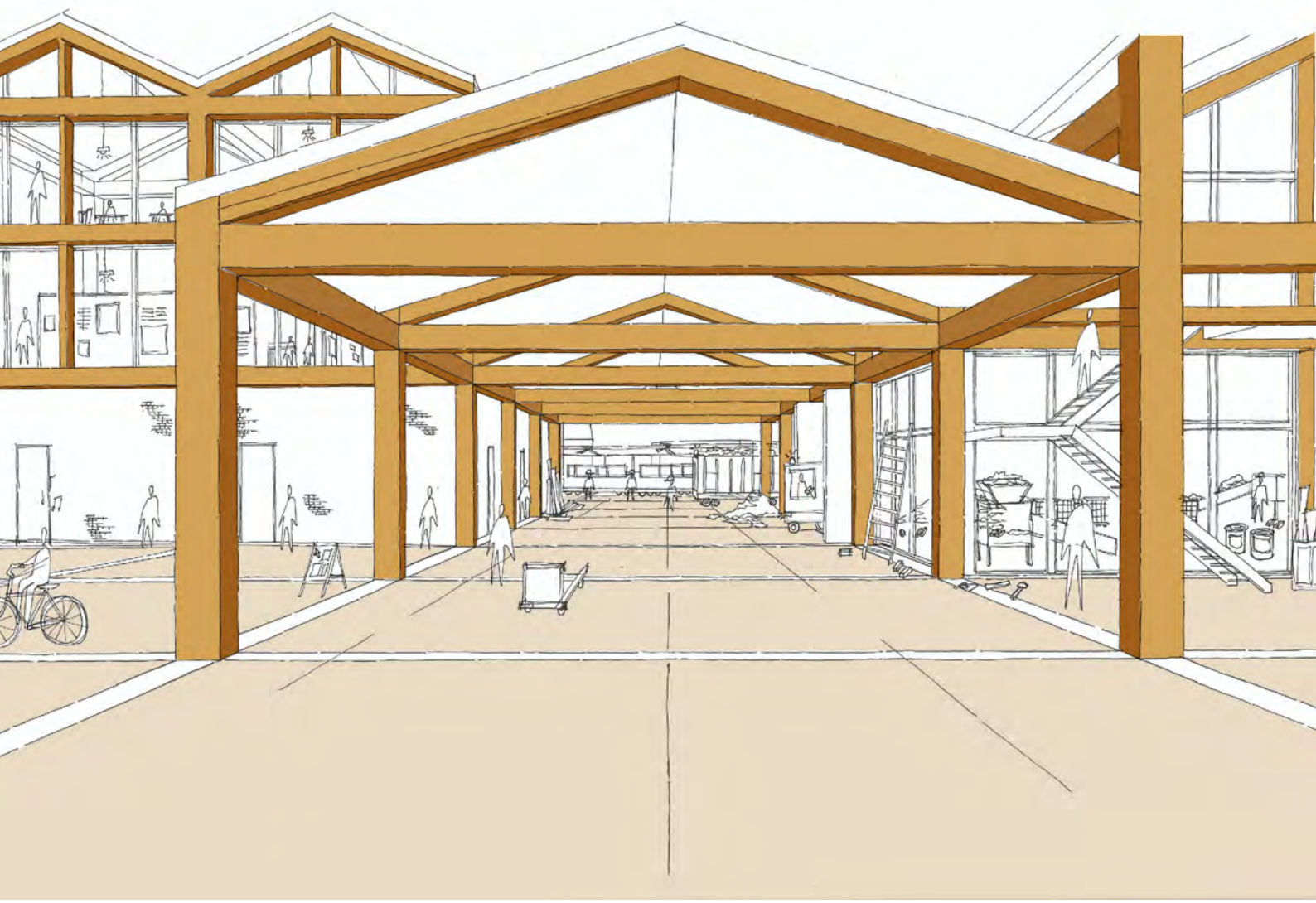

N
schaal 1:200
3
stationsgebouw
workshop
tentoonstelling
lockers
kiosk
earth, wind and
fire-concept



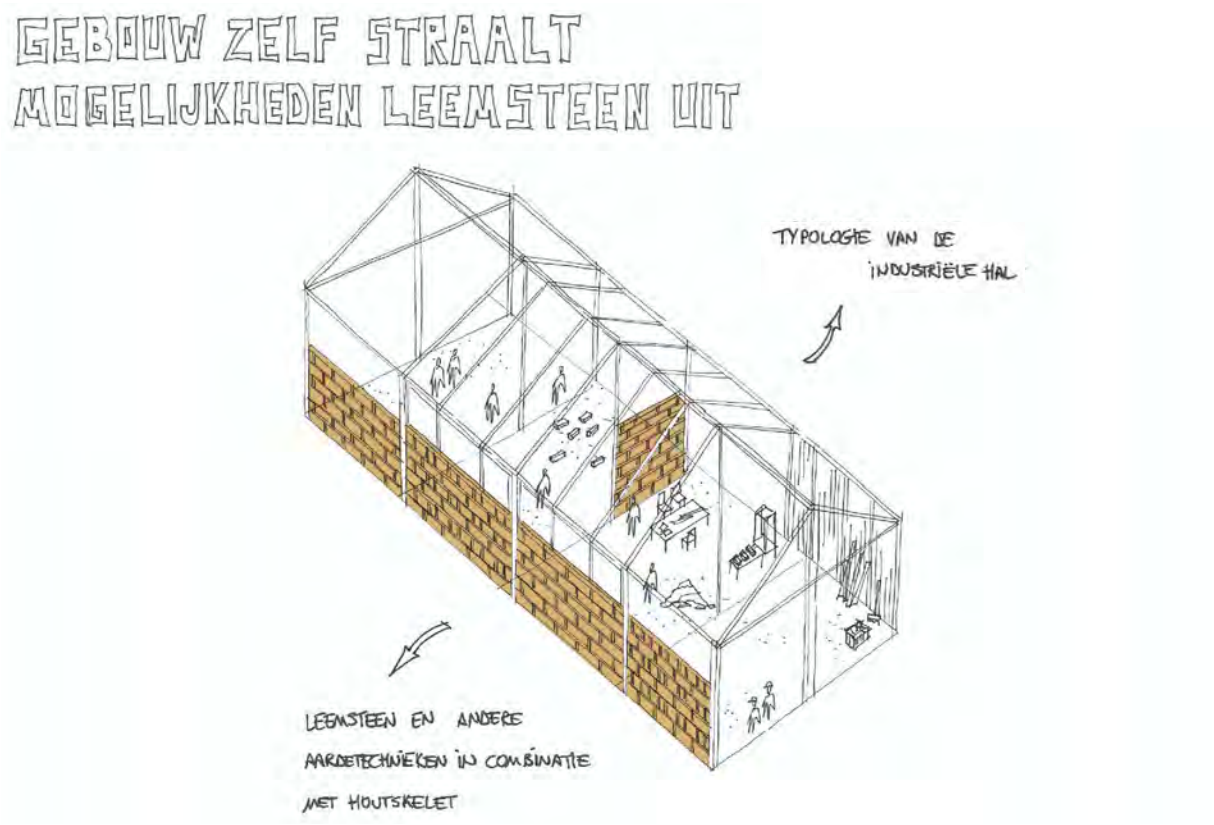
Afbeelding 81: Eerste verdieping stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

Beeld centrale doorgang tussen stationsgebouw en productiehal
Door het aanhouden van de logica van de reeds bestaande fundering, wordt er een centrale doorgang tussen het stationsgebouw en de productiehal gecreëerd.

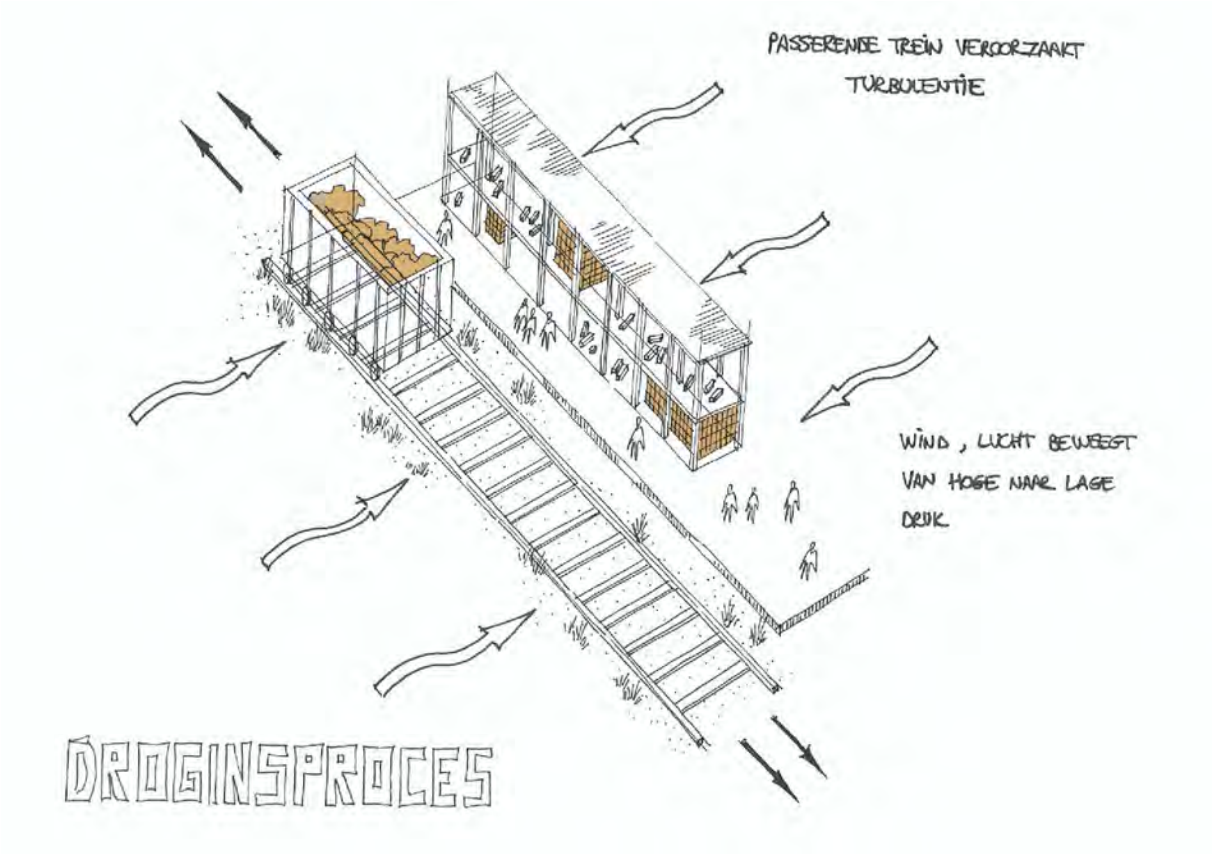
Hier kunnen enerzijds allerhande voertuigen zoals heftrucks, vrachtwagens... passeren. Anderzijds werkt het als verbindend element tussen de twee delen met verschillende programma's.



Afbeelding 82: Beeld centrale doorgang tussen stationsgebouw en productiehal (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 83: Leemsteen als toepassing in het nieuwe ontwerp (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 84: Turbulentie trein gebruiken voor drogingsproces (Eigen tekening, 2024)


N
schaal 1:200
3
stationsgebouw
R&D
kantoren
earth, wind and fire-concept
terras



Afbeelding 85: Tweede verdieping stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

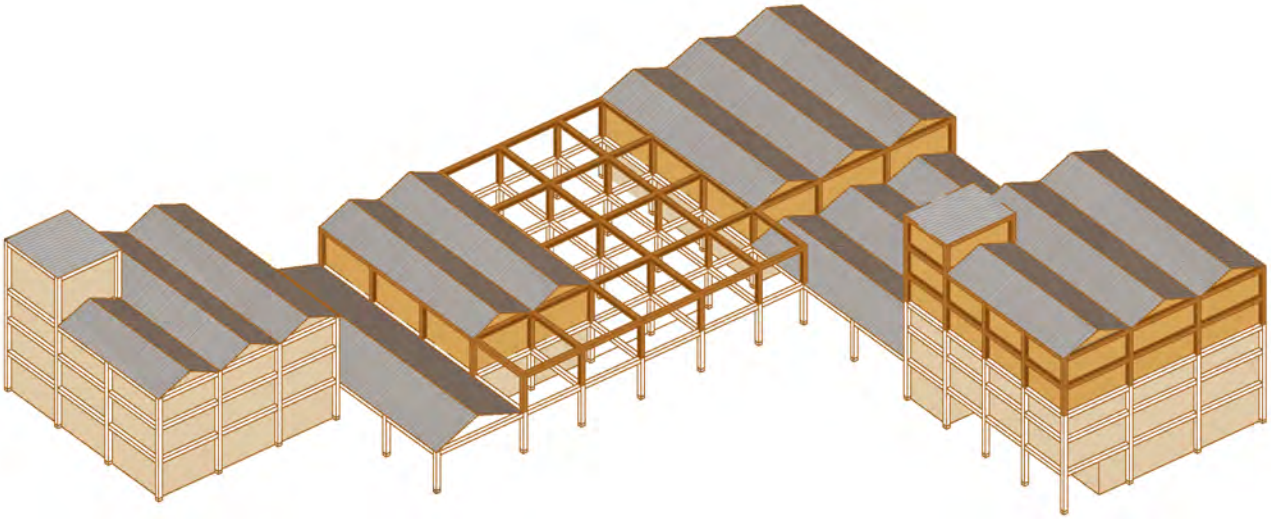
Wachtruimte
Vanuit de wachtruimte heeft de reiziger zicht op het productieproces. De bedrijvigheid van de arbeiders kan opgemerkt worden door de open gevel in deze ruimte.

De vide creëert daarenboven een monumentaal effect bij binnenkomst. Omdat het een niet zo intieme zone betreft, mag het plafond zich hier hoger bevinden. In het horecagedeelte bevindt het plafond zich lager.

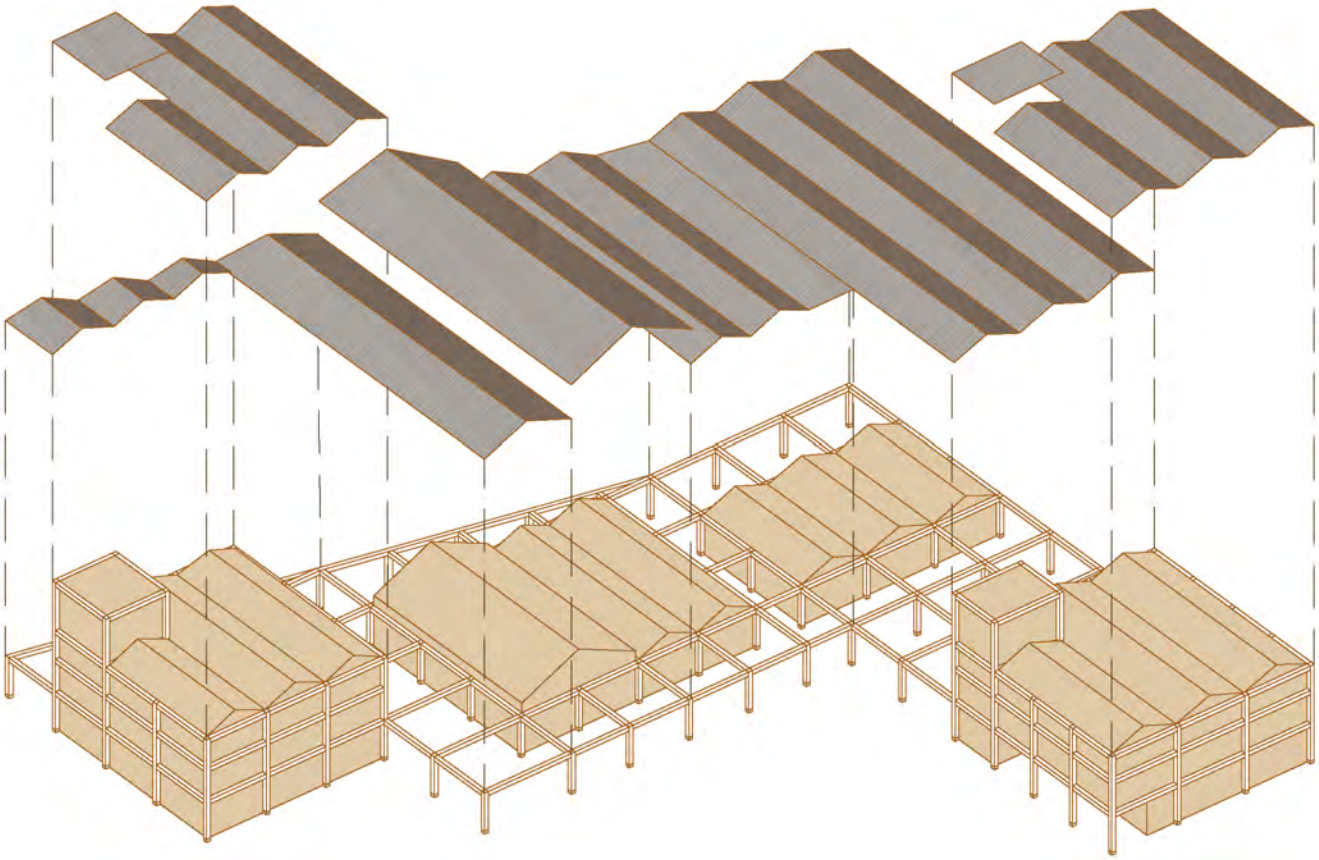


Afbeelding 86: Beeld wachtruimte (Eigen tekening, 2024)

Mogelijke transformatie naar de toekomst
De structuur kan door de jaren heen uitgebreid worden naargelang de noden.



Structuur van het gebouw
De luifelstructuur werkt als verbinder tussen de verschillende volumes.



Afbeelding 87: Structuur huidig project en mogelijke uitbreiding (Eigen tekening, 2024)

Een modulair bouwsysteem

Het project wordt opgebouwd uit een modulair bouwsysteem. Het systeem is zo ontworpen dat zoveel mogelijk onderdelen terug gedemonteerd kunnen worden.

De draagstructuur bestaat uit een skelet van houten, gelamineerde liggers, wat grote overspanningen en grote openingen in de gevel mogelijk maakt. Daartussen wordt de gevel geplaatst. Deze bestaat uit drie onderdelen: de gevelafwerking, het isolerende deel en de binnenafwerking. Op die manier bestaat de gevelafwerking uit leemsteen met aardemortel ter hoogte van het gelijkvloers en uit houten panelen ter hoogte van de andere verdiepingen. De binnenzijde wordt afgewerkt met leempleister om het lemen karakter ook in het interieur door te trekken. Op die structuur wordt een sheddak geplaatst dat afgewerkt wordt met metalen golfplaten. De vloerstructuur bestaat uit materialen die op elkaar aansluiten door middel van droge verbindingen. De leidingen voor de installaties worden in een verlaagd plafond tussen de houten structuur verwerkt.

Voornaamste materialen



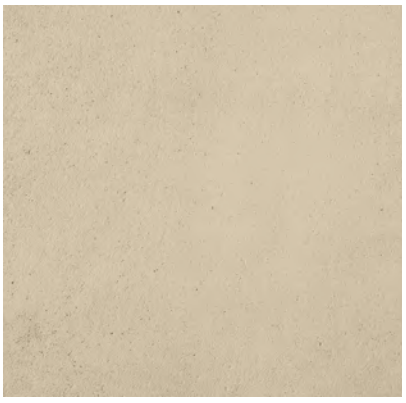
hout



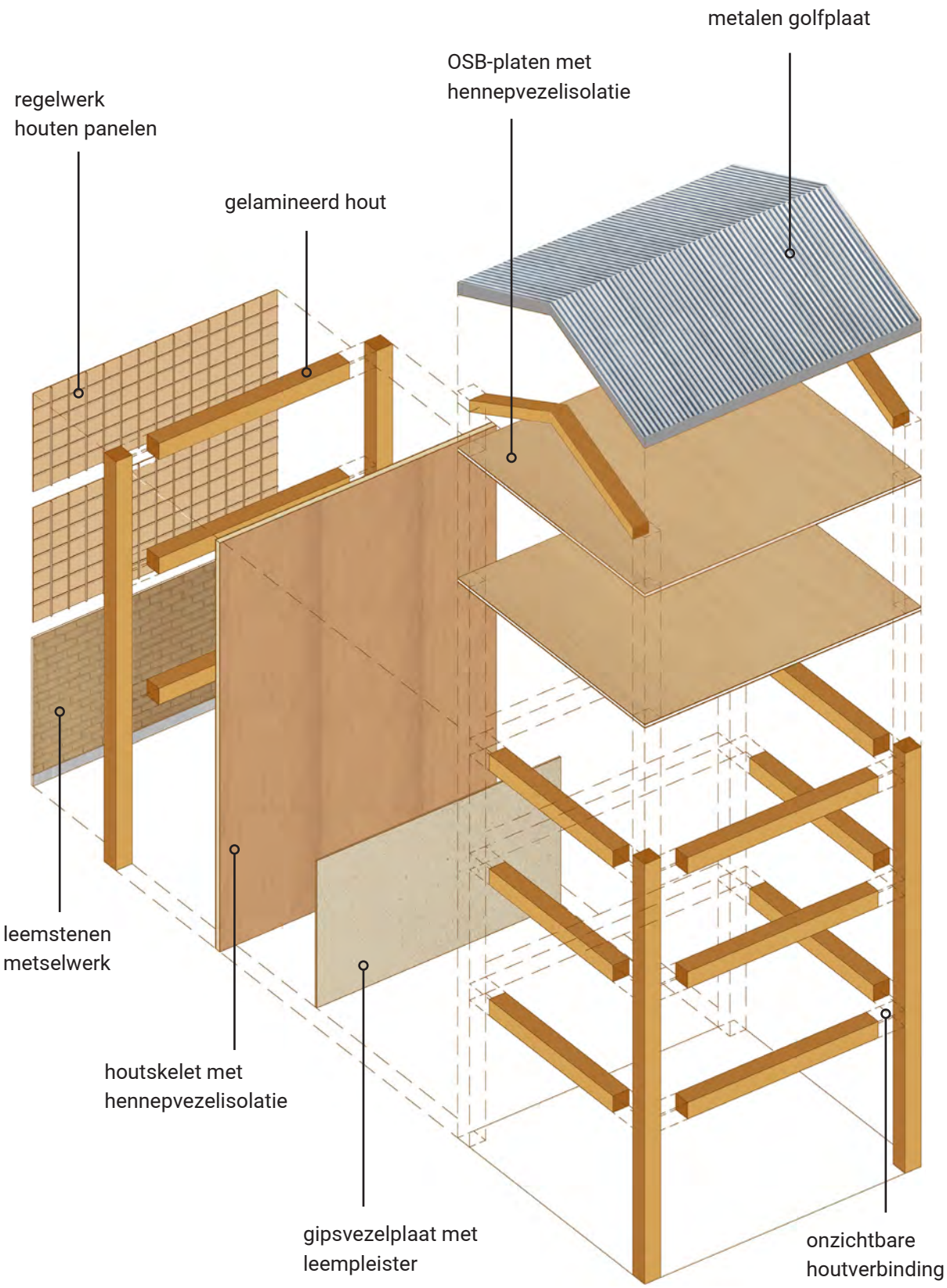
metalen golfplaat



niet-gestabiliseerde leemsteen



leempleister



Afbeelding 88: Modulair bouwsysteem (Eigen tekening, 2024)



Afbeelding 89: Wonen tussen de bomen (Eigen tekening, 2024)

Naast de historische as wordt een driehoekig perceel getransformeerd tot een plek waar er gewoond kan worden tussen de bomen. Deze plaats was reeds een residentiële zone waar enkele, oude woningen op stonden, maar wordt herbestemd tot een collectieve woonomgeving in het groen.

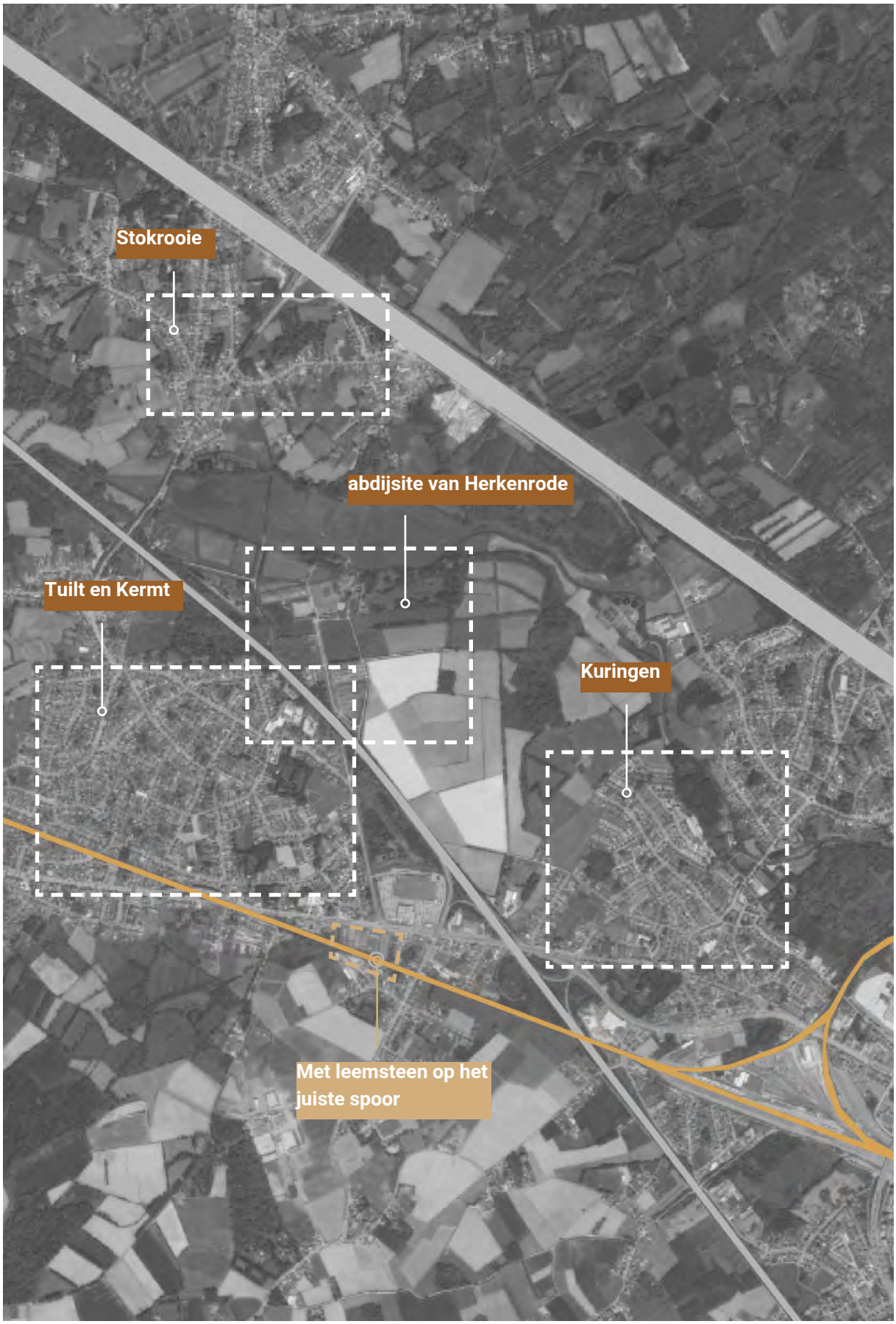
Urban villa's worden langs drie assen (de Kuringersteenweg, de historische as van de abdij van Herkenrode en een tussenliggende weg) toegevoegd. De paden bestaan uit dolomietverharding.



Afbeelding 90: Sledderlo, wonen tussen het groen (De Cleene, 2012)



Afbeelding 91: Sledderlo, park met bomen (De Cleene, 2012)



Afbeelding 92: Directe invloedssferen (Eigen tekening, 2024)

Voorbeeldfunctie voor wijdere omgeving

De nieuwe stationsomgeving biedt niet alleen mogelijken voor het produceren van bouwmaterialen, maar ook voor het openbare vervoer van de nabijgelegen wijken. Er ontbreekt momenteel een station / halte in de buurt van Stokrooie, Tuilt, Kermt, Kuringen en Herkenrode. Dat zijn nochtans wijken die de laatste jaren enorm zijn uitgebreid en bijna vergroeid zijn met Hasselt.

Daarom wordt het nieuwe stuk vertakking van het spoor niet enkel voor het goederenvervoer ingezet, maar ook voor het personenvervoer.

Daarbij kan het project “Met leemsteen op het juiste spoor” als voorbeeld dienen voor andere, toekomstige productieve haltes. Die haltes hoeven niet de nadruk te leggen op leemsteen, maar kunnen bijvoorbeeld gebruikmaken van andere, regeneratieve materialen die in de nabije omgeving ter beschikking zijn. Zo zou er over heel Limburg een netwerk gerealiseerd kunnen worden bestaande uit meerdere, individuele, productieve stations.



Afbeelding 93: Stations / haltes in nabije omgeving (Eigen tekening, 2024)

Figurenlijst

Afbeelding 1: Kaart mogelijke locaties masterprojecten rondom de abdij van Herkenrode (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 2: Niet-gestabiliseerde, gevormde leemsteen (BC Materials, z.d.)

Afbeelding 3: Gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen (BC Materials, z.d.)

Afbeelding 4: Niet-gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen (Earth Architecture, 2012)

Afbeelding 5: Leembank (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)

Afbeelding 6: Grondverzet (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)

Afbeelding 7: Sortering grond en voorbereiding mengsel (BC Materials, 2023)

Afbeelding 8: Machineopstelling leemsteenproductie (Oskam VF, 2024)

Afbeelding 9: Compressiemachine (BC Materials, 2023)

Afbeelding 10: Drogingsrekken leemstenen (BC Materials, 2023)

Afbeelding 11: Isometrie Cyle Terre, zonering productieproces (Atelier Serge Joly Architectes, 2021)

Afbeelding 12: Voorzijde Cycle Terre (Schnepp, 2021)

Afbeelding 13: Toepassing leemsteen als invulmetselwerk en rondom liftschacht (Schnepp, 2021)

Afbeelding 14: Productieproces in leemsteenfabriek (Schnepp, 2021)

Afbeelding 15: Drogingsrekken in leemsteenfabriek (Schnepp, 2021)

Afbeelding 16: Samenvattende tabel verschillende types leemsteen (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 17: Bodemkaart Vlaanderen (Databank Ondergrond Vlaanderen, 2024)

Afbeelding 18: Kaart relatie tussen transportinfrastructuur en bodem (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 19: Nabijheid grote transportinfrastructuren (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 20: Principetekening bescherming leemsteen tegen vocht, funderingsvoet en dak (BC Materials, 2023)

Afbeelding 21: Principetekening bescherming leemsteen tegen vocht, funderingsvoet (Skat Consulting Ltd., z.d.)

Afbeelding 22: Overlap stenen ten opzichte van elkaar (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)

Afbeelding 23: Metselverband om stabiliteit muur te optimaliseren (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)

Afbeelding 24: Verschillende frames (van links naar rechts beton, beton met metalen profiel en stalen profiel (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)

Afbeelding 25: Verschillende verankeringen (van links naar rechts houten lat, metalen profiel en L-ijzer (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 2021)

Afbeelding 26: Constructieve doorsnede (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 27: Houtskelet in combinatie met leemstenen invulmetselwerk (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 28: Houtskelet in combinatie met leemstenen invulmetselwerk (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 29: Toepassing leemsteen eerste verdieping (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 30: Aansluiting leemstenen muur op gevel (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 31: Aansluiting leemstenen muur op niet-dragende, houten wand (FAZ Architectes, 2021)

Afbeelding 32: Productiebossen die op twee verschillende manieren beheerd worden (Ramage et al., 2017)

Afbeelding 33: Verschillende houtbouwsystemen (WTCB, 2013)

Afbeelding 34: Beuk (hardhout) en den (zachthout) (Ramage et al., 2017)

Afbeelding 35: Koolstofcyclus bij een volgroeid, niet-beheerd bos (Ramage et al., 2017)

Afbeelding 36: Spuiten polyurethaanisolatie (Solvari, z.d.)

Afbeelding 37: Polyurethaanisolatiepaneel (Solvari, z.d.)

Afbeelding 38: Teelt van hennep (Gellynck, z.d.)

Afbeelding 39: Hennepvezelisolatie (Biobased Bouwen, z.d.)

Afbeelding 40: Shigehara Honmachi House, Tomoaki Uno Architects (Bennett, 2023)

Afbeelding 41: Ferrometaalketen (Velzing et al., 2020)

Afbeelding 42: Categorieën van hergebruik bij stalen materiaal (Hradil et al., 2017)

Afbeelding 43: Modulair bouwsysteem masterproject (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 44: Trias energetica (Eigen tekening op basis van Jacobs et al., 2022)

Afbeelding 45: Zonering gelijkvloers (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 46: Zonering eerste verdieping (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 47: Zonering tweede verdieping (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 48: Oriëntatie masterproject (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 49: Earth, wind & fire-concept (Bronsema Consult, z.d.)

Afbeelding 50: Plaatsing schouwen in masterproject (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 51: Werking earth, wind & fire-concept Langeveld Building (Paul de Ruiter Architects, 2022)

Afbeelding 52: Toegepaste strategieën uit gemeenschappelijke thesis (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 53: Masterplan duurzaamheid (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 54: Situering projectlocatie (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 55: Foto aan Kuringersteenweg (Eigen foto, 2024)

Afbeelding 56: Foto aan Herkenrodedreef (Eigen foto, 2024)

Afbeelding 57: Foto aan Carrefour, zicht op locatie (Eigen foto, 2024)

Afbeelding 58: Foto bestaande gebouwen op locatie (Eigen foto, 2024)

Afbeelding 59: Isometrie “Met leemsteen op het juiste spoor” (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 60: Herstel historische as; ligging tussen spoorweg, steenweg en historische as (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 61: Verharding bestaande omgeving (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 62: Verharding nieuwe omgeving (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 63: Hoger volume als landmark (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 64: Hergebruik fundering (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 65: Doorwaadbaarheid gebouw (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 66: Cyclus leemsteen (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 67: Leembank (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)

Afbeelding 68: Grondverzet (Ontginningen Demets Moorslede, z.d.)

Afbeelding 69: Sortering grond en voorbereiding mengsel (BC Materials, 2023)

Afbeelding 70: Machineopstelling leemsteenproductie (Oskam VF, 2024)

Afbeelding 71: Compressiemachine (BC Materials, 2023)

Afbeelding 72: Drogingsrekken leemstenen (BC Materials, 2023)

Afbeelding 73: Ruimtelijke snede (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 74: Gevelaanzicht (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 75: Inplantingsplan (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 76: Gelijkvloers opslag- en productiehal (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 77: Gelijkvloers stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 78: Beeld productiehal (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 79: Specifieke cyclus leemsteen (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 80: Eerste verdieping opslag- en productiehal (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 81: Eerste verdieping stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 82: Beeld centrale doorgang tussen stationsgebouw en productiehal (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 83: Leemsteen als toepassing in het nieuwe ontwerp (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 84: Turbulentie trein gebruiken voor drogingsproces (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 85: Tweede verdieping stationsgebouw (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 86: Beeld wachtruimte (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 87: Structuur huidig project en mogelijke uitbreiding (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 88: Modulair bouwsysteem (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 89: Wonen tussen de bomen (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 90: Sledderlo, wonen tussen het groen (De Cleene, 2012)

Afbeelding 91: Sledderlo, park met bomen (De Cleene, 2012)

Afbeelding 92: Directe invloedssferen (Eigen tekening, 2024)

Afbeelding 93: Stations / haltes in nabije omgeving (Eigen tekening, 2024)

Referentielijst

Adetunji, C. O., Olaniyan, O. T., Anani, O. A., Inobeme, A., & Mathew, J. T. (2021). Environmental Impact of Polyurethane Chemistry. *Polyurethane Chemistry: Renewable Polyols and Isocyanates*, *1380*, 393-411. https://doi.org/10.1021/bk-2021-1380.ch014

Archipel. (z.d.). *bOb Van Reeth*. Archipel vzw. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://archipelvzw.be/nl/archief/architecten/bob-van-reeth

Atelier Serge Joly Architectes. (2021). *Cycle terre, la fabrique de matériaux*. Geraadpleegd op 15 februari 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Atelier Serge Joly Architectes. (2021). *Isometrie Cycle Terre, zonering productieproces* [Foto]. Atelier SJ. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Auroville Earth Institute. (z.d.). *Compressed Stabilised Earth Block*. Unesco Chair Earthen Architecture. Geraadpleegd op 10 april 2024, van https://www.earth-auroville.com/compressed_stabilised_earth_block_en.php

Babak, N. A. (2017). Transport Construction Negative Impact on the Environment. *Procedia Engineering*, *189*, 867-873. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.05.135

Baumgartner, E., Wiebel, C. B., & Gegenfurtner, K. R. (2013). Visual and Haptic Representations of Material Properties. *Multisensory Research*, *26*(5), 429-455. https://doi.org/10.1163/22134808-00002429

BC Materials. (2023). *Compressiemachine* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://bcmaterials.odoo.com/nl_BE/guide0-generalguide-en

BC Materials. (2023). *Drogingsrekken leemstenen* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://bcmaterials.odoo.com/nl_BE/guide0-generalguide-en

BC Materials. (2023). *Guide 1 – Léém Earth Blocks*. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://bcmaterials.odoo.com/nl_BE/guide0-generalguide-en

BC Materials. (2023). *Principetekening bescherming leemsteen tegen vocht, funderingsvoet en dak* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://bcmaterials.odoo.com/nl_BE/guide0-generalguide-en

BC Materials. (2023). *Sortering grond en voorbereiding mengsel* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://bcmaterials.odoo.com/nl_BE/guide0-generalguide-en

BC Materials. (z.d.). *Earth Block Masonry*. Geraadpleegd op 3 april 2024, van https://bcmaterials.org/products/earth-block-masonry

BC Materials. (z.d.). *Gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://bcmaterials.org/products/earth-block-masonry

BC Materials. (z.d.). *Niet-gestabiliseerde, gevormde leemsteen* [Foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://bcmaterials.org/products/earth-block-masonry

Bennett, N. (2023). *Shigehara Honmachi House, Tomoaki Uno Architects* [Foto]. Archdaily. Geraadpleegd op 18 maart 2024, van https://www.archdaily.com/1005084/shigehara-honmachi-house-tomoaki-uno-architects

Biobased Bouwen. (z.d.). *Hennepvezelisolatie* [Foto]. Biobased Bouwen. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.biobasedbouwen.nl/producten/hennepvezel-isolatie-hempflax/

Bronsema Consult. (z.d.). *Earth, wind & fire-concept* [Foto]. BronConsult. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://bronconsult.org/language/en/research/the-earth-wind-fire-research/

Bronsema Consult. (z.d.). *The Earth, Wind & Fire-concept*. Bronconsult. Geraadpleegd op 4 mei 2024, van https://bronconsult.org/language/en/research/the-earth-wind-fire-concept/#:~:text=Earth%2C%20Wind%20%26%20Fire%20is%20metaphorical,could%20be%20added%20to%20these.

Cambier, C., Elsen, S., Galle, W., Lanckriet, W., Poppe, J., Tavernier, I., & Vandervaeren, C. (2019). *Bouwen voor een circulaire economie*. Geraadpleegd op 29 maart 2024, van https://www.vub.be/arch/files/circular_design_qualities/VUB%20Architectural%20Engineering%20-%20Circulaire%20Ontwerpkwaliteiten%20(2019.12).pdf

Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022). Material diets for climate-neutral construction. *Environmental Science & Technology*, *56*(8), 5213-5223. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. (2021). *Appreciation Technique d'Experimentation*. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://evaluation.cstb.fr/fr/appreciation-technique-expertise-atex/

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. (2021). *Metselverband om stabiliteit muur te optimaliseren* [Foto]. CSTB. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://evaluation.cstb.fr/fr/appreciation-technique-expertise-atex/

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. (2021). *Overlap stenen ten opzichte van elkaar* [Foto]. CSTB. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://evaluation.cstb.fr/fr/appreciation-technique-expertise-atex/

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. (2021). *Verschillende frames (van links naar rechts beton met metalen profiel en stalen profiel)* [Foto]. CSTB. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://evaluation.cstb.fr/fr/appreciation-technique-expertise-atex/

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. (2021). *Verschillende verankeringen (van links naar rechts houten lat, metalen profiel en L-ijzer)* [Foto]. CSTB. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://evaluation.cstb.fr/fr/appreciation-technique-expertise-atex/

Chen, C., Habert, G., Bouzidi, Y., & Jullien, A. (2010). Environmental impact of cement production: Detail of the different processes and cement plant variability evaluation. *Journal of Cleaner Production*, *18*(5), 478-485. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.12.014

Databank Ondergrond Vlaanderen. (2024). *Bodemkaart Vlaanderen* [Foto]. DOV. Geraadpleegd op 22 maart 2024, van https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner

De Cleene, M. (2012). *Sledderlo, park met bomen* [Foto]. Bureau Bas Smets. Geraadpleegd op 22 mei 2024, van https://www.bassmets.be/projects/page/4/

De Cleene, M. (2012). *Sledderlo, wonen tussen het groen* [Foto]. Bureau Bas Smets. Geraadpleegd op 22 mei 2024, van https://www.bassmets.be/projects/page/4/

De Vos, E. (2018). Woontypologie gezocht: van alleenstaande gezinswoning naar een stedelijk, collectief, inclusief huisvestingsproject?. *Ruimte & maatschappij: Vlaams-Nederlands tijdschrift voor ruimtelijke vraagstukken*, *10*(1), 71-91. https://hdl.handle.net/10067/1534810151162165141

Earth Architecture. (2012). *Niet-gestabiliseerde, gecomprimeerde leemsteen* [Foto]. Earth Architecture. Geraadpleegd op 17 mei 2024, van https://eartharchitecture.org/?cat=79

Ecomat. (2024). *PUR en PIR zijn geen ecologische of circulaire isolatiematerialen*. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://ecomat.be/kennisbank/detail/pur-pir#:~:text=Reactie%20tot%20schuim%3A%20bij%20de,Hierdoor%20ontstaat%20schuim.

Edzes, M., van Munster, L., van Hees, E., van Well, E., & Koole, A.,. (2023). *Methodedocument voor vaststelling van emissiereductie en/of vastlegging van C02-eq*. Stichting Nationale Koolstofmarkt. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://nationaleco2markt.nl/wp-content/uploads/2023/07/04042023-SNK-methodedocument-hennep-langdurige-opslag.pdf

Europese Rekenkamer. (2016). *Goederenvervoer per trein in de EU: nog steeds niet op het juiste spoor*. Europese Unie. Geraadpleegd op 28 maart 2024, van https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/sr16_08/sr_rail_freight_nl.pdf

FAZ Architectes. (2021). *Aansluiting leemstenen muur op gevel* [Foto]. Espazium. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre

FAZ Architectes. (2021). *Aansluiting leemstenen muur op niet-dragende, houten wand* [Foto]. Espazium. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre

FAZ Architectes. (2021). *Constructieve doorsnede* [Foto]. Espazium. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre

FAZ Architectes. (2021). *Houtskelet in combinatie met leemstenen invulmetselwerk* [Foto]. Espazium. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre

FAZ Architectes. (2021). *Toepassing leemsteen eerste verdieping* [Foto]. Espazium. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre

FOD Mobiliteit en Vervoer. (2022). *Spoorvisie 2040: Het spoor: ruggengraat van de mobiliteit in België*. Federale overheid (België). Geraadpleegd op 30 maart 2024, van https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/documents/publications/2023/Spoorvisie2040.pdf

Gellynck, X. (z.d.). *Teelt van hennep* [Foto]. UGent. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://www.ugent.be/bw/nl/onderzoek/ugent-crelanleerstoel/overzicht-artikels/hennepteelt.htm

Hradil, P., Talja, A., Ungureanu, V., Koukkari, H., & Fülöp, L. (2017). 21.03: Reusability indicator for steel-framed buildings and application for an industrial hall. *Ce/Papers*, *1*(2-3), 4512-4521. https://doi.org/10.1002/cepa.511

Hradil, P., Talja, A., Ungureanu, V., Koukkari, H., & Fülöp, L. (2017). *Categorieën van hergebruik bij stalen materiaal* [Foto]. Wiley online library. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://doi.org/10.1002/cepa.511

Jacobs, S., De Wolf, D., Hellinckx, P., & Verhaert, I. (2022). Trias energetica en de energietransitie. *Heat+ (Techlink)*, *19*(3), 66-68. https://hdl.handle.net/10067/1902320151162165141

Jacobs, S., De Wolf, D., Hellinckx, P., & Verhaert, I. (2022). *Trias energetica* [Foto]. Repository UAntwerpen. Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://hdl.handle.net/10067/1902320151162165141

KMI. (z.d.). *Karakteristieken van enkele klimatologische parameters*. Meteo. Geraadpleegd op 4 mei 2024, van https://www.meteo.be/nl/unpublish/algemeen-klimaat-belgie/parameters#:~:text=In%20Belgi%C3%AB%20komt%20de%20wind,Belgi%C3%AB%20en%20in%20Belgisch%20Lotharingen.

Leendertse, P., Lageschaar, L., Hees, E., van Well, E., & Rietberg, P. (2020). *Bijdrage van vlas en hennep aan milieu- en klimaatdoelstellingen van het toekomstig EU-landbouwbeleid*. CLM Onderzoek en Advies. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://edepot.wur.nl/531064

Lekavicius, V., Shipkovs, P., Ivanovs, S., & Rucins, A. (2015). Thermo-insulation properties of hemp-based products. *Latvian journal of physics and technical sciences*, *52*(1), 38-51. 10.1515/lpts-2015-0004

Mol, J. A. (2002). De materiële grondslagen van de Premonstratenzer kloosters in Westlauwers Friesland. *Norbertijnen in Westlauwers Friesland*, *10*(1), 7-24. https://pure.knaw.nl/portal/nl/publications/de-materi%C3%ABle-grondslagen-van-de-premonstratenzer-kloosters-in-wes

Ontginningen Demets Moorslede. (z.d.). *Grondverzet* [Foto]. ODM. Geraadpleegd op 11 mei 2024, van https://www.odm.be/ontginnen-leem-klei-en-zand

Ontginningen Demets Moorslede. (z.d.). *Leembank* [Foto]. ODM. Geraadpleegd op 11 mei 2024, van https://www.odm.be/ontginnen-leem-klei-en-zand

Oskam VF. (2024). *Machineopstelling leemsteenproductie* [Foto]. Oskam VF. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://oskam-vf.com/leemsteen-machines/machine-sets

OVAM. (z.d.). *Gebruik van bodemmaterialen (grondverzet)*. OVAM Vlaanderen. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://ovam.vlaanderen.be/gebruik-van-bodemmaterialen-grondverzet?

Paul de Ruiter Architects. (2022). *Werking earth, wind & fire-concept Langeveld Building* [Foto]. Bouw Totaal. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van https://www.bouwtotaal.nl/2023/01/earth-wind-fire-concept-als-klimaatsysteem/

Ponjee, J. (z.d.). *CONSTRUCT – de architectuur van de constructie*. Vlaams Bouwmeester. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/14_BULK_CONSTRUCT.pdf

Ramage, M. H., Burridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., … Scherman, O. (2017). The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *68*, 333-359. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107

Ramage, M. H., Burridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., … Scherman, O. (2017). *Productiebossen die op twee verschillende manieren beheerd worden* [Foto]. Science Direct. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107

Ramage, M. H., Burridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., … Scherman, O. (2017). *Beuk (hardhout) en den (zachthout)* [Foto]. Science Direct. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107

Ramage, M. H., Burridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., … Scherman, O. (2017). *Koolstofcyclus bij een volgroeid, niet-beheerd bos* [Foto]. Science Direct. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107

Regionaal landschap Haspengouw & Voeren. (2023). *Verborgen moois Herkenrodebossen* [Brochure].

Rigassi, V. (1985). *Compressed earth blocks volume I: Manual of production*. Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien. Geraadpleegd op 10 april 2024, van https://www.humanitarianlibrary.org/resource/compressed-earth-blocks-volume-1-manual-production-0

Ruuska, A., & Häkkinen, T. (2014). Material Efficiency of Building Construction. *Buildings*, *4*(3), 266-294. https://doi.org/10.3390/buildings4030266

Santos, Y. (2021, 9 maart). La maison-école de FAZ architectes à Riaz: une architecture les pieds sur terre. *Espazium*. Geraadpleegd op 6 mei, van https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-maison-ecole-de-faz-architectes-riaz-une-architecture-les-pieds-sur-terre#:~:text=Situ%C3%A9%20%C3%A0%20proximit%C3%A9%20de%20Bulle,avec%20et%20pour%20ses%20occupants.

Schnepp, R. (2021). *Drogingsrekken in leemsteenfabriek* [Foto]. Atelier SJ. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Schnepp, R. (2021). *Productieproces in leemsteenfabriek* [Foto]. Atelier SJ. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Schnepp, R. (2021). *Toepassing leemsteen als invulmetselwerk en rondom liftschacht* [Foto]. Atelier SJ. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Schnepp, R. (2021). *Voorzijde Cycle Terre* [Foto]. Atelier SJ. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van https://www.ateliersj.eu/projet/cycle-terre-la-fabrique-de-materiaux/

Schröder, H. (2016). *Sustainable Building with Earth*. Springer.

Skat Consulting Ltd. (z.d.). *Blocks and stabilised mouled earth blocks MEB & SMEB*. Swiss Agency for Development and Cooperation SDC. Geraadpleegd op 25 maart 2024, van https://madeingreatlakes.com/storage/contents/attachments/raKq40aN0tS6EbtoS2d68yPjYSpAtmeagxXjMjQk.pdf

Skat Consulting Ltd. (z.d.). *Production Manual for Stabilized Molded Earth Blocks*. Swiss Agency for Development and Cooperation SDC. Geraadpleegd op 11 april 2024, van https://madeingreatlakes.com/storage/contents/attachments/raKq40aN0tS6EbtoS2d68yPjYSpAtmeagxXjMjQk.pdf

Solvari. (z.d.). *Polyurethaanisolatiepaneel* [Foto]. Solvari. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://www.isolatie-info.be/isolatiemateriaal/pur-isolatie

Solvari. (z.d.). *Spuiten polyurethaanisolatie* [Foto]. Solvari. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://www.isolatie-info.be/isolatiemateriaal/pur-isolatie

van der Voordt, T. (2007). Kansen en risico's bij herbestemming: Instrumenten voor het bepalen van de transformatie-potentie van leegstaande gebouwen. *Real Estate Magazine*, *10*(52), 28-33. http://resolver.tudelft.nl/uuid:15890a80-2f1c-46b0-b993-0d6b0231ff36

van Dorst, M. (2012). Duurzaam wonen, duurzaam leven. *DASH | Delft Architectural Studies on Housing*, *7*(7), 48-55. https://doi.org/10.7480/dash.07

Velzing, E.-J., van der Meijden, A., Vreeswijk, K., & Vrijhoef, R. (2020). *Ferrometaalketen* [Foto]. Werkspoorkwartier. Geraadpleegd op 12 april 2024, van https://efro-wsk.nl/wp-content/uploads/sites/277/2020/09/circulairboek.pdf

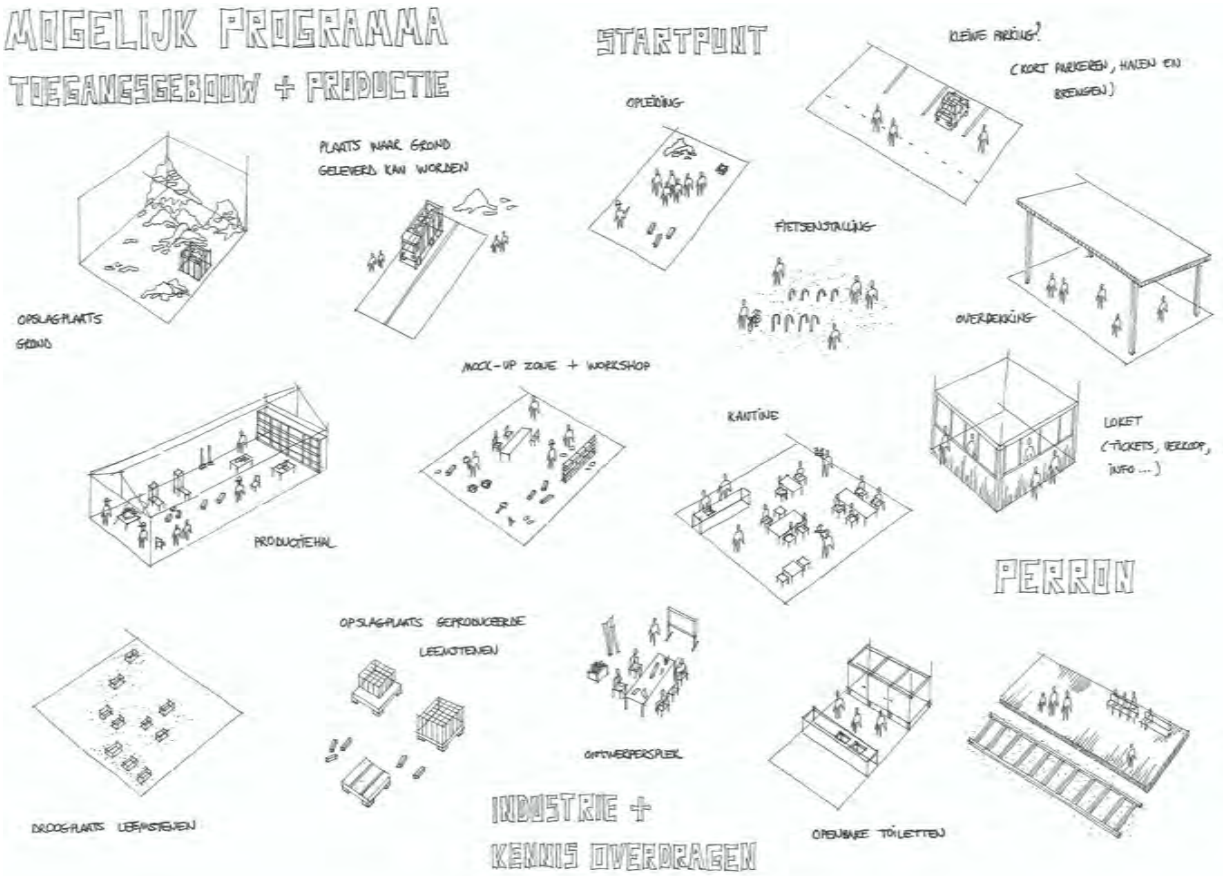
Velzing, E.-J.,van der Meijden, A., Vreeswijk, K., & Vrijhoef, R. (2020). *Circulaire Ketens*. Geraadpleegd op 29 maart 2024, van https://efro-wsk.nl/wp-content/uploads/sites/277/2020/09/circulairboek.pdf

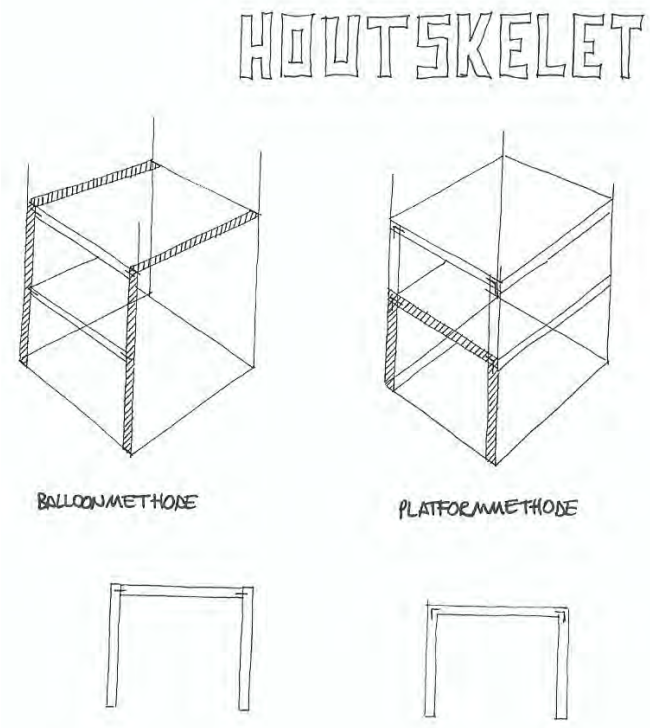
Ventura, A., Higuera, P., Hamard, E., Ouellet-Plamondon, C., Roy, V., Röck, M., … Habert, G. (2022). Environmental Potential of Earth-Based Building Materials: Key Facts and Issues from a Life Cycle Assessment Perspective. *RILEM State-of-the-Art Reports*, *35*, 261-296. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-83297-1_8

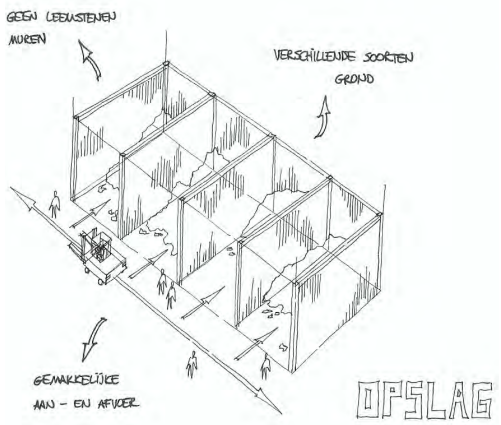
Verhoeven, T. (z.d.). *Ontstaan, kenmerken en betekenis van vakwerkbouw in Limburg* [Masterscriptie, Delft University of Technology]. Scriptierepository. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van http://thomasverhoeven.nl/images/vakwerkbouw_thesis.pdf

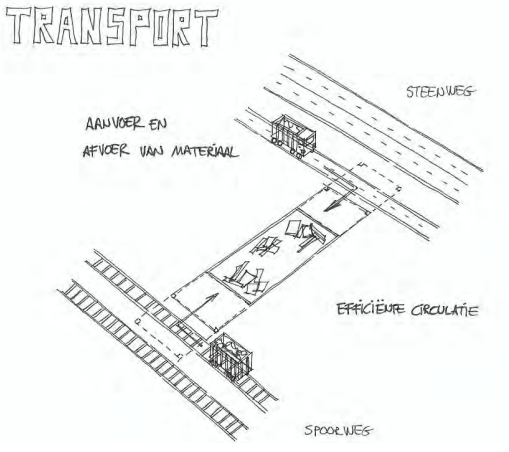
WTCB. (2017). *Verschillende houtbouwsystemen* [Foto]. Buildwise. Geraadpleegd op 18 mei 2024, van https://www.buildwise.be/media/1orbpkub/contact_nl_01_2013.pdf

Schetsproces

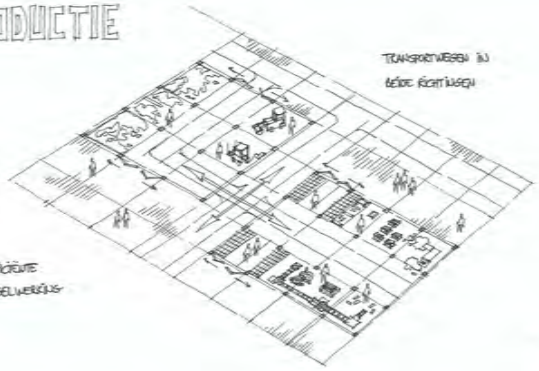




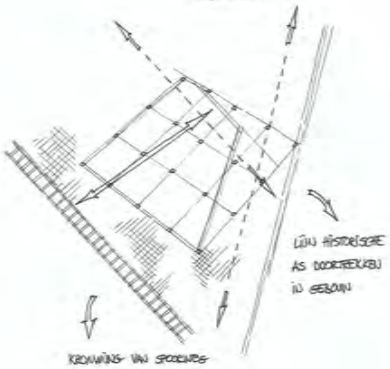




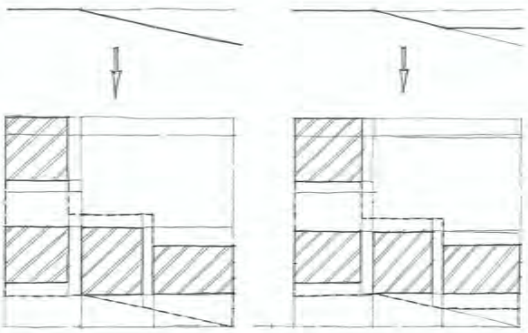
PRODUCTIE

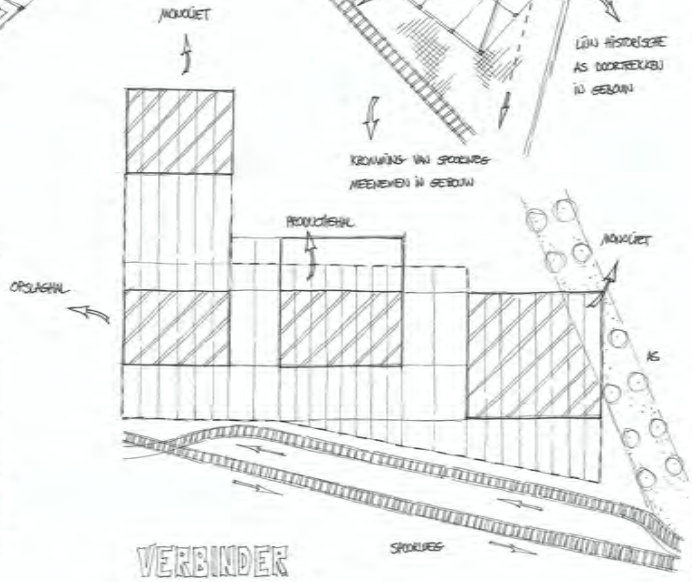


RUIMTELIJKE LINK



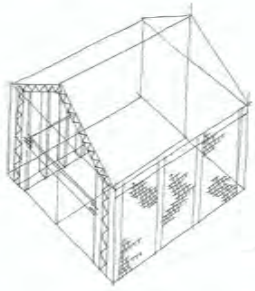
UITPUIMING DAK





VERBINDER

SCHIL : VAAK VOOR ISOLATIE + DRAGEN VAN EVENTUELE VLOEREN

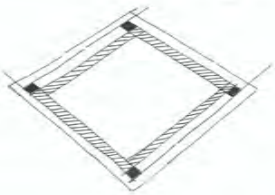


STRUCTUUR DIE HET DAK DRAAGT

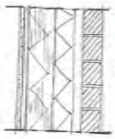


DEMONTABEL EN MODULAIR

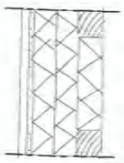
SCHIL LANGS BINNENZIJDE

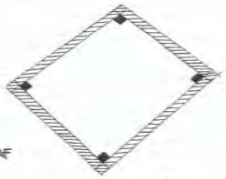


VERTICALE SNEDE

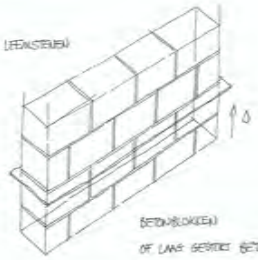


HORIZONTALE SNEDE





STEEN BESCHERMEN TEGEN OPSTIJGEND VOCHT

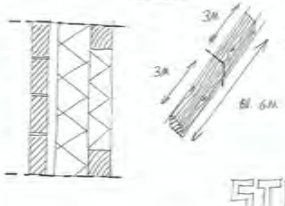


BESCHERMEN TEGEN WATER



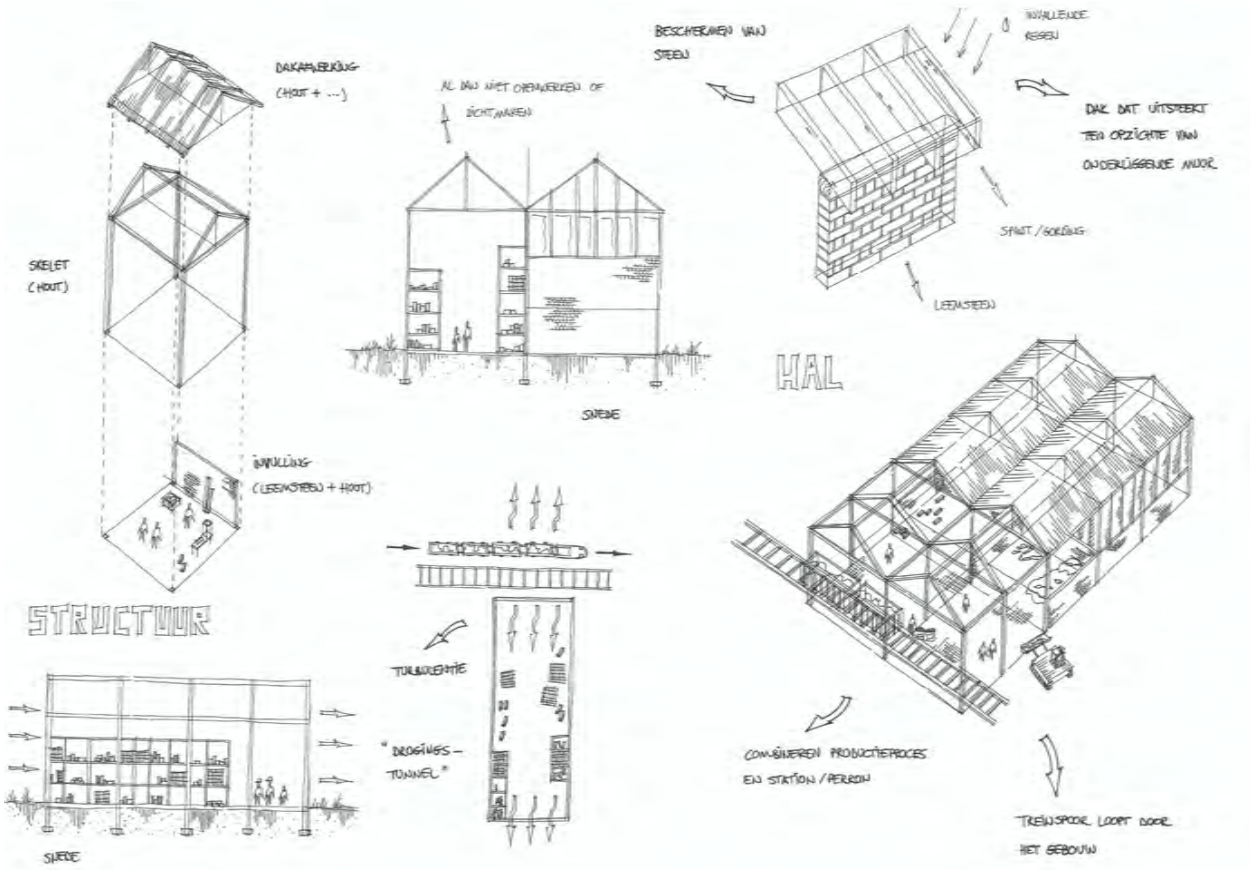
HOUTEN KOLOMMEN OPTILLEN

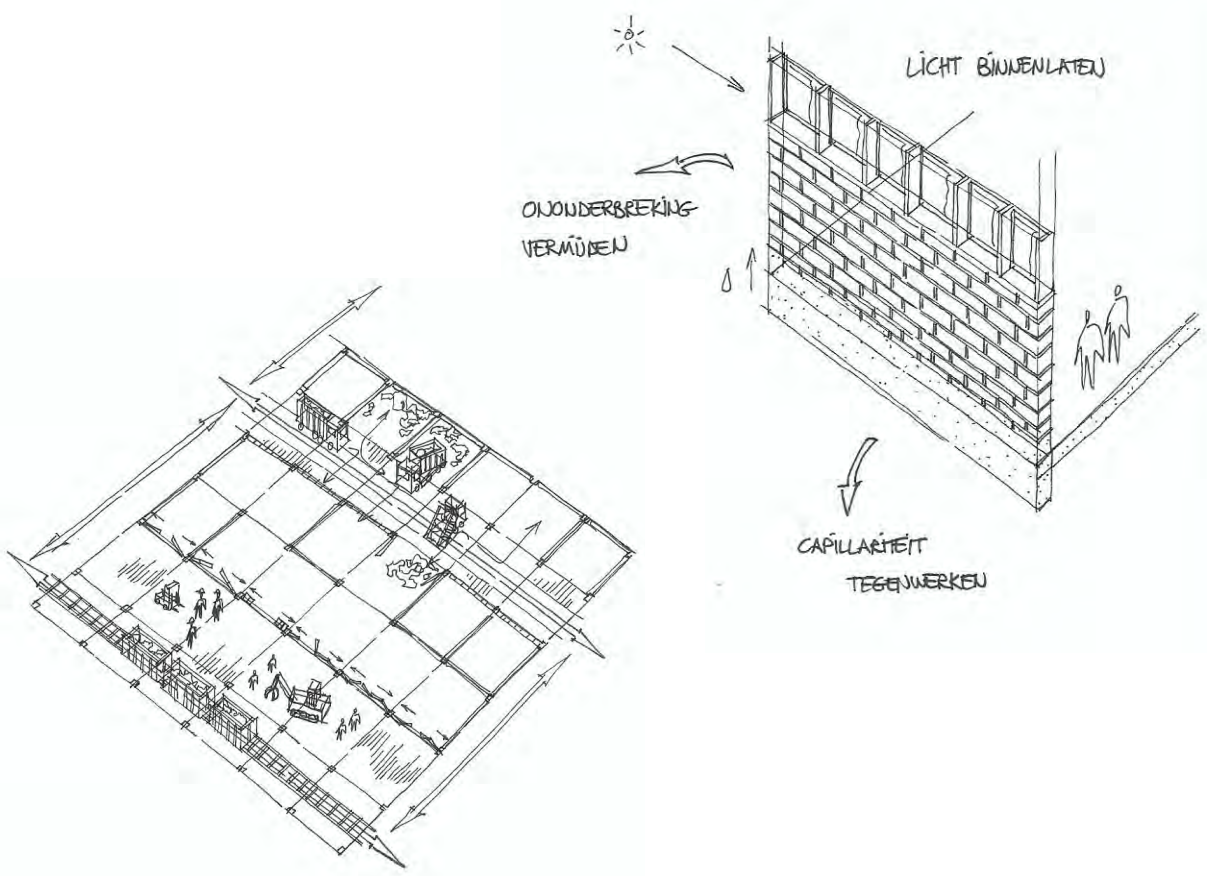
BALKEN ACHTERAF VERZAGEN

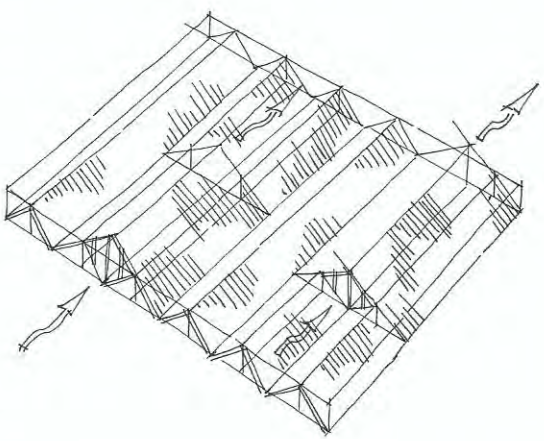


SCHIL LANGS BUITENZIJDE

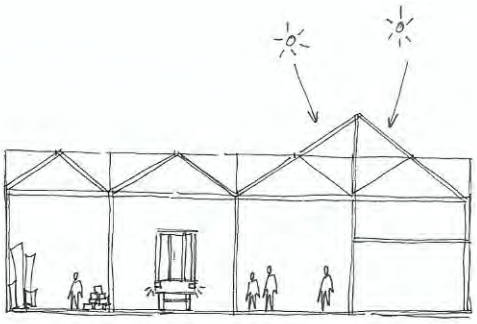
STRUCTUUR

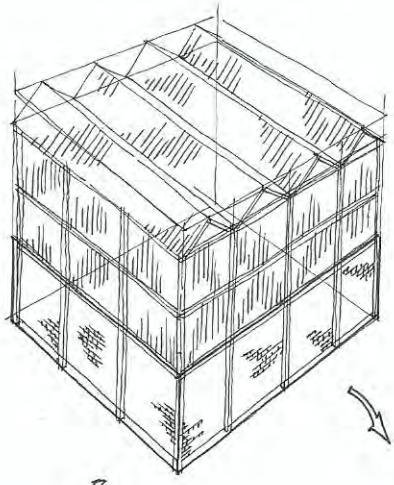

DAKAFWERKING
(HOUT + ...)
SKELET
(HOUT)
INVULLING
(LEEMSTEEN) + HOUT)
STRUCTUUR
AL DAN NIET OPENWERKEN OF
DICHTMAKEN
SNEDE
BESCHERMEN VAN
STEEN
INVALLENDE
REGEN
DAK DAT UITSPEEKT
TEN OPZICHTE VAN
ONDERLIGGENDE MUUR
SPAUT / GOOTJING
LEEMSTEEN
HAL
TURBULENTIE
"DROGINGS-
TUNNEL"
SNEDE
COMBINEREN PRODUCTIEPROCES
EN STATION / PERRON
TREINSPOOR LOOPT DOOR
HET GEBOUW


LICHT BINNENLATEN
ONDERBREKING
VERMIJDEN
CAPILLARITEIT
TEGENWERKEN

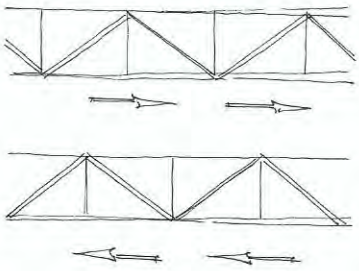


GEHEEL VORMEN

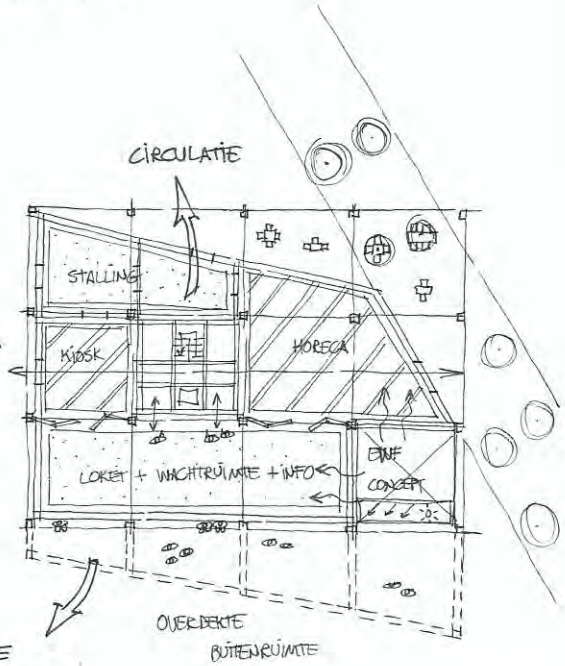




PLINT AFWERKEN IN LEEMSTEEN?



CONTINUÏTEIT TEN OPZICHTE VAN HET GEHEEL

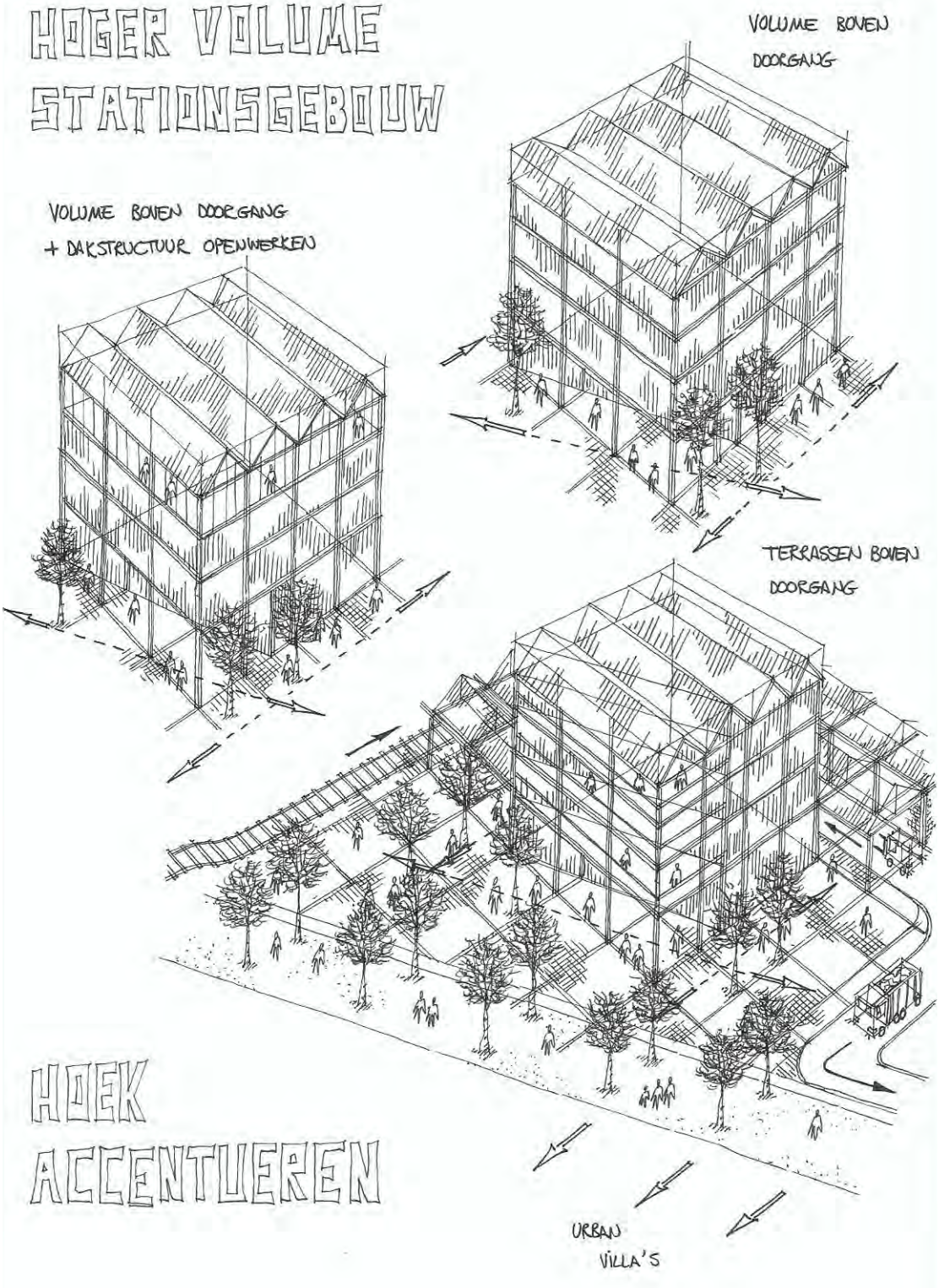


GEDEELTE DAT 'S NACHTS AFGESLOTEN KAN WORDEN

GEDEELTE DAT OPEN BLIJFT

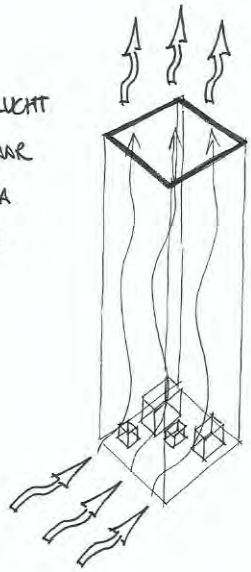
ZONERING

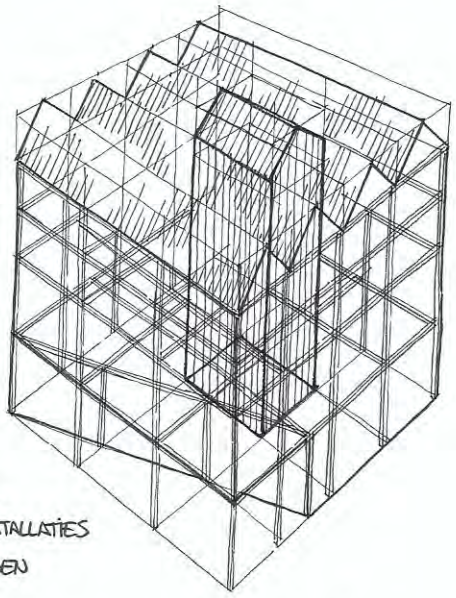
HOGER VOLUME STATIONSGEBOUW



HOEK ACCENTUEREN

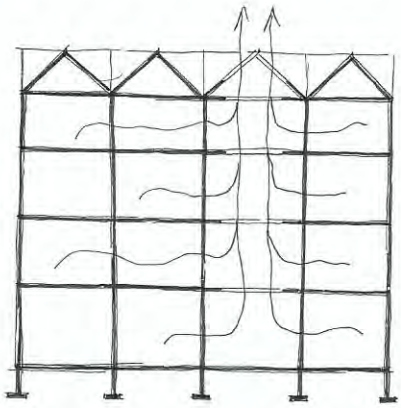
WARME LUCHT STIJGT NAAR BOVEN VIA OPENING





RUIMTE WAAR TECHNISCHE INSTALLATIES ZICH IN BEVINDEN

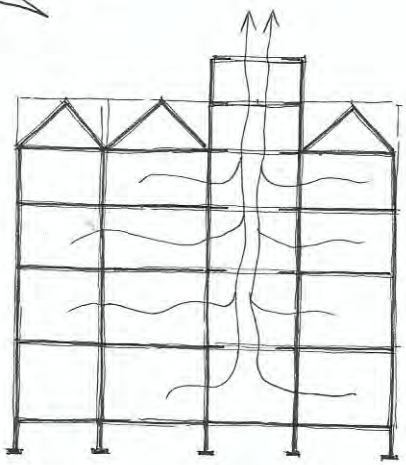
CENTRALE KOKER



SCHOUW STEEKT ER NIET FEL BOVEN UIT



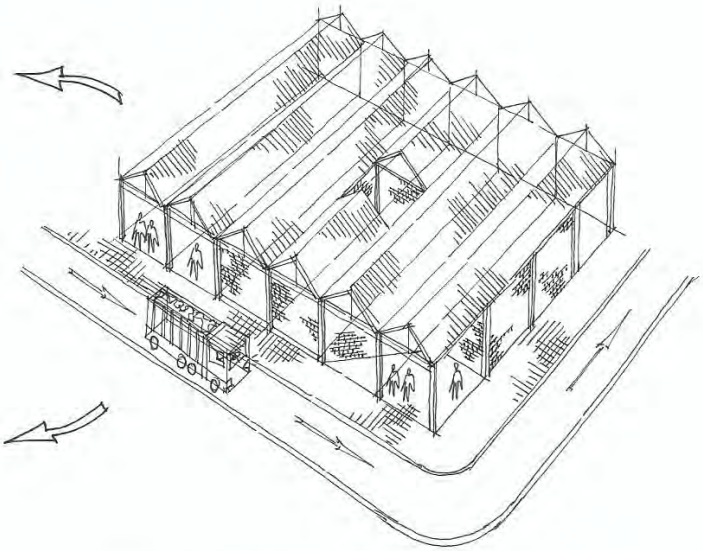
WAARSCHIJNLIJK IMPACT OP WERKING EFFECT?



SCHOUW STEEKT ER FEL BOVEN UIT

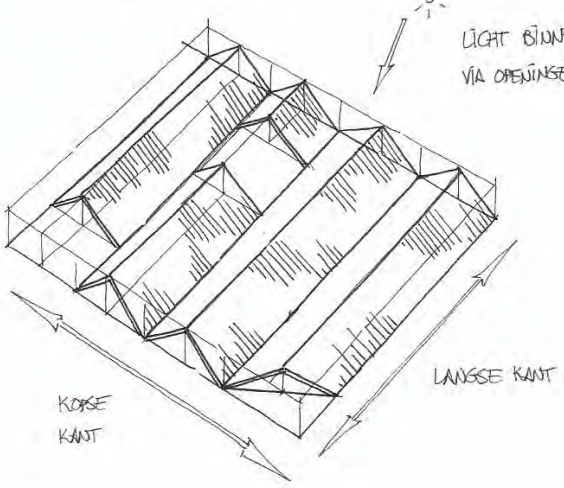
SCHOORSTEENEFFECT

AF EN TOE DOOR
DE STRUCTUUR
"PONSEN"



ZOWEL BINNEN-
ALS BUITENRUIMTES
DEFINIËREN

DAK ALS VERBINDER



LICHT BINNENLATEN
VIA OPENINGEN

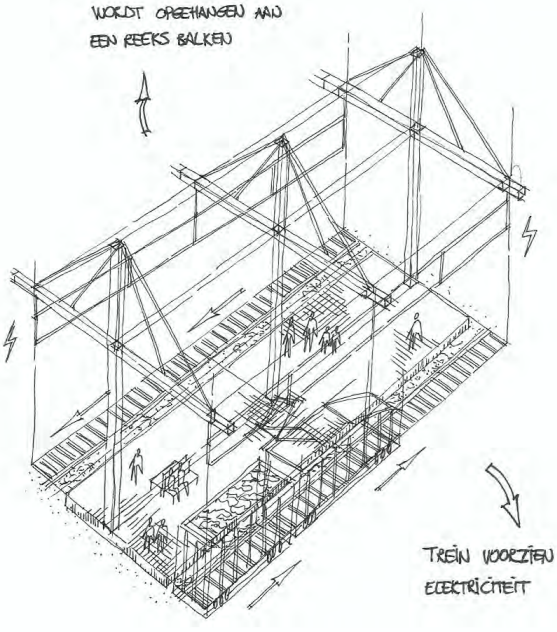
VARIËREN VAN VORM
NAARGELANG BEHOEFTES

KOPSE
KANT

LANGSE KANT

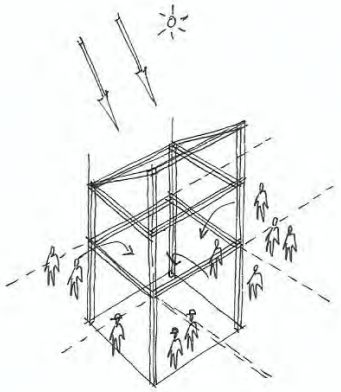
ZOWEL OP DE KOPSE ALS
LANGSE KANT

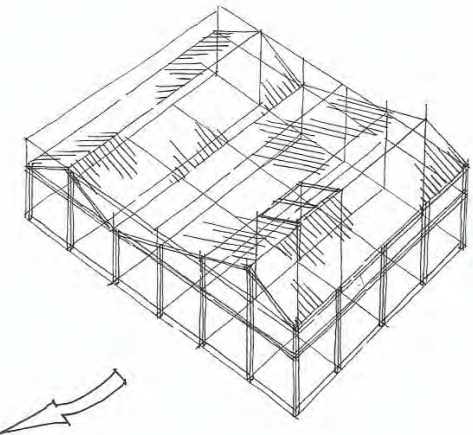
WORDT OPGEHANGEN AAN
EEN REEKS BALKEN



TREIN VOORZIEN VAN
ELEKTRICITEIT

MANIER OM LICHTINVAL TE BEVORDEREN

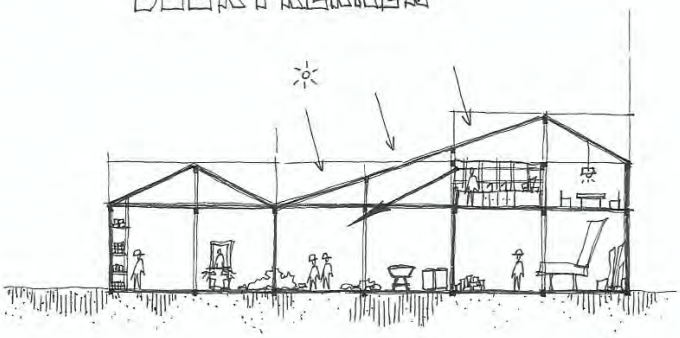


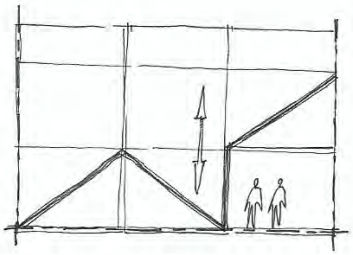


DAK DOORTREKKEN

VIDE

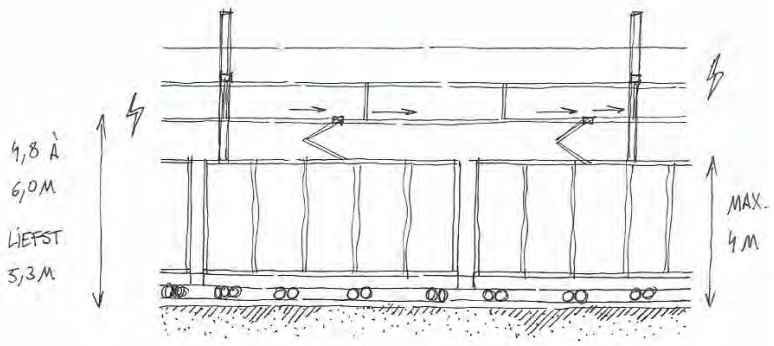
CENTRAAL GELEGEN





DAK OPTILLEN

BOVENLEIDING





seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
Aerts Fien

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op ambacht

masterproef 2023-2024

Aerts Fien

‘Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site -
Focus op ambacht’

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotors: Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke & Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael
Projectbegeleider: Prof. arch. Berben Jo & Prof. arch. Boeckx Eef

voorwoord.

Deze individuele masterscriptie vormt samen met de gezamenlijke scriptie ‘Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site’ en mijn masterproject het einde van vijf mooie jaren aan de Universiteit Hasselt. Het einde van een tijdperk en begin van een nieuwe wereld.

Deze masterscriptie dient om een toonbeeld te geven van hoe wij als ontwerpers vandaag de dag op een duurzame manier kunnen omspringen met erfgoed. Het werk vloeit voort uit een mooie samenwerking tussen enerzijds het seminarie circulair bouwen en anderzijds de ontwerpstudio Re-pair. Het omvat een groepswerk van tien personen waar ieder zijn eigen weg in gaat, maar waar het einddoel een geslaagd gezamenlijk product is.

Allereerst wil ik dan ook graag mijn negen teamgenoten van het seminarie circulair bouwen bedanken. Zonder jullie zou het eindresultaat niet zijn wat we afgeleverd hebben. Hoe ieder uniek persoon zichzelf ontwikkeld heeft tijdens dit proces en toch zijn eigen stukje heeft kunnen toevoegen aan dit project.

Vervolgens zou ik graag onze promotors bedanken, Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke en Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael. Zij hebben me steeds bijgestuurd waar nodig en hebben me getracht twee jaar lang nieuwe perspectieven te bieden op basis van circulair bouwen. Ik kan met veel overtuiging zeggen dat ik met een andere blik naar de (bouw)wereld kijk dan twee jaar geleden. Alsook zou ik graag onze begeleiders vanuit de studio willen bedanken, Prof. arch. Berben Jo en Prof. arch. Boeckx Eef. Met hun begeleiding werd mijn persoonlijk project steeds weer bijgestuurd om een beter resultaat te bekomen.

Om af te sluiten bedank ik graag mijn studiegenoten, mijn vrienden, mijn vriend en mijn familie. De steun die ik van hen gekregen heb, is onvoorwaardelijk. Zonder hen had ik niet gestaan waar ik vandaag de dag sta. Ze stonden steeds met open armen klaar wanneer het even moeilijk ging. Dankjewel allemaal voor de mooie vijf jaar.

Fien Aerts
Herselt, 23 mei 2024

abstract nl.

De Herkenrode Abdijsite biedt, bekeken vanuit de duurzaamheidslens, verscheidene mogelijkheden. De locatie biedt de uitgelezen kans om een voorbeeld te creëren van een duurzame samenleving. Zo zijn er uit voorafgaand onderzoek verschillende knelpunten naar voor gekomen die vertaald kunnen worden in bijhorende noden/behoeftes. Deze masterscriptie gaat dieper in op hoe een ambachtszone gelegen op de Herkenrode Abdijsite kan bijdragen tot een gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen op de site.

De opgestelde onderzoeksvraag ‘Hoe draagt mijn project bij tot een gemeenschap die leeft volgens de 1,5°C society principes op de Herkenrode Abdijsite?’ moet een antwoord bieden op hoe wij ons als maatschappij en meer bepaald door middel van architectuur duurzamer kunnen opstellen. Er wordt vertrokken vanuit voorafgaand onderzoek waarbij reeds een heel aantal principes en gedachtegangen naar voren komen. Met dit als basis wordt er dieper ingegaan op de historie rond de ambachtszone en kloostervakmanschappen op verschillende abdijen. Hieruit kunnen we concluderen dat tot op vandaag de kloostervakmanschappen nog steeds prominent aanwezig zijn binnen het abdijgebeuren. Hierna wordt er dieper ingezoomd op de keuze van ambachten en wat deze ambachten kunnen betekenen op de Herkenrode Abdijsite. Er worden enkele referentieprojecten aangehaald die betrekking hebben tot het ontwerp. Als laatste wordt al deze kennis omgezet in een ontwerpend onderzoek op de historische ambachtszone van de Herkenrode Abdijsite.

abstract eng.

Viewed from the sustainability lens, the Herkenrode Abbey site offers several opportunities. The site offers the perfect opportunity to create an example of a sustainable society. Previous research has revealed several bottlenecks that can be translated into corresponding needs. This master's thesis explores how a craft zone located on the Herkenrode Abbey site can contribute to a community living within the planetary boundaries on the site.

The research question "How does my project contribute to a community that lives according to the 1.5°C society principles on the Herkenrode Abbey site?" should provide an answer to how we as a society, and more specifically through architecture, can adopt a more sustainable attitude. It is based on prior research in which a number of principles and lines of thought already emerge. With this as a basis, the history of the craft zone and monastic craftsmen at various abbeys is explored. From this we can conclude that to this day monastic craftsmen are still prominent within the abbey scene. Following this, the choice of crafts and what these crafts can mean on the Herkenrode Abbey site is explored in more detail. Some reference projects related to design are cited. Finally, all this knowledge is turned into a design study on the historic craft zone of the Herkenrode Abbey site.

inhoud.

voorwoord. **5**
abstract nl. **6**
abstract eng. **7**

inhoud. **8**

inleiding. **10**

historische analyse. **12**

kloostervakmanschap. **15**

referentieabdijen. **16**
1. abdij van Park - Leuven 17
2. abdij van Scourmont - Chimay 19
3. abdij Notre-Dame d'Orval 20
4. conclusie 21

onderzoek ambachten. **22**

korte keten. **26**

context ambachtszone. **28**

algemeen concept. **29**
1. duurzaamheidsprincipes 30
2. materiaalgebruik 32

referentieprojecten. **34**
1. Herzog & de Meuron - Slow Food Pavillion 35
2. BC-architects - BKRK Bakery 36
3. conclusie 37

masterplan. **38**

ontwerp. **40**
1. 3 ambities voor de Herkenrode Abdijsite 42
2. spanning tussen geheel en apartheid 46
3. inplanting 1.1000 50
4. gebouwconcept 52
5. grondplan 1.250 54
6. programma 56
7. binnenhof 64
8. materialiteit 65
    - 8. materialiteit - structuur 67
    - 8. materialiteit - muren 70
    - 8. materialiteit - daken 74
    - 8. materialiteit - conclusie 76

reflectie. **78**

conclusie. **80**

bibliografie. **82**
figurenlijst. **87**

inleiding.

PROBLEEMSTELLING

Vanuit de analyse van het masterplan kunnen we concluderen dat de Herkenrode Abdijsite vandaag de dag faalt op verscheidene zaken. Eén van deze problemen is het gebrek aan lokale voedselproductie en productiviteit op de site. Een ander probleem is het feit dat de korte keten vervangen is door de lange keten.

Maar ook in de stedelijke context zoals we die vandaag de dag kennen is dit een factor die uit het oog verloren is. De focus op ambachten is met de komst van geïndustrialiseerde technieken verloren gegaan. Bovendien zijn veel industrieën uit stedelijke gebieden verdreven om ruimte te maken voor aantrekkelijke woon- en werkplekken. Anderzijds wordt duidelijk dat een gezonde stad behoefte heeft aan een bloeiende industrie en een maakeconomie. Er moet opnieuw ruimte worden gecreëerd voor werkgelegenheid en productie in stedelijke gebieden (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016).

Traditionele ambachten zijn echter meer dan alleen het produceren van goederen met de hand. Ze staan voor een eeuwenoude levensstijl, een manier van denken en een gemeenschap van vakmensen die hun kennis en vaardigheden van generatie op generatie doorgeven. Het gaat over het behoud van erfgoed (Hofleveranciervanrubens, 2024).

Een andere factor die bijdraagt tot het verloren gaan van deze ambachten, is de lage vergoeding die er tegenover staat én de stijgende kostprijs van de energie en de grondstoffen. Een geschikte opvolger vinden wordt ook steeds moeilijker (Keizer, 2017).

Deze stijgende prijzen van onder andere de grondstoffen, komt door het feit dat we vandaag de dag leven in een maatschappij waar er bijna geen sprake is van korte ketens. Zo wordt er voor onder meer graan voor bijvoorbeeld brood geïmporteerd uit landen zoals Oekraïne en Rusland (Janssen, 2022). Door onze pijlen te richten op een korte keten economie, helpen we niet alleen de lokale landbouwers, maar is het ook voordeliger voor de portemonnee van de consumenten (Ilvo, 2021).

Dit masterproject richt zijn doel op het aanpakken van deze steeds verdwijnende ambachten door ze weer in het dagelijkse beeld van de gemeenschap te plaatsen. De Herkenrode Abdijsite is hier de uitgelezen site voor, aangezien binnen een adbij het vakmanschap nog prominent aanwezig is. Er wordt gekeken hoe een ambachtszone op een historische site er vandaag de dag kan uitzien. Dit project moet een toonbeeld geven hoe traditionele ambachten vandaag de dag op een duurzame manier weer deel kunnen uitmaken van een gemeenschap. Hierbij speelt zowel de historische site als de omliggende context een belangrijke rol. Zo wordt er gekeken naar wat er voorhanden is zodat de ambachten steeds terugvallen op het principe van de korte keten. Om een goed beeld te krijgen op bepaalde ambachten werd er uitgebreid onderzoek gedaan naar abdijen waar vandaag de dag de ambacht nog steeds centraal staat. Het project omvat een plaats waar ambacht, natuur, historie en de mensheid samenkomen op één plaats.

ONDERZOEKSVRAAG

Deze masterscriptie tracht een antwoord te bieden op vooropgestelde onderzoeksvraag: ‘Hoe draagt mijn project bij tot een gemeenschap die leeft volgens de 1,5°C society principes op de Herkenrode Abdijsite?’

Binnen dit onderzoek zijn een aantal deelvragen opgesteld die bijdragen tot het eindresultaat van deze masterscriptie. Deze vragen zijn:

- Hoe werken ambachten vandaag de dag binnen een abdijgemeenschap?
- Hoe kunnen ambachten elkaar versterken en bijdragen tot het bekomen van een eindproduct?
- Welke materialen worden het best gebruikt om een zo duurzaam mogelijk project af te leveren zonder afbreuk te doen van het eindresultaat?

METHODOLOGIE

Er wordt onderzoek gedaan naar de Herkenrode Abdijsite, met name hoe op deze site op een hedendaagse en duurzame wijze een ambachtszone geïmplementeerd kan worden.

Het onderzoek start met een grondige analyse van de Herkenrode Abdijsite. De site kent een woelige geschiedenis en dit is dan ook een zeer belangrijk gegeven voor wat de site vandaag de dag te bieden heeft. Er wordt ook gekeken naar kloostervakmanschappen vandaag de dag en hoe deze geïmplementeerd zijn op een hedendaagse manier. Hier wordt beroep gedaan op verschillende bronnen van literatuur over de geschiedenis van abdijen en kloostervakmanschappen.

Vervolgens worden enkele referentieprojecten aangehaald ter ondersteuning van bepaalde ontwerpbeslissingen. Uiteindelijk wordt alle kennis samengebracht in het masterproject en moeten de reflectie en conclusie een duidelijk antwoord bieden op de vooropgestelde onderzoeksvraag.

historische analyse.

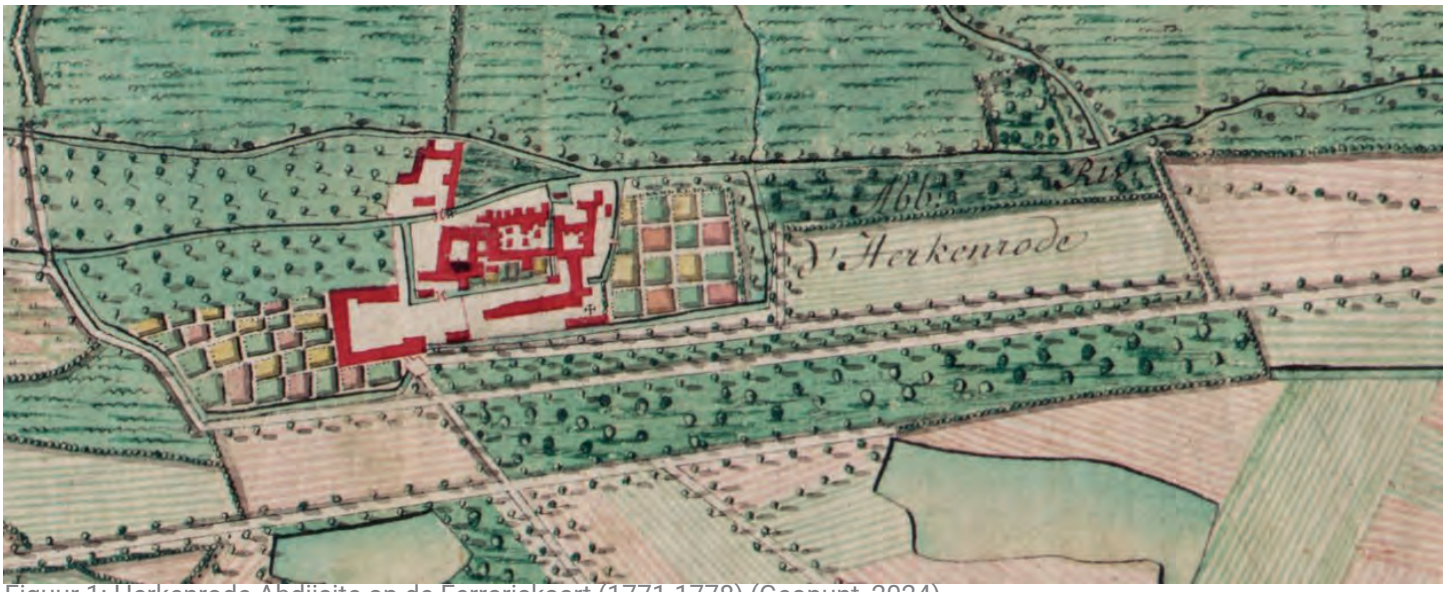
De abdij van Herkenrode kent een woelige geschiedenis. Het ontstaan van de abdij gaat terug naar de 12de eeuw. Wanneer in 1179 graaf Gerard van Loon de strijd met de prins-bisschop van Luik verliest, trekt hij zich noodgedwongen terug in Kuringen. Aan het einde van de twaalfde eeuw besluit Gerard I om grond te verkopen aan een groep religieuze vrouwen die er een abdij willen stichten. In 1217 wordt de abdij opgenomen in de cisterciënzerorde. Deze periode vormt dan ook het spirituele hoogtepunt van de abdij. Vanaf dan bevat de site eeuwenlang een religieuze functie. Meer bepaald gaat het over het herbergen van een gemeenschap van cisterciënzerinnen, maar ook het beheren van gebouwen die religieuze activiteiten en goederenbeheer faciliteren. Het aanzicht van de Herkenrode abdijsite verandert continu. Verscheidene abdissen komen en gaan op de abdijsite, maar laten ook hun sporen achter in de vorm van gebouwen. Deze gebouwen en aanpassingen weerspiegelen de geschiedenis van de site doorheen de tijd (Geschiedenis en Toekomst, z.d.; Abdij van Herkenrode · Verleden Week, z.d.).

In de 13de eeuw groeit de abdij uit tot een waar pelgrimsoord. Door de nabije aanwezigheid van de beroemde mystica Elisabeth van Spalbeek verkrijgt de abdij enkele relieken van de Heilige Ursula en haar gezelschap van elfduizend maagden. Deze reliekenschat zorgt ervoor dat het gebed van de zusters veel meer kracht krijgt en lokt pelgrims naar Herkenrode. Doordat de abdij een belangrijk bedevaartsoord wordt, zorgt het eveneens voor nieuwe inkomsten (Geschiedenis en Toekomst, z.d.; Abdij van Herkenrode · Verleden Week, z.d.).

Op economisch vlak kent de abdij vele hoogte- en dieptepunten. Na een lange periode van oorlog, plunderingen en onrust kent de abdij echter een ‘gouden tijd’ tussen 1510 en 1568. In deze periode renoveert prins-bisschop Evrard van Marck de burcht in Kuringen en gebruikt zijn rijkdom om het verzwakte Herkenrode weer op te bouwen. Door de grote restauratie- en nieuwbouwprojecten kan de abdij zich opstellen als een ‘paradijselijk eiland’. Ook de abdijkerk kan meegenieten van deze nieuwe devotie*. Het uit zich in een waar ‘Gesamtkunstwerk’ (Geschiedenis en Toekomst, z.d.; Abdij van Herkenrode · Verleden Week, z.d.).

De Franse Revolutie zorgt er echter voor dat de gemeenschap voor de eerste keer geconfronteerd wordt met een radicale herbestemming van de site die niet langer een religieuze en contemplatieve invulling kent. De Franse Revolutie zorgt voor een commerciële en private invulling van de gebouwen. Op de site wordt een suiker- en textielfabriek gevestigd in religieuze gebouwen zoals de kerk en de landbouwgebieden worden geprivatiseerd. Een opeenvolging van verscheidene faillissementen ontstaat er een duidelijke verwaarlozing van het patrimonium. Het dieptepunt van deze periode wordt getekend door de kerkbrand in 1826. Hierdoor zal het historisch hart van de site voor altijd verdwijnen. In de woelige geschiedenis van de abdij, verliest de site een groot deel van haar patrimonium (Geschiedenis en Toekomst, z.d.; Abdij van Herkenrode · Verleden Week, z.d.).

* Vrome toewijding, verering, persoonlijke religieuze beleving (Genootschap Onze Taal, z.d.).



Figuur 1: Herkenrode Abdijsite op de Ferrariskaart (1771-1778) (Geopunt, 2024)



Figuur 2: Herkenrode Abdijsite in 18 (Cartesius, 2024)



Figuur 3: Herkenrode Abdijsite vandaag (2024) (Geopunt, 2024)

Figuren 1, 2 en 3 tonen de evolutie van het patrimonium van de Herkenrode Abdijsite. Hier is duidelijk merkbaar dat een groot deel van de gebouwen doorheen de tijd verdwenen zijn.
Het duurt twee eeuwen vooraleer de site opnieuw een religieuze functie krijgt. Een gemeenschap van Reguliere Kanunnikessen van het Heilig Graf nemen hun intrek op de site en voegen er hun eigen laag aan toe, met respect tot de bestaande architectuur (Geschiedenis en Toekomst, z.d.; Abdij van Herkenrode · Verleden Week, z.d.).

Tot voor kort was de site nog bewoond door de zusters van de Kanunnikessen van het Heilig Hart. De laatste zusters zijn echter in december 2022 verhuisd naar een woonzorgcentrum te Hasselt. Met het verdwijnen van de zusters, verdwijnt ook het laatste religieuze leven op de site. Momenteel is de Herkenrode abdijsite in handen van Herita (Nws, 2022).


Figuur 4: Laatste zusters op de Herkenrode Abdijsite (Kerknet, 2022)

kloostervakmanschap.

‘Ora et labora’, het motto van de heilige Benedictus. De heilige Benedictus wordt aanzien als de vader van het kloosterleven, alsook voor het motto ‘ora et labora’. ‘Labora’ of ‘werk’ vertaalde zich in de loop der tijd in het uitvoeren van kloosterambachten of vakmanschappen. Deze vakmanschappen zijn dan ook erg divers; het gaat van hosties bakken of zeep maken tot het brouwen van bier of het maken van kaas (Focus Vakmanschap: Ora Et Labora | PARCUM, z.d.).

Het kloostervakmanschap is een complexer gegeven wanneer men kijkt naar andere vakmanschappen. Bij het kloostervakmanschap wordt er veel meer in rekening gebracht. Zo wordt er gekeken naar de tijd die er genomen wordt om iets te maken, de kwaliteit van de producten, het ritme van de seizoenen, de connectie met de natuur en de omgeving, de korte keten enzovoort. Dit zijn allemaal elementen die het kloostervakmanschap doen verschillen met het gewone vakmanschap. Belangrijk is dat bij het kloostervakmanschap eveneens rekening gehouden wordt met het religieuze leven. Dit slaat terug op ‘ora’ of ‘bidden’ (Focus Vakmanschap: Ora Et Labora | PARCUM, z.d.).

referentieabdijen.

Om een goed beeld te krijgen op hoe een abdij met een ambachtszone werkt of werkte, is er onderzoek gedaan naar verscheidene abdijen die vandaag nog ambachten produceren. Het gaat om volgende abdijen: Abdij van Park, Abdij van Chimay en Abdij Notre-Dame d'Orval. Deze abdijen werden zorgvuldig uitgekozen om volgend onderzoek te doen. Het gaat om één norbertijnenabdij (Abdij van Park) en twee cisterciënzersabdijen (Abdij van Scourmont en Abdij Notre-Dame d'Orval). Zowel de Abdij van Park en de Abdij Notre-Dame d'Orval zijn mannenkloosters, de Abdij van Scourmont is een vrouwenklooster net zoals de Abdij van Herkenrode voor lange tijd was.

referentieabdijen.

1. abdij van Park - Leuven

Abdij van Park in Leuven is, in tegenstelling tot de abdij van Herkenrode, een norbertijnen abdij. Het domein wordt sinds 1129 ononderbroken bewoond door gelovigen. Tot op de dag van vandaag worden waardevolle tradities van het gemeenschapsleven en pastoraal werk nauwkeurig gevolgd en uitgevoerd (De Geschiedenis, 2023).

Da abdij ligt ten zuidoosten van Leuven, aan de Molenbeek. Het abdijdomein is 43 hectare groot en is in zijn huidige vorm het laatste overblijfsel van de schenking die Godfried met de Baard in 1129 deed aan de norbertijnen. Het domein werd vrijwel meteen na de stichting van de Premonstratenzerabdij gebruikt als productief landgoed. Meer bepaald werd het areaal geëxploiteerd volgens het traditionele drieslagstelsel*. Hier wordt het areaal verdeeld in drie zogenaamde aarden: één voor tarwe, één voor gerst en haver en een derde land dat braak lag (Abdij van 't Park, 2001).

In de late middeleeuwen wordt het patrimonium van de abdij uitgebreid met aan aantal bijgebouwen. Zo wordt het abtskwartier rond 1450 gebouwd. Eveneens verdiepten de norbertijnen zich in viskwekerij. Hier zijn de abdijvijvers die op het domein liggen het gevolg van. Ze zijn het historische resultaat van de ondernemingszin en kennis van de kanunniken. Na een woelige periode van onrust door onder andere de beeldenstorm, bereikt de abdij in de 17de eeuw wederopbouw en bloei. De abdij bereikt hier zowel op spiritueel, cultureel als economisch vlak haar hoogtepunt (De Geschiedenis, 2023).

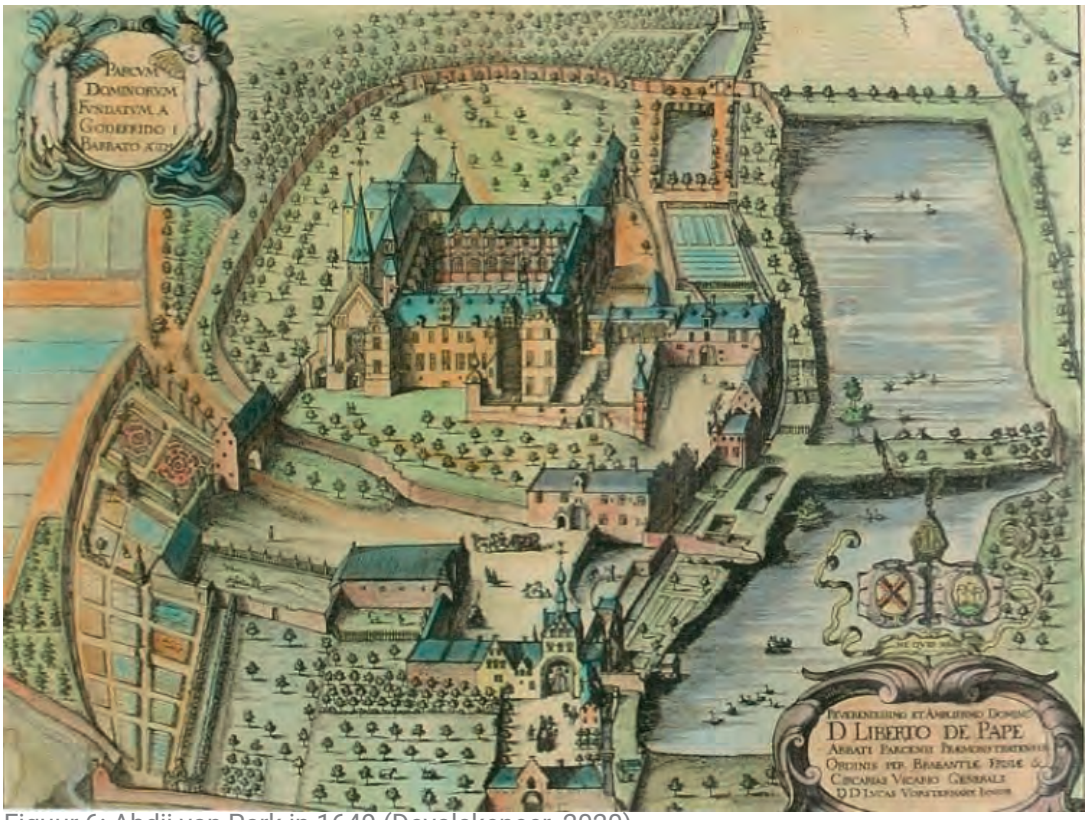
Reeds in de vroegste geschiedenis van de abdij van Park werd er al aan ambachten gedaan. Dit kan men op *figuur 5* waarnemen. Het is een weergave van de abdij van Park in 1555. Dit is de oudste afbeelding van het abdijcomplex. Ten zuiden van de Molenbeek bevond zich het uitgebreide neerhof waar zich de artisanale activiteiten afspeelden. Op deze plaats bevonden zich een hoeve, een watermolen, een smidse, stallingen en een tiendeschuur (Devalckeneer, 2020).



Figuur 5: Abdij van Park in 1555 (Devalckeneer, 2020)

* Methode die al sinds de middeleeuwen wordt toegepast; de landbouwgrond wordt verdeeld in drie delen, waar het eerste jaar wintergraan en het jaar erop zomergraan geteeld wordt. Het derde jaar werd het betreffende stuk grond braak gelegd. Door dit systeem op drie stukken grond toe te passen, wordt er gezorgd dat zijn land altijd voor 66% bebouwd was i.p.v. 50%. Dit monde uit in meerdere oogsten per jaar én zorgde ervoor dat het braakliggend stuk mineralogisch kon aansterken (Koops, 2024).

Op onderstaande afbeelding, f*iguur 6*, wordt een weergave getoond van de Parkabdij in 1649. Er zijn vele veranderingen op waar te nemen. De abdij is verder uitgebreid. Zo is er onder andere langs de Molenbeek een brouwerij en een bakkerij te zien. Deze zijn gelegen tussen het gastenkwartier en het provisorenhuis (Devalckeneer, 2020).



Figuur 6: Abdij van Park in 1649 (Devalckeneer, 2020)

Tijdens de Franse Revolutie in 1797 werden de kanunniken verplicht om de abdij te verlaten. Hierdoor werden alle gronden en goederen geconfisqueerd door de overheid en geveild. Later konden de kanunniken terugkeren naar de abdij, maar deze woelige periode betekende echter het einde van het bierbrouwen (Braxatorium Parcensis, 2021).

Vandaag is er terug een brouwerij aanwezig op de abdijsite van Park. In 2017 werd er beslist om een brouwerij te integreren in de vroegere brouwerij en het bierproces weer in gang te zetten. De brouwerij draait vandaag niet om het produceren van grote hoeveelheden bier, maar om het kloosterambacht dat er vroeger heerste weer te laten herleven. Het bier wordt gebrouwen volgens eeuwenoude principes en er wordt gewerkt met lokale grondstoffen. Eveneens wordt er bij het brouwen rekening gehouden met de seizoenen. Ook de nabijgelegen watermolen speelt in dit bierproces een rol, waar het graan voor het bier in de watermolen gemalen wordt (Braxatorium Parcensis, 2021).

De brouwerij van abdij van Park maakt gebruik van innovatieve technologie met respect voor de basis van het middeleeuwse brouwen. Dit kan vertaald worden in het brouwproces van vroeger in installaties van vandaag. Zo wordt er van het graan een suikeroplossing gemaakt. Deze laat men vergisten waarbij er alcohol en koolzuurgas gevormd wordt (Braxatorium Parcensis, 2021).

referentieabdijen.

2. abdij van Scourmont - Chimay

De abdij van Scourmont (Chimay) kent zijn oorsprong in het midden van de 19de eeuw. Wanneer Jean-Baptiste Jourdain de Prins van Chimay overtuigt om zijn steun te verlenen aan de bouw van een cisterciënzerabdij, ziet de Prins dit als een ideale kans om de barre gronden weer te bewerken. Het gebied in Scourmont waar de abdij gelegen is, is namelijk omringd door moerasgebied, wat ervoor zorgde dat de gronden niet gebruikt werden. Hier moest de abdij verandering in brengen (Chimay, z.d.).

In 1850 komen er in Chimay zeventien monniken aan, afkomstig van de Sint-Sixtusabdij te Westvleteren. De monniken volgen de lijfspreuk ‘Ora et Labora’ zeer strikt op. Als gevolg beginnen de monniken het land op de ‘Mont du Secours’ vrijwel meteen te bewerken en zo het moerasgebied weer vruchtbaar te maken (Chimay, z.d.).

Met de aankoop van vijftig koeien van het zuivere ‘Hollandse’ ras starten de monniken met het vervaardigen van boter. Dit is de eerste stap in het kloostervakmanschap van de abdij van Chimay. Al snel bouwen ze een melkfabriek, kaasfabriek en een bakkerij. Deze activiteiten moeten zorgen voor de inkomsten van de abdij. Hun producten vallen in de smaak bij mensen uit de streek. Tot op vandaag zijn ze niet weg te denken uit de streek (Chimay, z.d.).

Twaalf jaar na aankomst van de monniken in Chimay, brouwen ze hun eerste bier. Aangezien de abdij gelegen was in moerasgebied, was er een overvloed aan water uit de natuur dat ze konden gebruiken. Het brouwen van het bier gebeurt volgens kloostertradities, meer bepaald een natuurlijk brouwproces en een hoge gisting, gevolgd door gisting op fles. Kenmerkend voor Chimay bier, is deze tweede gisting. Deze geeft het unieke karakter aan het bier. Het recept dat vandaag gebruikt wordt, dateert uit 1862 en wordt nog altijd strikt gevolgd. Net zoals bij Abdij van Park, wordt ook hier nog steeds bier gebrouwen volgens eeuwenoude principes, op een hedendaagse manier (Chimay, z.d.).

Enkele jaren na de start van het brouwen, werd er ook trappistenkaas op de markt gebracht. Eveneens wordt deze kaas vandaag nog volgens de kwaliteits- en authenticiteitsprincipes gemaakt die de monniken van Scourmont nauw aan het hart lagen. Een belangrijke factor bij het verwerken van deze kazen, is dat de melk afkomstig is binnen een straal van maximum veertig kilometer rond de abdij (Chimay, z.d.).

De Abdij van Scourmont draagt ook bij om de planeet en haar bronnen in stand te houden. Het belangrijkste aspect hierbij is het in stand houden van de natuurlijke aanwezige bronnen uit de omgeving. Eveneens heeft de abdij heel wat grote investeringen gedaan om zijn uitstoot van broeikasgassen te verminderen en efficiënter met energie om te gaan. Een grote factor hierbij is dat de volledige abdij verwarmd wordt met de restwarmte die men bekomt door het brouwen van het bier (Chimay, z.d.).

referentieabdijen.

3. abdij Notre-Dame d'Orval

De abdij van Orval kent een rijke ontstaansgeschiedenis. In 1070 begonnen de eerste monniken zich in Orval te vestigen. Deze monniken kwamen uit Zuid-Italië en werden verwelkomd door de plaatselijke leenheer graaf Arnout van Chiny. De graaf schonk de monniken ook een stuk grond en zo werd de bouw van de kerk en het klooster aangevat (Een Lange Geschiedenis. . ., z.d.).

Het plotse vertrek van de eerste monniken en de aankomst van een kleine gemeenschap kanunniken, zorgde ervoor dat de abdij van Orval zich aansloot bij de abdij van Trois-Fontaines in Champagne. Op 9 maart 1132 komen zeven cisterciënzers toe in het klooster van Orval. Met de aankomst van de cisterciënzers en de aanwezigheid van de kanunniken wordt er besloten om de gemeenschap samen te smelten tot één gemeenschap. Dit leidt tot het bouwen en aanpassen van de gebouwen aan de cisterciënzersgebruiken. Deze omschakeling naar de cisterciënzersorde leidt er eveneens toe dat de gemeenschap in haar eigen levensonderhoud moest voorzien. Echter, de gronden rondom het klooster waren te arm om te cultiveren. Op twintig kilometer van het klooster werd er een klein domein ter beschikking gesteld voor de gemeenschap. Dit was de kern voor wat later hun rijkste graanschuur zou worden (Een Lange Geschiedenis. . ., z.d.).

De 15de en 16de eeuw zijn een kantelpunt in de geschiedenis van de abdij van Orval. Door de oorlogen tussen enerzijds Frankrijk en Bourgondië en anderzijds Frankrijk en Spanje ontstonden er grote verwoestingen. Ook Orval bleef niet gespaard van deze verwoestingen. De 17de eeuw bracht het hoogtepunt voor de ontwikkeling van de abdij van Orval. Onder leiding van abt Bernard de Montgaillard kwam de abdij weer in heropleving. Hij zorgde ervoor dat de economische situatie van de abdij in evenwicht kwam en liet de gebouwen restaureren. Kort na zijn ambtsperiode werd de abdij weer getroffen door een ramp. In het heetst van de Dertigjarige Oorlog wordt de abdij volledig geplunderd en gaat ze volledig in vuur op. De wederopbouw verloopt onveilig en onzeker (Opkomst en Verval, z.d.).

De Franse Revolutie in 1789 betekent het einde van de abdij van Orval. Op 23 juni 1793 vallen troepen van de opstandelingen onder leiding van generaal Loison het klooster binnen, plunderen de hele abdij en steken ze tenslotte in brand. Hierdoor moet de gemeenschap zich terugtrekken in het refugiehuis in Luxemburg en later de priorij van Conques. Op 7 november 1796 wordt de abdij officieel opgeheven. Meer dan een eeuw zullen de zwartgeblakerde muren blootgesteld worden aan de weersomstandigheden (Opkomst en Verval, z.d.).

Na meer dan honderddertig jaar herrijst de abdij uit zijn assen en komt er een heropbouw in 1926. Om deze financieel te bekostigen, wordt er in 1931 een brouwerij opgericht. De brouwerij wordt niet opgericht om de monniken werk te geven, deze hadden hun handen al vol met het bakken van brood en het maken van kaas. Vanaf het begin worden er leken in dienst genomen om het bier te brouwen (Bier in de Geschiedenis van Orval, z.d.).

Twee jaar na het terugkeren van de monniken naar de abdij van Orval, wordt er beslist om een kaasmakerij te integreren op de abdijsite. Deze is gelegen in het vroegere hoevegebouw. De vervaardiging van de kaas gebeurt tot op de dag van vandaag onder het toeziend oog van de monniken. De melk die gebruikt wordt voor de kaas is verse, gepasteuriseerde koemelk die afkomstig is van de omliggende boerderijen (Orval Vakmanschap, z.d.).

referentieabdijen.

4. conclusie

Tot op de dag van vandaag zijn er verschillende abdijen waar er nog steeds ambachten gecreëerd worden. De keuze van deze drie referentieabdijen is niet willekeurig. Vooreerst is er Abdij van Park in Leuven. Wat hier een belangrijke factor is, is dat de brouwerij reeds lange tijd verdwenen was uit de abdij. Sinds een aantal jaar is deze weer geïntegreerd in de abdij onder de vorm van een microbrouwerij. De microbrouwerij maakt gebruik van hedendaagse toestellen met oog op de duurzaamheidsfactor om een eeuwenoude traditie voort te zetten. Vervolgens is er de Abdij van Scourmont (Chimay) waar ze zeer veel moeite doen om hun uitstoot te beperken en dit waar kan te compenseren. Als laatste is er de Abdij van Orval. Wat hier een interessante factor is, is dat ze enkel gebruik maken van lokale producten. Zo dragen ze bij aan de korte ketens. Dit zijn allemaal factoren waar ik in mijn persoonlijk project rekening mee houd.

onderzoek ambachten.

Uit het masterplan kunnen we concluderen dat er op de Herkenrode abdijsite een groot tekort is aan lokale voedselproductie. De lokale voedselproductie draagt bij aan de korte keten van de abdijsite en de economie, en is daarom een belangrijk element om te implementeren op de abdijsite. Uit de historische analyse kunnen we concluderen dat er in de geschiedenis van de abdijsite reeds een amachtszone aanwezig was, die bijdroeg aan de economie van de abdijsite. De context van deze specifieke ambachtszone wordt in het deel ‘context ambachtszone’ verder uitgelegd en gedefinieerd.

Vooreerst wordt er gekeken welke kloostervakmanschappen er nog leven binnen het hedendaagse kloosterleven. Eveneens is het niet onbelangrijk om de vroegere ambachten die zich op de site zelf afspeelden mee in rekening te brengen. Zo had men verscheidene kloosterambachten op de site, zoals het brouwen van bier, het bakken van brood, een huidvetterij en later ook een suiker- en textielfabriek. De Herkenrode abdij was op vele vlakken zelfvoorzienend en zorgde ook voor de nodige economische middelen op de site.

Uit voorafgaand onderzoek naar referentieabdijen waar vandaag nog steeds kloosterambachten beoefend worden, is er gekozen om volgende vier ambachten op de Herkenrode abdijsite te implementeren: het brouwen van bier, het maken van kaas, het bakken van brood en het verwerken van fruit tot confituren en dergelijke. Deze keuze komt niet alleen voort uit het onderzoek naar referentieabdijen, maar eveneens uit onderzoek naar de ambachten zelf en met wat er op de site voorhanden is. Om een goed beeld te krijgen op elke ambacht en meer inzicht te krijgen in hoe deze tegenover mekaar staan, worden deze hieronder één voor één uitgelegd. Zo wordt duidelijk hoe de restproducten gebruikt kunnen worden, maar ook hoe de korte keten tot stand komt.

BIER

Bier bestaat uit slechts vier (hoofd)bestanddelen. Deze zijn water, hop, mout en gist. Hieraan kunnen andere zaken toegevoegd worden die betrekking hebben op de smaak zoals kruiden of fruit. Hoofdzakelijk bestaat bier uit water (ongeveer 90%). Water kan een invloed hebben op het eindresultaat van het bier met betrekking tot de mineralen die zich in het water bevinden. Vroeger werd er zeer veel gebruik gemaakt van het grondwater en zorgde dit voor een unieke smaak van het bier. Vandaag wordt er steeds minder grondwater gebruikt omdat brouwerijen de samenstelling van het water naar wens kunnen aanpassen door het te ontharden en/of mineralen toe te voegen. Gedurende het gehele brouwproces is water van cruciaal belang (Water, Mout, Hop en Gist: Dit Heb Je Nodig Om Bier te Brouwen - Kasteel Brouwerij Vanhonsebrouck, z.d.).

Aan het einde van het brouwproces, zijn er een aantal restproducten terug te vinden. Eén hiervan is bierbostel. Het is een restproduct dat ontstaat na het maischen van de granen. Hier worden de granen gescheiden van het wort en wordt het wort gebruikt om verder mee te brouwen (Bierbostel Brood Recept - Bak een Bier Bostel Brood! -, 2022). Bierbostel is een vezelrijk extract en zit vol proteïnen. Hierdoor is het erg voedzaam en geschikt om brood van te maken (DPG Media Privacy Gate, z.d.).

Wanneer er bier gemaakt wordt op basis van fruit, ontstaat er ook hier een restproduct. Tijdens het brouwproces wordt het fruit gefermenteerd. Dit gefermenteerde fruit kan hergebruikt worden in fruitpuree en confituren. Zo krijgt ook dit een nuttige toepassing in de kringloop van ambachten. Het gefermenteerde fruit zorgt echter voor een unieke smaak waar enerzijds het zoetige van het fruit gecombineerd wordt met een eerder zurige smaak die voortkomt uit het brouwproces (“Afvalstromen in Kaart Brengen en een Nuttige Toepassing Geven”, z.d.).



Figuur 7: Bierbostel (Bonda, 2024)

BROOD

Net zoals het bier, bevat brood ook slechts vier bestanddelen. Deze zijn bloem, water, gist en zout. De bloem die men gebruikt in brood is vrijwel altijd afkomstig van tarwe. Andere graansoorten zijn eveneens mogelijk, maar worden in mindere mate gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn graansoorten zoals rogge, maïs, gerst, spelt en haver, of een combinatie van verschillende graansoorten. Het graan wordt vermalen tot bloem. De uitmalingsgraad kan verschillen, waardoor ook hier een verschil van bloem kan optreden. Deze uitmalingsgraad slaat terug op de hoeveelheid bloem die na vermaling en zeven overblijft (Ingrediënten van Brood, z.d.).

Het volgende bestanddeel is gist of zuurdesem. Dit zorgt ervoor dat het brood rijst en luchtig wordt. Wanneer er deeg van de vorige dag over is of een mengsel van bloem en water dat enkele dagen oud is, spreekt men over zuurdesem. In dit zuurdesem zitten verscheidene gisten en bovendien bevat het ook melkzuurbacteriën. Deze melkzuurbacteriën zorgen ervoor dat er tijdens het rijzen een zuur gevormd wordt. Vandaar de typische zurige smaak. Het rijsprocédé van gist kan zich het beste voordoen wanneer er in het brood gebruik gemaakt wordt van tarwe. Tarwe bevat gluten van goede kwaliteit die onder invloed van het vocht in het brooddeeg een stevig en elastisch netwerk vormen. Dit elastisch netwerk houdt lucht, ingebracht via het kneden van het deeg, en koolzuurgas (CO_2), gevormd door de inwerking van gist op glucose, vast. De koolzuurgasproductie tijdens het rijsproces zorgt ervoor dat het volume van het brood toeneemt. Het bakken van het brood zorgt ervoor dat het glutennetwerk verstijft. Hierdoor wordt de typische kruim van het brood bekomen (Ingrediënten van Brood, z.d.).

Aan het einde van de rit kan het zijn dat brood niet meer geschikt is om te verkopen omdat het te hard is en zijn malsheid verliest. Als we kijken naar cijfers van voedselverspilling, merken we op dat brood voor 12% hiervoor verantwoordelijk is. Daarom is het belangrijk om met dit brood aan de slag te gaan en het niet weg te gooien. Het idee om onverkocht brood voor bier te gebruiken, is een idee dat al 7000 jaar bestaat (Vlaanderen circulair, z.d.). Bij dit concept wordt het brood in sneetjes gesneden en vervolgens vermalen tot een soort meel. Hierna wordt het vermengd met een kleine hoeveelheid mout. Vervolgens kan het brouwproces beginnen en verloopt alles zoals oorspronkelijk (Tracé, 2017).

KAAS

Kaas is een zuivelproduct dat gemaakt wordt van melk. De verse melk wordt kort verhit, het pasteurisatieproces. Hieraan wordt een starter cultuur en stremsel toegevoegd. Dit zorgt ervoor dat de eiwitten gaan stollen en dat er twee producten zijn. Dit is enerzijds een vaste substantie, de wrongel, en anderzijds vocht, de wei. De wrongel wordt vervolgens samengeperst in een rond vat. Vanaf nu kan er gesproken worden van kaas. De volgende stap is om de kaas te pekelen. Dit zorgt er echter voor dat de kaas zijn bepaalde smaak krijgt en verbetert de vorm en de textuur. Eveneens zorgt het voor een langere houdbaarheid van de kaas. Als laatste stap moet de kaas rijpen. Dit kan vier weken tot meer dan een jaar duren. Hoe langer kaas rijpt, hoe pittiger hij zal smaken (Hoe Wordt Kaas Gemaakt?, 2022).

Het vocht dat vrijkomt, de wei, blijft over na het maken van kaas, we spreken dan over het restproduct. Wei kan voor verscheidene toepassingen gebruikt worden. Eén hiervan is het gebruiken van de wei voor het produceren van brood. De wei wordt hierbij gefermenteerd met een aromatische bacteriëncultuur. Dit zorgt ervoor dat er voedingsstoffen en smaak worden toegevoegd. De stoffen die achterblijven in de wei zijn nuttig als broodverbeteraars in het bakproces van brood (De Zuivelarij Slaat de Brug Tussen Kaas Maken en Brood Ba. . ., z.d.).

Een andere toepassing is het gebruik van de wei voor het brouwen van bier. Hierbij kan de wei de volledige capaciteit van water vervangen. Dit wil zeggen dat er in het bier zelf geen water meer aan te pas komt, maar enkel wei (Appels, 2023).



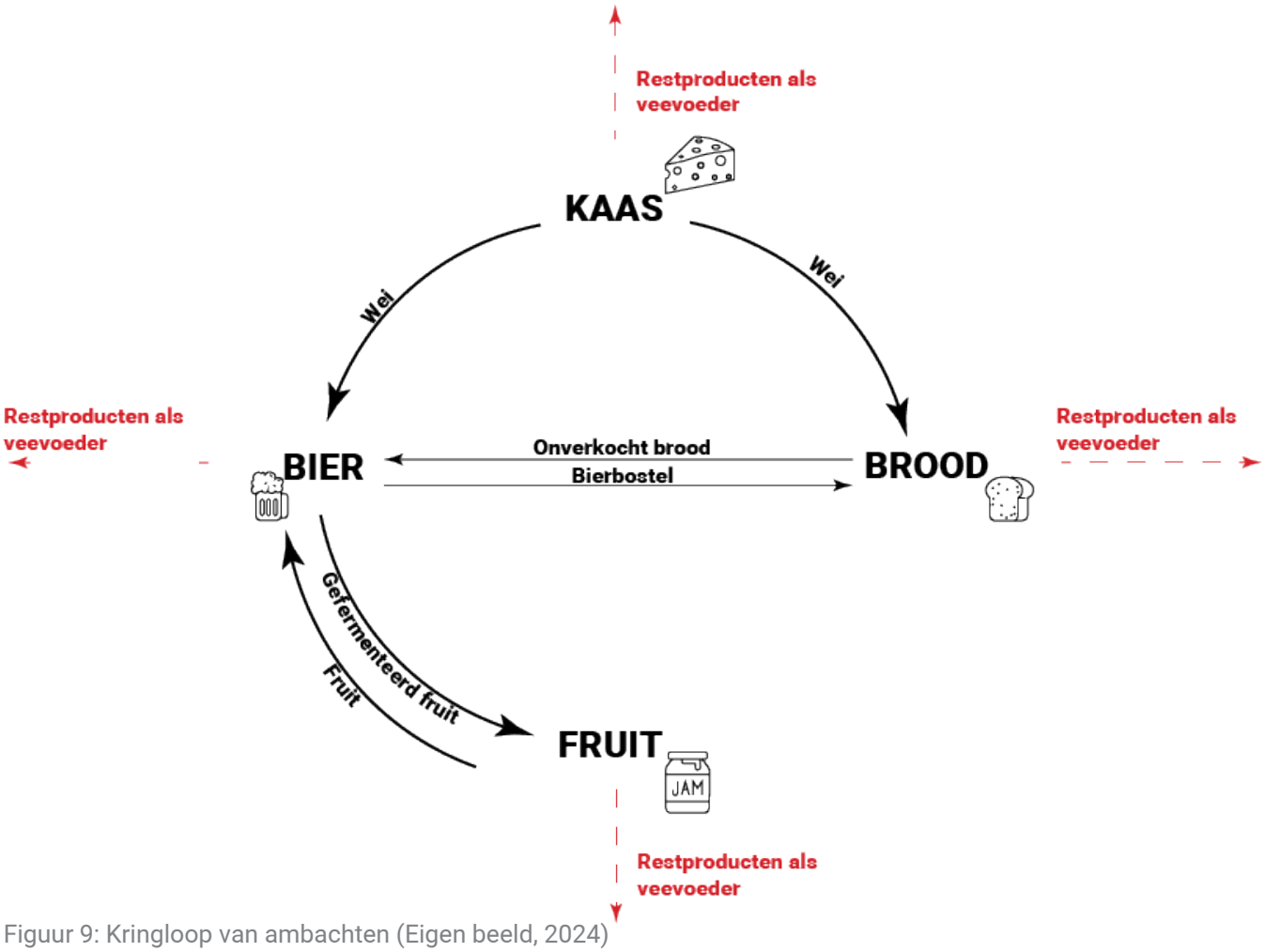
Figuur 8: wei en wrongel worden van mekaar gescheiden (Kaasboerderij Schep, 2024)

FRUIT

Fruit kan op verschillende manieren verwerkt worden, onder andere door er confituren van te maken. Confituur is de ideale manier om zomerfruit langer te bewaren. Om confituur te maken zijn echter maar twee bestanddelen nodig, fruit en suiker. Hier is de keuze van fruit en suiker afhankelijk van elkaar (Confituur Maken? Ontdek de Tips en Recepten van Jeroen, z.d.).

In confituren wordt zo goed als de hele vrucht gebruikt om tot een eindresultaat te komen. Enkel het overschot aan fruit kan gebruikt worden om er bier van te brouwen. Het eigenlijke fruitafval kan verwerkt worden tot veevoeder.

Belangrijk bij de keuze van de ambachten is dat ze steeds in verbinding staan met elkaar. Hier is een belangrijke factor dat de restproducten van elk van deze vier ambachten kunnen bijdragen tot het bekomen van een nieuw ambacht. Onderstaande afbeelding geeft deze kringloop van ambachten weer.



Figuur 9: Kringloop van ambachten (Eigen beeld, 2024)

Zoals eerder vermeld is er ook gekeken naar wat de site zelf voorhanden heeft om de ambachten te vervaardigen. De vroegere locatie van de ambachtszone is gelegen op een landtong in de Demer. Nabij deze landtong bevindt zich ook een groot stuk vruchtbare grond. Deze vruchtbare grond biedt de ideale kans voor het telen van granen die zowel bij het brouwen van het bier, als bij het bakken van het brood gebruikt kunnen worden. Eveneens biedt het de kans om op de rand van het domein fruitbomen of fruitstruiken aan te planten. Deze kunnen dan weer gebruikt worden voor het verwerken van fruit. De melk die nodig is voor het maken van kaas kan gehaald worden bij de dieren van een ander project (CSA boerderij). De vroegere abdijmolen is begin jaren 2000 heropgebouwd. Vandaag wordt deze elke derde zondag van de maand opengesteld voor publiek en maalt men er granen mee.
Een verder onderzoek naar de historische context van de ambachtszone en hoe deze opnieuw te implementeren valt, wordt in het volgende deel ‘context ambachtszone’ uitgelegd.

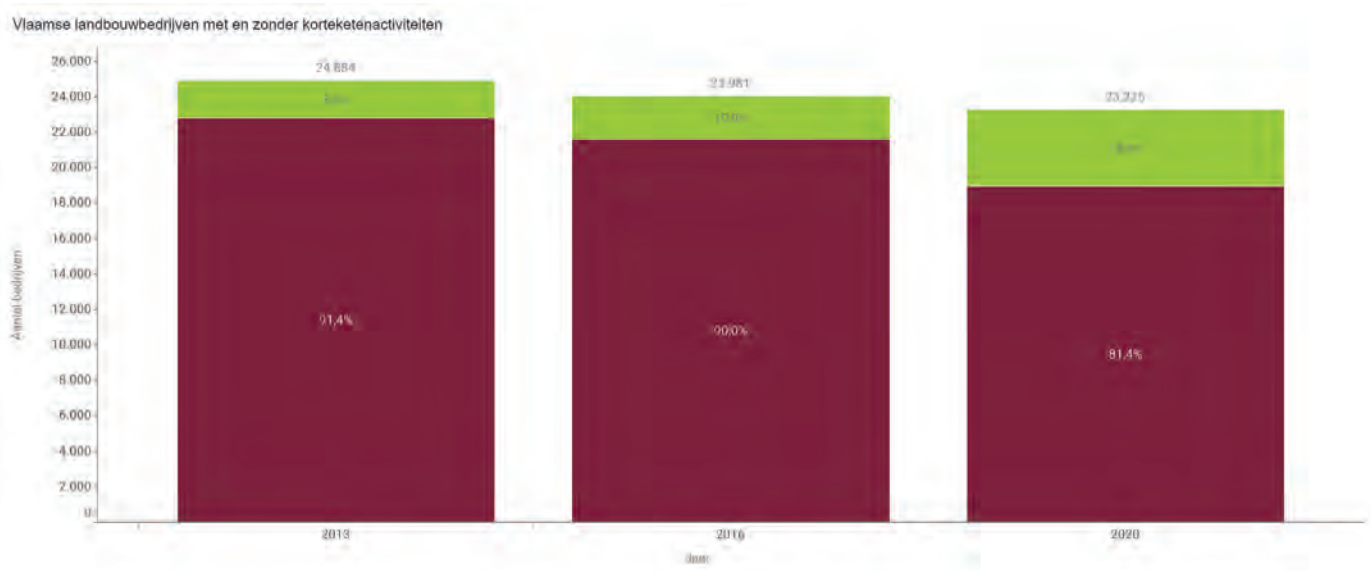
korte keten.

Vandaag kennen we in België voor heel wat grondstoffen een lange keten. Hiermee wordt bedoeld dat een heel aantal producten uit andere landen geïmporteerd worden. De voornaamste voorbeelden zijn producten zoals koffie, citrusvruchten en quasi alle baktarwe. Maar ook voor andere zaken zijn wij afhankelijk van andere landen. Zo is Qatar de grootste gas producent waar België afname van doet (Verstraete, 2024).

Volledig zelfvoorzienend zijn in België op vlak van voedsel, is een onrealistisch beeld. Hier is echter niet genoeg grond voorhanden om elke inwoner van België op deze manier te voeden. Het zou er ook voor zorgen dat bepaalde producten niet meer in België gemaakt kunnen worden (bijvoorbeeld chocolade), omdat de grondstof niet geschikt is om hier te groeien. Een korte keten op lokaal vlak kan echter al veel veranderen op vlak van de ecologische voetafdruk (Verstraete, 2024).

Een korte keten is een manier van verkopen waar er een rechtstreekse band is tussen producent en consument. De consument weet ook per direct van waar zijn voedsel afkomstig is. Deze korte ketenactiviteit zorgt er eveneens voor dat de landbouwer zijn prijs, productiemethode en het aanbod zelf kan bepalen. De lokale economie wordt zo gesteund en het verlaagt de impact op het milieu door onder andere het verminderen van transport en het verminderen van verpakkingen (Korte Keten, z.d.). Een andere factor die wordt aangepakt, is de toegang tot verse en seizoensgebonden producten. Bovendien is dit proces voordeliger voor de kleinere landbouwer. Op deze manier kunnen zij een eerlijke prijs verkrijgen voor hun goederen, daar waar zij in de conventionele langere voedselketen weinig onderhandelingsmacht hebben (Augère-Granier & European Parliamentary Research Service, 2016).

De meest recente cijfers van het aandeel korteketenbedrijven in Vlaanderen dateren uit 2020. Hier zien we dat ten opzichte van 2016 8,6% meer landbouwbedrijven zijn overgeschakeld op een korteketenhandeling. De hoeveverkoop is hier koploper van de korteketenactiviteiten. Van alle bedrijven die ten minste één korteketenactiviteit uitvoeren, oefent 94% hiervan dit uit onder de vorm van een hoeveverkoop (Korte Keten, z.d.). Hieruit kunnen we concluderen dat landbouwers zelf de noodzaak voelen om hun producten lokaal te verkopen.



Figuur 10: Percentages van korteketenactiviteiten in 2013, 2016 en 2020 (Agentschap Landbouw & Zeevisserij, 2024)

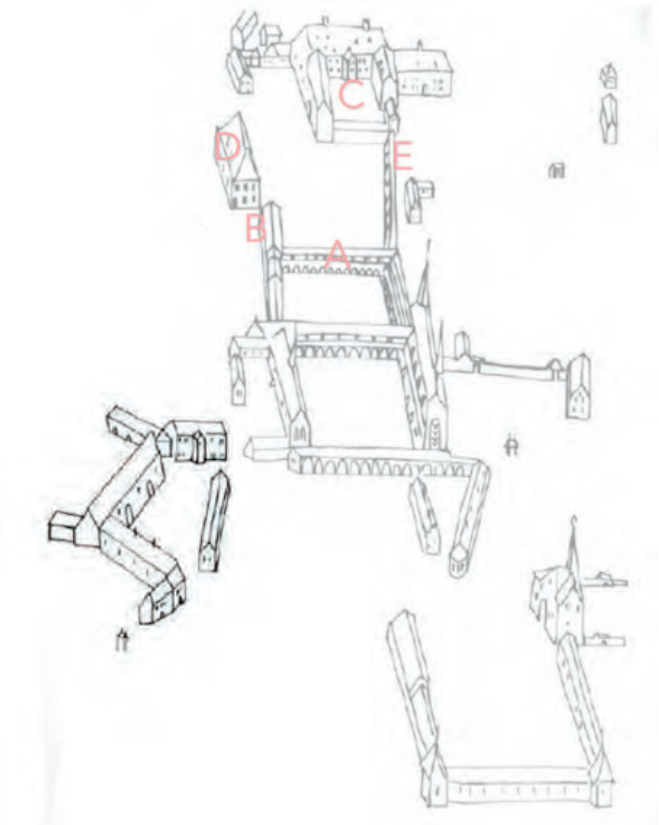
Uit deze gegevens kunnen we concluderen dat een korteketenactiviteit voor zowel consument als producent voordelen biedt. Het lokaal gebruik van onder andere gewassen zorgt ervoor dat er minder geïmporteerd moet worden wat dan weer resulteert in minder transportkosten en dus in milieuvoordelen. Op deze korte keten wordt met het project ingespeeld door de ambachten te produceren met lokale producten. De site biedt de ideale kans voor het produceren van granen en andere gewassen die nodig zijn bij het verwerken van de ambachten. De verkoop van de producten vindt zowel op de site zelf plaats als bij enkele verkooppunten in de omgeving. Dit draagt bij aan de lokale economie en richt zich niet op groothandelaars.

context ambachtszone.

De keuze om op de vroegere ambachtszone een nieuwe ambachtszone te integreren is geen onlogische keuze. In de 17de eeuw lagen in deze zone een brouwerij, een bakkerij, een visbewerking, een molen en verblijven voor de ambachtslui. Hierdoor werden verscheidene functies van water gecombineerd, waaronder de toevoer van drinkbaar water voor de brouwerij, waterkracht voor de molen, maar ook water dat nodig was voor de bewerking van vis en brood. Deze toevoeren van water hebben er mee voor gezorgd dat de ambachtszone als het ware als een driehoek gesitueerd is. Zo werd elke functie voldoende voorzien van water (in het noorden: Demer, in het zuiden: Tuilterdemer, in het westen: een gracht die zorgde voor de verbinding tussen Demer en Tuilterdemer) (Verboven, 2006).

De ambachtszone was vanaf de 13de eeuw een drijfveer voor de abdij. Ze zorgde er onder andere voor dat de abdij zelfvoorzienend was. In 1797 komt de Herkenrode abdijsite in handen van de familie Claes. Hierdoor raken vele gebouwen in verval. De ambachtszone bood mogelijkheden om andere vakmanschappen in onder te brengen. Zo vestigde de nieuwe eigenaar Libotton in deze gebouwen een wolspinnerij en -weverij. In 1824 brandden de bakkerij en abdijmolen echter af. Later werd in 1836 de abdijmolen weer opgebouwd boven op de bestaande ruïnes (Verboven, 2006). Nog later raakte het gebouw weer in verval. Begin jaren 2000 wordt er besloten om de molen herop te bouwen. Het is een proces van lange adem, in 2014 is de molen eindelijk af. Vanaf 2019 draait de molen weer en wordt deze terug ingezet om effectief graan te malen. Het is het enige gebouw van de vroegere ambachtszone dat vandaag nog aanwezig is.

Om de abdijsite te laten heropleven, heb ik ervoor gekozen om opnieuw een ambachtszone te integreren op de plaats waar deze vroeger gelegen was, echter met een hedendaagse interpretatie.



Figuur 11: Vroegere locatie ambachtszone (Beheers-plan Onroerend Erfgoed, 2014)



Figuur 12: Invulling abdijmolen nu (Eigen beeld, 2024)

algemeen concept.

Het concept van het integreren van de ambachtszone is voortgevloeid uit voorafgaand onderzoek. Het concept kan opgesplitst worden in vier delen waar telkens voldoende rekening mee wordt gehouden (context, grond, geschiedenis en duurzaamheid).

Ten eerste is er de context. De ambachtszone wordt op de vroegere ambachtszone geïmplementeerd op de oude funderingen. Daarnaast is er de connectie met het water, wat zeker niet onbelangrijk is. De nabijheid van de abdijmolen is ook een pluspunt. Deze kan ingezet worden voor het vermalen van granen en tevens voor het opwekken van energie. Als laatste is er de vruchtbare grond die rondom de ambachtszone ligt. Deze zorgt ervoor dat de nodige gewassen zelf geteeld kunnen worden.

Het tweede punt waarop men terugvalt, is het voorafgaande bodemonderzoek dat gedaan werd bij het opstellen van het masterplan. Hierbij is er duidelijk gemaakt dat de vruchtbare bodems zich voornamelijk buiten de kern van de abdijsite bevinden. Daarom is het eveneens geen onlogische keuze om gebouwen op te trekken in de kern van de site om de vruchtbare gronden zo goed mogelijk te benutten als productief landschap.

Een derde aspect is de rijke geschiedenis die de Herkenrode abdijsite gekend heeft. Zoals eerder vermeld in het deel ‘context ambachtszone’ was er reeds een ambachtszone met een bierbrouwerij en bakkerij aanwezig. Door deze terug te implementeren, met een hedendaagse interpretatie, wordt een knipoog gegeven naar het verleden.

Een vierde en laatste punt, is het concept duurzaamheid waar rekening mee gehouden wordt. Om de impact zo laag mogelijk te houden, worden de nieuwe gebouwen opgetrokken uit een houten constructie. Eveneens wordt er vanuit het masterplan rekening gehouden met het materialendieet. Het duurzaamheidsconcept wordt verder uitgebreid toegelicht.

algemeen concept.

1. duurzaamheidsprincipes

Duurzaamheid is een concept dat vandaag niet meer weg te denken is uit de wereld. Maar wat houdt het net in? Tegenwoordig krijgen we te maken met verscheidene globale uitdagingen. Deze uiten zich in complexe ruimtelijke vraagstukken. Het gaat van de energietransitie tot de vermaatschappelijking van de zorg en duurzamere mobiliteit. Om op deze vraagstukken een gepast antwoord te bieden, is het ontwerpen een krachtig medium. Het ontwerpen maakt het echter mogelijk om abstracte ideeën of intenties naar concrete ruimtelijke ontwikkelingskansen te vertalen (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016). Hieronder wordt uitgelegd hoe dit project rekening houdt met bepaalde duurzaamheidsprincipes en hoe deze worden ingezet.

Vanuit het masterplan worden al enkele duurzaamheidsprincipes opgelegd. Zo is het in de kern van de Herkenrode abdijsite belangrijk om zo weinig mogelijk installaties toe te voegen aan het gebouw. Wanneer deze wel worden toegepast, is het belangrijk om er zo goed mogelijk mee om te springen. Een ambachtszone vergt echter wel wat installaties, maar door er zorgzaam mee om te gaan, kunnen deze op een doordachte manier toch ingezet worden. Een eerste aspect waarmee rekening dient te worden gehouden, is dat bij het produceren van ambachten (het bakken van het brood of het brouwen van bier) er restwarmte vrijkomt. Deze restwarmte wordt zo goed mogelijk opgevangen en gebruikt om de gebouwen te verwarmen. Het eventuele overschot van restwarmte kan uitbesteed worden aan de woongelegenheden die zich op de site bevinden. Een tweede belangrijk punt is het slim omspringen met het gebruik van de installaties. Zo zal, wanneer er weinig vraag is naar de producten, minder geproduceerd worden.

Een ander duurzaamheidsaspect waar met de ambachtszone wordt op ingespeeld, is ruimte voor werk. Met de ambachtszone wordt er weer aandacht besteed aan de maakeconomie. Deze maakeconomie maakt het mogelijk dat er (kortgeschoolde) tewerkstellingen aan de slag kunnen op de Herkenrode abdijsite, en maakt het eveneens mogelijk om de ambachten op een educatieve manier in te zetten. Hierdoor wordt er een koppeling gemaakt tussen kennis, innovatie en productie (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016). De abdijmolen die reeds aanwezig is op de Herkenrode Abdijsite kan op eenzelfde principe ingezet worden. Elke derde zondag van de maand opent de molen zijn deuren om mensen kennis te laten maken met het molenaarschap om zo de aandacht te vestigen op het vakmanschap.

Door de ambachtszone te implementeren op de site, wordt er ingezet op de korte keten om producten te produceren en te vermarkten. De korte keten zorgt ervoor dat transportkosten teruggedrongen worden en dat de site een plek van zowel productie als consumptie wordt. Bovendien worden er heel wat kringlopen van reststromen gesloten door de verscheidene ambachten dicht bij elkaar te leggen én wordt het energieverbruik gereduceerd door hier slim en doordacht mee om te gaan (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016). Zo wordt onder andere de reeds aanwezige abdijmolen niet alleen ingezet voor het malen van het graan, maar wordt deze ook ingezet om energie op te wekken. De restwarmte die vrijkomt bij onder andere de brouwerij en bakkerij wordt dan weer gebruikt om de gebouwen te verwarmen. Ook op vlak van installaties wordt er voldoende aandacht besteed om dit zo duurzaam mogelijk en met zo weinig mogelijk installaties op te lossen. Zo zal de ventilatie voornamelijk op een natuurlijke manier gebeuren.

Het laatste duurzaamheidsprincipe waar in dit project rekening mee wordt gehouden, is het ontwerpen met stromen. Deze stromen hebben betrekking tot enerzijds de producten die gebruikt worden bij het produceren van de ambachten, maar ook hoe mijn individueel project een stroom kan zijn in het grotere masterplan en aldus kan bijdragen aan het grotere geheel. Op die manier kan de Herkenrode Abdijsite omgevormd worden tot een gezond en veerkrachtig ecosysteem. Zoals eerder al aangehaald

in ‘onderzoek ambachten’, zijn de ambachten die geïntegreerd worden op de site gekozen met het doel om een gesloten kringloop te bekomen. Wanneer het restproduct van dit ambacht niet meer gebruikt kan worden voor een andere ambacht, zal het dienst doen als veevoeder. Een ander aspect bij het sluiten van kringlopen, is het onderling connecteren van verschillende projecten. Op deze manier kan de Herkenrode Abdijsite gezien worden als een plaats waar circulaire economie centraal staat. De site wordt opnieuw geactiveerd en dient als schakelaar tussen de verscheidene projecten. Eveneens draagt de site bij als middelpunt van de omliggende dorpen (Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester, 2016).

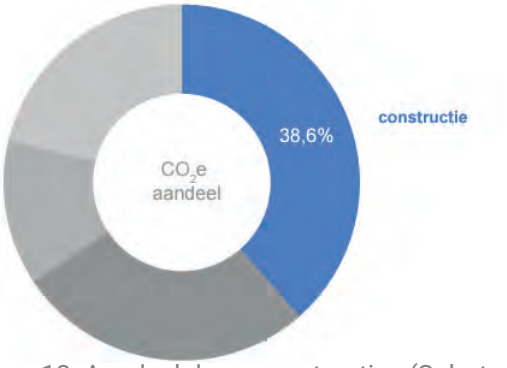
algemeen concept.

2. materiaalgebruik

De bouwsector is goed voor ongeveer 38% van de globale CO2-emissie. Enkel en alleen het materiaal dat gebruikt wordt in deze sector bedraagt ongeveer 11% van de globale CO2-emissie. Door in het ontwerp doordachte materiaalkeuzes te maken, wordt er bijgedragen aan het verminderen van de ecologische voetafdruk die vandaag veroorzaakt wordt door de bouwsector (Sobota et al., 2022).

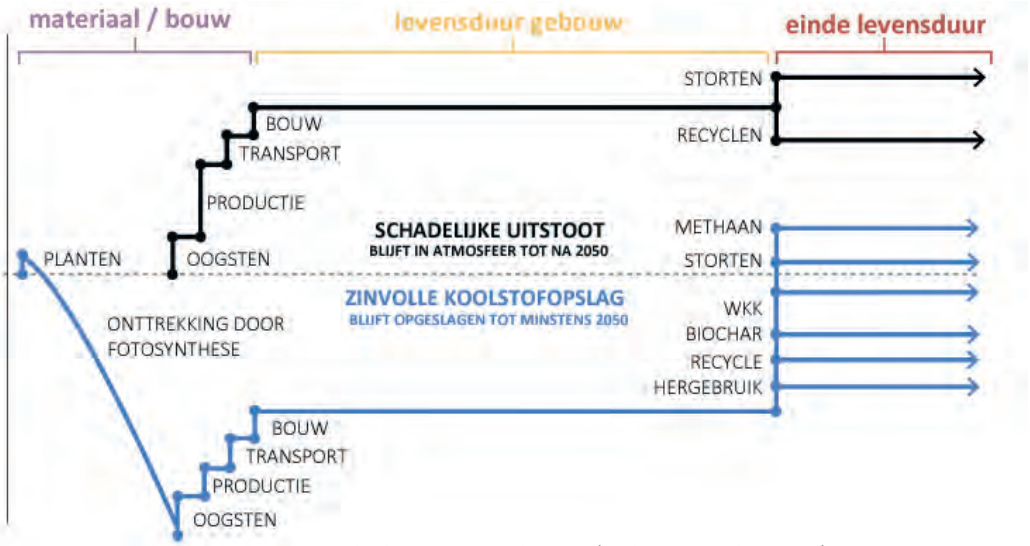
Er zijn al veel grote stappen gezet in het terugdringen van het energieverbruik tijdens de gebruiksfase van gebouwen. Maar materiaalgebonden emissies vinden echter nu plaats. Ze slaan terug op de CO2-uitstoot die vrijkomt tijdens het produceren van materialen. Belangrijk is dus om ook hier doordacht mee om te gaan (Sobota et al., 2022).

Om hier doordacht mee om te gaan, zijn er een aantal ontwerpprincipes opgesteld die zorgen voor een zo koolstofneutraal mogelijk gebouw. Een eerste waar in dit project mee rekening gehouden wordt, is het materiaal dat gekozen wordt voor de draagconstructie. Deze draagconstructie moet voldoende massa bezitten. Vandaag worden grote, zware gebouwen vaak gekenmerkt door constructies die een hoge impact hebben op de CO_2-uitstoot. Gemiddeld heeft deze draagconstructie een aandeel van 38% op de totale emissies van een gebouw. Het maakt dat ze de grootste emissiebron van alle onderdelen is (Sobota et al., 2022).



Figuur 13: Aandeel draagconstructies (Sobota et al., 2022)

Een ontwerpprincipe dat hier gebruikt kan worden, is het opslaan van koolstof in de constructie. Houtbouw wordt hier als het belangrijkste voorbeeld gezien. De werking van het opslaan van koolstof slaat terug op de periode dat de planten groeien. In deze periode slaan planten CO2 op. Vervolgens worden ze gebruikt als bouwmateriaal, maar blijft de opgeslagen koolstof opgesloten in de plant (hier: hout). Onderstaand diagram toont de CO2-balans door fotosynthese in de houtbouw (Sobota et al., 2022).



Figuur 14: Diagram van de CO2-balans in houtbouw (Sobota et al., 2022)

De schil van het gebouw vormt de belangrijkste verbinding tussen binnen en buiten. Het regelt de verschillende uitwisselingen zoals warmte, lucht, vocht, licht en geluid. De uitwisselingen worden vaak beïnvloed door bouwfysische eigenschappen, de oriëntatie en het oppervlak. Ook op schilniveau moet slim nagedacht worden over het materiaalgebruik (Sobota et al., 2022).

In het project wordt gebruikt gemaakt van regeneratieve materialen. Deze worden verder toegelicht bij het deel ‘ontwerp-materialen’. Door gebruik te maken van regeneratieve materialen wordt de CO2-uitstoot van de productiefase van het gebouw teruggedrongen. Hier wordt gestreefd naar een koolstofneutraal of - negatief ontwerp.

referentieprojecten.

Het ontwerpproces start, na het onderzoek van de referentieabdijen en het onderzoek van de ambachten, met het onderzoeken van enkele referentieprojecten. De eerste referentieprojecten worden onderzocht op basis van hun houten structuur. Een houten structuur refereert zowel naar het ambachtelijke karakter van het project, als naar de historische context waarbinnen het project zich bevindt. Vroeger werd het nabijgelegen Herkenrode bos door de zusters gebruikt als productiebos. Dit wil zeggen dat ze de bomen omkapten om er hun gebouwen mee op te trekken. Om het onderzoek naar de houten structuur zo goed mogelijk te doen, is er beroep gedaan op verscheidene referentieprojecten die gebruik maken van een houten structuur. Hier werd gekeken naar hoe deze structuur eruitziet en hoe deze ingezet wordt in het gebouw. Uiteindelijk is er één referentieproject waar beroep op gedaan is voor de houten structuur. De andere worden niet toegelicht aangezien deze geen betrekking hebben op het verdere ontwerp en deze enkel vormelijk bestudeerd zijn.

Door gebruik te maken van een houten constructie wordt de structuur het dragende element, waardoor er voor een alternatieve gevelinvulling kan gekozen worden. In dit project wordt er gekozen om met een invulling van stampleem te werken.

Om te kijken hoe een eenvoudige structuur toch de aandacht kan trekken, werd het project BKRK Bakery van BC-architects geanalyseerd. Door het toevoegen van bepaalde architecturale elementen zoals een schouw, een luifel of een ponton zijn mensen getriggerd en krijgt het gebouw extra aandacht.

referentieprojecten.

1. Herzog & de Meuron - Slow Food Pavillion

Het project van Herzog & de Meuron is onderzocht, omdat ze erin slagen de houten structuur die zij gebruiken tot een eenvoudige maar krachtige structuur te verheffen. Het refereert naar de eenvoud van houten structuren, maar is zodanig flexibel in te vullen dat het vele mogelijkheden biedt.

Dit project is het eindresultaat voor Expo Milaan in 2015. Binnen deze expo was het centraal thema ‘Voedsel voor de planeet, energie voor het leven’. Eveneens was er naast voedsel ook veel aandacht voor nieuwe technologieën op gebied van landbouwverwerking en voedselverwerking (Expo 2015 Milaan | Milaan-NU, z.d.).

Het concept achter het paviljoen van Herzog & de Meuron, Slow Food, werd in de jaren ’80 in Italië opgericht. Het is een eco-gastronomische beweging die in 150 landen actief is. De beweging pleit voor het respect en het behoud van een evenwichtig ecosysteem en biodiversiteit. Hoewel Slow Food een belangrijke organisator van de Expo 2015 is, is het paviljoen gelegen op de meest afgelegen en rustigste plek op het terrein (Viva, 2021).

Herzog & de Meuron zagen dit als de perfecte kans om te tonen hoe de Expo eruitgezien zou hebben onder hun leiding met een aantal simpele structuren die gemakkelijk te demonteren zijn. Het idee achter deze logica is om meer de focus te leggen op de tentoonstelling dan op de architectuur. Hun paviljoenen zijn dan ook opgebouwd uit een eenvoudige houten structuur, die gebaseerd is op de traditionele huizen van Lombardije. Binnenin is de opstelling van tafels zo gecreëerd dat het de sfeer van een eetzaal en markt creëert (Frearson & Frearson, 2022).

Hun eenvoudige structuur zorgt ervoor dat de paviljoenen na de Expo gedemonteerd kunnen worden. Deze worden dan opnieuw gemonteerd als tuinhuisjes in schooltuinen in heel Italië. Dit gebeurt onder begeleiding van Slow Food die met hun initiatief ‘Orto in condotta’ het belang voor voedsel- en milieueducatie willen verhogen in het nationaal schoolprogramma (Valenzuela, 2021).



Figuur 15: Slow Food Pavilion (Archdaily, 2021)



Figuur 16: Slow Food Pavilion (Archdaily, 2021)

referentieprojecten.

2. BC-architects - BKRK Bakery

Bokrijk staat in België bekend als openluchtmuseum met een verzameling van historische gebouwen en authentieke interieurs. Het is een actief museum waar je ontdekt hoe mensen vroeger leefden, woonden en werkten op het Vlaamse platteland (Plu, z.d.).

BC architects & studies ging op deze site aan de slag in de hoeve Kilbershoeve en haar oude bakkerij. Er worden traditionele bouwtechnieken gebruikt en gecombineerd met het hedendaagse design. De oude eikenstructuur werd even gedemonteerd zodat de fundering aangepast kon worden. Hierna werd de eikenstructuur in zijn originele glorie weer in mekaar gezet (BKRK BAKERY | Bc-as, z.d.).

We stellen vast dat dit gebouw, waar mogelijk, duurzaam opgebouwd is. Zo wordt er een nieuw rieten dak geïnstalleerd op een populierenhouten plank. De muurinvullingen bestaan dan weer uit hennepbeton dat aan de buitenkant bepleisterd is met een kalkpleister. De afwerking binnenin bestaat vooral uit aarde, zoals een aanrecht en een vloer van aangestampte aarde. Een belangrijke factor bij dit proces is dat alle klei, zand en grind voor deze technieken afkomstig zijn uit de nabijgelegen Maasvallei. Bij dit project wordt er dus niet alleen gekeken naar alternatieve materialen, maar ook om de productieketen zo klein mogelijk te houden. Dat is eveneens merkbaar bij de schoorsteen die toegevoegd werd aan het gebouw. Deze schoorsteen staat symbool voor de bakkerij en is goed zichtbaar langs de buitenkant. De bakstenen die voor dit element gebruikt werden, zijn met de hand gemaakt van lokale maasklei (BKRK BAKERY | Bc-as, z.d.).

Het gebouw is tegenwoordig onderdeel van het openluchtmuseum Bokrijk en is ingericht als bakkerij. Om het reilen en zeilen van het vakmanschap brood zo goed mogelijk in beeld te brengen, werd ervoor gekozen om een grote werkbank in het midden van het gebouw te plaatsen. Op die manier kan er door toeschouwers langs alle kanten gekeken en geleerd worden wanneer men brood aan het bereiden is.



Figuur 17: BKRK Bakery (BC-Architects, z.d.)



Figuur 18: BKRK Bakery (BC-Architects, z.d.)

referentieprojecten.

3. conclusie

Beide referentieprojecten zijn een leidraad binnen het ontwerpproces. Zo is er het project van Herzog & de Meuron dat het basisidee vormt voor de gekozen houten structuur. Er wordt gekozen om een spanten structuur te gebruiken. De houten spanten refereren zowel naar het historische als naar het ambachtelijke aspect. Door een spanten structuur te gebruiken, creëert men eenheid met de bestaande gebouwen aangezien deze eveneens opgetrokken zijn uit een spanten structuur. Het verwijst ook naar het ambachtelijke karakter van het project. Het optrekken van spanten structuren kan gezien worden als een ambacht op zich.

Het idee van een simpele structuur die men gemakkelijk achter elkaar kan zetten, past binnen het centrale idee van de ambachtszone. Zo kan er een eenvoudige constructie opgebouwd worden die zowel dienstdoet als gebouw en als luifel. Deze luifels kunnen in een latere fase omgevormd worden tot extra gebouwen indien nodig.

Het project van BC architects vormt het startidee voor het toevoegen van architecturale elementen en om te spelen met de daken. Het concept van de gebouwen en hun unieke toevoegingen wordt verder toegelicht in het deel ‘ontwerp’.

Deze twee referentieprojecten vormen de leidraad binnen het hele ontwerpproces. Naar beide projecten wordt steeds teruggegrepen.

masterplan.

De Herkenrodesite biedt kansen voor duurzame ontwikkeling met focus op meerwaarde. Het masterplan pakt zaken aan zoals onderbenutting, landschapsversnippering, en leegte door:

Onderbenutting: Herbestemming voor multifunctionaliteit, inclusief wonen en werken.

Lange keten: Natuurherstel en hergebruik van gronden voor zelfvoorzienendheid en biodiversiteit.

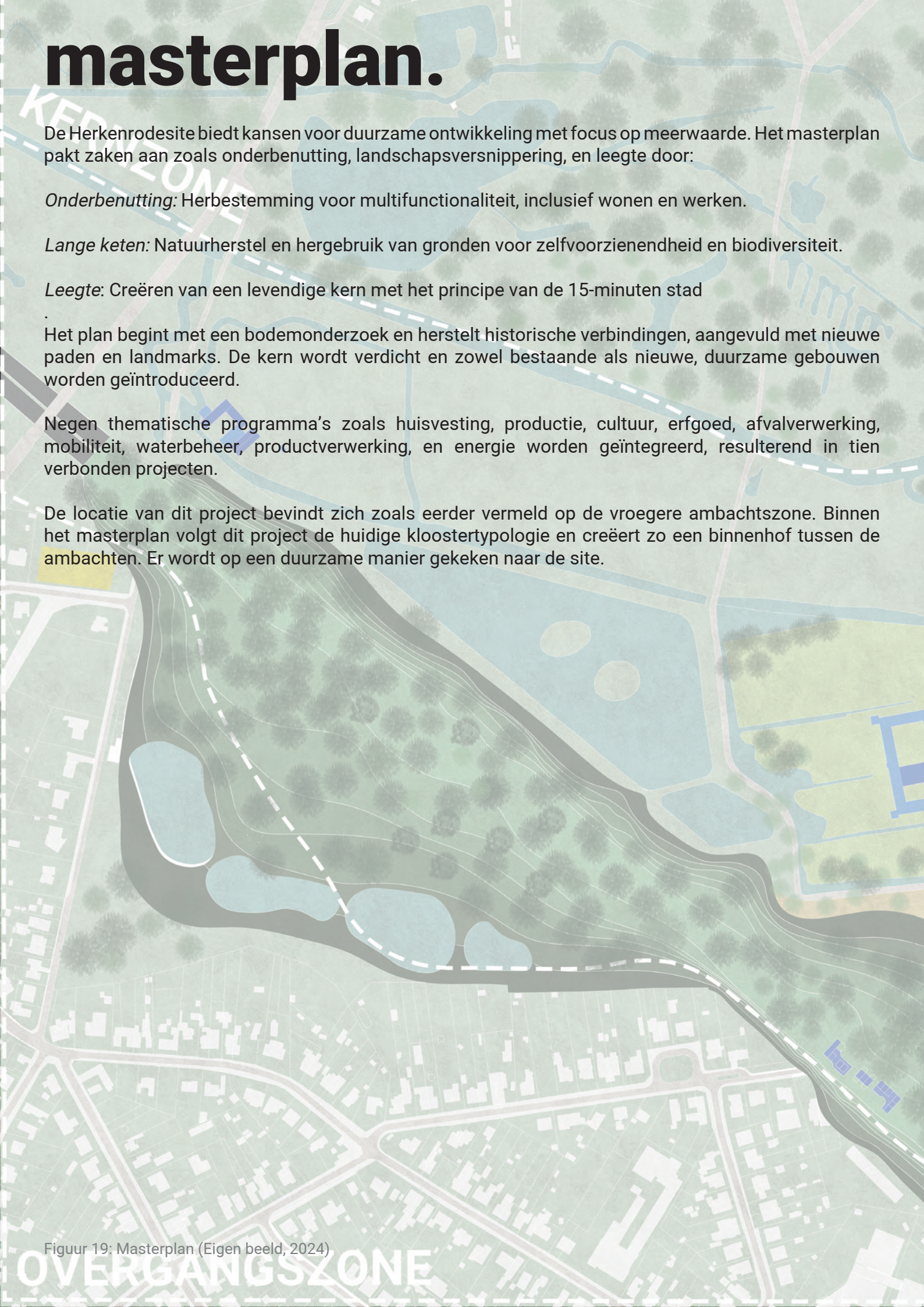
Leegte: Creëren van een levendige kern met het principe van de 15-minuten stad

.

Het plan begint met een bodemonderzoek en herstelt historische verbindingen, aangevuld met nieuwe paden en landmarks. De kern wordt verdicht en zowel bestaande als nieuwe, duurzame gebouwen worden geïntroduceerd.

Negen thematische programma's zoals huisvesting, productie, cultuur, erfgoed, afvalverwerking, mobiliteit, waterbeheer, productverwerking, en energie worden geïntegreerd, resulterend in tien verbonden projecten.

De locatie van dit project bevindt zich zoals eerder vermeld op de vroegere ambachtszone. Binnen het masterplan volgt dit project de huidige kloostertypologie en creëert zo een binnenhof tussen de ambachten. Er wordt op een duurzame manier gekeken naar de site.



Figuur 19: Masterplan (Eigen beeld, 2024)


WATER
NATUUR/GRAS
GRASLAND
FRUIT & NOTEN
WISSELTEELTEN
NIEUW PROJECTEN
BESTAAND
NIEUW
BUFFERZONE

ontwerp.

Uit voorafgaand onderzoek wordt duidelijk dat, om een abdij te doen heropleven, een ambachtsfunctie niet kan ontbreken. Er zijn nog genoeg voorbeelden van abdijen waar deze ambachten zeer sterk leven en een belangrijke rol binnen het abdijgebeuren vervullen. Maar hoe kan deze ambachtsfunctie op een hedendaagse manier geïnterpreteerd worden zodat enerzijds de kennis en de handenarbeid bewaard blijven maar anderzijds de ambachten op een duurzame manier geproduceerd worden en er aandacht besteed wordt aan de steeds groter wordende klimaatproblematiek?

Met dit project, Locus Artifcii, wordt een voorbeeld gegeven van hoe een nieuw geïntegreerde ambachtszone er kan uitzien op een historische site, hier de Herkenrode Abdijsite. Het project omvat vier ambachten die zorgvuldig uitgekozen zijn en steeds invloed hebben op elkaar. Ze vormen een kringloop en zorgen voor de basis van het project. De ambachtszone moet bijdragen tot een gevoel van eenheid en rust én moet eveneens een belangrijk schakelpunt vormen tussen de historische site en het aangrenzend natuurgebied. Er wordt beroep gedaan op historische elementen om dit gevoel van eenheid te versterken. Zo wordt er gewerkt met zowel de abdijmolen als het vissershuisje. Beide maken deel uit van het project.

De context van deze ambachtszone vormt een belangrijke factor binnen het ontwerpproces. De aanwezigheid langs beide kanten van het gebied van de Demer zorgt voor een unieke plek waar water en gebouw samenkomen. Dit geeft de mogelijkheid om weer mét de rivier te werken zoals de cisterciënzers vroeger deden en er niet rondom te werken. Een andere factor die voor een interessante kijk zorgt, is het nabijgelegen natuurgebied. Dit natuurgebied wordt omgezet naar een biosfeer, waar de Herkenrode Abdijsite als bufferzone dient. De ambachtszone biedt op deze manier een uitgelezen kans om de brug te slaan tussen natuur en historie.

In de gebouwen wordt getracht tot een geheel te komen door te werken met een ambachtelijke spanten structuur die op een hedendaagse manier geïnterpreteerd wordt. Deze structuur zorgt voor het verbindend element tussen de verschillende gebouwen. Met deze structuur als luifel wordt er gerefereerd naar de vroegere pandgangen die aanwezig waren op de site en typerend zijn voor de kloostertypologie.

Om de duurzaamheidsfactor door te trekken, wordt er gewerkt op de bestaande funderingen. Er wordt een nieuwe laag toegevoegd op een bestaand element, wat ervoor zorgt dat er geen nieuw stuk land aangesneden moet worden om gebouwen op te trekken. Anderzijds wordt er ingespeeld op sociale duurzaamheid door (klooster)vakmanschappen op een andere manier te interpreteren en weer te geven. Er wordt een minimum aan koolstofpositieve materialen gebruikt om het koolstofgehalte van de gebouwen zo minimaal mogelijk te maken.



Figuur 20: Algemeen beeld Locus Artificii (Eigen beeld, 2024)

ontwerp.

1. 3 ambities voor de Herkenrode Abdijsite

01| SITE ALS PALIMPSEST

De Herkenrode Abdijsite heeft een rijke en gelaagde geschiedenis. De site is veelvuldig aangepast geweest wanneer het aankomt op gebouwen. Hierdoor werd de site steeds anders gedefinieerd tegenover de omgeving. Deze transformaties hadden te maken met de regerende abdis. Vanaf de 19de eeuw verliest de Herkenrode Abdijsite een groot deel van zijn patrimonium waardoor er tot op vandaag nog steeds een grote zoektocht is naar een samenhang van de site. **Er is nood aan het scherpstellen van hiërarchie, zowel voor de open ruimtes als voor de bebouwde ruimtes**. Eveneens is het belangrijk om te bepalen hoe de site er in de toekomst kan uitzien.

Erfgoedelementen die nog steeds aanwezig zijn, maken deel uit van het project. Deze erfgoedelementen bieden kansen om het erfgoedbestand dat nog aanwezig is op de site te integreren. Meer dan enkel de overgebleven erfgoedelementen zelf, is de 'genius loci', de geest van de plek, de ziel, de eigenheid van de plek een essentieel punt binnen het project. Zo is er op deze plaats steeds een ambachtszone en een boerderij aanwezig geweest, twee voorbeelden van een zelfvoorzienende gemeenschap. **Een betekenisvolle integratie van een ambachtszone met oog op het behouden van een historisch ambacht met vernieuwde technieken erkent de ziel en de betekenis van de plek.** Door te werken op de bestaande funderingen en de typologie van de reeds aanwezige gebouwen door te trekken wordt er rekening gehouden met wat er was en hoe we dit op een hedendaagse manier weer kunnen interpreteren.

Hoe kan de kwaliteit van de Herkenrode Abdijsite verhoogd worden door vanuit de historische morfologie de ruimtelijke randvoorwaarden en structurele lijnen uit te zetten? Hoe kunnen we een historische ambachtszone vandaag interpreteren met een ruimtelijke structuur die toekomstbestendig en flexibel is?



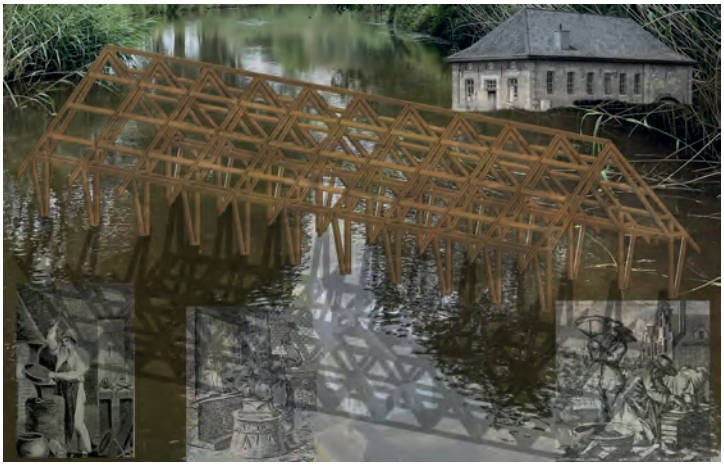
Figuur 21: Collage Herkenrode als palimpsest (Eigen beeld, 2024)

02| HARMONIE TUSSEN AMBACHT & WATER

Hasselt en omstreken wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de Demer. Langs de Herkenrode Abdijsite is dit niet anders. Het ontstaan van de abdij langsheen deze rivier is er niet zomaar gekomen. De aanwezigheid van de Demer liet echter toe dat de onvruchtbare gronden gevoed konden worden met water dat rijk was aan mineralen. Zo konden deze gronden toch gebruikt worden voor het telen van voedsel. Eveneens bracht de aanwezigheid van de rivier de mogelijkheid om elektriciteit op te wekken door middel van molens. Het water werd op de site zelf binnengehaald wat uitmondde in zowel een functionele als een ruimtelijke scheiding van de abdij. Een dualiteit ontstaat hierbij tussen enerzijds een gebied dat rechtstreeks verbonden is met het water en anderzijds een gebied dat verder van de rivier afligt maar omgeven is door akkers. Door met de landtong te werken die net tussen twee zijstromen ligt van de Demer, **ontstaat een plek die ingesloten is door water, maar verder omringd is met een historisch landschap.**

De kloostertypologie die al reeds aanwezig is op de site, zal verdergezet worden tot op de ambachtszone. Door gebouwen in een gesloten kring te zetten ontstaat er langs de ene kant een intiem binnenhof waar zowel historie als vernieuwende technieken aan bod komen en anderzijds een geheel van gebouwen dat voor **samenhang en rust zorgt op de site**. De binnenhof vormt de centrale locatie waar **ambachten en mensen elkaar ontmoeten.**

Hoe kunnen de verborgen kwaliteiten die eigen zijn aan deze historische plek verweven worden met het creëren van een samenhangend geheel?



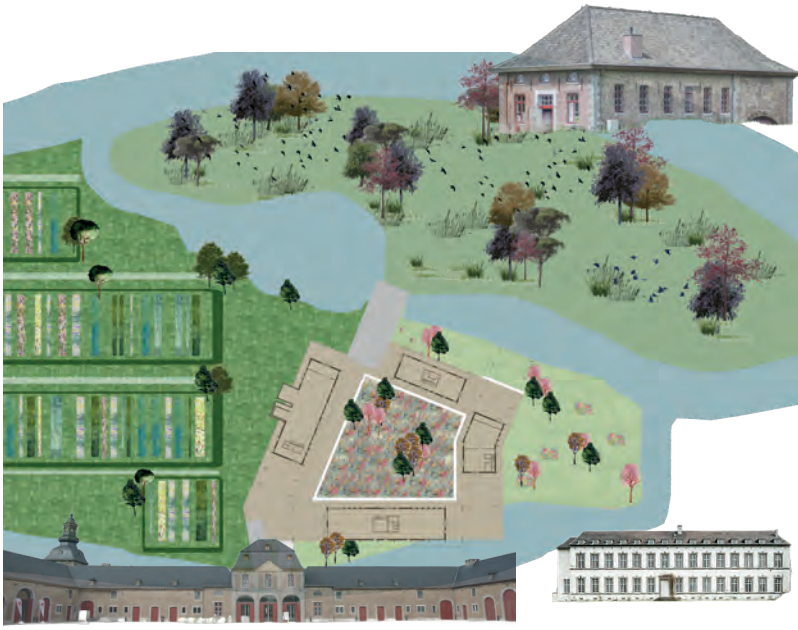
Figuur 22: Collage harmonie water & ambacht (Eigen beeld, 2024)

03| SCHAKELPUNT VAN NATUUR & HISTORIE

Door de ambachtszone op deze locatie te plaatsen, vormt de zone als het ware een schakelpunt tussen enerzijds het natuurgebied en anderzijds het historische hart van de site. De gebouwen staan los van elkaar, maar worden aan elkaar verbonden door middel van de spanten structuur die doorloopt waardoor er luifels gecreëerd worden. Deze luifels staan in als ontmoetingsplaatsen en plaatsen waar verschillende ambachten elkaar kunnen ontmoeten. Anderzijds zijn het cruciale elementen in het ontwerp die ervoor zorgen dat bezoekers langs alle kanten uitgenodigd worden om de groene binnenhof te ontdekken. Het geheel kan op verscheidene manieren doorkruist, ontdekt en beleefd worden. Bovendien dienen deze luifels ook als toegangspunten waar de omgeving naar binnen kan komen. De aanwezigheid van het natuurgebied ten noorden en de aanwezigheid van het productief landschap ten westen van de site zorgt ervoor dat de **relatie tussen natuur en historie op deze site een uniek aspect wordt.** De site kenmerkt zich door het verschil in groen langs alle kanten.

Zowel het gebouw als de ambachten zijn een knipoog naar het verleden. Het gebouwontwerp kan geïnterpreteerd worden als het omarmen van de groene binnenruimte. **Door op zoek te gaan naar de spanningen die natuur en gebouw met elkaar kunnen teweegbrengen, ontstaat er een interessante dialoog tussen beide.**

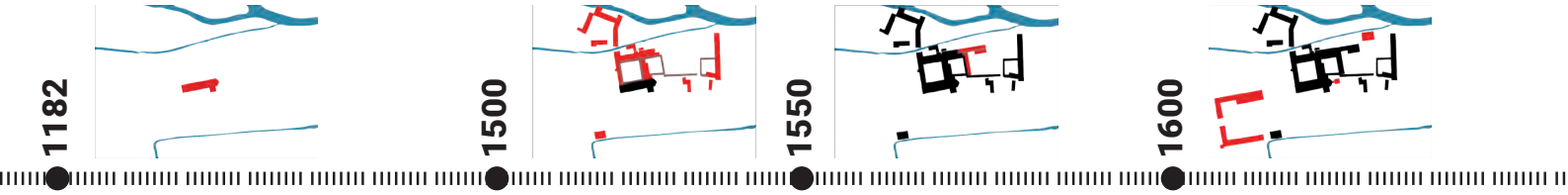
Hoe kunnen bepaalde toegangen structureel zorgen voor het optimaal beleven van historie en natuur?
Hoe kan de ambachtszone zijn rol als schakelpunt tussen natuur en historie optimaal vervullen?



Figuur 23: Collage natuur en historie (Eigen beeld, 2024)

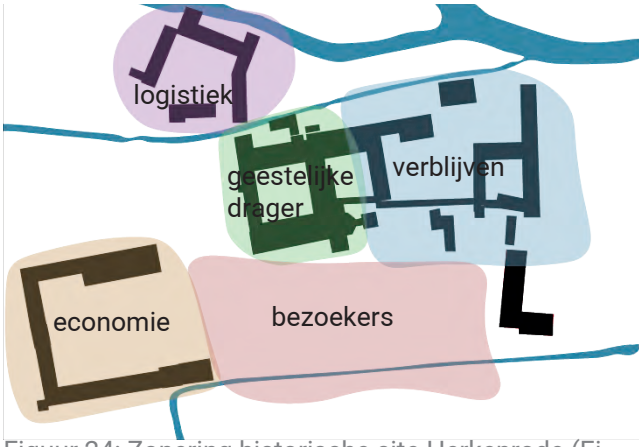
ontwerp.

2. spanning tussen geheel en apartheid



HISTORISCHE ZONERING

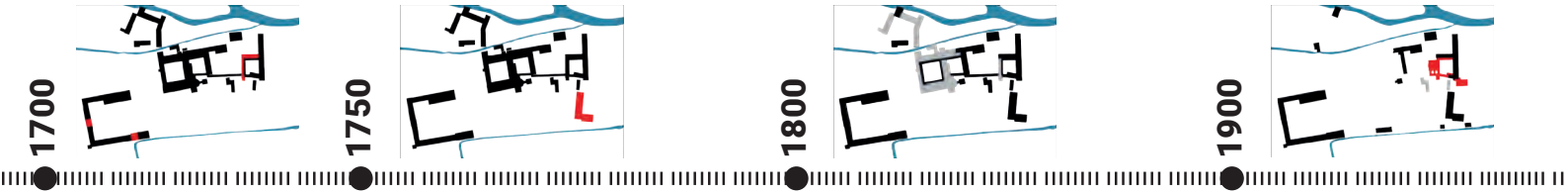
Wanneer we naar de historische structuur kijken van de Herkenrode Abdijsite, is deze typerend voor de kloosterarchitectuur en de bijhorende ruimtelijke ordening van de cistrciënzerorde. De gebouwen kunnen ingedeeld worden in vier kwartieren, elk met hun eigen functie.



Figuur 24: Zonering historische site Herkenrode (Eigen beeld, 2024)

- Spirituele functie: Het historische hart van de site, met de kloosterpanden en de kerk.
- Verblijfsfunctie: Gebouwen waar gewoond werd en waar het beheer werd uitgeoefend. Eveneens werden hier de contacten met de (adellijke) buitenwereld gelegd.
- Economische functie: abdijhoeve
- Logistieke functie: Dit refereert naar de bedrijfsgebouwen. Hier werden de 'logistieke' functies in ondergebracht. Ze maakten de werking van de abdij mogelijk (molen, bakkerij, brouwerij, …).

Door de ambachtszone historisch weer op dezelfde plaats te implementeren wordt de Herkenrode site opnieuw onderverdeeld, wat maakt dat er **opnieuw structuur op de site aanwezig is.**



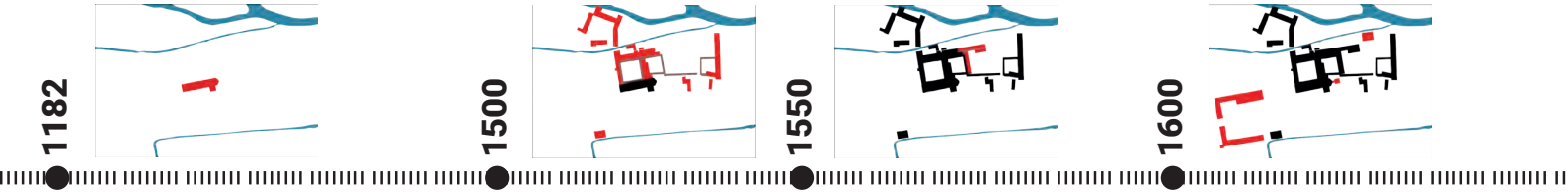
ACTIVEREN VAN PRODUCTIEF LANDSCHAP



Figuur 25: Productief landschap dat geheractiveerd wordt (Eigen beeld, 2024)

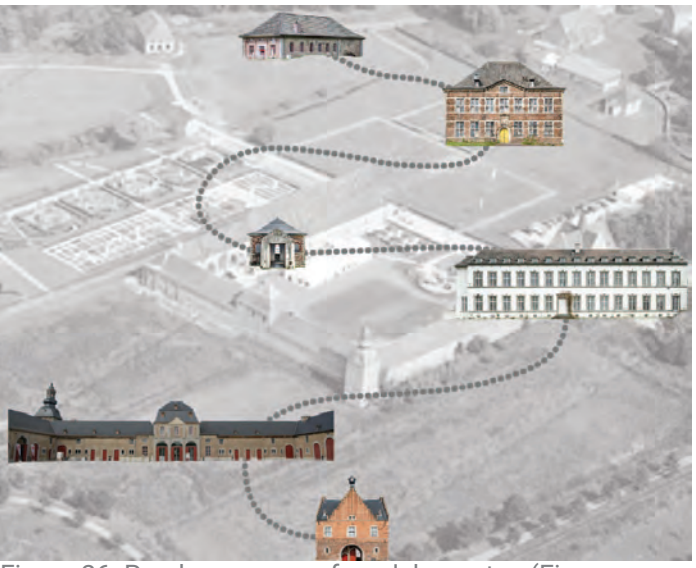
Historisch gezien was de Herkenrode Abdijsite een toonbeeld van zelfvoorziening, waar de cisterciënzers het land optimaal benutten voor productiviteit. De connectie met de omgeving, inclusief de stad Hasselt, was sterk voelbaar. Echter, met de komst van moderne ontwikkelingen zoals de E313 en de uitbreiding van dorpskernen, raakte de site geïsoleerd van zijn omgeving.

De ambachtszone, gelegen in het noorden van de site en grenzend aan het natuurgebied, speelt hier een belangrijke rol. Ondanks beperkingen op bouwen in de kern, biedt het omliggende vruchtbare land, vooral ten westen van de ambachtszone, nieuwe mogelijkheden. Belangrijk is dat de ambachtszone een brug slaat tussen het natuurgebied en het landbouwgebied. Het ontwerp benadrukt deze rol door een centrale binnenhof te creëren waarin de door de architectuur geïntegreerd wordt. **Zo wordt de oude connectie met de natuur en de gemeenschap opnieuw tot leven gebracht.**



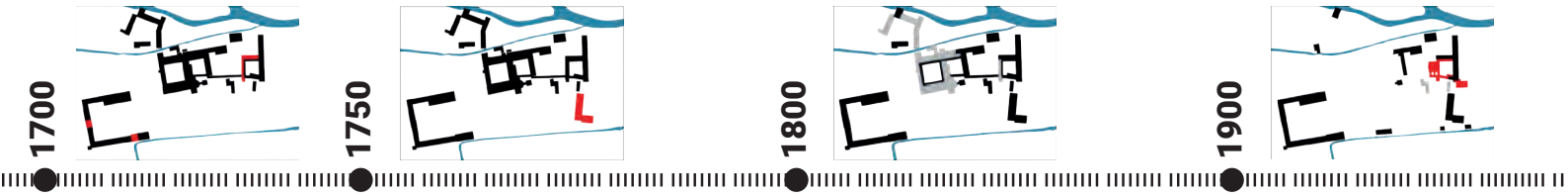
PARELSNOER VAN ERFGOEDELEMENTEN

De Herkenrode Abdijsite bestaat uit een samenstelling van gebouwen die door de eeuwen heen ontstaan zijn, maar het zijn twee historische assen die als de ruggengraat fungeren in het masterplan. Ze vormen als het ware een parelsnoer van het erfgoed van Herkenrode. Het einde van dit 'snoer' leidt tot de abdijmolen.

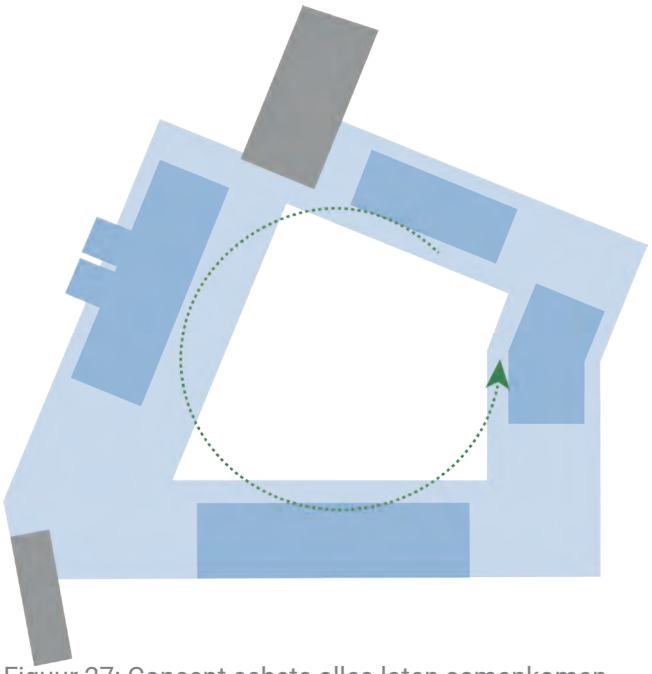


Figuur 26: Parelsnoer van erfgoedelementen (Eigen beeld, 2024)

Het herstel en de nadruk op deze assen geven de site een duidelijke structuur. Het bestaande erfgoed wordt zorgvuldig bewaard en op gepaste wijze benadrukt. Dit project plaatst de abdijmolen in het centrum van de aandacht, met een luifel die de as onderbreekt en een interessante dynamiek creëert. Het zicht op de molen blijft centraal zichtbaar vanaf de as, maar er vormt zich een spel van verhoudingen. **Niet enkel de pracht van de abdijmolen wordt zo behouden, maar er wordt ook een nieuwe betekenis aan de historische assen van de site gegeven.**



WAAR ALLES SAMENKOMT



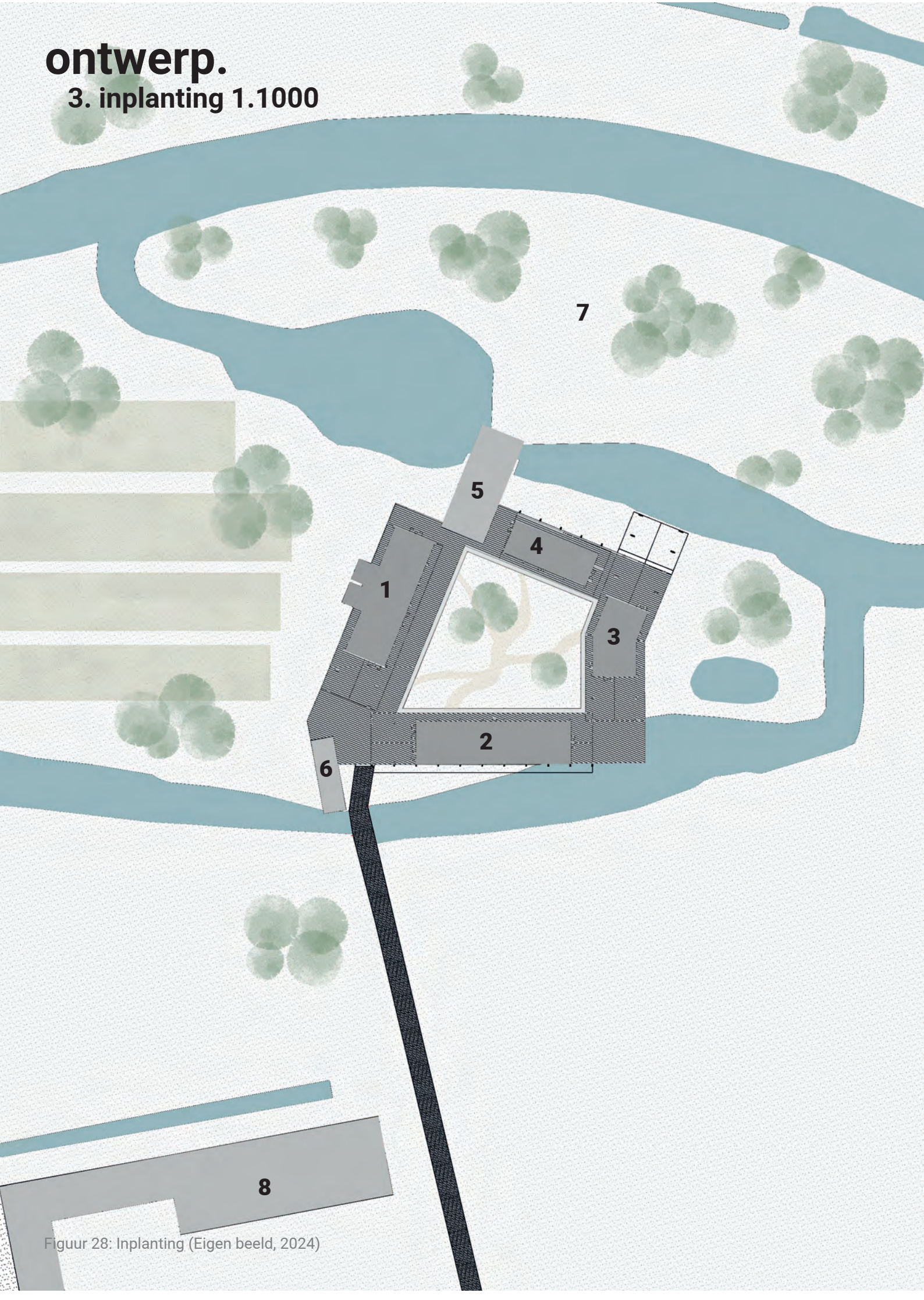
Figuur 27: Concept schets alles laten samenkomen (Eigen beeld, 2024)

De Herkenrode Abdijsite kent een groot patrimoniumbestand. Tegenwoordig schiet daar niet veel meer van over. De typische kloostertypologie, zoals ze rijkelijk aanwezig was op de site is verdwenen. In het project wordt er, vanuit het opgegeven masterplan, gestreefd naar het creëren van rust door middel van het toepassen van deze kloostertypologie. In essentie uit deze typologie zich door het bouwen volgens een aloude structuur rondom één centrale binnentuin (een hof). Traditioneel wordt er aan deze structuur een pandgang of rondgang voorzien. Deze pandgang zorgt niet alleen voor een plaats van bezinning, maar kan ook gezien worden als een plaats voor ontmoeting, beschutting of om toezicht te houden op het centrale binnenhof.

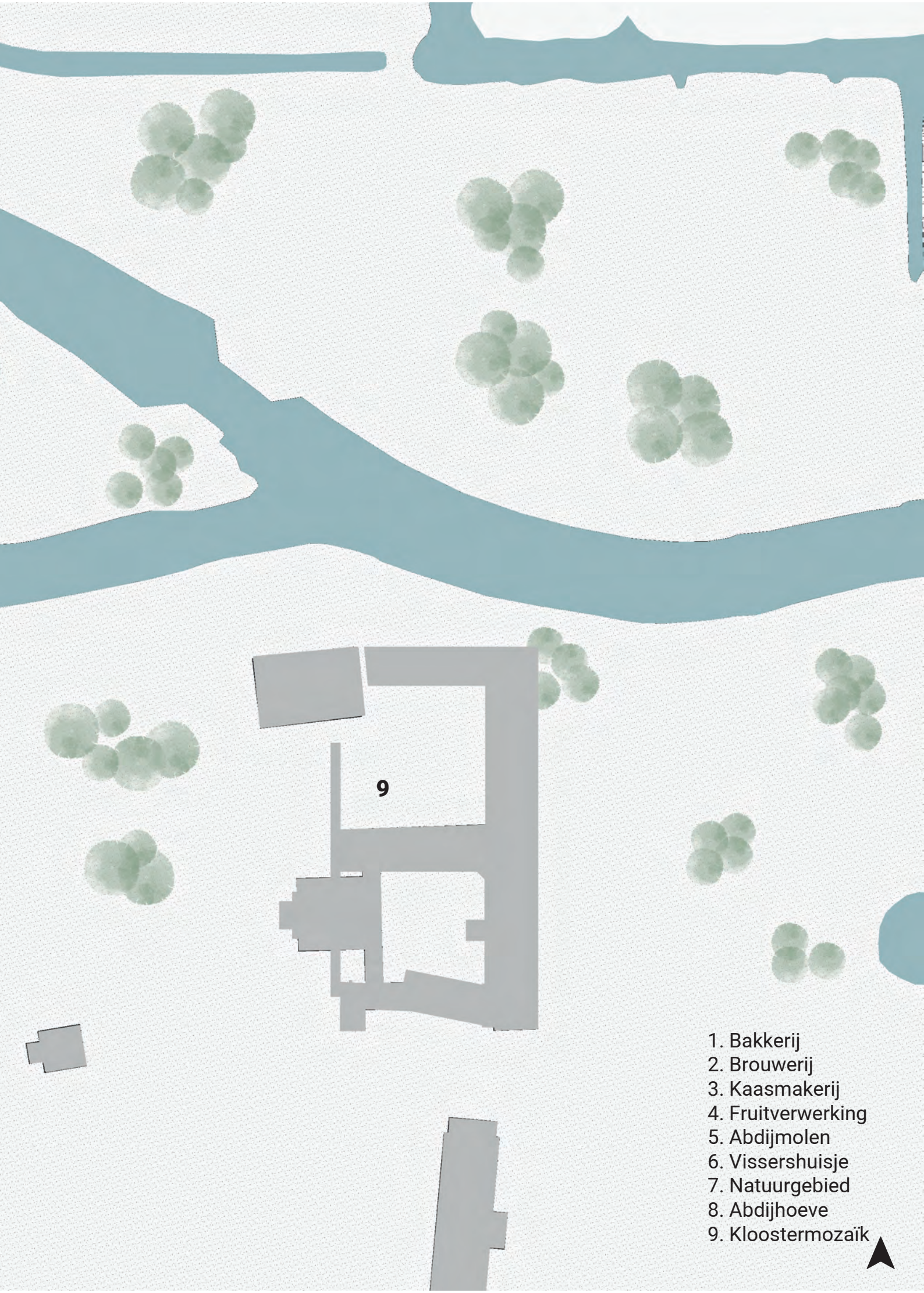
De ambachtszone volgt deze typologie. Er worden gebouwen opgetrokken op de oude funderingen van de historische ambachtszone. Deze worden verbonden door de structuur die doorloopt en op deze manier luifels creëert. De luifels refereren naar de pandgangen en vormen eveneens de connectie met de omgeving. **De gebouwen zijn opgebouwd uit dezelfde logica, maar bevatten steeds een ander typerend element**. Het vormt een geheel van vier aparte gebouwen, verbonden door een geheel van structuren, en twee historische gebouwen die reeds aanwezig zijn op de site.

ontwerp.

3. inplanting 1.1000



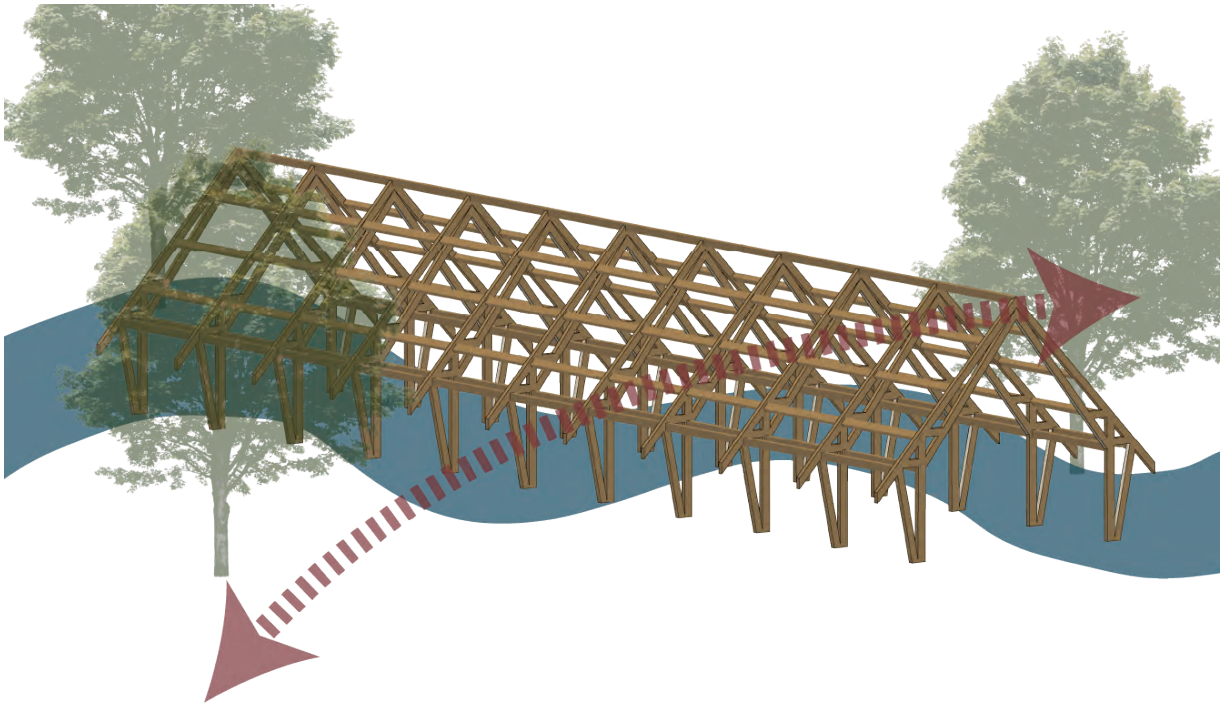
Figuur 28: Inplanting (Eigen beeld, 2024)


9
1. Bakkerij
2. Brouwerij
3. Kaasmakerij
4. Fruitverwerking
5. Abdijmolen
6. Vissershuisje
7. Natuurgebied
8. Abdijhoeve
9. Kloostermozaïk

ontwerp.

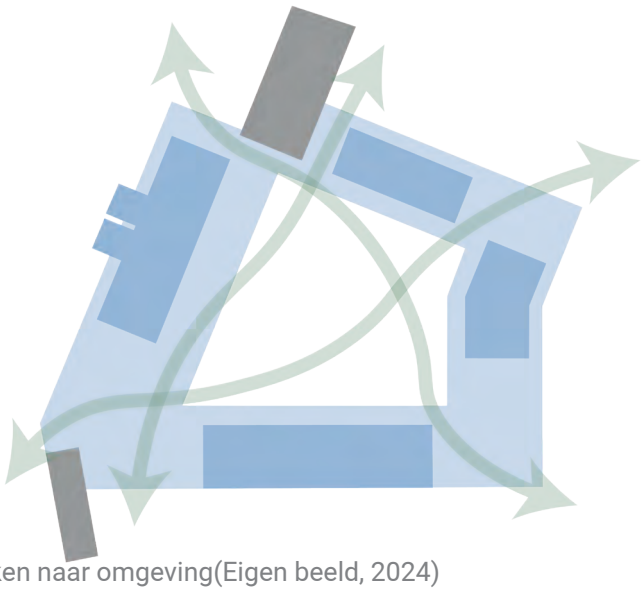
4. gebouwconcept

Het gebouwconcept komt voort uit de belangstelling voor ambachten. Er wordt gekeken naar hoe ambachten zich vandaag anders kunnen voordoen en hoe we deze op een andere manier kunnen interpreteren. Belangrijk is dat de kunst van het maakproces bewaard blijft en dat hier steeds van geleerd kan worden. Met deze gedachtegang worden de gebouwen één voor één opgebouwd. Het concept ambacht wordt doorgetrokken, niet enkel in het programma, maar ook in de opbouw van de gebouwen. De gebouwen omvatten drie materialen die een ambacht vereisen om ze als constructiemethode toe te passen. Ze worden op een hedendaagse manier geïnterpreteerd wat maakt dat geschiedenis en huidige omstandigheden samensmelten tot één geheel.



Figuur 29: Concept: ambacht op een hedendaagse manier als focus (Eigen beeld, 2024)

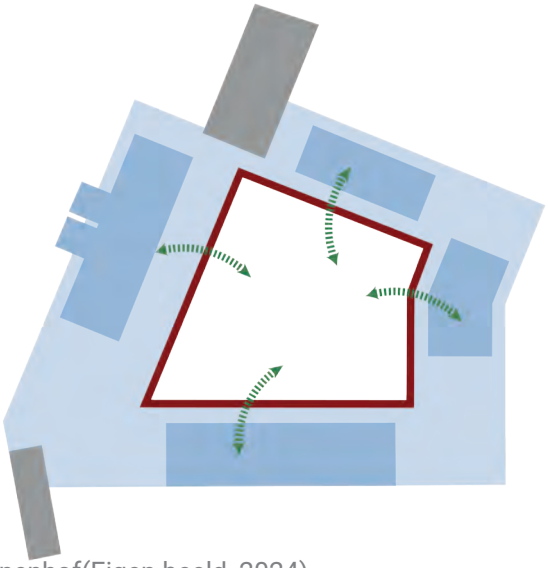
Belangrijk binnen dit verhaal van leren en kennis opdoen, is dat de bezoeker steeds dicht bij het ambacht kan staan om deze in zich op te nemen. Het ambacht vormt steeds het hart van het gebouw. Bij bepaalde ambachten kan dit echter leiden tot gevaarlijke situaties, daar waar de bezoeker zich kan verwonden aan machines (kaasmakerij). Hier kan het ambacht uitsluitend van bovenaf bekeken worden. Aangezien de gebouwen verbonden zijn met elkaar door middel van luifels, bieden deze luifels de perfecte kans om een plaats te creëren waar ontmoeten centraal staat. Zo ontmoeten de verschillende ambachten, hetzij in de vorm van workshops, hetzij in de vorm van lokale markten, en de bezoekers van de site elkaar. De luifels vormen belangrijke doorsteken naar de omgeving.
Alle ambachten zijn gesitueerd rond een centrale binnenhof en zijn via deze centrale hof dan ook



Figuur 30: Conceptschets doorsteken naar omgeving(Eigen beeld, 2024)

toegankelijk. De centrale binnenhof vormt het hart van de ambachtszone. Het is de plaats waar alle ambachten samenkomen en waaruit iedereen elke ambacht kan bewonderen. Het vormt een plaats van samenkomsten en een plaats van rust.

Om het geheel van gebouwen te doorbreken, worden er elementen toegevoegd aan elk gebouw zodat



Figuur 31: Conceptschets centrale binnenhof(Eigen beeld, 2024)

het zich onderscheidt van de rest.

ontwerp.

5.1 grondplan 1.250



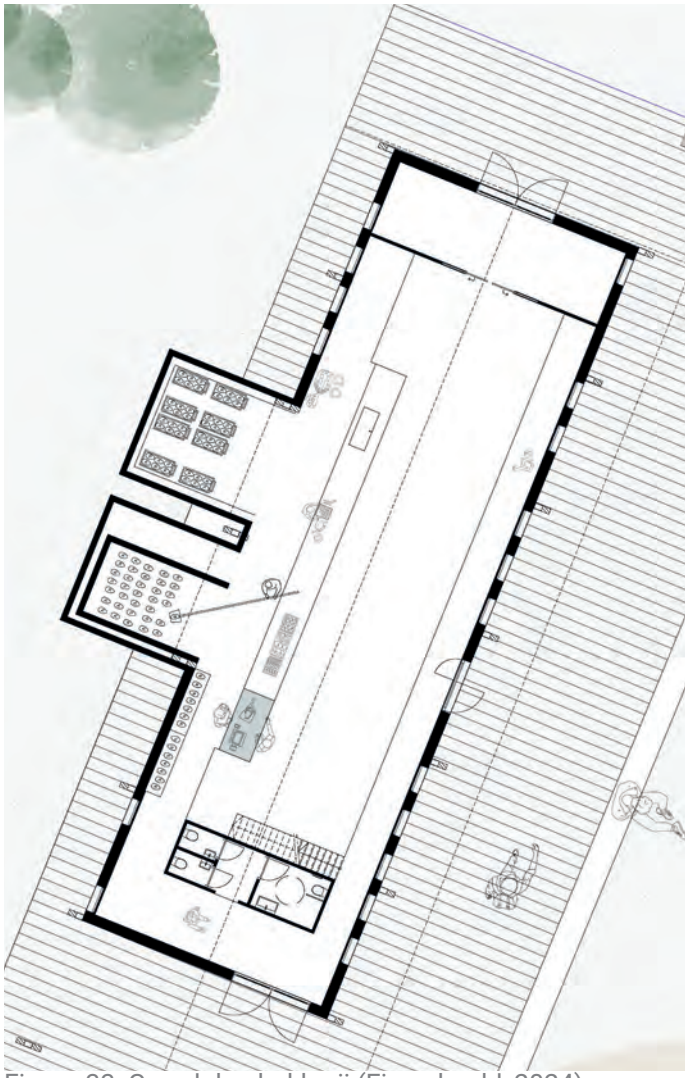
Figuur 32: Grondplan (Eigen beeld, 2024)



ontwerp.
6. programma

BAKKERIJ

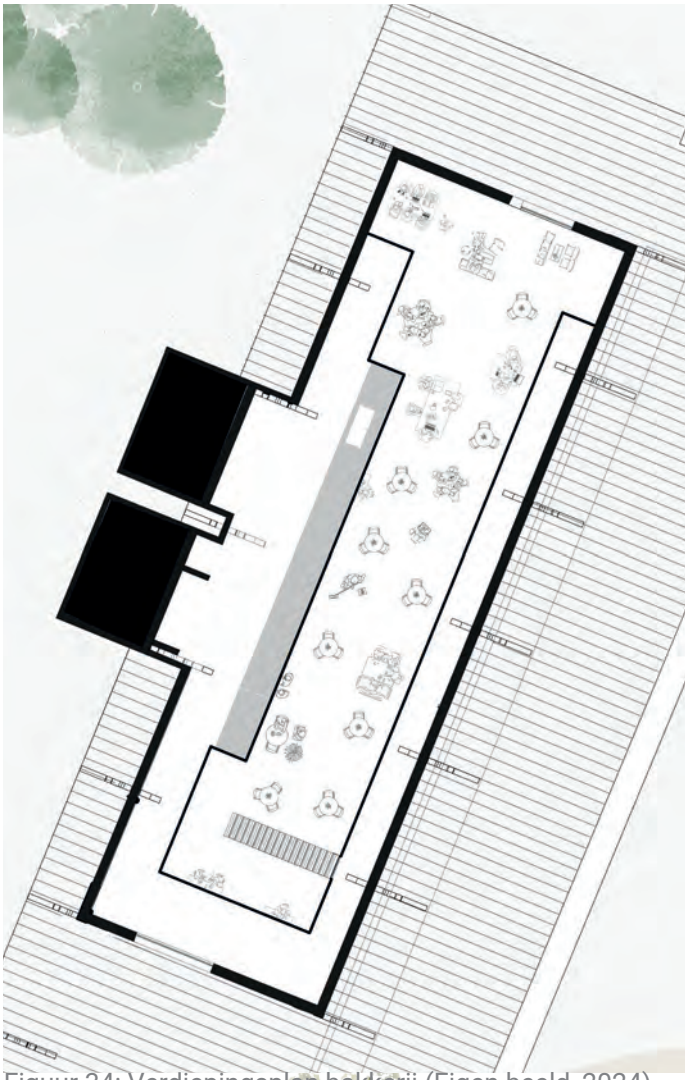
De bakkerij bevindt zich aan de westzijde van de ambachtszone. Het is een groot gebouw waar ruimtelijkheid en de passie voor brood samenkomen. Het gebouw wordt gekenmerkt door twee ‘schoorstenen’ die dienstdoen als zowel oven als rijskamer voor het brood. Ze vormen de plaats waar het brood zijn cruciale fases doormaakt. Op het gelijkvloers bevindt er zich eveneens een lange toogbank die dienstdoet als werkruimte voor de bakker en waar er de mogelijkheid is om producten te kopen. Bezoekers van de bakkerij krijgen de kans om het ambacht van dichtbij mee te maken en ervan te leren. Boven ontstaat er een platform waar men de lokale producten kan degusteren en van bovenaf naar het handenspel van de bakker kan kijken. De kopse gevel zorgt met het grote raam voor een uitzicht op het natuurgebied.



Figuur 33: Grondplan bakkerij (Eigen beeld, 2024)



Figuur 36: Dwarsdoorsnede doorheen de bakkerij (Eigen beeld, 2024)



Figuur 34: Verdiepingsplan bakkerij (Eigen beeld, 2024)



Figuur 35: Sfeerbeeld in de bakkerij (Eigen beeld, 2024)



KAASMAKERIJ

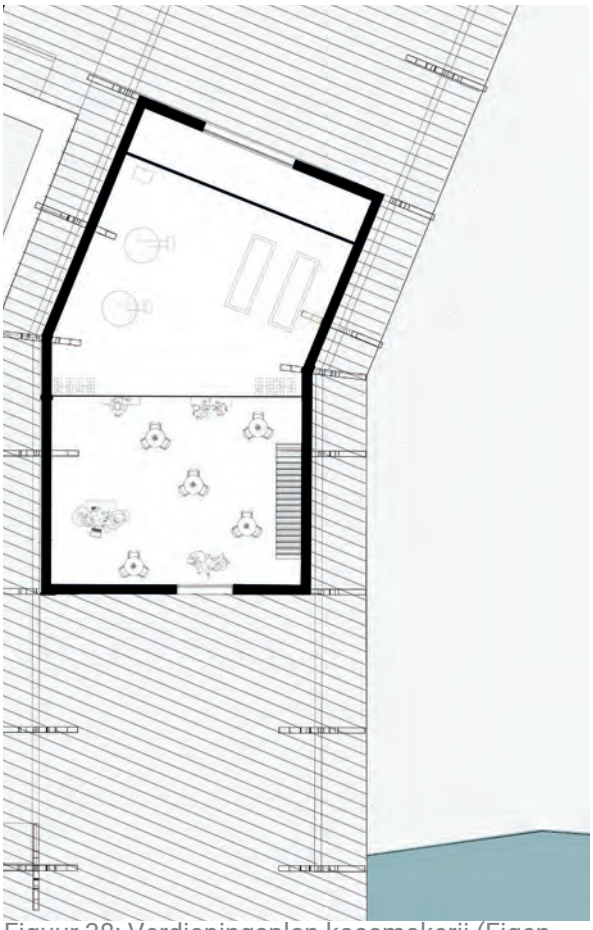
Tegenover de bakkerij bevindt zich de kaasmakerij, opvallend door zijn naar binnen geknikte vorm. Deze knik volgt de historische funderingen, maar heeft ook een symbolische functie: het verbindt als het ware de twee oevers van de Demer. In de kaasmakerij wordt gewerkt volgens een podiumprincipe, waarbij bezoekers vanaf een verhoogd platform kunnen kijken naar het ambachtelijke proces. Dit zorgt voor een veilige afstand tussen bezoekers en de werkruimte, terwijl goed geplaatste ramen aan binnen- en buitenkant zorgen dat het ambacht altijd zichtbaar blijft, zelfs vanaf de begane grond.



Figuur 37: Grondplan kaasmakerij(Eigen beeld, 2024)



Figuur 40: Langsdoorsnede kaasmakerij en bakkerij (Eigen beeld, 2024)



Figuur 38: Verdiepingsplan kaasmakerij (Eigen beeld, 2024)

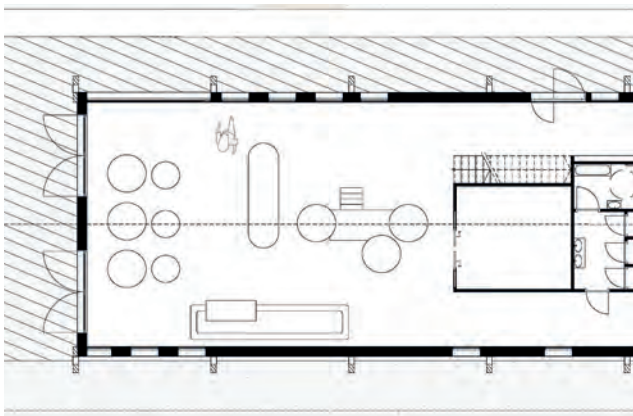


Figuur 39: Sfeerbeeld in de winkel van de kaasmakerij (Eigen beeld, 2024)

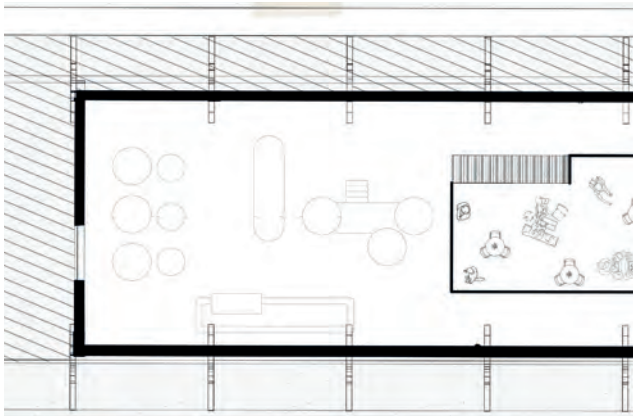


BROUWERIJ

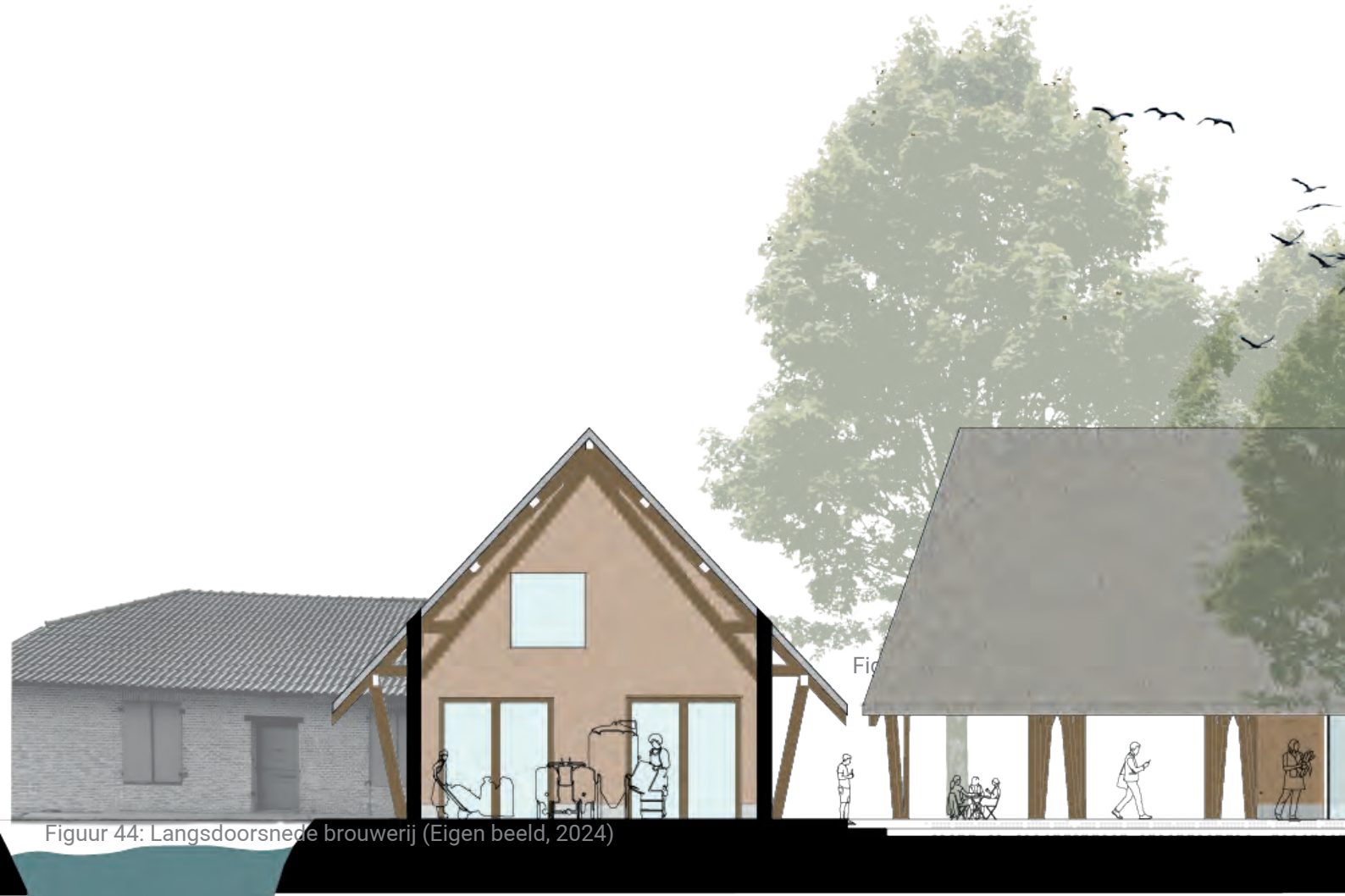
Wanneer men de historische as doorheen de gehele Herkenrode site volgt, komt men als eerste de brouwerij tegen. Dit gebouw biedt de perfecte kans om de spanning tussen water en gebouw tot een maximum te brengen. Door enkele aanpassingen wordt de Demer stapsgewijs verbreed. Dit zorgt ervoor dat de bezoeker steeds een unieke indruk krijgt van het gebouw, afhankelijk van de stand van het water.
Binnen worden maken en proeven gescheiden van elkaar door middel van een volume waarin sanitair en opbergruimte zit. Het volume biedt echter de mogelijkheid om het maakproces van bovenaf te bewonderen.



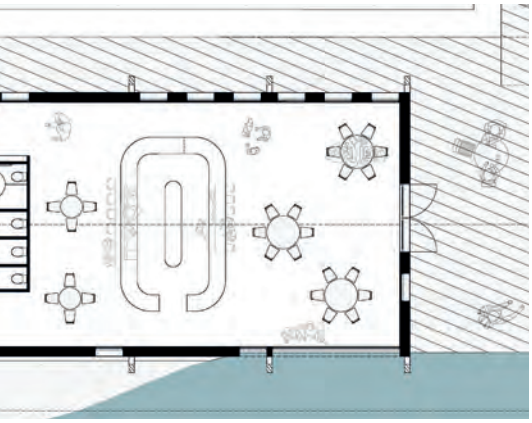
Figuur 41: Grondplan brouwerij (Eigen beeld, 2024)

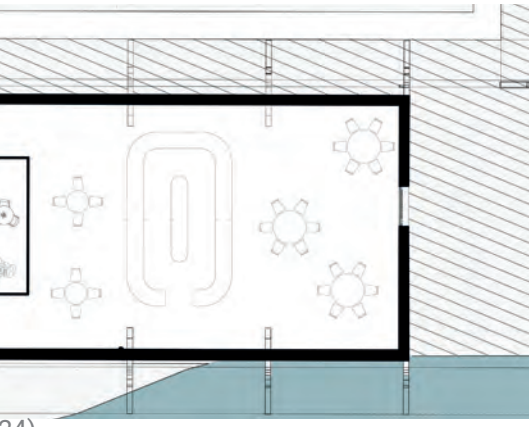


Figuur 42: Verdiepingsplan brouwerij (Eigen beeld, 20



Figuur 44: Langsdoorsnede brouwerij (Eigen beeld, 2024)





24)

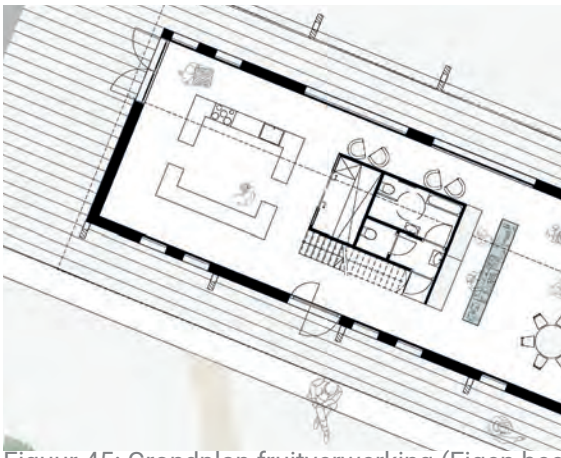


Figuur 43: Sfeerbeeld in café gedeelte van de brouwerij (Eigen beeld, 2024)

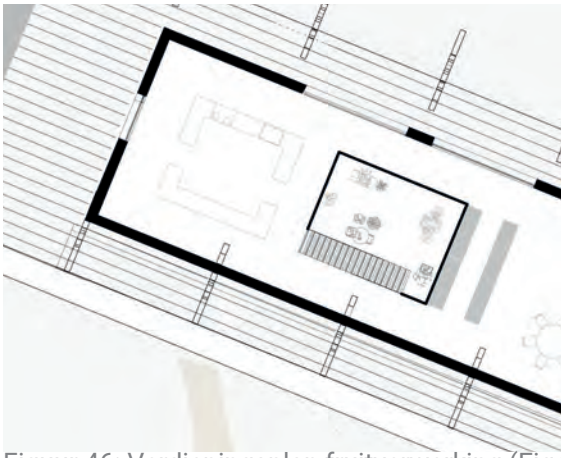


FRUIT

Dit gebouw bevindt zich het dichtst bij het natuurgebied. Belangrijk is dan ook om deze connectie zo goed mogelijk van binnenuit te accentueren met twee grote ramen. Het dak van dit gebouw is teruggetrokken, zodat de focus goed gelegd kan worden op deze zichten.
Net zoals bij de brouwerij worden maken en proeven van elkaar gescheiden door middel van een volume dat sanitair en opbergruimte omvat. Eveneens biedt het de kans om het ambacht van bovenaf te bewonderen. Hier biedt het echter ook de mogelijkheid om het prachtige natuurgebied vanop hoogte te bewonderen.



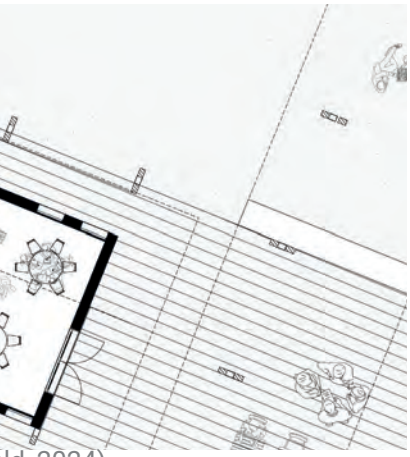
Figuur 45: Grondplan fruitverwerking (Eigen bee



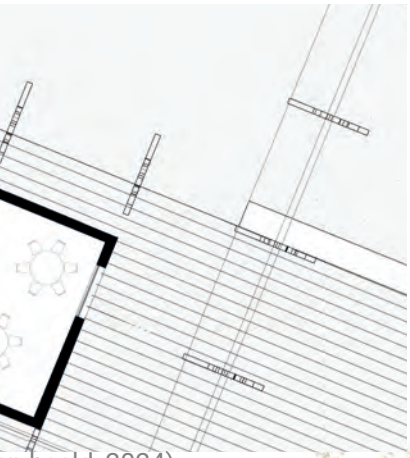
Figuur 46: Verdiepingsplan fruitverwerking (Eige



Figuur 48: Langsdoorsnede fruitverwerking en brouwerij (Eigen beeld, 2024)



eld, 2024)



en beeld, 2024)



Figuur 47: Sfeerbeeld in de keuken (Eigen beeld, 2024)



ontwerp.
7. binnenhof

Het ontwerp wordt vormgegeven rondom een binnenhof. Deze binnenhof vormt de plaats waar alles van het project samenkomt. Zoals de ambachten het hart vormen binnenin het gebouw, vormt de binnenhof het hart van het project. Hier is plaats voor ontmoeting tussen mensen, ambachten, natuur en historie. Om een beeld te krijgen van de bepaalde sferen die in de binnenhof plaats vinden, is er beroep gedaan op het referentieproject 'Abbaye Forest' in Brussel van het landschapsbureau Taktyk. Het project omvat een nieuw park voor de abdijsite te Vorst. Het vormt eveneens een plek waar natuurlijke elementen samenkomen met historie en de mensheid. In mijn project valt de focus op de zone waar er paden zijn aangelegd, maar waar de natuur zijn gang kan gaan in de overige delen.



Figuur 49: Sfeerbeeld Abbaye Forest (ABBAYE FOREST — Taktyk, z.d.)



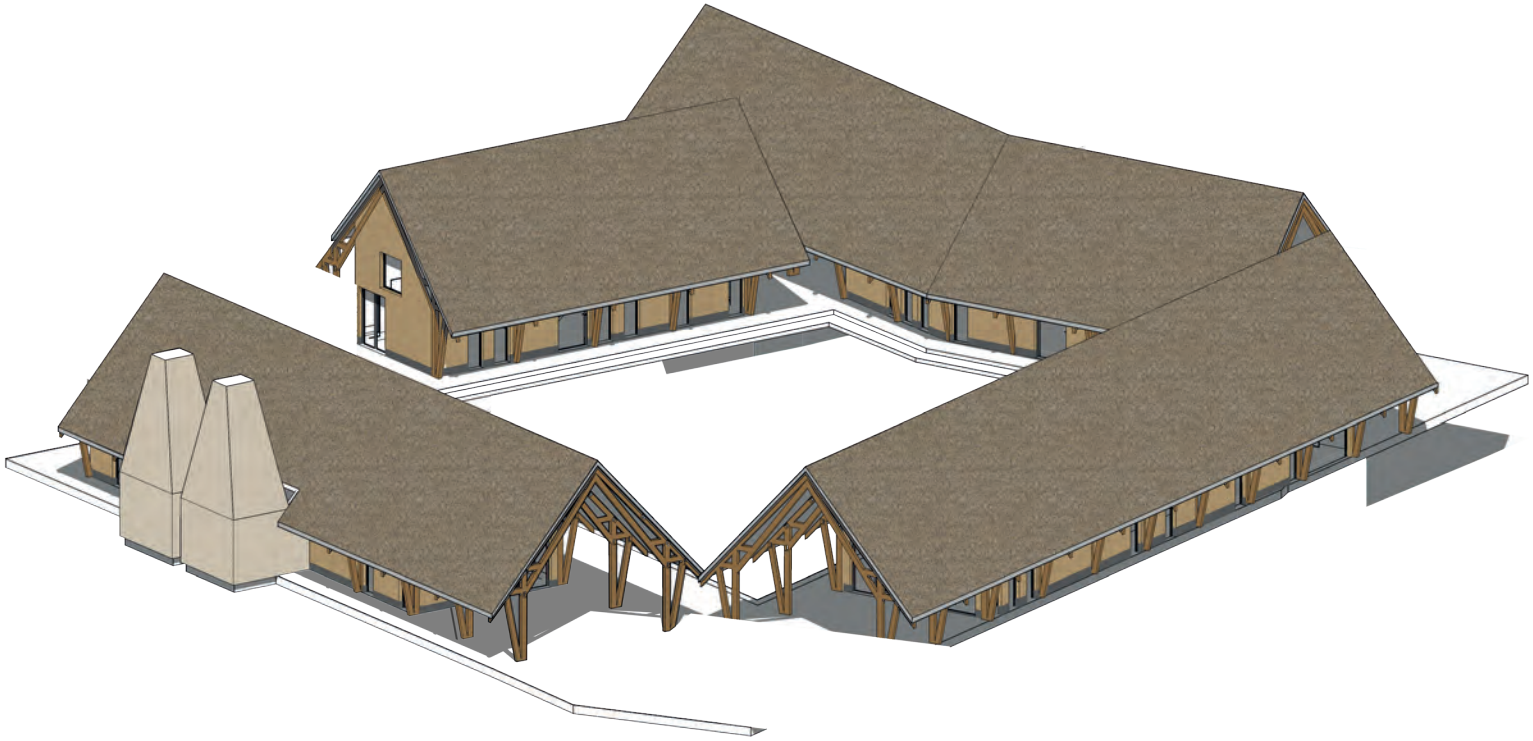
Figuur 50: Sfeerbeeld Abbaye Forest (ABBAYE FOREST — Taktyk, z.d.)

ontwerp.
8. materialiteit

Op vlak van materialiteit wordt er, zoals besproken bij het masterplan, rekening gehouden met het materialendieet. De gebouwen bestaan uit drie basismaterialen, namelijk hout, leem en riet. Het gebouw is telkens opgebouwd uit een dragende houten spantenconstructie. Tussen deze spanten bevindt er zich een muur opgtrokken volgens de eeuwenoude vakwerkbouw. Hierbij worden wilgentenen gevlochten in een houten kader waartussen een mengeling van stro en leem gesmeerd wordt. Eveneens is de vloer die zich in de gebouwen bevindt steeds een vloer uit leem. Als derde en laatste materiaal, wordt er gebruik gemaakt van een rieten dakconstructie. Hieronder worden materiaal en constructiemethode uitgelegd.

Bij de keuze van de drie hoofdmaterialen is er steeds rekening gehouden met het centrale onderwerp van dit project, namelijk ambacht. Door gebruik te maken van ambachtelijke technieken die een geschiedenis met zich meedragen, gaan deze technieken niet verloren en blijven ze tot op vandaag leefbaar in de maatschappij. Het zorgt er ook voor dat ze op een hedendaagse manier geïnterpreteerd kunnen worden, wat zorgt voor nieuwe mogelijkheden van de desbetreffende constructiemethoden.

Uit voorafgaand onderzoek is gebleken dat de keuze van materialen een serieuze impact kan hebben op de ecologische voetafdruk die veroorzaakt wordt door de bouwsector. De bouwsector is vandaag verantwoordelijk voor een aandeel van ongeveer 38% van de globale CO2-uitstoot. Deze CO2-uitstoot komt niet enkel door de productie- en constructiefase van een gebouw, maar eveneens door de gebruiksfase. Door hier doordacht mee om te gaan in het ontwerp en reeds in de ontwerpfase rekening te houden met het materiaalgebruik, kan dit positief bijdragen tot het verminderen van de ecologische voetafdruk.



Figuur 51: Axonometrie van de gebouwen met hun materialen (Eigen beeld, 2024)

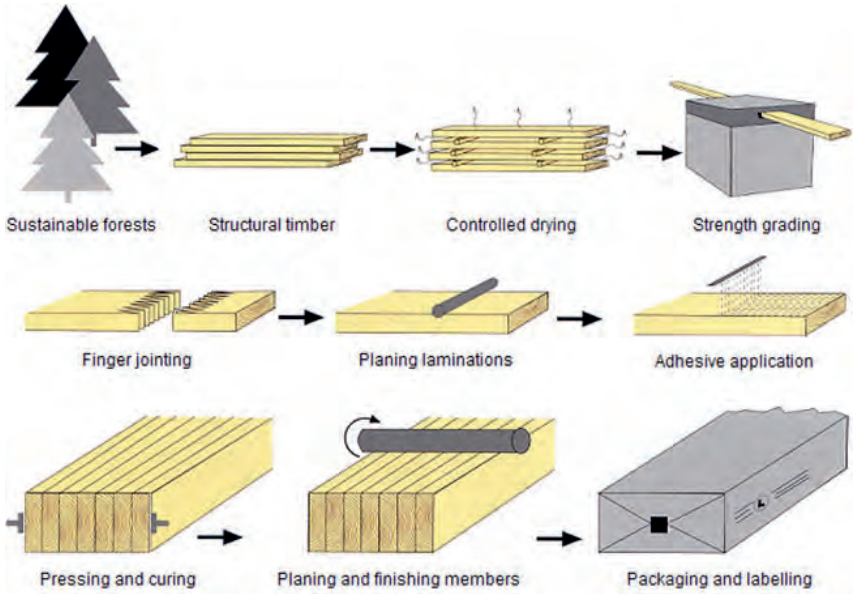
ontwerp.

8. materialiteit - structuur

Hout is een van de oudst gekende constructiemethoden. Vrijwel alles kan in hout gemaakt worden. Tot de komst van de Industriële Revolutie waren biotische materialen echter de primaire bron. Door deze industrialisatie is het gebruik van materialen die grondstoffen vereisen zoals ijzer of aggregaten snel toegenomen. Deze materialen zijn de dominante materialen geworden in architectuur en techniek (Campbell, A., 2019 & Kolb, J., 2008).

Voor dit project wordt er beroep gedaan op gelijmd gelamineerd hout. Meer bepaald glued laminated timber (GLT of glulam). Glulam wordt veelal gemaakt van timmerhout met een vochtgehalte van 10-16%. Het is opgebouwd uit verschillende lagen hout. De buitenkant bestaat uit hout van hoge kwaliteit waar er in het midden van de balk gebruik is gemaakt van hout van lagere kwaliteit. Dit komt doordat het sterkste materiaal best geplaatst wordt in gebieden met de grootste spanningen. Het hout wordt steeds horizontaal op elkaar gelijmd (A. Issa, 2005).

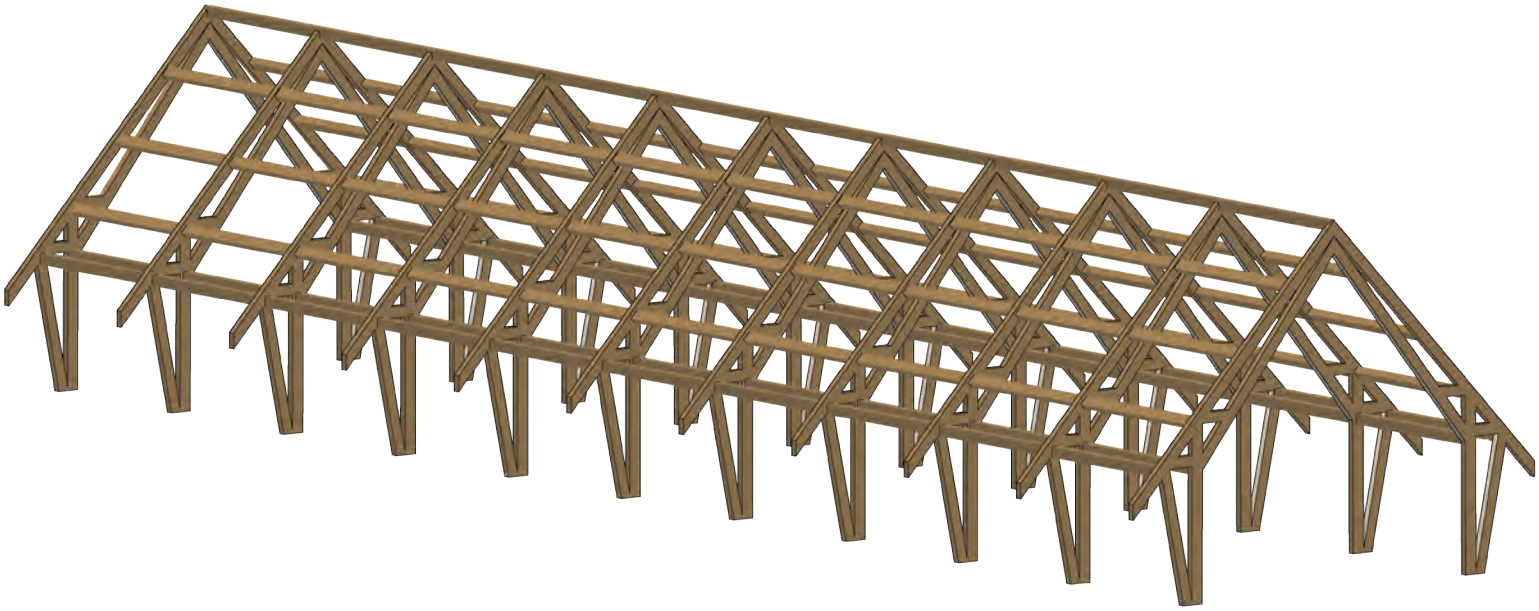
Glulam biedt een alternatief wanneer de overspanning dermate groot is dat massief hout niet meer aantrekkelijk is. Eveneens zijn de toelaatbare sterkte-eigenschappen van gelijmd gelamineerd hout over het algemeen beter dan die van gezaagd hout. De lijm die gebruikt wordt bij het vervaardigen van GLT is niet brandbaar en verliest geen sterkte onder invloed van warmte. Dit is een belangrijke factor die ervoor zorgt dat GLT vaak gebruikt wordt als gordingen, dwarsbalken, kopbalken, balken en gebintbalken (A. Issa, 2005). Dit type hout kan ook makkelijk vervaardigd worden in gebogen vormen of er kunnen makkelijk rondingen in balken of pilaren geproduceerd worden. Glulam kan voor zo goed als elke constructiemogelijkheid gebruikt worden (Migliani, 2023).



Figuur 52: Productieproces GLT (What Is Glulam? | Steel Beam Alternative | Glulam Ltd, 2021)

GLT wordt steeds vaker gebruikt als vervangingsproduct voor staal en (gewapend) beton door de hoge sterkte-gewichtsverhouding. Hout kan eveneens grote hoeveelheden koolstofdioxide (CO_2) onttrekken en tijdelijk opslaan. Hierdoor wordt hout beschouwd als een klimaatneutraal materiaal. Dit cyclisch proces van koolstofvastlegging en -uitstoot biedt de mogelijkheid om koolstof in een gesloten kringloop te houden (Lei, H., Yang, W., Wang, W., & Li, C.-Q., 2022).

Dit project doet beroep op een spanten structuur. Het verwijst naar de oude vakwerkmethode, waar het skelet langs de buitenzijde steeds zichtbaar blijft, maar is op een hedendaagse manier geïnterpreteerd. Het haalt zijn kracht uit zijn eenvoud.



Figuur 53: Beeld van de gebruikte spantenstructuur (Eigen beeld, 2024)

GEBRUIK IN DE ARCHITECTUUR

Nieuwe houttechnologiën zijn vandaag de dag in stevige opmars wanneer we kijken naar de bouwwereld. Ze bieden ons echter een goed alternatief voor beton en een houten constructie is nu eenmaal sneller gezet dan een betonnen. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van het gebruik van GLT in gebouwen.



Figuur 54: Gebruik van GLT (Archdaily, 2023)



Figuur 55: Gebruik van GLT (Archdaily, 2023)



Figuur 56: Gebruik van GLT (Archdaily, 2023)

ontwerp.
8. materialiteit - muren

De muren worden vervaardigd volgens de eeuwenoude methode van de vakwerkbouw. Hierbij worden de panelen tussen het vakwerk opgebouwd uit vitswerk. Deze methode nam zijn intrede in Vlaanderen tussen de 11de en 15de eeuw. Het hoogtepunt van deze constructiewijze wordt gezien tussen de 14de en de 16de eeuw. Vooral in Limburg vindt men vandaag nog een groot aantal panden die opgebouwd zijn uit de vakwerkbouw (Vakwerkhoeves, 2015). De keuze voor deze invulling valt terug op het ambachtelijke karakter van het project. Vakwerkbouw is een eeuwenoude methode die tot op heden toegepast wordt, maar in veel mindere mate dan vroeger. Het is een techniek die een geschiedenis met zich meedraagt en dus zo op zichzelf een nieuwe laag aan de historische context kan toevoegen.

Vakwerkbouw gaat uit van een houten frame dat men tussen de houten structuur zet. De muren worden gezien als opvulelementen en hebben dus geen dragende functie. Het houten frame vormt een wandvlak waartussen zich een vlechtwerk van organisch materiaal bevindt. Dit vlechtwerk kan bestaan uit twijgen, wilgentakken of wikkels van een ander plantaardig materiaal. Hierna wordt er een mengeling van stro en leem over gesmeerd. Het vlechtwerk doet hier dienst als zowel wapening als drager van de stro-leemmengeling (Vakwerkhoeves, 2015). De keuze om een aardemateriaal als opvulling te gebruiken, komt uit het feit dat dit materiaal veel veerkracht heeft. Het zorgt ervoor dat het paneel reageert op de bewegingen die kunnen plaatsvinden binnen het houtskelet. In tegenstelling tot een stijve invulling van bijvoorbeeld bakstenen waar deze mechanische bewegingen voor schade kunnen zorgen aan het raamwerk (Röhlen & Ziegert, 2011).



Figuur 57: Vitswerk (Van Berkel, z.d.)

Vandaag lijkt de methode niet erg geoptimaliseerd. Het is net in zijn eenvoud dat deze constructiewijze zich onderscheidt van de rest. Door deze eenvoud van bouwen was de techniek echter geschikt voor de zeer specifieke omstandigheden van de historische vakwerkbouw. De relatie tussen enerzijds de houtskeletconstructie en anderzijds de geometrie van de paneelvulling en de gebruikte techniek hiervoor staat centraal in het begrijpen van de constructie als één geheel. De verschillende delen beïnvloeden elkaar en hebben zich naast elkaar ontwikkeld waardoor vakwerkwanden zowel technisch als cultureel als een geheel beschouwd kunnen worden (Röhlen & Ziegert, 2011).

De bouw van een vitswerkpaneel begint met het plaatsen van duigen* die tussen balken geklemd worden. Dit gebeurt door de uiteinden van de duigen in groeven te plaatsen met bijvoorbeeld een hamer, bijl of iets dergelijks waarbij in de zijkanten van het houten kader een insnede gemaakt wordt. De diepte van deze inkepingen of groeven is meestal 1-2cm, de breedte 2-3cm. Tussen de groef en de buitenkant van de vakwerkconstructie moet voldoende ruimte zijn zodat er nog genoeg ruimte is voor het plaatsen van het vlechtwerk en een bekleding van 1cm uit stro-klei (Röhlen & Ziegert, 2011).

* Smalle planken waarmee een gebogen oppervlak wordt vervaardigd (bijvoorbeeld een ton) (Duigen - 5 Definities - Encyclo, z.d.).

Eens dit kader met duigen geplaatst is, kan het opgevuld worden met vlechtwerk. Voor dit vlechtwerk worden vaak soepele takken zoals wilgen gekozen omdat deze makkelijk tussen het rooster van duigen kunnen buigen. Tegelijkertijd is het ook belangrijk dat dit vlechtwerk voldoende stabiliteit vertoond en het moet eveneens goed bestand zijn tegen vocht. De takken worden afwisselend voor en achter de duigen gevlochten. Hierdoor ontstaat een min of meer rechthoekig traliewerk. De afstand tussen de vlechtstaven is slechts zo groot als nodig om het mengsel van stro en leem ertussen te drukken (Röhlen & Ziegert, 2011).



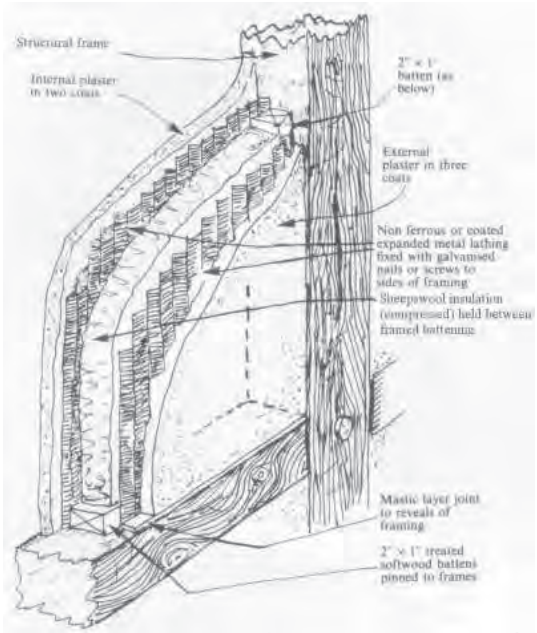
Figuur 58: Vitswerk in houten vakwerk (VRTNWS, 2024)

Vervolgens wordt het kader met vitswerk opgevuld met een stro-leemmengeling. De leem die gebruikt wordt, is vaak afkomstig vanuit de nabije omgeving. Aan dit mengsel van aarde wordt stro toegevoegd. Het stro zorgt voor een betere stabiliteit, doordat het stro moet voorkomen dat de leem niet te veel barst bij het drogen en krimpen, en weersbestendigheid van het paneel. Eveneens is het stro dat gebruikt wordt van lokale afkomst. Dit zorgt ervoor dat deze methode van bouwen een duurzame methode is (Röhlen & Ziegert, 2011). Het aanbrengen van dit mengsel gebeurt in verschillende lagen. Eerst wordt het langs de binnenkant aangebracht, vervolgens langs de buitenkant. De eerste laag die men aanbrengt bevat voornamelijk stro en wordt gelijkmatig uitgesmeerd (Van Houten Skelet Tot Strodak | Bokrijk, z.d.).



Figuur 59: Aanbrengen van stro-leemmengeling op het vitswerk (Bokrijk, 2014)

Belangrijk bij deze methode is de aandacht die besteed moet worden aan de thermische isolatie. De thermische geleidbaarheid van vitswerk is relatief hoog wat resulteert in een slechte U-waarde. Omdat deze methode vandaag vrijwel niet meer gebruikt wordt in nieuwbouw, blijkt het onderzoek naar deze thermische eigenschappen zeer schaars te zijn. De normen van vroeger zijn niet te vergelijken met de hedendaagse normen. Daarom is een ‘upgrade’ van deze techniek noodzakelijk willen we ervoor zorgen dat deze techniek op een hedendaagse manier geïmplementeerd kan worden. Een van deze technieken om de isolatiewaarde op peil te krijgen, is om intern schapenwol toe te voegen tussen twee panelen bestaande uit vitswerk. Hierbij wordt de muur aan de binnenzijde gedroogd en geïsoleerd, aan het leem zelf wordt niets veranderd (Graham, 2003).



Figuur 60: Schapenwol tussen twee vitswerk (Graham, 2003)

Een tweede belangrijke factor waar goed rekening mee moet gehouden worden in het ontwerpproces, zijn de weersinvloeden. Allereerst moet er altijd beroep gedaan worden op een stenen fundament. Dit element, ook wel een plint genoemd, moet ervoor zorgen dat er geen opstijgend vocht in de muur en het houten skelet kan insijpelen (Vakwerkhoeves, 2015). Vervolgens wordt er tijdens het afwerkingsproces beroep gedaan op een pleister die langs de buitenzijde aangebracht wordt op de muur. Vaak zijn dit pleisters op basis van kalk (Röhlen & Ziegert, 2011). Bij dit project wordt er beroep gedaan op een gestabiliseerde pleister. Hiermee wordt bedoeld dat er drie eenheden water gemengd worden met één eenheid gestabiliseerd zand. De reden om deze pleister te gebruiken en niet een pleister op basis van kalk is het feit dat er in het ontwerpproces van de structuur reeds rekening mee gehouden is en er dan ook voldoende oversteek van het dak voorzien is.

GEBRUIK IN DE ARCHITECTUUR

Vandaag de dag komt vakwerkbouw nog slechts zelden voor binnen de architectuur. Dit komt doordat het een zeer intensieve constructiemethode is en omdat ze vaak niet aangepast is naar de huidige normen. De techniek kan wel nog voorkomen wanneer het gaat over restauratieprojecten. Hieronder zijn enkele voorbeelden gegeven van restauratieprojecten waar de techniek toegepast wordt, of projecten waar de techniek toegepast wordt om ervan te leren.



Figuur 61: Vitswerk op een hedendaagse manier (Archdaily, 2017)

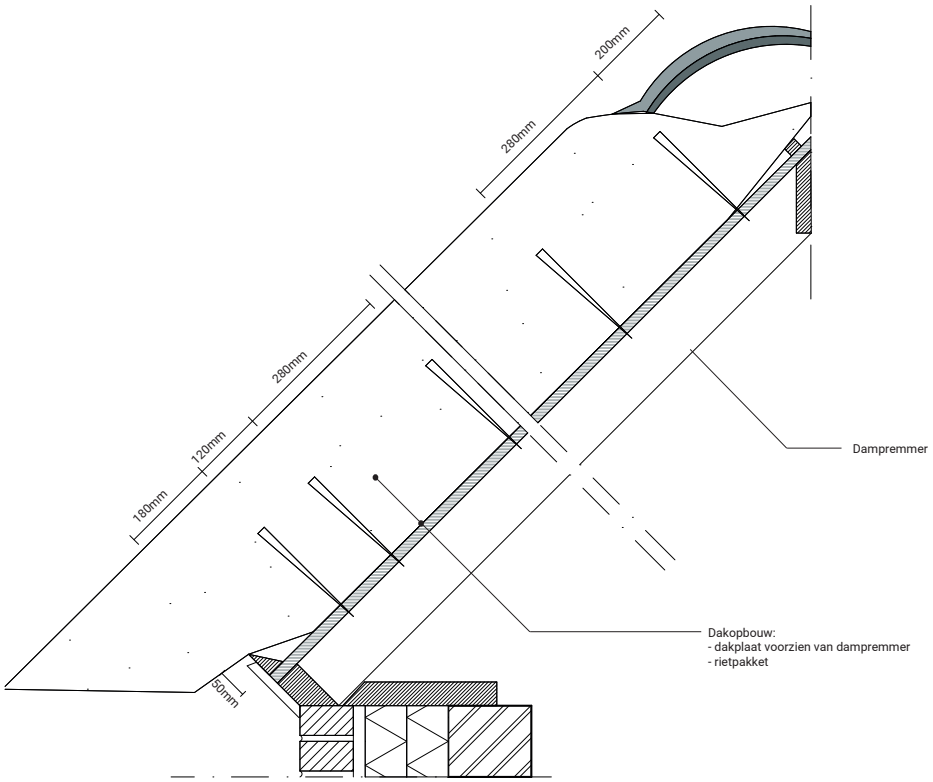


Figuur 62: Restauratie van een vakwerk gebouw (Bokrijk, 2022)

ontwerp.
8. materialiteit - daken

Als dakbedekking is er gekozen om een rietdak te gebruiken. Riet is een plantsoort die bijna over de gehele wereld voorkomt. In België is riet prominent aanwezig. Belangrijke plekken waar de plant groeit zijn de Polders en valleigebieden rond de belangrijkste rivieren, zo ook rond de Demervallei (Riet, z.d.).

Het rietdak is opgebouwd volgens de schroefdak-methode. Hiermee wordt bedoeld dat het riet op een dichte ondergrond geschroefd wordt. Doordat het riet op de dichte onderconstructie geschroefd wordt, moet deze dusdanig dik genoeg zijn. Gebruikelijk wordt hiervoor plaatmateriaal gebruikt van 19mm dik (multiplex, OSB, etc.). De constructie is gesloten doordat er een spouw ontbreekt tussen het riet en de onderconstructie. Het riet helpt hier mee met het vormen van een isolerend pakket. Tussen binnen en buiten is er een harde constructie aangebracht die moet voorkomen dat het rietdak snel vuur vat. Door de gesloten constructie kan het eventuele vuur in het rietpakket geen zuurstof van onderen aanzuigen, waardoor het vuur hier meer gaat smeulen dan dat het meteen in vlammen opgaat. Extra isolatie kan langs de binnenzijde aangebracht worden. Voor dit project wordt er gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkeld sandwich schroefpaneel (Rietdekkersbedrijf Kleinjan, Diepenveen, 2023). De luifels dienen echter niet geïsoleerd te worden, waardoor deze opgebouwd zijn volgens de traditionele open constructie. Hierbij wordt het riet op rietlatten gebonden, waardoor er een spouw ontstaat tussen het riet en de onderconstructie. Het riet kan op deze manier voldoende ademen waardoor de levensduur optimaal wordt. Echter heeft deze methode een minder isolerende waarde en is het dak moeilijker tochtdicht te krijgen (Het Rieten Dak - Constructie | Rietdekkersbedrijf JaC Blaauw & Zn, z.d.).



Figuur 63: Detail schroefdak methode riet dak
(Eigen beeld, 2024)

GEBRUIK IN DE ARCHITECTUUR

Riet kent een lange geschiedenis in de architectuurcultuur. Maar omdat het een natuurlijk en biologisch afbreekbaar materiaal is, zijn er weinig sporen van gebruik in oude constructies. Echter zijn er aanwijzingen gevonden van het gebruik ervan in de Azteekse rijken en in de eerste gebouwen van wat we vandaag de dag kennen als Europa (Souza, 2024).

Riet als dakbedekking is een traditionele methode. Er wordt gebruik gemaakt van droge vezels zoals stro, riet, palmbomen en andere natuurlijke vezels. Ze worden met een zekere spanning gegroepeerd en met elkaar verweven om een oppervlak te vormen. Het monteren begint van boven naar onder, waar het bovenaan een zekere aandacht nodig heeft. Hier is de kans op waterinfiltratie het grootst. Het materiaal heeft een grote flexibiliteit wat maakt dat er makkelijk organische vormen mee gemaakt kunnen worden (Souza, 2024).

Vandaag de dag komen rieten daken voornamelijk voor op het platteland, daar waar de materialen en arbeid voorhanden is. Het kan ook doorgetrokken worden als gevelbekleding, wat ervoor kan zorgen dat het gebouw volledig opgaat in zijn omgeving (Souza, 2024). Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van gebouwen waar riet gebruikt is, zowel als dakbedekking als muurbekleding.



Figuur 64: Riet gebruikt zowel als gevelbelkeding als dakbedekking (The Wadden Sea Centre, Denmark | Dorte Mandrup, z.d.)



Figuur 65: Riet gebruikt zowel als gevelbelkeding als dakbedekking (The Wadden Sea Centre, Denmark | Dorte Mandrup, z.d.)

ontwerp.

8. materialiteit - conclusie

Uit de drie besproken materialen (en technieken) kunnen we concluderen dat de gebouwen hoofdzakelijk bestaan uit koolstofneutrale of -negatieve materialen bestaat.
Om een goede basis- en draagstructuur van een gebouw te voorzien, is er voldoende massa nodig. Hier wordt gebruik gemaakt van een houten structuur, wat maakt dat er veel koolstof opgeslagen kan worden in deze massa. Eveneens kan er in de gevelbekleding koolstof opgeslagen worden. Dit doordat de techniek van vakwerkbouw wordt toegepast met stro en leem.

reflectie.

Het uitgangspunt van de studio Re-pair, in samenwerking met het seminarie circulair bouwen, was het zoeken naar manieren om te streven naar een gemeenschap die kan leven binnen de beperkingen van de 1,5°C opwarming van de aarde en dit op de Herkenrode Abdijsite. Hier is er een gezamenlijk onderzoek gedaan naar vijf perspectieven die ons een beeld moeten geven van hoe deze gemeenschap eruit kan zien, maar ook hoe we deze perspectieven kunnen omzetten naar strategieën die ons kunnen helpen in het streven naar deze gemeenschap.

Deze strategieën en perspectieven worden opgesteld in een matrix waarbinnen iedereen kan afstemmen op welke manier het individueel project zich toespitst op deze strategiën en perspectieven. Dit laat ons toe strategieën en perspectieven te gebruiken om ons ontwerp een niveau hoger te trekken. Hiermee hopen we bij te dragen aan een duurzame toekomst waarin de noden en behoeftes van huidige en toekomstige generaties vervuld zullen worden binnen de grenzen van onze planeet.

De matrix op volgende pagina geeft een reflectie van de gebruikte strategieën en perspectieven die binnen dit project een belangrijke rol spelen. Ze dragen bij tot het bekomen van een duurzame gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen.

Tabel 1: Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën voor het individueel project (Eigen tabel, 2024)

	FOCUS OP AMBACHT	
Strategieën	**Perspectieven**	**Concrete uitwerking**
15 minuten stad	X	Er is sprake van een korte keten aan producten. Alle producten zijn van lokale afkomst. Eveneens zijn er zowel op de site als rondom verkooppunten voorzien waar mensen van de omliggende dorpen deze ambachten kunnen verkrijgen.
Collectieve woonvormen		
Ontmoeting stimuleren	X	Het project omvat vele plekken waar ontmoetingsplaatsen gecreëerd worden. Deze onmoetingsplaatsen gaan van een centrale binnenhof naar plaatsen onder luifels of café ruimtes.
Sociale inclusie		
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	De ambachtszone beidt de mogelijkheid om werkgelegenheid op de site te creëren. Hier kunnen mensen van op de site zelf een plaats vinden om te werken of op bepaalde momenten aan workshops deel te nemen.
Biodiversiteit activeren		
Productief lanschap	X	Rondom de ambachtszone bevindt zich een vruchtbaar stuk land. Dit geeft de mogelijkheid om hier granen en dergelijke op te telen die voor de ambachten zelf gebruikt kunnen worden.
Zelfvoorzienend	X	Het maken van ambachten zorgt ervoor dat er weer sprake is van korte keten op de site en dat zowel bewoners op de site als van de omliggende gemeentes hier hun producten kunnen komen halen.
Ambacht	X	Het project gaat over de hedendaagse interpretatie van kloostervakmanschappen.
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren	X	De ambachten zijn stuk voor stuk gefocust op het produceren van voedsel.
Hergebruik	X	Er ontstaat een kringloop van restproducten die zorgen voor een optimaal hergebruik.
Materialendieet	X	De materialen in het gebouw houden rekening met het materialendieet. Er wordt hier ook aan teruggekoppeld.
Regeneratieve materialen	X	De muur wordt opgebouwd in het eeuwenoude principe van de vakwerkbouw. Er wordt gebruik gemaakt van lokale leem en stro.
Verminderen van installaties		

conclusie.

Het opzet van deze individuele masterscriptie en het masterproject was om te achterhalen hoe een gemeenschap er kan uitzien die leeft volgens de principes van de 1,5°C society op de Herkenrode Abdijsite. De aanleiding hiervoor is de steeds groter wordende klimaatproblematiek. Hieruit vloeit voort dat ontwerpers een kritisch schakelpunt kunnen zijn in de omschakeling naar duurzame ontwerpen.

Locus Artificii moet gezien worden als een deel van het groter geheel. Het project zorgt voor de stimulering van de lokale economie van deze gemeenschap en draagt eveneens bij aan het creëren van werkgelegenheid op de site zelf. Voorafgaand onderzoek toont aan dat de herintroductie van de ambachtszone op de Herkenrode Abdijsite een belangrijke bijdrage kan leveren aan een circulaire economie. De focus ligt hier voornamelijk op lokale voedselproductie en bevordert zo eveneens de korte ketens. Dit zorgt niet alleen voor het verminderen van de ecologische voetafdruk, maar versterkt ook de lokale economie en gemeenschapscohesie. Deze gemeenschapscohesie wordt gestimuleerd door de creatie van diverse ontmoetingsruimtes. Loucs Artificii draagt bij aan een inclusieve omgeving waar ambachten niet alleen economisch, maar ook sociaal-maatschappelijk geïntegreerd worden.

Door de ambachten te herintroduceren op de site op een duurzame en ecologische manier, wordt er terug aandacht gegeven aan technieken en gedachtengangen die vandaag niet meer vanzelfsprekend zijn. Er wordt een bepaalde cultuur verder gezet die tot op heden een grote invloed heeft gehad op de maatschappij zoals we ze vandaag kennen. Deze verderzetting van culturen zorgt er eveneens voor dat er werkgelegenheden gecreëerd worden. Dit is merkbaar in het project waar er werkgelegenheden zoals de uitbating van horeca mogelijk is, maar evenals zijn er arbeidsplaatsen in de bouwsector, doordat er geleerd kan worden van de toegepaste constructiemethoden.

Uit voorafgaand onderzoek kan ook geconcludeerd worden dat de keuze van materiaalgebruik en technieken een belangrijke invloed heeft op de CO_2-uitstoot van het project. Er wordt teruggegrepen naar historische bouwtechnieken die op een hedendaagse manier geïnterpreteerd worden én die aandacht besteden aan het verminderen van de CO_2-uitstoot. Gezien de 1,5°C society vallen materialen zoals beton buiten categorie. Dit is zichtbaar in het project Locus Artificii aangezien er voor regeneratieve materialen zoals leem, riet en hout gekozen is.

Kortom, Locus Artificii draagt op verschillende vlakken bij tot een gemeenschap die kan leven binnen de 1,5°C society en aan een duurzame toekomst. Het omvat een project waar historische waarden en moderne duurzaamheidshandvesten hand in hand gaan. Het fungeert als pilootproject van hoe architectuur kan bijdragen aan een veerkrachtige en zelfvoorzienende gemeenschap binnen de grenzen van de planeet.

bibliografie.

A. Issa, C. (2005). Advanced wood engineering: glulam beams. In *Construction and Building Materials* (2de editie, Vol. 19, pp. 99–106).

Abdij van Herkenrode · Verleden week. (z.d.). https://www.omeka.ugent.be/verledenweek/s/VW2023Herbestemming/page/abdij-van-herkenrode

Abdij van 't Park. (1942, 7 maart). Inventaris Onroerend Erfgoed. https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135102

"Afvalstromen in kaart brengen en een nuttige toepassing geven". (z.d.). iedereencirculair.be. https://www.iedereencirculair.be/nl/testimonials/afvalstromen-in-kaart-brengen-en-een-nuttige-toepassing-geven

Appels, L. (2023, 22 juni). *Vier nieuwe smaken gepresenteerd: van stout tot zuurbier tijdens de Food Inspiration Days Outdoor.* Food Inspiration. https://www.foodinspiration.com/be/remeker-gaat-bier-brouwen-met-wei-een-restproduct-van-kaas/

Architecture Workroom Brussels & Team Vlaams Bouwmeester. (2016). *Designing the Future.* https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/DTF_Boek_web.pdf

Augère-Granier, M.-L. & European Parliamentary Research Service. (2016). Short food supply chains and local food systems in the EU. In *EPRS* (Briefing PE 586.650; pp. 2–10). https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/586650/EPRS_BRI(2016)586650_EN.pdf

Bier in de geschiedenis van Orval. (z.d.). Orval. https://www.orval.be/nl/page/481-bier-in-de-geschiedenis-van-orval

*Bierbostel brood recept - Bak een bier bostel brood! -. (*2022, 9 mei). https://wortbrouwer.nl/tips-and-tricks/bierbostel-brood-recept-bak-een-bier-bostel-brood/

BKRK BAKERY | bc-as. (z.d.). https://bc-as.org/projects/bkrk-bakery

Braxatorium Parcensis. (2021, 30 april). *Geschiedenis - Braxatorium Parcensis*. https://braxatoriumparcensis.be/geschiedenis/

Chimay. (z.d.). *BIEREN VAN CHIMAY.* https://chimay.com/wp-content/uploads/2022/03/Dossier-de-Presse-NL-2022.pdf

Confituur maken? Ontdek de tips en recepten van Jeroen. (z.d.). Dagelijkse Kost. https://dagelijksekost.vrt.be/kookmagazine/confituur-maken-ontdek-de-tips-en-recepten-van-jeroen#searchType=articles

De geschiedenis. (2023, 12 december). Abdijvanpark Leuven. https://www.abdijvanpark.be/de-geschiedenis

De Zuivelarij slaat de brug tussen kaas maken en brood ba. . . (z.d.). Alles Over Bio. https://allesoverbio.be/artikels/de-zuivelarij-slaat-de-brug-tussen-kaas-maken-en-brood-bakken

Devalckeneer, L. D. (2020). *Abdij van Park (Heverlee): Pandtuin en Infirmerietuin (prov. Vlaams-Brabant)* (Nr. 2020A61). Monument Vandekerckhove nv.

DPG Media Privacy Gate. (z.d.). https://www.hln.be/brussel/nieuw-bij-de-bakker-brood-op-basis-van-bierdraf~ae48f3ec/#:~:text=Bakkerij%20Lowy%20heeft%20een%20nieuwtje,%E2%80%9D%2C%20zegt%20bakker%20Charly%20Lowy.

Duigen - 5 definities - Encyclo. (z.d.). https://www.encyclo.nl/begrip/duigen

Een lange geschiedenis. . . (z.d.). Orval. https://www.orval.be/nl/page/462-een-lange-geschiedenis

Expo 2015 Milaan | Milaan-NU. (z.d.). https://www.milaan-nu.nl/tips/15953-expo-2015-wereldtentoonstelling-in-milaan.html

Focus Vakmanschap: Ora et labora | PARCUM. (z.d.). https://www.parcum.be/nl/projecten/focus-vakmanschap-ora-et-labora

*Food and the circular economy. (*z.d.). https://www.ellenmacarthurfoundation.org/food-and-the-circular-economy-deep-dive#:~:text=A%20circular%20economy%20for%20food,the%20form%20of%20organic%20fertiliser.

Frearson, A., & Frearson, A. (2022, 4 februari). Herzog & de Meuron presents an alternative to “pompous and unsustainable” Expo pavilions. *Dezeen.* https://www.dezeen.com/2015/06/02/herzog-de-meuron-alternative-pompous-unsustainable-expo-pavilions-slow-food-movement/

Genootschap onze Taal. (z.d.). https://onzetaal.nl/uploads/nieuwsbrieven/devotie.html

Gernot, G. M. (2012). *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture.* Birkhäuser.

Geschiedenis en toekomst. (z.d.). Geschiedenis en Toekomst. https://www.abdijsiteherkenrode.be/domein/geschiedenis-en-toekomst

Graham, T. (2003). *Wattle and Daub: Craft, Conservation and Wiltshire Case Study* [Proefschrift]. University of Bath.

Het Rieten Dak - constructie | rietdekkersbedrijf JaC Blaauw & Zn. (z.d.). http://blaauwriet.nl/het-rieten-dak/constructie

Het Vlaamse beleid voor duurzame ontwikkeling. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/uw-overheid/beleid/het-vlaamse-beleid-voor-duurzame-ontwikkeling

Hoe wordt kaas gemaakt? (2022, 1 december). Friesland Campina Institute. https://www.frieslandcampinainstitute.com/nl/article/hoe-wordt-kaas-gemaakt/#:~:text=Kaas%20wordt%20gemaakt%20van%20verse,vocht%20over%20(de%20wei).

Hofleveranciervanrubens. (2024, 3 februari). *Een ode aan traditionele ambachten: Vakmanschap en erfgoed in ere hersteld*. hofleveranciervanrubens.be. https://hofleveranciervanrubens.be/uncategorized/traditionele-ambachten/

Ilvo. (2021). KORTE KETEN SUCCESFACTOREN. In Steunpunt Korte Keten & FOD Economie, *KORTE KETEN IN DE LIFT.* https://ilvo.vlaanderen.be/uploads/documents/SALAD/Korten-Ketenrapport-Olivier.pdf

Ingrediënten van brood. (z.d.). NICE.be. https://www.nice-info.be/voedingsmiddelen/brood/ingredi%C3%ABnten-van-brood

Janssen, S. (2022, 16 maart). “Hopelijk moeten we binnenkort geen 5 euro vragen voor een brood”: bakkers met handen in het haar door stijgen. *Nieuwsblad.be.* https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20220316_92483883

Keizer, H. (2017, 5 december). Oude ambachten met uitsterven bedreigd. *PlusOnline.* https://www.plusonline.nl/mensen-meningen/oude-ambachten-met-uitsterven-bedreigd#:~:text=Traditionele%2C%20oud%2DHollandse%20ambachten%20worden,en%20schaapsherder%20hebben%20het%20zwaar.

Koops, E. (2024, 13 februari). *Drieslagstelsel - Voordelige landbouwmethode uit de Middeleeuwen.* Historiek. https://historiek.net/wat-is-drieslagstelsel-landbouw-middeleeuwen/74524/#google_vignette

Korte keten. (z.d.). Lint. https://www.lint.be/korte-keten#:~:text=Terwijl%20producten%20in%20de%20gewone,verkoopt%20rechtstreeks%20aan%20de%20consument.

Lei, H., Yang, W., Wang, W., & Li, C. (2022). A new method for probabilistic circular economy assessment of buildings. *Journal Of Building Engineering,* 57, 104875. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104875

Migliani, A. (2023, 11 april). *What is Glued Laminated Wood (Glulam)?* ArchDaily. https://www.archdaily.com/928387/what-is-glued-laminated-wood-glulam?ad_campaign=normal-tag

Nws, V. (2022, 14 december). Laatste zes zusters in klooster van Herkenrode verhuizen naar een woonzorgcentrum in Hasselt. *vrtnws.be.* https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/12/14/laatste-zes-zusters-in-klooster-in-herkenrode-verhuizen-naar-een/

Opkomst en verval. (z.d.). Orval. https://www.orval.be/nl/page/460-opkomst-en-verval

Orval vakmanschap. (z.d.). Orval. https://www.orval.be/nl/page/448-orval-vakmanschap

Plu. (z.d.). *Domein Bokrijk.* &Copy; 2024 https://www.limburg.be/Limburg/toerisme/Toerisme-Het-Domein-Bokrijk-vzw.html

Riet. (z.d.). Ecopedia. https://www.ecopedia.be/planten/riet#:~:text=In%20Belgi%C3%AB%20komt%20riet%20in,van%20riet%20in%20de%20Polders.

Rietdekkersbedrijf Kleinjan, Diepenveen. (2023, 4 september). *Rieten dak met schroefdak constructie | Rietdekkersbedrijf Kleinjan.* Rietdekkersbedrijf Kleinjan. https://rietdekkersbedrijf-kleinjan.nl/de-gesloten-constructie-het-schroefdak/

Röhlen, U., & Ziegert, C. (2011). *Earth Building Practice.*

Sobota, M., Driessen, I., & Höllander, M. (2022). *Carbon Based Design* (2de editie).

Souza, E. (2024, 29 april). *Thatched Roofs: History, Performance and Possibilities in Architecture.* ArchDaily. https://www.archdaily.com/978061/thatched-roofs-history-performance-and-possibilities-in-architecture

Tracé, E. (2017, 13 oktober). *De eindeloze mogelijkheden van oud brood.* Eos Tracé. https://eostrace.be/artikelen/de-eindeloze-mogelijkheden-van-oud-brood

Vakwerkhoeves. (2015). Inventaris Onroerend Erfgoed. https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/83

Valenzuela, K. (2021, 15 december). *Slow Food Pavilion - Milan Expo 2015 / Herzog & De Meuron.* ArchDaily. https://www.archdaily.com/634043/slow-food-pavilion-herzog-and-de-meuron

Van houten skelet tot strodak | Bokrijk. (z.d.). https://bokrijk.be/nl/van-houten-skelet-tot-strodak

Verboven, H. V. (2006). *Landschappen en landgebruik op het abdijdomein van Herkenrode.* Vlaams Instituut voor het Onroeren Erfgoed.

Verstraete, J. (2024, 4 januari). Hoe voedselonafhankelijk kunnen we zijn in België. . . of in Europa? *VILT*. https://vilt.be/nl/nieuws/hoe-voedselonafhankelijk-kunnen-we-zijn-in-belgie-of-in-europa

Viva, A. (2021, 23 november). Slow Food Pavilion, Expo Milano 2015, Milan - Herzog & de Meuron *Arquitectura Viva.* https://arquitecturaviva.com/works/pabellon-de-slow-food-expo-milano-2015-7

vlaaderen circulair. (z.d.). *Babylone Beer.* Vlaanderen Circulair. https://vlaanderen-circulair.be/nl/doeners-in-vlaanderen/detail-2/babylone-beer#:~:text=Bier%20van%20onverkocht%20brood&text=Daarom%20ontstond%20Babylone%20in%20de,op%20basis%20van%20brood%20brouwden.

Water, mout, hop en gist: dit heb je nodig om bier te brouwen - Kasteel Brouwerij Vanhonsebrouck. (z.d.). Kasteel Brouwerij Vanhonsebrouck. https://www.vanhonsebrouck.be/blog/water-mout-hop-en-gist-dit-heb-je-nodig-om-bier-te-brouwen/

Zusters nemen afscheid van abdijsite Herkenrode. (2022, 14 december). Kerknet. https://www.kerknet.be/bisdom-hasselt/persbericht/zusters-nemen-afscheid-van-abdijsite-herkenrode

figurenlijst.

Figuur 1: Gepunt (2024) *Herkenrode Abdijsite op de Ferrariskaart (1771-1778)*
Figuur 2: Cartesius (2024)*Herkenrode Abdijsite in 18*
Figuur 3: Geopunt (2024) *Herkenrode Abdijsite vandaag (2024)*
Figuur 4: Kerknet (2022) *Laatste zusters op de Herkenrode Abdijsite*
Figuur 5: Devalckeneer (2020) *Abdij van Park in 1555*
Figuur 6: Devalckeneer (2020) *Abdij van Park in 1649*
Figuur 7: Bonda (2024) *Bierbostel*
Figuur 8: Kaasboerderij Schep (2024) *wei en wrongel worden van mekaar gescheiden*
Figuur 9: Eigen beeld (2024) *Kringloop van ambachten*
Figuur 10: Agentschap Landbouw & Zeevisserij (2024) *Percentages van korteketenactiviteiten in 2013, 2016 en 2020*
Figuur 11: Beheersplan Onroerend Erfgoed (2024) *Vroegere locatie ambachtszone*
Figuur 12: Eigen beeld (2024) *Invulling abdijmolen nu*
Figuur 14: Sobota et al. (2022) *Diagram van de CO2-balans in houtbouw*
Figuur 13: Sobota et al. (2022) *Aandeel draagconstructies*
Figuur 15: Archdaily (2021) *Slow Food Pavilion*
Figuur 16: Archdaily (2021) *Slow Food Pavilion*
Figuur 17: BC-Architects (z.d.) *BKRK Bakery*
Figuur 18: BC-Architects (z.d.) *BKRK Bakery*
Figuur 19: Eigen beeld (2024) *Masterplan*
Figuur 20: Eigen beeld (2024) *Algemeen beeld Locus Artificii*
Figuur 21: Eigen beeld (2024) *Collage Herkenrode als palimpsest*
Figuur 22: Eigen beeld (2024) *Collage harmonie water & ambacht*
Figuur 23: Eigen beeld (2024) *Collage natuur en historie*
Figuur 24: Eigen beeld (2024) *Zonering historische site Herkenrode*
Figuur 25: Eigen beeld (2024) *Productief landschap dat geheractiveerd wordt*
Figuur 26: Eigen beeld (2024) *Parelsnoer van erfgoedelementen*
Figuur 27: Eigen beeld (2024) *Concept schets alles laten samenkomen*
Figuur 28: Eigen beeld (2024) *Inplanting*
Figuur 29: Eigen beeld (2024) *Concept: ambacht op een hedendaagse manier als focus*
Figuur 30: Eigen beeld (2024) *Conceptschets doorsteken naar omgeving*
Figuur 31: Eigen beeld (2024) *Conceptschets centrale binnenhof*
Figuur 32: Eigen beeld (2024) *Grondplan*
Figuur 33: Eigen beeld (2024) *Grondplan bakkerij*
Figuur 34: Eigen beeld (2024) *Verdiepingsplan bakkerij*
Figuur 35: Eigen beeld (2024) *Sfeerbeeld in de bakkerij*
Figuur 36: Eigen beeld (2024) *Dwarsdoorsnede doorheen de bakkerij*
Figuur 37: Eigen beeld (2024) *Grondplan kaasmakerij*
Figuur 38: Eigen beeld (2024) *Verdiepingsplan kaasmakerij*
Figuur 39: Eigen beeld (2024) *Sfeerbeeld in de winkel van de kaasmakerij*
Figuur 40: Eigen beeld (2024) *Langsdoorsnede kaasmakerij en bakkerij*
Figuur 41: Eigen beeld (2024) *Grondplan brouwerij*
Figuur 42: Eigen beeld (2024) *Verdiepingsplan brouwerij*
Figuur 43: Eigen beeld (2024) *Sfeerbeeld in café gedeelte van de brouwerij*
Figuur 44: Eigen beeld (2024) *Langsdoorsnede brouwerij*
Figuur 45: Eigen beeld (2024) *Grondplan fruitverwerking*
Figuur 46: Eigen beeld (2024) *Verdiepingsplan fruitverwerking*
Figuur 47: Eigen beeld (2024) *Sfeerbeeld in de keuken*
Figuur 48: Eigen beeld (2024) *Langsdoorsnede fruitverwerking en brouwerij*
Figuur 49: AABBAYE FOREST - Taktyk (z.d.) *Sfeerbeeld Abbaye Forest*

Figuur 50: ABBAYE FOREST - Taktyk (z.d.) *Sfeerbeeld Abbaye Forest*
Figuur 51: Eigen beeld (2024) *Axonometrie van de gebouwen met hun materialen*
Figuur 52: What is Glulam? | Steel Beam Alternative | Glulam Ltd (2021) *Productieproces GLT*
Figuur 53: Eigen beeld (2024) *Beeld van de gebruikte spantenstructuur*
Figuur 54: Archdaily (2023) *Gebruik van GLT*
Figuur 55: Archdaily (2023) *Gebruik van GLT*
Figuur 56: Archdaily (2023) *Gebruik van GLT*
Figuur 57: Van Berkel (z.d.) *Vitswerk*
Figuur 58: VRTNWS (2024) *Vitswerk in houten vakwerk*
Figuur 59: Bokrijk (2014) *Aanbrengen van stro-leemmengeling op het vitswerk*
Figuur 60: Graham (2003) *Schapenwol tussen twee vitswerk*
Figuur 61: Archdaily (2017) *Vitswerk op een hedendaagse manier*
Figuur 62: Bokrijk (2022) *Restauratie van een vakwerk gebouw*
Figuur 63: Eigen beeld (2024) *Detail schroefdak methode riet dak*
Figuur 64: The Wadden Sea Centre, Denmark | Dorte Mandrup (z.d.) *Riet gebruikt zowel als gevelbelkeding als dakbedekking*
Figuur 65: The Wadden Sea Centre, Denmark | Dorte Mandrup (z.d.) *Riet gebruikt zowel als gevelbelkeding als dakbedekking*

Tabel 1: Eigen tabel (2024) *Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën voor het individueel project*





Seminarie circulair bouwen

Masterproject

Afstudeerproject
Depae Tine

Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op een kunstencentrum als scharnierpunt in het historisch ensemble

Masterproef 2023-2024

Depae Tine

‘Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrodesite - Focus op een kunstencentrum als scharmierpunt in het historisch ensemble’

Universiteit Hasselt - Faculteit Architectuur & Kunst
Master architectuur 2023-2024

Promotoren : Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke & Prof. dr. arch. Passarelli Rafael

Projectbegeleider: Prof. arch. Boeckx Eef & Prof. arch. Berben Jo

UHASSELT
KNOWLEDGE IN ACTION

Abstract NL

Om de opwarming van de aarde onder de 1,5 graden Celsius te houden, zal de architectuur die we vandaag kennen moeten veranderen. De bouwsector is namelijk verantwoordelijk voor 36% van de CO_2-uitstoot in Europa (Pelsmaker et al., 2022). Daarom is een verschuiving naar een koolstofneutrale of koolstofvrije samenleving noodzakelijk. Dit kan enkel bereikt worden als ook de bouwsector een transformatie ondergaat.

Het huidige probleem ligt in het feit dat de focus vaak alleen ligt op de CO_2-uitstoot van een gebouw nadat het is opgeleverd, met andere woorden, hoeveel energie het nodig heeft voor verwarming, koeling, ventilatie, etc. (Hertwich et al., 2020). Hierbij wordt geen rekening gehouden met de hoge CO_2-uitstoot die gepaard gaat met de toegepast materialen in diezelfde constructie. De grote ecologische impact die hiermee gepaard gaat, wordt dus verwaarloosd (Hertwich et al., 2020). Toch heeft het proces van grondstof tot eindproduct een grote invloed op de aarde (Depae, 2023). Bovendien vereisen deze gebouwen mechanische installaties die ook energie nodig hebben. Toch blijft bijna elk architectuurproject, ondanks dit bewustzijn, bijdragen aan de klimaatcrisis (Pelsmaker, 2022). Het is dus van belang dat een architectuurproject niet alleen deze schadelijke gevolgen wil minimaliseren, maar net ingrijpt en een herstellende impact creëert.

De erfgoedsite in Herkenrode biedt een kans om deze visie toe te passen. De site kan een toekomstbeeld creëren van hoe we kunnen omgaan met het historisch erfgoed zonder afbreuk te doen aan de ecologische principes. De overkoepelende onderzoeksvraag luidt dan ook: “Hoe leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site?”
Hier ontstaat de uitdaging om een nieuwbouwproject te ontwikkelen dat niet alleen integreert met het bestaande erfgoed, maar tegelijkertijd ook een minimale ecologische impact achterlaat. Hieruit volgt de onderzoeksvraag voor dit onderdeel: “Hoe kan een nieuwbouwproject integreren op de erfgoedsite Herkenrode en tegelijkertijd de ecologische impact minimaliseren?”.

De gebruikte methodologie is descriptief desktop research. Verschillende strategieën worden onderzocht via een literatuurstudie en de analyse van bijhorende architectuurreferenties. Deze kennis wordt vertaald in een ontwerp.
Door meer aandacht te besteden in de ontwerpfase kan er een architectuur gecreëerd worden met lokale, korte ketenmaterialen waarbij het volledige proces een laag CO_2-gehalte heeft.
Hierbij kan een architectuur gecreëerd worden die niet alleen voldoet aan de noden van de mens, maar ook aan die van de natuur.

Abstract EN

To keep global warming below 1.5 degrees, the architecture we know today will have to change. Indeed, the building sector is responsible for 36% of Europe's CO_2 emissions (Pelsmaker et al., 2022). Therefore, a shift towards a carbon-neutral or carbon-free society is necessary. This can only be achieved if the construction sector also undergoes a transformation.

The current problem lies in the fact that the focus is often only on the CO_2 emissions of a building after it is completed, in other words, how much energy it needs for heating, cooling, ventilation, etc. (Hertwich et al., 2020). While there may have been improvements in this area in recent years, the real problem is precisely that the materials in this construction are associated with high CO_2 emissions and environmental impact, which is often neglected (Hertwich et al., 2020). However, the process from raw material to finished product has a major impact on the earth (Depae, 2023). Moreover, these buildings require mechanical installations that also require energy. Yet, despite this awareness, almost every architectural project continues to contribute to the climate crisis (Pelsmaker, 2022). It is therefore important that an architectural project does not simply seek to minimise these harmful impacts, but rather just intervenes and creates a restorative impact.

The transformation of the heritage site at Herkenrode offers an opportunity to transform this location. The site can create a future image of how we can deal with historical heritage without compromising ecological principles. The overarching research question is therefore: 'How do we live within planetary boundaries at the Herkenrodesite?'
Here, the challenge arises to develop a new building project that not only integrates with the existing heritage, but at the same time leaves a minimal ecological impact. From this follows the research question for this section: 'How can a new building project integrate on the Herkenrode heritage site while minimising its ecological impact?'.

The methodology used is desktop research and is descriptive. Different strategies are investigated through a literature review and the analysis of associated architectural references. This knowledge is translated into a design.
By paying more attention in the design phase, an architecture can be created with local, short-chain materials in which the entire process has a low CO_2 content.
In doing so, an architecture can be created that not only meets the needs of humans, but also those of nature.

ABSTRACT 4

INTRODUCTIE 8

01 | VERKENNING VAN DE CONTEXT 10
Masterplan 10
Individuele projectlocatie 12

02 | LITERATUURSTUDIE 15
Materialendieet 16
Gebouwen zonder installaties 20
Case: 2226 - Baumschlager Eberle 22
Passieve ontwerpstrategieën 24
Natuurlijke ventilatie 26
Thermische massa 30
Materialiteit 32
Rammed earth 34
Case: Ricola Kräuterzentrum 40
Case: Rauch Haus 42
Hybride structuur: combinatie aarde en hout 46
Case: Hortus 47
Case: Rauch Haus 48
Programma 49
Case: Frans Masereel Centrum 50
Case: C-mine Atelier 51
Conclusie 52

03 | HET ONTWERP 53

LITERATUURLIJST 84

FIGURENLIJST 87

Introductie

Om de opwarming van de aarde onder de 1,5 graden Celsius te houden, zal de architectuur die we vandaag kennen moeten veranderen. De bouwsector is namelijk verantwoordelijk voor 36% van de CO_2-uitstoot in Europa (Pelsmaker et a.l, 2022). Daarom is een verschuiving naar een koolstofneutrale of koolstofvrije samenleving noodzakelijk. Dit kan enkel bereikt worden als ook de bouwsector een transformatie ondergaat.
Deze transformatie wordt toegepast op de erfgoedsite van Herkenrode. Met een duurzame toekomstvisie in het achterhoofd werd een masterplan ontwikkeld voor deze site. Een herstructurering zorgt ervoor dat de site terug geheractiveerd wordt en kan transformeren naar een hedendaagse zelfvoorzienende gemeenschap. Een herbestemming van de bestaande gebouwen, in samenwerking met de strategische inplanting van nieuwe gebouwen, maken de site leesbaar en terug leefbaar.

Hier ontstaat de uitdaging om een nieuwbouwproject te ontwikkelen dat niet alleen integreert met het bestaande erfgoed, maar tegelijkeretijd ook een minimale ecologische impact achterlaat. De onderzoeksvraag voor dit onderdeel luidt dan ook: "Hoe kan een nieuwbouwproject integreren op de erfgoedsite Herkenrode en tegelijkertijd de ecologische impact minimaliseren?".
Door meer aandacht te besteden in de ontwerpfase kan er een architectuur gecreëerd worden met lokale, korte ketenmaterialen waarbij het volledige proces een laag CO_2-gehalte heeft.
Het masterproject biedt een kans om een architectuur te creëren die niet alleen voldoet aan de noden van de mens, maar ook aan die van de natuur.

In het eerste hoofdstuk wordt kort de context verkend. Hier wordt er ingezoomd op de individuele projectlocatie en de strategieën waar de focus op zal liggen in de literatuurstudie.

Hoofdstuk 2 geeft de literatuurstudie weer. Deze is gebaseerd op enkele strategieën die voortvloeiden uit de perspectieven die onderzocht zijn in het gemeenschappelijke onderdeel van masterscriptie.
Als eerst wordt het principe van het materialendieet van Carcassie et al. (2022) onderzocht. De gevolgen van de keuze van materialen in een constructie op de CO_2-uitstoot worden gevisualiseerd. Het motiveert om te kiezen voor materialen die koolstofneutraal of -negatief zijn.
Bovendien beïnvloeden de hoeveelheid technische installaties in constructie mee deze waarde. Daarom wordt in het tweede deel "gebouwen zonder installaties" hier dieper op ingegaan. Via de analyse van passieve ontwerpstrategieën zoals natuurlijke ventilatie en thermische massa wordt er een alternatief gecreëerd voor bepaalde mechansiche installaties. Zo wordt het stackeffect en het concept van 'earth, wind & fire' van Bronsema et al. (2002) onderzocht en wordt het concept van thermische massa dieper bekeken.
Vervolgens wordt de materialiteit besproken. Voortvloeiend uit voorgaande thema's is de materialiteit van de constructie bepaald, namelijk rammed earth en de combinatie van rammed earth en hout. De eigenschappen van deze materialen worden onderzocht om dit correct te kunnen toepassen in het ontwerpproject.
Tot slot worden enkele cases rond het programma onderzocht om maatvoeringen en functies van dit type programma te kunnen voorzien.
Om de literatuurstudie af te sluiten worden uit alle voorgaande hoofdstukken eisen opgesteld waaraan mijn eindproject moet voldoen.

Dit voorgaand onderzoek leidt tot het ontwerp dat voorgesteld wordt in het laatste hoofdstuk van de scriptie.

Kortom, door het verkennen van deze vraagstelling kan een discussie over duurzaamheid op gang gezet worden in combinatie met praktische inzichten voor de toekomstige ontwikkelingen van erfgoedsites zoals Herkenrode.



01 Verkenning context

Fig. 1: Torengebouw Herkenrodesite - Team van Meer

| Het masterplan

In het eerste deel van deze masterscriptie, gezamenlijk geschreven door de studenten uit 'Studio Duurzaamheid', wordt uitvoerig het bekomen masterplan beschreven. In dit onderdeel is ook de analyse van de site terug te vinden. Het nieuwe masterplan voor de site is zichtbaar in Figuur 2. Dit onderdeel van de masterscriptie richt zich op het individuele onderzoek, met een specifieke projectlocatie.

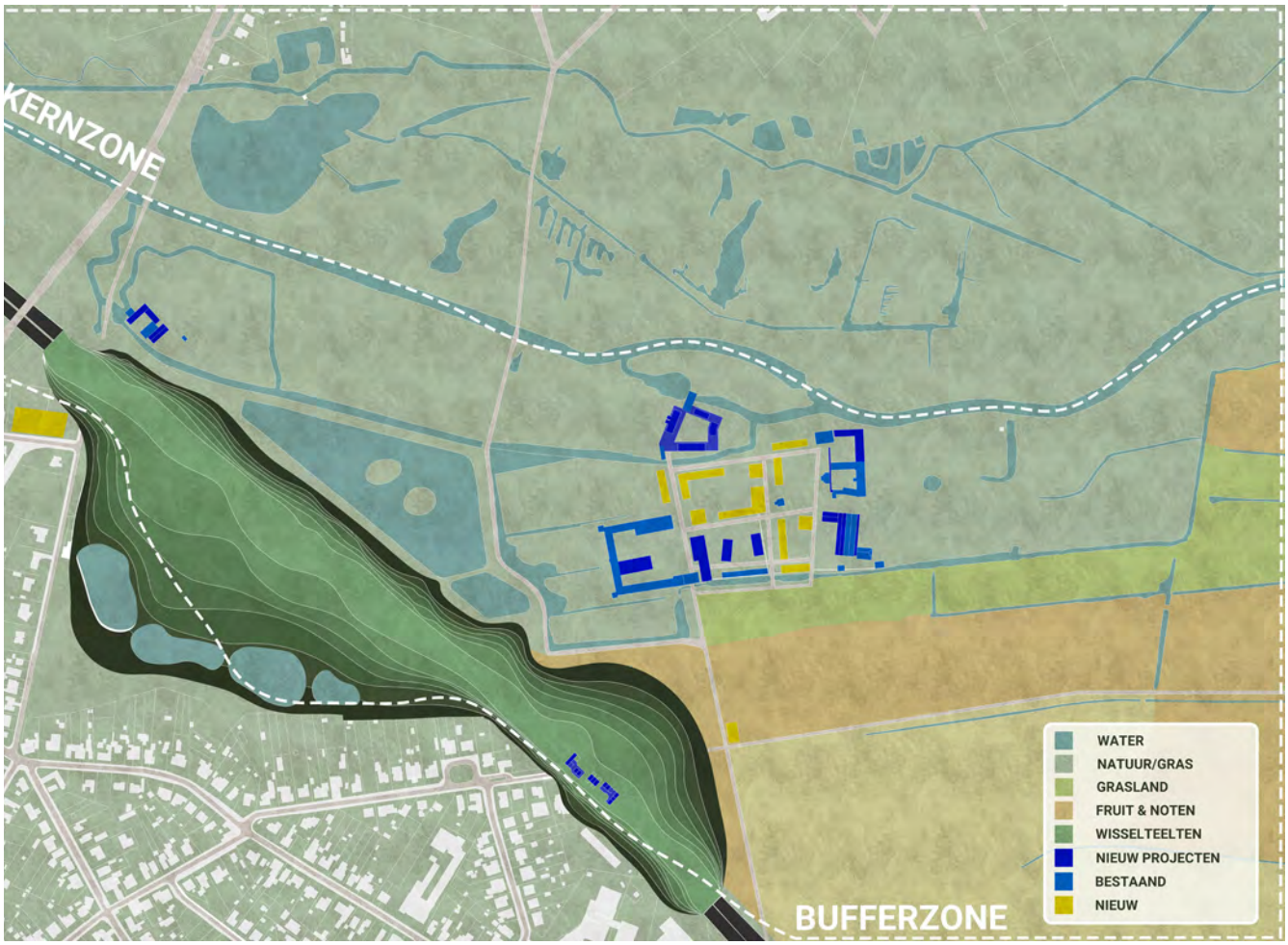


Fig. 2: Masterplan Herkenrode site

Voortbouwend op de bevindingen van eerdere onderzoeksfases, onderzocht in de gezamelijke scripte, zijn er verschillende strategieën opgesteld. Dit onderdeel zal zich richten op enkele strategieën: het materialendieet, het verminderen van installaties, regeneratieve materialen, sociale duurzaamheid en collectieve woonvormen.
Deze strategieën worden herleid naar verschillende onderdelen van de literatuurstudie, waar ze via overkoepelende thema's verder geanalyseerd worden. Ook worden via referentieprojecten toepassingen in de architectuur gezocht. Dit onderzoek biedt een kader voor het uiteindelijk ontwerp.

Strategieën	Individueel project student x – focus op …	
	Perspectieven	Concrete uitwerking
15 minuten stad		
Collectieve woonvormen	X	De kunstenaarsresidentie omvat allerlei studio's. De keuken en leefruimte zijn gemeenschappelijk per verdieping. Ook andere voorzieningen zoals wasruimte, fietsenstalling etc. zijn collectief.
Ontmoeting stimuleren	X	Zowel de ligging in het masterplan als het programma stimuleren de mensen om elkaar op te zoeken.
Sociale inclusie	X	Het is van belang dat iedereen hier terecht kan en zijn creativiteit kan uiten.
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	Door een cultureel programma toe te voegen aan de site wordt er een plek gecreëerd waar de gemeenschap zijn kan uiten in creativiteit. Het moet een plek vormen die verbindt.
Biodiversiteit activeren		
Productief landschap		
Zelfvoorzienend		
Ambacht		
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik		
Materialendieet	X	Dit onderdeel wordt onderzocht in het eerste deel van de literatuurstudie. Het heeft een invloed op het volume, het materiaalgebruik en de toepassing van installaties in het uiteindelijke ontwerp.
Regeneratieve materialen	X	De toepassingen van materialen is van cruciaal belang, mede voortvloeiend uit het materialendieet. Materialen die geen materiaalbron uitputten en opnieuw kunnen groeien passen binnen dit dieet.
Verminderen van installaties	X	Door passieve ontwerp strategieën te onderzoeken, zoals natuurlijke ventilatie en thermische massa, probeer ik zo min mogelijk installaties toe te passen.

Fig. 3: Matrix met strategieeen toegepast in het ontwerp

Inzoomen op individuele projectlocatie

De projectsite is een erfgoedsite. Hierdoor is het van belang om met respect om te gaan met het bestaande erfgoed. Daarom wordt er een analyse gedaan van de dichtstbijzijnde gebouwen om zo het project af te stemmen aan de noden op die bepaalde plek.

De projectsite bevindt zich op een strategische locatie binnen het masterplan, namelijk in het kloppende hart van de site. Deze centrale ligging is niet toevallig, maar eerder doordacht en doelbewust vanuit het masterplan. Het gebouw is zorgvuldig gepositioneerd naast het iconische torengebouw van de Herkenrode site en speelt zo een essentiële rol in het vormgeven van de contour van het binnenplein. Hierdoor wordt niet alleen de ruimtelijke samenhang van de site bevorderd, maar wordt ook de sociale duurzaamheid van de site verhoogd. Het fungeert als een ontmoetingsplaats, een knooppunt waar mensen samenkomen, ideeën uitwisselen en gemeenschapsbanden versterken.

Het poortgebouw en de portierswoning hebben een invloed op de ontwikkeling van het project. Ook de dreef, het binnenplein met daarrond de stallingen en de Tiendscheur zullen een rol spelen.

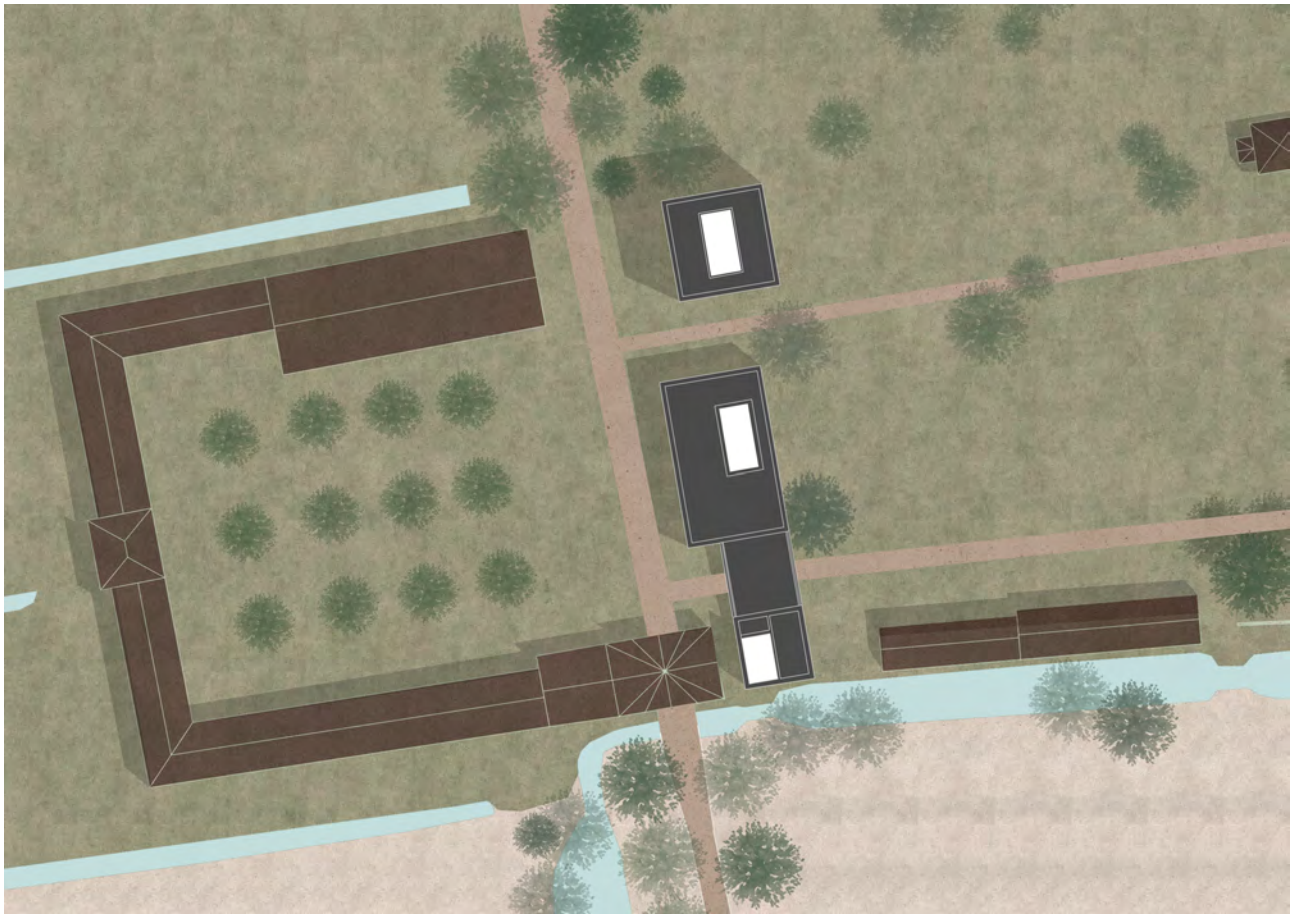


Fig. 4: Inplanting project binnen het masterplan



Fig. 5: Torengebouw Herkenrode site - LUCID

Het poortgebouw van de Herkenrodesite dateert van 1531 (Abdijsite Herkenrode, z.d.). Het vormt de overgangszone tussen de abdij zelf en de rest van de omgeving. Vandaag vormt het gebouw het icoon van de site en is het een referentiepunt van de abdij.



Fig. 6: Portierswoning Herkenrode site - LUCID

Naast het poortgebouw ligt de portierswoning. Dit gebouw deed dienst als woonhuis voor knechten en personeel. Dit gebouw werd later gebouwd tussen 1728 en 1744 door abdis Barbara de Riviere d'Arschot (Abdijsite Herkenrode, z.d.).



Fig. 7: De Tiendschuur - HERITA

Het binnenplein wordt omgeven door de oude stallingen en de Tiendschuur. Op dit moment is er een bezoekersonthaal met exporuimte in deze stalling en wordt de Tiendscheur gebruikt als eventlocatie (Herita, z.d.).



02 Literatuurstudie

Fig. 8: 2226 - Baumschlager Eberle Architekten

| Materialendieet voor een klimaatneutrale constructie

De bouwsector gebruikt heel wat materialen die een grote ecologische voetafdruk nalaten. Deze materialen ondergaan het proces van winning, ontwerp en uitvoering. Het is dan ook belangrijk dat er kritisch gekeken wordt naar de ecologische gevolgen hiervan en hoe deze kunnen verkleind worden. Architecten kunnen hierbij een belangrijke rol spelen, aangezien hun taak niet alleen een duurzaam ontwerp creëren is, maar ook aandacht schenken aan het materiaalgebruik in een gebouw. Indien architecten dit in praktijk brengen, betekent dit dat de architectuur hoe we die vandaag kennen zal veranderen. Het is belangrijk dat architecten beseffen dat de impact van de gebruikte materialen niet altijd meteen zichtbaar is, maar toch heel groot kan zijn.

Het principe van het materialendieet kan de aandacht voor het materialengebruik in een project verhogen. Dit concept werd uitgelegd in een lezing gegeven door Guillaume Habert, professor aan ETH Zurich. Hij haalt het belang van de verandering van het materialengebruik in de bouwsector aan. Hij toont aan dat om onder de 1,5 graden opwarming te blijven, er een overschakeling moet plaatsvinden naar koolstofnegatieve gebouwen. Deze uitspraak wordt bevestigd in het rapport van IPCC. Dit rapport bewijst dat het beperken van de opwarming tot 1,5 graden onhaalbaar is als er geen drastische vermindering gebeurd van het uitstoten van broeikasgassen (IPCC, 2021). Daarom is het van belang om te kijken welke transformatie de bouwsector kan ondergaan om dit mee te verwezenlijken.
Het probleem echter is dat er vandaag vaak enkel gekeken wordt naar de energienood van een gebouw in de gebruiksfase terwijl de uitstoot die gepaard gaat met de productie van de materialen in datzelfde gebouw verwaarloosd wordt (Hertwich et al., 2020). Er moet dus ook gekeken worden naar de uitstoot van koolstof bij de ontwerpfase van een gebouw, inclusief de gebruikte materialen. Figuur 9 toont de ontleding van een gebouw en alle bouwmaterialen en bijhorende grondstoffen die hiermee gepaard gaan. Zo wordt in een oogopslag duidelijk hoeveel materialen in 1 gebouw aanwezig zijn.

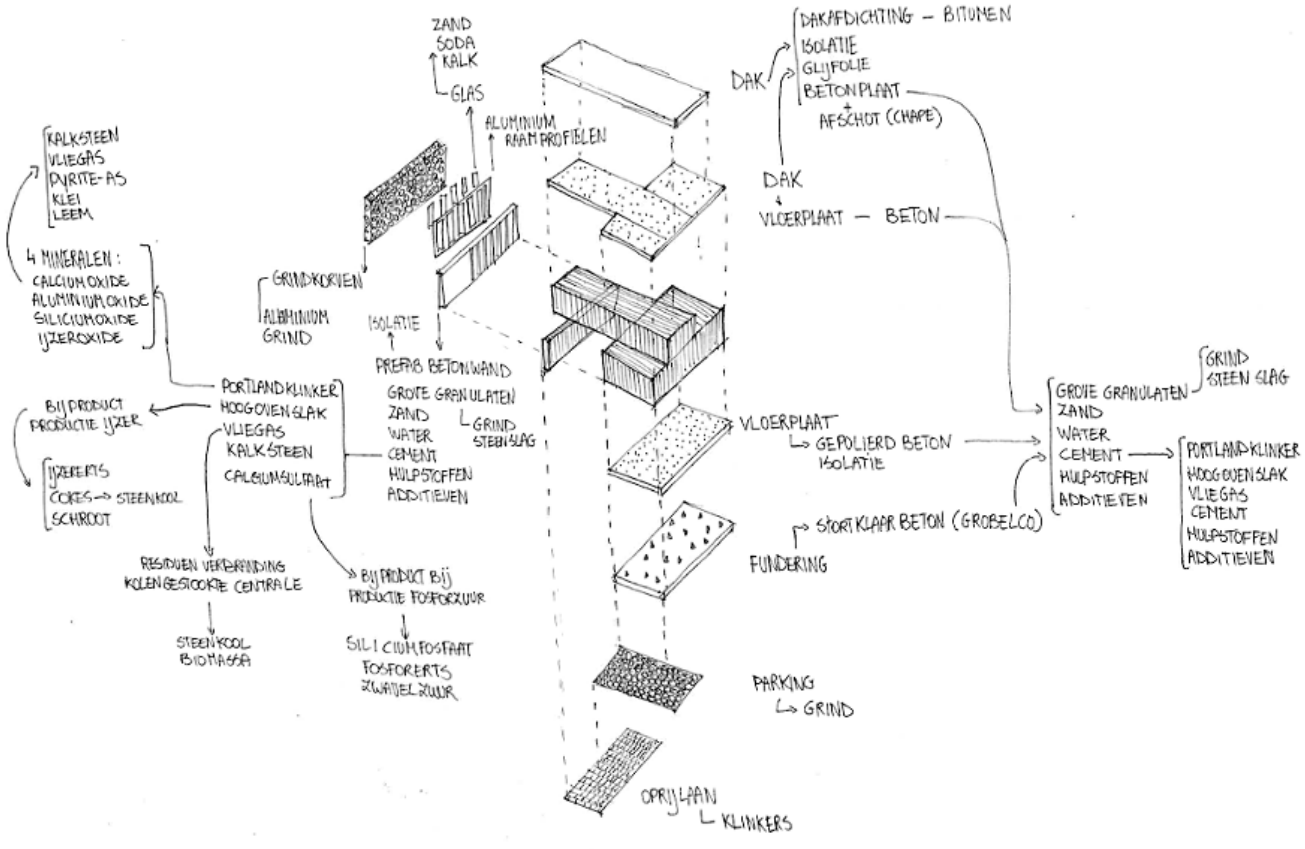


Fig. 9: Zelfgemaakte schets van onleding van een standaard gebouw op basis van onderzoek C. Maltterre - Barthes

Het materialendieet brengt het begrip 'klimaatneutrale constructies' naar boven. Dit begrip wordt geïmpliceerd in het artikel 'Material diets for Climate-neutral constructions' geschreven door Carcassi et al. (2022). Het artikel beschrijft dat gebouwen een belangrijke rol spelen bij het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen en introduceert zo het begrip 'klimaatneutrale gebouwen'. Het gebruik van biogebaseerde materialen die koolstof opnemen bij de ontwikkeling, zorgt ervoor dat er een compensatie zal ontstaan met de noodzakelijke, koolstofrijke materialen in diezelfde constructie (Carcassi et al., 2022).

De materialendriekhoek, ontwikkeld door Carcassie et al. (2020), geeft aan welke materialen in welke categorie horen. Er zijn drie categorieën: Koolstofrijk, koolstofneutraal en koolstofarme materialen. Op basis van de netto GWP-waarde kunnen verschillende materialen geclassificeerd worden in deze categorieën (Carcassie et al., 2022). De GWP-waarde, oftewel global warming potential, maakt de vergelijking van de gevolgen die materialen hebben op het broeikaseffect mogelijk (United States Environmental Protection Agency, 2024). Deze waarde geeft aan welke bijdrage een materiaal heeft tot het broeikaseffect in vergelijking met de eenheid CO_2 over een basis van 100 jaar. Beton en staal hebben een hoge GWP-waarde omdat het productieproces van deze bouwmaterialen veel CO_2 uitstoten (van den Bosch, 2023). Zoals zichtbaar in de driehoek staan materialen zoals stro en hennep bij de categorie koolstofnegatief. Deze materialen zijn biobased materialen. Deze materialen absorberen CO_2 uit de lucht tijdens hun groeiproces en integreren het in hun structuur (van den Bosch, 2023). Bovendien vormen ze een opslag voor CO_2 tijdens het gebruiksproces. Hierdoor nemen ze meer CO_2 op dan ze uitstoten en behoren ze tot de koolstof negatieve categorie.

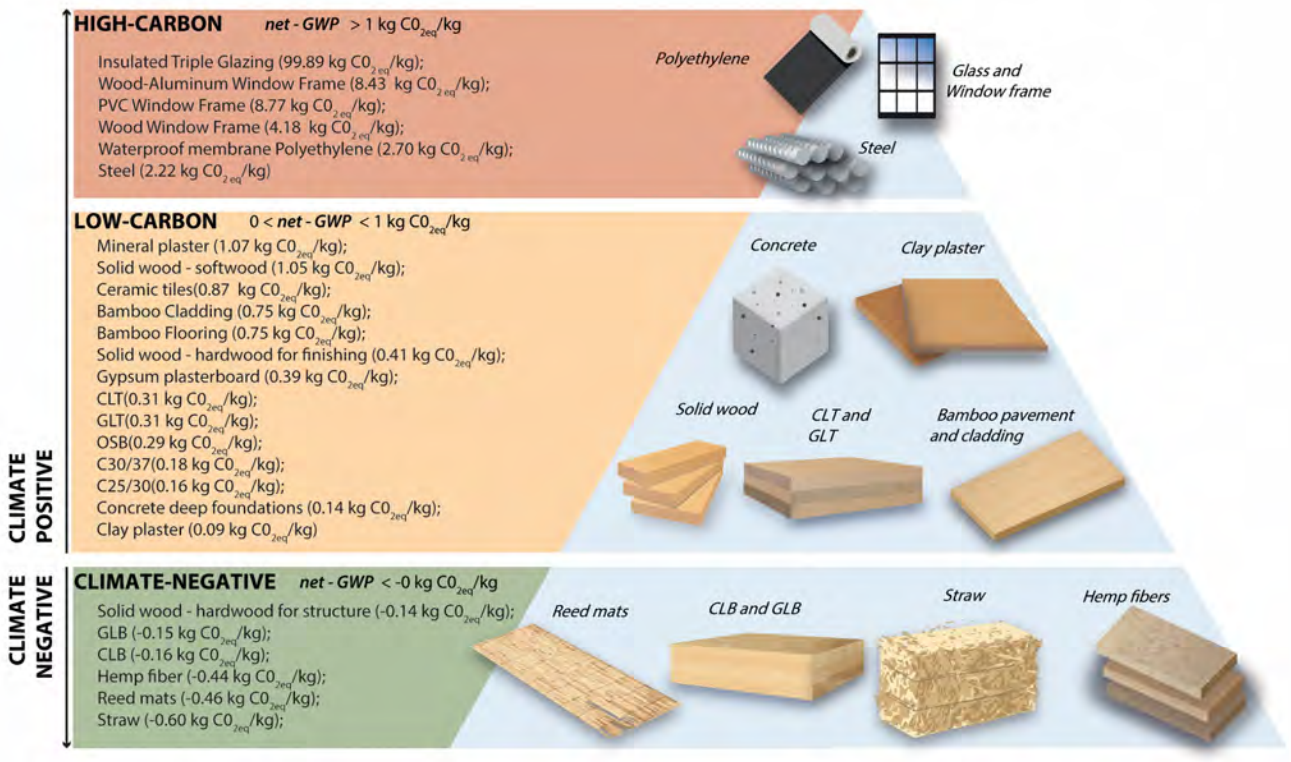


Fig. 10: Materialendriehoek. Carcassie et al. (2023)

Om de impact van dit materialendieet en de toepassing van de materialendriehoek weer te geven toont Guillaume Habert (2023) in zijn lezing verschillende diagrammen. Elk diagram staat voor een verschillend materiaaldieet en geeft onderaan twee waarden weer. De rode waarde is de hoeveelheid CO_2-uitstoot. De groene waarde is de hoeveelheid koolstofopname die te pas komt.

Eerst is er een optie voorgesteld waarbij er de gebruikelijke materialen worden toegepast, hoofzakelijk gebruikmakend van cement. Beton werd gekozen als referentiemateriaal omdat dit een veelgebruikt bouwproduct is in hedendaagse constructies (Choplin, 2019). De CO_2-uitsoot bedraagt 15,1 kg CO_2/ m^2.jaar



- Enveloppe (bovengronds)
- Structuur
- Installaties
- Voorbereidend werk
- Enveloppe (ondergronds)

15,1 kg CO_2/m^2.jaar

Fig. 11: Diagram 1 koolstofuitstoot gebouw. Habert (2023)

Betonnen constructie
4 verdiepingen, lage compactheid
Raam/muur verhouding = 50%
2 ondergrondse verdiepingen

Het tweede diagramma is een compactere variant met een vermindering van ramen en minder ondergrondse verdiepingen. De uitstoot vermindert hierdoor naar 11,8 kg CO_2/m^2.jaar.



- Enveloppe (bovengronds)
- Structuur
- Installaties
- Voorbereidend werk
- Enveloppe (ondergronds)

11,8 kg CO_2/m^2.jaar

Fig. 12: Diagram 2 koolstofuitstoot gebouw. Habert (2023)

Betonnen constructie
4 verdiepingen, compact
Raam/muur verhouding = 30%
1 ondergrondse verdiepingen

Door de ondergrondse verdiepingen te verwijderen en de betonnen constructie te vervangen naar een houten constructie komt de uitstoot neer op 8,19 kg CO_2/m^2.jaar. Van deze waarde kan de gestockeerde CO_2-waarde, die 3,36kg CO_2/m^2.jaar is, afgetrokken worden.



- Enveloppe (bovengronds)
- Structuur
- Installaties
- Voorbereidend werk
- Enveloppe (ondergronds)

8,19 kg CO_2/m^2.jaar
-3,46 kg CO_2/m^2.jaar

Fig. 13: Diagram 3 koolstofuitstoot gebouw. Habert (2023)

Houten constructie
4 verdiepingen, compact
Raam/muur verhouding = 30%
0 ondergrondse verdiepingen

Voorgaand diagramma toont dat de betonnen fundering (voorbereidend werk en ondergrondse enveloppe) nog altijd een impact heeft die vermeden kan worden. Door een licht fundering toe te passen kunnen kan ook deze koolstofimpact vermeden worden.

- Enveloppe (bovengronds)
- Structuur
- Installaties



7,51 kg CO_2/m².jaar
-3,46 kg CO_2/m².jaar

Fig. 14: Diagram 4 koolstofuitstoot gebouw. Habert (2023)

Houten constructie
4 verdiepingen, compact
Raam/muur verhouding = 30%
0 ondergrondse verdiepingen
Lichte fundering

Ondanks deze aanpassing blijft de nulwaarde ver weg. Daarom wordt in de volgende stap een overschakeling gemaakt van conventionele materialen naar zoveel mogelijk biobased materialen. De isolatie wordt voorzien uit stro en de binnenmuren uit aarde. Beton wordt zoveel mogelijk vermeden. Door de toepassingen van deze koolstofnegatieve materialen wordt de koolstofopname groter dan de koolstofuitstoot. Dit toont aan dat het mogelijk is, wanneer hier voldoende aandacht aan besteed wordt in de ontwerpfase.

Nu de structuur en de enveloppe van het gebouw geoptimaliseerd zijn, kunnen bijkomende maatregelen genomen worden om de koolstofuitstoot nog te doen dalen. Het hergebruik van ramen, een bouwproduct dat sterk koolstofpositief is, zou een verbetering zijn. Het overgebleven probleem zijn de technische installaties (Habert, 2023). Hoofdzakelijk spelen ventilatie en verwarming een grote rol. Door in ontwerpfase deze systemen af te stemmen op de gebruikte materialen kunnen ook deze waarden verminderen. Aarde heeft bijvoorbeeld de eigenschap om de luchtvochtigheid mee te regelen en kan ervoor zorgen dat de mechanische ventilatie kan gescharpt worden (Habert, 2023). Ook de verwarming kan verminderd worden door de toepassing van thermische massa en voldoende isolatie (Habert, 2023).



5,8 kg CO_2/m².jaar
-6,7 kg CO_2/m².jaar

Fig. 15: Diagram 5 koolstofuitstoot gebouw. Habert (2023)

Houten constructie
4 verdiepingen, compact
Raam/muur verhouding = 30%
0 ondergrondse verdiepingen
Lichte fundering
Stro isloaties / Binnenmuren uit aarde

- Enveloppe (bovengronds)
- Structuur
- Installaties

Ventilatie: 0,64
- thermische massa + natuurlijke ventilatie

Verwarming: 0,41
- thermische massa + hooge isolatie (zie concept 2226)

Ramen: 0,77
- hergebruikte ramen

Kortom, om een impact te hebben op de vermindering van de uitstoot van koolstof bij de constructie van gebouwen zijn verschillende principes van belang (Habert, 2023). Allereerst is het essentieel om het volume compact te houden en de structuur te optimaliseren. Ook moet het gebruik van beton geminimaliseerd worden en het gebruik van biobased materialen maximaal zijn.
Als laatste is het beperken van installaties een aandachtspunt. Hier wordt in het volgende hoofdstuk dieper op ingegaan.



Fig. 16: 2226, Baumschlager Eberle Architekten. Foto van Hueber E.(2013)

Het minimaliseren van installaties in gebouwen

Installaties en technieken zijn een dominante factor geworden in de gebouwde omgeving. Ondanks nieuwbouwprojecten steeds beter geïsoleerd en luchtdicht zijn, stijgt het aantal installaties.
Installaties dragen namelijk bij aan het creëren van een comfortabele en gezonde binnenomgeving door de regeling in temperatuur, licht, hygiëne, etc. (Bronsema, 2002). Deze ontwikkeling heeft de ontwerpvrijheid van architecten vergroot.
Ondanks deze positieve effecten, staat de realiteit dat installaties een impact hebben op het verbruik van energie en grondstoffen (Bronsema, 2002). Dit betekent dat de installaties en technieken die toegepast worden in een gebouw, mee een rol spelen op de koolstofuitstoot van datzelfde gebouw, wat in het voorgaande hoofdstuk reeds door Guillaume Habert werd aangehaald.
Dit hoofdstuk richt zich op het concept van het minimaliseren van installaties in gebouwen en onderzoekt de praktische toepassing aan de hand van de casestudy '2226' ontworpen door Baumschlager Eberle.
Dit onderdeel moet een antwoord bieden op de deelvraag: "Hoe kan een gebouw tegenwoordig nog gebouwd worden zonder installaties?"

CASE : 2226 - Baumschlager Eberle

Baumschlager Eberle Architekten ontwikkelde het universeel prototype '2226' waarbij er zo min mogelijk installaties aanwezig zijn. Het kantoorgebouw is gelegen in Lustenau, een stad in Oostenrijk.

De naam is afgeleid van de constante binnentemperatuur die altijd tussen de 22 en 26 graden is (Baumschlager Eberle Architekten, z.d.) Dit wordt mogelijk gemaakt door verschillende passieve ontwerptechnieken. Eén daarvan is het gebruik maken van de thermische massa van de gebouwschil. De massieve muren hebben het vermogen om warmte of koude voor een bepaalde periode vast te houden en daarna weer af te geven afhankelijk van de ruimtetemperatuur (tektoniek, 2022).



Fig. 17: 2226, Baumschlager Eberle Architekten.
Foto van Hueber E.(2013)

Dit principe wordt toegepast in de enveloppe van de woning. De gebouwschil bestaat daarom uit een muurdikte van 76 cm, bestaande uit 38 cm dragend metselwerk en 38 cm isolerend metselwerk (Aicher et al., 2016). Het vormt zo een buffer om koude en warmte te stockeren.

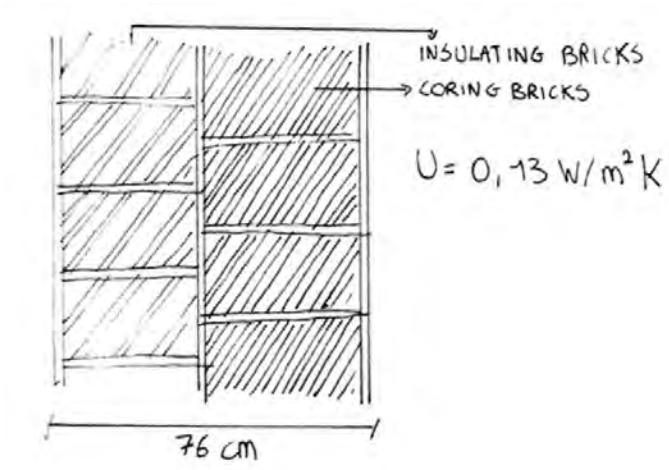


Fig. 18: Verticale doorsnede muur '2226'



Fig. 19: Werffoto muuropbouw '2226'
Foto van Hueber & Leong

Door de dikke buitenschil ontstaat er automatisch een diepere dagkant (Aicher et al., 2016). Hierdoor wordt de zon in de zomermaanden afgeblokt en wordt oververhitting door de zon voorkomen. In de winter kan de zon door een lagere zonnestand wel binnen schijnen en zorgt dit voor zonnewinsten (Sekban, 2019). De hoogte van de ruimtes en ramen heeft een invloed op de natuurlijke verlichting van de verschillende ruimtes. De ruimtes zijn 3,30 meter hoog (Sekban, 2019). Het merendeel van de ramen heeft een hoogte van vloer tot plafond, wat ervoor zorgt dat het licht dieper in de ruimtes kan rijken (Aicher et al., 2016).

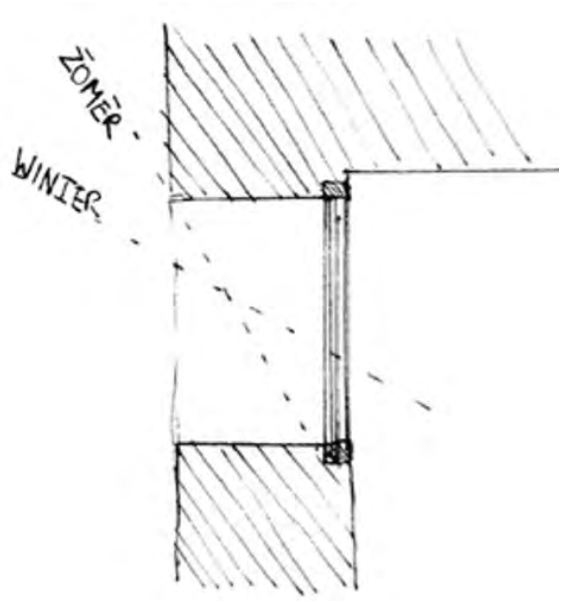


Fig. 20: Zonnenstanden winter en zomer



Fig. 21: 2226, Baumschlager Eberle Architekten. Foto van Hueber E.(2013)

Het gebouw wordt in de winter verwarmd met verschillende warmtebronnen die reeds aanwezig zijn in het gebouw. De gebruiker zelf behoort, door zijn lichaamswarmte, daarbij maar ook apparaten zoals lampen, computers, etc. geven bij gebruik warmte af (Aicher et al., 2016).

Om een gezonde binnenomgeving te creëren, sturen sensoren de ventilatiepanelen aan wanneer het CO_2-gehalte in de lucht begint te stijgen (Sekban, 2019). Deze gaan automatisch open en dicht.
Ook in de zomer worden deze gebruikt om het gebouw 's nachts natuurlijk af te koelen (Aicher et al., 2016).

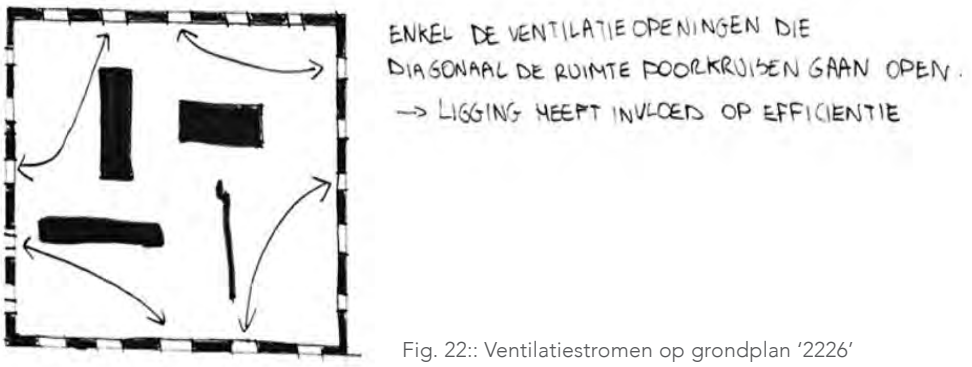


Fig. 22:: Ventilatiestromen op grondplan '2226'

Conclusie:
Het principe van zo weinig mogelijk installaties toe te voegen in een constructie begint bij de ontwerpfase. Passieve ontwerpstrategieën zoals thermische massa, natuurlijke ventilatie, oriëntatie etc. hebben een invloed hierop.
Toch zijn de materialen, gebruikt in dit referntieproject, om deze thermische massa te creëren niet klimaatvriendelijk. Dit ligt in tegenspraak met de principes uit het eerste hoofdstuk, waar Habert (2023) staaft dat deze thermische massa kan bereikt worden met andere materialen zoals aarde. Dit principe wordt verder onderzocht in het hoofdstuk over materialiteit.

Passieve ontwerpstrategieën

De klimaatcrisis benadrukt de noodzaak om ontwerpen af te stemmen op context en klimaten, met de nadruk op het gebruik van zo veel mogelijk passieve ontwerpstrategieën. Dit principe wordt aangehaald in het boek “Designing for The Climate Emergency” geschreven door Pelsmakers et al. (2022). Een thema in dit boek is het toepassen van passieve ontwerpstrategieën. Deze benadering streeft naar het minimaliseren van mechanische systemen in gebouwen die voor koeling, ventilatie of verwarming zorgen. In plaats daarvan wordt het binnenklimaat gereguleerd door natuurlijke elementen (Pelsmakers et al., 2022).
Natuurlijke ventilatie en thermische massa zijn de hoofdstrategieën die besproken worden in volgende onderdelen.

Natuurlijke ventilatie

In de hedendaagse bouwsector worden gebouwen steeds meer afhankelijk van installaties om aan gezondheids- en comforteisen te voldoen. Een voorbeeld hiervan is de aanbeveling van mechanische ventilatiesystemen. Deze systemen brengen kunstmatige luchtstromen op gang en regulieren zo de temperatuur en luchtkwaliteit (Vlaanderen.be, z.d.) Deze manier van ventileren brengt niet alleen een meerkost met zich mee, maar heeft ook gevolgen op het energieverbruik en daarbij dus ook op de ecologische kost.
Geïnspireerd op het voorgaand besproken project ‘2226’ en het principe van passieve veerkracht richt dit onderdeel zich op het toepassen van natuurlijke ventilatie in bouwconstructies, met een specifieke focus op atria. Daarom worden 2 specifieke manieren van natuurlijk ventileren besproken. Eerst komt het schouweffect aanbod. Deze toepassing is niet voor elke functie van gebouwen geschikt. Daarom is er een tweede strategie besproken, namelijk het ‘Earth, wind & fire’ concept.

01 | Schouweffect

Er bestaan verschillende methoden om een gebouw natuurlijk te ventileren en niet elke systeem is even goed toepasbaar. Het is daarom essentieel om hiermee rekening te houden bij het begin van de ontwerpfase.
Atria worden regelmatig toegepast in grootschalige gebouwen als ontwerpconcept. Toch brengen deze concepten niet alleen ruimtelijke kwaliteiten met zich mee, maar kunnen ze op vlak van duurzaamheid een grote rol spelen (Blesgraaf,1996).

Atrium

Er bestaan verschillende soorten atria die gecategoriseerd zijn afhankelijk van de vorm die ze aannemen (Blesgraaf P.,1996). Bovendien speelt de hoogte en de grootte van het atrium een rol. Een atrium dat lager is zal meer daglicht toelaten dan een hoger atrium (Ahmad et al., 2010). Eenzelfde atrium kan 5% aan daglicht verliezen wanneer de hoogte verdubbeld wordt (Rennie & Parand, 1998).

Het onderzoek van Ho D. (1996) toont aan dat van onderstaande types atria, de centrale en lineaire variant de beste eigenschappen vertonen op vlak van het verminderen van temperatuurschommelingen. Ze scoren bovendien het beste op de algemene temperatuur prestatie die het dichtst bij de neutrale temperatuur blijft.

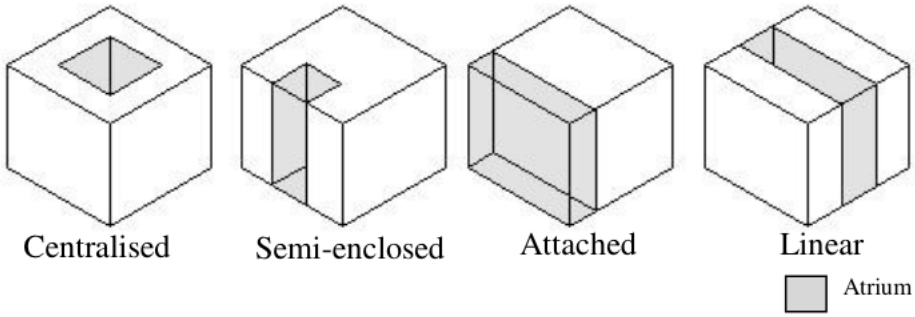


Fig. 23:: Verschillende typologieen van atriums

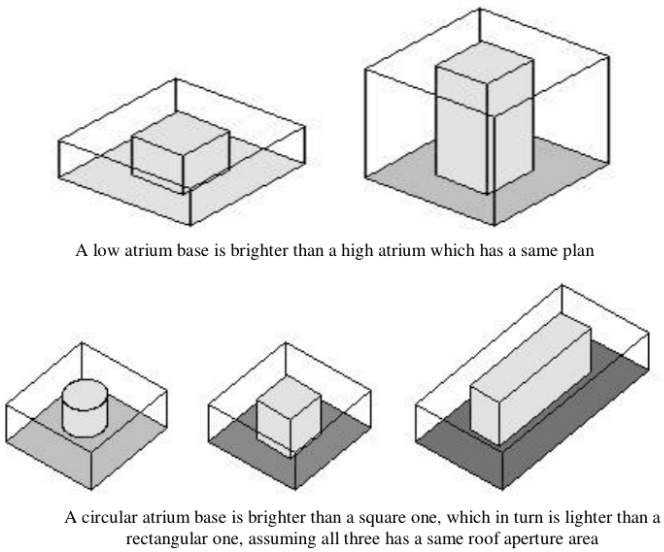


Fig. 24: Basisprincipes voor het maximaliseren van daglicht afhankelijk van de proporties van het atrium

Natuurlijke ventilatie

Een atrium dient niet alleen als architectonisch kenmerk, maar ook als functioneel element voor natuurlijke ventilatie. Een atrium kan best natuurlijk geventileerd worden. In het algemeen leidt het tot een beter resultaat dan dat het met een mechanische ventilatie wordt geventileerd (Blesgraaf,1996). De eigenschappen van een atrium maken een hoog ventilatievoud mogelijk. Door ventilatieopeningen hoog in het atrium aan te brengen, in combinatie met een verhoging van de temperatuur, wordt de lucht naar boven gevoerd door de thermische trek die ontstaat (Blesgraaf,1996).
Op deze manier wordt er een schoorsteeneffect opgewekt. Het hoogteverschil in de ruimte zorgt ervoor dat er een onderdruk ontstaat op de begande grond en zo een luchtbeweging opgang brengt richting het dak (Blesgraaf et al., 2001).
Via deze toepassing kan er op een efficiënte manier verse lucht worden aangevoerd en gebruikte lucht worden afgevoerd. Door openingen toe te voegen bovenaan het atrium, wordt deze warme lucht naar buiten gezogen. Terwijl deze warme lucht stijgt, wordt de koele lucht het gebouw binnengezogen via openingen op de verschillende niveaus (Pelsmakers et al., 2022).

Dit principe wordt weergegeven in Figuur 25, die de ventilatiestromen in Gateway II, Basingstorke, UK toont. In dit gebouw is geen mechanische ventilatie aanwezig. De buitenlucht stroomt via openingen in de buitengevel doorheen het gebouw richting het atrium. Het glas bovenaan het atrium zorgt ervoor dat de temperatuur bovenin gaat stijgen waardoor er thermische trek ontstaat en het gebouw natuurlijk ventileert via openingen boven in het atrium. Dit principe is ook 's nachts toepasbaar. Koele buitenlucht zal hierdoor het gebouw kunnen afkoelen. Door het gebouw af te stemmen op deze ventilatiemethode, kan het volledige gebouw geventileerd worden op energie-efficiënte wijze (Blesgraaf, 1996).

Een toename van de hoogte, de temperatuur en de ventilatieopeningen versterken de ventilatiestroom (Blesgraaf, 1996). Bovendien tonen metingen van Blesgraaf P. (1991) aan dat deze manier van ventileren van atrias het meest effectief is.

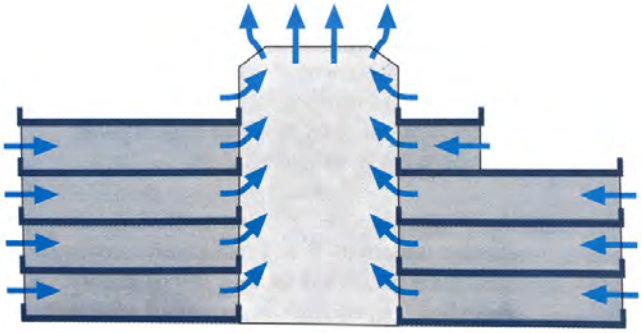


Fig. 25: Ventilatieconcept Gateway II, Basingstoke, UK
Hastings S.R. et al. (1994)

Het natuurlijk ventileren van een atrium via het schouweffect zorgt ervoor dat de luchttemperatuur in de zomer tussen de 1 en 6 graden hoger zal liggen dan buiten (Blesgraaf,1996). Om deze waarden te kunnen behouden moet er voldaan worden aan het netto ventilatie-oppervlak, weergegeven in Figuur 26.

Deze percentages moeten zowel bovenaan als onderaan in de gebouwschil worden aangebracht. Deze waarden kunnen variëren afhankelijk van de voorzieningen die bijkomend worden toegevoegd zoals zonwering, thermische massa en ventilatie. De temperatuur kan dan gelijk zijn aan die van buiten.

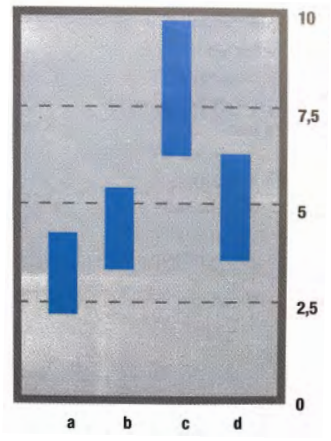


Fig. 26: Ventilatieopening als percentage van vloeroppervlak [%]
Blesgraaf (1996)

Aandachtspunten

Toch zijn er enkele aanbevelingen bij het toepassen van schouwventilatie. Deze manier van ventileren kan alleen toegepast worden als er een hoogteverschil is in de ruimte van minsten 1,2 m tussen de begane grond en het hoogste niveau waar de warme lucht kan wegzuigen (Pelsmakers et al., 2022).

Een aandachtspunt is de mogelijkheid tot oververhitting in de zomer. Een hoge gebouwmassa kan dit echter voorkomen (Blesgraaf,1996).
Het ontwerp van de gevel, zoals de grootte van de ramen, zonnewering etc. speelt ook een bepalende rol voor een goed binnenklimaat in het gebouw te bekomen (Pelsmakers et al., 2022).

Een ander belangrijk aandachtspunt is akoestiek. Er wordt best geen gebruik gemaakt van natuurlijke ventilatie wanneer er in de nabije omgeving veel last is van lawaai (Blesgraaf,1996). Natuurlijke ventilatie heeft openingen nodig, waardoor het lawaai voor geluidslast kan zorgen binnen in het gebouw. (Pelsmakers et al., 2022). Bovendien kan het van belang zijn om ook rekening te houden met de akoestiek in het gebouw voor interne verplaatsing van geluid. Het atrium zorgt voor een onderbreking van de horizontale constructie over verschillende verdiepingen waardoor ook hier het geluid zich beter kan verplaatsen (Blesgraaf, 1996). Het is dus van belang om het materiaalconcept hierop te laten inspelen (zie onderdeel materialiteit).

Een nadelig effect van natuurlijke ventilatie zijn de luchtbewegingen die voelbaar zijn. Dit kan het thermisch comfort belemmeren. Deze komen tot stand door de luchtdruk- en temperatuurverschillen tussen binnen en buiten. Hierbij spelen het weer en de seizoenen een grote rol (Blesgraaf et al., 2001).

Brandveiligheid

Het toepassen van atria zorgt ervoor dat er over verschillende verdiepingen brandscheidende verdiepingsvloeren missen (Blesgraaf,1996). Dit zorgt ervoor dat brand en rook zich sneller kan verspreiden via deze open ruimtes. Daarom gelden strengere eisen in verband met de brandveiligheid voor atria waar rekening mee moet gehouden worden tijdens het ontwerpen.

De eisen die gesteld worden hebben een invloed op de ontwerpbeslissingen. Het is van belang om bij gebruik van natuurlijke ventilatie, een luchttoevoer en -afvoer te hebben. Hierdoor moeten er hoog in het atrium openingen voorzien worden waar de rook naar buiten kan. Om dit principe te laten werken moet er nabij het vloerniveau lucht binnenstromen (Blesgraaf,1996).

Wanneer de oppervlakte van het atrium groter is dan 1000 m^2 is het verplicht om het atrium op te delen in verschillende rooksegmenten via rookschermen (Blesgraaf, 1996). Deze moeten 1m uitsteken onder de bufferzone.

Een sprinklersinstallatie kan ervoor zorgen dat branduitbreiding zich beperkt en de rookproductie verlaagt. (Blesgraaf, 1996).

Afhankelijk of het atrium een besloten of niet-besloten ruimte is, variëren de voorzieningen en regels rond brandveiligheid (Stobich, z.d.). Er werd gezocht naar alternatieve ontwerp strategieën zodat het atrium open kon uitgevoerd worden, maar bij brand afgesloten kan worden. De volgende Figuren (27-29) tonen het principe van een hybride systeem, waarbij het atrium zijn open en ruimtelijke kenmerken behoudt, maar tegelijkertijd voldoet aan de normen bij brand.

Conclusie

Schouwventilatie biedt dus niet alleen een oplossing voor de ventilatie van het gebouw maar creëert tegelijkertijd ook interessante ruimtelijke snedes in het gebouw, waardoor de architecturale taal versterkt wordt. Het is van belang om een goede verhouding ventilatie-oppervlak in rekening te brengen. Ook moet er voldoende thermische massa aanwezig zijn. Bovendien moeten de brandeisen in rekening gebracht worden en toegepast worden in het ontwerp.

Geen verdeling

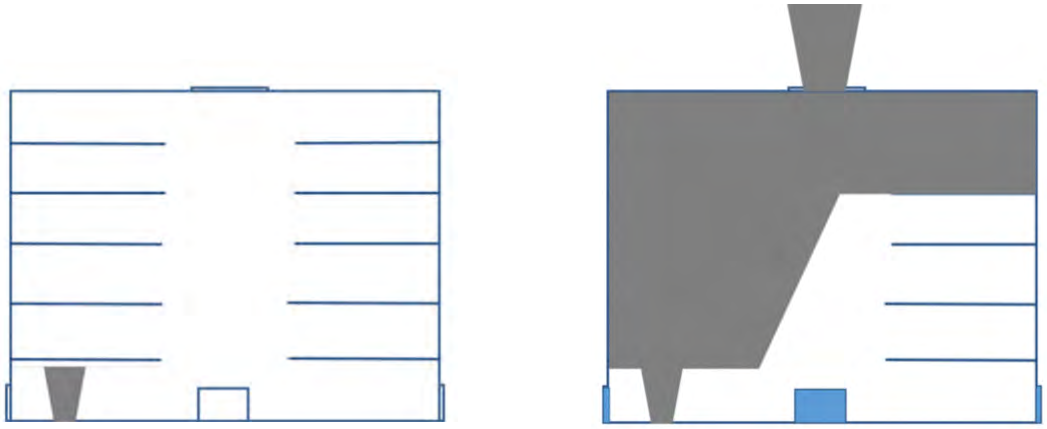


Fig. 27: Rookspreiding bij brand in een atrium zonder verdeling - STOBICH

Permanente compartimentering

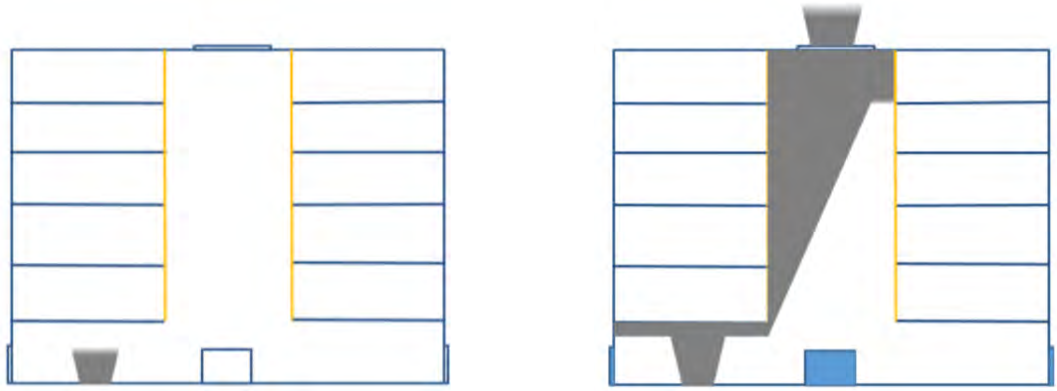


Fig. 28: Rookspreiding bij brand in een atrium met permanente compartimentering - STOBICH

Flexibele indeling

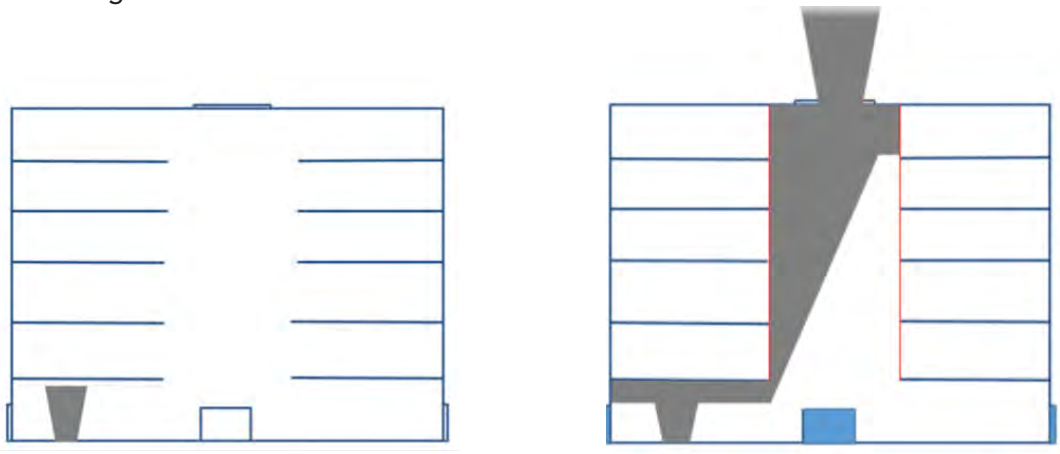


Fig. 29: Rookspreiding bij brand in een atrium met flexibele indeling - STOBICH

02 | Earth, wind & fire concept

Het "earth, wind & fire concept" is een term ontwikkeld door Benjamin Bronsema (2018).
Dit systeem is een natuurlijk ventilatiesysteem dat ontstaat door de toepassing van twee schachten (fig. 30). De lucht van de buitenomgeving wordt opgevangen onder het klimaatdak en gaat door de positieve winddruk geleid worden naar de overdrukkamer (geel). De lucht wordt via de klimaatcascade naar de verschillende ruimtes in het gebouw geleid en dient als natuurlijke ventilatie (Bronsema et al., 2018).
Boven in dit klimaatsysteem vallen druppel naar beneden die voor een drukverschil zorgen en zo een windstroom op gang brengt (Bronsema, 2013).
De overgebleven wind wordt via windturbines in de overdrukruimte gebruikt om energie op te wekken. Een tweede schoorsteen, die blootgesteld is aan de zon, zal de ventilatielucht weer afzuigen. Deze kan dus dienen als verwarming van het gebouw. Bovenaan de schoorsteen bevindt zich een warmtewisselaar. De warmte zal overgedragen worden aan het water die vervolgens gevoerd wordt naar de warmte- en koudeopslag in de bodem onder het gebouw. Dit draagt dus ook bij aan het thermisch evenwicht in de bodem (Bronsema et al., 2018).

Dit concept is gebaseerd op het aanvoeren van lucht via de 'climate cascade' en het afvoeren van lucht via de zonnegevel. Door het drukverschil dat gegenereerd wordt door dichtheidsverschillen tussen koude en warme lucht is er een minimale hoogte verplicht voor de werking ervan. Het gebouw moet minsten vier verdiepingen hebben met een hoogte van 3,5m (Bronsema et al., 2018).

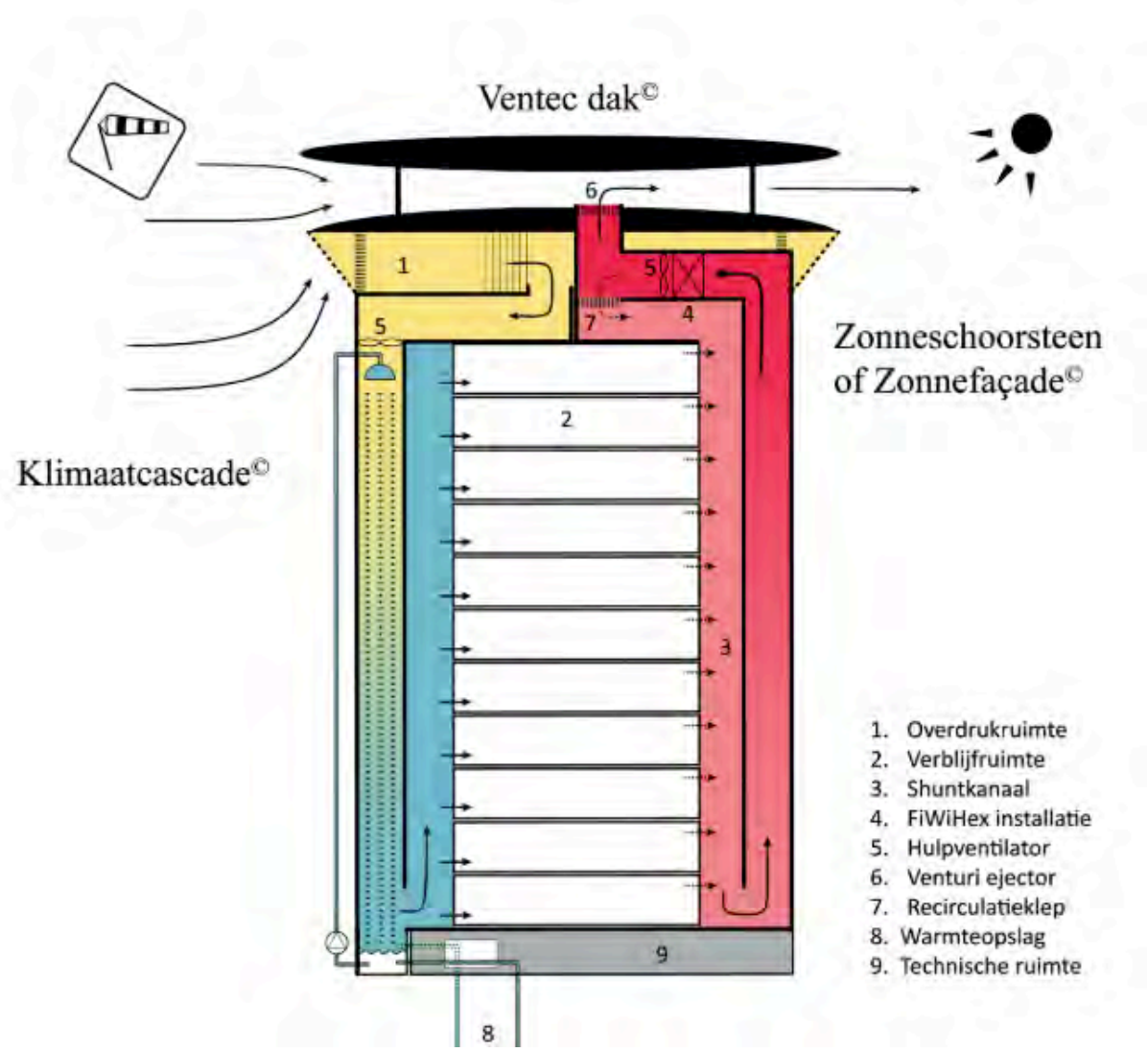


Fig. 30: principeschets werking earth, wind and fire conept
Bronsema B. (z.d.)

Thermische massa

De analyse van het gebouw '2226' van Baumschlager Eberle aan het begin van dit onderdeel toont aan dat het belangrijk is dat het gebouw over genoeg thermische massa beschikt. De massieve muren hebben het vermogen om warmte of koude voor een bepaalde periode vast te houden en daarna weer af te geven afhankelijk van de ruimtetemperatuur (tektoniek, 2022). Deze bekom je door materialen te gebruiken die zwaar zijn zoals beton of steen.

Het is van belang om thermische massa altijd te combineren met een goede nachtkoeling. Dit voorkomt dat er in de zomer te hoge temperaturen gaan optreden in het gebouw (Pelsmaker, 2024). Op warme zomeravonden kan er nachtkoeling plaatsvinden via het atrium. De thermische massa kan op zijn beurt afkoelen.

Op dit moment zijn beton of baksteen dan ook een van de meest gebruikte bouwproducten om thermische massa in een gebouw te bekomen, zoals zichtbaar is in het referentieproject. Deze bouwproducten brengen een hoge nood aan energie en koolstof met zich mee tijdens het productieproces (Driessen et al., 2022). Dit ligt in tegenspraak met de duurzaamheidsontwerpsvisie. Uit het hoofdstuk rond het materialendieet is het aangeraden om matrialen te gebruiken die CO_2-neutraal of -negatief zijn. Beton en baksteen horen daar dus niet bij.

Uit de lezing van Guillaume Habert (zie materialendieet) kan deze thermische massa bereikt worden met andere materialen zoals aarde of hennep. Om deze reden is er gekozen voor een alternatief materiaal met een hoge thermische massa, namelijk aarde. Door aarde aan te rammen en niet te bakken blijft de CO_2-uitstoot beperkt en kan het op het einde van zijn levensduur teruggegeven worden aan de natuur, als er geen stabilisatiematerialen zoals cement zijn toegevoegd (Boltshauser et al., 2018). Deze massa dempt en vertraagt het effect van temperatuurfluctuaties door zijn warmte-accumulerende werking (Blesgraaf,1996). De thermische massa is het meest effectief als er direct zonlicht op invalt (Blesgraaf, 1996).

Materialiteit

Uit vorige thema's blijkt dat de materiaalkeuze een cruciale rol speelt. Het eerste onderdeel van de literatuurstudie maakt duidelijk dat de toegepaste materialen in het project een lage koolstofimpact moeten hebben. Bijgevolg ligt de focus voornamelijk op koolstofneutrale en koolstofnegatieve materialen, met uitzondering van glas en de fundering.

Als draagstructuur is bewust gekozen voor een houten constructie, gecombineerd met circulaire sandwichpanelen vervaardigd uit een biobased isolatiemateriaal. Deze keuze wordt gestuurd door de wens om materialen te selecteren die niet alleen duurzaam zijn, maar ook bijdragen aan een vermindering van de koolstofvoetafdruk van het gebouw.

Uit de thema's 'gebouwen zonder installaties' en 'passieve ontwerpstrategieën' is gebleken dat voor een efficiënte natuurlijke ventilatie via het atrium, thermische massa essentieel is. Echter, in lijn met de focus op koolstofarme materialen, wordt ervoor gekozen om deze massa niet te halen uit koolstofrijke bouwproducten zoals beton of baksteen. In plaats daarvan wordt er gekeken naar alternatieven zoals aarde, die na gebruik kunnen worden teruggegeven aan de natuur, waardoor een circulaire benadering van materiaalgebruik wordt bevorderd.

Deze diverse materialen zullen verder worden geanalyseerd en geëvalueerd in het kader van hun technische eigenschappen, duurzaamheid, en bijdrage aan de koolstofvoetafdruk van het gebouw. De diepgaande analyse zal helpen om de materialen correct toe te kunnen passen in het uiteindelijke ontwerp.

CASE : Havenlaan - &Bogdan en BC Architects

De gevel van het project 'Havenlaan' van de architecten &Bogdan en BC architects dient als referentie. Het is een geïntegreerd centrum voor druggebruikers en is gelegen in Brussel. De architecten streven naar een lokaal circulair model, en zullen zo afstappen van vervuilende materialen en energie. Het project richt zich op sociale en culturele duurzaamheid.

Deze opbouw van de gevel wordt gebruikt als referentie voor mijn project. Een massieve plint met daarboven een lichte structuur vormen het startpunt. Deze plint bestaat niet uit beton maar uit rammed earth. Bovenop deze dragende plint komt een lichtere, houtskelet structuur terecht met een raster van 6x3 m (&bogdan, 2023). De façade bevat een structuur die doorloopt over de verschillende niveaus en bieden de mogelijkheid om openingen in de gevel te voorzien.



Fig. 31: Render 'integrated center for drug users' van &Bogdan en BC architects and studies



Fig. 32: Materialenfoto van BC architects & studies

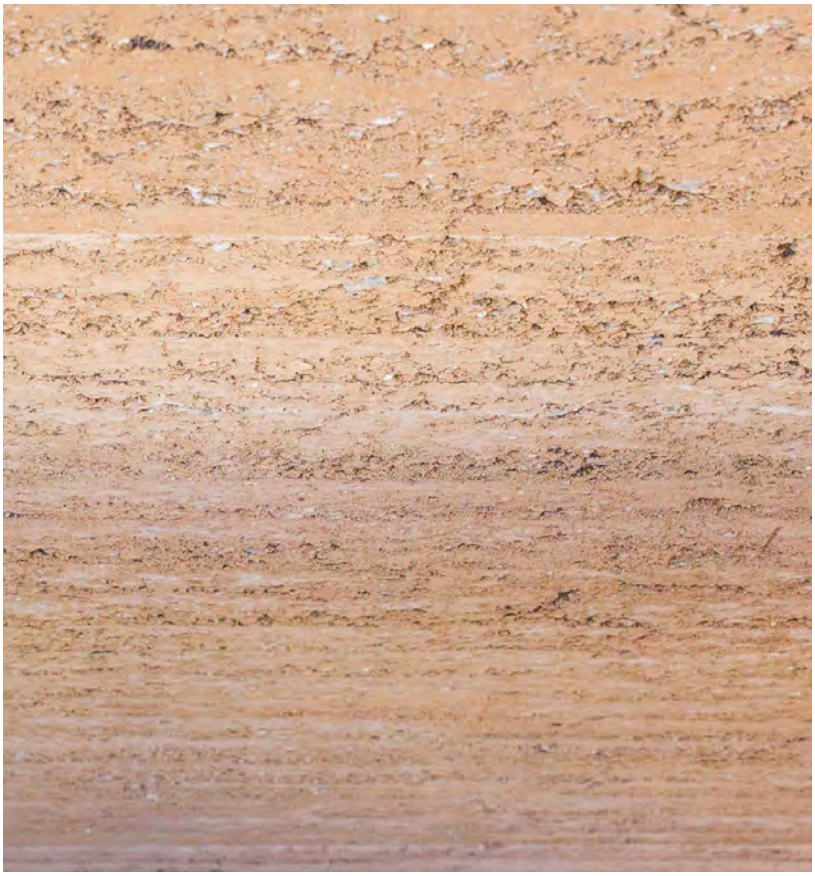


Fig. 33: Textuur foto rammed

01 | Rammed earth

In het project is er bewust gekozen om aarde als bouwmateriaal toe te passen vanwege verschillende belangrijke overwegingen. Allereerst past aarde als natuurlijk materiaal perfect binnen het concept van een materialendieet, waarbij de nadruk ligt op duurzame en biologisch afbreekbare materialen (Habert, 2023). Daarnaast biedt aarde als bouwmateriaal een uitstekende thermische massa, wat essentieel is voor het beheersen van de temperatuur en energie-efficiëntie van het gebouw (Röhlen & Ziegert, 2011). Bovendien voegt het gebruik van aarde een architecturale meerwaarde toe, waarbij de natuurlijke textuur en warme uitstraling een uniek karakter aan het ontwerp geven.
In volgend hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de eigenschappen en aandachtspunten van het materiaal.

Productieproces

Vandaag zien we een opmars van het gebruik van dit materiaal is verschillende toepassingen. Aarde kan gebruikt worden in renovaties van historische gebouwen, maar ook in nieuwe energie-efficiënte constructies (Röhlen & Ziegert, 2011).
De aarde wordt idealiter geëxtraheerd op de projectsite zelf (De Cooman, 2022). Dit betekent dat de transportkosten uitblijven, met als gevolg dat de emissie-uitstoot die normaal vrijkomt bij het transport wegvalt. Niet alle gronden zijn geschikt om toe te passen, waardoor het nodig kan zijn om de grond toch nog op andere constructiesites te halen (De Cooman, 2022). Aarde vormt namelijk de grootste hoeveelheid aan afvalmateriaal in de bouwsector (Boltshauser et al., (2018). Zo beschreef Heringer et al. (2019) dat er jaarlijks 2 miljoen ton aan uitgegraven aarde uit Parijs wordt weggevoerd naar het platteland. 90% van deze uitgegraven aarde zou geschikt zijn als toepassing in een aardeconstructie.

De aarde wordt tijdens het productieproces aangestamd in lagen van 15 cm in een bekisting (Erden, 2021). Dit proces wordt herhaald tot de gewenste hoogte van de muur bereikt wordt. De muur krijgt zijn sterkte door te drogen aan de lucht en heeft geen hitte, zoals bakstenen nodig (Erden,2021).
De muur kan zowel op de locatie in situ gebouw worden of geprefabriceerd in verschillende compartimenten in een fabriek. Doordat het productieproces minimale hoeveelheden energie nodig heeft, heeft dit bouwproduct en lage ingebedde energie (Helmersson, 2022).
Bij deconstructie van de muur kan de aarde terug gegeven worden aan de natuur zonder een negatieve impact te hebben (De Cooman, 2022).

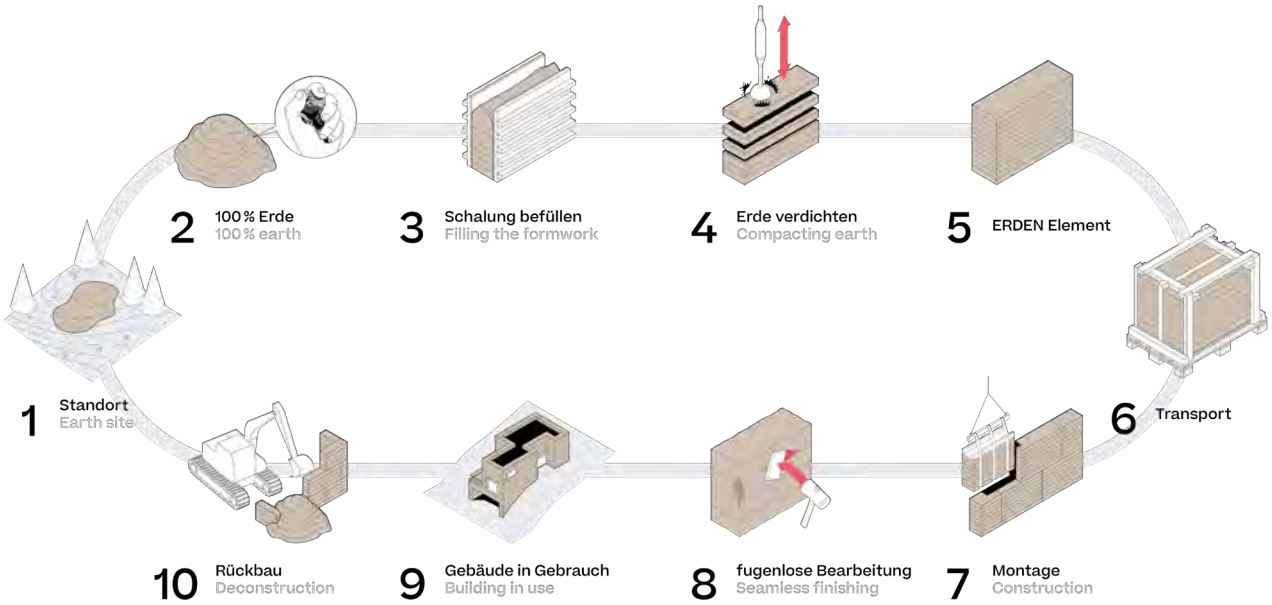


Fig. 34: cyclus van rammed earth - Erden (2021)

Dragend, niet-dragend of hybride

Een stampaarde muur kan zowel dragend als niet-dragend worden uitgevoerd. Hier zijn verschillende minimale muurdiktes aan verbonden. Afhankelijk van de norm gaat ook de muurdikte verschillen. Niet-dragende muren worden meestal ontworpen als losstaande, sculpturen. Deze muren mogen niet dunner zijn dan 20 cm. Dragende aarde muren moeten minstens 32,3 cm dik zijn (Röhlen & Ziegert, 2011). Afhankelijk van de hoogte kunnen deze diktes variëren.
Een specifieke maximumhoogte is niet opgelegd (Rosseneu & Vrebos, 2022). Er zijn enkele historische voorbeelden die, zoals de stad van Shibam in Yemen, verschillende aardeconstructies bevat van wel 7 verdiepingen hoog (Helmersson, 2022). De dikte van deze muren verschilt met een dikte in de plint van 1m tot een dikte in de nok van 30 cm (Dethier, 2020).

Een aardemuur kan goed drukkrachten opnemen maar geen trekkrachten (Röhlen & Ziegert, 2011). Als de constructie toch veel trekkrachten bevat kan er gekozen worden voor een hybride constructie. Dit laatste betekent dat het materiaal gecombineerd wordt met een ander materiaal zoals hout, beton, staal of baksteen (Boltshauser et al., 2018). In een van de volgende cases, het Ricola Kräuterzentrum van Herzog en De Meuron, wordt een voorbeeld van zo'n systeem besproken.
Een hybride systeem zorgt ervoor dat de muur uit stampaarde meer ondersteund wordt door de structuur (Helmersson, 2022). Hierbij is het essentieel om de diverse eigenschappen van het materiaal in overweging te nemen. Een van deze eigenschappen is de sterke krimp die optreedt na het uitharden van het aardemateriaal, wat tot scheuren kan leiden in de overgangszone in de hybride structuur. Dit vormt op zich geen probleem, maar moet uiteraard wel bijgewerkt worden achteraf (Boltshauser et al., 2018).
De combinatie van hout en klei is ideaal. Klei absorbeert namelijk overtollig vocht. Dit betekent dat bij de combinatie van de twee het omringende hout ontvochtigd wordt waardoor er geen ongedierte kan ontstaan (Boltshauser et al., 2018).

Erosie

In de loop der tijd ontwikkelen constructies, die zijn opgebouwd uit stampaarde, van nature een resistentie tegen weersomstandigheden (Rosseneu en Vrebos, 2022). Desondanks is een bijkomende bescherming noodzakelijk om weerstand tegen water en erosie te waarborgen. Dit omvat een plint onderaan de muur, een afwerking van het oppervlak en een overkapping.

Om het oppervlak van de muur te beschermen tegen erosie kunnen erosie checks worden toegevoegd. Dit zijn harde lagen die horizontaal, om de 40 a 60 cm, worden toegevoegd (Erden, 2021). Deze lagen vertragen de stroom en de hoeveelheid van het aflopende regenwater. Stenen, klei of traskalkmortel kunnen hiervoor toegepast worden (Kapfinger en Sauer, 2015). Een alternatief materiaal voor deze erosiechecks kunnen hergebruikte tegels zijn.

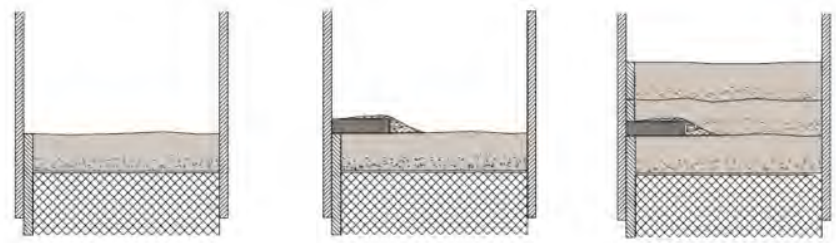


Fig. 35: Plaatsing van erosie checks - Rauch (2015)

Na verloop van tijd gaan deze harde lagen uitsteken, omdat deze methode niet het volledige oppervlak beschermd. Het oppervlak net onder de laag zal minder snel eroderen als het oppervlak boven de laag (Rosseneu en Vrebos, 2022). Hierdoor ontstaat er na verloop van tijd een ongelijkmatige erosie, wat zichtbaar is op de afbeelding.
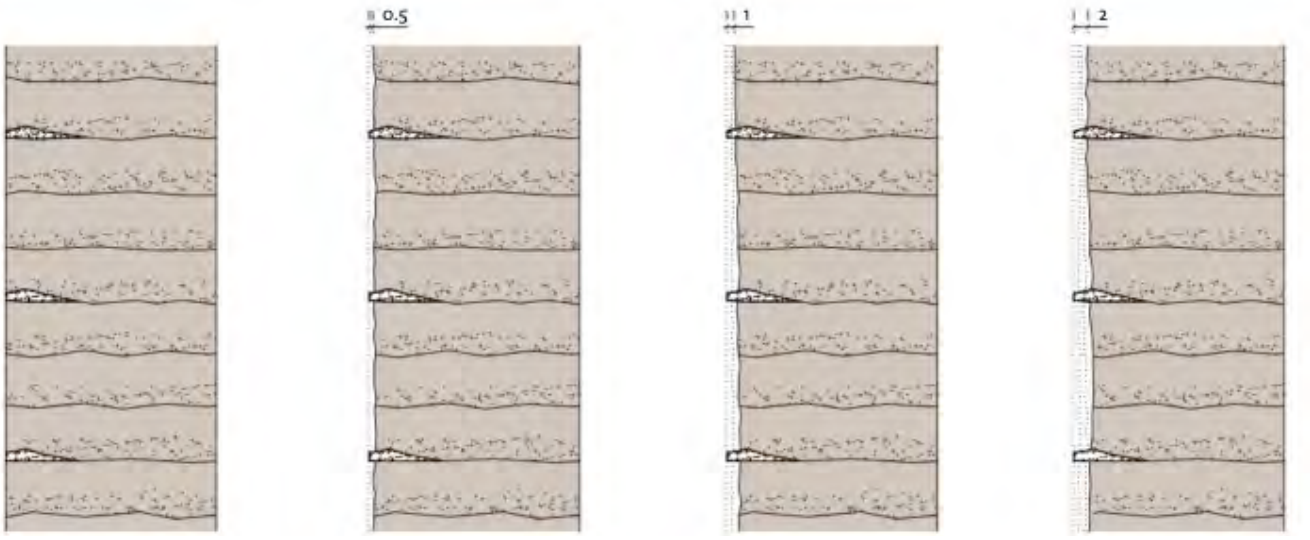


Fig. 36: Oppervlakte aantasting door erose na verloop van tijd - Rauch (2015)

Rammed earth muren moeten op een massieve plint geplaatst worden die waterresistent is. Wanneer het over een buitenmuur gaat, moet deze plint hoog genoeg boven het maaiveld uitsteken, met een minimale hoogte van 30 cm (Boltshauser et al., 2018). Zo wordt de basis van de muur niet aangetast door opspattend water. Boven deze plint moet een vochtwerende laag aangebracht worden die de aarde muur beschermt. Om doorbrekingen te voorkomen van scherpe aggregaten tijdens het ramproces, wordt boven deze vochtwerende laag een waterresistent materiaal van 5cm aangebracht. Dit is meestal een betonnen dekvloer die voorkomt dat overtollig water zich gaat opstapelen en zo schade voorkomt (Boltshauser et al., 2018).

Om de sterkte van de muur te vergroten, wordt in vele gevallen cement toegevoegd aan het mengsel (Rosseneu en Vrebos, 2022). Dit is tegenstrijdig. Het aardeproduct is net een alternatief bouwproduct dat een lage ecologische impact heeft en op het einde van zijn levensduur terug kan ontbinden naar zijn oorspronkelijke grondstoffen. Door de toevoeging van cement gaat deze eigenschap verloren. Bovendien heeft een gestampte aardemuur geen cement nodig om bestand te zijn tegen weersinvloeden (Rauch, 2015). De muur zal na verloop van tijd eroderen, maar biedt tegelijkertijd een hard oppervlak.

Terugblik naar het materialendieet

Terugblikkend op hoofdstuk 1, kan de koolstofuitstoot van dit materiaal bekeken worden. Rammed earth wordt in de materialendriehoek geplaatst bij koolstofneutraal. In onderstaande tabel, gecreëerd door Rosseneu & Vrebos (2022), is dan ook zichtbaar dat stampaarde slechts een CO_2-uitstoot heeft van 0,004 kg CO_2/kg (Ávila et al., 2021). Als we deze waarde gaan vergelijken met de uitstoot van beton is de waarde van de stampaarde 3,5 keer kleiner (Rosseneu & Vrebos, 2022). Uiteraard stijgt de uitstoot wanneer er cement wordt toegevoegd aan de stampaarde.

CO_2 uitstoot	
Materiaal	kg CO_2 /kg
Stampaarde	0,004
Stampaarde met 7,5% cement	0,06
Adobe	0,06
Beton	0,14
Gewapend beton	0,18
Volle baksteen	0,19

Fig. 37: Vergelijking van CO_2 uitstoot per materiaal.
Rosseneur & Vrebos (2022)

Eigenschappen

Thermische massa

Aarde heeft veel verschillende fysische eigenschappen. Het heeft een hoge dichtheid van 2200 kg/m^3, een warmtecapaciteit van 740 j/kgK en een hoge thermische geleidbaarheid van 1,1 W/mK (Boltshauser, 2019). Dit tezamen geeft aangeramde aarde een hoge thermische massa waardoor het als een warmtebuffer kan beschouwd worden (Erden, 2021). De werking van het concept van thermische massa werd in het vorig onderdeel dieper uitgelegd.

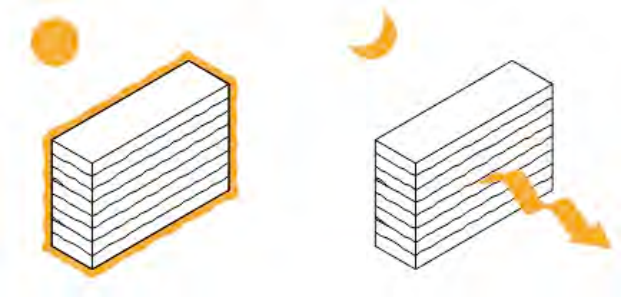


Fig. 38: Rammed earth als zonnebatterij - Erden (2023)

Akoestiek

De hoge densiteit van het materiaal zorgt voor goede akoestische eigenschappen (Erden, 2021). Dit is gebaseerd op de massawet waardoor er een verbetering van de geluidsisolatie zal optreden wanneer de massa toeneemt (Nederhof en Cauberg, z.d.) .
De aardemuur heeft namelijk een densiteit tussen 1700 en 2200 kg/m^3 (Gauzin-Müller, 2022).

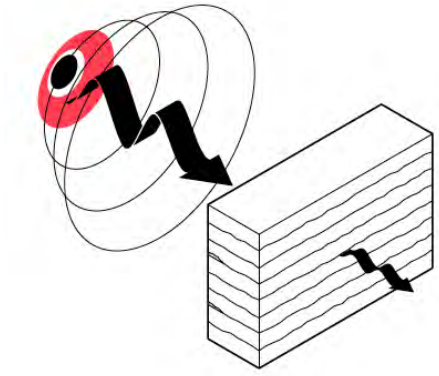


Fig. 39: Rammed earth als akoestische absorber - Erden (2023)

Brandweerstand

Door de hoge densiteit die dit bouwproduct bekomt, kan dit bouwproduct geclassificeerd worden bij klasse A, niet- brandbaar, zelfs wanneer de mix organische vezels bevat (Röhlen, 2011).

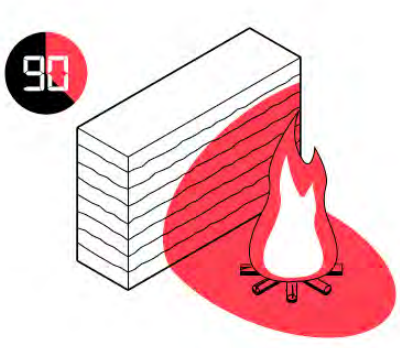


Fig. 40: Rammed earth met hoge brandweerstand - Erden (2023)

CASE : Ricola Kräuterzentrum - Herzog & De Meuron

Het gebruik van aarde is in dit project niet alleen uit duurzame overwegingen gekozen maar dient ook als knipoog naar het verleden van de buurt, waar in de Romeinse tijd de naburige kleigroeve gebruikt werd om gebouwen te ontwikkelen (Boltshauser et al., 2018).

Het specifiek programma, namelijk het bewaren van kruiden, zorgt ervoor dat het gebouw bepaalde omstandigheden nodig heeft (Herzog & de Meuron, 2015). Aarde heeft klimaatregulerende eigenschappen die hier van pas komen. Enerzijds mag de relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 50 procent gaan en moet de temperatuur tussen de 5 en 28 graden blijven. De aardemuur heeft zowel vocht als temperatuur regulerende effecten. Dit is een reden waarom aarde een voorkeur krijgt aan hout, omdat deze alleen vochtregulerende eigenschappen heeft (Boltshauser et al., 2018). Bovendien heeft de aardemuur een hoge thermische massa, wat ervoor zorgt dat er geen te grote temperatuurschommelingen gaan plaatsvinden (Erden, 2021).

Bolthauser et al. (2018) maakt de vergelijking met een betonnen gebouw op vlak van ingebedde energie. Deze waarde ligt laag bij een gebouw uit aarde. De productie van de stampaarde muur vereist enkel natuurlijke materialen en blijft de nood aan hoge verwarmingstemperaturen uit.
Het eerste ontwerp van dit gebouw had een lowtech aanpak. Dit betekent dat de architecten zo weinig mogelijk mechanische technieken wouden toepassen waardoor installaties voor koeling, verwarming, ventilatie en ontvochtiging overbodig waren. In samenwerking met Transsolar Energietechnik in Stuttgart werd hier een analyse naar gedaan. Door de strenge eisen van het programma bleek dat een gebouw zonder verwarming en koeling niet mogelijk was op bepaalde momenten op het jaar. Hierdoor ging men opzoek naar een synergetisch verwarmings- en koelingsysteem. Zowel een systeem gebaseerd op convectie, als een thermische geactiveerde structurele elementen door straling zouden een alternatief kunnen bieden.



Fig. 41: Ricola Kräuterzentrum / Herzog & de Meuron - Baan(2014)

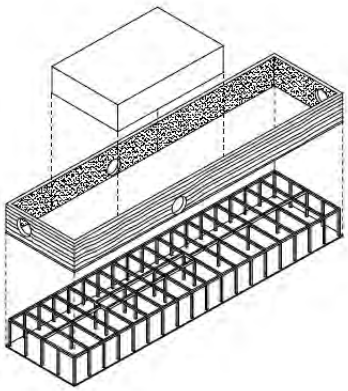


Fig. 42:: Axonometrie structuur - Tijdschrift DETAIL (2015)

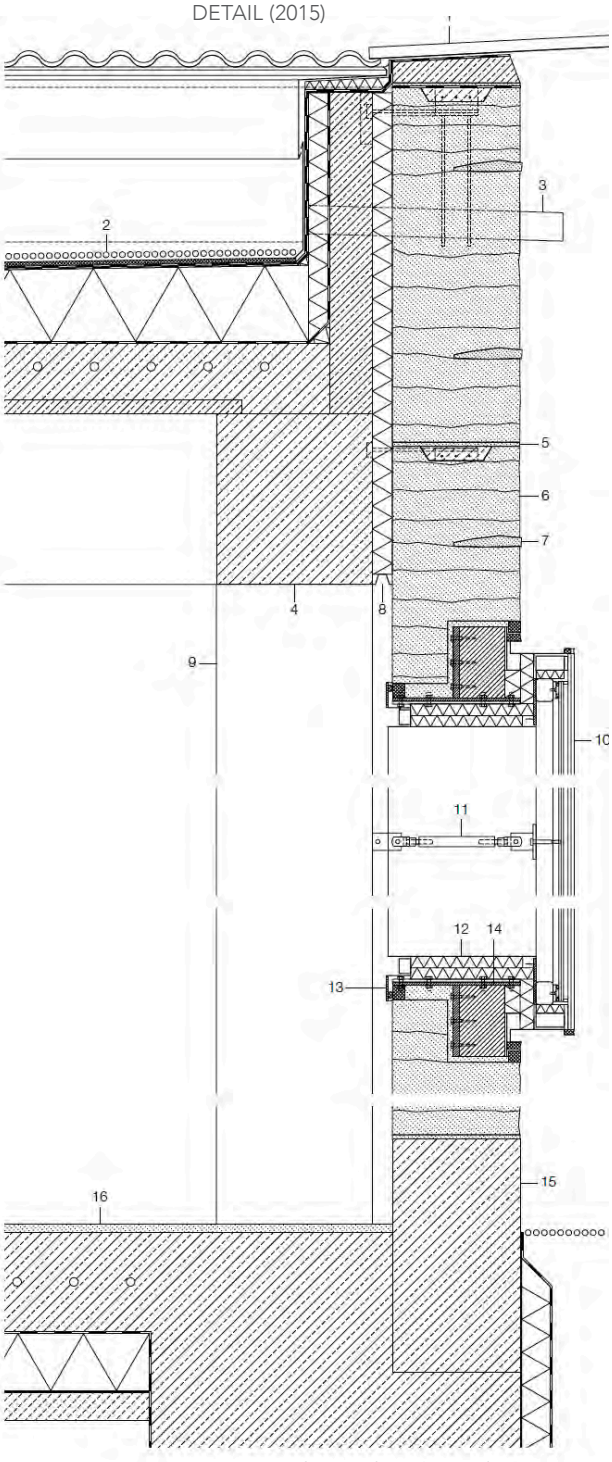


Fig. 43: Verticale gevelsnede Ricola Kräuterzentrum - Tijdschrif DETAIL (2015)

De aardemuur bestaat uit geprefabriceerde stampaarde blokken die aan elkaar verbonden zijn met aardemortel. Bovendien is de muur verankerd aan het achterliggende betonskelet. Het gebouw is 29,3 m lang en 111,8 m breed en 11 m hoog (Herzog & de Meuron, 2015).
De muur is zelfdragend en is 45 cm dik. Zoals eerder besproken heeft stampaarde een goede druksterkte, maar een slechte treksterkte. Daarom zijn aan elke zijde van het gebouw ronde ramen zonder lateien voorzien. Achter deze aardemuur licht een betonnen constructie die het betonnen dak draagt.

Ook in deze case wordt de aardemuur tegen erosie beschermt door erosie barrières. Deze bestaan uit traskalk die om de 60 cm zijn ingewerkt in de muur (Boltshauser et al., 2018). Op het einde van de levensduur van het gebouw kan de gebruikte aarde in de muur terug naar de natuur gaan of hergebruikt worden zonder kwaliteitsverlies. Het materiaal kan dus opnieuw in zijn natuurlijke kringloop terechtkomen.



Fig. 44: Hybride structuur- Tijdschrift DETAIL (2015)

CASE : Haus Rauch - Boltshauser architekten

Dit project, ontworpen door Roger Boltshauser en Martin Rauch, heeft een belangrijke rol gespeeld in de aardebouw.

Voor dit project is er een speciale aarde steen ontworpen die de rammed earth beschermt tegen erosie. Dit zorgt ervoor dat er geen grote overkapping nodig is om de muur te beschermen tegen weersinvloeden (Kapfinger en Sauer, 2015). Horizontale, stenen elementen zorgen ervoor dat de rammed earth minder erodeert (Erden, 2021). Bovendien zijn het architecturale elementen die het gebouw een bepaalde structuur geven door de verschillende afstanden die worden toegepast.

Typerend aan deze woning is het draagvermogen van deze aarde muren. De aarde muren bevatten geen wapening waardoor ze enkel druk kunnen opnemen (Boltshauser et al., 2018). Dit betekent dat de openingen in de gevel mee ontworpen moeten worden met dit in het achterhoofd.

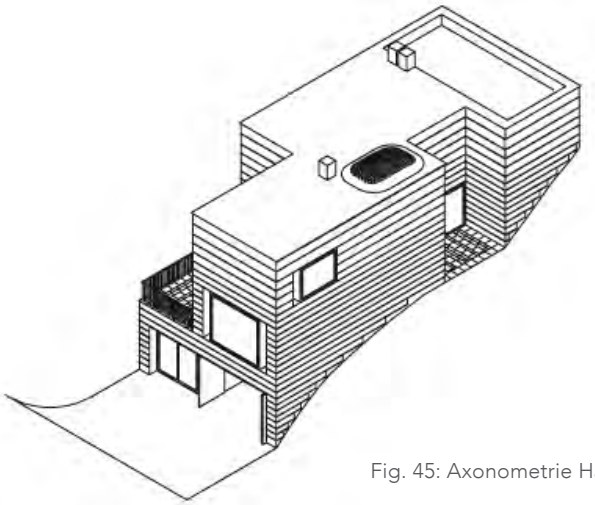


Fig. 45: Axonometrie Haus Rauch - Detail (2009)



Fig. 46: Haus Rauch - Boltshauser architekten
Foto van Buhler (z.d.)

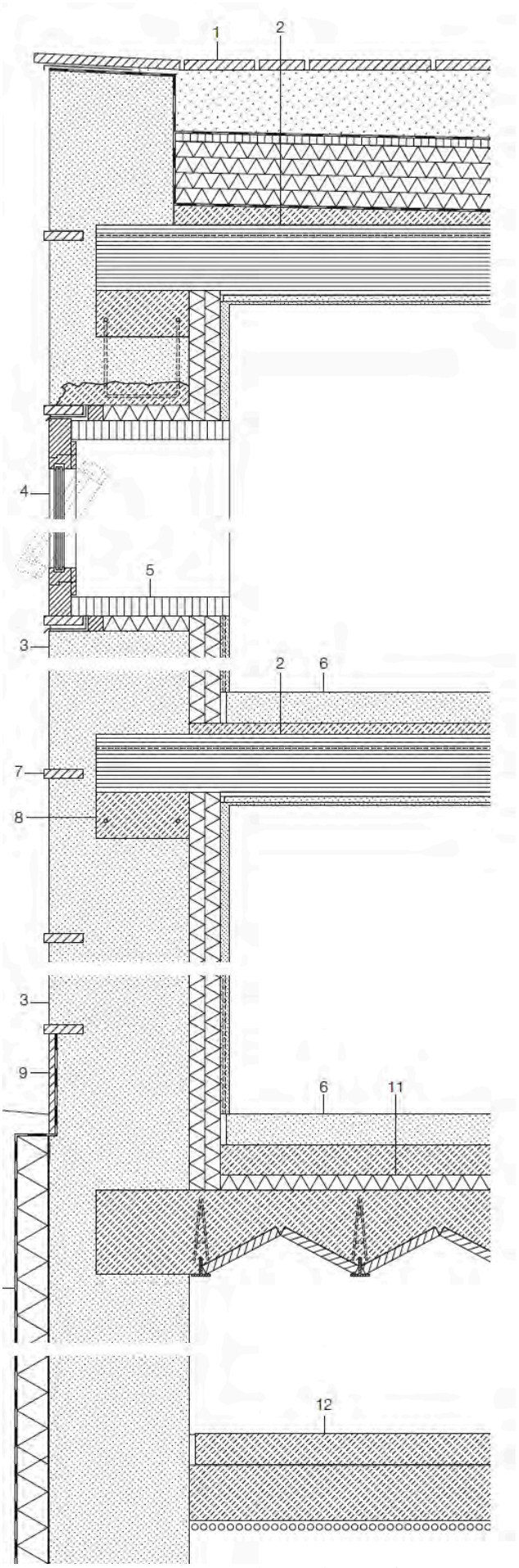


Fig. 47: Constructieve doorsnede - Detail (2009)

Door de lage treksterkte van dit bouwproduct, zijn de toepassingen van aardevloeren beperkt (Erden, 2021). In deze case study combineert Boltshauser een houten vloer als structureel element met daarboven een stampaarde laag op. Deze laag is 10 cm en vormt tegelijkertijd ook de afwerkingslaag. Erden (2023) heeft op deze toepassing verder gewerkt en een nieuwe techniek ontwikkeld waarbij akoestische isolatie en vloerverwarming gecombineerd wordt (Rauch, 2015). Door hout te combineren met aarde krijgt dit type vloer bepaalde eigenschappen bij, zoals het regelen van de luchtvochtigheid en de temperatuur. Door de toevoeging van een zwaarder materiaal gaat de akoestiek tussen de verschillende verdiepingen ook verbeteren (Helmersson, 2022). Bovendien draagt het toevoegen van het zwaardere materiaal bij aan de horizontale stabiliteit van de lichte, houten constructie en vormt het een goed alternatief voor beton (Helmersson, 2022).

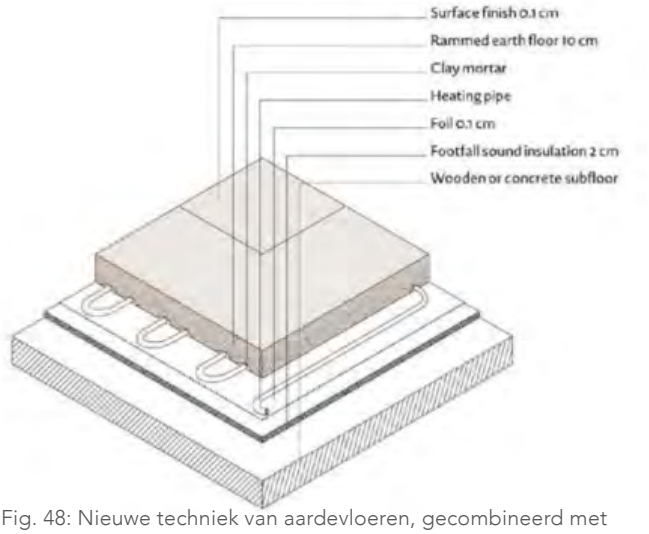


Fig. 48: Nieuwe techniek van aardevloeren, gecombineerd met vloerverwarming en akoestische isolatie - Erden (2023)



Fig. 49: Zijaanzicht Haus Rauch - Foto van Buhler (z..d)

In het boek 'Pisé - Rammed Earth, Traditional and Potential', geschreven door Boltshauser et al. (2018) wordt er verwezen naar een onderzoek uitgevoerd door de 'Lucerne University of Applied Sciences and Arts' naar de 'emodied energy' van dit gebouw. Het onderzoek toont aan dat door het gebruik van aarde als hoofdmateriaal in de constructie toe te passen, er een grote hoeveelheid energie bespaard blijft, in vergelijking met conventionele bouwmaterialen zoals baksteen en beton. Bij de conventionele bouwmaterialen zijn meer complexere productieprocessen nodig die om veel energie vragen in vergelijking met die van aarde. Het Rauch Haus van Martin Rauch wordt hier als voorbeeld genomen. De studie toont dit aan door een vergelijking te maken van het originele Rauch Haus met een variant.

De resultaten, zichtbaar in Figuur 50, geven het verschil aan energie weer tussen de 2 varianten.
Het gebouw uit aarde verbruikt 2300 MJ/m^2 ingebedde energie. Dit betekent dat het jaarlijks 52 MJ/m^2 energie verbruik gedurende zijn hele levenscyclus (Boltshauser et al., 2018).
Als het Rauch Haus uit gewapend beton zou opgebouwd zijn met de traditionele isolatiematerialen, zou dit op 4400 MJ/m^2 uitkomen, met een jaarlijks verbruik van 91 MJ/m^2 ingebedde energie (Boltshauser et al., 2018).

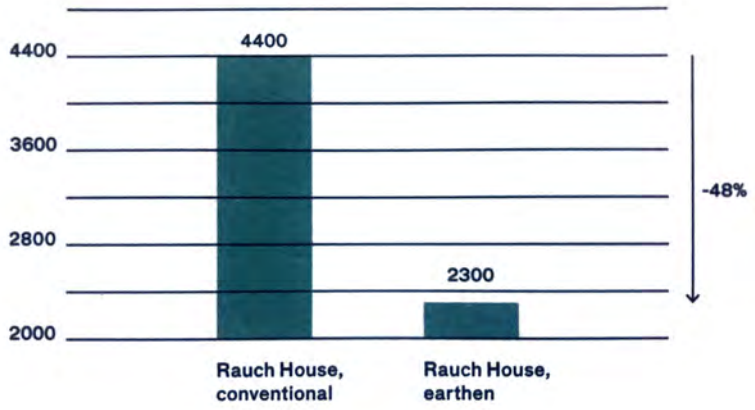


Fig. 50: embedded energy of Rauch House. Vergelijking van aardegebouw en conventioneel gebouw
Bron: Pise - Roger Boltshauser et al. (2018)

Deze simulaties van de Universiteit van Lucerene hebben nog andere eigenschappen aangetoond. De aarde heeft goede hygroscopische eigenschappen. Dit betekent dat de luchtvochtigheid in de woning doorheen het volledige jaar natuurlijk op een comfortabel gehalte blijft.
Dit onderzoek insinueerde dus dat in een ruimte waar aarde, in de vorm van klei bepleistering tegen oppervlakken, en de aanwezigheid van een airconditioning, minder bevochtiging of ontvochtiging nodig had.

In een nieuwe grafiek, zichtbaar op Figuur 51, maakt de universiteit opnieuw een vergelijking tussen met aarde bouwen en zonder aarde bouwen. Deze keer vergelijken ze de luchtvochtigheid en kamertemperatuur.
De aardemuur bepaalt, door zijn absorptievermogen, het relatieve vochtgehalte in de ruimte (Boltshauser et al., 2018). Zoals zichtbaar op de grafiek blijven deze waarden hoofdzakelijk tussen de 30 en 60 procent, wat als aangenaam kan beschouwd worden. Enkel in de droge winterweken daalt deze luchtvochtigheid onder de 20 procent. Dit valt te verklaren door de weinig aanwezige bronnen van vocht.
De eigenschappen van de klei hebben een positief effect in de zomer op zowel de temperatuur als de vochtigheid (Boltshauser et al., 2018). Deze kunnen sterk variëren met duidelijk voelbare gevolgen in de conventionele gebouwen. De aangestampte aardemuren dienen op zo een momenten als buffer en zorgen dat het binnenklimaat eerder consistent blijft (Kapfinger en Sauer, 2015).
Dit buffereffect is dan ook zichtbaar in de bruine stippen op grafiek. De relatieve luchtvochtigheid zit grotendeels tussen 40 en 50%, wat minder het geval is met de blauwe stippen, die de conventionele gebouwen moeten voorstellen (Boltshauser et al., 2018).

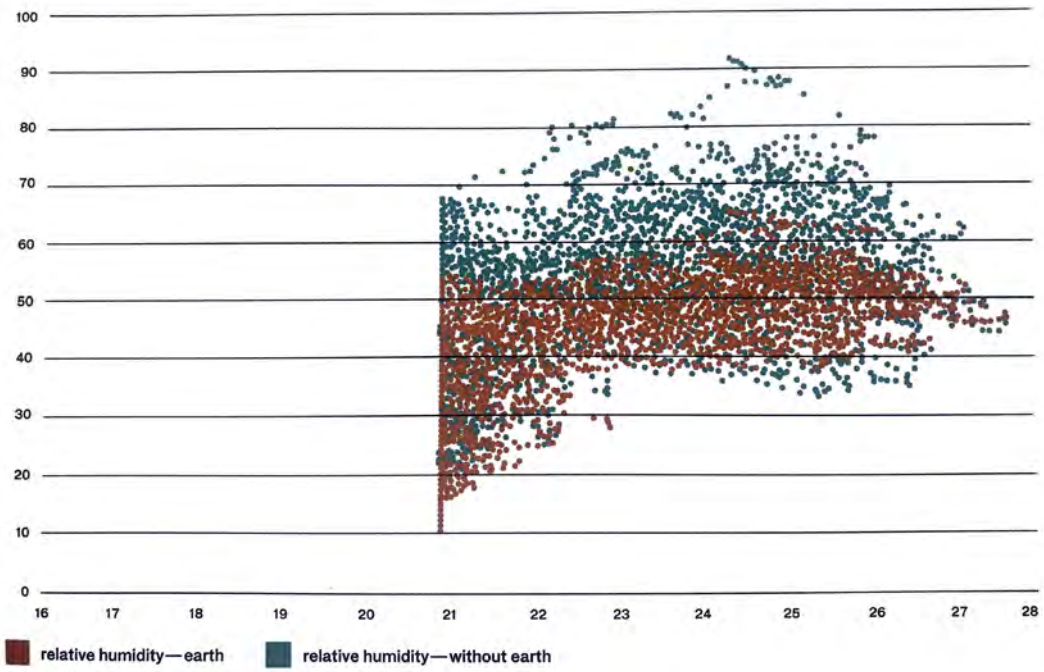


Fig. 51: Spreidingsdiagram van metingen van de luchtvochtigheid van de eerste verdieping van een Rauch Haus – Luchttemperatuur in graden, relatieve luchtvochtigheid in procent.
Bron: Boltshauser et al. (2018)

02 | Combinatie hout en aarde, toegepast in vloeren

Uit voorgaand onderdeel blijkt dat het toepassen van een stampaarde muur een beperkte hoogte heeft. Bovendien is het toepassen van aardevloeren niet altijd even voor de hand liggend. Daarom wordt er op zoek gegaan naar een hybride systeem waar aarde en hout gecombineerd wordt.

Eigenlijk is dit geen nieuwe uitvinding. Wanneer er teruggekeken wordt naar oudere gebouwen komen vaak vloeren voor die bestaan uit bakstenen gewelven. Ook hier zijn er toepassingen met houten draagliggers met daartussen bakstenen elementen (Brosens et al., 2013). Een voorbeeldproject is de Tuyltermolen in Herkenrode. Op de afbeelding zijn houten troggewelven zichtbaar.



Fig. 52: Tuylternolen in Herkenrode - Houten troggewelven (Foto Triconsult).

Zoals in de eerste hoofdstukken besproken volgt het ontwerp een materialendieet. Hierdoor is de toepassing van baksteen niet mogelijk en wordt er gezocht naar een ander materiaal. Ook hier is er gezocht naar een toepassing in rammed earth. Dit principe wordt verduidelijkt in volgende case.

CASE : HORTUS - Herzog & De Meuron

Het project 'Hortus', ontworpen door Herzog & De Meuron, maakt gebruik van een innovatief constructiesysteem waarbij rammed earth wordt toegepast tussen houten balken in een vloersysteem (Herzog & de Meuron, z.d.). In samenwerking met ingenieurs en productontwikkelaars testten ze dit systeem.
Deze constructiemethode zorgt ervoor dat een gebouw, bestaande uit een houten constructie, nog steeds voorzien is van thermische massa. Bovendien wordt deze thermische massa direct blootgesteld aan het zonlicht waardoor het hitte kan absorberen (Röhlen & Ziegert, 2011).

Het constructiesysteem is opgebouwd uit houten balken en kolommen. Tussen de balken wordt aarde gecompacteerd.
De basis van de constructie zijn massieve balken. Deze zijn lijmvrij en daarbij milieuvriendelijk. Tussen de balken wordt aarde gecompacteerd (Rematter, 2022). Dit zorgt voor een hogere thermische massa van de vloerplaat en beschermt de houtconstructie bij brand. Daarnaast draagt het bij aan de vermindering van contactgeluid en verbetert het de akoestiek dankzij het poreuze oppervlak dat zichtbaar is in de ruimte (Rematter, 2022). Aarde heeft een vochtregulerende werking waardoor er een aangenaam binnenklimaat zal zijn.
Bovenop de balken wordt een 3-laags houten paneel bevestigtd, die de vloerplaat zal verstijven (Rematter, 2022).

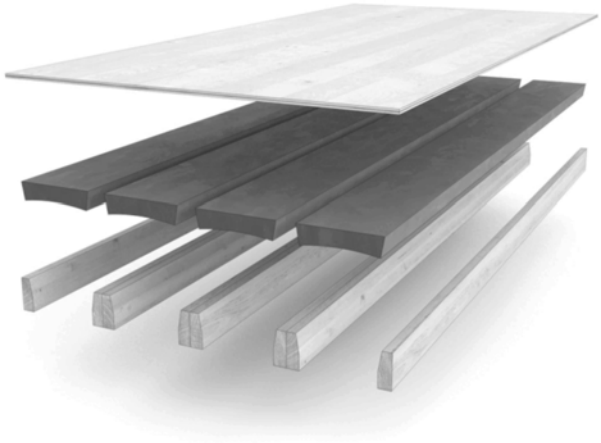


Fig. 53: Rematter vloeropbouw



Fig. 54: Doorsnede Hortus - Herzog en de Meuron



Fig. 55: Renderbeeld Hortus - Herzog en de Meuron

CASE : Haus Rauch

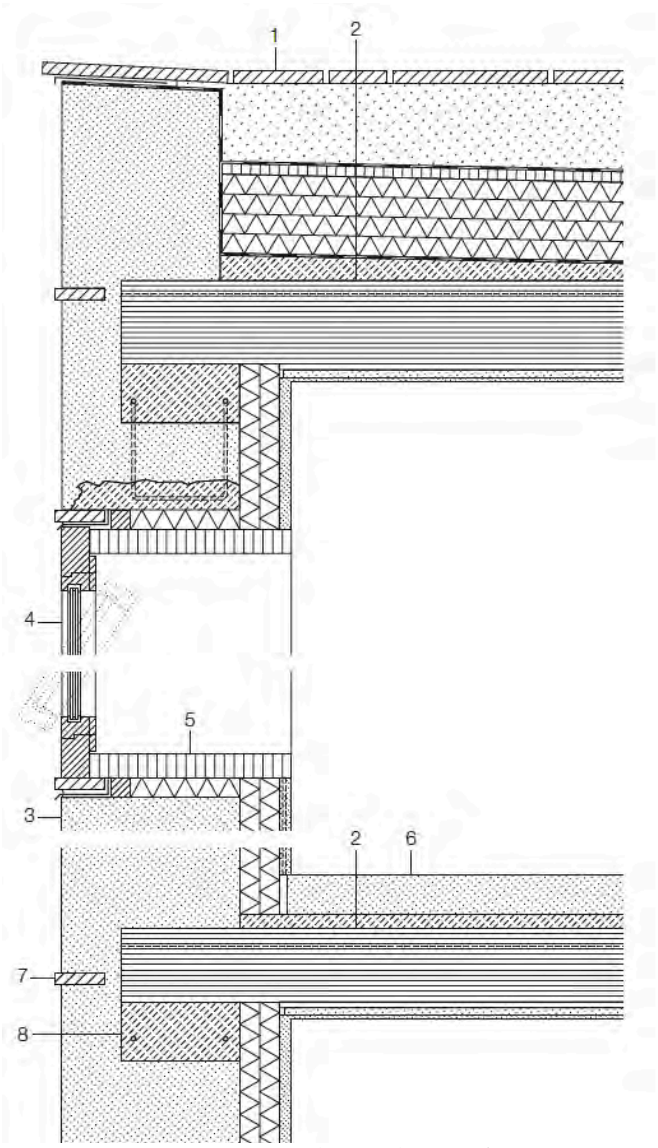
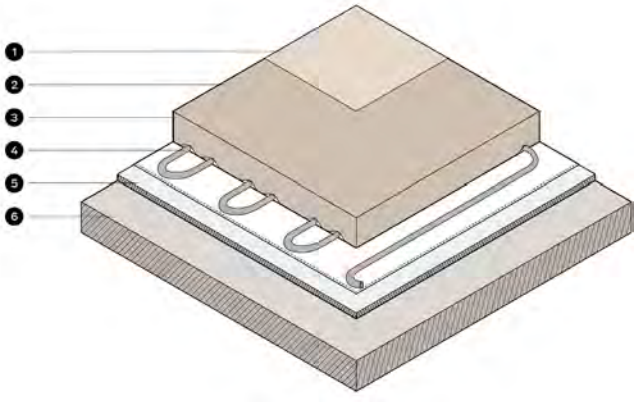


Fig. 56: Constructieve doorsnede - Detail (2009)

Dit referentieproject werd eerder besproken in het onderdeel 'Rammed earth'. In dit onderdeel wordt dieper ingegaan op de combinatie van hout en aarde in de tussenvloeren. Dragende balken overspannen de ruimte. Hierboven licht een laag rammed earth van 10 cm (Helmersson, 2022). De oppervlaktelaag van de stampaarde laag is gepolijst en gewaxt om zo een afwerkingslaag te creëren (Erden, 2021).

Vloersamenstelling:
- Balkenplafond
- 180 mm compensatie hout
- 10 cm rammed earth
- bouwplaat 25mm
- leempleister

Dit principe, toepast in Rauch Haus, is verder ontwikkeld door Erden (2021). Hij integreert een laag akoestische isolatie in combinatie met vloerverwarming aan dit systeem (Rauch, 2015).



1	Sealing	After fine sanding, the ERDEN Floor is sealed with a palm wax emulsion. This makes the floor even more resistant.
2	Polishing	Our ERDEN Floors are polished after installation. This creates a surface similar to a terrazzo floor. Coarse stones in the earth mixture are sanded down and become visible.
3	Rammed earth	The loose earth mixture is placed on a rigid sub-floor and compacted to a thickness between 70 and 120 millimetres.
4	Integrated heating	If desired, the ERDEN Floor can be equipped with a heating system. This allows the massive earth base to warm up and ensures a comfortable indoor climate.
5	Sound insulation	The construction of ERDEN Floors varies depending on the requirements. In some cases, impact sound insulation is an advantage. This is installed between the structural component and the earth mixture.
6	Substructure	An ERDEN floor requires load reinforcement and a rigid sub-floor. This can be wood, concrete, or earth.

Fig. 57: Nieuwe techniek van aardevloeren, gecombineerd met vloerverwarming en akoestische isolatie - Erden (2023)

| Programma

Het programma van het project is bepaald door een combinatie van strategieën die voortgekomen zijn uit de analyse van de verschillende strategieën in het gemeenschappelijke deel van het onderzoek. Zo werd geopteerd om de sociale duurzaamheid en collectieve woonvormen te integreren. Door deze 2 te combineren in 1 programma creëer ik een kunstencentrum met een kunstenaarsresidentie met ateliers en expositieruimtes.
Dit programma vormt een synergie tussen verleden en heden. Op deze erfgoedsite staat geschiedenis en cultuur centraal, waardoor het een inspirerende omgeving kan zijn voor kunstenaars.

De erfgoedsite van Herkenrode wordt hierdoor niet enkel bewaard, maar terug geheractiveerd en zo ook verrijkt en geactualiseerd als een levendig kunstencentrum.
Het project biedt ruimte waar kunstenaars tijdelijk kunnen verblijven en werken aan hun projecten en ideeën delen.
Hierdoor ondersteunt het niet alleen de lokale artistieke gemeenschap, maar ook de culturele diversiteit en dynamiek van de omgeving.
Deze beslissing is een doelbewuste stap om ruimte te creëren die gericht is op de gemeenschap. Het vormt een plek waar creativiteit centraal staat, sociale interactie wordt gestimuleerd en waarbij wordt bijgedragen aan een duurzame samenleving.

Het project huisvest op dit moment een kunstenaarsresidentie met atelierruimtes en expositieruimtes. Het open plan maakt het eenvoudig om het programma op elk moment aan te passen aan verschillende behoeften, waardoor snel kan worden ingespeeld op de voortdurend veranderende maatschappij.

Om een vatting te krijgen op het programma werden de volgende projecten bestudeerd. Zo wordt duidelijk welke functies het gebouw moet huisvesten en hoe groot de ruimtes moeten zijn.

CASE : Frans Masereel centrum (uitbreiding) - U/Define en Frantzen et al.

Het Frans Masereel Centrum is plek waar grafische kunstenaars elkaar kunnen ontmoeten. (Frans Masereel Centrum, 2024).
De negen verouderde residenties voor kunstenaars worden vervangen door de uitbreiding ontworpen door U/Define & Frantzen et al. architecten. Elementen uit de oude verblijven worden gerecupereerd en aangevuld met biogebaseerde materialen (Polspoel, 2024). Bovendien is het project demonteerbaar.
Het project, gekenmerkt door zijn ronde vorm, huisvest negen wooneenheden over twee verdiepingen. Op de begane grond is er een collectieve keuken en een ontspanningsruimte.

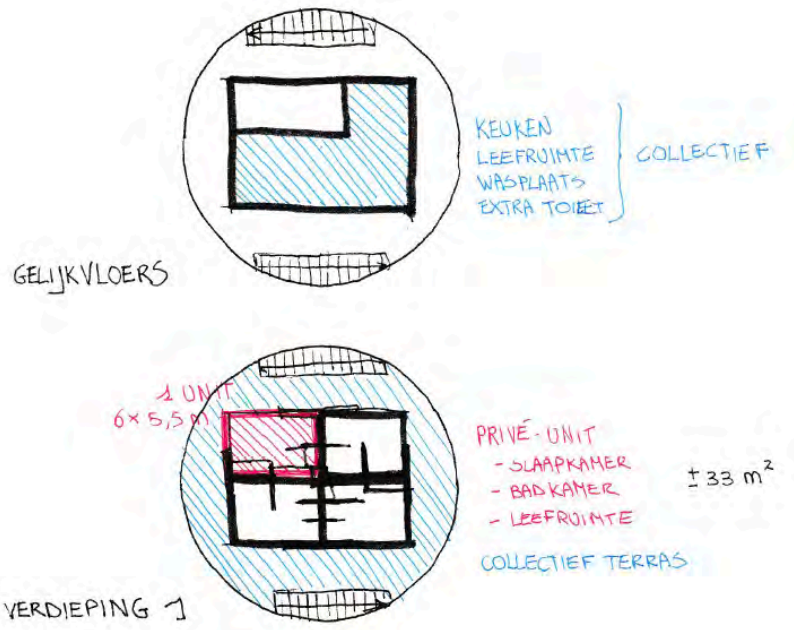


Fig. 58: Nieuwe techniek van aardevloeren, gecombineerd met vloerverwarming en akoestische isolatie - Erden (2023)



Fig. 59: Render residencie Frans Masereel Centrum van U/Define en Franzten et al.

CASE : C-mine Atelier - 51N4E

Het ontwerp manifesteert zich in een geclusterd geheel van vier elementen: de kunsthal, de werkplaats, het voorplein en een ommuurde tuin met residentiële ruimte (C-mine, z.d.). De kunsthal zal dienen als een veelzijdige expositieruimte. De werkhal zal verschillende ateliers en studio's huisvesten, evenals een gemeenschappelijke werkruimte en ontmoetingsplaats.

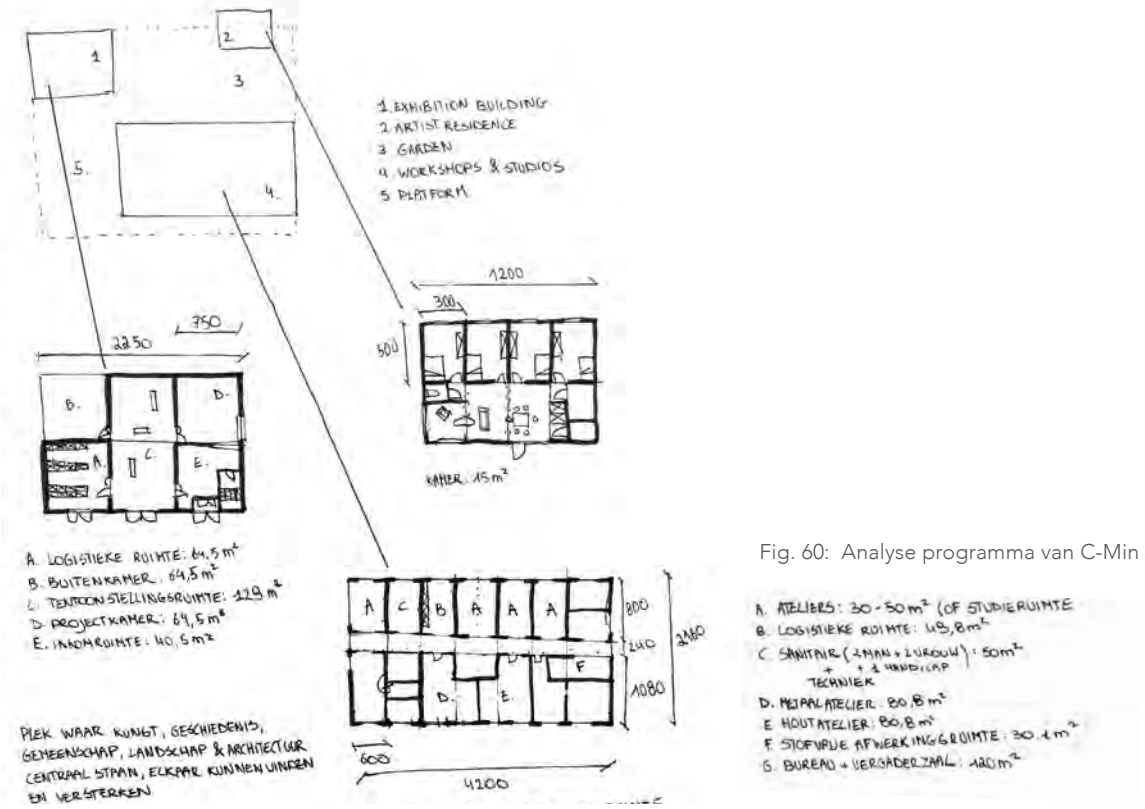


Fig. 60: Analyse programma van C-Min Atelier



Fig. 61: Render C-mine atelier - 51n4e

Conclusie

De belangrijkste elementen uit voorgaande literatuurstudie zijn samengevat in dit hoofdstuk. Deze opsomming geeft de belangrijkste punten waar rekening mee gehouden moet worden bij het ontwerpen. Deze elementen worden dus meegenomen naar het volgende hoofdstuk, waar het ontwerp voorgesteld wordt.

Deel 1: Het Materialendieet
- Compact bouwen om materiaalgebruik te optimaliseren.
- Gebruik van zo min mogelijk beton om de ecologische voetafdruk te verkleinen.
- Vermijden van ondergronds bouwen om de impact op de omgeving te minimaliseren.
- Toepassen van biobased materialen voor een duurzamer bouwproces.
- Minimaliseren van installaties om de complexiteit en het energieverbruik te reduceren.

Deel 2: Het Minimaliseren van Installaties

Case '2226'
- Gebouwen met ramen van plafond tot vloer verbeteren de lichtinval.
- Dieper liggende ramen bieden natuurlijke zonwering, wat bijdraagt aan de energie-efficiëntie.
- Een minimale plafondhoogte van 3,30 meter zorgt voor beter natuurlijke verlichting.
- Thermische massa implementeren

Deel 3: Passieve ontwerpstrategieën

Natuurlijke ventilatie - atrium
- Werkt het best bij voldoende thermische massa
- Rekening houden met eisen rond brandveiligheid
- Voldoende openingen voor toevoer en afvoer voorzien voor een optimale werking

Natuurlijke ventilatie - Earth, wind & fire concept
- Toevoer en afvoerschacht voorzien

Thermische massa
- Meest effectief bij direct zonlicht
- Combineren met nachtkoeling (via atrium)

Deel 4: Materialiteit

Rammed earth
- Plint van 30 cm voor opspattend water
- Erosiechecks om oppervlakte-erosie te verminderen
- Dikte speelt een rol in draagkracht

Hout in combinatie met rammed earth
- Toepassing in vloer is mogelijk, ook met vloerverwarming
- Rammed earth is zwaar, rekening houden dan balken dit kunnen dragen

Deze elementen vormen de basis voor mijn ontwerp en zullen richting geven aan de ontwikkeling van gebouw dat zowel inpast binnen het historisch ensemble, als een minimale ecologische impact hebben.



03
Het ontwerp

ATELIER HERKENRODE

Een levendige gemeenschap die zorgt voor elkaar. Gelegen op de voormalige Herkenrode site vindt 'Atelier Herkenrode' zijn thuisbasis. Omgeven door het historische erfgoed biedt het project een plek voor creativiteit, met ateliers en tentoonstellingsruimtes voor kunstenaars in residentie.

De inplanting van verschillende gebouwvolumes reorganiseert de locatie en zorgt ervoor dat de site beter leesbaar wordt. De nieuwbouw vindt zijn inpassing in het historische erfgoed door een herinterpretatie van de aanwezige typologie. Zo ontstaat er een langgerekt volume dat het bestaande binnenplein completeert en een nieuwe laag toevoegt aan de al bestaande gelaagde geschiedenis. Het torenvolume fungeert als scharnierpunt in het historische ensemble.

Verschillende atria fungeren als katalysator van het project. Ze vormen de kern voor ontmoeting en cultuurcreatie en leggen tegelijkertijd de basis voor het duurzaamheidsconcept.
Een doordachte keuze van materialiteit in combinatie met passieve ontwerpstrategieën, zoals natuurlijke ventilatie en thermische massa, resulteren in een gebouw met minimale ecologische impact.

Atelier Herkenrode, een ontmoetingsplaats waar inwoners, de buurt en de ruimere omgeving elkaar vinden.

| INTRO

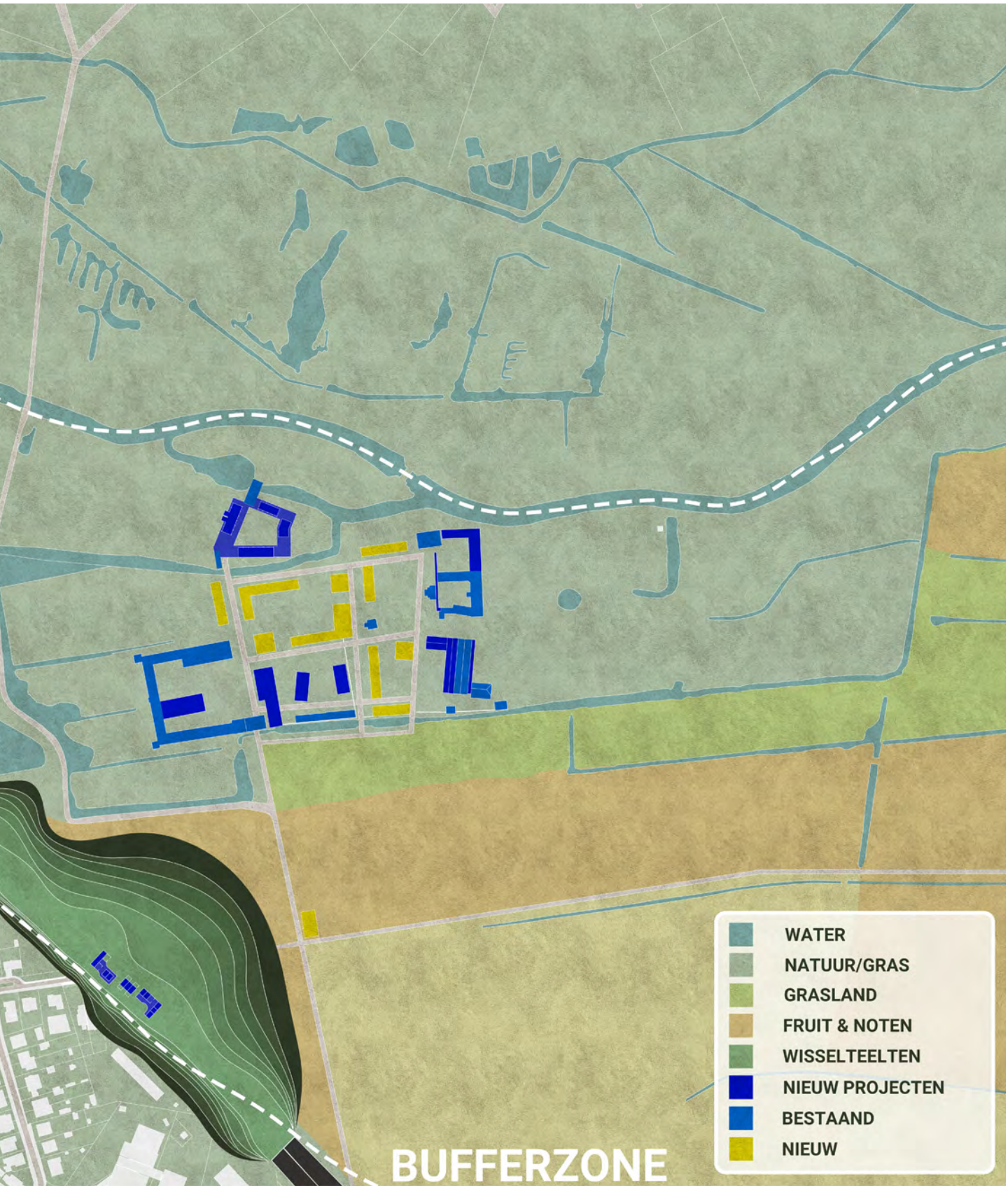
Om de opwarming van de aarde onder de 1,5 graden Celsius te houden, zal de architectuur die we vandaag kennen moeten veranderen. De bouwsector is namelijk verantwoordelijk voor 36% van de CO_2-uitstoot in Europa (Pelsmaker et al., 2022). Daarom is een verschuiving naar een koolstofneutrale of koolstofvrije samenleving noodzakelijk. Dit kan enkel bereikt worden als ook de bouwsector een transformatie ondergaat.

Het huidige probleem ligt in het feit dat de focus vaak alleen ligt op de CO_2-uitstoot van een gebouw nadat het is opgeleverd, met andere woorden, hoeveel energie het nodig heeft voor verwarming, koeling, ventilatie, etc. (Hertwich et al., 2020). Hierbij wordt geen rekening gehouden met de hoge CO_2-uitstoot die gepaard gaat met de toegepast materialen in diezelfde constructie. De grote ecologische impact die hiermee gepaard gaat, wordt dus verwaarloosd (Hertwich et al., 2020). Toch heeft het proces van grondstof tot eindproduct een grote invloed op de aarde (Depae, 2023). Bovendien vereisen deze gebouwen mechanische installaties die ook energie nodig hebben. Toch blijft bijna elk architectuurproject, ondanks dit bewustzijn, bijdragen aan de klimaatcrisis (Pelsmaker, 2022). Het is dus van belang dat een architectuurproject niet alleen deze schadelijke gevolgen wil minimaliseren, maar net ingrijpt en een herstellende impact creëert.

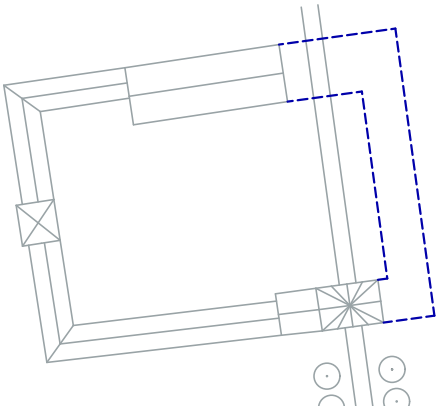
De erfgoedsite in Herkenrode biedt een kans om deze visie toe te passen. De site kan een toekomstbeeld creëren van hoe we kunnen omgaan met het historisch erfgoed zonder afbreuk te doen aan de ecologische principes. Hieruit volgt het masterplan, dat antwoord biedt op de vraag: "Hoe leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site?"
Hier ontstaat de uitdaging om een nieuwbouwproject te ontwikkelen dat niet alleen integreert met het bestaande erfgoed, maar tegelijkertijd ook een minimale ecologische impact achterlaat. 'Atelier Herkenrode' is ontworpen als een antwoord op deze uitdaging.

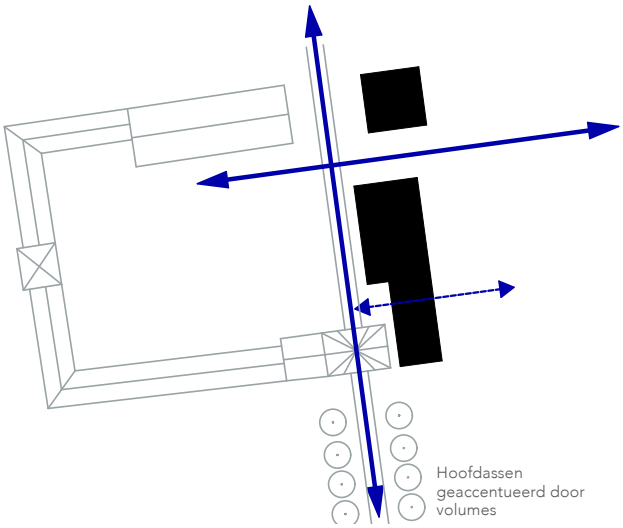


Masterplan Herkenrode abdijsite


WATER
NATUUR/GRAS
GRASLAND
FRUIT & NOTEN
WISSELTEELTEN
NIEUW PROJECTEN
BESTAAND
NIEUW
BUFFERZONE

| Naar een nieuwe dynamiek

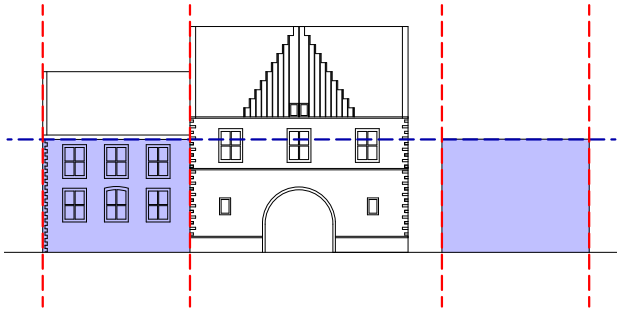




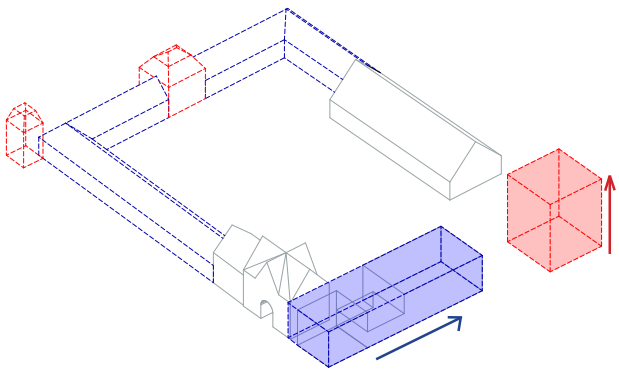
De projectsite bevindt zich op een strategische locatie binnen het masterplan, namelijk in het kloppende hart van de site. Deze centrale ligging is niet toevallig, maar eerder doordacht en doelbewust vanuit het masterplan. Het gebouw is zorgvuldig gepositioneerd naast het iconische torengebouw van de Herkenrode site en speelt zo een essentiële rol in het vormgeven van de contour van het binnenplein. Hierdoor wordt niet alleen de ruimtelijke samenhang van de site bevorderd, maar wordt ook de sociale duurzaamheid van de site verhoogd. Het fungeert als een ontmoetingsplaats, een knooppunt waar mensen samenkomen, ideeën uitwisselen en gemeenschapsbanden versterken.

Het project omvat twee nieuwe volumes die het bestaande respecteren en tegelijkertijd de site meer leesbaar maken. De onderverdeling van het project in twee volumes is gebaseerd op twee hoofdassen die het project in twee splitst. De gebouwvolumes versterken eveneens de assen.

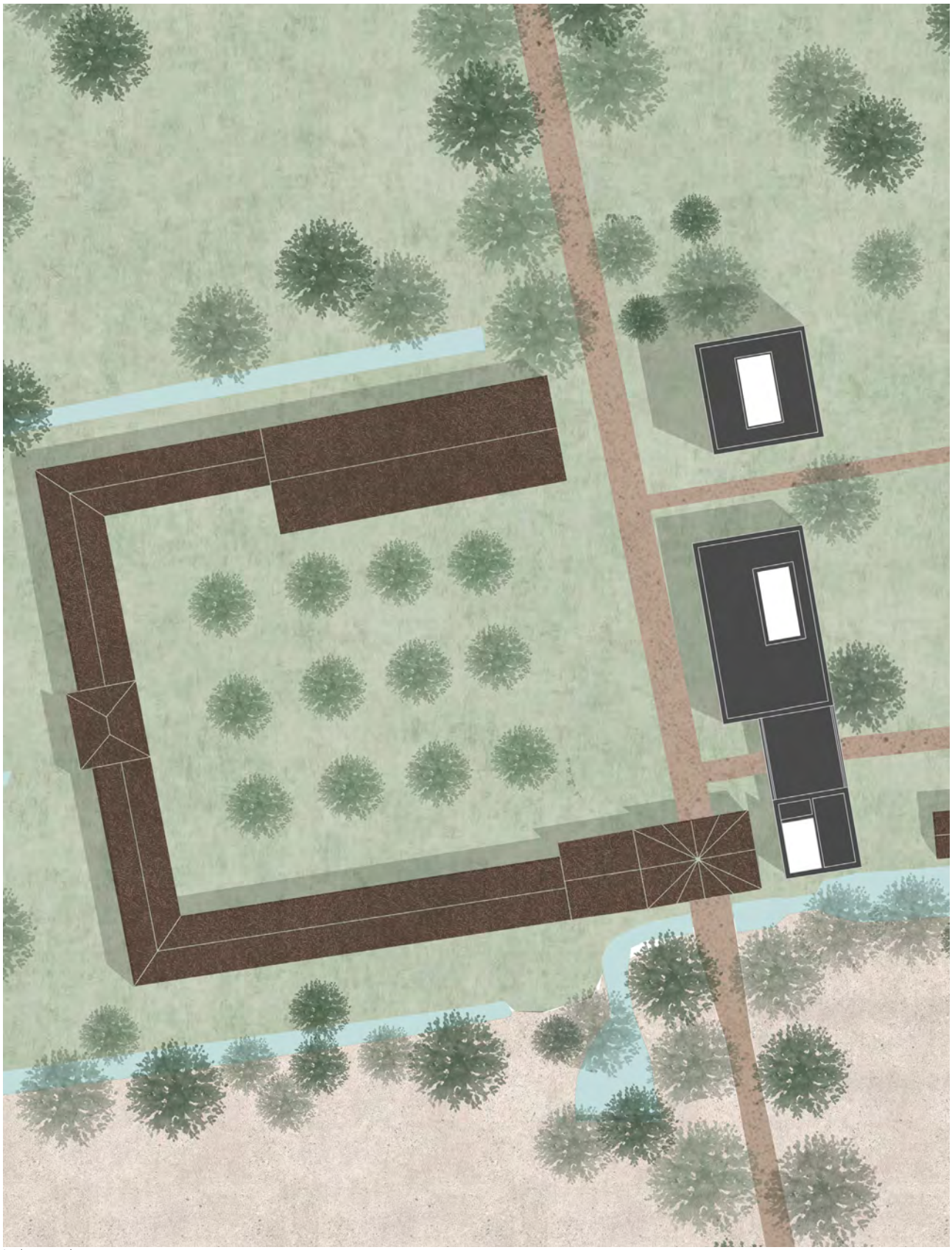
De aanwezige typologie wordt geherinterpreteerd. Maatvoeringen van de bestaande gebouwen, zoals de portierswoning en de Tiendschuur, worden overgenomen. Zo ontstaat er een langgerekt volume dat het bestaande binnenplein completeert en een nieuwe laag toevoegt aan de al bestaande gelaagde geschiedenis. Dit volume is losgekoppeld van het bestaande erfgoed en creëert zo een synergie tussen oude en nieuw.
Het torenvolume vormt het scharnierpunt in het historisch ensemble.



Overnemen maatvoering bestaande gebouwen



Herinterpretatie van aanwezige typologie

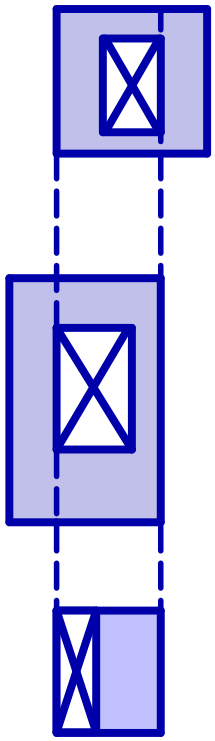


Inplantingsplan

Organisatie en planopbouw

Het project omvat twee volumes die samen een harmonieuze eenheid vormen. Het langgerekte volume herbergt op de begane grond een expositieruimte, waar kunstwerken gepresenteerd en bewonderd kunnen worden. De verdiepingen daarboven bieden atelierruimtes aan kunstenaars, waar ze in een inspirerende omgeving kunnen werken en creëren. Het torengebouw, dat naast het langgerekte volume staat, dient als residentie voor de kunstenaars. Hier bevinden zich niet enkel woonunits, maar ook diverse collectieve ruimten die ontmoetingen en samenwerking bevorderen. Samen vormen deze twee volumes een dynamische en ondersteunende omgeving voor kunst en creativiteit.

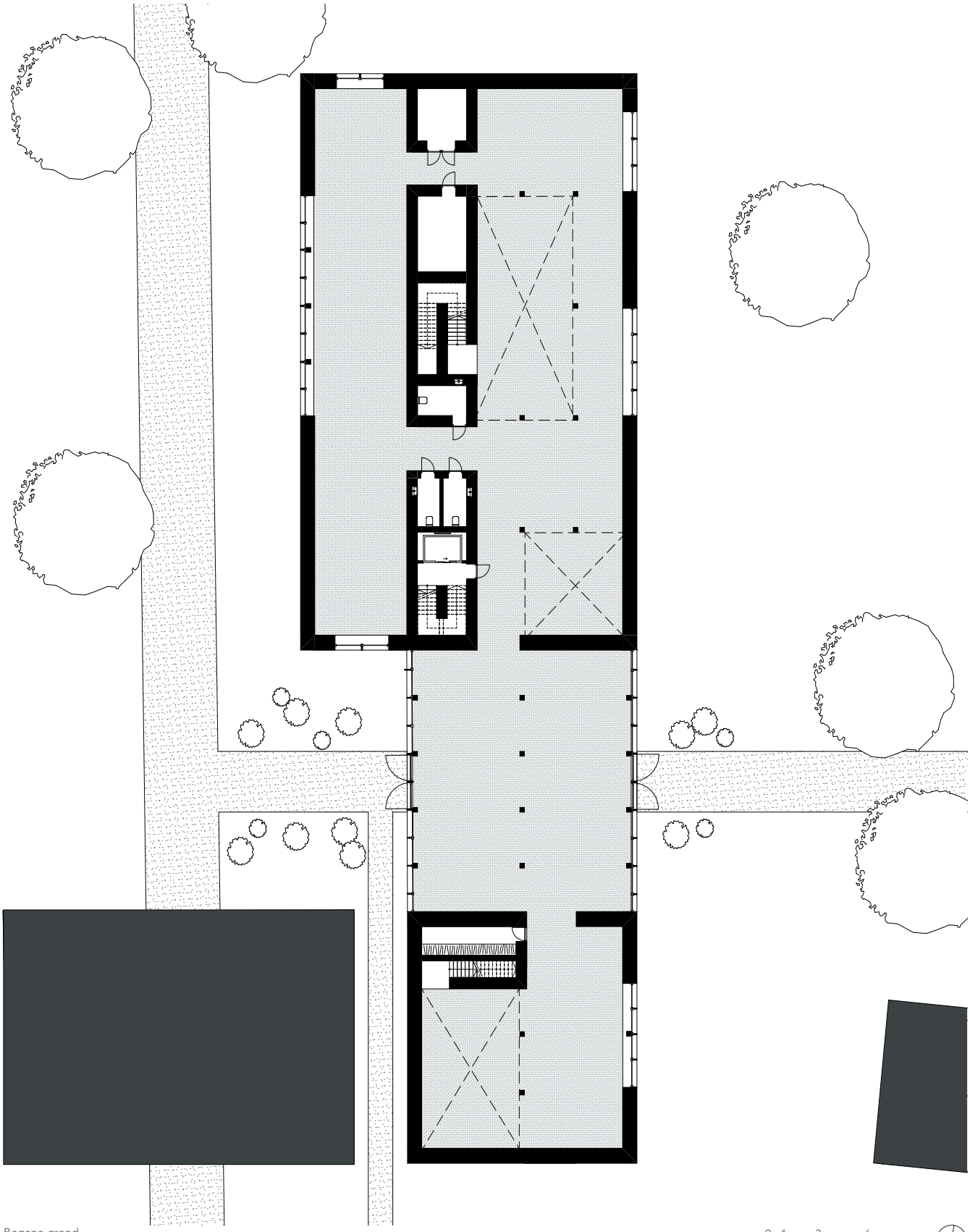
Het project wordt gekenmerkt door drie verschillende atria, die strategisch gelegen zijn aan de rand van de hoofdas. Elk atrium heeft een unieke dimensie, waardoor een gevarieerd en dynamisch ruimtelijk gevoel ontstaat. Deze variatie in grootte en vorm zorgt voor een afwisselende beleving binnen het gebouw, waarbij iedere ruimte zijn eigen karakter en sfeer heeft, en tegelijkertijd bijdraagt aan de algehele cohesie van het ontwerp.



Ligging atria binnen gebouwvolumes




KUNSTENAARSRESIDENTIE
TENTOONSTELLINGSRUIMTE
&
ATELIERS

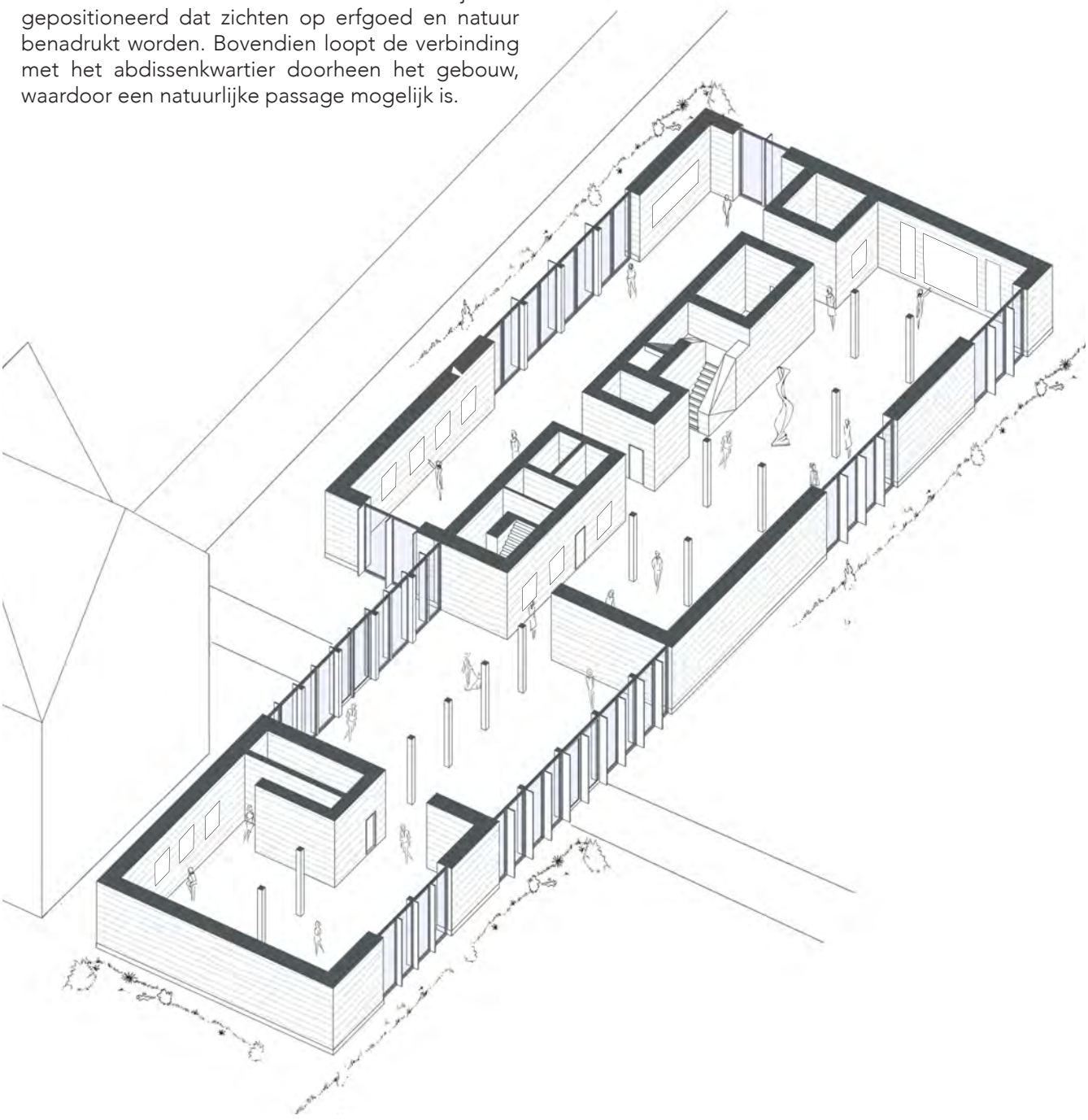


Begane grond

0 1 3 6

De cultuurstraat

Op de begane grond bevindt zich de cultuurstraat, een dynamische expositieruimte waar kunstenaars hun werken kunnen tentoonstellen. Deze straat is een enfilade van ruimtes met uiteenlopende afmetingen en ruimtelijke kwaliteiten. Het ontbreken van gangen zorgt ervoor dat mensen bewegen van ruimte naar ruimte. Een massief volume doorbreekt de open ruimte en zorgt voor verdeling, waardoor een variëteit aan sferen ontstaat door verschillende dimensies en lichtinvallen. De ramen zijn zo gepositioneerd dat zichten op erfgoed en natuur benadrukt worden. Bovendien loopt de verbinding met het abdissenkwartier doorheen het gebouw, waardoor een natuurlijke passage mogelijk is.

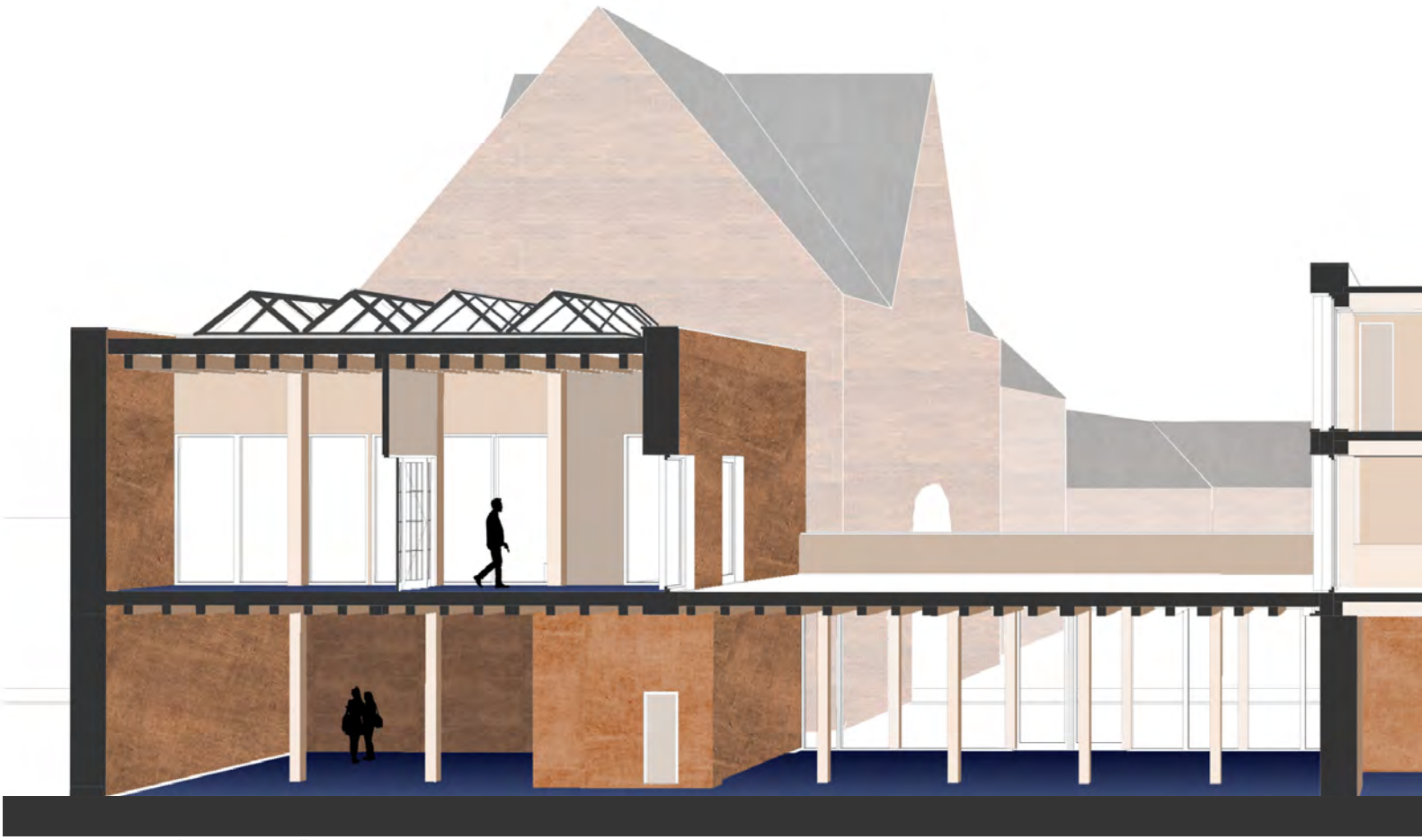




Lange kamer als onderdeel van expositieruimte



Contrast tussen massieve plint en houten structuur

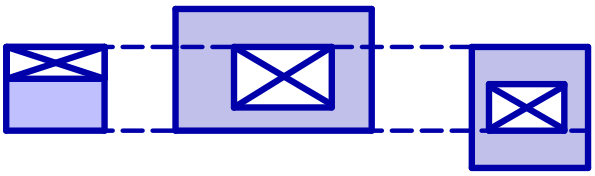


Snede door ateliers en tentoonstellingsruimte

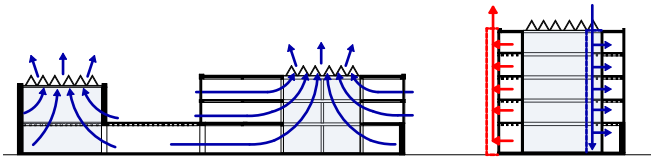
Het atrium als katalysator

Het atrium fungeert als de katalysator van het project. Verschillende atriums doorheen het project vormen de kern voor creativiteit en interactie en gelijktijdig de basis voor het duurzaamheidsconcept. Dit centrale element vormt het kloppende hart waar alles omheen gebeurt.

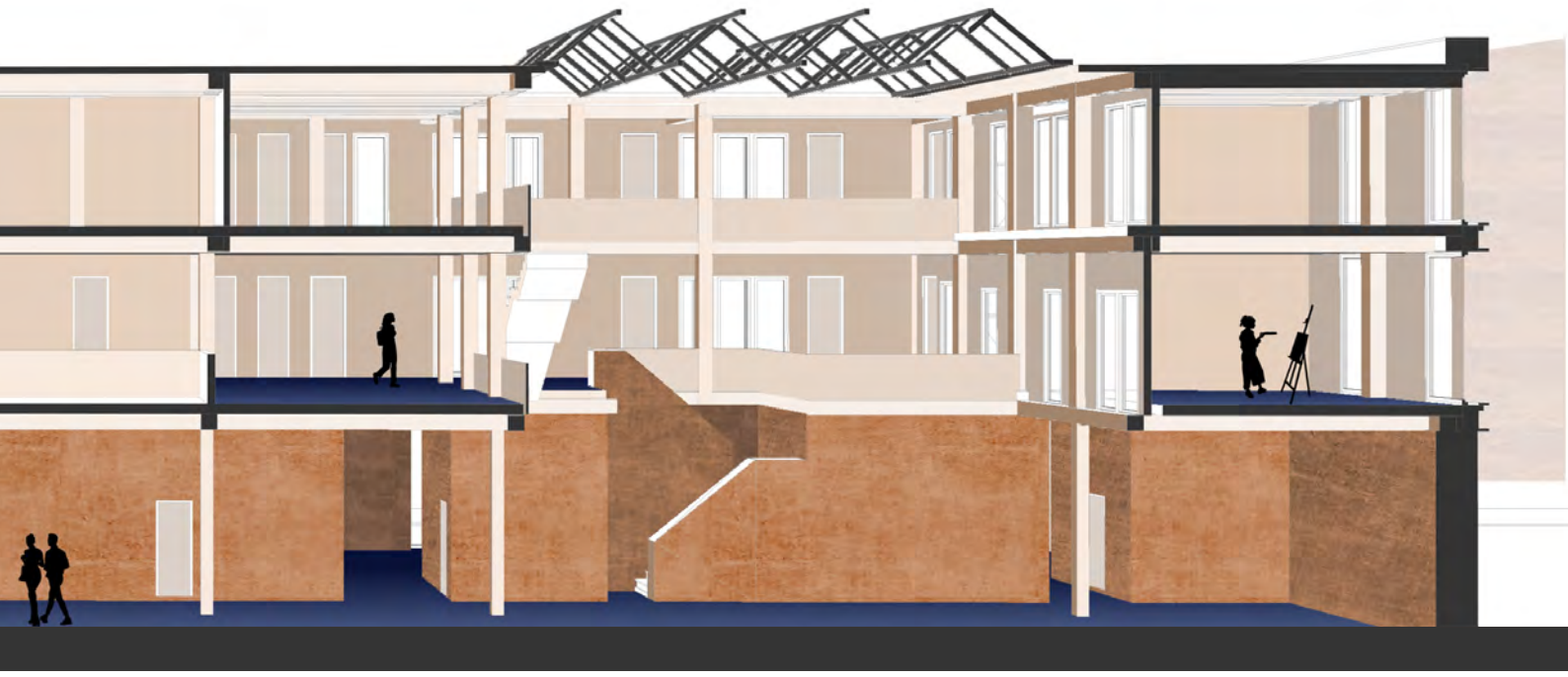
Op de verdiepingen bevindt zich rondom het atrium een gemeenschappelijke ruimte die ontmoeting en collectiviteit stimuleert. Deze centrale plek is verbonden met de omliggende ateliers, die door hun zichtbaarheid bijdragen aan een dynamische en inspirerende omgeving. Daarnaast creëert het atrium een naadloze verbinding met de expositieruimte op de begane grond. Bovendien draagt het atrium bij aan de natuurlijke ventilatie van het gebouw door middel van schouwventilatie, wat zorgt voor een gezond en aangenaam binnenklimaat.

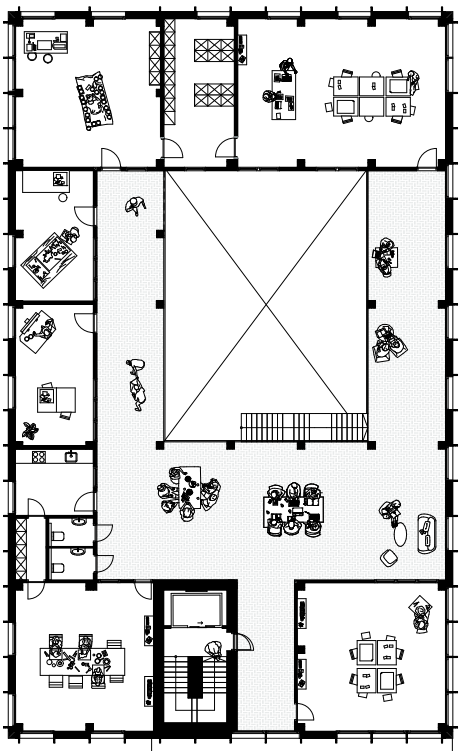


Ligging atria binnen gebouwvolumes



Ventilatieconcept via atria





Plan verdieping 1

0 1 3 6



Plan verdieping 2

0 1 3 6

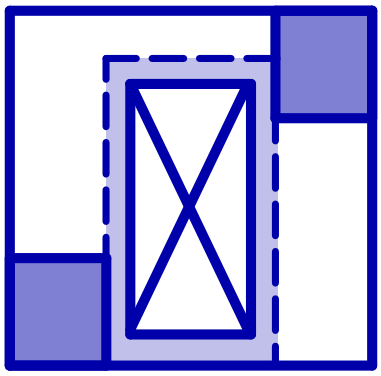


Doordat het atrium onderdeel is van de circulatie, worden de circulatieruimtes een verlenging van de ateliers en creëren een interactieve ruimte voor ontmoeting, studie, sociaal contact en uitwisseling van ideeën.

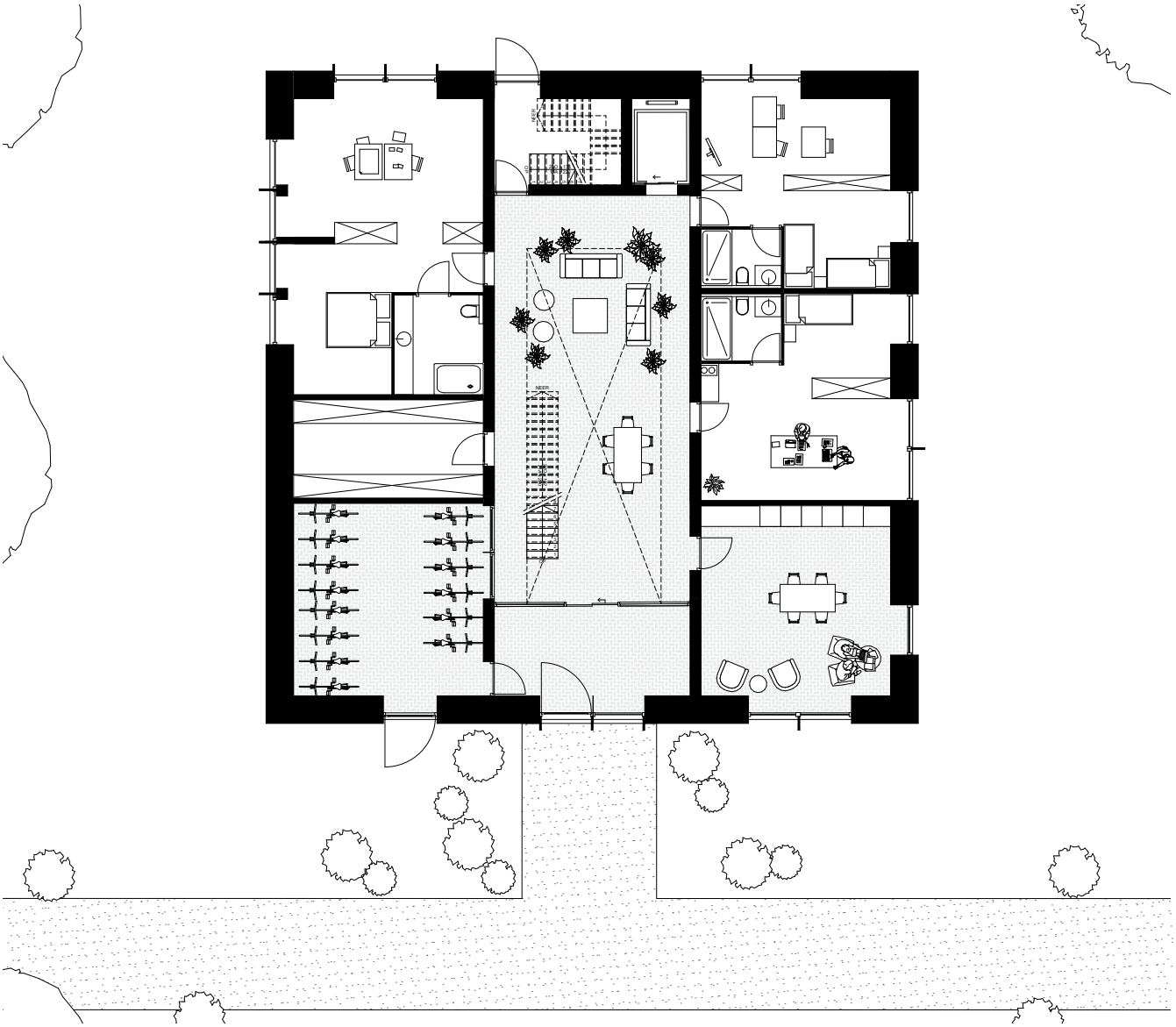


Toren vol creativiteit

Het torengebouw vormt het scharnierpunt tussen oud en nieuw. In dit gebouw bevinden zich de kunstenaarsverblijven, waarbij elke wooneenheid is uitgerust met een private badkamer. Andere voorzieningen zijn collectief en bevinden zich diagonaal ten opzichte van elkaar op elke verdieping. Hierdoor wordt het atrium bij deze ruimtes betrokken, wat zorgt voor een actieve en levendige gemeenschappelijke ruimte.
Op de begane grond bevinden de gemeenschappelijke ruimtes zich centraal en in de eerste helft van het plan. Een fietsenstalling, wasruimte en ontmoetingsplek geven hier de invulling aan.



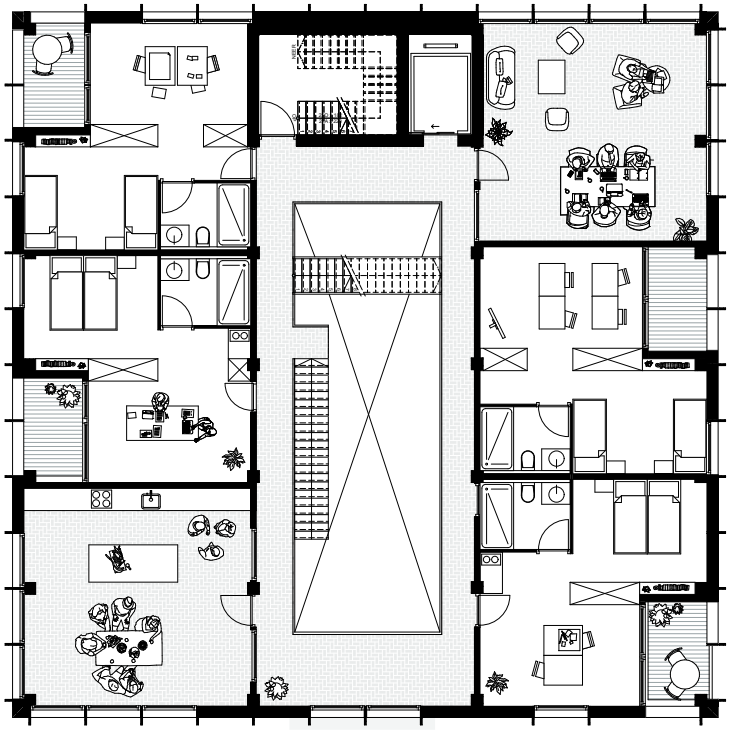
Ligging collectieve ruimte in diagonale lijn



Plan begane grond

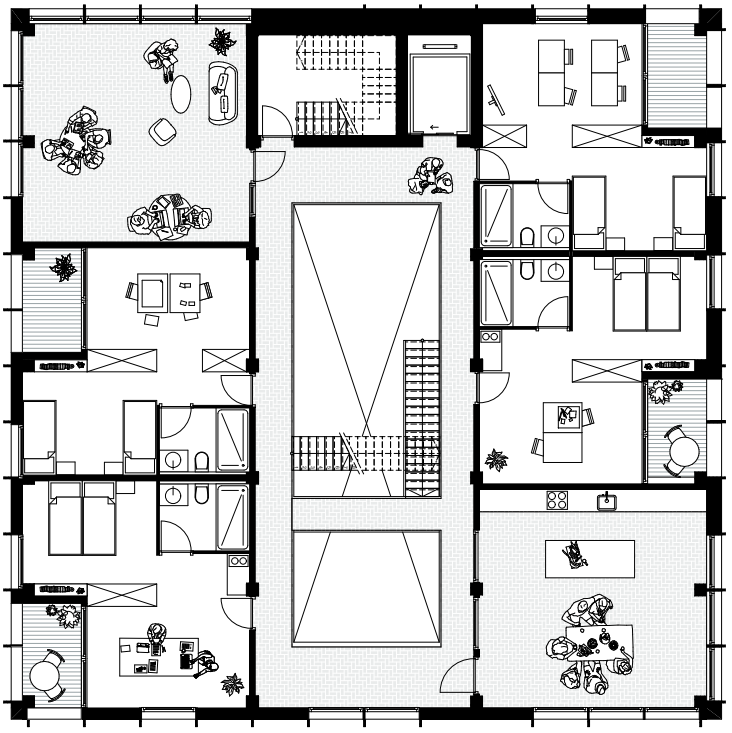
0 1 3





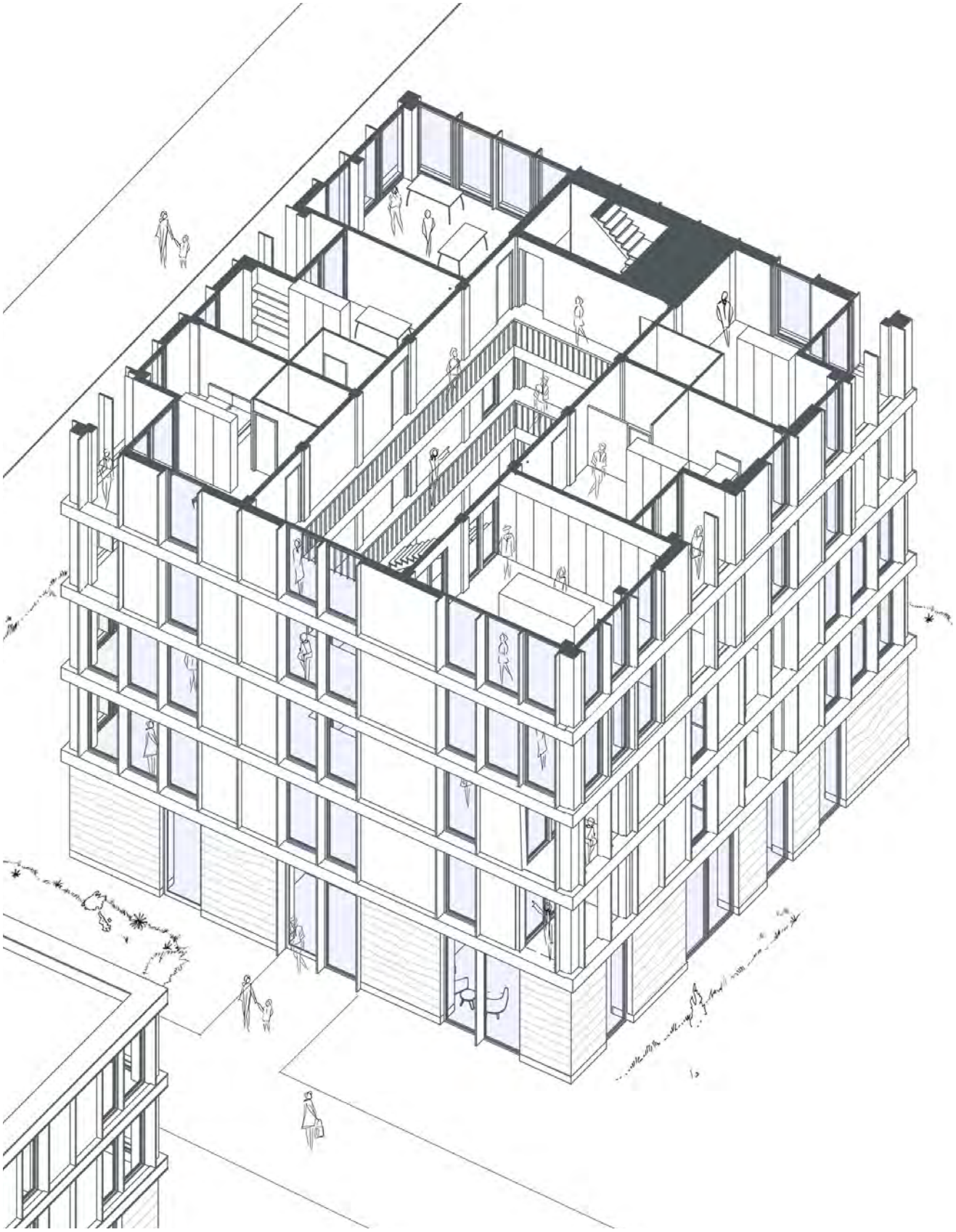
Plan verdieping 1 + 2

0 1 3

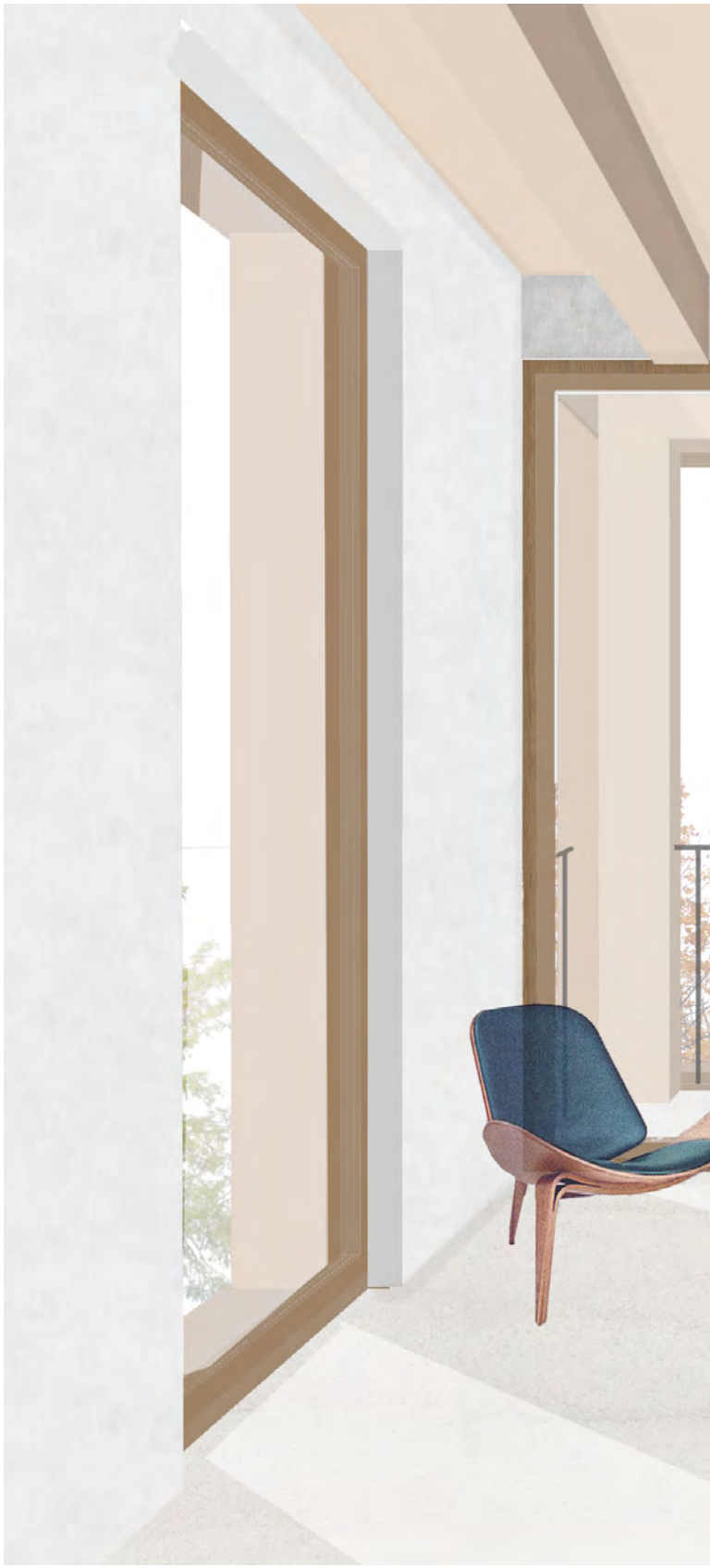


Plan verdieping 3 + 4

0 1 3



In de getoonde ruimtes bevindt zich een kastelement dat de kamer verdeelt in twee zones. De eerste zone is flexibel en kan naar wens worden ingevuld door de kunstenaars. Grote ramen zorgen voor een overvloed aan natuurlijk licht, waardoor deze ruimte helder en uitnodigend is. Daarnaast bieden de ramen een prachtig uitzicht op het omringende landschap en erfgoed. Dankzij de flexibiliteit van de indeling kan de ruimte eenvoudig aangepast worden aan de specifieke behoeften van de gebruiker, wat een dynamische en inspirerende werkomgeving creëert.







Gevelaanzicht1



Gevelaanzicht 2





Duurzaamheidsconcept

Materialiteit

Het project legt een sterke nadruk op materialiteit en duurzaamheid, waarbij de massieve plint een essentieel element vormt. Deze plint is vervaardigd uit rammed earth, wat niet alleen een unieke esthetiek toevoegt, maar ook bijdraagt aan de thermische prestaties van het gebouw door voldoende thermische massa te bieden.
Om erosie te minimaliseren en de duurzaamheid te waarborgen, worden er erosiechecks om de 40 cm aangebracht in de muur. Dit helpt bij het beperken van erosie en verlengt de levensduur van het materiaal.
De ramen in de plint zorgen voor een fragmentatie van de massieve muur.

Omdat aardemuren beperkte spanningen kunnen opnemen, is er een draagconstructie van houten kolommen en balken voorzien. Deze constructie maakt niet alleen een flexibele indeling van ruimtes mogelijk door het toevoegen van lichte tussenwanden, maar biedt ook een duurzame en veelzijdige oplossing voor de toekomstige behoeften van het gebouw.
Verder wordt het rammed earth-materiaal ook toegepast in het vloersysteem, waardoor een naadloze integratie van het materiaal in het hele ontwerp wordt bereikt.

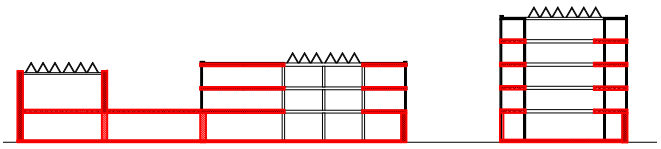
De lichte constructie krijgt een schil van circulaire sandwichpanelen. Een repeterende structuur van houten latten laat toe om raamopeningen te voorzien binnen deze structuur. Het fungeert eveneens als zonwering in de zomermaanden. De raamopeningen reiken van vloer tot plafondhoogte, waardoor een maximale hoeveelheid daglicht binnenkomt en de aarde, toegepast in de vloeren, direct wordt blootgesteld aan zonlicht, wat de thermische prestaties van het gebouw optimaliseert.

De keuze van materialen speelt een cruciale rol bij het beperken van de koolstofuitstoot in ons project. Door deze materialen toe te passen, kan de ecologische voetafdruk geminimaliseerd worden.

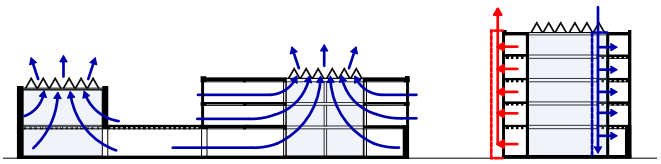
Minimaliseren installaties

In het ontwerp zijn verschillende passieve ontwerpstrategieën toegepast om de nood aan installaties tot een minimum te beperken. Zoals eerder vermeld, worden de volumes gekenmerkt door verschillende atria, die dienen als natuurlijke ventilatiekanalen. Het schouweffect creëert drukverschillen, waardoor de lucht op een natuurlijke wijze door het gebouw kan circuleren en via het atrium kan ontsnappen. Deze strategie werkt optimaal in combinatie met thermische massa, die wordt verkregen door het gebruik van rammed earth in de muur van de plint en in de vloeren.
Bovendien is nachtkoeling via het schoorsteeneffect mogelijk.

Het torengebouw maakt gebruik van het “earth, wind, and fire” concept, waarbij ventilatie plaatsvindt via een klimaatcasade die van boven naar beneden door het atrium loopt. Een zonnetrechter zorgt ervoor dat vervuilde lucht wordt afgevoerd. Dit principe kan ook worden gebruikt om de woonunits te verwarmen. Bovendien wordt ook aan dit volume thermische massa, door rammed earth te combineren met de houten draagconstructie.

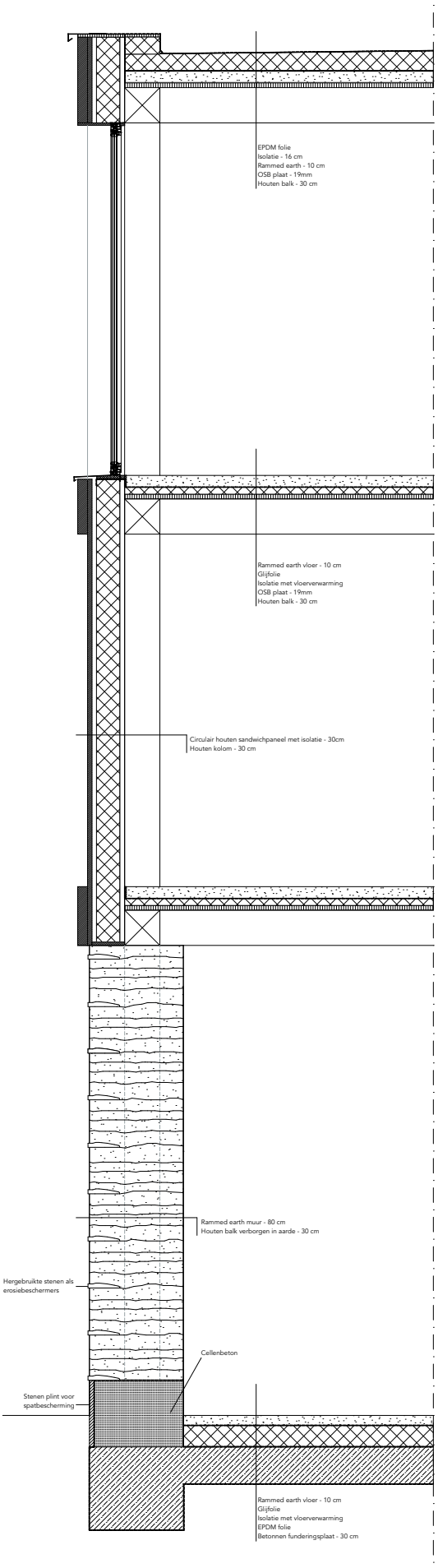


Thermische massa in plint en vloeren



Ventilatieconcept via atria





Gevelfragment met constructieve doorsnede

0 50 150

De snede doorheen het atrium toont de massieve plint op de begane grond en de lichte, houten constructie erboven.



Maquette op schaal 1:50 met fragment van het project



Literatuurlijst

&bogdan. (2023, 21 september). *Integrated center for drug users - &bogdan.* &Bogdan. https://www.bogdan.design/projects/integratedcentre/

Ahmad, S. S., Yunus, J. & Zain-Ahmed, A. (2010). *Analysis of atrium's architectural aspects in office buildings under tropical Sky conditions* [Paper, Universiti Teknologi MARA]. https://doi.org/10.1109/cssr.2010.5773836

AIVC, Raue, A. K., Luscuere, P. G., & Blesgraaf, P. (2001). Natuurlijke ventilatie - moet kunnen. *TVVL, 2001(2).* https://www.aivc.org/sites/default/files/airbase_13737.pdf

Architectum. (2022). *Hot technology and cool walls.* Architectum. https://www.architectum.com/brick-award/hot-technology-and-cool-walls.html

Baumschlager Eberle Architekten. (z.d.). *Projekte-details.* Baumschlager Eberle Architekten. https://www.baumschlager-eberle.com/en/work/projects/projekte-details/2226-lustenau/

Blesgraaf.(1996). *Grote glasoverkapte ruimten.* Novem.

Boltshauser, R., Veillon, C., & Maillard, N. (2018). *Pisé. Rammed earth: - Tradition and Potential.* Triest.

Bronsema, B. (2002). Een duurzame toekomst voor de installatietechniek. *Symposium Duurzame Installaties 7 Maart 2002, 2–16.* https://bronconsult.org/wp-content/uploads/2013/10/2002-Een-duurzame-toekomst-voor-de-installatietechniek-Themadag-TU-Delft-Duurzame-Installaties-in-Gebouwen-.-7-maart-2002.pdf

Brosens, K., Heirman, G., Van Gemert, D., Triconsult NV, Dereymaeker, J., & T. De Neef Engineering NV. (2013). *Overzicht en revalorisatie van holle vloersystemen uit het interbellum.*

C-mine. (z.d.). *Nieuw kunst & architectuurproject op C-mine.* C-mine. https://c-mine.be/nieuws/nieuw-kunst-architectuurproject-op-c-mine

Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022). Material Diets for Climate-Neutral Construction. *Environmental Science & Technology, 56(8), 5213–5223.* https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

Choplin, A. (2019). Cementing Africa: Cement flows and city-making along the West African corridor (Accra, Lomé, Cotonou, Lagos). *Urban Studies, 57(9),* 1977–1993. https://doi.org/10.1177/0042098019851949

Ho, D. H. (1996). Climatic responsive atrium design in Europe. Arq. *Architectural Research Quarterly, 1(3),* 64–75. https://doi.org/10.1017/s135913550000292x

De Cooman, K. & Brussels Cooperation. (2022). *Down to Earth.* https://bc-as.org/sites/default/files/2023-01/FHNW-Beyond-Concrete_BC.pdf

Dechelette .(2023, 16 juni). *Quatre cheminées | Dechelette Architecture.* Dechelette Architecture | Agence D'architecture. https://www.dechelette-architecture.com/quatre-cheminees/

Dethier, J. (2020). *The Art of Earth Architecture: Past, present, future.* Thames & Hudson.

Driessen I., Holländer, M. & Sobota, M. (2022). *Carbon-based design: onderzoek naar de milieu-impact van de woningbouw.* Cityförster.

Erden. (2021). *Desing guide for Rammed Earth.* https://www.erden.at/Design-Guide

Erden. (2021). *Erden stampflehmboden.* Erden. https://www.erden.at/Stampflehmboden

EUMIesAward. (2024). *The Orangery – B2 block in Lyon Confluence.* EUmiesaward. https://www.miesarch.com/work/5222

Frans Masereel Centrum. (2024, 13 februari). *Homepagina – Frans Masereel Centrum.* Frans masereel centrum. https://fransmasereelcentrum.be/nl/

Gauzin-Müller D. en Vissac A.. (2022). *Terrafibra.* Pavillon de l'Arsenal.

Helmersson, T. (2022). *From the ground up – Research on Rammed earth and timer for a residential building.* Chalmers University of Technology. https://issuu.com/tobiashelmersson/docs/tobias_helmersson-from_the_ground_up#google_vignette

Heringer, A., Blair Howe, L. & Rauch, M. (2019). *Upschaling Earth.* Gta Verlag ETH Zurich.

Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N (2020). *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future. A Report of the International Resource Panel.* United Nations Environment Programme: Nairobi, Kenya.

Herzog & de Meuron. (2015). Ricola Kräuterzentrum in Laufen. *Detail.*

IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis.* IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

Landman, W. A. (2010). Climate change 2007: the physical science basis. *South African Geographical Journal, 92(1),* 86–87. https://doi.org/10.1080/03736245.2010.480842

Kapfinger, O., & Sauer, M. (2015). Martin Rauch: Refined Earth: Construction & Design of Rammed Earth. *Detail.*

Middleton, G. F., Commonwealth of Australia, & National Building Technology Centre. (1987). *Earth-Wall construction* (L. M. Schneider, Red.).

Nederlof, Ir., & Cauberg, prof. ir. (2019). Massawetten voor enkelbladige constructies. *In Kennisbank Bouwfysica.* https://klimapedia.nl/wp-content/uploads/2013/05/A-16_luchtgeluidsisolatie_massawetten_enkelbladig.pdf

Pelsmakers, S. (z.d.). *Passive resilience — Arch4Change.* Arch4Change. https://www.arch4change.com/themes/passive-resilience

Pelsmakers, S., Donovan, E., Hoggard, A., & Kozminska, U. (2022). *Designing for the Climate Emergency: A guide for architecture students.* RIBA Books.

Polspoel, W. (2024, 2 januari). *U/Define en Frantzen et al bezorgen Frans Masereel Centrum circulaire residentie voor kunstenaars.* Circubuild. https://www.circubuild.be/nl/nieuws/u-define-en-frantzen-et-al-bezorgen-frans-masereel-centrum-circulaire-residentie-voor-kunstenaars/#:~:text=Het%20gebouw%20dat%20U%2FDefine,een%20collectieve%20keuken%20en%20verblijfsruimte.

Rematter. (2022). Holz-Lehm Decke. *Rematter AG*. https://rematter.earth/wp-content/uploads/2023/03/Rematter_Factsheet_230330.pdf

Rennie, D. & Parand F. (1998). *Environmental design guide for naturally ventilated and daylight offices.* https://www.researchgate.net/profile/Sabarinah-Ahmad/publication/224238857_Analysis_of_atrium's_architectural_aspects_in_office_buildings_under_tropical_sky_conditions/links/0c9605384aa9781ab9000000/Analysis-of-atriums-architectural-aspects-in-office-buildings-under-tropical-sky-conditions.pdf

Röhlen, U., & Ziegert, C. (2011). *Earth building practice: Planning - Design - Building*. Beuth Verlag.

Rosseneu, I., Vrebos, A. (2022). *Bouwen met bio-ecologische materialen: detaillering van de muurvoet.* [Masterthesis, Universiteit Gent]. Libstore ugent. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/063/716/RUG01-003063716_2022_0001_AC.pdf

Tektoniek. (2022, 18 januari). *Thermische massa voor energiezuinige gebouwen.* Tektoniek. https://www.tektoniek.nl/duurzaam/kennis-en-expertise/thermische-massa-voor-energiezuinige-gebouwen#:~:text=Thermische%20massa%20is%20een%20term,geven%20via%20het%20materiaal%20oppervlak.

United States Environmental Protection Agency. (2024, 27 maart). *Understanding global warming potentials.* United States Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials

van den Bosch, R. (2023). *Bepaling milieu-impact van biobased bouwmaterialen op de schop. Knelpunten binnen de Nederlandse regelgeving omtrent de milieuprestatie van biobased materialen in de bouwsector.* [Hedgehog Company]. https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932/45786/Writing%20assignment%20hedgehog%20Company%20versie%2016-11-23.pdf?sequence=1&isAllowed=y

van den Engel, P. J. W. & Kurvers, S. R. (2020). Integraal ontwerpen nodig bij hybride ventilatie en meer daglicht in gebouwen. *TVVL Magazine, 2020(2),* 22-29.

Vlaanderen.be. (z.d.). *Ventilatiesystemen*. Vlaanderen.be. www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/veilig-gezond-en-kwaliteitsvol-wonen/verluchting-en-ventilatie/ventilatiesystemen

Figurenlijst

Fig 1: Team van Meer. (2018) *Poortgebouw en portierswoning – Abdijsite Herkenrode Hasselt* [Foto]. TeamvanMeer. Geraadpleegd op 08/05/2024, van http://www.teamvanmeer.be/portfolio/poortgebouw-portierswoning-abdijsite-herkenrode-hasselt/

Fig 5: Lucid. (2022) *Het poortgebouw* [Foto]. Herita. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/de-site-en-het-erfgoed

Fig 6.: Lucid. (z.d). *Portierswoning* [Foto]. Abdijsite Herkenrode. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.abdijsiteherkenrode.be/domein/erfgoed

Fig.7: Lucid. (2022). *De Tiendschuur* [Foto]. Herita. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/de-site-en-het-erfgoed

Fig. 8: Baumschlager Eberle Architekten. (2013). *2226* [Foto]. Ace-cae. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.ace-cae.eu/activities/net-arch-programme-and-eu-funded-projects/past-projects/connect-arch/20-projects-architectural-projects-against-climate-change/2226/

Fig. 9: Depae, T. (2023). *De onleding van een gebouw in zijn materialen* [Schets].

Fig. 10: Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022). *Material Diets for Climate-Neutral Construction* [schema]. Environmental Science & Technology, 56(8), 5213–5223. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

Fig. 11: Habert, G. (2023). *Diagram 1 koolstofuitstoot gebouw* [Diagram]. Lezing Bc-Materials op 28/11/2023.

Fig. 12: Habert, G. (2023). *Diagram 2 koolstofuitstoot gebouw* [Diagram]. Lezing Bc-Materials op 28/11/2023.

Fig. 13: Habert, G. (2023). *Diagram 3 koolstofuitstoot gebouw* [Diagram]. Lezing Bc-Materials op 28/11/2023.

Fig. 14: Habert, G. (2023). *Diagram 4 koolstofuitstoot gebouw* [Diagram]. Lezing Bc-Materials op 28/11/2023.

Fig. 15: Habert, G. (2023). *Diagram 5 koolstofuitstoot gebouw* [Diagram]. Lezing Bc-Materials op 28/11/2023.

Fig. 16: Hueber, E. (2013). *2226/ Baumschlager Eberle Architekten* [Foto]. Archdaily. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.archdaily.com/451653/2226-be-baumschlager-eberle/52928fcce8e44efc1f0002c6-2226-be-baumschlager-eberle-photo

Fig. 17: Hueber, E. (2013). *2226/ Baumschlager Eberle Architekten* [Foto]. Archdaily. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.archdaily.com/451653/2226-be-baumschlager-eberle/52928fb1e8e44ece58000272-2226-be-baumschlager-eberle-photo

Fig. 18: Depae, T. (2024). *Horizontaal detai constructie 2226* [schets].

Fig. 19: Hueber, E. & Leong, I. (2013) 2226 under construction [foto]. Architectural Record. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.architecturalrecord.com/articles/7347-building

Fig. 20: Depae, T. (2024). *Zonnestanden bij gebouw 2226* [schets].

Fig. 21: Hueber, E. (2013). *2226/ Baumschlager Eberle Architekten* [Foto]. Archdaily. Geraadpleegd op 08/05/2024, van https://www.archdaily.com/451653/2226-be-baumschlager-eberle/52929025e8e44e5368000288-2226-be-baumschlager-eberle-photo?next_project=no

Fig. 22: Depae, T. (2024). *Ventilatiestromen grondplan 2226* [schets].

Fig. 23: Hung, W. Y. & Chow, W. K. (2001). *"Roof obstructions and daylight levels in atria: model study under real skies."* [schema]. Lighting research and technologie, vol. 32 p 181-185. Geraadpleegd op 09/05/2024 ,van https://www.researchgate.net/profile/Sabarinah-Ahmad/publication/224238857_Analysis_of_atrium's_architectural_aspects_in_office_buildings_under_tropical_sky_conditions/links/0c9605384aa9781ab9000000/Analysis-of-atriums-architectural-aspects-in-office-buildings-under-tropical-sky-conditions.pdf

Fig. 24: Rennie, D. & Parand F. (1998). *"Daylight in Atria"*[schema]. Environmental design guide for naturally ventilated and daylight offices. Geraadpleegd op 09/05/2024 van https://www researchgate.net/profile/Sabarinah-Ahmad/publication/224238857_Analysis_of_atrium's_architectural_aspects_in_office_buildings_under_tropical_sky_conditions/links/0c9605384aa9781ab9000000/Analysis-of-atriums-architectural-aspects-in-office-buildings-under-tropical-sky-conditions.pdf

Fig. 25: Hastings S.R. et al. (1994). *Ventilatieconcept Gateway II* [schema]. Passive solar commercial and institutional buildings: a sourcebook of examples and designs insights, part 6: atria.

Fig. 26: Blesgraaf. (1996). *Ventilatieopening als percentage van vloeroppervlak* [diagram]. Grote glasoverkapte ruimten. Novem.

Fig. 27: Stöbich (z.d.). *Arium zonder verdeling* [schema]. Stöbich. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.stoebich.com/nl/over-stoebich/rookbeheersing-in-atria

Fig. 28: Stöbich (z.d.). *Conventionele oplossingen: permanente compartimentering* [schema]. Stöbich. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.stoebich.com/nl/over-stoebich/rookbeheersing-in-atria

Fig. 29: Stöbich (z.d.). *De Stöbich oplossing: flexibel indelen* [schema]. Stöbich. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.stoebich.com/nl/over-stoebich/rookbeheersing-in-atria

Fig. 30: Bronsema, B. (z.d.). *Principles earth, wind & fire concept* [tekening]. Bronconsult.org. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://bronconsult.org/language/en/research/the-earth-wind-fire-concept/

Fig. 31: Bogdan & Van Broeck, BC architects & studies. (2022). *Integrated center for drug users* [render]. &Bogdan. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.bogdan.design/projects/integratedcentre/

Fig. 32: Bogdan & Van Broeck, BC architects & studies. (2022). *Havenlaan* [foto]. BC architects & studies. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://bc-as.org/projects/havenlaan

Fig. 33: Nocete, T. (2021). *Rammed earth textures* [foto]. BC Materials. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.facebook.com/BCmateria/photos/a.1010192692791681/1128185950992354/?type=3

Fig. 34: Erden (2021). *Cyclus van rammed earth* [schema]. Erden.at. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.erden.at/Why-earth

Fig. 35: Rauch, M. (2015). *Refined earth: erosionchecks* [tekening]. Detail.be. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://issuu.com/detail-magazine/docs/978-3-95553-273-4-bk-en-rauch-refin/21

Fig. 36: Rauch, M. (2015). *Refined earth: erosionchecks mad of trass-lime* [tekening]. Detail.be. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://issuu.com/detail-magazine/docs/978-3-95553-273-4-bk-en-rauch-refin/21

Fig. 37: Rosseneu, I., Vrebos, A. (2022). *CO_2 uitsoot van verschillende materialen in vergelijking met stampaarde* (gebaseerd op Ávila F., Puartas E. and Gallego R., 2021) [tabel]. Bouwen met bio-ecologische materialen: detaillering van de muurvoet. Ugent. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/063/716/RUG01-003063716_2022_0001_AC.pdf

Fig. 38: Erden .(2023). *A solar energy battery in 'design guide for rammed earth.'* [tekening]. Erden. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.erden.at/Design-Guide

Fig. 39: Erden .(2023). *Sound absorbing in 'design guide for rammed earth.'* [tekening]. Erden. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.erden.at/Design-Guide

Fig. 40: Erden .(2023). *Combustibility in 'design guide for rammed earth.'* [tekening]. Erden. Geraadpleegd op 09/05/2024, van https://www.erden.at/Design-Guide

Fig. 41: Baan, I. (2014). *Ricola Kräuterzentrum / Herzog & de Meuron* [foto]. Archdaily. https://www.archdaily.com/634724/ricola-krauterzentrum-herzog-and-de-meuron

Fig. 42: Detail (2015). *Ricola Kräuterzentrum in Laufen* [axonometrie]. Detail magazine.

Fig. 43: Detail (2015). *Ricola Kräuterzentrum in Laufen* [constuctieve doorsnede]. Detail magazine.

Fig. 44: Baan, I. (2015). *Ricola Kräuterzentrum in Laufen* [foto]. Detail magazine.

Fig. 45: Detail. (2009). *Roger Boltshauser – Rauch Haus*.[axonometrie]. Detail magazine.

Fig. 46: Bühler, B. (z.d.). *Haus Rauch 2004-2008* [foto]. Boltshauser Architeckten. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://boltshauser.info/projekt/haus-rauch/

Fig. 47: Detail. (2009). *Roger Boltshauser – Rauch Haus*.[Constructieve doorsnede]. Detail magazine.

Fig. 48: Erden (2023). *Rammed earth floors* [axonometrie]. Erden. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://www.erden.at/Stampflehmboden

Fig. 49: Bühler, B. (2009). *Roger Boltshauser – Rauch Haus*.[Foto]. Detail magazine.

Fig. 50: Boltshauser, R., Veillon, C., & Maillard, N. (2018). *Embedded energy of Rauch Haus* [grafiek]. Pisé. Rammed earth: - Tradition and Potential.

Fig. 51: Boltshauser, R., Veillon, C., & Maillard, N. (2018). *Spreidingsdiagram van metingen van de luchtvochtigheid van de eerste verdieping van een Rauch Haus* [grafiek]. Pisé. Rammed earth: - Tradition and Potential.

Fig. 52: Triconstult (2009). *Tuyltermolen in Herkenrode – Houten troggewelven* [foto]. Dossier Triconsult D/00685/09, Het Depot Leuven - Onderzoek bestaande dakstructuur, 10/08/2009 (intern rapport)

Fig. 53: Rematter (z.d.). *Sustainable floor slabs* [tekening]. Rematter. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://rematter.earth/product/

Fig. 54: Herzog & de Meuron. (2020). *Hortus, doorsnede* [render]. Herzog & de Meuron. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://www.herzogdemeuron.com/projects/543-hortus/

Fig. 55: Herzog & de Meuron. (2020). *Hortus, sfeerbeeld* [render]. Herzog & de Meuron. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://www.herzogdemeuron.com/projects/543-hortus/

Fig. 56: Detail. (2009). *Roger Boltshauser – Rauch Haus*.[Constructieve doorsnede]. Detail magazine.

Fig. 57: Erden (2023). *Rammed earth floors* [axonometrie]. Erden. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://www.erden.at/Stampflehmboden

Fig. 58: Depae, T. (2023). *Conceptmatige schets van uitbreiding Frans Masereel centrum* [schets].

Fig. 59: U/Define. Franzten et al. (2024). *U/Define en Frantzen et al bezorgen Frans Masereel Centrum circulaire residentie voor kunstenaars* [render]. Circubuild. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://www.circubuild.be/nl/nieuws/u-define-en-frantzen-et-al-bezorgen-frans-masereel-centrum-circulaire-residentie-voor-kunstenaars/

Fig. 60: Depae, T. (2023). *Conceptmatige schets van C-Min Atelier* [schets].

Fig. 61.: 51n4e (z.d.). *Nieuw kunst- en architectuurproject op C-mine*[render]. C-mine.be. Geraadpleegd op 10/05/2024, van https://c-mine.be/nieuws/nieuw-kunst-architectuurproject-op-c-mine

©



seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
Milan Claessens

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op collectief wonen in het klooster

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

masterproef 2023-2024

MILAN CLAESSENS

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site
Focus op collectief wonen in het klooster

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotoren: Prof. dr. ir. Elke Knapen, Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, Prof. dr. Rafael Novais Passarelli
Projectbegeleiders: Arch. Eef Boeckx, Prof. arch. Jo Berben

voorwoord.

Ruimtes delen, wat houdt dat nu effectief in? In een tijd waarin klassieke gezinsstructuren blijven evolueren en flexibiliteit steeds van groter belang is, wordt de manier waarop wij onze woonruimtes benutten en inrichten alsmaar belangrijker. Als iemand die zelf in een samengesteld gezin woont, weet ik dat het optimaal benutten van woonruimte een dagelijkse uitdaging kan zijn. Verschillende mensen, met elk hun eigen behoeften, samen onder één dak. Deze ervaringen hebben mijn interesse gewekt in de mogelijkheid om onze leefomgeving flexibel en efficiënt te ontwerpen, zodat ze beter passen bij diverse gezinsstructuren en veranderende levensstijlen.

In deze scriptie, ‘Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site - Focus op collectief wonen in het klooster’, verken ik hoe het concept van collectief wonen kan bijdragen aan een duurzame samenleving die nauw aansluit bij de doelstellingen van de 1,5 °C society. Hoe kunnen we in de toekomst woonruimtes delen op een manier die zowel sociaal als ecologisch verantwoord is.

Deze masterscriptie markeert samen met mijn masterproject het einde van een intensieve en leerzame periode aan de Universiteit van Hasselt. Maar voor ik in de details van mijn onderzoek duik, zou ik nog graag enkele mensen willen bedanken.

Als eerste zou ik graag mijn promotoren van het seminarie circulair bouwen bedanken. Gedurende de afgelopen twee jaar hebben ze niet enkel mijn visie op circulariteit en duurzaamheid enorm verbreed, maar ook ervoor gezorgd dat ik er vanuit een ander perspectief naar kijk. Het gaat niet enkel om ecologische of energetische duurzaamheid, maar het gaat eerder om een andere manier van kijken. Hoewel mijn interesse in duurzaamheid reeds bestond, hebben de lessen van circulair bouwen deze erg versterkt. Dit is zeker en vast iets wat ik zal meenemen in het toekomstige werkveld.

Daarnaast zou ik ook graag mijn ontwerpbegeleiders Eef Boeckx en Jo Berben willen bedanken voor hun waardevolle feedback tijdens de begeleidingen in de ontwerpstudio. Zij motiveerden me om mijn obstakels tijdens het ontwerpproces te overwinnen en mijn ideeën steeds verder te verfijnen. Dankzij hun inzet en ondersteuning kan ik nu zeggen dat ik trots ben op het eindresultaat van mijn project.

Tot slot wil ik graag mijn vrienden en familie bedanken. Het waren zij die me door alle moeilijke momenten hebben geholpen gedurende mijn studieperiode. Ze stonden steeds voor me klaar tijdens moeilijke momenten en hebben me onvoorwaardelijk gesteund, zelfs wanneer ik tot in de late uren moest doorwerken. Hiervoor ben ik ontzettend dankbaar.

Veel leesplezier en bedankt voor uw interesse in mijn onderzoek.

abstract nl.

De tijd waarin het kerngezin de hoeksteen van onze samenleving was, is nu voorbij. Steeds meer mensen wonen alleen en de samenstellingen van huishoudens veranderen regelmatig. Deze verschuivingen in onze maatschappij zorgen voor diepgaande sociale gevolgen. Zo geeft 68% van de Belgen aan zich matig tot heel eenzaam te voelen (UGent & NN, 2022). Dit gevoel van eenzaamheid heeft niet enkel gevolgen voor onze mentale gezondheid, maar heeft ook opmerkelijke gevolgen op onze fysieke gezondheid. Onderzoek toont aan dat het gebrek aan sociale verbondenheid net zo gevaarlijk is als het roken van 15 sigaretten per dag (Office of the U.S. Surgeon General, 2023). Deze alarmerende cijfers benadrukken de noodzaak om eenzaamheid serieus te nemen. Het is van belang om grondig onder de loep te nemen hoe de woonomgeving een positieve bijdrage kan leveren aan het aanpakken van dit probleem.

Daarnaast worden we geconfronteerd met de dubbele vergrijzing, waarbij een sterke stijging van het aantal ouderen verwacht wordt tegen 2070. Er wordt bijna een verdubbeling verwacht van het aantal 85-plussers, terwijl er bijna een verdriedubbeling wordt verwacht van het aantal 90-plussers (Zorgnet Icuro, 2023). Deze maatschappelijke verschuiving brengt een enorme zorgvraag met zich mee, met een toenemende vraag naar langdurige zorg en ondersteuning voor ouderen. Het is dus essentieel dat de samenleving van de toekomst in staat is om aan deze zorgvraag te voldoen.

Door te kijken naar hoe er in het verleden geleefd werd, kunnen we nieuwe inzichten krijgen voor het ontwikkelen van een duurzame woongemeenschap voor de toekomst (Kehnel, 2023). Het analyseren van de leefwijze in kloosters zou een uniek antwoord kunnen bieden op deze complexe vraagstukken. De nadruk ligt hier niet enkel op het individu, maar eerder op de gemeenschap, de gedeelde ruimte en het bekomen van een evenwichtige mix tussen individuele en collectieve belangen (Krüger, 2017). Daarnaast wordt er onderzocht hoe vroegere methoden van warmtevoorziening, waarbij de nadruk lag op het verwarmen van personen in plaats van ruimtes, kunnen worden toegepast in erfgoedgebouwen met beperktere isolatiemogelijkheden, zoals een klooster.

Dit onderzoek verkent niet enkel historische leefwijzen, maar omvat ook een case study van een hedendaags innovatief woonproject, namelijk Kalkbreite. Bovendien wordt er ook aandacht besteed aan andere essentiële aspecten van collectief wonen, waaronder gemeenschapsvorming, sufficiënte omgang met hulpbronnen, het ontwikkelen van een gesloten groenblauw netwerk en het gebruik van regeneratieve materialen.

Door gebruik te maken van een diverse set aan bronnen en methoden, tracht dit onderzoek een antwoord te bieden op de vraag: ‘Hoe kunnen we een toekomstige woonvorm creëren binnen de historische context van het klooster op de Herkenrodesite, rekening houdend met de grenzen van onze planeet?’

abstract eng.

The days when the core family was the cornerstone of our society are over. More and more people are living alone and household compositions change regularly. These shifts in our society create profound social consequences. For instance, 68% of Belgians report feeling moderately to very lonely (UGent & NN, 2022). This feeling of loneliness not only affects our mental health, but also has remarkable effects on our physical health. Research shows that the lack of social connectedness is as dangerous as smoking up to 15 cigarettes a day (Office of the U.S. Surgeon General, 2023). These alarming figures highlight the need to take loneliness seriously and thoroughly explore how the living environment can make a positive contribution to addressing this problem.

We are also faced with the double ageing population, with a sharp increase in the number of elderly people expected by 2070. The number of over-85s is expected to almost double, while the number of over-90s is expected to almost triple (Zorgnet Icuro, 2023). This societal shift will result in a huge demand for care, with an increasing demand for long-term care and support for the elderly. It is therefore essential that our society of the future is able to meet this care demand.

By looking at how people lived in the past, we can gain new insights for developing a sustainable living community for the future (Kehnel, 2023). Analysing lifestyles in monasteries could provide unique answers to these complex issues. The focus here is not only on the individual, but rather on the community, shared space and obtaining a balanced mix between individual and collective interests (Krüger, 2017). It also explores how earlier methods of heat supply, which focused on heating individuals rather than spaces, can be applied in heritage buildings with more limited insulation options, such as a monastery.

This research not only explores historical ways of living, but also includes a case study of a contemporary innovative housing project, namely Kalkbreite. Moreover, it also addresses other essential aspects of collective living, including community building, resource sufficiency, developing a closed green-blue network and the use of regenerative materials.

By using a diverse set of sources and methods, this research seeks to answer the question: ‘How can we create a future form of housing within the historical context of the monastery on the Herkenrodesite, while taking into account the limits of our planet?’

inhoud.

voorwoord. **5**

abstract nl. **6**

abstract eng. **7**

inhoud. **8**

inleiding. **10**

klooster in beweging. **13**

1. Wonen op heilige grond 14
2. Een reis doorheen de tijd 15

het kloosterleven. **19**

1. De typologische puzzelstukken van een klooster 20
2. Het ritme en de maatschappelijke rol van het kloosterleven 23
3. De Cisterciënzers 25
4. Een duurzame leefgemeenschap: waarom hier? 27

een nieuwe realiteit. **29**

1. De veranderende gezinssituatie 30
2. De dubbele vergrijzing 33
3. De (on)betaalbaarheid van wonen 35

leef anders, woon beter. **39**

1. De wooncarrière 40
2. Solidair wonen: van vreemden tot familie 41
3. De rol van architectuur 42
4. De heropleving van ‘commons’ 43

samenleven 2.0: de wooncoöperatie. **45**

1. Van regels naar realiteit: de werking van een coöperatie 46
2. Architectuur voor een veranderende samenleving 47
3. De zoektocht naar de ideale gemeenschapsgrootte 56

het stralende hart. **59**

1. Onze oude manier van verwarmen 60
2. De tegelkachel 62

kloosterlijk sufficiënt. **65**

1. Het koppelen van actief verwarmde zones 66
2. Een bufferzone met passieve verwarming 67
3. Combinatie met passieve ventilatie 69

de nieuwe paradijstuin. **71**

1. Een hedendaagse vertaling van de traditionele kloostertuin 72
2. Infiltratie van het huishoudelijk afvalwater 73
3. Een doordacht groenblauw netwerk 74

herboren materialen. **76**

1. Tijdelijke schoonheid, permanente schade 77
2. De natuur als bouwsteen 78
3. De toepassing van bescheiden bouwmaterialen 80

conclusie. **85**

reflectie. **87**

het ontwerp. **89**

1. een rijke geschiedenis, ... 90
2. enkele uitdaging(en) 91
3. intrinsieke kwaliteiten 95
4. wat met de toekomst? 98

literatuurlijst. **108**

figurenlijst. **114**

inleiding.

Ondanks de tijd stil lijkt te staan in Herkenrode, is het toch een plek gevuld met levendige herinneringen. Het is de plek waar gemeenschap, zelfvoorziening en andere duurzaamheidsvormen tot uiting kwamen. Doorheen de tijd is deze plek echter geëvolueerd naar een geïsoleerd eiland vol met bijzondere erfgoedgebouwen (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.). In het voorafgaande gemeenschappelijke gedeelte werd er al onderzocht welke stappen er genomen zouden kunnen worden voor het revitaliseren van de verschillende delen van de historische site. Een van die stappen is het herintroduceren van wonen op de site. Vroeger werd er gedurende lange tijd permanent op de site gewoond, maar overtijd is deze functie verdwenen. Voor mijn individuele deel zal ik specifiek ingaan op het herbestemmen van het kloostergebouw op de Herkenrodesite naar een collectieve woonfunctie.

Kloosters zijn de voorbeelden van vroegere cohousing. Het zijn de plekken waar gevoelens als solidariteit, wederkerigheid, gemeenschap en gedeelde verantwoordelijkheid naar de voorgrond treden (Kehnel, 2023). Ondanks de lange geschiedenis van wonen en van kloosters, ondervinden beide nu toch enkele uitdagingen. Religieus erfgoed kampt al langere tijd met het probleem van leegstand omwille van veranderingen in onze maatschappij. Naar de toekomst toe zullen kloosters daarboven steeds verder blijven leeglopen. (Sterkens et al., 2013)

Ook zorgen recentere verschuivingen in onze maatschappij ervoor dat we op een erg individualistische manier zijn gaan leven en steeds meer mensen wonen alleen (Statistiek Vlaanderen, 2023). Wetende dat 1/3 van de Belgen zich heel eenzaam voelt, is dit cijfer toch aanzienlijk groot (UGent & NN, 2022). Eenzaamheid kan grote gevolgen hebben op onze mentale en fysieke gezondheid (Office of the U.S. Surgeon General, 2023). Daarnaast komen flexibele gezinsrelaties, waarbij er bijvoorbeeld om de week van woonplek gewisseld wordt, steeds vaker voor (Audenaert, 2018). Ook de dubbele vergrijzing, waarbij ouderen steeds ouder worden, en de actieve werkbevolking afneemt, speelt een belangrijke rol. (Federaal Planbureau, 2021)

Om te achterhalen hoe kloosters weer geactiveerd zouden kunnen worden en een innovatief antwoord zouden kunnen bieden op onze toekomstige woonvraag, wordt er eerst gekeken naar wat er net zo kenmerkend is aan deze gebouwen en tot hoever deze kenmerken een impact hebben op hoe er gewoond werd. Voor de bespreking van de specifieke kenmerken in kloosters, wordt er gekeken naar hoe het klooster op de Herkenrodesite is geëvolueerd. Zo kan er een meer achtergrondinformatie verzameld worden bij de uiteindelijke uitwerking van het ontwerp.

Na het verkennen van de typologie van een klooster wordt er dieper ingegaan op de problemen die er momenteel heersen rond wonen in onze maatschappij. Er wordt ook onderzocht hoe de vroegere commons, waarbij er een gedeelde verantwoordelijkheid over hulpbronnen heerste, terug zouden kunnen heropleven in nieuwe woonvormen. Vervolgens wordt er aan de hand van een case study gekeken naar hoe wonen op een innovatieve manier met het het gemeenschapsbelang en de veranderende huishoudsamenstellingen kan omgaan. Welke impact de grootte van deze gemeenschap heeft zal in een aansluitend deel worden geanalyseerd.

Naast het wonen op zich, wordt er ook dieper ingegaan op andere duurzaamheidsaspecten die een impact hebben op wonen. Voor het verwarmen van een woongebouw zal er teruggegrepen worden naar de oude manier van verwarmen, waarbij de nadruk lag op het verwarmen van personen in plaats van ruimtes. Op vlak van energiegebruik zal er worden gekeken hoe er zo sufficiënt mogelijk met energie omgegaan zou kunnen worden door de toepassing van verwarmde zones en andere passieve verwarmings- en bufferstrategieëen. Bovendien zal er voor het waterbeheer geprobeerd worden om het groenblauwe netwerk zoveel mogelijk te optimaliseren. Kan er met andere woorden een link gelegd worden tussen duurzaam waterbeheer en de samenwerking met het landschap? Als laatste onderzoekende gedeelte wordt er ook gekeken naar het materiaalgebruik en hoe dit in verband kan staan met het duurzame materiaalgebruik in vroegere kloosters.

De relatie tussen nieuwe technieken en oude toepassingen zal voor elk van deze delen worden bekeken. Wat is de relatie met de intrinsieke eigenschappen van een klooster? Een voorbeeld hiervan is de toepassing van de pandgang als onderdeel van de passieve verwarmingsstrategie.

Door deze verbindingen te leggen, kunnen er dan enkele ontwerpprincpes worden afgeleid die later in het ontwerp kunnen worden geïntegreerd. Zo wordt dit gedeelte eerder gezien als een onderzoeksfase met een hierop aansluitend ontwerpgedeelte.

Hoe kan er een link gevormd worden tussen de leefgemeenschap in vroegere kloosters en het samenleven in nieuwe woonvormen? Met andere woorden, hoe kunnen we leren uit het verleden en deze lessen gebruiken als bouwstenen voor de toekomst?

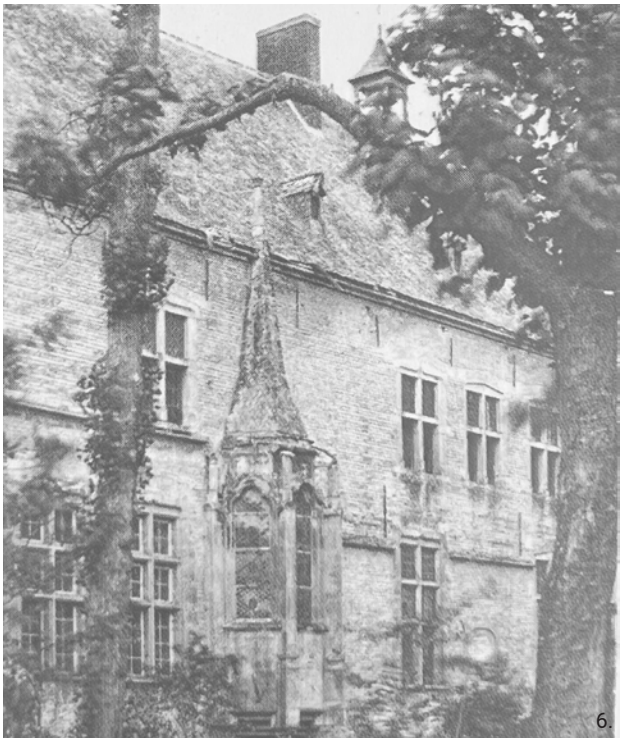
klooster in beweging.


2.


3.

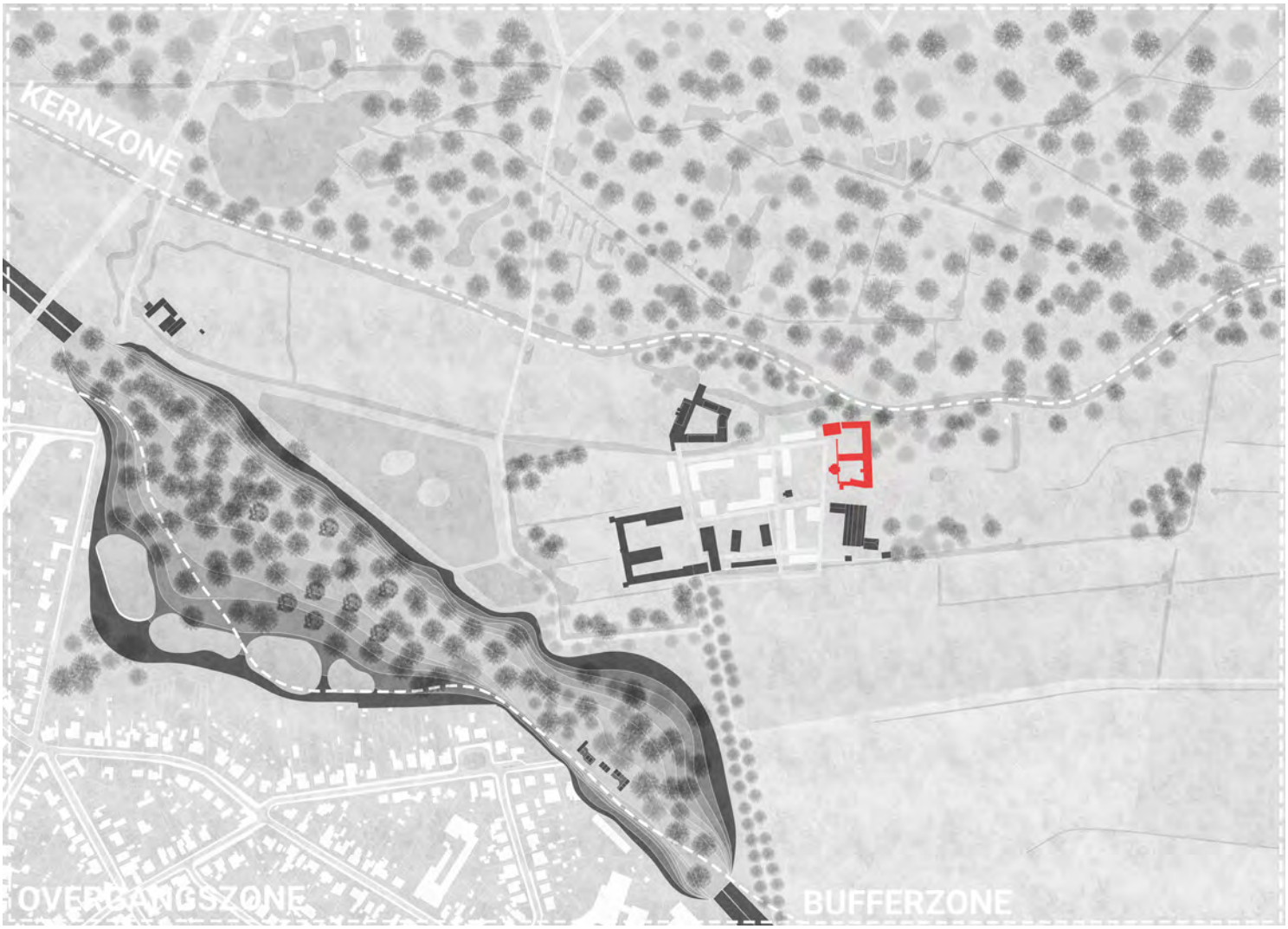

5.


4.


6.

klooster in beweging.

1. Wonen op heilige grond



Figuur 7: Aangepast masterplan uit gemeenschappelijke deel met aanduiding van de individuele projectsite van het klooster (rood) - Eigen beeld (2024)

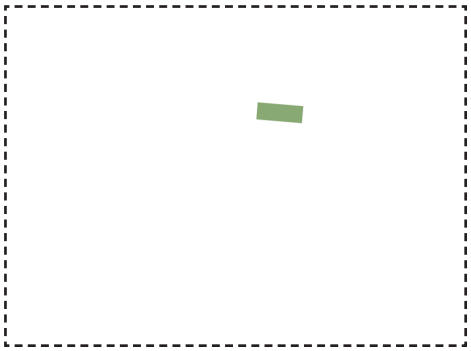
Op de Herkenrodesite, waar geschiedenis en hedendaagse behoeften zullen samenkomen, is de manier waarop beide delen samenwerken van erg groot belang. Het gemeenschappelijke onderzoek toonde aan dat de site in het verleden altijd bewoond werd, maar dat deze functie in de loop van de tijd verloren is gegaan. Dit heeft geleid tot de vraag: ‘Hoe kunnen we wonen weer een plek geven op de site?’

Het klooster op de Herkenrodesite was vroeger dé plek die permanent bewoond werd. Deze plek heeft een rijke en lange geschiedenis achter de rug van opbouw en afbraak. Eerst fungeerde het als abidssenverblijf en later werd het dan omgevormd tot klooster. Hoe kan de oorspronkelijke woonfunctie hersteld worden, terwijl de nieuwe aanpassingen naadloos aansluiten op het historische karakter van de site?

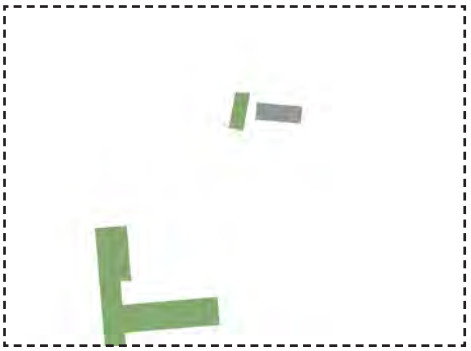
Om meer inzicht te krijgen in wat het karakter van zo’n klooster nu net inhoudt, is een grondige analyse naar de geschiedenis van het gebouw en naar de typische kenmerken van een klooster noodzakelijk. Zo kan er in de uitwerking een doordacht verband ontstaan tussen oud en nieuw, passend bij de unieke eigenschappen van deze plek met een verleden.

klooster in beweging.

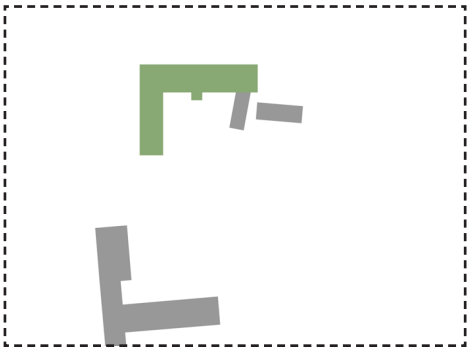
2. Een reis doorheen de tijd



Figuur 8: 'Wit Huys' - de oorspronkelijke woning van de abdis - ca. 13e eeuw - Eigen beeld (2024)

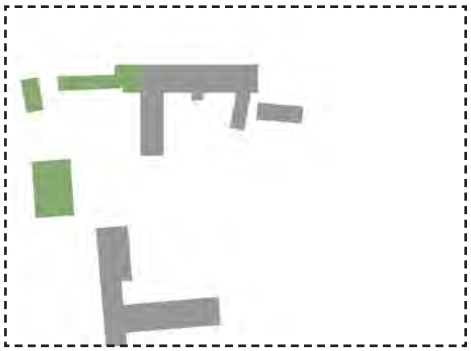


Figuur 9: Bouw van oude infirmerie en huidige zuidvleugel - ca. 1521 - Eigen beeld (2024)

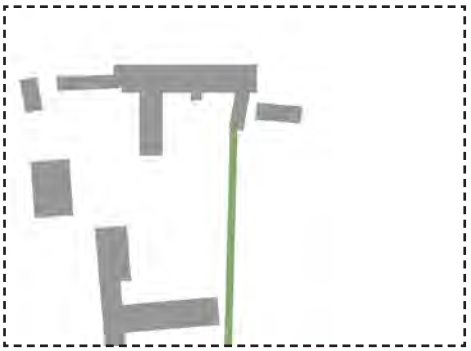


Figuur 10: Bouw van de voormalige oostvleugel en de huidige noordvleugel - ca. 1538 - Eigen beeld (2024)

De Herkenrodeabdij heeft een rijke geschiedenis die teruggaat tot haar oprichting in 1182. In 1217 werd het klooster opgenomen in de orde van Cîteaux, waardoor het het eerste Cisterciënzerklooster in de Nederlanden werd. Gedurende de jaren groeide de abdij uit tot de grootste vrouwenabdij van de orde. Ergens tussen 1512-1519 nam abdis Gertrudis de Lechy het initiatief voor de bouw van de oude infirmerie en het abdissenkwartier, wat vermoedelijk in 1521 werd voltooid. In 1523 werd de huidige zuidvleugel van het klooster in gebruik genomen. Oorspronkelijk was dit een vrijstaand volume waartegen later de noord- en oostvleugel werden opgetrokken. In 1538 werden de L-vormige noord- en oostvleugel voltooid, inclusief de privékapel van de abdis.(HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)



Figuur 11: Bouw van de nieuwe infirmerie en de dienstgebouwen - ca. 1658 - Eigen beeld (2024)



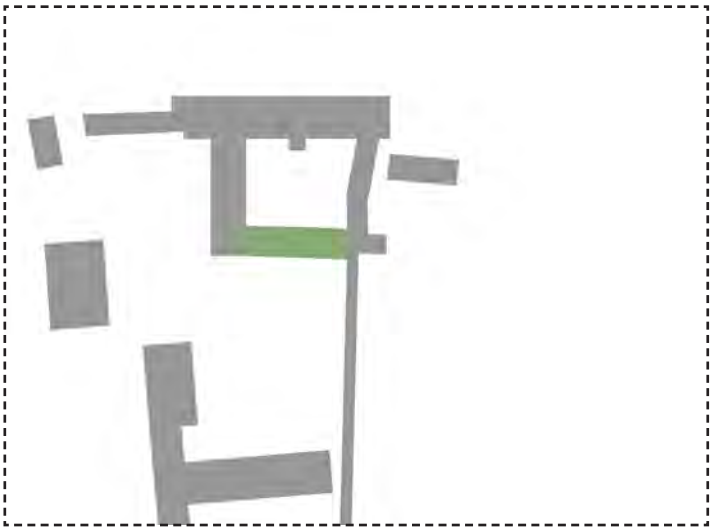
Figuur 12: Bouw van gallerij naar de kerk - ca. 1669 - Eigen beeld (2024)



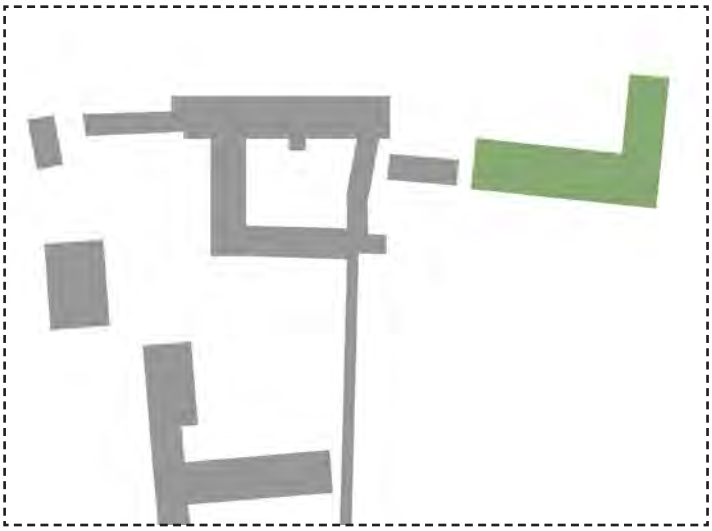
Figuur 13: Bouw van het huidige poortgebouw en uitbreiding van de noordvleugel - ca. 1718 - Eigen beeld (2024)

De abdij onderging verdere uitbreidingen en verfraaiingen in de daaropvolgende eeuwen. In 1658 werd de nieuwe infirmerie gebouwd, waardoor de oude infirmerie kon worden omgebouwd tot zusterverblijf. In 1669 werd een galerij gebouwd om van het abdissenkwartier overdekt naar de kerk te gaan. In 1718 werd de noordvleugel uitgebreid met 2 nieuwe opengewerkte traveeën aan de westzijde. Ook werd er tegen de gevel van de 16e eeuwse zuidvleugel een L-vormig poortgebouw opgetrokken in classicistische stijl dat het eindpunt werd van de nieuwe dreef met rechtstreekse toegang tot het abdissenverblijf.

Daarnaast werd de binnenkoer voorzien van een Toscaanse arcade en werd de westvleugel in 1740 gebouwd. Het nieuwe 18e eeuwse abdissenkwartier werd gebouwd in 1772, waarna het 16e eeuwse abdissenkwartier wel nog in gebruik bleef. (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)

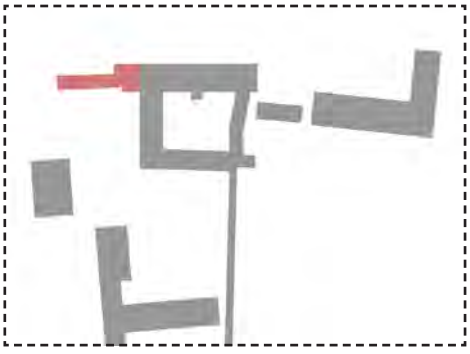


Figuur 14: Bouw van de voormalige westvleugel - ca. 1740 - Eigen beeld (2024)

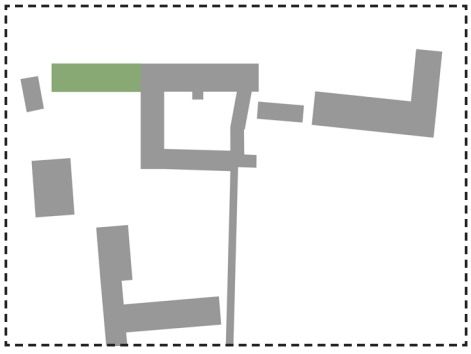


Figuur 15: Bouw van het nieuwe abdissenkwartier ca. 1772 - Eigen beeld (2024)

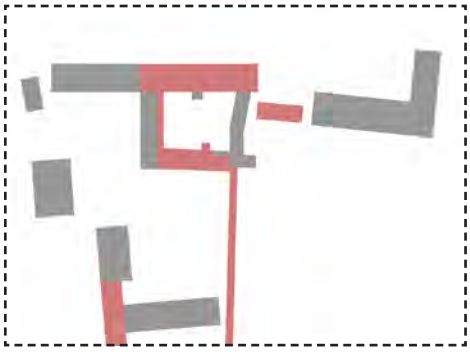
Na de Franse Revolutie werden kerkelijke instellingen afgeschaft, ook de zusters verlieten de abdij in 1796. In 1797 werd de abdij openbaar verkocht aan twee Hasseltse opkopers, Claes en Libotton. Vervolgens richten de opkopers er in 1812 een suikerraffinaderij, een spinnerij en een stokerij op en geven ze de religieuze gebouwen een industriële functie. Volgens 'Etat des bâtiments de Herckenrode', waarin de toenmalige functie voor elk gebouw vermeld stond, werden de dienstgebouwen in het verlengde van de oostvleugel afgebroken en in 1836 opnieuw opgebouwd als runderstallen. Daarbovenop werd de aanpalende distillerie gesloopt in 1847. Rond deze periode werd het 'Wit Huys', gelegen tussen het 16e en 18e eeuwse abdissenverblijf, ook net gesloopt.



Figuur 16: Afbraak van de dienstgebouwen bij de oostvleugel - ca. 1812 - Eigen beeld (2024)



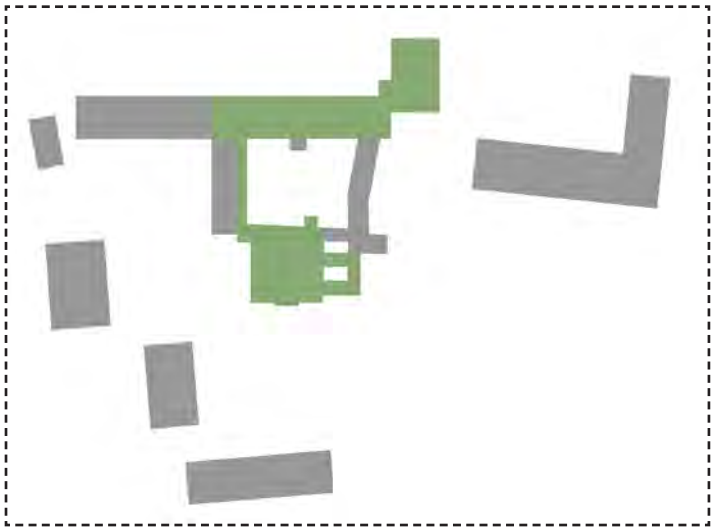
Figuur 17: Bouw van voormalige runderstallen - ca 1836 - Eigen beeld (2024)



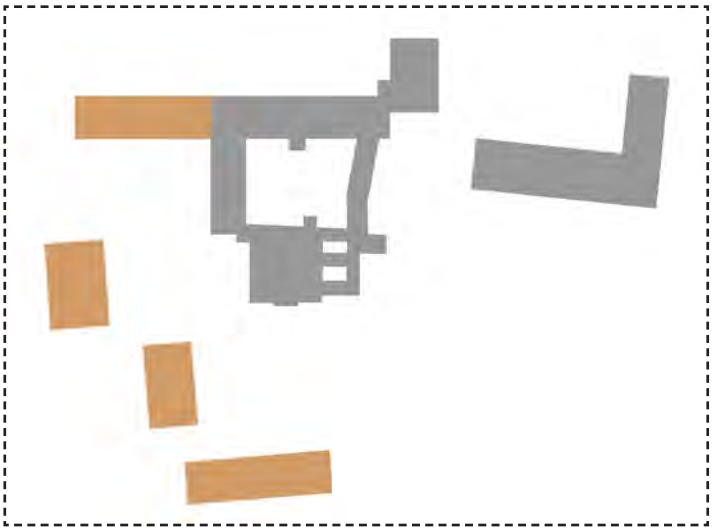
Figuur 18: Afbraakperiode aan het einde van de 19e eeuw - Eigen beeld (2024)

De abdij onderging verdere veranderingen in de 19e en 20e eeuw, waaronder de sloop van de oostelijke en westelijke kloostervleugels in 1884 wegens hoge onderhoudskosten. Hierdoor bleef het voormalige abdissenkwartier verminkt achter. (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)

In 1974 werd een deel van het domein, namelijk de oude restanten van het 16e eeuwse abdissenkwartier en het 16e eeuwse abdissenkwartier zelf, het 18e eeuwse abdissenverblijf en het landschapspark; verkocht aan de Zusters van het Heilig Graf van Bilzen. (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)



Figuur 19: Bouw van de kapel en westvleugel - ca. 1976 - Eigen beeld (2024)



Figuur 20: Gebouwen in vervallen toestand - ca. 2024 - Eigen beeld (2024)

Zij gaven architect Lucas Van Herck in 1976 de opdracht om de 16e en 18e eeuwse relicten van het abdissenkwartier te restaureren en zinvol te integreren in een nieuw klooster. Een nieuwe oostelijke woonvleugel wordt opgetrokken en er wordt een nieuwe kapel voorzien op de plaats van de oude westvleugel. (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)

In 1983 verwierven de zusters een bijkomend deel van het domein, waaronder het vakwerkgebouw, de oude infirmerie, de nieuwe infirmerie en de sacramentskapel. Deze werd in 1985 ingewijd. De oplevering van de recentelijk gerestaureerde Noordvleugel, die dienst doet als zorgeenheid voor hulpbehoevende zusters, werd opgeleverd in 2017. In 2022 verlieten de laatste 6 zusters het klooster. Uiteindelijk krijgt Herita de site in erfpacht in 2023. (HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)

Ondanks de vele veranderingen die de Herkenrodeabdij heeft doorgemaakt, blijft haar impact op de lokale gemeenschap en bredere samenleving onmiskenbaar. Nu de site in handen is van Herita, rijst de vraag: wat is de toekomst van deze bijzondere historische plek? Wat zijn de typische kenmerken van zo'n kloostersite en hoe kan het dienen als baken voor inspiratie?

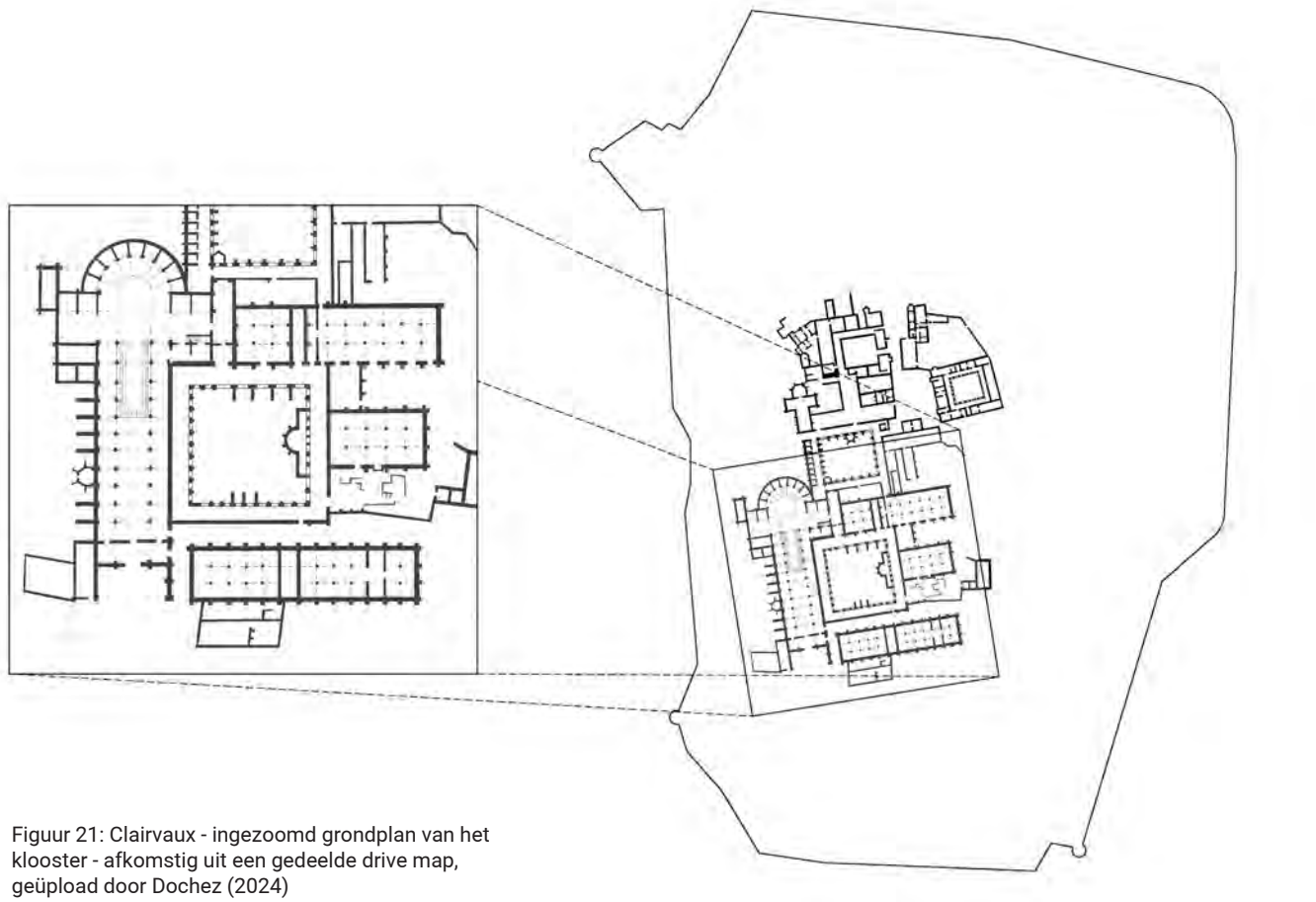
Bijschriften voorpagina en pagina 11:
1. Figuur 1: Prentkaart 'Une des cours de l'ancienne abbaye' (Figuur afkomstig uit een gedeelde drive map, z.d.)
2. Figuur 2: Prentenkaart 'Oude Abij - Bouwvallige toren' (Figuur afkomstig uit een gedeelde drive map, z.d.)
3. Figuur 3: Zicht op de Zuidvleugel en de toegangspoort (Schlusmans, 1976)
4. Figuur 4: Zicht op de oost- en de zuidvleugel van het voormalige abdissenkwartier anno 1884 (KIK, z.d., zoals afgebeeld in HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)
5. Figuur 5: Runderstallen uit 1836 aan de noordzijde van het oude Abdissenkwartier, vroegere staat (Willems, z.d., zoals afgebeeld in HEKATE erfgoedonderzoek, z.d.)
6. Figuur 6: Zicht op westgevel van voormalige Oostvleugel (Herita, 2024)

het kloosterleven.

Ondanks kloosters voorkomen in allerlei soorten en maten, met variaties in volumes, materialen, ouderdom enz., hebben vele religieuze erfgoedsites toch vaak dezelfde typologische puzzelstukken. Van alle elementen in kloosters komt de pandgang of kloostergang het vaakst terug. Deze vormt een centrale plaats waar het dagelijkse en spirituele leven zich rond afspeelt. Hierrond vinden we verschillende functionele elementen zoals een kapittel, refter, keuken, bibliotheek, scriptorium…(Lens, 2022)

Daarnaast zijn er enkele vaste onderdelen van een kloostercomplex zoals: het noviciaat om novicen (aspirant-leden) te huisvesten en te onderwijzen, een infirmerie om zieke monniken te verzorgen, een groente- en kruidentuin en een plaats waar onderdak aangeboden wordt aan gasten. (Krüger, 2017)

Wat zijn de belangrijkste typische elementen en kenmerken die in kloosters voorkomen?
Wat kunnen we leren uit het vroegere kloosterleven voor het ontwikkelen van duurzame woongemeenschappen?



Figuur 21: Clairvaux - ingezoomd grondplan van het klooster - afkomstig uit een gedeelde drive map, geüpload door Dochez (2024)

het kloosterleven.

1. De typologische puzzelstukken van een klooster

DE CLAUSUUR : de besloten gemeenschap

De clausuur is een zone in het kloostercomplex dat exclusief toegankelijk is voor monniken. Hier bevinden zich hun woon-, verblijfs-, slaap- en eetruimtes; gegroepeerd rond de pandgang. Aan deze zone grenzen tuinen en gebouwen zoals het noviciaat en de infirmerie. (Krüger, 2017)

De toegang tot de clausuur wordt vaak gekenmerkt door de kloosterpoort, meestal aan de westelijke vleugel van de pandgang. Deze wordt bewaakt door een ervaren monnik, die dienst doet als portier. Direct achter de poort is de spreekkamer, waar bezoekers worden ontvangen. (Krüger, 2017)

DE KAPITTELZAAL : het hart van kloosterlijk overleg

Naast de clausuur maakt ook de kapittelzaal een integraal onderdeel uit van elk klooster. De kapittelzaal werd vooral gebruikt voor het houden van kapittelvergaderingen, waar belangrijke beslissingen werden genomen en verschillende dagdagelijkse en uitzonderlijke zaken werden besproken. Het vertaalt zich als een elegante, centrale ruimte langs de pandgang, waarvan de arcaden naar de pandgang open waren, wat meeluisteren mogelijk maakte en de kapittelvergadering ‘openbaar’ maakte. In veel kloosters is de kapittelzaal een plek waar de gemeenschap samenkomt en waar de essentie van het kloosterleven tot uiting komt. (Lens, 2022; Krüger, 2017)

DE PANDGANG : de verbindende route door de kloosterruimten

De pandgang, dat voor de meesten een vanzelfsprekend onderdeel uitmaakt van een klooster, was in vroegere kloosters nog niet aanwezig. Deze is hoogstwaarschijnlijk ontstaan uit de noodzaak om gebouwen die qua functie aan elkaar verbonden zijn ook bouwkundig te verbinden. Deze rangschikking van verschillende functies in een vierkantig patroon rond de pandgang bood elk klooster de mogelijkheid tot diverse variaties in zowel de volgorde als de indeling van de ruimtes. (Krüger, 2017)

De pandgang had veel functies, zoals dagelijkse vergaderingen voor de kapittelvergadering. Het bood monniken een plek voor gesprek en voor individueel lezen. Naast de andere functies was de pandgang ook een oord van rust, ontspanning en stil gebed. (Krüger, 2017)

DE KLOOSTERTUIN : een oase van rust en stilte

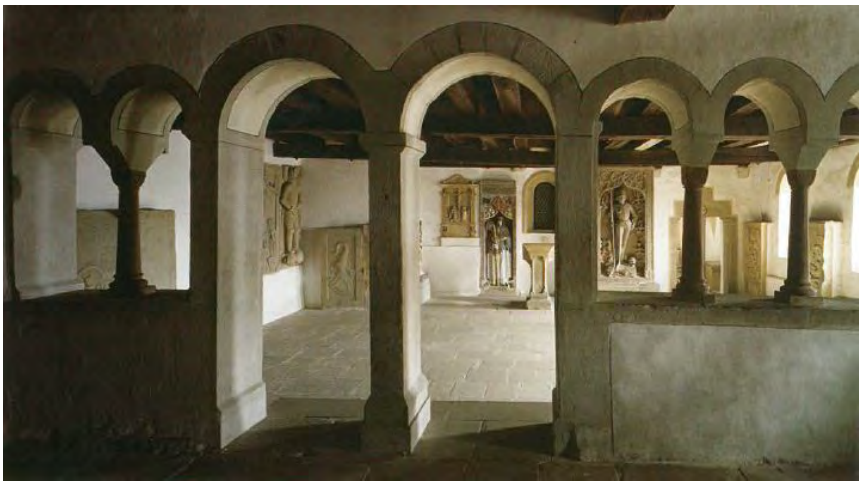
In de middeleeuwen waren de kloostertuinen, met hun regelmatig aangelegde perken, omringd door een pandgang en vaak met een waterput in het midden, geïnspireerd op het Romeinse peristilium. Eerst werden ze vooral als nutstuinen gezien, later vormden ze de basis voor de ontwikkeling van nieuwe tuinkunst. Binnen de open ruimte van de pandgang ontstonden zo de eerste ‘paradijstuintjes’, vaak verdeeld door paden in vier secties. Op het kruispunt van de paden stond een waterput, die niet alleen diende om de omliggende planten water te geven, maar hij symboliseerde ook dat water de bron van het leven is. De tuin, met een variëteit aan keuken – en geneeskrachtige kruiden en bloemen zal geleidelijk aan de functie van een rustige en contemplatieve plek gekregen hebben. Het doel was steeds een perfecte balans te vinden tussen de geneeskundige eigenschappen van inheemse en exotische planten. (Krüger, 2017)



Figuur 22: Frontfroide, Frankrijk - Zicht vanuit de pandgang op de kapittelzaal (Krüger, 2017)



Figuur 23: Le Thoronet, Frankrijk - Doorgang van de kapittelzaal naar de pandgang (Krüger, 2017)



Figuur 24: Komburg, Duitsland - Doorgang van de pandgang naar de kapittelzaal (Krüger, 2017)



Figuur 25: Havelberg, Duitsland - Westvleugel van de pandgang (Krüger, 2017)





Figuur 26: La Grande Chartreuse, Frankrijk - processie van monniken in de pandgang, van waaruit de afzonderlijke monnikencellen toegankelijk zijn (Krüger, 2017)

Figuur 27: Cisterciënzerklooster Hauterive, Zwitserland - Pandgang met zitbanken voor monniken (Krüger, 2017)

Figuur 28: Maria Laach, Duitsland - Zicht vanuit de pandgang naar de kloostertuin (Krüger, 2017)

Figuur 29: Sto. Domingo de Silos, Spanje - Zicht vanuit de pandgang naar de kloostertuin (Krüger, 2017)





het kloosterleven.

2. Het ritme en de maatschappelijke rol van het kloosterleven

Het ritme van het alledaagse leven

In het leven van monniken speelt ritme een cruciale rol. Daarom heeft elk aspect van het kloosterleven zijn eigen ruimte: een kerk voor gebed, een refectorium voor maaltijden… Elke ruimte heeft haar eigen bestemming en multifunctionaliteit is hier niet aan orde, waardoor het nauw verweven is met het ritme van het dagelijkse leven. Dit ritme wordt niet alleen weerspiegeld in de indeling van de ruimtes, maar ook in de dagelijkse routine van de monniken. Van het ochtendgebed bij zonsopgang tot de avondmeditatie bij zonsondergang, elk moment van de dag bestaat uit gebed, werk en contemplatie. Ook de architectuur werd dus ontwikkeld om deze ritmische levenswijze te ondersteunen en te versterken. Zo vormde architectuur niet alleen de fysieke omgeving van het klooster, maar was het ook een integraal onderdeel van het spirituele leven. (Voet, 2014; Krüger, 2017)

De maatschappelijke rol van een klooster

Ondanks kloosters oorspronkelijk gezien werden als afgezonderde zelfvoorzienende gemeenschappen, kregen ze onder Germaanse heerschappij een nieuwe rol toegeschreven. Zo stonden ze niet langer aan de rand van de maatschappij, maar er middenin. De nieuwe taken van het klooster omvatten onderwijs, armenzorg, landbouw… Ook fungeerden kloosters als verzamelplaatsen voor kennis uit de klassieke oudheid, vastgelegd in manuscripten, die werden bestudeerd en geanalyseerd. Deze kennis beperkte zich niet tot theologische kennis, maar kon ook wereldlijke zaken bevatten. (Krüger, 2017)

Verschillende kloosters hadden vaak ambachten zoals baksteenproductie. Om het dagelijkse leven in het klooster draaiende te houden, waren de monniken niet in staat om alle benodigde taken zelf uit te voeren. Daarom werden er arbeiders en bedienden in dienst genomen voor verschillende taken, waaronder het malen van graan, het bakken van brood, het uitvoeren van reparaties aan gebouwen enzovoort. Deze arbeiders werden ook ingeschakeld voor zwaardere klussen zoals het hakken van hout, warm water bereiden, het verzorgen van gasten… en ontvingen een vergoeding voor hun werk. (Krüger, 2017)



Figuur 30: Cloisters, San Lorenzo fuori le mura - schilderij dat de algemene sfeer en het dagelijkse ritme in een klooster weergeeft (Christoffer Wilhelm Eckersberg, 1824)

De zes ankers voor de herontwikkeling van een klooster

Karen Lens, die jarenlang onderzoek heeft gedaan naar religieus erfgoed, benadrukt dat kloostersites vaak steunen op een aantal fundamentele pijlers. Deze pijlers omvatten spiritualiteit, wat verwijst naar gebed en meditatie; permanente collectieve bewoning, waarbij mensen samenleven in balans tussen individu en gemeenschap; gastvrijheid, waar kloosters onderdak bieden aan pelgrims en anderen; dienstbaarheid, waar kloosters zorgen voor onderwijs, zorg en gemeenschappelijke voorzieningen; logistiek, wat betekent dat kloosters praktisch en financieel duurzaam zijn; en cultivatie, waarbij de groene kloosterdelen worden gebruikt als een oase van rust en vormen een plek waar de kloostergemeenschap in harmonie kan leven met de natuur. (Lens, 2022)

Deze traditionele elementen, die variëren en evolueren volgens de behoeften van de gemeenschap en maatschappij, overstijgen een puur functionele benadering. In succesvolle en duurzame herontwikkeling worden deze pijlers op een of andere manier vertegenwoordigd. Deze pijlers zorgen ervoor dat een klooster flexibel kan blijven in de tijd en ruimte, terwijl het toch trouw blijft aan zijn kernwaarden. (Lens, 2022)

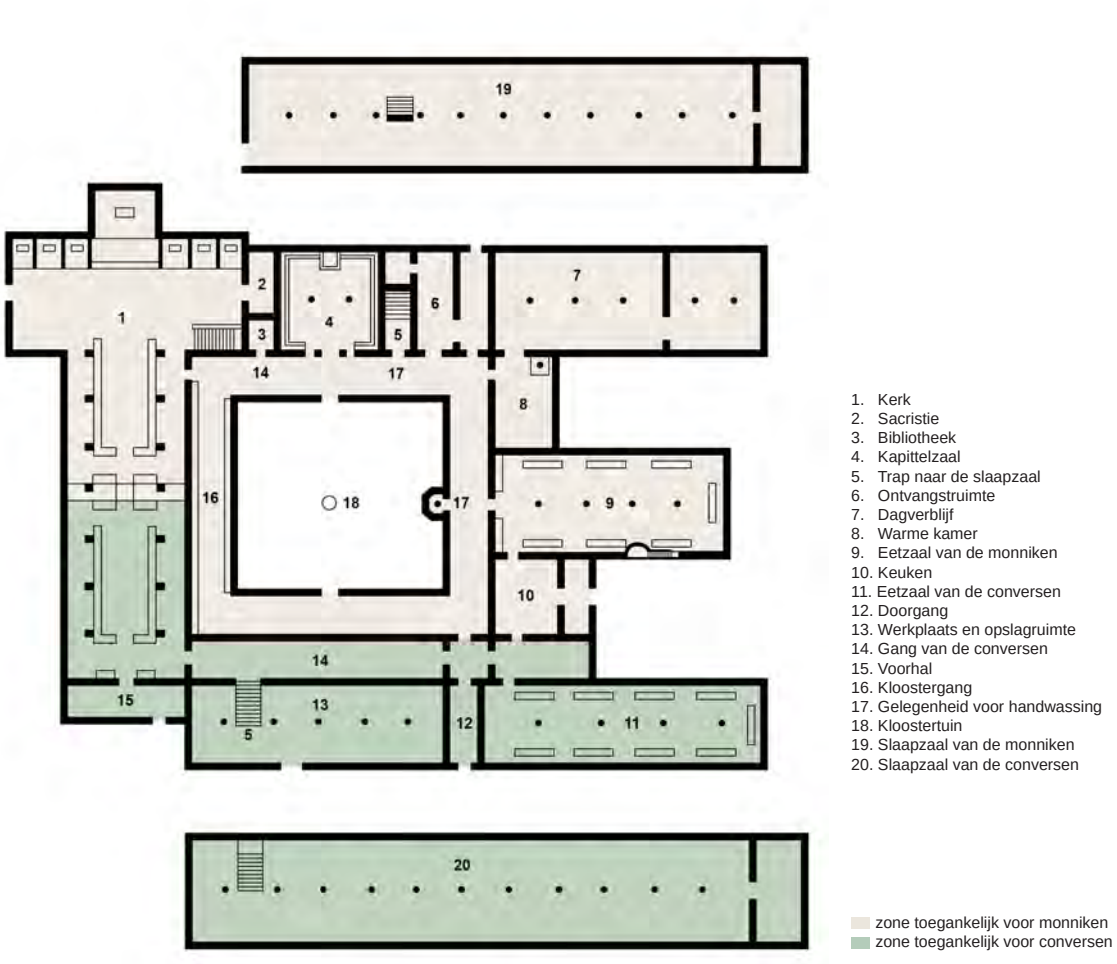
het kloosterleven.

3. De Cisterciënzers

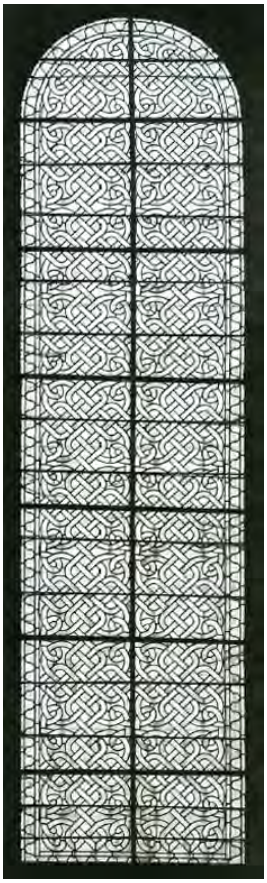
In tegenstelling tot de meeste andere kloosterorden, waar loonarbeiders verschillende taken in het klooster uitvoerden tegen vergoeding, maakten de Cisterciënzers gebruik van conversen. De monniken waren eerder verbonden aan een leven vol gebed en contemplatie, terwijl de conversen zich bezig hielden met de praktische zaken binnen het klooster. Ze werden voor hun diensten in natura betaald met onderdak, voeding, kleding enzovoort. In het klooster leefden de conversen en monniken bij de Cisterciënzers in bijna volledig gescheiden sferen. (Krüger, 2017)

Door hun positie in grotendeels onbewoonde gebieden werden de Cisterciënzers ook vaak eigenaars van uitgestrekte bosgebieden, waar ze aan bosbouw deden. Dit vormde een belangrijke inkomstenbron, aangezien hout een belangrijke grondstof was in de middeleeuwse samenleving en vaak ook lucratiever dan traditionele gewassen. (Krüger, 2017)

Bij de cisterciënzers geldt er ook een verbod op alles wat op superbia (trots, hoogmoed) en superfluitas (overdaad) wijst. De regel van simplicitas, wat wijst op eenvoud en bescheidenheid, moest te allen tijde worden nageleefd, zelfs als andere regels werden versoepeld. Dit komt ook tot uiting in hun architecturale visie, waarbij ze streven naar eenvoud door af te zien van overtollige decoraties. (Krüger, 2017)



Figuur 31: Het ideale Cisterciënzerklooster - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Krüger (2017)





Figuur 32: Obazine, Frankrijk - Glas-in-loodraam die simpelheid en eenvoud van de Cisterciënzers weergeeft (Krüger, 2017)

Figuur 33: Noirlac, Frankrijk - Noordarm dwarsbeuk (Krüger, 2017)

Figuur 34: Chorin, Duitsland - Middenschip van de kerk op het oosten (Krüger, 2017)





Figuur 35: Royaumont, Frankrijk - Monnikenrefectorium (Krüger, 2017)

Figuur 36: Fontenay, Frankrijk - Dormitorium (Krüger, 2017)



het kloosterleven.

4. Een duurzame leefgemeenschap: waarom hier?

In West-Europa staat de Katholieke Kerk, en daarmee ook de kloosters, voor een immense uitdaging. In Vlaanderen zien we dat het aantal kerkgangers, gelovigen en katholieke organisaties drastisch is afgenomen sinds de jaren zestig. In slechts twee generaties is de maatschappelijke invloed en het gezag van de Kerk sterk verminderd. (Lens, 2022)

De levenswijze van kloostergemeenschappen biedt een waardevol perspectief op duurzaam samenleven, geworteld in een voortdurende zoektocht naar harmonie en verbondenheid met de samenleving. Kloosterregels en kapittelbijeenkomsten bieden structuur en reflectie, terwijl rituelen en tradities het voortdurende proces van verandering en behoud weerspiegelen. Ze zijn niet enkel plaatsen van liturgie, maar ook van gastvrijheid en gemeenschap, waar anderen welkom zijn voor pastorale zorg, studie, gesprekken… (Lens, 2022; Nissen, 2022)

Kloosters waren echte ‘sharing communities’ waar de nadruk lag op het gedeeld belang van de gemeenschap. Er werd uitgegaan van gedeelde verantwoordelijkheden, waarbij ieder individu een bijdrage moest leveren. Vele kloosterorden, waaronder ook de Cisterciënzers, volgden de regel van Benedictus. Een van de fundamentele principes van deze regel is het verbod op privébezit. In ruil daarvoor voorzag de gemeenschap in individuele behoeften, die afgestemd werden op de sterkten of zwakten van individuen. Nu zou dit gezien kunnen worden als een geschiedkundig voorbeeld van sociale diversiteit. Daarnaast werd er in kloosters ook veel aandacht besteed aan de bewuste omgang met hulpbronnen. Men was zich bewust van de kwetsbaarheid van deze hulpbronnen en probeerde om er op een respectvolle manier mee om te gaan. Dit illustreert de langdurige traditie van duurzaamheid binnen kloostergemeenschappen. (Kehnel, 2023)

Ondanks de afgenomen betekenis van kloosters, blijven de kloostergebouwen niet enkel tastbare herinneringen aan hun historische erfenis behouden, maar ook hun plek in de samenleving. Ze hebben een onschatbare cultuurhistorische waarde en hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van onze samenleving. Kloostergemeenschappen zijn stevig verankerd in de fundamenten van onze moderne samenleving en dragen bij aan ons collectieve bewustzijn van het verleden, terwijl ze veel mensen een gevoel van rust, ruimte en geborgenheid bieden. (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2013)

Daarnaast illustreren kloosters ook een opmerkelijke flexibiliteit en veerkracht in het aanpassen aan veranderende omstandigheden en behoeften. Door de eeuwen heen hebben ze zich aangepast aan verschillende maatschappelijke en culturele veranderingen, terwijl ze toch trouw blijven aan hun kernwaarden en tradities. (Nissen, 2022)

een nieuwe realiteit.

Het verkennen en onderzoeken van kloosters biedt een waardevol perspectief op hoe er vroeger geleefd werd, hoe gemeenschappen gevormd werden... Kloosters vertoonden een zekere flexibiliteit en veerkracht, waarbij het ritme van het dagelijkse leven en de maatschappelijke rol van kloosters een grote impact hadden op hoe ze functioneerden.

Daarnaast stonden cisterciënzerkloosters bekend om hun bewuste omgang met materialen en hulpbronnen. De monniken leefden op een sobere manier, waarbij ze zorgvuldig gebruik maakten van wat de natuur hen bood en ze een leefomgeving probeerden te creëren met respect voor duurzaamheid en eenvoud.

Deze duurzame levenswijze staat in contrast met de hedendaagse manier van wonen, waarbij we geconfronteerd worden met tal van uitdagingen zoals de veranderende gezinssituatie, de dubbele vergrijzing en de (on)betaalbaarheid van wonen. In tegenstelling tot oude kloostergemeenschappen, waarbij de gemeenschap een van de belangrijkste aspecten was, is ons gevoel van gemeenschapszin en gedeelde verantwoordelijkheid nu eerder naar de achtergrond verdwenen. De overgang van verleden naar heden roept vragen op over hoe we kunnen leren van het verleden om zo een positieve impact te hebben op onze huidige woonsituatie. (Lengkeek & Kuenzli, 2022; Kehnel, 2023)

Wat zijn de belangrijkste hedendaagse problematieken? Hoe kunnen deze vertaald worden in behoeften of noden? En hoe kan architecturale en ruimtelijke ontwikkeling hier een impact op hebben?

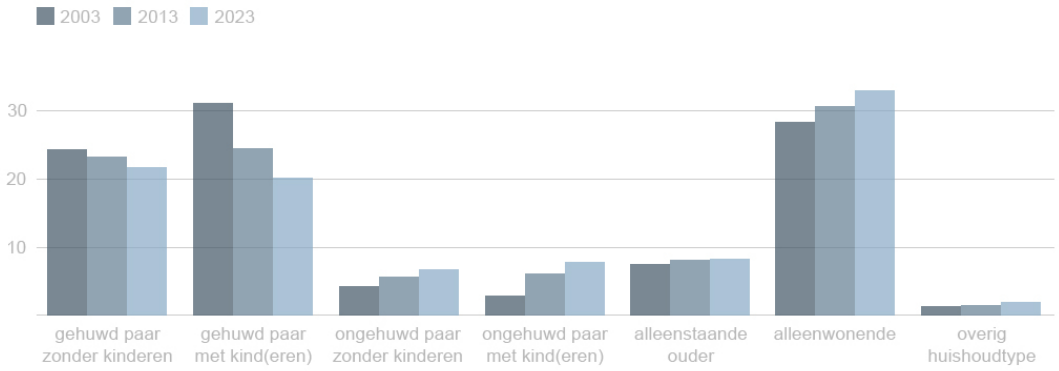


Figuur 37: Wanderer above the sea of fog - beeld van schilderij dat een nieuwe realiteit weergeeft - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Caspar David Friedrich (1817)

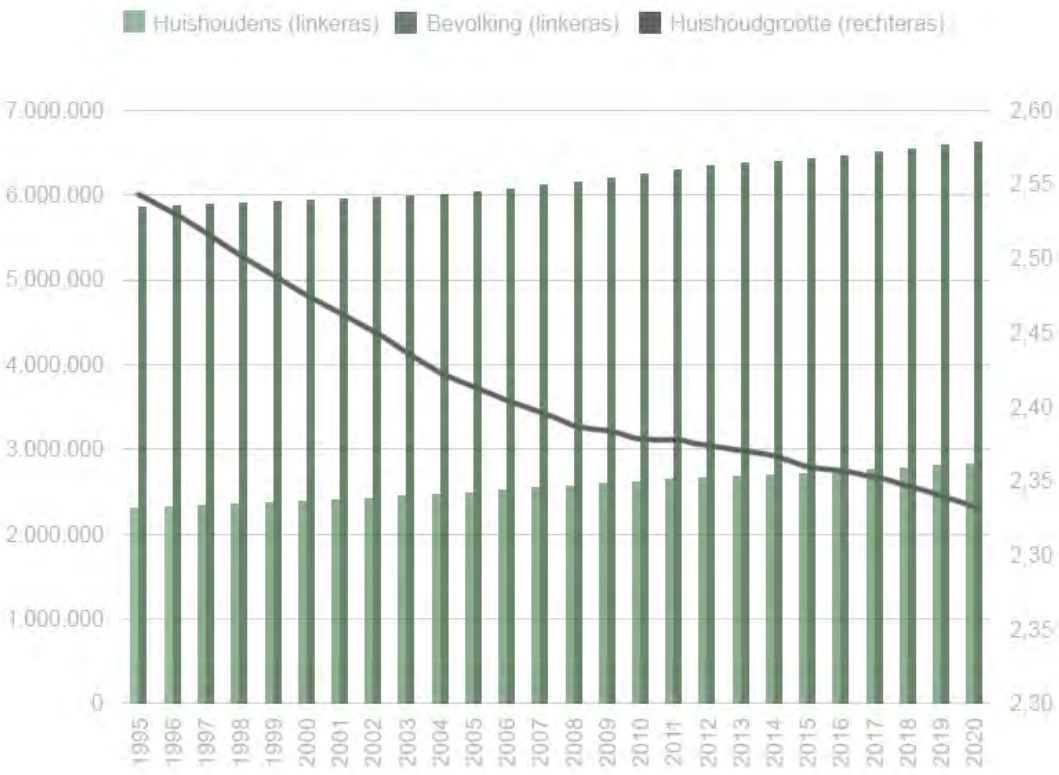
een nieuwe realiteit.

1. De veranderende gezinssituatie

In de hedendaagse samenleving lijkt het traditionele kerngezin niet langer de norm te zijn. We zien een toename van diverse huishoudsamenstellingen. Naast de voordelen die deze diversiteit met zich meebrengt, brengt het ook uitdagingen met zich mee. Zo vragen deze veranderende samenstellingen, zoals samengestelde gezinnen en co-ouderschap, ook meer flexibiliteit in woonvormen. Bovendien wijzen cijfers van Statistiek Vlaanderen op een opvallende trend in de samenstelling van huishoudens, waarbij het aantal alleenwonenden aanzienlijk is toegenomen en zal blijven toenemen. (Statistiek Vlaanderen, 2023; Winters et al., 2020; Audenaert, 2018)

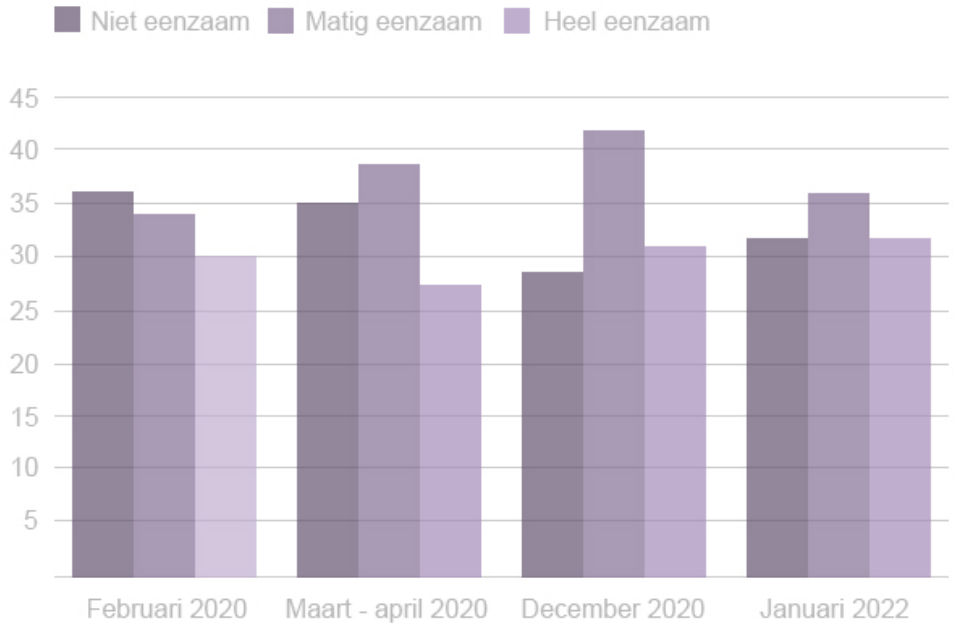


Figuur 38: Huishoudtypes in het Vlaams Gewest in 2003, 2013 en 2023; in % - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Statistiek Vlaanderen (2023)



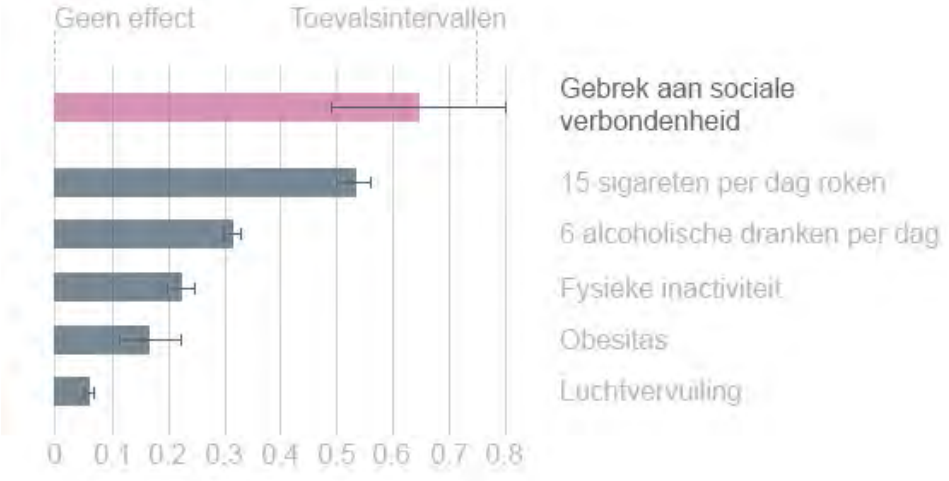
Figuur 39: Evolutie bevolking, aantal private huishoudens en gemiddeld aantal leden in het huishouden; Vlaams Gewest van 1995 tot 2020; in aantal - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Winters et al. (2020)

Dit vormt een aandachtspunt wanneer we eenzaamheid in onze huidige maatschappij bekijken. Volgens het geluksonderzoek van UGent en NN voelt 36% van de Belgen zich matig eenzaam en voelt 32% zich heel eenzaam. De groepen die het hoogste niveau van eenzaamheid vertonen zijn werklozen en langdurig zieken. Daarnaast vallen bij studenten uitschieters in het niveau van matige eenzaamheid op. (UGent & NN, 2022)



Figuur 40: Eenzaamheidniveaus in België in 2020 en 2022; in % - Eigen beeld (2024), gebaseerd op UGent & NN (2022)

Het is belangrijk om op te merken dat eenzaamheid niet alleen een emotionele tol eist, maar ook gevolgen heeft voor de mentale gezondheid: Belgen die zich eenzaam voelen, hebben vier keer meer kans om ongelukkig te zijn. (UGent & NN, 2018)



Figuur 41: Sterftecijfervergelijking: kansenverhoudingen; in OR - Een gebrek aan sociale verbondenheid is gevaarlijker dan het roken van 15 sigaretten per dag - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Office of the U.S. Surgeon General (2023)

Tientallen jaren aan onderzoek hebben aangetoond dat het gebrek aan sociale banden een aanzienlijk risico voor individuele gezondheid en levensduur vormt. Slechte sociale verbondenheid kan in verband worden gebracht met een verhoogd risico op mentale en fysieke gezondheidsproblemen, zoals hartziekten, angst, depressie, dementie… Zo wijst onderzoek uit dat een gebrek aan sociale contacten het risico op vroegtijdig overlijden evenveel kan verhogen als het roken van 15 sigaretten per dag. (Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

Wat veroorzaakt deze resultaten? Sociale verbondenheid wordt beschouwd als een fundamentele menselijke behoefte, vergelijkbaar met voedsel, water en onderdak. Doorheen de geschiedenis is ons vermogen om op elkaar te vertrouwen cruciaal geweest om te overleven, waardoor onze hersenen zich hebben aangepast om de nabijheid van anderen te verwachten. (Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

Deze nabijheid is essentieel om eenzaamheid tegen te gaan. Zo wijst onderzoek uit dat de kans op geluk verhoogd wordt bij mensen die zich engageren in gemeenschapsactiviteiten zoals culturele activiteiten, spirituele activiteiten, activiteiten in de natuur, voor anderen zorgen etc. Sociale verbondenheid is dus meer dan een persoonlijke kwestie. (UGent & NN, 2018)



Figuur 42: Mate waarin de kans op gelukkig zijn kan stijgen door deze activiteiten minstens maandelijks uit te voeren; in % - Eigen beeld (2024), gebaseerd op UGent & NN (2018)

Sociale voorzieningen binnen de gemeenschap zoals parken, bibliotheken, gemeenschappelijke ruimtes… spelen een cruciale rol bij het faciliteren van sociale interacties en het opbouwen van sociale banden. (Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

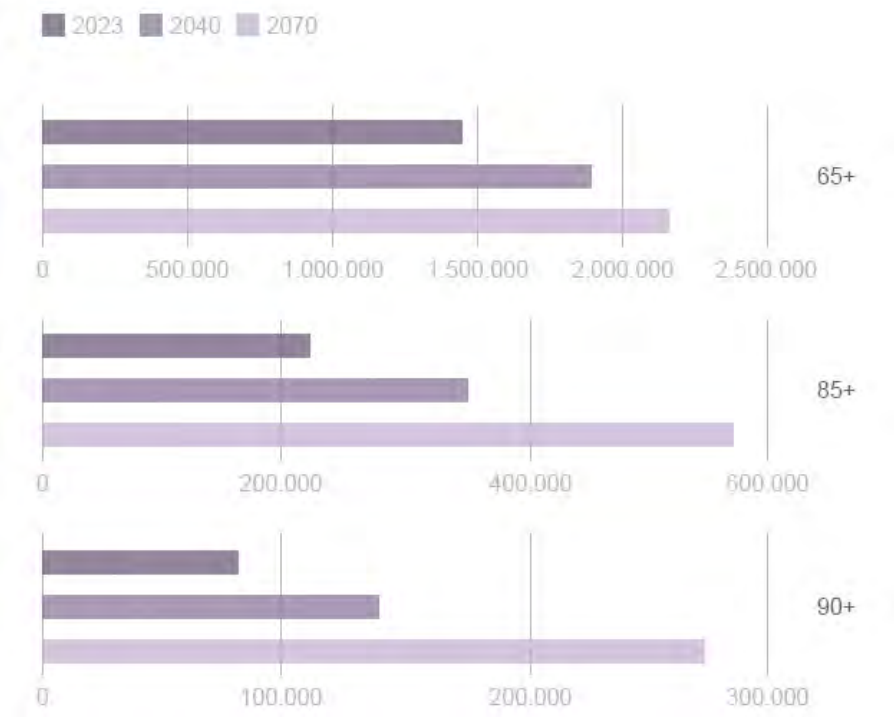
Mensen hebben de natuurlijke neiging om relaties op te bouwen met de personen die het meest op hunzelf lijken. Maar het diversifiëren van sociale relaties, zoals vriendschappen tussen verschillende generaties, kan toegang bieden tot meer gevarieerde vormen van sociale steun. Die leiden tot een verbeterde gezondheid en welzijn van de gemeenschap. (Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

Sociale interacties met buren en andere leden van de gemeenschap kunnen het gevoel van interpersoonlijk vertrouwen bevorderen en wederkerigheid creëren. Zo kunnen vriendschappen ontstaan. (Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

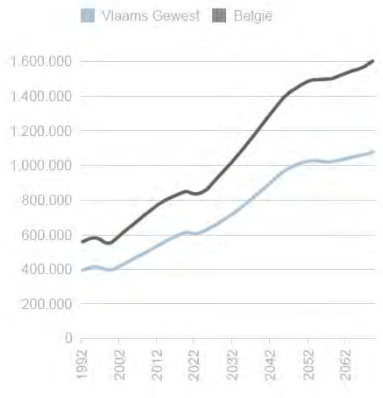
een nieuwe realiteit.

2. De dubbele vergrijzing

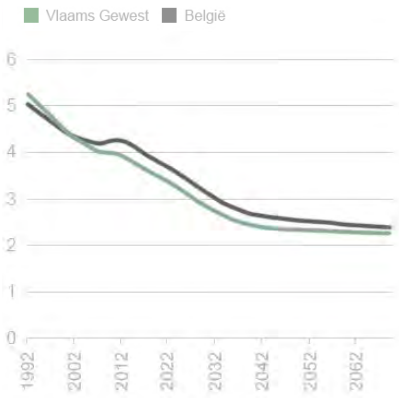
De volgende 50 jaar zal het aantal ouderen in de bevolking aanzienlijk stijgen, vooral op hoge leeftijd (85+). Hierdoor zal het aantal chronische aandoeningen ook toenemen. Bovendien zal het aandeel van de actieve bevolking sterk afnemen. Daarom kunnen we spreken van een dubbele vergrijzing: er heerst een groeiende groep ouderen die langer beroep doen op zorg, uitgevoerd door een kleinere groep actief zorgpersoneel. (Zorgnet Icuro, 2023; Federaal Planbureau, 2021)



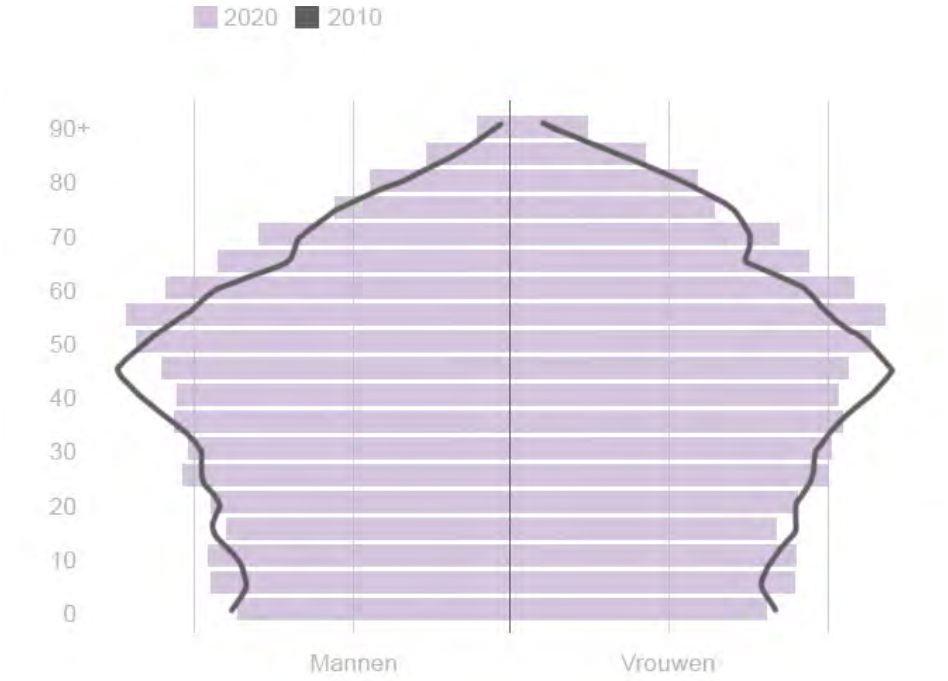
Figuur 43: Evolutie bevolking, aantal ouderen van 65+, 85+ en 90+; in 2023, 2040 en 2070; in aantal - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Zorgnet Icuro (2023)



Figuur 44: Evolutie bevolking, bevolking van 80 jaar en ouder; in België en het Vlaams Gewest; in aantal - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Federaal Planbureau (2021)



Figuur 45: Evolutie bevolking, aantal personen op arbeidsleeftijd (18-66 jaar) per persoon van 67 jaar en ouder; in aantal - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Federaal Planbureau (2021)



Figuur 46: Evolutie bevolking, aantal personen naar leeftijd in 2010 en 2020 - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vastmans en Dreesen (2021)

Daarnaast zorgt de stijging van het aantal alleenwonenden dat de groeiende groep kwetsbare ouderen minder gemakkelijk beroep kan doen op informele zorg, zoals een partner. Door de stijgende zorgvraag in combinatie met het tekort aan zorgpersoneel, zal er een stijging van de uitgaven voor pensioenen en gezondheidszorg moeten plaatsvinden. Zorg zal dus nog een grotere maatschappelijke kost worden. In de periode 2022-2070 wordt er een stijging voor acute zorg verwacht van 6,5% naar 8,2% en voor langdurige zorg van 1,5% naar 2,6%. (Federaal Planbureau, 2021; Zorgnet Icuro, 2023)

Door deze veranderingen in de maatschappij zullen ouderen ook steeds meer geïsoleerd raken en kunnen ouderen zich eenzaam voelen. Eenzame ouderen bewegen minder, vergeten vaker hun medicatie te nemen, eten minder gezond en gaan niet op geregelde tijdstippen naar de dokter. Dit kan indirect ook leiden tot depressie, cognitieve achteruitgang, hogere bloeddruk en hartziekten. (Zorgnet Icuro, 2023; Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

Ook hier wijst onderzoek uit dat ouderen die actief deelnemen aan het verenigingsleven minder eenzaam zijn. Ouderen die zorg verlenen aan anderen ervaren meer tevredenheid in hun sociale contacten dan ouderen die geen zorgtaken op zich nemen. Van de ouderen die regelmatig vrijwillige hulp bieden, is meer dan de helft sociaal veerkrachtig. Daarentegen ervaart één op drie niet zorgverlenende ouderen sociale isolatie, wat dubbel zo vaak voorkomt als bij ouderen die regelmatig zorg verlenen aan anderen. (Vandenbroucke et al., 2012)

Team Vlaams Bouwmeester pleit voor een onzichtbare zorg met als doel om de zorg meer ‘onzichtbaar’ te maken in de samenleving door deze te integreren in ruimtelijke planning, architectuur en ontwerp van gebouwen en openbare ruimtes. Zo kan er een meer inclusieve en levensloopbestendige omgeving ontstaan die ouderen in staat stelt om langer zelfstandig te wonen. (Team Vlaams Bouwmeester et al., 2014)

een nieuwe realiteit.

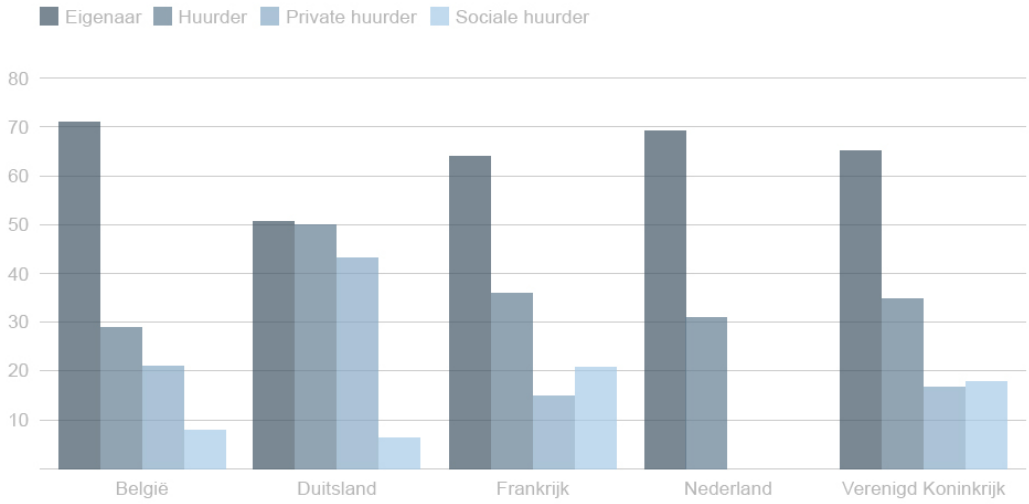
3. De (on)betaalbaarheid van wonen

Niet iedereen heeft de mogelijkheid om een woning te kopen, waardoor huren vaak de enige optie wordt. Wanneer hun situatie dan verandert, biedt huren een zekere flexibiliteit om gemakkelijker naar een geschikte woning te verhuizen. Aan de andere kant biedt het bezit van een woning meer stabiliteit en de kans om kapitaal op te bouwen. (Team Vlaams Bouwmeester et al., 2018)

Onderzoek wijst uit dat de reguliere woningmarkt bijdraagt in het sturen van sociale ongelijkheid, segregatie en betaalbaarheidsproblemen. Het gaat hierbij vaak over huishoudens die te veel verdienen om in aanmerking te komen op de sociale woningmarkt, maar te weinig verdienen om zich comfortabel te kunnen vestigen in de private huurmarkt. (Loris, 2022; Dreesen & Vastmans, 2021)

Betaalbaarheidsproblemen doen zich het meest voor bij private huurders, gevolgd door sociale huurders en huiseigenaars. Volgens cijfers van Eurostat uit 2020 is het aantal jongvolwassenen die bij hun ouders wonen gestegen. Dit kan gezien worden als een positieve evolutie, wegens het volgen van hogere studies, of als een negatieve evolutie, omdat de hoge woningprijzen hen dwingen langer thuis te blijven wonen. (Loris, 2022; Dreesen & Vastmans, 2021)

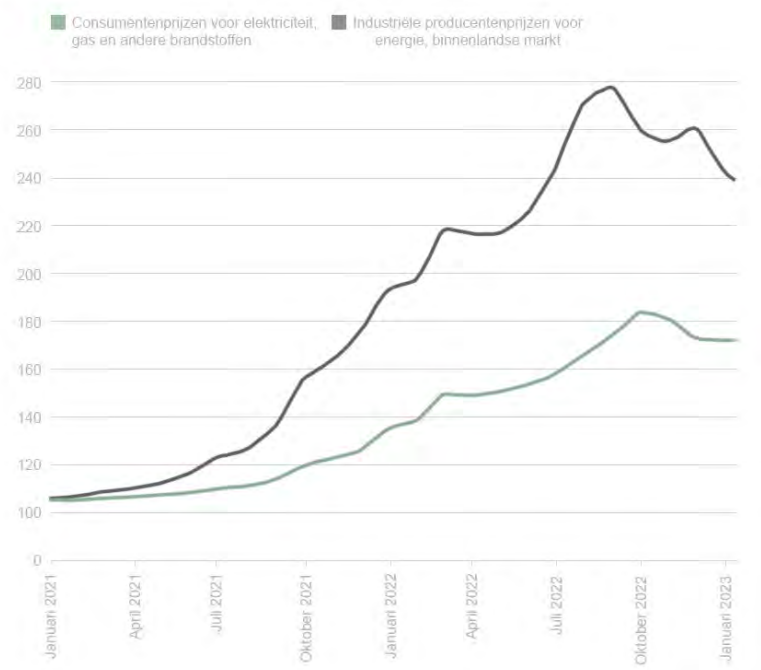
In het Vlaamse woonlandschap is er een sterke neiging naar het hebben van een eigendom. Dit wijst zich ook uit bij jongvolwassenen. Zo kopen Limburgse jongvolwassenen liever direct een woning en slaan ze de huurfase liever over. Dit staat in contrast met de cijfers uit buurlanden, waar het aandeel eigenaar-bewoners lager ligt dan in België, waar het cijfer op 71% eigenaar-bewoners ligt. (Dreesen & Vastmans, 2021; Heylen, 2023)



Figuur 47: Eigendomsstatuut in België vergeleken met buurlanden, in 2020, in % - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Heylen (2023)

Met een steeds groeiende vraag naar nieuwe woongelegenheid, zien we dat het Vlaamse woonlandschap vandaag voornamelijk bestaat uit individuele woonwensen. Naast alle nieuwe uitdagingen, voldoet deze traditionele benadering echter niet meer. Het Vlaamse woonbeleid, vooral na de wet De Taeye - waarbij er premies werden voorzien voor bouwheren die een huis wilden bouwen, heeft er historisch voor gezorgd dat individuele en verspreide bebouwing werd aangemoedigd. Dit heeft gezorgd voor een grote impact op onze open ruimte en de maatschappelijke kosten met infrastructuur en mobiliteit is erg groot. Ook de kostprijs van het verlies van ecosysteemdiensten is aanzienlijk. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2013; Vermeiren et al, 2019)

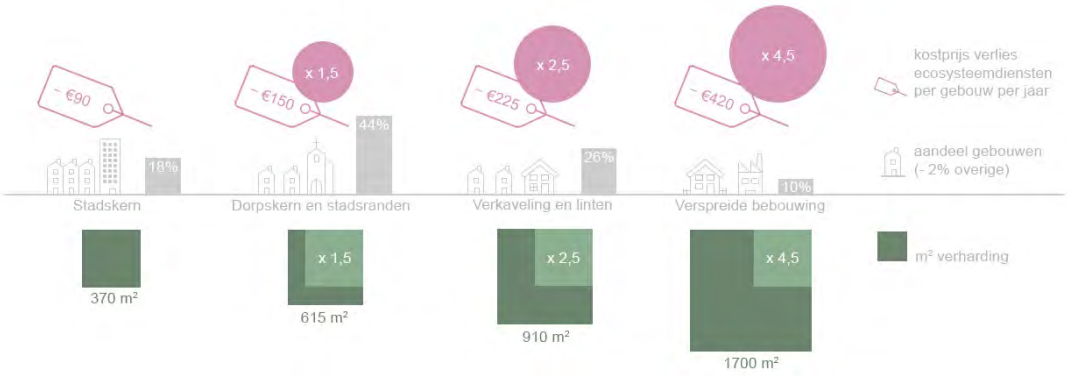
De prijzen voor energie doorgingen in 2022 een gigantische stijging en bereikten zo een recordniveau in de EU. Eerst door de nasleep van COVID 19 in 2021. Daarna werd dit nogmaals versterkt door het conflict tussen Rusland en Oekraïne in 2022. Het benadrukt de noodzaak voor een doeltreffender beheer van onze hulpbronnen in de toekomst. Hoe kunnen we leefbare woonomgevingen creëren die flexibel zijn en toekomstbestendigheid bieden? (Raad van de Europese Unie, z.d.)



Figuur 48: Producenten- en consumentenprijzen voor energie in de EU, gemiddeld indexcijfer - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Raad van de Europese Unie (z.d.)

De trend in veranderende huishoudsamenstellingen heeft ook een impact op energieverbruik. De omvang van het huishouden wordt gezien als een belangrijk kenmerk voor het energieverbruik in een woning. Zo daalt het energieverbruik per persoon naarmate het huishouden groter wordt en neemt het energieverbruik in mindere mate toe. Ook het oppervlak, zowel het vloeroppervlak als het contactoppervlak speelt hier een rol in. Over het algemeen kan gezegd worden: hoe kleiner de woning, hoe minder energieverbruik; en hoe meer contactoppervlak, hoe minder verliesoppervlak en hoe minder warmte er verloren kan gaan. (Demir, 2013)

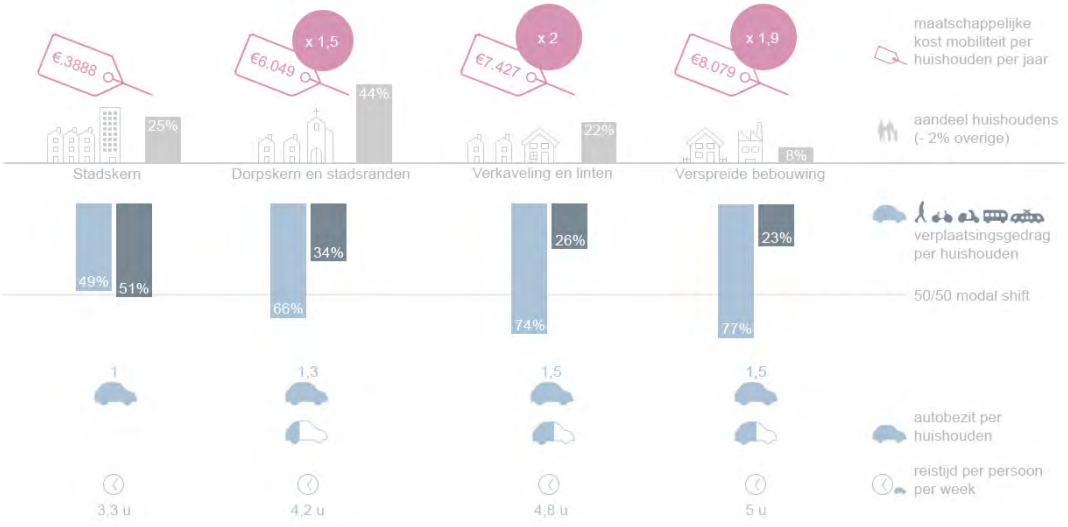
We hebben nood aan innovatie die collectiviteit stimuleert en buiten de plat bewandelde paden treedt.



Figuur 49: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor verlies aan ecosysteemdiensten per type - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al (2019)



Figuur 50: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor infrastructuur per type - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al (2019)



Figuur 51: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor mobiliteit per type - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al (2019)

leef anders, woon beter.

Tot halverwege de 19e eeuw kwam het boerderijmodel nog vaak voor. Men leefde op het platteland en verschillende generaties woonden in eenzelfde huishouden. Alledaagse zaken zoals huishoudelijke taken, zorg voor ouderen en kinderen, het bereiden van maaltijden… werden onderling verdeeld. (BETA & AM, 2023)

We kunnen niet ontkennen dat onze samenleving verandert en deze geconfronteerd wordt met dynamieken zoals de dubbele vergrijzing en veranderende gezinssamenstellingen. We zien een voortdurende groei van de bevolking, terwijl het aantal gezinnen kleiner wordt en het aantal nieuwe gezinsverbanden en alleenstaanden stijgt. Ook de open ruimte wordt steeds schaarser. Deze ontwikkelingen in de samenleving brengen ingrijpende gevolgen met zich mee voor de manier waarop we wonen. (Federaal Planbureau, 2021)

Velen voelen zich eenzaam en verlangen steeds meer naar een gevoel van sociale identiteit en verbondenheid, iets wat we ook zagen in traditionele familieverbanden. Hierbij kunnen we ons de vraag stellen: ‘Hoe kunnen nieuwe woonvormen hierop anticiperen?’ (UGent & NN, 2018; Office of the U.S. Surgeon General, 2023)



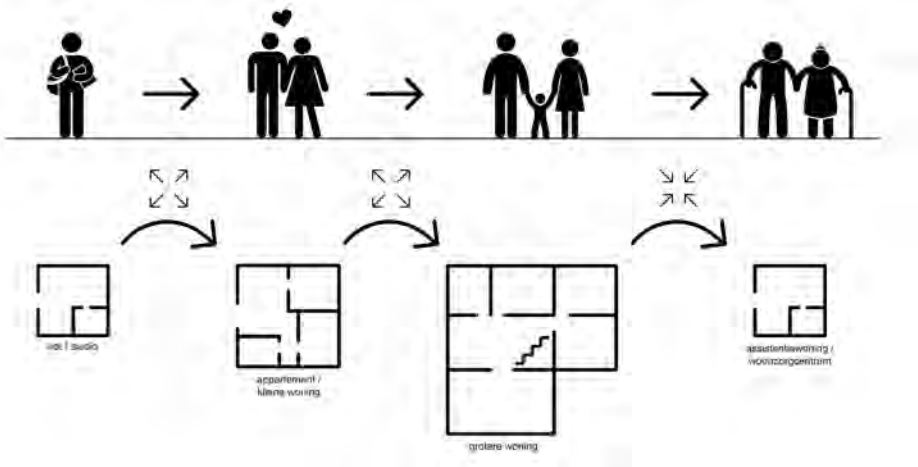
Figuur 52: De boerenbruiloft - beeld van schilderij dat de sfeer van het oude boerderijmodel weergeeft - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Pieter Bruegel de Oude (1568)

leef anders, woon beter.

1. De wooncarrière

Ondanks de groei van het aantal alleenstaanden, blijven we achter met een aanzienlijk patrimonium aan grote verouderde woningen. Volgens experten zoals Jane Jacobs en Jeb Brugman zijn nieuwe woonvormen essentieel voor de leefbaarheid in buurten. Ze fungeren als levende netwerken en bevorderen sociale cohesie en dynamiek in een buurt. Daarom stelt team Vlaams bouwmeester vijf aandachtspunten voorop voor de woningbouw van de toekomst. (Camp, 2016; Jacobs, 1992; Team Vlaams Bouwmeester et al, 2013)

Ten eerste wil men een effectieve vernieuwing van de woningmarkt met nieuwe initiatieven voor collectief opdrachtgeverschap. Daarnaast is betaalbaar wonen een essentieel aspect en moeten we streven naar een gegarandeerd genereus verblijf voor alle bewoners. Bovendien is het belangrijk om maatschappelijke kosten zoals infrastructuuraanleg en mobiliteit te beperken. Als laatste moet de vernieuwing ook weefselversterkend zijn en het landschap sparen door wooneenheden te clusteren en de lage densiteit in Vlaanderen op te voeren. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2013)



Figuur 53: Wooncarrière en solidair wonen, huidige woonsituatie - Eigen beeld (2024)

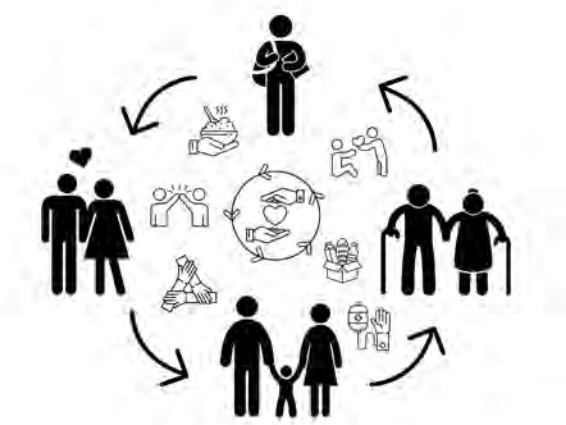
In deze nieuwe woonvisie zou er anders naar wonen gekeken kunnen worden. Wonen kan gezien worden als een reis door verschillende levensfase met steeds nieuwe woonvragen. In elke fase van deze reis evolueren ook onze behoeften, waardoor wonen eerder beschouwd kan worden als een ‘wooncarrière’. Nieuwe woonvormen hebben het potentieel om een gevarieerde wooncarrière te bieden, die diep geworteld is in het maatschappelijke weefsel en levenslang wonen ondersteunt. (Camp, 2016)

leef anders, woon beter.

2. Solidair wonen: van vreemden tot familie

Collectief wonen wordt steeds vaker gezien als reactie op de groeiende fragmentatie en individualisering in onze moderne samenleving, waar zorgen voor elkaar niet meer vanzelfsprekend is en traditionele netwerken zoals de Kerk verkleind of verdwenen zijn. Meergeneratiewonen is een vorm van collectief wonen die een antwoord kan bieden op de nieuwe vragen van onze veranderende samenleving. (Camp, 2016)

Meergeneratiewonen is een bewuste keuze waarbij huishoudens van diverse samenstellingen en leeftijden samenleven in een gebouw of buurt. Het idee erachter is dat elke levensfase specifieke behoeften heeft waar andere generaties elkaar kunnen ondersteunen. (BETA & AM, 2023)



Figuur 54: Wooncarrière en solidair wonen, toekomstige woonvisie - Eigen beeld (2024)

Bij deze woonvorm geldt er een wederkerigheid, waarbij bewoners elkaar helpen en hulp ontvangen. Het is een manier om zorg te vereenvoudigen en kan voordelen bieden voor iedereen. Ouderen worden actief betrokken bij de bewonersgroep en kunnen deelnemen aan sociale activiteiten. Zo kunnen ze passen op de jongere generatie, wat hen kan helpen om zich minder eenzaam te voelen. Bovendien is er altijd wel iemand die je naar de dokter kan brengen of boodschappen kan meenemen. Ouders hoeven hun kinderen niet alleen groot te brengen en zowel jong als oud kunnen iets van elkaar leren. Naast het delen van ruimte, kunnen ook middelen zoals een wasmachine, grasmaaier… gedeeld worden, wat leidt tot efficiënter gebruik van middelen en minder verspilling.(McGuire, 2019; Symons, 2023; BETA & AM, 2023; UGent & NN, 2018)

In deze gemeenschap is er een gevoel van betrokkenheid, solidariteit en zorgzaamheid, waarbij bewoners elkaar in de gaten houden, voor elkaar zorgen en elkaar bijstaan. Dit creëert een omgeving waarin de zorgbehoeften weer op een eenvoudige en natuurlijke wijze worden vervuld. Zo wordt de sociale positie van kwetsbare bewoners vergroot en fungeert de woongemeenschap ook als een natuurlijk vangnet. Zo illustreert de gemeenschap goed hoe sociale circulariteit hierin een rol speelt en hoe het een win-win situatie creëert voor de verschillende bewoners. (Camp, 2016)

leef anders, woon beter.

3. De rol van architectuur

Vriendschappen ontstaan in gedeelde omstandigheden, waarbij ruimtelijke nabijheid en contactfrequentie belangrijke vereisten zijn. Hoe vaker we iemand zien, hoe sympathieker deze persoon wordt. Verder kunnen kleine sociale gebaren, zoals naar elkaar glimlachen of korte gesprekken wanneer bewoners elkaar tegenkomen, leiden tot een gevoel van onderling vertrouwen. Door deze sociale interacties wordt er een gevoel van empathie en verbondenheid gecreëerd binnen de gemeenschap, waardoor iedereen zich beter voelt en de gemeenschap sterker wordt. (Zimmerman, 2013; Office of the U.S. Surgeon General, 2023)

Architectuur speelt hier een belangrijke rol in omdat het grenzen definieert. Ray Oldenburg benadrukt in zijn boek 'The great good place' (1999) het belang van 'third places'. Dit zijn sociale ontmoetingsruimten buiten thuis (first place) en werk (second place) – zoals een café, een entreehal, een gemeenschappelijke ruimte… Ze zijn essentieel voor het bevorderen van informele sociale interacties, het ontwikkelen van relaties en het versterken van het gevoel van verbondenheid binnen een gemeenschap. Deze 'third places' zijn voor iedereen toegankelijk en bieden een gevoel van regelmatigheid: Mensen bezoeken deze ruimtes regelmatig en creëren zo een gevoel van routine in hun alledaagse sociale leven. (Oldenburg, 1999; Camp, 2016)



Een van de activiteiten die vaak plaatsvinden in deze 'third places' is samen eten. Door regelmatig samen te eten, delen mensen niet alleen voedsel, maar ook verhalen, ervaringen en gelach. Het vormt een laagdrempelige manier om met anderen in contact te komen en geeft je het gevoel bij een groep te horen. Onderzoek toont aan dat mensen die hetzelfde voedsel eten, meer vertrouwen in elkaar en meer sympathie voor elkaar opwekken. Daarnaast blijkt uit onderzoek naar sociaal eten dat mensen die samen eten meer betrokken zijn bij hun lokale gemeenschap en een gevoel van verbondenheid hierdoor gestimuleerd wordt. Zo vormt samen eten een belangrijk onderdeel van de routine in collectieve woongemeenschappen. (Dunbar, 2017; Woolley & Fishbach, 2017; Camp, 2016)

◀ Figuur 55: Monte Oliveto Maggiore, Italië - Fresco door Antonio Bazzi die het ritueel van samen eten in het refectorium weergeeft (Krüger, 2017)

leef anders, woon beter.

4. De heropleving van ‘commons’

Wat houdt het begrip ‘collectief’ nu net in? Wanneer we denken aan collectief wonen, lijkt het voor velen aanvankelijk vooral te gaan om het delen van taken en voorzieningen met buren. Maar als we erachter willen komen wat de term ‘collectief’ betekent, kunnen we terugkijken naar het oude begrip ‘commons’. Het is een begrip afkomstig van de Middeleeuwse overeenkomst die afgesloten werd met een feodale heer, waarbij de lokale gemeenschap gebruik mocht maken van bepaalde gronden, bossen, weiden… die eigendom waren van deze heer. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2023)

Commons zijn meer dan alleen collectief. Ze zijn naast collectief ook onttrokken aan de marktlogica. Ze worden eerder gezien als gedeelde hulpbronnen die toegankelijk zijn voor en beheerd worden door een gemeenschap. Hierbij is winst maken niet de primaire drijfveer, maar eerder het welzijn en de duurzaamheid van de gemeenschap. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Ook in de Middeleeuwen vinden we al een vorm van collectief wonen of commons terug. In kloosters kozen mensen ervoor om zich terug te trekken in een gesloten gemeenschap. Ze organiseerden zichzelf, stelden zelf regels op - zoals de belofte van armoede, gehoorzaamheid en kuisheid - en zorgden er autonoom voor dat deze werden nageleefd. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2023)

Bij de commons staat het gemeenschappelijke centraal. Een fundamenteel aspect hiervan is dat mensen zichzelf organiseren, regels opstellen en ervoor zorgen dat deze werden nageleefd, zonder tussenkomst van enige overheidsinstantie. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2023)

In onze hedendaagse samenleving kunnen nieuwe woonvormen hier een verlengstuk van zijn, waarbij het gemeenschappelijke centraal staat. Zo kan collectief opdrachtgeverschap zorgen voor een ‘win-win-win’ door naast persoonlijk voordeel ook te streven naar een collectief voordeel. Een nieuwe common wordt gekenmerkt door de verkenning van alternatieven in de huidige economie. Het staat open voor experimenten op het gebied van grondgebruik, bouw, energie, financiering etc. De kern van deze sociale verdienmodellen is samen waarde creëren op basis van een collectief proces, waarbij opbrengsten, verliezen en risico’s samen worden gedragen. Dit vormt de basis voor een ware gemeenschapseconomie, die zich richt op collectiviteit en gemeenschap. (Team Vlaams Bouwmeester et al, 2013; Camp, 2016)



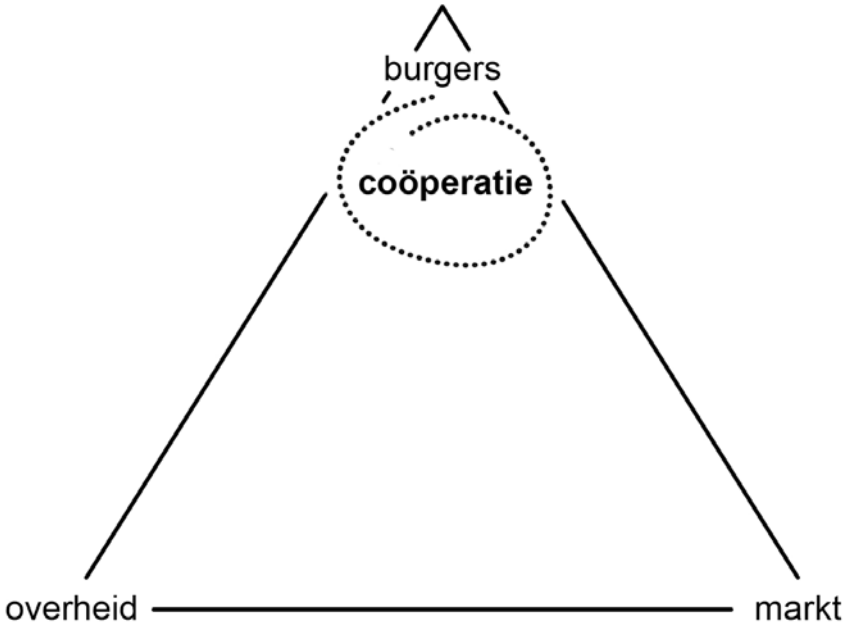
Figuur 56: Zomer, oogster - schilderij dat illustreert hoe mensen samen zorg dragen voor gedeelde hulpbronnen, zoals de oogst op het land (Pieter Brueghel de Jonge, 1623)

Samenleven 2.0

Hoe kunnen de principes van de commons breder worden toegepast in de praktijk? Een goed voorbeeld hiervan is de coöperatie, waarbij de waarden van de commons verder reiken dan alleen collectief bezit.

Historisch gezien bestaan coöperaties al lang en komen ze overal voor, van energiecoöperaties tot landbouwcoöperaties. Ze ontstaan vaak wanneer de overheid zich terugtrekt of afwezig is in het organiseren van het algemeen belang en wanneer de markt ook niet voldoende voorziet in behoeften. In dergelijke situaties bundelen mensen vaak hun krachten rond gedeelde belangen en richten een coöperatie op. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Zo kan de wooncoöperatie een antwoord bieden op de (on)betaalbaarheid van wonen in onze huidige maatschappij. Hier bundelen mensen hun krachten om, via een organisatie, in te zetten op betaalbare en kwalitatief goede huisvesting op lange termijn. De bewoners zijn mede-eigenaar van de coöperatie en betalen voor het gebruik van de woning en de voorzieningen. In plaats van te betalen voor de woning zelf, betalen ze dus voor het ‘woonrecht’. Zo hebben zowel eigenaars als huurders een aandeel hierin. Gezamenlijk besturen en controleren zij de coöperatie, waarbij de nadruk ligt op het bieden van een meerwaarde voor de leden, in plaats van op winstmaximalisatie. Zo kan de wooncoöperatie een betaalbaar alternatief bieden voor de traditionele woningmarkt, met een focus op rechtvaardigheid, inclusiviteit en duurzaamheid. (Lengkeek & Kuenzli, 2022; Camp, 2016)



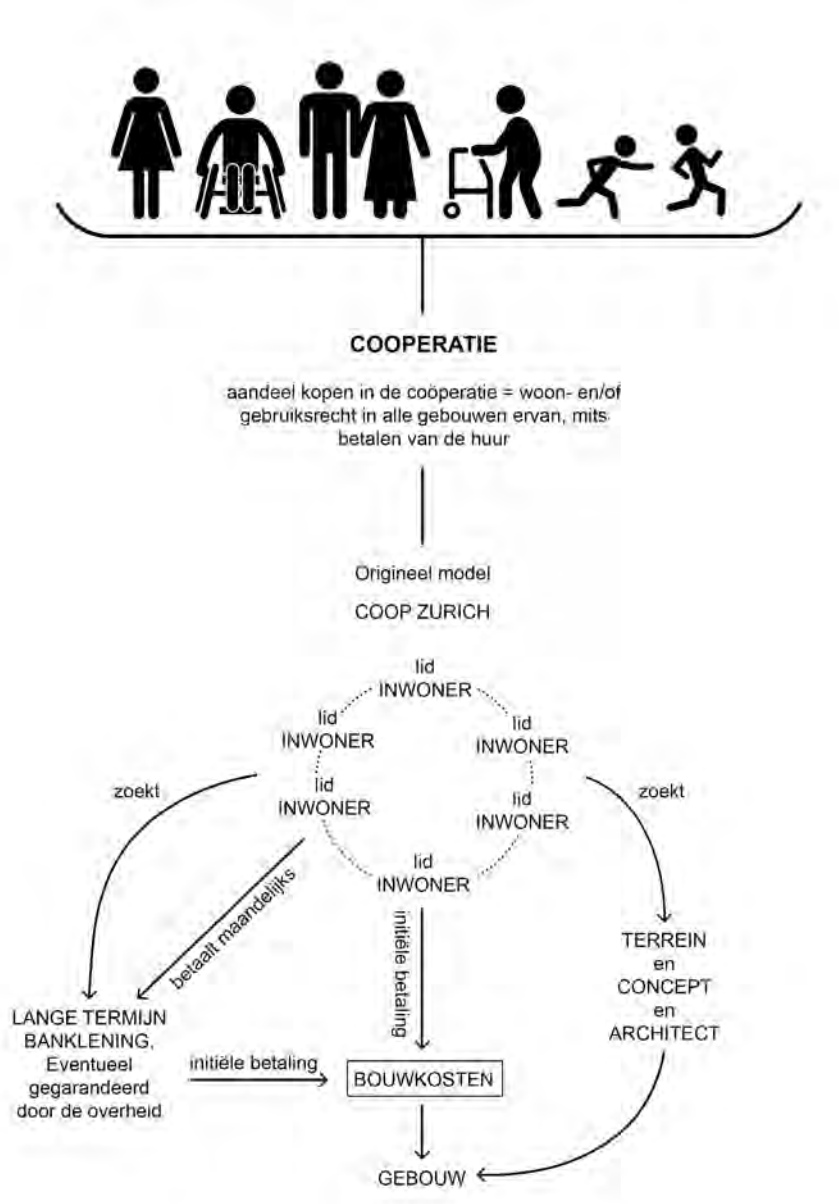
Figuur 57: Plaatsing coöperatie t.o.v. burgers, de overheid en de markt - cöoperaties staan dicht bij de bewoners en functioneren buiten traditionele markt- en overheidsstructuren - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Lengkeek en Kuenzli (2022)

Samenleven 2.0: de wooncoöperatie

1. Van regels naar realiteit: de werking van een coöperatie

Iedere wooncoöperatie heeft zijn eigen huisregels, die ook deels de werking ervan bepalen. Deze regels zijn vastgezet in statuten en in het huishoudelijke reglement. Ze omvatten onder meer de rechten en de plichten van de leden, het beheer van de gemeenschappelijke ruimtes enzovoort. Een belangrijk aspect binnen de werking van de wooncoöperatie is de gedeelde verantwoordelijkheid, waarbij bewoners gestimuleerd worden om verantwoordelijkheid te nemen en actief te zijn in de gemeenschap. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Alle opbrengsten die via de coöperatie gemaakt worden, worden niet als rendement uitgekeerd, maar opnieuw in de coöperatie zelf geïnvesteerd, waardoor deze steeds sterker wordt. Zo kan er na verloop van tijd geïnvesteerd worden in nieuwbouwprojecten en blijft de cashflow binnen de coöperatie zelf. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 58: Werking van een coöperatieve vereniging a.d.h.v. het originele model van COOP Zürich - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Team Vlaams Bouwmeester et al (2018)

Samenleven 2.0: de wooncoöperatie

2. Architectuur voor een veranderende samenleving

In het boek operatie wooncoöperatie wordt de architectuur van de coöperatie omschreven als: “typologieën voor een veranderende samenleving, die uitdrukking geven aan de veranderende samenleving, maar die deze nieuwe samenleving ook vormgeven en laten zien dat alternatieven mogelijk zijn.” Hierbij wordt benadrukt dat de architectuur een nauw verband heeft met de gemeenschap en de huisregels van de coöperatie. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 59: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op verschillende delen van de gemeenschappelijke buitenruimte, zoals de grote binnentuin en een deel van het dakterras (Schopp, z.d., zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)

De wooncoöperatie: Kalkbreite als case study voor een veranderende samenleving

Dit hoofdstuk werpt een diepgaande blik op de architectuur van wooncoöperaties, waarbij er concreet gekeken wordt naar de veelvoorkomende principes en hoe deze zijn toegepast in Kalkbreite.

Kalkbreite is een vooruitstrevend project in Zürich, bestaande uit 82 appartementen met een grote verscheidenheid aan nieuwe woontypes, waarin tot 250 personen kunnen worden gehuisvest. Naast wonen biedt het een grote diversiteit aan functies zoals gedeelde ruimtes en buurtvoorzieningen, die allemaal gericht zijn op het bevorderen van duurzaamheid en delen, sociale interactie, solidariteit en inclusie. Door dit voorbeeld grondig te analyseren, kunnen er enkele ontwerpprincipes worden afgeleid die verder zullen worden toegepast op het klooster op de Herkenrodesite. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

Op welke manier draagt de architectuur van de coöperatie bij aan het bevorderen van sociale interactie en gemeenschapsvorming? Welke rol spelen gedeelde ruimtes en voorzieningen in het architecturale ontwerp van de coöperatie? Op welke manier wordt de architectuur van de coöperatie aangepast aan de veranderende behoeften? Dit zijn allemaal perspectieven die in dit hoofdstuk zullen worden bekeken.

Onderstaande typologische kenmerken komen vaak terug in coöperatieve woongemeenschappen.

1. DAGLICHT EN LUCHT

Een eerste belangrijke element voor het creëren van een aangename woning, is voldoende toetreding van **daglicht en lucht**. Daarnaast kan een aangename buitenruimte, zoals een terras, fungeren als een extensie van de binnenruimte. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

> In Kalkbreite worden er geen private buitenruimtes voorzien, maar dit wordt royaal gecompenseerd door verschillende soorten buitenruimten. Deze kunnen variëren van publiek tot collectief. Zo fungeert de grote binnentuin als een woonkamer voor de buurt, waar ook buurtbewoners welkom zijn voor zowel evenementen, als het dagelijkse leven en waar kinderen kunnen spelen. Daarnaast wordt het grote dakterras, dat een niet-openbare functie heeft, onderverdeeld in verschillende zones per thema: 'bij de groenten', 'bij de kruiden', 'bij de rozen'... Elk van deze zones heeft een eigen sfeer en functie. Zo is bijvoorbeeld 'bij de bloemen' een gebied begroeid met bloemen dat prachtig uitzicht biedt en heeft 'bij de grassen' eerder een intiem karakter, waar bewoners kunnen liggen en ontspannen. Voor meer privacy bij het ontvangen van gasten, kan de terraskeuken, die voorzien is van alle benodigdheden, tegen een vast bedrag gereserveerd worden. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)



Figuur 60: Genossenschaft Kalkbreite - De beplanting toont een zekere mate van wildheid en biodiversiteit - (Schopp, z.d., zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)



Figuur 61: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op de gedeelde terrassen in de grote binnentuin (Schopp, z.d., zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)



Figuur 62: Genossenschaft Kalkbreite - Lichtrijke binnenruimte met zicht op de binnentuin (Müller Sigrist Architekten, z.d.)

2. GELIJKWAARDIGHEID, FLEXIBILITEIT EN AANPASBAARHEID

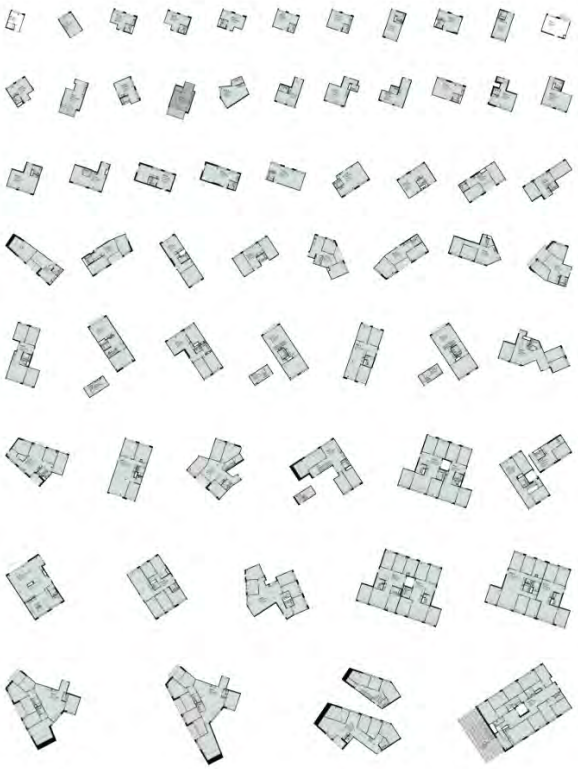
Een tweede aspect dat van belang is in een wooncoöperatie, is **gelijkwaardigheid** van de wooneenheden. In een coöperatieve woongemeenschap staat het voldoen aan de wensen van de bewoners centraal, eerder dan het realiseren van individuele droomwoningen. Het toewijzen van woningen gebeurt pas later in het proces. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Daarnaast moet het systeem **flexibel en aanpasbaar** blijven bij een verandering in huishoudenssamenstelling. Dit kan mogelijk gemaakt worden door de toepassing van een 'vlinderstructuur', waarbij er een grote verscheidenheid aan typologieën voorzien wordt, zodat doorverhuizen mogelijk wordt. Een andere mogelijkheid is de toepassing van een 'ademende structuur', waarbij een modulaire structuur ervoor zorgt dat wooneenheden vergroot of verkleind kunnen worden. Deze methodes zorgen ervoor dat wooneenheden aangepast kunnen worden aan de actuele noden van de bewoners. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Zoals al eerder aangehaald lijkt het traditionele kerngezin niet langer de norm te zijn en zien we een toename van diverse huishoudsamenstellingen zoals alleenstaanden, samengestelde gezinnen, co-ouderschap… Deze veranderende samenstellingen vragen dan ook voor meer flexibiliteit in woonvormen. Het ontwikkelen van **nieuwe typologieën voor voortdurende verandering** is dan ook een aspect waar coöperatieve huisvestingsgemeenschappen op inspelen. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 63: Genossenschaft Kalkbreite, Grondplan (+4) - Het grondplan toont een grote diversiteit binnen de wooneenheden op de site (Müller Sigrist Architekten, z.d., zoals afgebeeld in Marchal en Stollenwerk, 2015)



In Kalkbreite wordt een grote diversiteit aan wooneenheden aangeboden, die bestaat uit veel nieuwe woonvormen zoals kleine flats die samen een cluster vormen of grotere flats die geschikt zijn voor groepswonen etc. Daarnaast biedt de coöperatieve gemeenschap een zekere flexibiliteit. Kalkbreite introduceerde als pionier de vlinderstructuur van grondplannen, zodat doorverhuizen makkelijker mogelijk gemaakt wordt. Bovendien wordt deze flexibiliteit nogmaals vergroot door het voorzien van jokerruimtes, verspreid doorheen het gebouw. Dit zijn ruimtes die naast een appartement voor een periode van 6 maanden tot 4 jaar gehuurd kunnen worden. Deze kunnen bijvoorbeeld tijdelijk worden ingezet als extra slaapruimte of ze kunnen ook een toevoegende functie hebben als hobbykamer of kleinschalige bedrijfsruimte. Op die manier kan er snel worden ingespeeld op veranderende behoeften of veranderingen in huishoudsamenstellingen. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

▲ Figuur 64: Genossenschaft Kalkbreite - De vlinderstructuur van grondplannen in Kalkbreite maakt doorverhuizen gemakkelijker mogelijk (Müller Sigrist Architekten, z.d.)

Figuur 65: Genossenschaft Kalkbreite - Ingezoomd grondplan van de clusterwoning in Kalkbreite (Müller Sigrist Architekten, z.d.) ▼





3. AANGENAME FUNCTIONELE EN COLLECTIEVE VOORZIENINGEN

In de meeste coöperatieve huisvestingen wordt het kleine wonen gecompenseerd met een rijk aanbod aan **collectieve voorzieningen**, die gezien worden als een verlengstuk van de privéwoning. Deze kunnen variëren van werkruimtes tot sauna's. Vaak hangen de voorzieningen af van de behoeften van de bewoners en worden deze in samenspraak overlegd. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Ook wordt er voldoende aandacht besteed aan nutsfuncties in coöperatieve gemeenschappen. Deze zijn niet alleen praktisch, maar bevorderen ook sociale interactie en versterken de gemeenschapsband. Door samen gebruik te maken van deze voorzieningen, ontstaat er een gevoel van samenhorigheid. Wassalons, fietsenstallingen, werkplaatsen… Het zijn allemaal plekken waar mensen samen komen. Daarom wordt het **nuttige aangenaam** gemaakt, zodat functie en gezelligheid samenkomen. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Over het algemeen wordt er uitgegaan van het principe dat alles wat niet dagelijks gebruikt wordt, ook collectief buiten de woning georganiseerd kan worden. Door **slim** te **delen**, vergelijkbaar met de vroegere commons, ontstaat er een meerwaarde voor het welzijn en de duurzaamheid van de woongemeenschap, waardoor deze sterker wordt. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 66: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op de wasruimte vanuit de bibliotheek (Müller Sigrist Architekten, z.d.)



Figuur 67: Genossenschaft Kalkbreite - Dubbelparkeerders maximaliseren het ruimtegebruik in de gedeelde fietsenstalling (Schopp, z.d., zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)



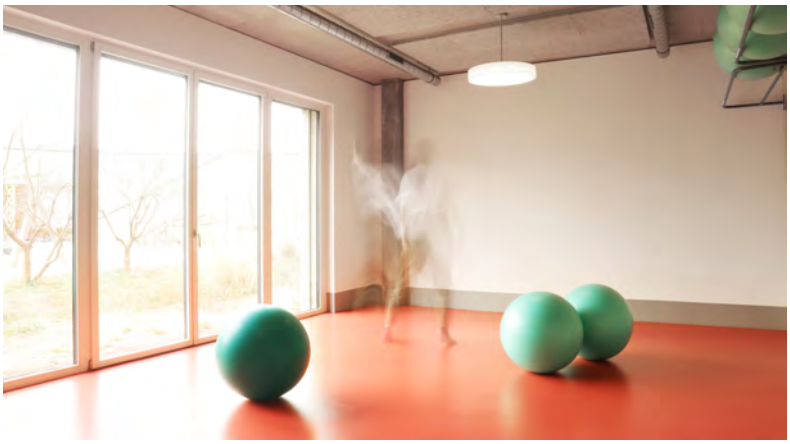
Figuur 68: Genossenschaft Kalkbreite - Bibliotheek die rechtstreeks op de inkomhal en de wasruimte aansluit (Stollenwerk, z.d., zoals te zien op www.archdaily.com, 2018)

Kalkbreite hecht veel belang aan gemeenschap, daarom minimaliseren ze de individuele ruimtebehoeften ten gunste van de gemeenschappelijke ruimtes. Er wordt uitgegaan van het principe: ‘Kamers die slechts af en toe worden gebruikt, mogen niet tot de privéruimte behoren.’ Daarom worden er doorheen het project een heel aantal functies beschikbaar gesteld aan de huurders. Soms zijn deze gratis, zoals de cafetaria, de bibliotheek en de wasserette; en soms zijn deze tegen betaling zoals de fietsenstalling, de sauna en de koude kamer. Sommige worden beheerd door de coöperatie zelf, terwijl anderen worden beheerd door werkgroepen van bewoners of commerciële huurders. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

Ook hier wordt het nuttige aangenaam gemaakt. Zo wordt de wasruimte voorzien van voldoende daglicht en sluit deze rechtstreeks aan op de bibliotheek. Beide vertonen dezelfde afwerkingsgraad. In de fietsenstalling worden er speciale dubbelparkeerders voorzien, zodat de ruimte geoptimaliseerd kan worden. Naast reguliere fietsen, worden er andere modellen beschikbaar gesteld, zoals de e-bike bakfiets. De fietsenstalling sluit ook rechtstreeks aan op een fietswerkplek die beheerd wordt door de bewoners. Verder wordt er ook ingespeeld op slim delen door het voorzien van een ‘library of things’. Hier wordt opslag eerder gezien als een soort bibliotheek. Bewoners die dan bijvoorbeeld een ski-uitrusting of kampeerspullen nodig hebben, kunnen kijken of het al aanwezig is. Zo wordt gebruik boven bezit gesteld. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.; Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 69: Genossenschaft Kalkbreite - Gastverblijven zorgen voor het genereneren van inkomsten (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)



Figuur 70: Genossenschaft Kalkbreite - Flexruimte biedt mogelijkheid tot verschillende functies, zoals yoga of vergaderingen (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

Daarnaast worden er gastenverblijven voorzien, die als hotelkamers worden aangeboden wanneer bewoners deze niet gebruiken. Op deze manier kunnen er inkomsten worden gegenereerd, waarmee de huismeester betaald wordt. Bovendien worden er doorheen het gebouw een aantal ‘boxen’ beschikbaar gesteld, die door de bewoners vrij gebruikt kunnen worden. In samenspraak wordt er op de algemene raad overlegd wat er met deze ruimtes zal gebeuren. Zo wordt één box momenteel gebruikt als naaistudio, terwijl er in andere aan fitness en yoga gedaan wordt. Slim delen brengt dus veel op en zorgt ervoor dat de gemeenschap sterker wordt. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

4. STUREN OP ONTMOETING

Een ander belangrijk aspect in coöperatieve huisvesting is het **sturen op ontmoeting**. Circulatieruimtes, zoals gangen of trappen, worden hier niet enkel gezien als functionele doorgangen, maar worden ook gezien als sociale ontmoetingsplekken. Door deze ruimtes aantrekkelijker te maken om te verblijven, wordt de kans op spontane ontmoeting vergroot. Dit kan bijdragen aan een gevoel van gemeenschap en interactie. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

> Ook in Kalkbreite wordt hier veel aandacht aan besteed. Naast aangename ontmoetingsruimten wordt in het project een centrale 'Rue Intérieure' voorzien, die de verschillende onderdelen van het veelzijdige programma onderling verbindt. Het vormt de hoofdader van het leven, waarlangs verschillende functies zoals de entree, de bibliotheek, de wassalon, de woonverblijven, de dakterrassen en nog vele andere ruimten ontspringen. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

Figuur 71: Genossenschaft Kalkbreite - Entreeruimte vanaf de grote binnentuin, aansluitend op de 'Rue Intérieure' (Stollenwerk, z.d., zoals te zien op www.archdaily.com, 2018)



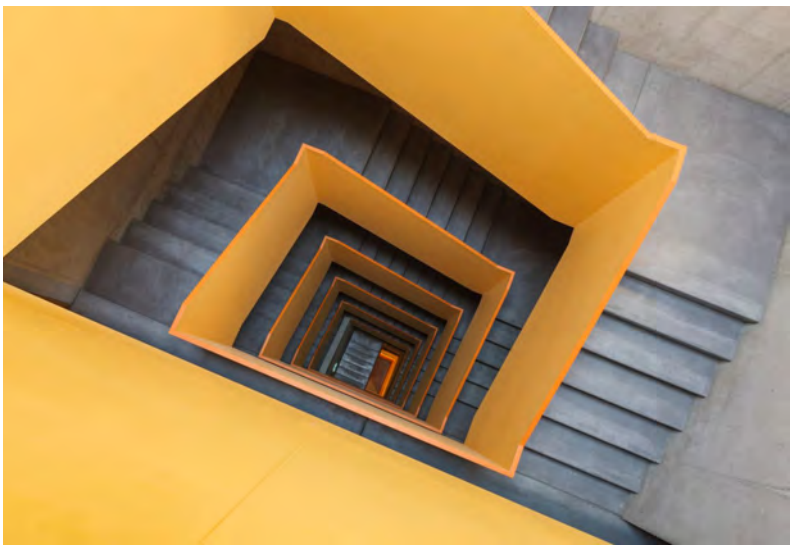
Figuur 72: Genossenschaft Kalkbreite - Cafetaria die gebruikt wordt als pauzeruimte en gemeenschappelijke eetruimte, aansluitend op een gedeelde keuken (Rock, z.d., zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)



Figuur 73: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op een binnenruimte vanaf de 'Rue Intérieure' (Müller Sigrist Architekten, z.d.)



Figuur 74: Genossenschaft Kalkbreite - Een van de circulatiekokers die deel uitmaakt van de 'Rue Intérieure' (Stollenwerk, z.d., zoals te zien op www.archdaily.com, 2018)



5. SOLIDARITEIT STIMULEREN

Een van de doelstellingen in veel wooncoöperaties is een vorm van solidariteit benoemen en deze nastreven, die verschilt van coöperatie tot coöperatie. Dit uit zich in verschillende aspecten van het samenleven in de gemeenschap, zoals gedeelde verantwoordelijkheden, onderlinge steun en het bevorderen van een gevoel van gemeenschap. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

In Kalkbreite was één van de doelstellingen om een brede sociale mix aan bewoners te bekomen. Deze is gebaseerd op het gemiddelde van Zürich en moest een weerspiegeling hiervan zijn. Ook hebben huurders de mogelijkheid om vragen te stellen en informatie te krijgen over allerlei verschillende onderwerpen op de maandelijkse bijeenkomst van de 'Gemeinrat' of Algemene Raad. Hier wordt iedereen gelijk behandeld, waarbij ook kinderen hun mening kunnen delen en budget vragen voor nieuwe initiatieven. Daarnaast gaat een deel van de maandelijkse huuropbrengst naar een solidariteitsfonds. Het doel van dit fonds is om bewoners die tijdelijk financiële moeilijkheden ervaren te ondersteunen. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.; Lengkeek & Kuenzli, 2022)



Figuur 75: Genossenschaft Kalkbreite - Gemeinrat in 2018 (Rock, 2018, zoals te zien op www.kalkbreite.net, z.d.)



Figuur 76: Genossenschaft Kalkbreite - Terras van een van de restaurants op straatniveau (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)

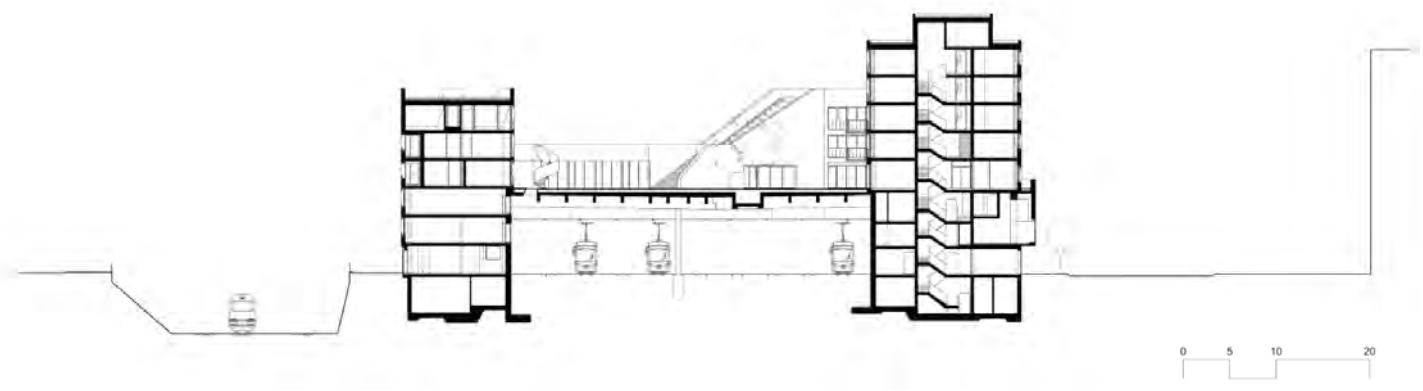


Figuur 77: Genossenschaft Kalkbreite - De doorgang naar de grote binnentuin vanaf straatniveau (Stollen-werk, z.d., zoals te zien op www.archdaily.com, 2018)

6. STAPELEN VAN FUNCTIES

In veel nieuwe wooncoöperaties wordt er ook voldoende aandacht besteed aan het verkrijgen van een diverse functiestapeling. Dit houdt in dat er, naast wonen en collectieve functies, ook andere functies worden geïmplementeerd. Deze functies zijn vaak eerder gericht naar de buurt, waarbij de hoeveelheid afhangt van de grootte van de coöperatie. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Aangezien Kalkbreite een grote coöperatie is, bevindt zich op de site een levendige mix aan bedrijven zoals restaurants, winkels, kantoren, een bioscoop etc. Deze zijn gepositioneerd op straatniveau. De binnenplaats met inkomhal, waarrond wonen en collectieve functies gesitueerd zijn, kan langs het straatniveau bereikt worden via een brede trap doorheen het gebouw. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.)



Figuur 78: Genossenschaft Kalkbreite - Dwarsdoorsnede die de stapeling van verschillende functies toont, zoals een metrolijn, restaurants, winkels, kantoren… (Müller Sigrist Architekten, z.d.)

7. DUURZAME PRAKTIJKEN AANMOEDIGEN

Duurzaamheid wordt als vanzelfsprekend beschouwd in veel nieuwe wooncoöperaties. Naast het beperken van de ruimtevraag, het stimuleren van solidariteit en het delen van goederen, houden de meeste coöperaties ook op andere vlakken rekening met duurzaamheid. Het kan gaan om doelen om het energieverbruik te beperken, het voorzien van duurzame mobiliteit, het efficiënt gebruiken van materialen of het stimuleren van een gedragsverandering. Zo proberen nieuwe wooncoöperaties een win-win-win situatie te garanderen door rekening te houden met het individu, de gemeenschap en onze leefomgeving. (Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Ook in Kalkbreite probeert de woongemeenschap op meerdere vlakken rekening te houden met duurzaamheid. Ten eerste werd de ruimtevraag per persoon verminderd tot 32,6 m2 inclusief gemeenschappelijke ruimtes, terwijl het gemiddelde per persoon in Zwitserland op 45 m2 ligt. Dit wordt bereikt door, naast individuele woongelegenheid, de nadruk sterk te leggen op gemeenschappelijk gebruik. Dit wordt duidelijk door de brede waaier aan functies die in het project werden geïntegreerd voor collectief gebruik. Verder zet het in op duurzame mobiliteit, waarbij de bewoners aangemoedigd worden om zich te verplaatsen per fiets of met het openbaar vervoer. Gezien de gunstige ligging en de nabijheid van het openbaar vervoernetwerk wordt er in het project dus ook enkel een fietsparking voorzien. Daarnaast wordt het energieverbruik ook zo veel mogelijk geminimaliseerd. Zo worden de bewoners binnen het kader van de 2000-watt society in Zürich gestimuleerd om zuinig om te gaan met hulpbronnen. De 2000-watt society streeft naar een duurzame levensstijl waarbij het totale energieverbruik per persoon beperkt is tot 2000 watt, inclusief direct en indirect energieverbruik. Het doel is om binnen de ecologische draagkracht van de planeet te leven en een evenwicht te bereiken tussen menselijke behoeften en beschikbare hulpbronnen en is in deze zin dus vergelijkbaar met de 1.5 °C society. (Genossenschaft Kalkbreite, z.d.;)

Samenleven 2.0: de wooncoöperatie

3. De zoektocht naar de ideale gemeenschapsgrootte

In collectieve woongemeenschappen, waar samenleven centraal staat, speelt de grootte van de gemeenschap een belangrijke rol. Door hun lange geschiedenis van cohousing zijn de Denen, met trial & error, erachter gekomen dat de optimale grootte van een cohousing gemeenschap 20 tot 50 volwassenen, en niet meer dan 33 huishoudens, blijkt te zijn. Toch zien wex dat er doorheen de jaren vele andere grootten van collectieve woongemeenschappen zijn ontstaan. (Durrett & McCamant, 2011)

Welke impact heeft de grootte van de gemeenschap op de dynamiek en relatie tussen de bewoners? Op welke manier beïnvloedt de grootte van de woongemeenschap het gevoel van gemeenschapszin en betrokkenheid? Hoe bepalend is de schaal van de gemeenschap voor de diversiteit van de gedeelde voorzieningen?

Uit onderzoek door Ledent (2021), waarbij er een onderscheid werd gemaakt tussen kleine (10-tal huishoudens), middelgrote (10-30 huishoudens) en grote gemeenschappen (75 tot 100 huishoudens of meer), blijkt dat de grootte van de gemeenschap effectief een invloed heeft op verschillende aspecten. (Ledent, 2021)

Het onderzoek wijst uit dat in kleine woongemeenschappen de individuele woningindelingen eerder conventioneel zijn op vlak van lay-out en oppervlaktes. De plannen zijn zeer specifiek in kleine ontwikkelingen en de diversiteit aan woningtypen is vaak beperkt. In middelmatige woongemeenschappen daarentegen zie je een iets grotere diversiteit aan woningtypen, maar zijn ze vaak nog steeds aangepast aan de individuele noden van de bewoners. In grote woongemeenschappen worden de woningindelingen niet ontwikkeld naargelang de individuele gebruikers. Hier werken ze eerder met een grote verscheidenheid aan huishoudelijke profielen en meer diversiteit in woningtypologieën, net zoals bij Kalkbreite. (Ledent, 2021)

Over het algemeen zien we ook dat de grootte een invloed heeft op het aantal collectieve ruimtes. Zo zien we dat hoe groter de woongemeenschap wordt, hoe meer collectieve functies er gevestigd zijn. Het gaat dan over functies zoals: wasruimtes, fietsenparking, collectieve woonruimtes, bergruimte… In grotere woongemeenschappen zullen er naast de ‘standaard’ gedeelde functies ook specifieke functies zijn zoals een sauna, een bioscoop of een kinderdagverblijf. (Ledent, 2021)

Verder neemt de relevantie van individuele rollen af naarmate het project groter wordt, terwijl de intensiteit van interpersoonlijke relaties toeneemt naarmate het project kleiner wordt. Dit wil ook zeggen dat hoe kleiner de gemeenschap, hoe meer persoonlijke relaties voor problemen kunnen zorgen en de gemeenschap uit balans kunnen brengen. Binnen middelgrote woongemeenschappen zal dit al minder problematisch zijn en zal een verandering in de community een minder grote impact hebben. Hoe groter de gemeenschap, hoe heterogener de bevolkingsgroep wordt. Maar ook hoe minder persoonlijk dat de gemeenschapsvorming wordt. (Ledent, 2021)

	Klein 10-tal huishoudens	**Middelgroot** 10-30 huishoudens	**Groot** 75-100+ huishoudens
privé **RUIMTES** collectief	zeer gespecifieerde plannen kleine diversiteit in woningtypen ‘standaard’ gedeelde ruimtes (zeer beperkt in aantal functies)	eerder gespecifieerde plannen beperkte diversiteit in woningtypen enkele ruimtes voor niet-bewoners (beperkt in aantal functies)	weinig gespecificieerde plannen grote diversiteit in woningtypen groot aanbod aan functies voor bewoners en niet-bewoners
groeprelaties **GEBRUIK** bewoners	erg tijdsintensief nauwe persoonlijke relaties homogene bewonersgroep middenklasse	gematigde impact individuele rollen informele persoonlijke relaties minder homogene bewonersgroep eerder middenklasse	kleine impact individuele rollen minder persoonlijk heterogene bewonersgroep eventueel ook lage inkomens

Figuur 79: Invloed van de gemeenschapsgrootte op ruimtes en gebruik - Eigen beeld, gebaseerd op Ledent (2021)

Uit een Deense ondervraging naar hoe cohousing de algemene levenstevredenheid van bewoners beïnvloed heeft, gaf 34% aan dat cohousing hun algemene levenstevredenheid sterk positief beïnvloedde. 45% gaf aan dat de invloed over het algemeen positief was, terwijl 10% meldde dat de invloed meer positief dan negatief was. Wel toont hetzelfde onderzoek aan dat het van belang is om erop toe te zien dat sociale segregatie van verschillende bevolkingsgroepen niet plaatsvindt. In vele coöperatieve woongemeenschappen wordt er echter op toegezien dat een sociale mix van verschillende levensfasen, inkomstgroepen etc. wordt gegarandeerd. (Jakobsen & Larsen, 2018; Lengkeek & Kuenzli, 2022)

Hoe kan er een woonsituatie gecreëerd worden die de optimale grootte van maximaal 50 volwassenen volgt? En hoe kan deze woonsituatie hierbij de voordelen van kleinere woongemeenschappen, zoals nauwe sociale relaties en verbondenheid tussen de bewoners, combineren met de voordelen die vaak terug te vinden zijn in grotere woongemeenschappen, zoals een grote heterogeniteit aan bewoners en een diverse mix van woningtypologieën?

het stralende hart.

In de zoektocht naar het creëren van sterke gemeenschappen en het bevorderen van nauwe banden tussen mensen, kunnen we teruggrijpen naar het tijdloze concept van de ‘haard’, een centrale plek waar mensen vroeger rond samenkwamen. Deze fungeerde als het kloppende hart van de gemeenschap, waar verhalen werden gedeeld, banden werden gesmeed en warmte werd verspreid.

Als we dan kijken naar de hedendaagse manier van verwarmen, kan er opgemerkt worden dat het gevoel van gemeenschap en van het verzamelen rond de centrale haard verdwenen is. In tegenstelling tot vroeger wordt nu het volledige luchtvolume van ruimtes verwarmd, gebaseerd op luchtverwarming of convectie, die ervoor zorgt dat het energieverbruik afhangt van de grootte van de ruimte. Vroeger lag de focus op het verwarmen van personen en werden enkel de bewoonde ruimtes verwarmd door het voorzien van lokale verwarmingselementen, gebaseerd op stralingsverwarming, die ervoor zorgden dat microklimaten gecreëerd werden. (De Decker, 2015a)



Figuur 80 : Oude woning in Bokrijk die de sfeer en het belang van de vroegere centrale haard weergeeft - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Leon Beysen (2018)

het stralende hart.

1. Onze oude manier van verwarmen

Het principe van het verwarmen van personen i.p.v. ruimtes is ook terug te zien op oude schilderijen. Wat is het grote verschil tussen luchtverwarming en stralingsverwarming? Waarom is stralingswarmte voordelig?



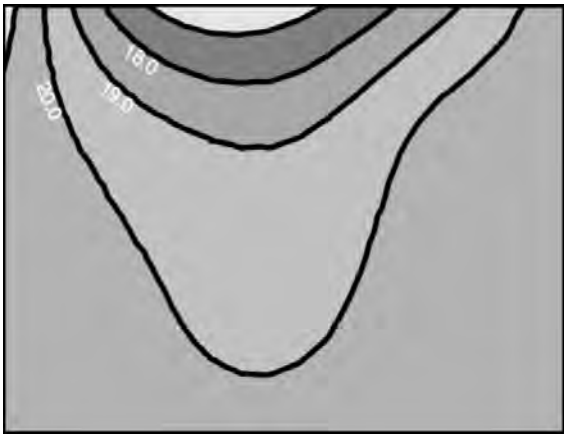
Figuur 81: The Gallant - schilderij dat een hoffelijke oudere man toont die een jongere vrouw het hof maakt bij de haard (Jan Steen, 1665)



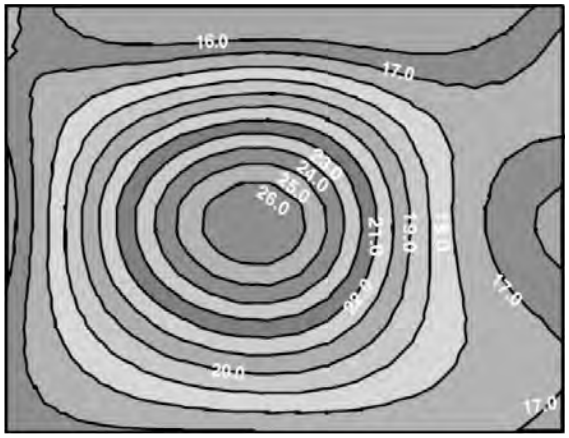
Figuur 82: De wafelbak - schilderij dat weergeeft hoe een gezin samen wafels aan het bakken is bij de haard (Basile de Loose, 1864)

Luchtverwarming is gebaseerd op het principe dat warmte overgedragen wordt van de lucht naar een persoon, terwijl bij stralingsverwarming warmte overgedragen wordt van een oppervlak naar een persoon. Een aandeel van de energie zal ook gaan naar het verwarmen van de lucht, maar het principe draait vooral rond de warmteoverdracht naar objecten of mensen in een ruimte. Wanneer het bijvoorbeeld een koude dag is en men beslist iets te gaan drinken op een terras, zorgt het inschakelen van de warmtelampen meteen voor een voelbare warmte. Het principe van de haard werkt op een soortgelijke manier. (De Decker, 2015a)

Figuur 83: Contourplot van MRT-gradiënten voor een luchtverwarmingssysteem met een gemiddelde kamertemperatuur van 20 °C (Watson, 2008, zoals afgebeeld in De Decker, 2015)



Figuur 84: Contourplot van MRT-gradiënten voor een stalingsverwarmingssysteem met een gemiddelde kamertemperatuur van 20 °C (Watson, 2008, zoals afgebeeld in De Deker, 2015)



Hoe comfortabel iemand zich voelt bij deze manier van verwarmen, hangt af van zijn positie in de ruimte aangezien het aandeel aan stralingswarmte afneemt bij een grotere afstand. Zo kunnen er ook diverse niveaus van thermisch comfort bereikt worden door dichter of verder weg te gaan van het verwarmingselement, afhankelijk van individuele behoeften en kan 100% van de bewoners zijn ideale omgeving vinden.(De Decker, 2015a; De Decker, 2015b)

De efficiëntie en comfort van zo een systeem kan nog verder worden verbeterd door de combinatie met warmteoverdracht via geleiding. Een voorbeeld van warmteoverdracht via geleiding is het gebruik van een warmwaterkruik op een koude winternacht. Zo kan, ondanks de lage luchttemperatuur, een aangenaam gevoel bekomen worden door de warmte die door de kruik heen straalt. (De Decker, 2015a)

In andere culturen zagen we doorheen de geschiedenis ook het gebruik van dit soort verwarmingssystemen, zoals de ‘kang’. De Chinese kang is een traditioneel verwarmd en verhoogd platform dat gebruikt werd voor slapen, zitten, eten en allerlei andere dagelijkse activiteiten. Het is opgebouwd uit materialen met een hoge thermische massa zoals steen of adobe met daaronder een vuurplaats. De warmte van het vuur wordt daarbij geleid van de ene kant van het platform naar de andere kant en wordt via hete rookgassen overgedragen naar de thermische massa, waardoor het de warmte langzaam afgeeft. (De Decker, 2015a)





▲ Figuur 85: Schets van een traditioneel Chinees huis waarop de toepassing van de ‘kang’ duidelijk zichtbaar is (Jianzhu xuebao, 1962, zoals afgebeeld in Ebrey, z.d.)

◀ Figuur 86: Een Chinese ‘kang’ (Franck, 1923, zoals afgebeeld in De Deker, 2015)

het stralende hart.

2. De tegelkachel



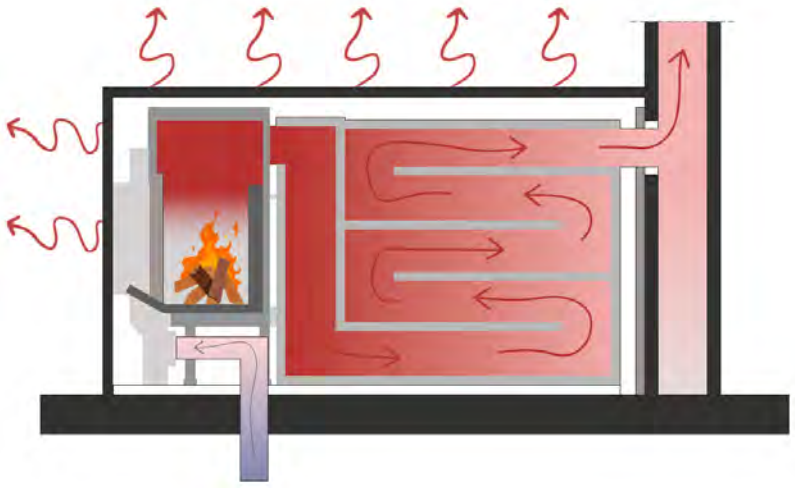
Figuur 87: Die Bauern und die Zeitung - Schilderij dat landbouwers weergeeft die samenkomen rond de tegelkachel om zich te verwarmen (Albert Anker, 1867)



Figuur 88: Der arme Poet - Schilderij dat een arme dichter in zijn kamer toont, omringd door boeken... Een opvallend element in het werk is de centrale rol van tegelkachel als verwarmingselement (Carl Spitzweg, 1837)

De tegelkachel, ook wel ovenkachel of speksteenkachel genoemd, werkt op een soortgelijke manier. Het grootste deel van de tegelkachel bestaat uit een labyrint van rookkanalen en rookkamers, waardoor de warme gassen zo lang mogelijk in het element kunnen blijven circuleren en de warmte opgenomen kan worden op een zeer efficiënte manier. (De Decker, 2008)

Het verwarmingselement is, net als een Chinese kang, opgebouwd uit een materiaal met een hoge thermische massa zoals steen. In tegenstelling tot staal, die warmte snel opneemt en snel weer afgeeft, warmen materialen met een hoge thermische massa traag op, houden ze de warmte vast en geven ze deze ook traag af. Daardoor hoeft de kachel maar één of twee keer per dag voor een korte periode te worden gestookt en blijft het element vervolgens voor een periode van 12 tot 24 uur warmte uitstralen. (De Decker, 2008)



Figuur 89: Werking tegelkachel - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Renders Tegelkachels (z.d.)



Figuur 90: Hedendaagse toepassing van de tegelkachel die niet enkel functioneert als verwarmingselement, maar ook als keukenelement en zit-/slaapgelegenheid (Holiday Home Dolní Olešnice, z.d.)

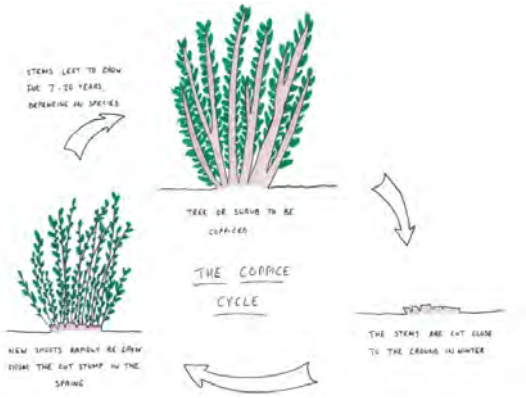
Door het gebruik van materialen met een hoge thermische massa kan een tegelkachel hout op een zeer hoge temperatuur verbranden zonder de ruimte te oververhitten. Zo kan er een volledige verbranding plaatsvinden, waardoor de luchtvervuiling, gepaard met het verbranden van hout, in dit geval sterk geminimaliseerd wordt. Verder maakt dit een schoorsteenbrand vrijwel onmogelijk. (De Decker, 2008)

Een ander voordeel van deze toepassing is dat men op een natuurlijke manier kan ventileren door het openzetten van ramen en deuren. Het warmteverlies zal dan nog steeds minimaal zijn omdat het systeem niet werkt via de verwarming van lucht. Zo kan dus ook de natuurlijke ventilatie geoptimaliseerd worden en leiden tot een gezonder binnenklimaat. (De Decker, 2015b)

Daarnaast kan er een meubel, zoals een bed of een platform, geïntegreerd worden in het verwarmingselement omdat de kachel bestaat uit materialen met een hoge thermische massa die niet te heet worden. (De Decker, 2008)

Een nadeel van dit verwarmingselement is echter wel dat het niet snel reageert op de warmtevraag en er steeds iemand in staat moet zijn om de kachel één of twee keer per dag aan te steken. Dit zal in het ontwerp dus ook in rekening moeten worden gebracht. (De Decker, 2015c)

Waar kan het hout voor de tegelkachel gehaald worden? Hiervoor kan men zich baseren op de vroegere principes voor het oogsten van hout, waarbij het hout dicht bij het maaiveld gehakt wordt en er nieuwe scheuten uit groeien. Dit resulteert in een meerstammige boom die door korte rotatiecycli een betrouwbare leverancier van brandhout is. Door de snelle groei van de bomen in hakhoutbossen wordt de koolstof die vrijkomt bij het verbranden van het hout ook snel weer opgenomen door nieuwe bomen. Soms groeien bomen in zeer korte rotatiecycli zelfs zo snel dat ze meer hout produceren dan er wordt verbrand, waardoor een hakhoutbos echt koolstofneutraal wordt. (De Decker, 2020)





◀◀ Figuur 91: The coppice cycle - Systeem waarbij op een duurzame manier hakhout geproduceerd kan worden (Hampshire Coppice Group, z.d.)

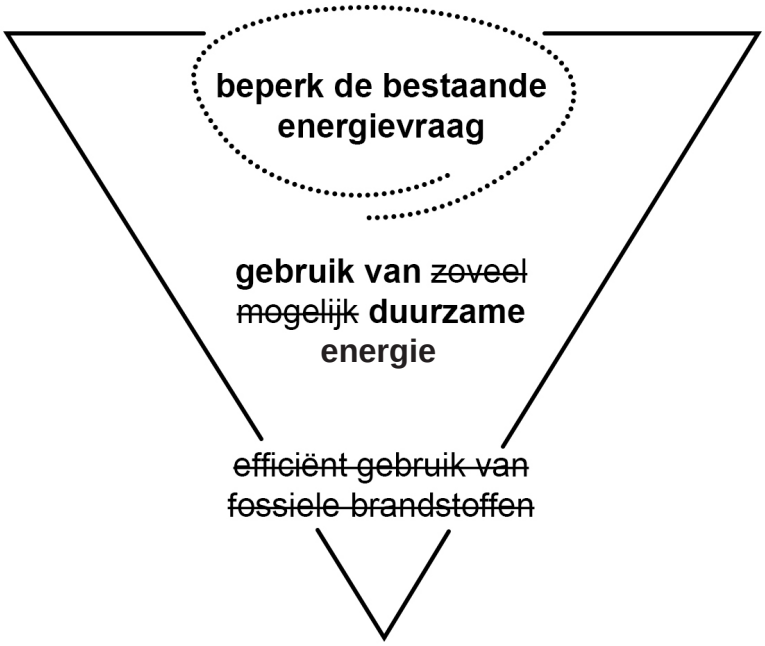
◀ Figuur 92: 'Coppice' stools / hakhout in Engeland (Martinvl, z.d., zoals afgebeeld in De Decker, 2020)

kloosterlijk sufficiënt.

Naast een focus op energie-efficiëntie, is het van groot belang om sufficiënt met energie om te gaan. Wereldwijd zien we dat, ondanks de sterke focus op energie-efficiëntie, het energieverbruik per hoofd van de bevolking tussen 1960 en 2017 verdubbeld is. Zo leidt een verbetering in energie-efficiëntie onrechtstreeks ook tot een energie-intensievere manier van leven, het zogenaamde ‘rebound-effect’. Zolang het totale energieverbruik blijft stijgen, leidt een toename in hernieuwbare energie ook niet noodzakelijk tot een afname in fossiele brandstoffen. (De Decker, 2018a; De Decker, 2009)

Het stimuleren van een gedragsverandering kan echter wel leiden tot een significante afname van het energieverbruik. Hoeveel energie hebben we maximaal nodig? Technologieën die vandaag als basisbehoeften worden beschouwd en enkele decennia geleden nog niet bestonden, zullen in de toekomst niet meer als voldoende worden gezien. Deze basisbehoeften kunnen op verschillende manieren worden vervuld. Zo kunnen sommige energiediensten verminderd worden of vervangen door minder energie-intensieve diensten, zoals het gebruik van een waslijn in plaats van een droogkast. Ook kan lokale verwarming 30-40% energie besparen in vergelijking met luchtverwarming. (De Decker, 2018b; De Decker, 2018a; De Decker, 2015b)

Hoe kan er naast energie-efficiëntie ook nagedacht worden over sufficiëntie in het klooster op de Herkenrodesite? Hoe kan de energiebehoefte zoveel mogelijk geminimaliseerd en aangepast worden aan de echte noden? (Verbeeck & Bosserez, 2021)

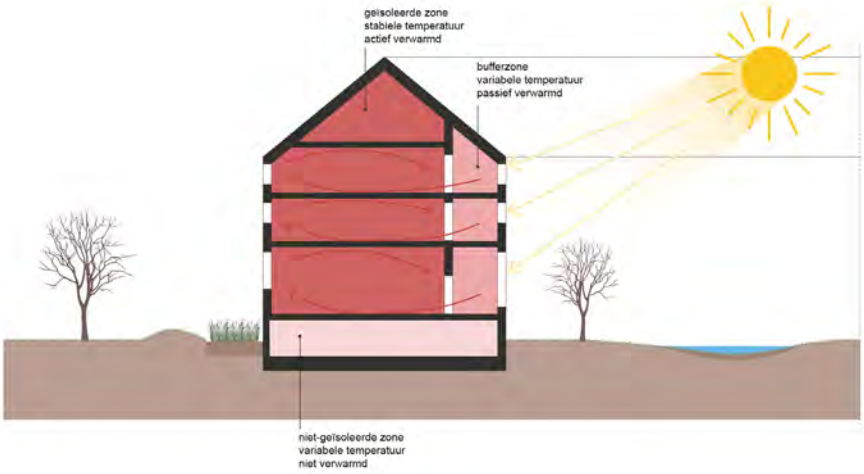


Figuur 93: Nieuwe interpretatie van de trias energetica binnen het klooster, waarbij de nadruk ligt op sufficiëntie en duurzame energie - Eigen beeld (2024), gebaseerd op het bestaande trias-energetica concept

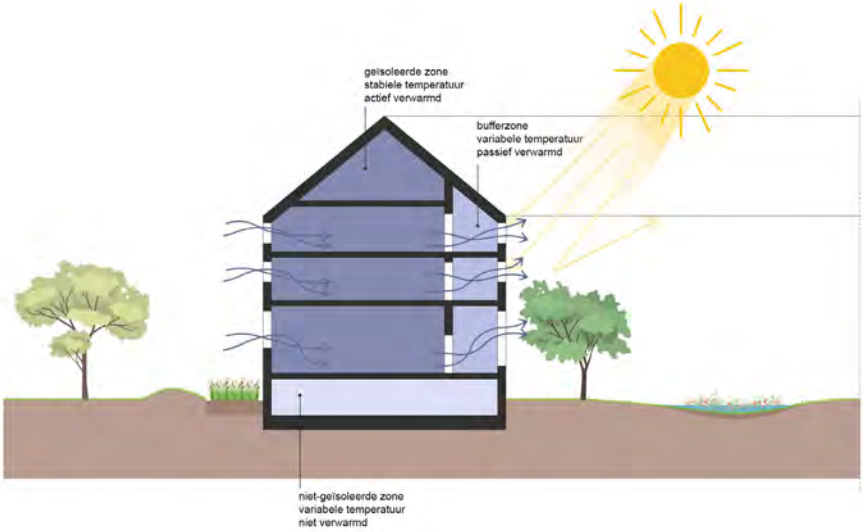
kloosterlijk sufficiënt.

1. Het koppelen van actief verwarmde zones

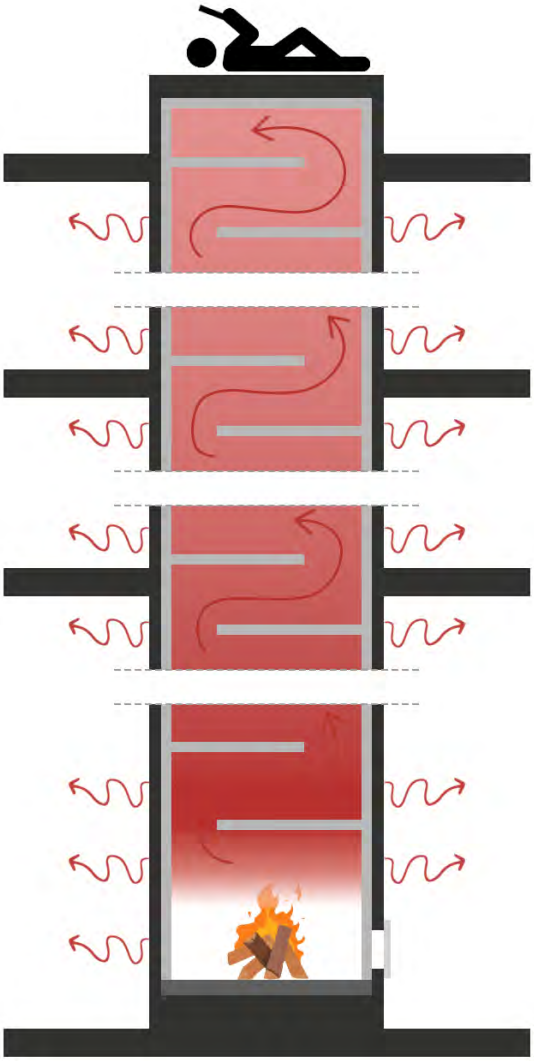
Een van de methodes die toegepast zou kunnen worden is het koppelen van de verwarmde zones. Zo kunnen ruimtes die een soortgelijke nood aan verwarming hebben door gebruik of functie met elkaar gekoppeld worden en kan het energieverbruik door verwarming significant verminderd worden. In het geval van een klooster zouden de slaapvertrekken, gesitueerd op de eerste verdieping en de collectieve ruimtes, gesitueerd op maaiveldniveau, tot de verwarmde zone kunnen behoren. Voor het verwarmen hiervan kan er gebruik gemaakt worden van de tegelhaard, die al eerder besproken werd. Deze zone van actief verwarmen kan daarnaast ook collectief georganiseerd worden (De Kay & Brown, 2014)



Figuur 94: Koppeling van verschillende klimaatzones en isolatieniveaus om maximale sufficiëntie te bereiken, wintersituatie - Eigen beeld (2024)



Figuur 95: Koppeling van verschillende klimaatzones en isolatieniveaus om maximale sufficiëntie te bereiken, zomersituatie - Eigen beeld (2024)

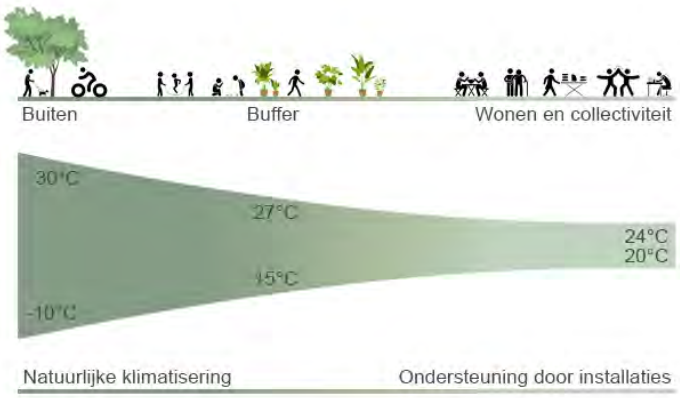


Figuur 96: Mogelijke werking tegelkachel over meerdere verdiepingen - Eigen beeld (2024)

kloosterlijk sufficiënt.

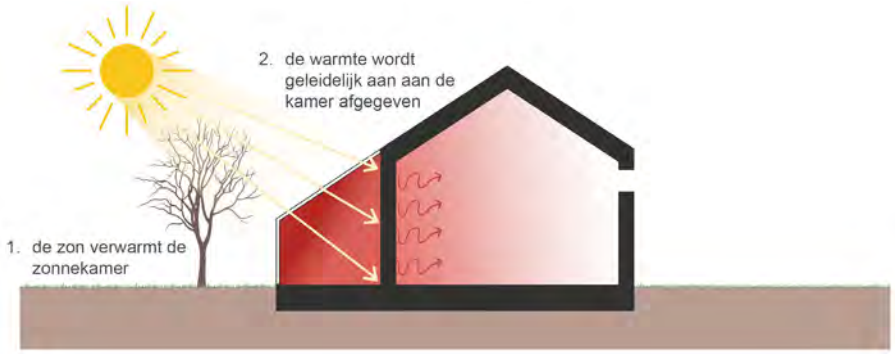
2. Een bufferzone met passieve verwarming

Een ander principe dat toegepast kan worden om het energieverbruik te verminderen, is de toepassing van een bufferzone. Ruimtes die minder strikte nood hebben aan verwarming, zoals circulatiezones, kunnen zich in deze zone bevinden. Het doel van deze bufferzone is om een overgang te creëren tussen de temperatuur die er buiten heerst en de temperatuur die er in de verwarmde zone heerst. Zo kan het energieverlies en de energiebehoefte in de verwarmde zone beperkt worden. De pandgang in een klooster biedt een perfecte gelegenheid om te fungeren als zo een overgangszone. (De Kay & Brown, 2014)

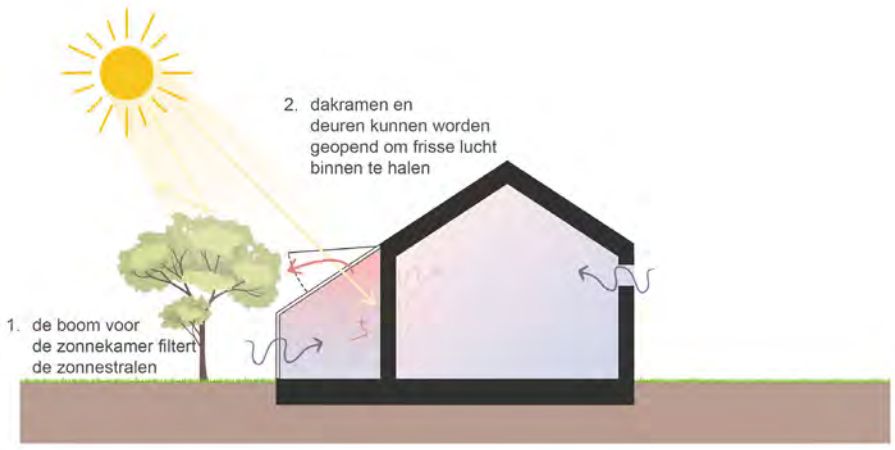


Figuur 97: Werking bufferzone - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Bouwkunde Toelichting (2024)

Deze bufferzone kan verwarmd worden met behulp van een passief verwarmingssysteem, zoals een 'sunspace' of een zonnekamer om zijn efficiëntie te verhogen. Bovendien kan het de nood aan verwarming in de verwarmde zone sterk verlagen tijdens de wintermaanden en zorgen voor een grotere sufficiëntie. De werking van een zonnekamer is soortgelijk aan die van een serre. Het doel is om zoveel mogelijk zonlicht, dat doorgelaten wordt door het glas, op te nemen door de oppervlakten binnenin, zoals planten, wanden en de grond. De opgenomen zonne-energie wordt dan omgezet in warmte, die wordt vastgehouden door de glazen wanden en het dak. Hierdoor stijgt de temperatuur binnenin, waardoor er een warmer microklimaat ontstaat dan buiten. (Mihalakakou, 2002; Ioannis, 2020)



Figuur 98: Werking zonnekamer als passieve verwarmingsstrategie, wintersituatie - Eigen beeld (2024)



Figuur 99: Werking zonnekamer als passieve verwarmingsstrategie, zomersituatie - Eigen beeld (2024)

Onderzoek door Ioannis (2020) toont aan dat de optimale oriëntatie voor dit passieve verwarmingssysteem het zuiden is, maar andere oriëntaties richting het oosten en westen ook mogelijk zijn. Terwijl deze oriëntaties een piek hebben op vlak van zonnestraling die in de morgen (oosten) en in de avond (westen) doorheen de zonnekamer treedt, zullen ze wel iets minder efficiënt gebruik maken van de zonne-energie doorheen de dag. (Ioannis, 2020)

In combinatie met het toegepaste verwarmingssysteem van de tegelkachel kunnen oost- en westoriëntatie van de zonnekamer voor een optimale synergie tussen beide zorgen. In de morgen en in de avond, wanneer de tegelkachel minder werking heeft, kan deze aangevuld worden met de warmte van de bufferzone.

Het integreren van de zonnekamer in het gebouw zorgt daarnaast voor een hoger contactoppervlak met het interieur van het gebouw, waardoor het comfortabeler wordt in de winterperiode. In de zomer wordt er ook minder glasoppervlak blootgesteld aan zonne-energie, waardoor er minder kans is op oververhitting. Naast de integratie in het gebouw, kan oververhitting ook verminderd worden door het voorzien van vegetatie naast de gevels van de zonnekamer. In de zomer houden de bladeren van de omliggende vegetatie het zonlicht grotendeels tegen, terwijl deze in de winter vooral doorgelaten zal worden. (Vukadinović et al., 2018; Vukadinovic et al., 2021)

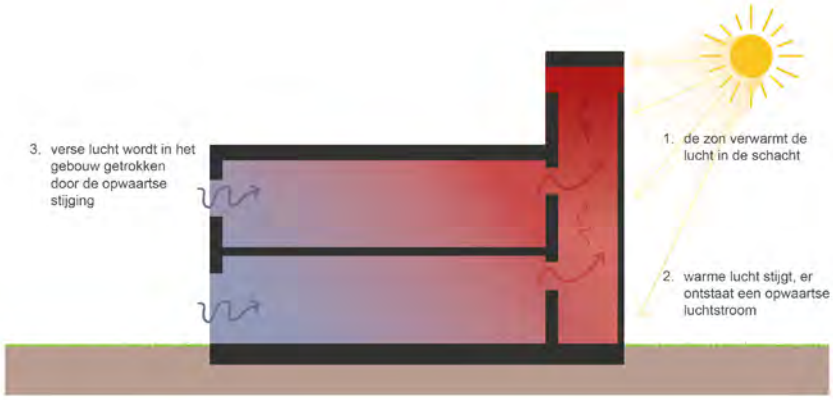


Figuur 100: Trosterudveien 9 House - Hedendaagse toepassing van de zonnekamer in een woning (Dreyer, z.d., zoals te zien op www.archdaily.com, 2019)

kloosterlijk sufficiënt.

3. Combinatie met passieve ventilatie

Wanneer dit systeem van passief verwarmen gecombineerd kan worden met een passief systeem van ventileren, zoals een zonneschoorsteen, kan het tot een optimale werking leiden. Een zonneschoorsteen is een verticale schacht die gebruik maakt van zonnestraling om een gebouw op een natuurlijke wijze te ventileren. Meestal wordt de bovenzijde voorzien van een donker absorberend materiaal, vaak ook in combinatie met glas. De zon zorgt dan voor een opwarming van de lucht in de schacht. Warme lucht die stijgt zorgt voor een opwaartse luchtstroom. (Ahmed et al., 2021)

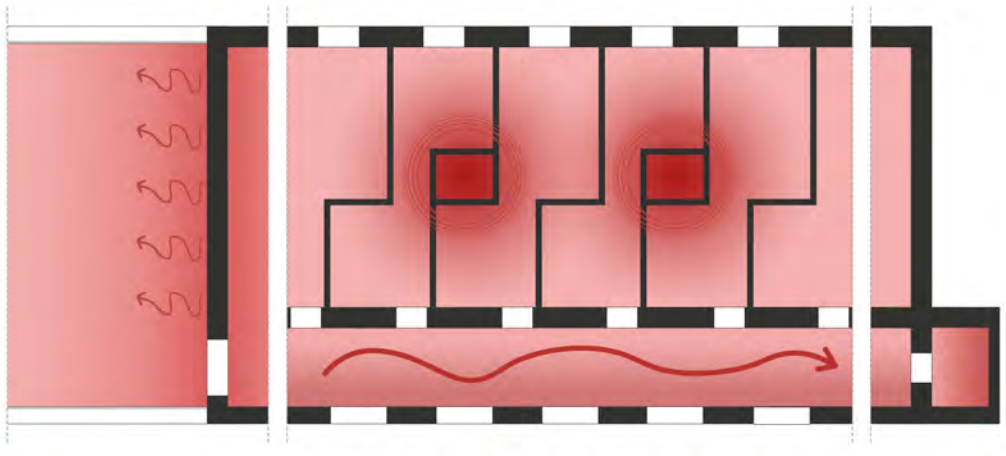


Figuur 101: Werking zonneschoorsteen voor de bevordering van passieve ventilatie - Eigen beeld (2024)



Figuur 102: Powell Elementary School - Hedendaagse toepassing van de zonneschoorsteen in een schoolgebouw (ISTUDIO Architects)

Wanneer dit element aan de andere zijde van de pandgang wordt geplaatst dan de zonnekamer, kan het zorgen voor een natuurlijke luchtstroom. De lucht verplaatst zich dan van een gebied met overdruk bij de zonnekamer, naar een gebied met onderdruk, bij de zonneschoorsteen. Het luchtdrukverschil tussen beide delen zorgt ervoor dat de lucht in de zonnekamer zich zal verplaatsen richting de zonneschoorsteen en naar buiten zal worden geleid. Samen vormen ze dan een optimale combinatie tussen passief verwarmen en ventileren, wat zorgt voor een aangenaam binnenklimaat. (Ahmed et al., 2021)



Figuur 103: Werking verwarmingssysteem met zones van actief en passief verwarmen - Eigen beeld (2024)

de nieuwe paradijstuin.

Naast verwarming is het ook belangrijk om andere aspecten te onderzoeken die een impact hebben op wonen, zoals een duurzame benadering van waterbeheer en het bekomen van een gesloten waterkringloop. Hoe kan het landschap geïntegreerd worden om water te laten infiltreren, op te slaan en te filteren? Op welke manier kan er een mooi geheel gecreëerd worden tussen de geschiedenis van de traditionele kloostertuin enerzijds, en een hedendaagse toepassing ervan anderzijds?

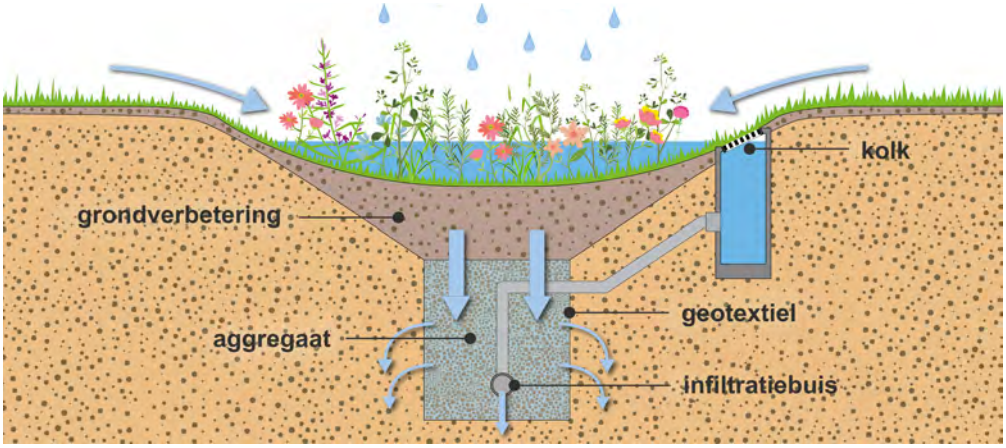


Figuur 104: View of Cuxa Cloisters in the Garden of Barnard's Cloisters - schets die de sfeer in een kloostertuin weergeeft (Edward Howard Suydam, 1927)

de nieuwe paradijstuin.

1. Een hedendaagse vertaling van de traditionele kloostertuin

In de traditionele kloostertuin, met een centraal gelegen waterput, kan de grond zo worden uitgegraven dat het regenwater vanuit alle delen van de tuin naar dit centrale laagst gelegen punt stroomt. Ook het regenwater dat op de omliggende daken valt, kan via kleine afvoerkanalen naar de waterput geleid worden. Deze kanalen kunnen discreet geïntegreerd zijn in het ontwerp. Bovendien kan het water, door slim gebruik te maken van beplanting en grindbedden langs de randen van de tuin, infiltreren en eventueel naar de waterput geleid worden.(Pötz, 2016)



Figuur 105: Werking wadi, met aandacht voor het filteren en opvangen van regenwater en het bevorderen van infiltratie in de bodem - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Blauwgroen Vlaanderen (z.d.)

Een wadi zou een hedendaagse vertaling kunnen zijn van deze traditioneel centraal gelegen waterput. Het is een natuurlijk afvoersysteem dat ontworpen is om regenwater op te vangen, op een natuurlijke manier te zuiveren en zowel kan vasthouden als laten infiltreren. De bovenste laag van de wadi bestaat uit een plantenlaag op een laag verbeterde grond, die ook fungeert als een filterlaag. Vaak zit hieronder nog een bufferzone in de vorm van aggregaat of een ander doorlatend materiaal met onderaan een infiltratiebuis. Wanneer de wadi volledig gevuld is, loopt het water via de kolk naar de bufferzone om infiltratie te vergemakkelijken. Ook hier zou een combinatie gemaakt kunnen worden van infiltratie met opslag van het regenwater in een watertank. (Boogaard & Kennisportaal Klimaatadaptatie, 2020; Blauwgroen Vlaanderen, z.d.; Pötz, 2016)

Het opgeslagen water kan voor allerlei toepassingen binnen de huisvesting gebruikt worden. Zowel voor het bewateren van de planten, als voor toepassingen in de woongelegenheden en collectieve zones, zoals het spoelen van toiletten etc. Verder zal er water gebruikt worden om te douchen, te koken… en zal huishoudelijk afvalwater opleveren. Wat kan er nadien met dit afvalwater gedaan worden?



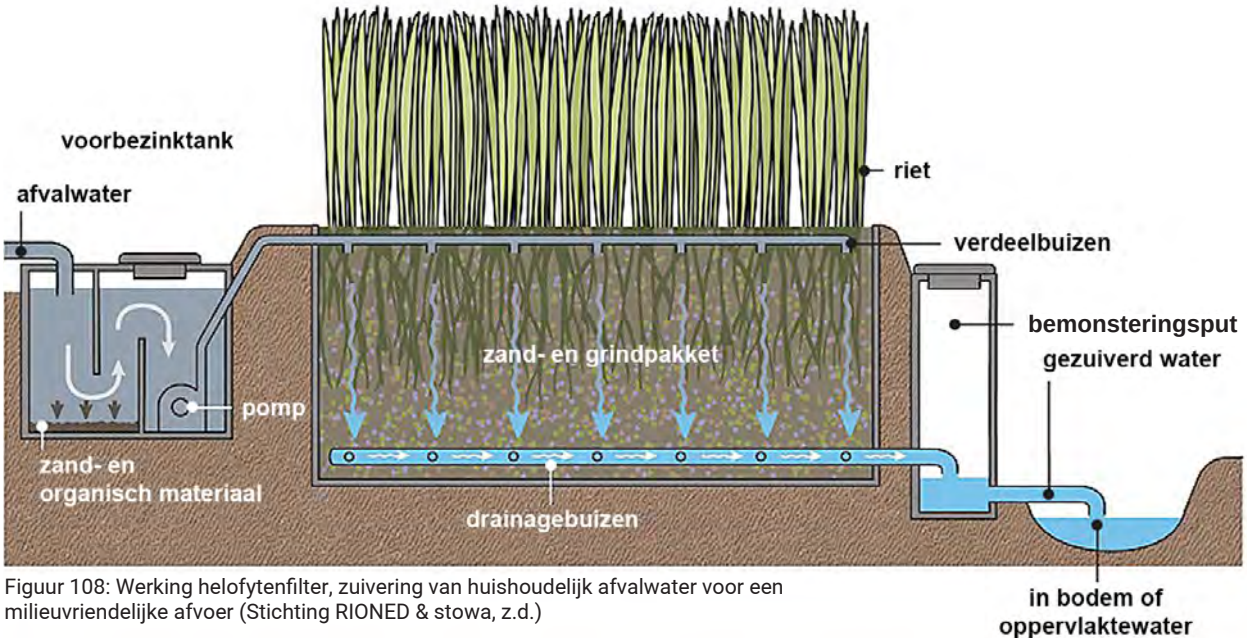
Figuur 106: Hedendaagse toepassing van een beplante wadi (Blauwgroen Vlaanderen, z.d.)



Figuur 107: Bloeiende flora in een wadi, die bijdragen aan de biodiversiteit van het lokale ecosysteem (Arnhem Klimaatbestendig, z.d.)

de nieuwe paradijstuin.

2. Infiltratie van het huishoudelijk afvalwater



Figuur 108: Werking helofytenfilter, zuivering van huishoudelijk afvalwater voor een milieuvriendelijke afvoer (Stichting RIONED & stowa, z.d.)

Het voorzien van een helofytenfilter zou hier een antwoord op kunnen bieden. Een helofytenfilter is een zandfilter die met behulp van bepaalde moerasplanten zoals lisdodde of riet, ook wel 'helofyten' genoemd, vervuild water zuivert. Deze planten zijn waterplanten, die met hun wortels in het water staan en met hun stengels erboven uitsteken. De wortels dringen diep door in het onderliggende substraat. Errond bevinden zich bacteriën die het water zuiveren en de afvalstoffen in het water afbreken. De planten zorgen hierbij voor een goed leefmilieu voor de bacteriën. (Green Cities Europe, 2020)

Voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater werkt het verticale doorstromende helofytenfilter optimaal, waarbij er een oppervlak voor de stroming nodig is van 1-3 m^2 per persoon. Het ongezuiverde afvalwater wordt eerst behandeld in een voorbezinktank. Dan zal het langs de bovenkant van het filtersysteem ingebracht worden via een pomp, zakken langs de plantenwortels en de bacteriën die het water zuiveren en vanaf de bodem van de filter worden afgevoerd. Het behandelde afvalwater wordt opgevangen in een systeem van drainagebuizen en de helft van het water wordt teruggevoerd naar de pomp of de bezinkingstank voor een optimale werking van het systeem. De andere helft kan in de grond infiltreren of in het oppervlaktewater geloosd worden. (Green Cities Europe, 2020; Parde et al., 2021; Brix & Arias, 2005)



Figuur 109: Lisdodde, een plant die vaak gebruikt wordt in milieuvriendelijke waterzuiveringssystemen zoals helofytenfilters (Hans, z.d.)

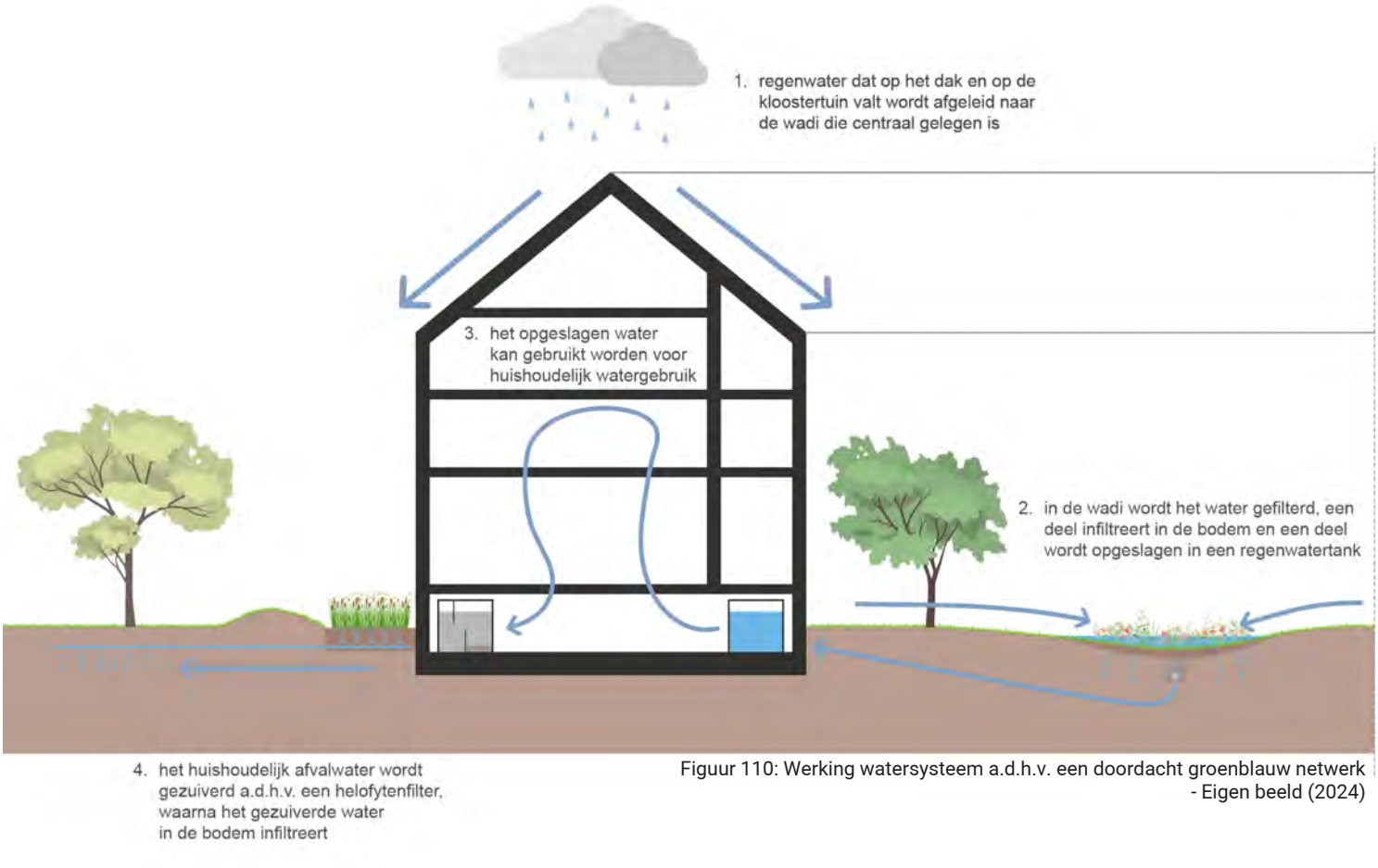
de nieuwe paradijstuin.

3. Een doordacht groenblauw netwerk

Door beide mechanismen te combineren en een hedendaagse vertaling te maken van de vroegere kloostertuin, kunnen er significante voordelen optreden die helpen bij het verminderen van hittestress en droogte.

Zowel een wadi als een helofytenfilter zorgt ervoor dat het gefilterde water langzaam de bodem indringt. Op die manier kan regenwater tijdelijk worden opgevangen en tijdens periodes van zware regenval het risico op overstromingen verminderen. Bovendien zorgt de trage infiltratie en het hergebruik er ook voor dat het grondwaterpeil wordt bijgevuld. Dit vermindert de vraag naar drinkwater voor niet-drinkwaterdoeleinden en draagt bij aan het duurzaam gebruiken van waterbronnen. Ook kan een gezond grondwaterpeil helpen bij het bevorderen van fauna en flora zodat er een habitat gecreëerd wordt waarin de biodiversiteit versterkt wordt. (Pötz, 2016; Blauwgroen Vlaanderen, z.d.)

Zo kan er een doordacht groenblauw netwerk gecreëerd worden dat niet enkel het lokaal waterbeheer verbetert, maar ook de leefbaarheid, veerkracht en biodiversiteit in het gebied versterkt.



Figuur 110: Werking watersysteem a.d.h.v. een doordacht groenblauw netwerk - Eigen beeld (2024)

herboren materialen.

Een ander aspect van collectief wonen in een kloosteromgeving, dat tot hiertoe nog niet uitbundig werd besproken, is het materiaalgebruik. In het leven van de Cisterciënzers stond soberheid centraal, en dat werd ook doorgetrokken in het gebruik van materialen. (Krüger, 2017)

Doorheen de tijd kunnen we echter opmerken dat de omgang met materialen sterk veranderd is. In het verleden werden materialen eerder opgevat als hulpbronnen, vergelijkbaar met commons, waarbij elk onderdeel waarde had en afval praktisch niet bestond. Daarom werden de materialen dus ook zo efficiënt mogelijk benut. (Kehnel, 2023)

De circulaire manier van samenleven die er heerste werd eerder gezien als iets vanzelfsprekend. We vonden vele gespecialiseerde beroepen terug binnen de reparatie- recyclagesector zoals schoenmakers of meubelmakers. Zelfs voor de bouwsector waren er gespecialiseerde vakmannen, beter bekend als ‘humpelers’ of ‘altpleckers’, die reparaties en onderhoudswerken uitvoerden. Verder werd het hergebruiken van oude bouwelementen ook niet als ongewoon gezien. (Kehnel, 2023)

In tegenstelling tot vroeger heeft afval nu een hele andere betekenis gekregen. Sinds de jaren 70 draait het niet meer om het hergebruiken of het upcyclen van hulpbronnen, maar eerder om afvalverwijdering. De materiaalstroom wordt nu eerder beschouwd als een lineair proces waarbij materialen overtijd degraderen in waarde. Ook reststromen die niet verder worden gebruikt, worden eerder opgevat als afvalsstromen. (Kehnel, 2023)

Hoe kunnen we materialen weer herdefiniëren als waardevolle hulpbronnen en ze zo efficiënt mogelijk gaan benutten, rekening houdend met de vroegere soberheid van de Cisterciënzers?

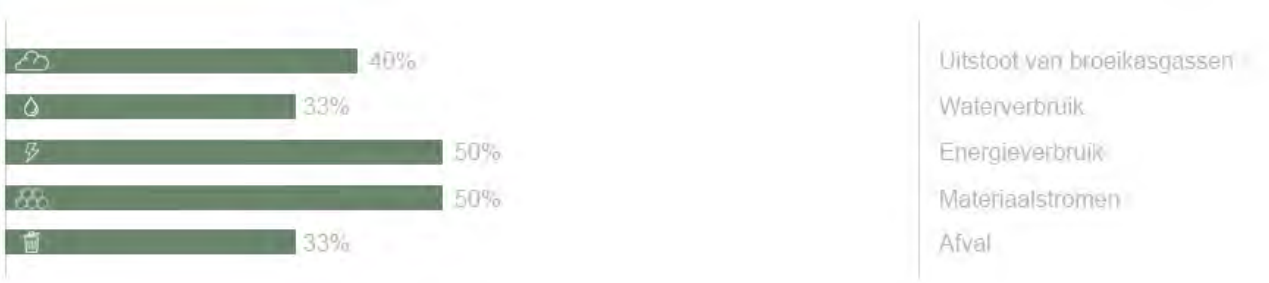


Figuur 111: Schetsen van verschillende cisterciënzerkloosters die de sfeer en materialiteit weergeven (Naoki Seshimo, 2002)

herboren materialen.

1. Tijdelijke schoonheid, permanente schade

Onze bouwsector heeft een aanzienlijke impact op het milieu. Zo droeg deze sector in 2019 bij aan 40% van de totale uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO_2. Daarnaast nam de sector de helft van het energieverbruik, de helft van de materialenstromen en een derde van het waterverbruik voor zijn rekening. (Vlaanderen Circulair, z.d.)



Figuur 112: Aandeel bouwsector in uitstoot en gebruik van hulpbronnen , in 2019, in % - Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vlaanderen Circulair (z.d.)

Deze cijfers benadrukken nogmaals onze veranderde omgang met de beschikbare hulpbronnen. Momenteel verkeren we in een lineair model dat ervan uitgaat dat deze hulpbronnen oneindig zijn. Grondstoffen worden gewonnen, dan worden ze gebruikt en aan het einde van het proces worden ze opgevat als een afvalstroom. Uiteraard kan dit proces niet eeuwigdurend plaatsvinden en zullen de hulpbronnen uitgeput geraken. (wtcb et al., 2018)

Ook Kate Raworth benadrukt dit in haar model voor de 'Doughnut Economics'. Ze pleit voor een zorgvuldige omgang met hulpbronnen, binnen de grenzen van onze planeet. Zo introduceert ze de donuteconomie, waarbij ze de nadruk legt op een circulaire strategie, die rekening houdt met onze planetaire grenzen, maar tegelijk ook voldoet aan de basisbehoeften van alle mensen. (Raworth, 2018)



Figuur 113: Het systeem van de donuteconomie, waarbij de buitenste cirkel onze planetaire grenzen voorstelt, de binnenste cirkel onze basisbehoeften weergeeft en de middelste cirkel de 'veilige ruimte' voorstelt. Zo kan er een overschot of een tekort plaatsvinden in bepaalde gebieden zoals voeding, wonen... (Raworth, 2018)

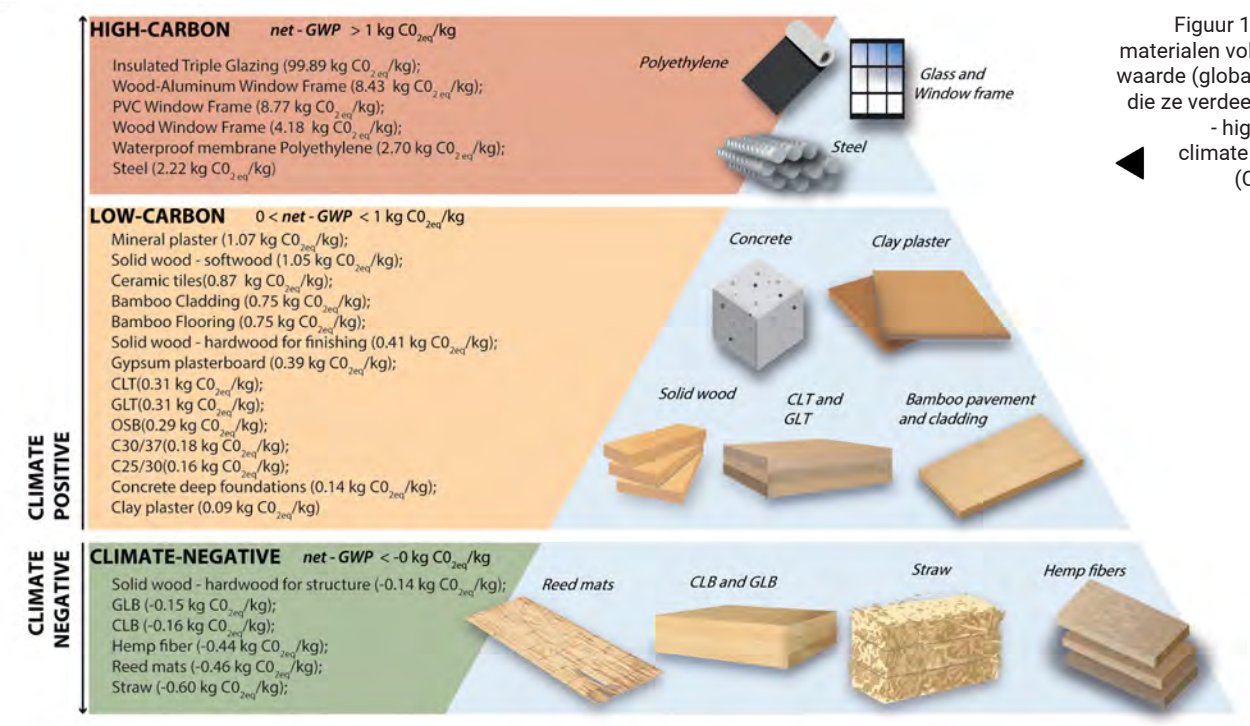
Hoe kunnen we bij het gebruik van nieuwe materialen ervoor zorgen dat de kringlopen gesloten zijn? Kunnen we gebruik maken van eenvoudige materialen die weinig nood hebben aan verwerking? Dit zou op zijn beurt zorgen voor minder CO_2-uitstoot tijdens de ontginning, de verwerking, het transport en de recyclage. (Vlaanderen Circulair, z.d.)

herboren materialen.

2. De natuur als bouwsteen

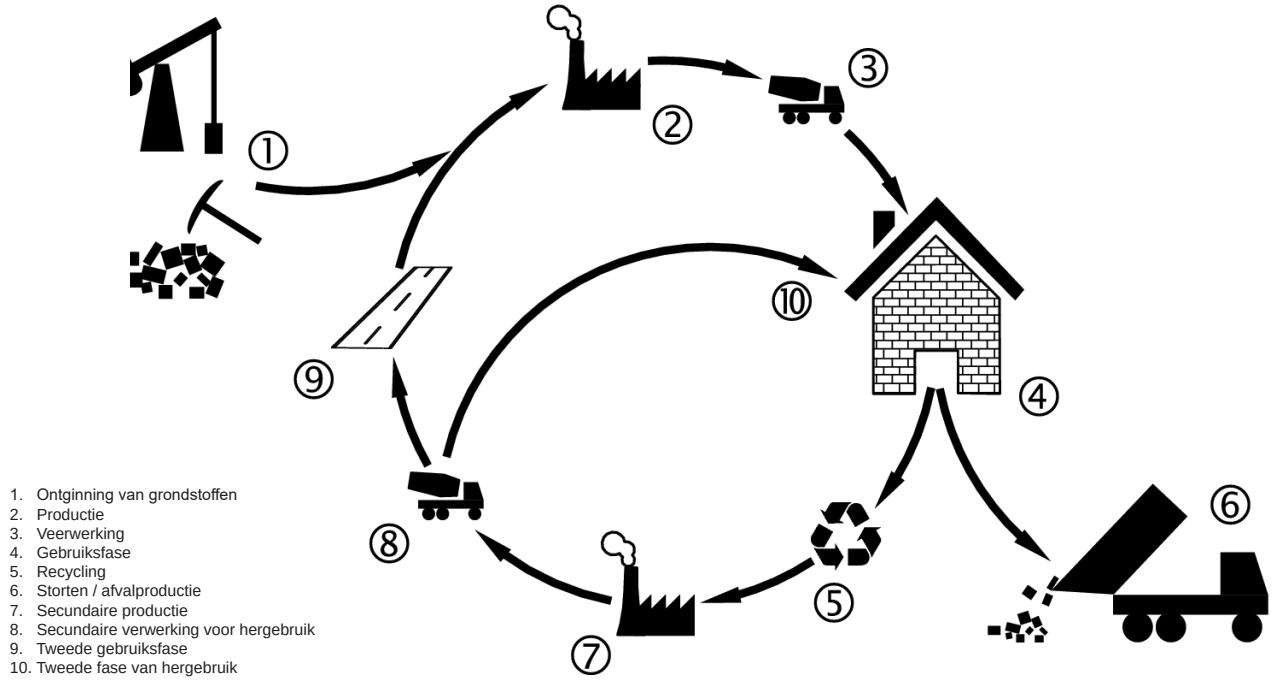
Om tot een doordacht materiaalgebruik te geraken, kan er gebruik gemaakt worden van het materialendieet. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen drie diëten, namelijk: een dieet op basis van beton, een tweede op basis van hout en een derde op basis van bamboe. Deze zijn zo onderverdeeld omwille van hun invloed op het klimaat (het netto opwarmingspotentieel). Zo staat het dieet op basis van bamboe het laagst in de tabel omdat deze het minst voor opwarming zorgt, terwijl een dieet op basis van beton het hoogst aangeschreven staat en dus ook de grootste impact heeft. De klimaatnegatieve materiaalstroom omvat materialen zoals stro, riet of hennep. (Carcassi et al., 2022)

Elk van deze materialen heeft een positieve impact op het milieu omdat ze CO_2 uit de lucht halen en deze tijdelijk opslaan, hierdoor hebben ze een zeer lage voetafdruk. Het worden ook 'biobased' of regeneratieve materialen genoemd. Wat hen bovendien net zo voordelig maakt is dat ze vaak lokaal verkrijgbaar en eenvoudig te verwerken zijn, waardoor er weinig energie nodig is tijdens het productieproces. Het gebruik van regeneratieve materialen stimuleert dus ook de korte keten die er vroeger op de Herkenrodesite heerste. Daarbovenop kunnen deze materialen op een natuurlijke manier weer aangroeien na ontginning en zijn daarom moeilijk om uit te putten. Vaak vertonen 'biobased' materialen ook goede akoestische en thermische prestaties, wat hen nog aantrekkelijker maakt. (Rabbat et al., 2022)

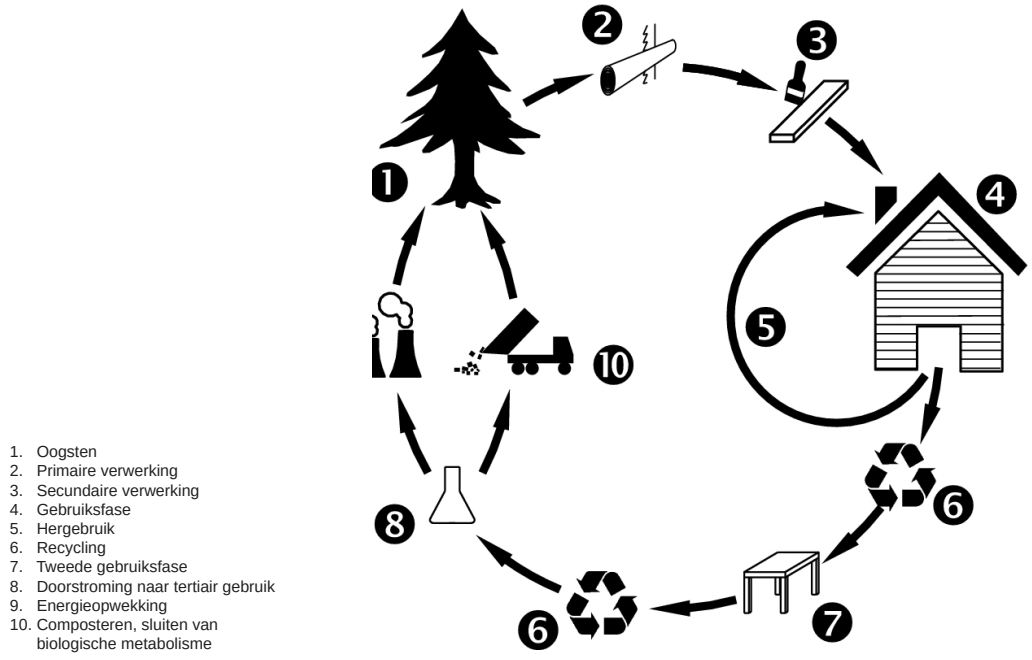


Figuur 114: Classificatie van materialen volgens de netto GWP-waarde (global warming potential) die ze verdeelt in climate positive - high en low carbon - en climate negative materialen (Carcassi et al., 2022)

Regeneratieve materialen sluiten goed aan bij de vroegere soberheid die werd nagestreefd door de Cisterciënzers. Deze materialen, afkomstig van natuurlijke hulpbronnen, zijn in staat om zichzelf te vernieuwen en zijn gemakkelijk verwerkbaar. Hierdoor passen ze perfect bij de principes van eenvoud en bescheidenheid die de kloosterorde volgde.



Figuur 115: Levenscyclus van niet-hernieuwbare materialen (Sandak et al., 2019)



Figuur 116: Levenscyclus van hernieuwbare of 'biobased' materialen (Sandak et al., 2019)

herboren materialen.

3. De toepassing van bescheiden bouwmaterialen

KALKHENNEP ALS GEVELBEKLEDING

Ook kalkhennep is een regeneratief materiaal, maar het heeft unieke eigenschappen die dit materiaal een ideale keuze maken voor mijn project. Kalkhennep heeft een eenvoudige samenstelling bestaande uit kalk, hennepscheven, water en eventuele additieven. De hennepscheven, afkomstig van de houtachtige delen van de hennepstengel, leveren de isolerende eigenschappen van het materiaal, terwijl kalk als bindmiddel massa toevoegt, bescherming biedt tegen verrotting en de brandweerstand verbetert. Water is een essentieel element voor de uitharding en beïnvloed bovendien de verwerkbaarheid van het mengsel. (Knapen et al., 2020)

Er zijn zowel voordelen als aandachtspunten bij de toepassing van kalkhennep. Een van de voordelen is de hoge thermische inertie van het materiaal, waardoor het in staat is om langzaam op te warmen en af te koelen. In combinatie met het toegepaste verwarmingsprincipe, dat eerder besproken werd, kan het dus voor een optimale samenwerking zorgen en temperatuursschommelingen in het gebouw minimaliseren. De hoge thermische inertie zorgt er ook voor dat er een lager risico heerst op oververhitting. Bovendien is het materiaal erg geschikt voor het isoleren van renovatieprojecten omwille van zijn isolerende eigenschappen. Naast isolerende eigenschappen bevat het materiaal ook belangrijke hygrothermische eigenschappen voor de toepassing bij renovatieprojecten. Zo kan het vochtregulerende vermogen van kalkhennep helpen om vocht in een bestaand gebouw te absorberen en te reguleren. Dit verkleint de kans op vochtgerelateerde problemen in oude gebouwen zoals schimmelvorming of condensatie. Buiten renovatieprojecten kan het materiaal ook toegepast worden voor nieuwbouwprojecten, wat voordelig kan zijn voor de toepassing ervan op de Herkenrodesite Daarnaast is hennep een snelgroeiende plant die bijna overal kan groeien, ongeacht de grondtoestand of het klimaat. (Knapen et al., 2020)

Naast voordelen zijn er ook enkele aandachtspunten bij het gebruik van het materiaal. Wanneer kalkhennep toegepast wordt als buitenisolatie moet er namelijk voldoende aandacht besteed worden aan de regenbescherming en de dampopenheid van de toepassing. Door zijn vochtbufferende eigenschappen moet het materiaal beschermd worden tegen weersinvloeden. Dit kan door het voorzien van een pleister, een geventileerde gevelbekleding of een lijnolie. Daarnaast moet er voldoende aandacht besteed worden aan de aansluiting ter hoogte van het maaiveld. Ondanks zijn vochtbufferende eigenschappen is kalkhennep niet geschikt om aan permanent opstijgend vocht blootgesteld te worden en moet er een afdichtingsmembraan, dorpel, plint... voorzien worden. Ook de dampopenheid van de toepassing is van belang om vochtaccumulatie in de gevelopbouw te vermijden en toekomstige problemen te voorkomen. Aan de andere kant is het voorzien van een correcte lucht- en winddichting belangrijk om warmteverliezen en tocht in het gebouw te minimaliseren. Ondanks kalkhennep zelfdragend is, kan het niet worden beschouwd als een dragend materiaal en is het dus essentieel om een aparte draagstructuur te voorzien. (Knapen et al., 2020)

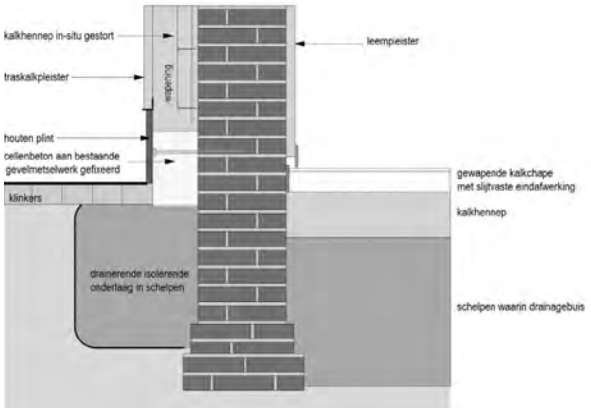
Voor de bekleding van de kalkhennep zal er in dit geval gewerkt worden met een lijnolie. Het project op de volgende pagina toont de evolutie van een project met dezelfde afwerkingsmethode op het moment van oplevering in 2016 en in 2024. Hierbij is er geen sprake van degradatie van de kalkhennepafwerking, ondanks de buitengevel gedurende een periode van 7 jaar werd blootgesteld aan weersinvloeden. Natuurlijk moet er wel nog steeds aandacht worden besteed aan de dakoversteek, waar dit mogelijk is.



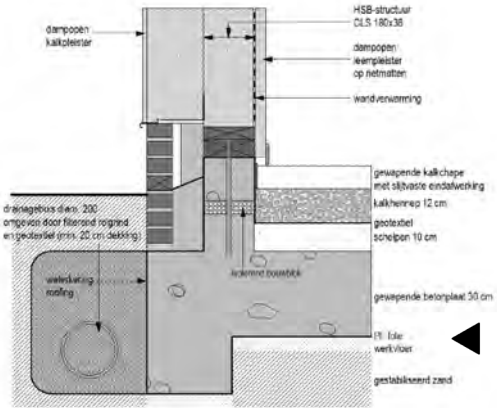
Figuur 117: Toepassing van kalkhennep(-blokken) op een dragende laag betonsteen, net als het geval is in het bestaande klooster - P. Istace (z.d.), zoals afgebeeld in Knapen et al. (2020)



Figuur 119: Ter plaatse gestort kalkhennep in combinatie met een houtskeletstructuur - dit principe kan ook worden toegepast voor de nieuwe buitenwanden in het klooster - Martens (z.d.), zoals afgebeeld in Knapen et al. (2020)



Figuur 118: Principedetail van kalkhennep voor een bestaande dragende wand - Knapen et al. (2020)



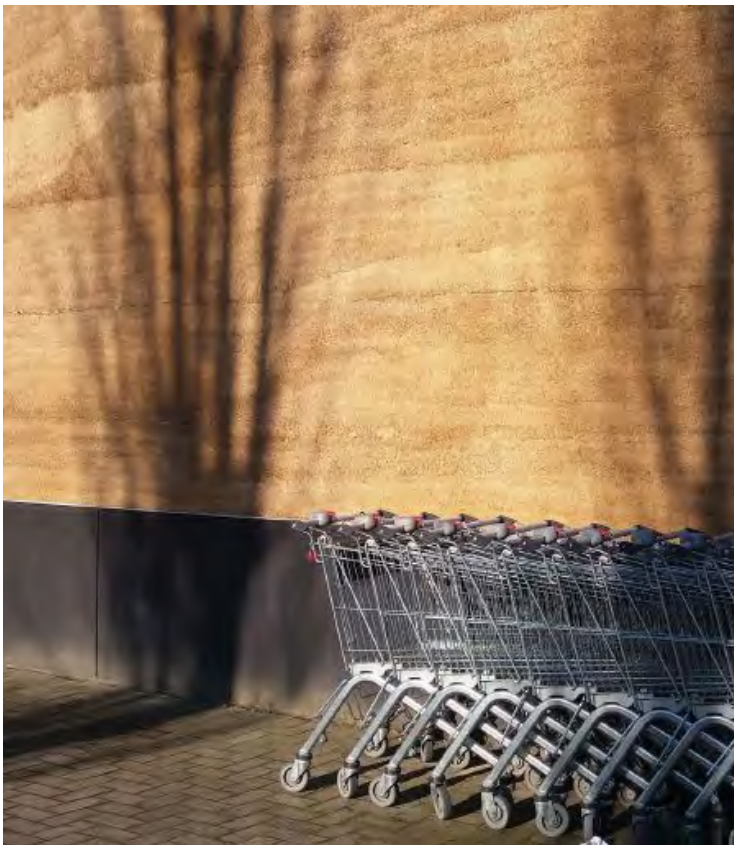
Figuur 120: Principedetail van kalkhennep voor een nieuw dragend framewerk - Knapen et al. (2020)



Figuur 121: Supermarkt in Berlare met buitengevel in kalkhennep, bekleed met een lijnolie - toestand na oplevering in 2016 - Knapen et al. (2020)



Figuur 122 Toestand van dezelfde supermarkt in juli 2023, 7 jaar na oplevering - Eigen beeld (2024)



Figuur 123: Beeld uit 2016 - Er is weinig tot geen degradatie of problematiek op te merken bij het gebruik van lijnolie in dit project, aangezien er over de afgelopen jaren niks aan het project aangepast werd - Knapen et al. (2020)

HOUTSKELET ALS DRAAGSTRUCTUUR

Hoewel bij renovaties de kalkhennep voorzien kan worden voor een bestaand dragend element, is er bij nieuwbouw nood aan een aparte draagstructuur zoals een houtskelet. Wanneer we terugkijken naar het materialendieet zou ‘GLB’ of een gelamineerde ligger balk hiervoor een goede oplossing zijn. Ook dit materiaal wordt hoog aangeschreven op vlak van klimaatpositiviteit. Daarnaast heeft het net als de andere regeneratieve materialen goede thermische isolerende eigenschappen. Zo kan het combineren de isolerende eigenschappen van een houten draagstructuur met het natuurlijke isolerende vermogen van kalkhennep zorgen voor een synergie tussen beide elementen.(Carcassi et al., 2022)

Naast het bekijken van de materialiteit voor de draagstructuur, kan er ook aandacht besteed worden aan de omkeerbaarheid van de bevestigingsmethode. Hier zou het Japanse Suteki systeem een antwoord op kunnen bieden. Het Suteki systeem is een specifieke houtverbindingsmethode waarbij balken onderling verbonden worden door een precieze koolstofstaalverbinding zonder de toepassing van bouten, moeren of nagels. Een ander voordeel van het systeem is dat het nadien ook weer gedemonteerd kan worden zonder enige schade aan de structurele elmenten. (Houtskeletbouw, z.d.)

Bovendien zou het gebruik van een houten draagstructuur een hedendaagse interpretatie kunnen vormen van het opvallende betonnen cassetteplafond in het oude deel van het klooster op de Herkenrodesite. Ook biedt het werken met houten elementen de mogelijkheid om samen te werken met de plaatselijke houtzagerij, zoals weergegeven in het voorgaande gedeelte.

HOUTEN SHINGLES ALS DAKBEKLEDING

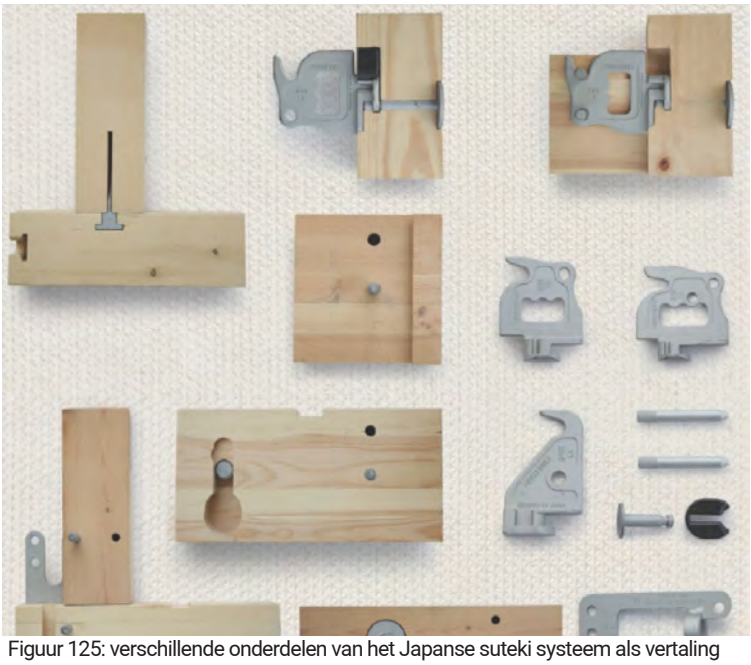
Op vlak van materialiteit vormt de bestaande context, waar momenteel de verschillende daken bekleed zijn met synthetische dakshingles, het vertrekpunt voor de nieuwe delen van het project. Verder bouwend op het materialendieet en aansluitend op de bestaande situatie van het klooster, zou er gewerkt kunnen worden met houten dakshingles. Deze traditionele dakbedekking, die al eeuwenlang in gebruik is, kan gecombineerd worden met moderne houtbewerkingstechnieken, zoals thermische modificatie, om naadloos aan te sluiten op de bestaande context. Thermische modificatie is het proces waarbij hout tot een zeer hoge termperatuur wordt verwarmd om de levensduur van houten elmenten te verlengen. Een voorbeeld hiervan is de Japanse yakisugi, waarbij het oppervlak van het hout verbrand wordt zodat er een verkoolde laag ontstaat die beter bestand is tegen insecten, schimmels en verrotting. (Sandak et al., 2019; Shou-sugi-ban, Yakisugi, Zwarthout, z.d.)

LEEMSTENEN BINNENWANDEN

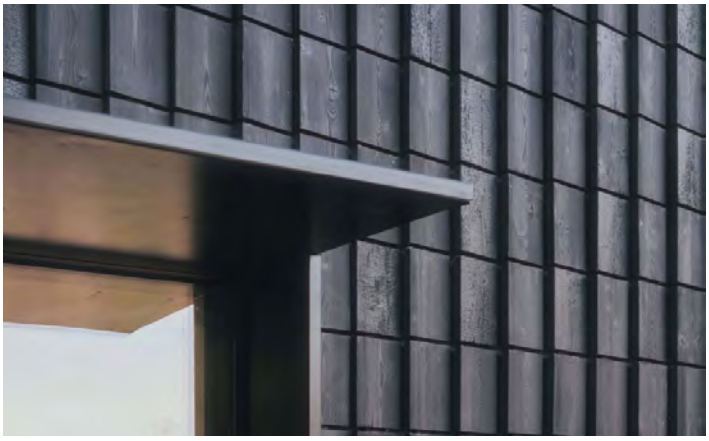
Voor de nieuwe binnenwanden en de invulling van de oude binnenwanden kan er ook een vertaling worden gemaakt van wat er al is. De binnenmuren in het klooster zijn momenteel opgebouwd uit betonsteen. Zoals de foto’s op de volgende pagina tonen zouden leemstenen hier een duurzamer alternatief voor kunnen aanreiken, terwijl er toch dezelfde sfeer bereikt wordt. Een ander voordeel van het werken met leem is dat er ook gewerkt zou kunnen worden met plaatselijk ontgonnen grond, eventueel in combinatie met de leemsteenproductie gepositioneerd op het masterplan.



Figuur 124: Vroegere refectorium in het klooster op de Herkenrodesite, waarbij de betonnen cassettestructuur duidelijk zichtbaar is - Eigen beeld (2024)



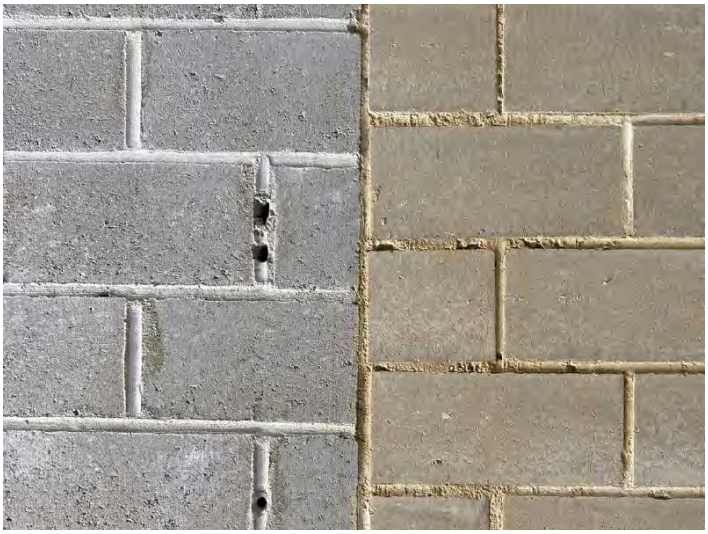
Figuur 125: verschillende onderdelen van het Japanse suteki systeem als vertaling voor de betonnen cassettes - Woodinc (z.d.), zoals te zien op www.circubuild.be



Figuur 126: Dark Matter Garden studio - toepassing van verkoolde houten shingles als gevelbekleding. (Hyperspace, 2023)



Figuur 127: Hout bewerkt met de yakisigu houtbewerkingsmethode die het beter beschermd tegen weersomstandigheden, insecten... (Studio 6910, z.d.)



Figuur 128: Cohousingproject in Oostende - Contrast en harmonie tussen de oude betonsteen en de nieuwe leemsteen (Claes, 2024)





Figuur 129 en 130: Terrabloc, Rénovation agricole à Choully, LDW architectes - toepassing van leemsteen en leempleister voor binnenwanden (Corsini, 2021)

conclusie.

Het onderzoek naar de elementen die intrinsiek zijn aan een klooster, heeft waardevolle inzichten opgeleverd voor de volgende stappen van dit herbestemmingsproces. Door terug te kijken naar hoe er in het verleden in kloosters werd geleefd, merkten we op dat het gemeenschapsleven van groot belang was. Net als bij de vroegere ‘commons’, stond bij kloosters het gemeenschappelijke centraal. Kloosterorden leefden vaak in eenvoud en organiseerden zichzelf. Ze stelden een set van regels op en zorgden er autonoom voor dat deze werden nageleefd. Dit principe zagen we ook terugkeren bij de werking van een coöperatie, die nauw aansluit bij de belangen van de bewoners.

In de case study van Kalkbreite wordt er zelfs een maandelijkse ‘Gemeinrat’ georganiseerd om alle bewoners te betrekken en op de hoogte te brengen. Deze algemene raad is toegankelijk voor alle leden van de gemeenschap en zou een hedendaagse vertaling kunnen zijn voor de kapittelzaal in een klooster. Naast het aangehaalde voorbeeld zijn er nog vele andere overeenkomsten tussen kloosters en coöperatieve woongemeenschappen. Hier zal verder op ingegaan worden in het ontwerpgedeelte.

Zowel in kloosters als in coöperatieve woongemeenschappen is winst maken niet de primaire drijfveer, maar eerder het welzijn en de duurzaamheid van de gemeenschap. Uit het onderzoek bleek ook dat grootte van de gemeenschap een invloed heeft op hoe goed ze functioneert. 33 Huishoudens en maximaal 50 volwassenen werd gezien als het optimale getal door Deense trial en error.

Naast organisatie, kan architectuur ook een belangrijke rol spelen in het vormen van hechte gemeenschappen. Zo werkte de centrale haard vroeger als het hart van de woning, waarrond mensen zich verzamelden om te koken, te eten en verhalen te delen. Deze gemeenschappelijke ruimtes, waar ook veel aandacht naar uitging in kloosters, bevorderden de sociale interactie en verbondenheid tussen de bewoners, waardoor er sterke gemeenschappen ontstonden.

Bovenop een sterke gemeenschap, focussen zowel kloosters als coöperatieve woongemeenschappen zich, tot op een zeker niveau, op duurzaamheid en een respectvolle omgang met onze planeet. Deze doelstelling werd vertaald in een sufficiënte omgang met energie, het creëren van een aaneengesloten groenblauw netwerk en een zorgzame omgang met hulpbronnen.

Door zowel de erfgoedwaarden van het klooster als de principes van hedendaagse wooncoöperaties te integreren in het ontwerpproces, ontstaat er een waardevolle synergie tussen het verleden en de toekomst. Op deze manier kunnen we een toekomstige leefwijze creëren, die binnen de grenzen van onze planeet blijft. Daarnaast moet solidariteit en wederkerigheid weer als vanzelfsprekend worden opgevat. Zo kan het klooster niet alleen zijn historische waarde behouden, maar ook een vitale rol spelen in het creëren van een toekomstbestendige en veerkrachtige gemeenschap.

reflectie.

Onderstaande matrix kan, net als in het gemeenschappelijke deel, gebruikt worden als een reflectietool. Zo kan er aan de hand van enkele duurzaamheidsstrategieën en -perspectieven een framework gecreëerd worden. Het individuele project kan dan hierin gekaderd worden. Op deze manier ontstaat er een basis voor een project dat bijdraagt aan een duurzamere toekomst, binnen de grenzen van onze planeet en afgestemd op de huidige en toekomstige noden van onze maatschappij.

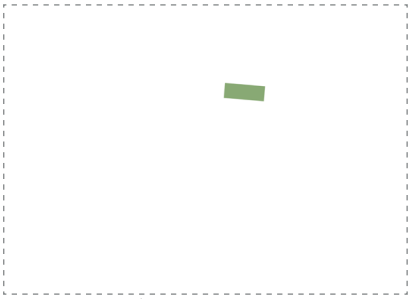
Strategieën	**Individueel project student x – focus op …**	
	Perspectieven	Concrete uitwerking
15 minuten stad		
Collectieve woonvormen	x	In het woonproject zal er erg veel aandacht besteed worden aan het het minimaliseren van individuele ruimtebehoeften door het verkleinen van het private woonoppervlak. Zo kan er maximaal ingezet worden op aangename gedeelde (en functionele)voorzieningen zoals een bibliotheek, een eetruimte, een keuken, een wassalon...
Ontmoeting stimuleren	x	Net als in de case study van Kalkbreite zal de pandgang ingezet worden als een soort ‘Rue intérieure’ die de hoofdader vormt van het leven in het klooster. Daarnaast worden er nog een heel aantal collectieve voorzieningen op maaiveldniveau voorzien die zullen functioneren als sociale ontmoetingsplekken.
Sociale inclusie	x	Een van de doelstellingen van het project is om een brede sociale mix te bekomen. Hierbij zou de bewonersgroep een weerspiegeling moeten zijn van het omliggende gemiddelde. Er kan dan gewerkt worden met een vlinderstructuur aan woningtypes voor het aantrekken van een diverse bevolkingsgroep. Daarnaast moet er gekeken worden naar de mogelijkheid om een deel van het project publiekelijk toegankelijk te maken door het voorzien van gastenverblijven en publieke functies. Zo kunnen de omliggende buurtbewoners en andere personen ook betrokken worden in het project en kan sociale inclusie gegarandeerd worden.
Gemeenschapscohesie bevorderen	x	Het project probeert om gemeenschapscohesie te bevorderen door naast een vast programma ook een aantal flexibele ruimtes te voorzien, soortgelijk aan de boxen in Kalkbreite. Zo zal er in overeenstemming overlegd moeten worden waarvoor deze ruimtes zullen worden ingezet. Ook de toepassing van de tegelhaard als collectief verwarmingssysteem kan bijdragen tot een gevoel van gemeenschap en sociale verbondenheid.

Strategieën	**Individueel project student x – focus op …**	
	Perspectieven	Concrete uitwerking
Biodiversiteit activeren		
Productief landschap		
Zelfvoorzienend		
Ambacht		
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik		
Materialendieet	x	De materialen die gebruikt worden voor het project werden gekozen aan de hand van het vroegere materiaalgebruik in kloosters in combinatie met de toepassing van het materialendieet. Zo kan er een verband ontstaan tussen geschiedenis en toekomstig materiaalgebruik met respect voor onze planeet.
Regeneratieve materialen	x	Het project probeert om, net als in vroegere kloosters, bewuste en zorgzame omgang met onze hulpbronnen te stimuleren. Binnen de materiaalkeuze werd er zoveel mogelijk gebruik gemaakt van materialen die een lage milieu-impact hebben. Het gaat dan vooral over het gebruik van regeneratieve materialen die een positieve impact hebben op onze leefomgeving.
Verminderen van installaties	x	Vanwege de beperkte isolatiemogelijkheden, die gepaard gaan met het uitvoeren van een project in een bestaand erfgoedgebouw, werd er maximaal ingezet op het duurzaam beheer en efficiënt gebruik van hulpbronnen. Hierbij was het van belang om een sufficiënte levensstijl te creëren die inzet op het gebruik van passieve systemen om aan dezelfde noden te voldoen zoals de toepassing van de bufferzone, de zonnekamer in contact met de zonneschoorsteen of het bekomen van een gesloten groenblauw netwerk.

het ontwerp

HET VOLGENDE GEDEELTE BEVAT DE UITWERKING VAN HET ONTWERP EN ZAL DAAROM SLECHTS DE AANZET VAN HET PROCES WEERGEVEN.

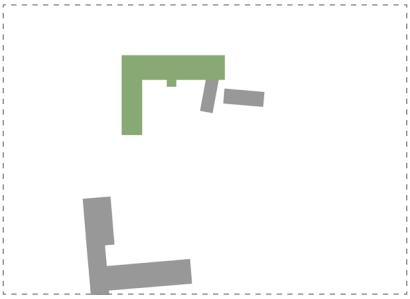
een rijke geschiedenis,



ca. 13e eeuw: 'Wit Huys' - de oorspronkelijke woning van de abdis



ca. 1521: Bouw van de oude infirmerie en de huidige zuidvleugel



ca. 1538: Bouw van de voormalige oostvleugel en de huidige noordvleugel



ca. 1658: Bouw van de nieuwe infirmerie en de dienstgebouwen bij de oostvleugel



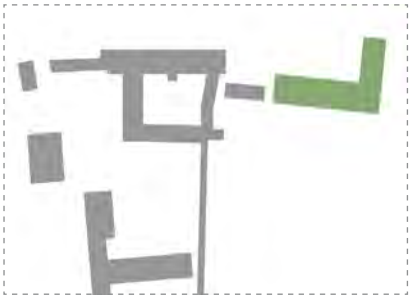
ca. 1669 : Bouw van gallerij naar de kerk



ca. 1718: Bouw van het huidige poortgebouw en uitbreiding van de bestaande noordvleugel



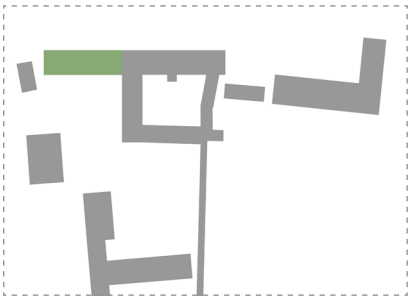
ca. 1740: Bouw van de voormalige westvleugel



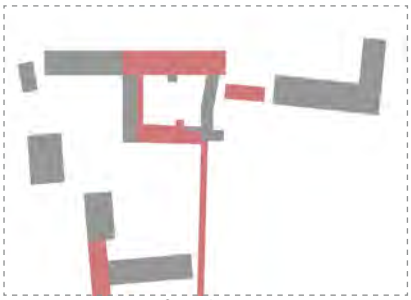
ca. 1772: Bouw van het nieuwe abdissenkwartier



ca. 1812: Figuur 16: Afbraak van de dienst-gebouwen bij de oostvleugel



ca 1836: Bouw van de voormalige runderstallen



Eind 19e eeuw: Afbraak van de verbindende gallerijen, de oost- en westvleugel en 'Wit Huys'



ca. 1976: Bouw van de kapel en de westvleugel

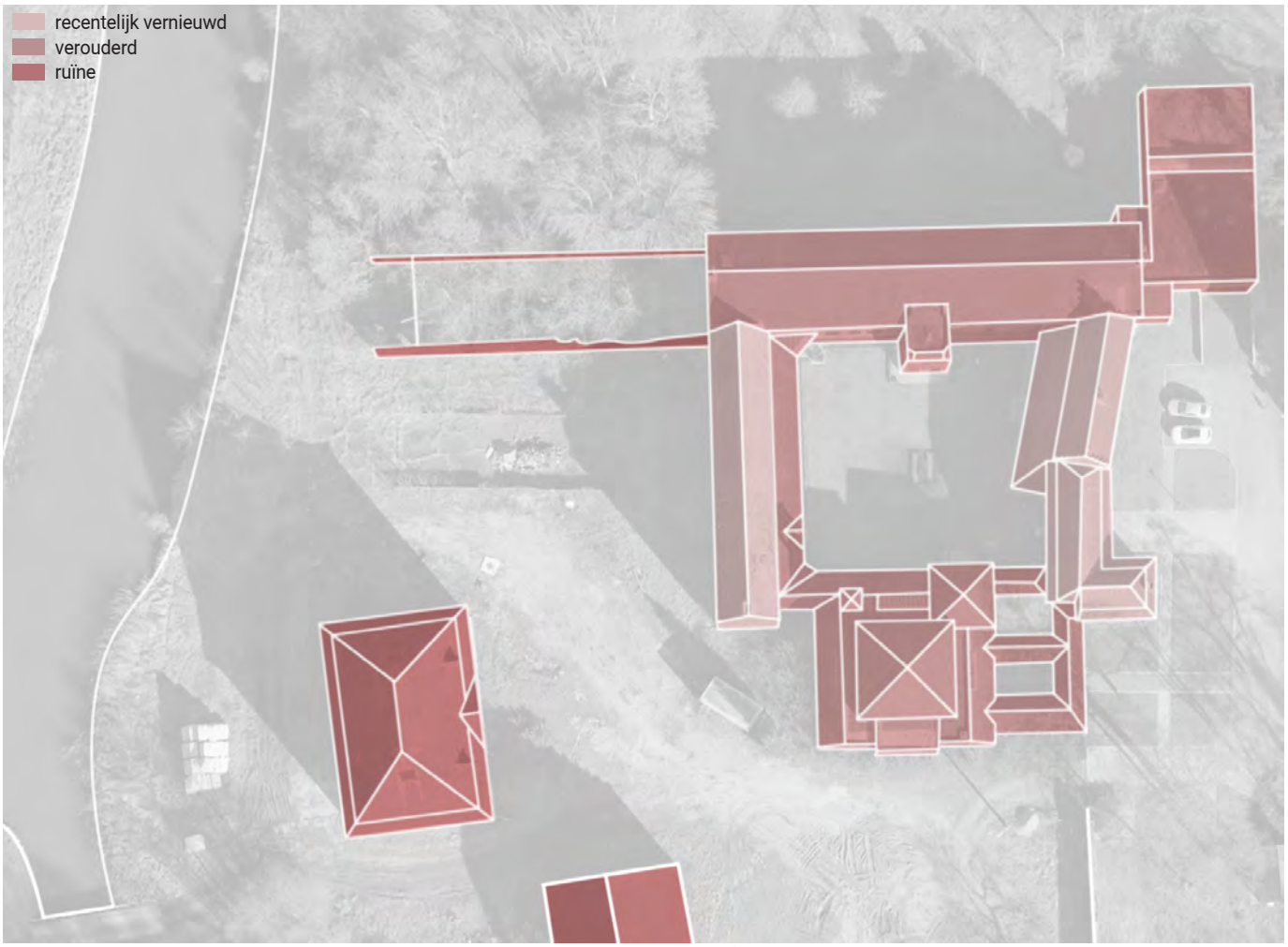
'De Herkenrodesite, en meer specifiek de kloosteromgeving, heeft sinds zijn oprichting een lange geschiedenis doorstaan met periodes van opbouw en afbraak.'



Huidige toestand: Binnen enkele delen van het gebied zijn momenteel enkel nog ruïnes over

'Hierdoor wordt het nieuwe ontwerp slechts een fragment binnen die lange periode.'

Figuur 131: Samenvattend beeld van de geschiedenis van het klooster op de Herkenrodesite



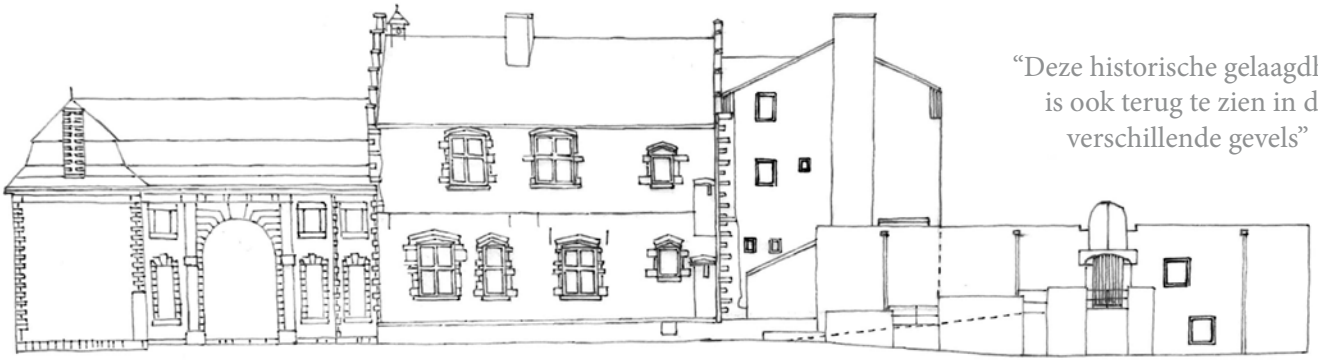
Figuur 132: De huidge gebouwen op de site variëren van ruïne tot verouderd, tot recentelijk gerenoveerd als gevolg van de verschillende aanpassingen die in de loop van de tijd hebben plaatsgevonden. Zo vertonen sommige delen van het klooster tekenen van verval, terwijl andere delen goed onderhouden zijn.



Figuur 133: Door de verschillende periodes waarin het klooster telkens is aangepast, zijn er nu veel verschillende materialen en bouwstijlen aanwezig, wat resulteert in een gebrek aan visuele samenhang.

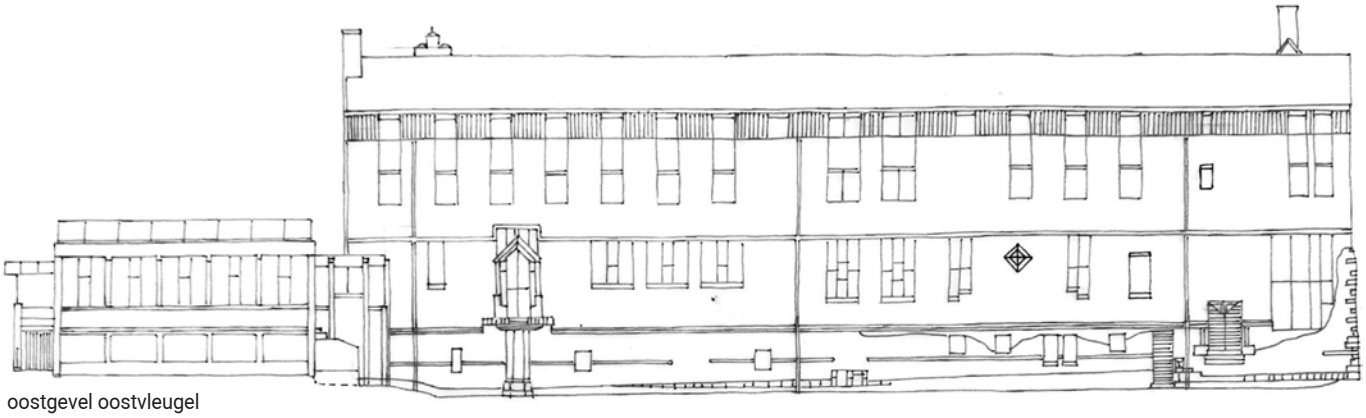


Figuur 134: Bovenstaande foto benadrukt de historische gelaagdheid van het gebouw.

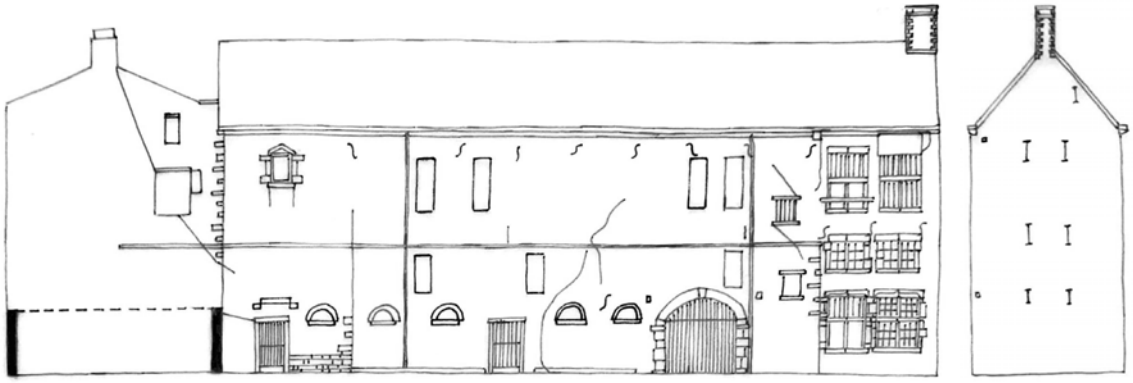


"Deze historische gelaagdheid is ook terug te zien in de verschillende gevels"

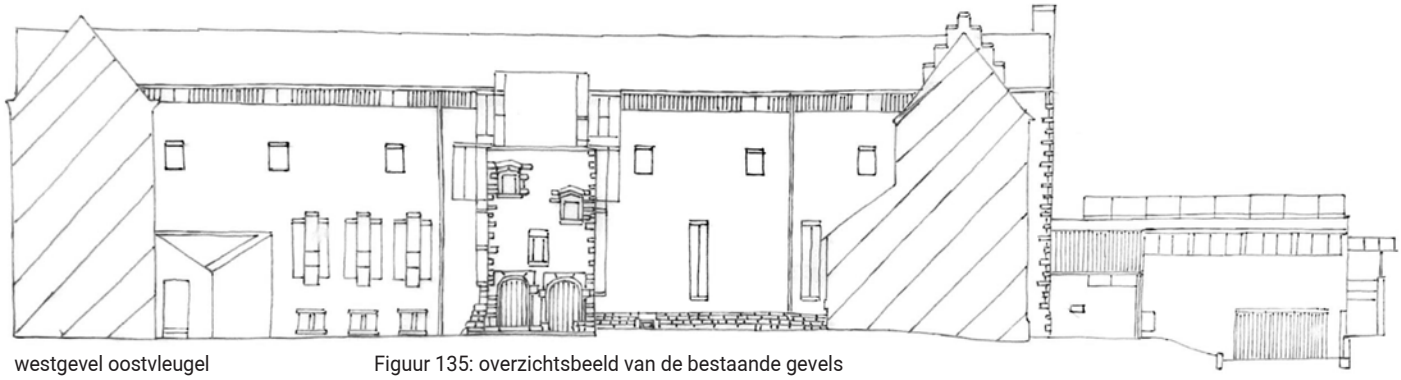
oostgevel oostvleugel



oostgevel oostvleugel

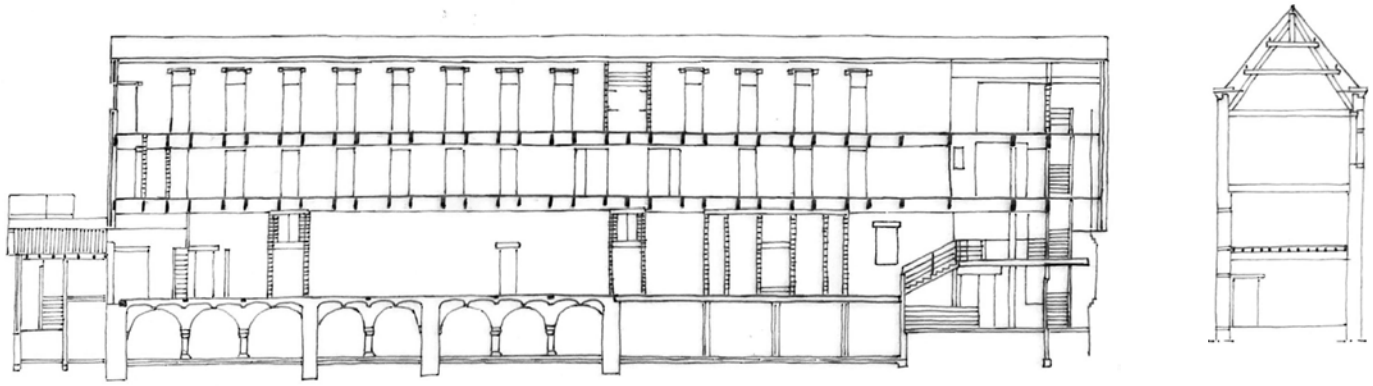


noordgevel noordvleugel



westgevel oostvleugel

Figuur 135: overzichtsbeeld van de bestaande gevels



De intervallen tussen de verschillende bouwperiodes hebben bovendien ook gezorgd voor hoogteverschillen tussen de verschillende vleugels. Dit kan de interne toegankelijkheid bemoeilijken en vormt een aandachtspunt voor toekomstige ingrepen.

Figuur 136: doorsnede doorheen de oostvleugel en noordvleugel



Figuur 137: Afwerkingsgraad interieur oude noordvleugel

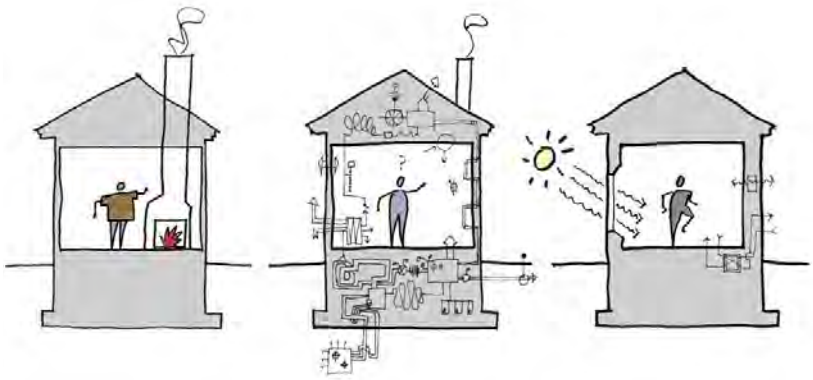


Figuur 138: Trap in torentje die een overblijfsel is van de voormalige oostvleugel



Figuur 139: De plint aan de achterzijde van de oostvleugel is een restant van de oostvlegel uit ca. 1538

"Sommige delen van het klooster hebben een aanzienlijke culturele en historische waarde, waardoor oplossingen op vlak van energie-efficiëntie en hedendaagse installaties met grote zorg moeten worden benaderd om de authenticiteit van het erfgoed te bewaren."



19e eeuw: installaties in gebouwen waren vaak beperkt tot de basis zoals een open haard

20e eeuw: installaties in gebouwen werden veel uitgebreider, en vaak zichtbaar, toegepast

21e eeuw/toekomst: hoe kan de overgang gemaakt worden naar passieve en onzichtbare systemen?

Figuur 140: evolutie van installaties in gebouwen - Albert, Righter & Tittman Architects (z.d.)

Bovendien kan het vinden van een waardevolle integratie van vroegere ruïnes die op de site liggen, een complexe uitdaging zijn. Niet alleen dragen deze ruïnes bij tot de historische gelaagdheid van de plek, maar bieden ook een kans om het verleden te verweven met het heden. Het vereist een creatieve aanpak die zorgzaam met deze delicate overblijfselen omgaat.



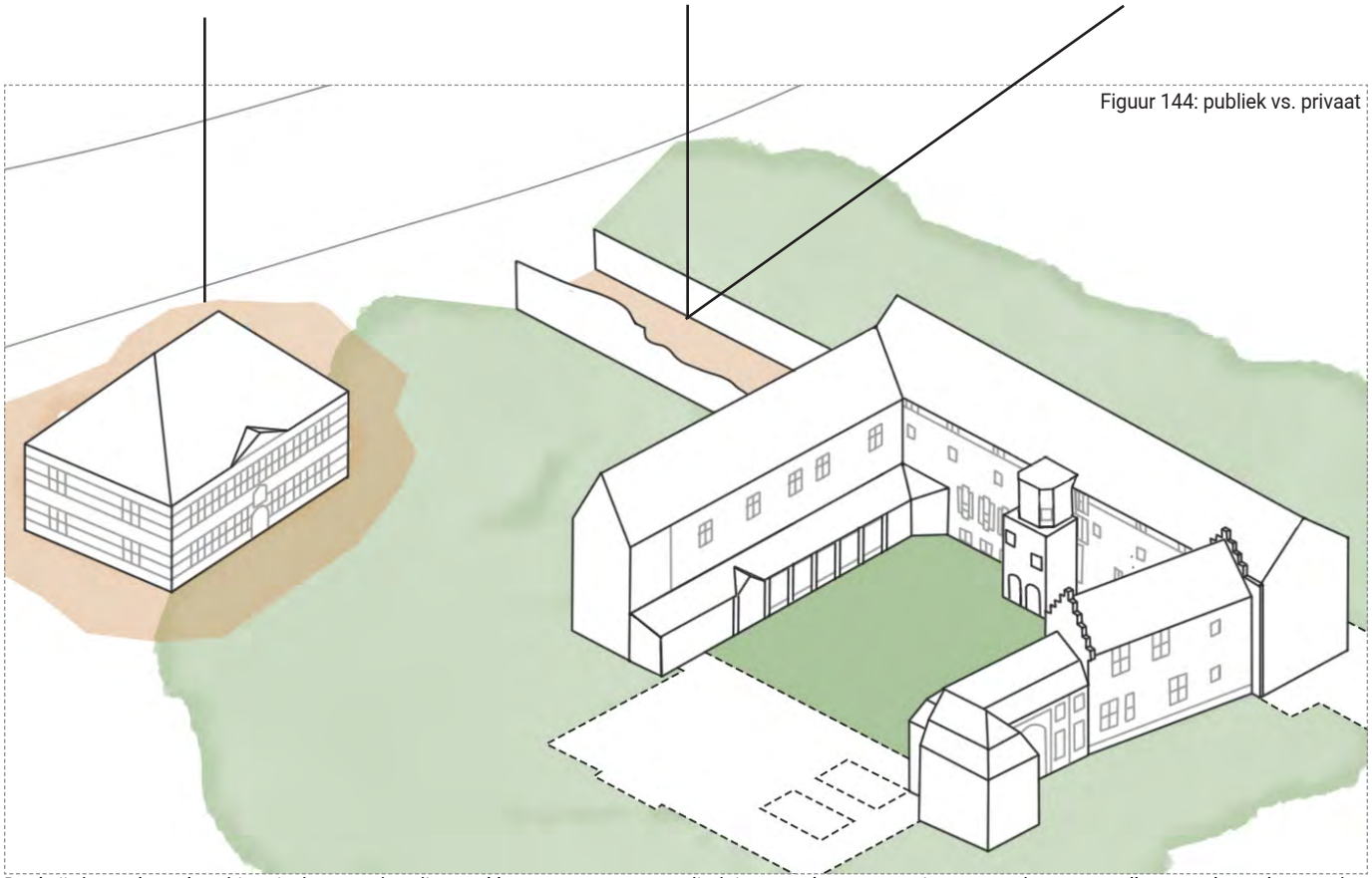
Figuur 141: De nieuwe infirmerie uit ca. 1658 kan momenteel eerder gezien worden als een ruïne in een landschap



Figuur 142: Aansluitend aan de oostvleugel bevinden zich de restanten van de vroegere runderstallen



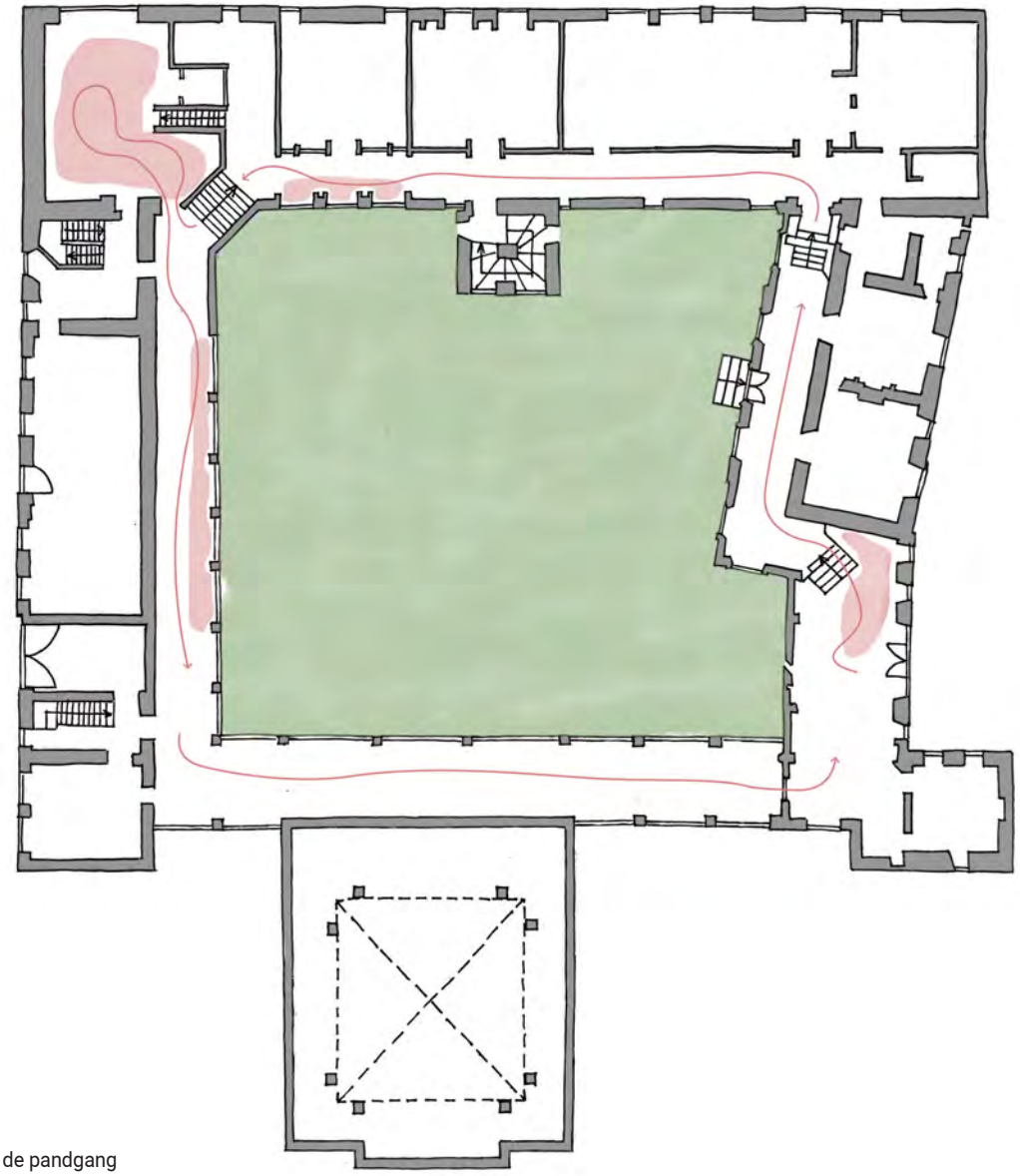
Figuur 143: Ook aan de achterzijde van het gebouw zijn deze overblijfselen nog opvallend aanwezig



Figuur 144: publiek vs. privaat

Dankzij de sterke cultuurhistorische waarden die een klooster vertegenwoordigd, is er vaak een spanning tussen het openstellen voor bezoekers en het bewaren van de rust en privacy voor de bewoners. Zo kan het zoeken naar een gebalanceerd programma tussen publiek en privaat een moeilijke opgave zijn.

intrinsieke kwaliteiten,



Figuur 145: werking van de pandgang

De pandgang is naast de kloostertuin voor velen een van de meest herkenbare elementen van een klooster. Deze dient als verbindend element tussen deverschillende onderdelen van het klooster zoals bijvoorbeeld tussen het refectorium en het dormitorium. Zo wordt de pandgang een essentieel element in het dagelijkse leven van de gemeenschap. Door zijn rechtstreekse verbinding met de binnentuin of omliggende natuur krijgt het naast een verbindende rol ook een contemplatieve rol met een gevoel van rust en stilte als gevolg. Dit wordt vaak gezien als een van de immateriële eigenschappen van een kloostergebouw. Daarnaast worden er vaak doorheen de pandgang mogelijkheden om te zitten voorzien. Deze nodigen uit tot een moment van rust en reflectie, maar kunnen eveneens ontmoeting stimuleren.


Figuur 146: Contemplatieve sfeer die er heerst in de pandgang

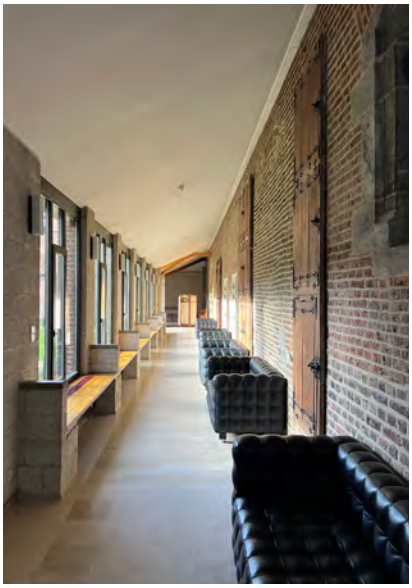

Figuur 147: Geïntegreerd zitelement met uitzicht op de kloostertuin

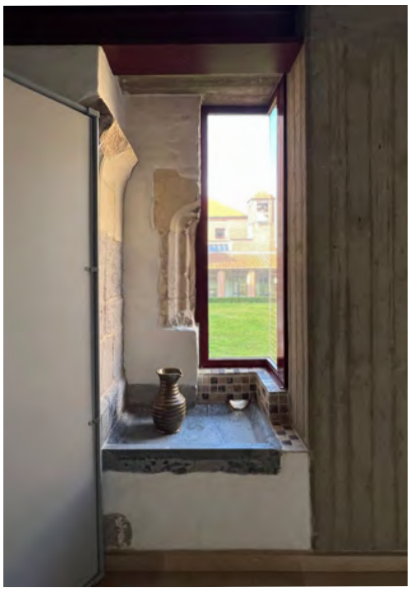

Figuur 148: Een gevoel van rust en stilte in de kapel

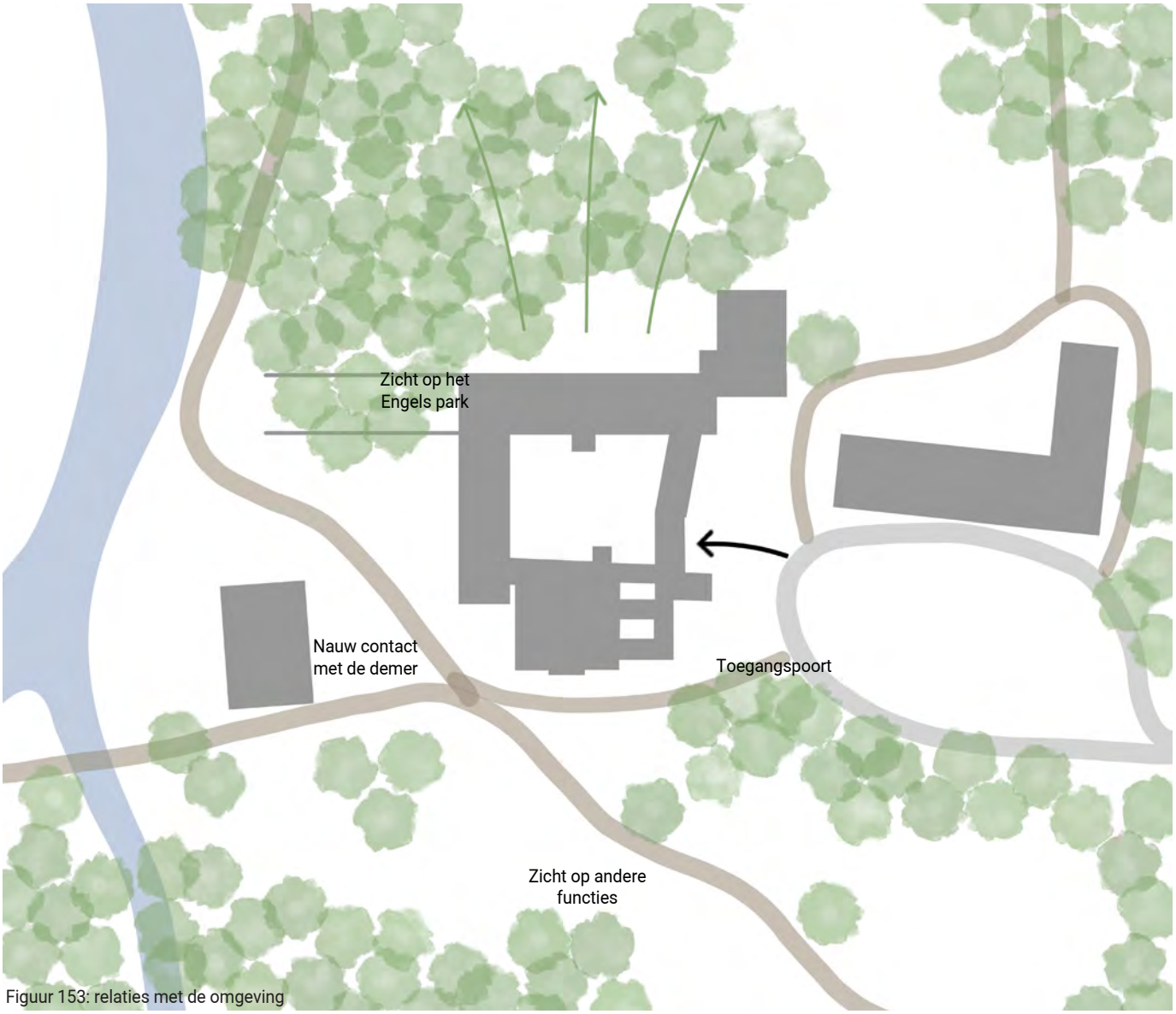

Figuur 149: Gewelven in de oude kelder

"Ook de gemeenschapsruimtes, die rechtstreeks op de pandgang aansluiten, zorgen voor een versterking van de gemeenschapszin."


Figuur 150: Zitruimte aansluitend op de pandgang, die visueel is verbonden met de omliggende natuur


Figuur 151: Zitplaatsen in pandgang die sturen op ontmoeting en gesprek

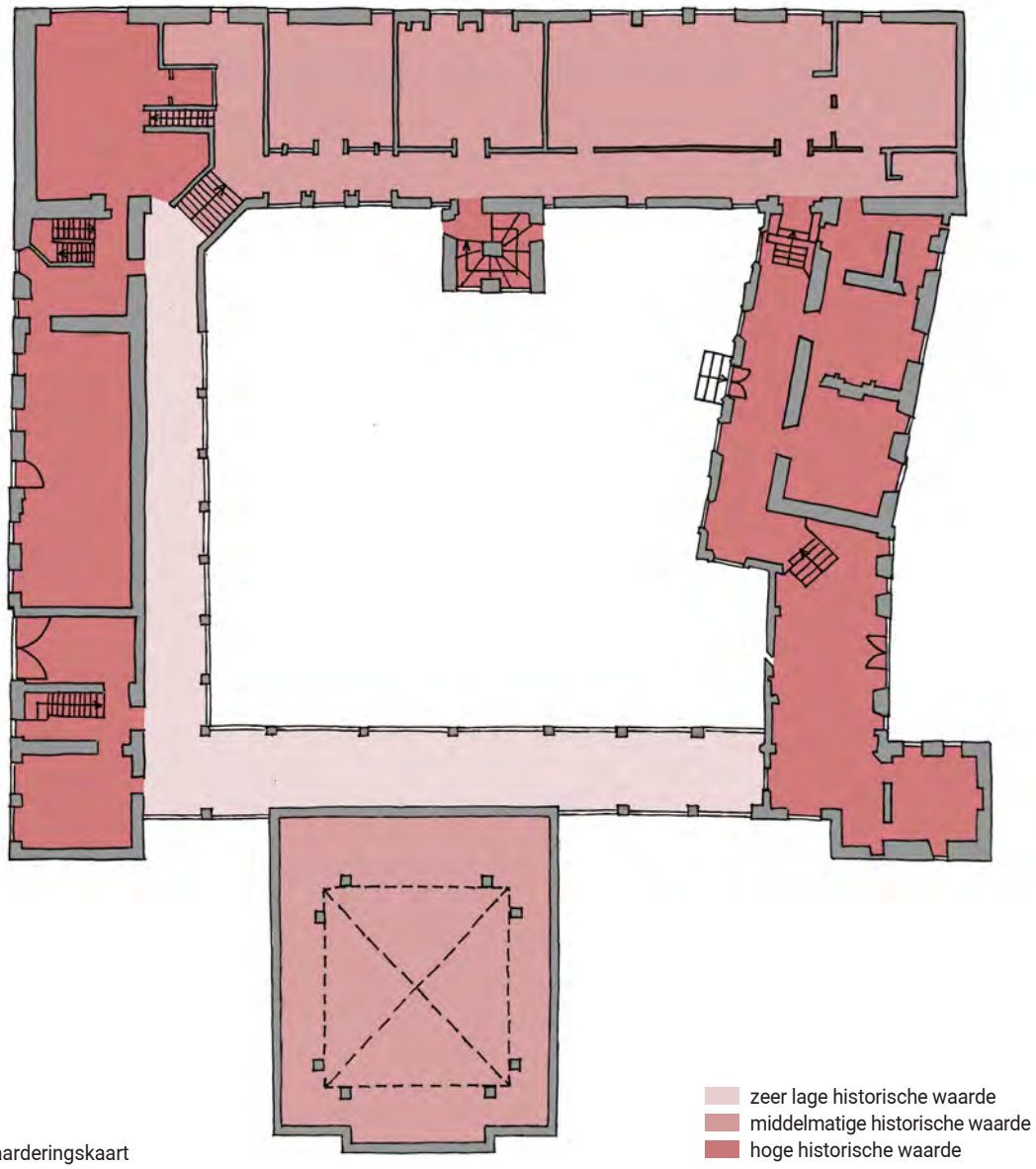

Figuur 152: Gedetailleerde raamaansluiting vanuit de pandgang



Figuur 153: relaties met de omgeving

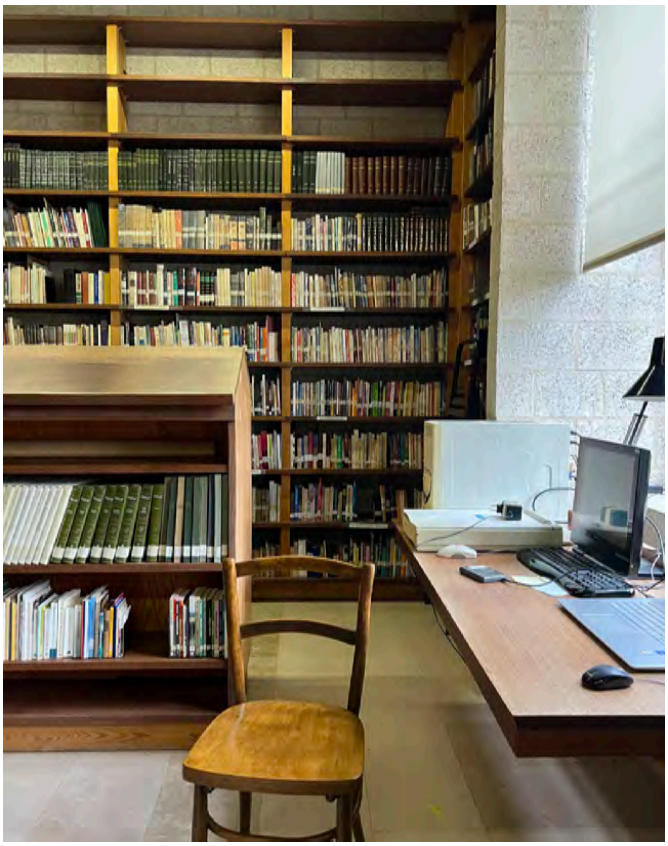
Het klooster op de Herkenrodesite vertoont bovendien een sterke verbondenheid met de omliggende natuur zoals de demer en het Engels park. Dit zorgt ervoor dat het gevoel van rust en contemplatie alsmaar groter wordt. Toch zal het kloostergebouw niet als een geïsoleerd eiland aanvoelen omwille van zijn directe relatie met de andere functies. Zo bevindt de coworkingspace zich aan de toegangspoort in de zuidvleugel en is er in het westen een rechtstreeks contact met andere functies mogelijk.

wat met de toekomst?



Figuur 154: waarderingskaart

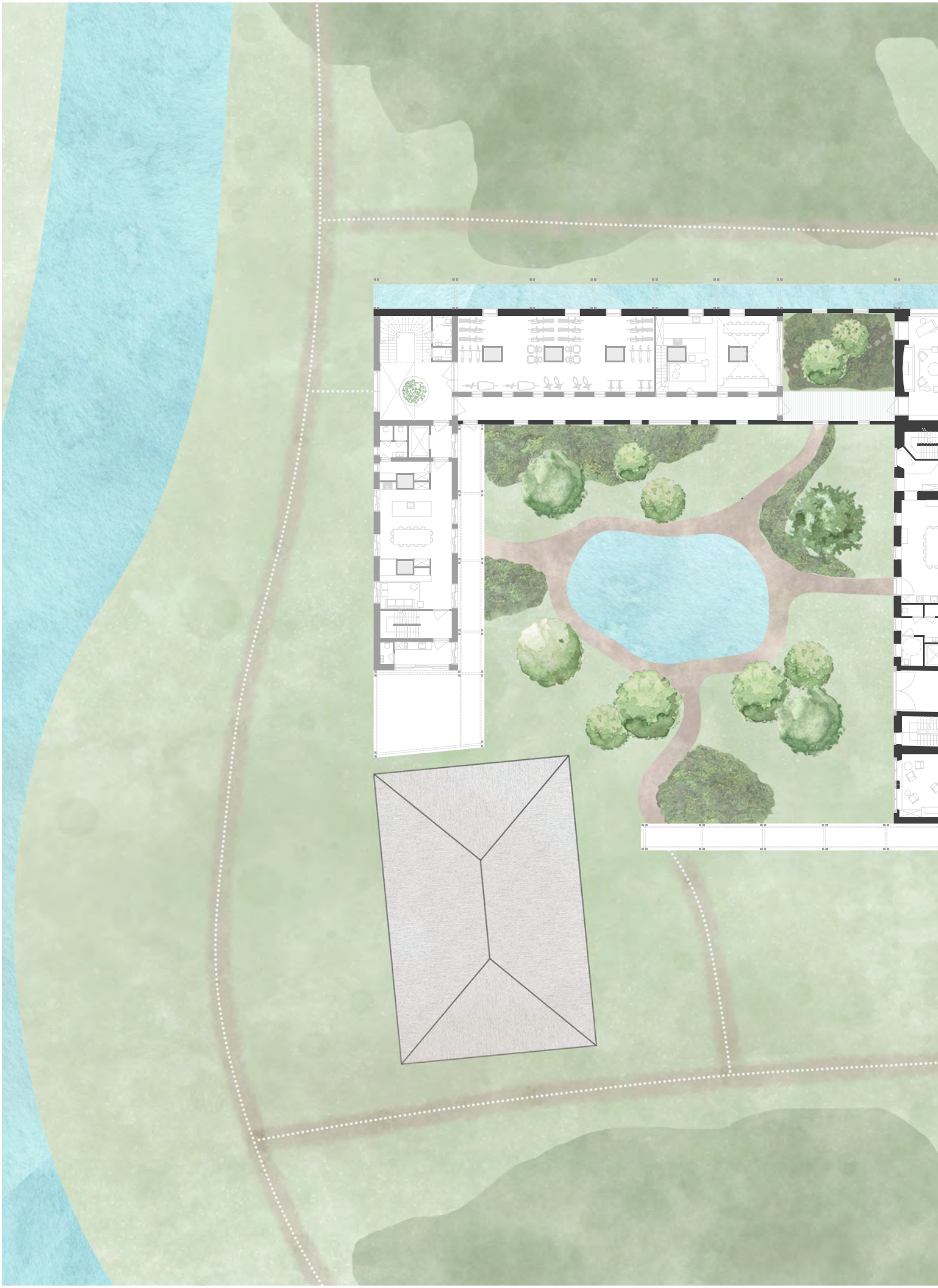
Om toekomstige aanpassingen te staven, zal er gebruik gemaakt worden van onderstaande waarderingskaart. Deze kan gebruikt worden als hulpmiddel om de historische waarde van de verschillende delen van het klooster te bepalen. Zo kan er afgeleid worden waar toekomstige aanpassingen en toevoegingen gepast zijn. Zo zullen delen met een hogere historische waarde minder aanpasbaar zijn dan delen met minder historische waarde. De onderdelen met een hogere historische waarde zijn in dit geval diegene met een hogere afwerkingsgraad, belangrijke inhoud, historische functie of ouderdom.



Figuur 155: Zo zal de bibliotheek in de oostvleugel, ondanks gelegen in het middelmatige gebied, een hogere historische waarde vertonen dank zijn zijn inhoud en belang.



Figuur 156: De hoge afwerkings- en detailleringsgraad in de zuidvleugel beperken toekomstige aanpassingen sterk, zodat ze zelfs bijna niet meer mogelijk worden in dit deel.





Gelijkvloers (0)





Verdieping (+1)





Verdieping (+2)





Verdieping (+3)

literatuurlijst.

Ahmed, T., Kumar, P., & Mottet, L. (2021). Natural ventilation in warm climates: The challenges of thermal comfort, heatwave resilience and indoor air quality. *Renewable & Sustainable Energy Reviews, 138*(3), 110669. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110669

Audenaert, V. (2018). Gezinsenquête 2016: Samengestelde gezinnen in Vlaanderen over hun gezinssamenstelling, de relatie met de partner, het opvoeden van de (stief)kinderen, hoe ze gezin en werk combineren, hun welbevinden en de sfeer in het gezin. In *www.gezinsenquete.be.* https://www.opgroeien.be/sites/default/files/tool-documents/gezinsenquete-nieuw_samengestelde_gezinnen.pdf

BETA & AM. (2023). *Meergeneratiewonen: een pleidooi voor gemengde woonomgevingen* [E-book]. https://beta-office.com/project/meer-generatie-wonen/

Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). *Wadi's*. www.blauwgroenvlaanderen.be. https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/wadis/

Boogaard, F. & Kennisportaal Klimaatadaptatie. (2020, 15 juli). *'Een wadi kun je eigenlijk overal aanleggen'*. www.klimaatadaptatienederland.nl. https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/interviews/wadi/

Brix, H., & Arias, C. A. (2005). The use of vertical flow constructed wetlands for on-site treatment of domestic wastewater: New Danish guidelines. *Ecological Engineering, 25*(5), 491–500. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2005.07.009

Camp, P. (2016). *Wonen in de 21ste eeuw: naar een hedendaags Utopia.* Acco Uitgeverij Nederland.

Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022). Material Diets for Climate-Neutral Construction. *Environmental Science & Technology, 56*(8), 5213–5223. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

De Decker, K. (2008, 5 december). *Sunbathing in the Living Room: Oven Stoves and Heat Walls.* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2008/12/sunbathing-in-the-living-room-oven-stoves-and-heat-walls/

De Decker, K. (2009, 18 november). *How (Not) To Resolve the Energy Crisis*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2009/11/how-not-to-resolve-the-energy-crisis/

De Decker, K. (2015a, februari 11). *Restoring the Old Way of Warming: Heating People, not Places.* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/02/restoring-the-old-way-of-warming-heating-people-not-places/

De Decker, K. (2015b, maart 11). *How to Keep Warm in a Cool House*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/03/how-to-keep-warm-in-a-cool-house/

De Decker, K. (2015c, maart 11). *Radiant & conductive heating systems*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/03/radiant-conductive-heating-systems/

De Decker, K. (2018a, januari 9). *Bedazzled by Energy Efficiency*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2018/01/bedazzled-by-energy-efficiency/

De Decker, K. (2018b, januari 24). *How much energy do we need?* LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2018/01/how-much-energy-do-we-need/

De Decker, K. (2020, 20 september). *How to Make Biomass Energy Sustainable Again*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2020/09/how-to-make-biomass-energy-sustainable-again/

De Kay, M., & Brown, G. Z. (2014). *Sun, wind & light: architectural design strategies* (3de editie). Wiley.

Demir, A. (2013). *Energieverbruik van huishoudens gepeild: De complexe relatie 'woning-huishouden-energie' in de sociale huursector nader onderzocht* [Masterscriptie, Eindhoven University of Technology]. https://research.tue.nl/nl/studentTheses/energieverbruik-van-huishoudens-gepeild

Dreesen, S., & Vastmans, F. (2021). De werking van de Vlaamse woningmarkt: Een synthese van vijf jaar woningmarktonderzoek. In *www.steunpuntwonen.be*. Leuven: Steunpunt Wonen. https://archief.steunpuntwonen.be/Documenten_2016-2020/Onderzoek_Werkpakketten/WP_5_Werking_van_de_woningmarkt/WP5_10_RAPPORT

Dunbar, R. (2017). Breaking Bread: the Functions of Social Eating. *Adaptive Human Behavior And Physiology, 3*, 198–211. https://doi.org/10.1007/s40750-017-0061-4

Durrett, C., & McCamant, K. (2011). *Creating Cohousing: Building Sustainable Communities*. New Society Publishers.

Federaal Planbureau. (2021). Demografische vooruitzichten 2020-2070: Referentiescenario en varianten. In *www.plan.be*. https://www.plan.be/uploaded/documents/202103310840330.FOR_POP2070_12389_N.pdf

Genossenschaft Kalkbreite. (z.d.). *Kalkbreite*. https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Green Cities Europe. (2020, 16 april). *Planten als waterzuiveraars: Helofytenfilters*. www.thegreencities.eu. https://nl.thegreencities.eu/planten-als-waterzuiveraars-helofytenfilters/

HEKATE erfgoedonderzoek. (z.d.). *Beheersplan Onroerend Erfgoed: Deeldossier 1: "Kloostersite - algemeen".*

HEKATE erfgoedonderzoek. (z.d.). *Beheersplan Onroerend Erfgoed: deeldossier 4: "oud abdissenkwartier, nu klooster".*

Heylen, K. (2023). Woonbeleid en woningmarkt in Vlaanderen vergeleken met de buurlanden en de Belgische regio's. In *www.steunpuntwonen.be*. Steunpunt Wonen. https://steunpuntwonen.be/wp-content/uploads/2023/02/Ad-hoc_Vergelijking-Vlaanderen-en-buurlanden_EIND.pdf

Houtskeletbouw: Het Suteki systeem. (z.d.). www.bouwen4jou.nl. https://www.bouwen4jou.nl/houtskeletbouw

Ioannis, P. (2020). *Parametric analysis & performance optimization of passive solar sunspaces under different European climates* [Masterscriptie, International Hellenic University - School of Science & Technology]. https://repository.ihu.edu.gr/xmlui/bitstream/handle/11544/29650/3304170006_Papakostas%20Ioannis%20Dissertation.pdf?sequence=1

Jacobs, J. (1992). *The Death and Life of Great American Cities.*

Jakobsen, P., & Larsen, H. G. (2018). An alternative for whom? The evolution and socio-economy of Danish cohousing. *Urban Research & Practice, 12*(4), 414–430. https://doi.org/10.1080/17535069.2018.1465582

Kehnel, A. (2023). *We weten hoe het moet: Een kleine geschiedenis van de duurzaamheid van de Middeleeuwen tot nu*. Atlas Contact.

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). *Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.*

Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Ledent, G. (2021). Size matters. How does the number of dwellings affect housing co-production? *Journal Of Housing And The Built Environment, 37*, 889–907. https://doi.org/10.1007/s10901-021-09863-8

Lengkeek, A., & Kuenzli, P. (2022). O*peratie wooncoöperatie: uit de wooncrisis door gemeenschappelijk bezit*. trancityXvaliz.

Lens, K. (2022). Het kapittel: Veerkracht van kloosters als een baken voor de toekomst. In *Religieus leven met toekomst*.

Loris, I. (2022). Vastgoedbubbel: Is wonen nog betaalbaar? In G. Bouma, L. Custers, D. Dooghe, & E. Vanempten, *Breek uit de bubbel : bijdragen aan de Plandag 2022* (pp. 84–93). Den Haag: Stichting Planologische Discussiedagen. http://hdl.handle.net/1854/LU-01GNYJNH5K4W47KWTB66BCH41P

McGuire, A. (2019, 27 maart). Toddlers and Seniors Together: The Benefits of Intergenerational Care. *Institute for Family Studies*. https://ifstudies.org/blog/toddlers-and-seniors-together-the-benefits-of-intergenerational-care

Mihalakakou, G. (2002). On the use of sunspace for space heating/cooling in Europe. *Renewable Energy, 26*(3), 415–429. https://doi.org/10.1016/s0960-1481(01)00138-0

Nissen, P. (2022). Kloosterleven: een traditie met veerkracht. In *Religieus leven met toekomst*.

Office of the U.S. Surgeon General. (2023). Our Epidemic of Loneliness and Isolation: The U.S. Surgeon General's Advisory on the Healing Effects of Social Connection and Community. In *U.S. Department Of Health And Human Services*. https://www.hhs.gov/sites/default/files/surgeon-general-social-connection-advisory.pdf

Oldenburg, R. (1999). *The Great Good Place: Cafés, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and how They Get You Through the Day.*

Parde, D., Patwa, A., Shukla, A., Vijay, R., Killedar, D. J., & Kumar, R. (2021). A review of constructed wetland on type, treatment and technology of wastewater. *Environmental Technology & Innovation, 21*. https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101261

Pötz, H. (2016). *Groenblauwe netwerken: Handleiding voor veerkrachtige steden.* Atelier Groenblauw.

Raad van de Europese Unie. (z.d.). *Stijging van de energie¬prijzen sinds 2021*. www.consilium.europa.eu. https://www.consilium.europa.eu/nl/infographics/energy-prices-2021/

Rabbat, C., Awad, S., Villot, A., Rollet, D., & Andrès, Y. (2022). Sustainability of biomass-based insulation materials in buildings: Current status in France, end-of-life projections and energy recovery potentials. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 156, 111962. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111962

Raworth, K. (2018). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist.*

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2013). *Een toekomst voor kloosters: Handreiking voor het herbestemmen van kloostercomplexen*. https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2013/01/01/een-toekomst-voor-kloosters

Sandak, A., Sandak, J., Brzezicki, M., & Kutnar, A. (2019). Biomaterials for Building Skins. In *Environmental footprints and eco-design of products and processes* (pp. 27–64). https://doi.org/10.1007/978-981-13-3747-5_2

shou-sugi-ban, yakisugi, zwarthout. (z.d.). www.joostdevree.nl. https://www.joostdevree.nl/shtmls/shou-sugi-ban.shtml

Statistiek Vlaanderen: Huishoudtypes. (2023, 7 juli). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bevolking/huishoudtypes

Sterkens, D., Coppens, T., Van Acker, M., & Universiteit Antwerpen. (2013). Leegstand en herbestemming: Inventariserend onderzoek naar beleid en maatregelen. In *www.kenniscentrumvlaamsesteden.be*. https://www.kenniscentrumvlaamsesteden.be/overhetkenniscentrum/documents/jaarverslag2013/eindrapport.onderzoek.leegstand.en.herbestemming.pdf

Symons, X. (2023, 30 augustus). Multigenerational Living: Is It a Solution For Our Aging Population? *Institute for Family Studies*. https://ifstudies.org/blog/multigenerational-living-is-it-a-solution-for-our-aging-population

Team Vlaams Bouwmeester et al. (2013). Pilootprojecten Wonen: Nieuwe vormen van collectiviteit. In *www.vlaamsbouwmeester.be*. https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/PP%20wonen_0.pdf

Team Vlaams Bouwmeester et al. (2014). Pilootprojecten Onzichtbare Zorg: Innoverende zorgarchitectuur. In *www.vlaamsbouwmeester.be*. https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/PPZontw_HR_04022014.pdf

Team Vlaams Bouwmeester et al. (2018). Designing the Future: De zorgzame stad - Energielandschappen - Visionaire woningbouw - De productieve stad - Minder infrastructuur, betere mobiliteit - Ruimte voor water - Ontwerpen met stromen. In *www.vlaamsbouwmeester.be*. https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/DTF_Boek_web.pdf

Team Vlaams Bouwmeester et al. (2023). Samen Wonen Ontwerpen. In *www.vlaamsbouwmeester.be*. https://vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/BWMSTRgids_Samen_Wonen_Ontwerpen_web_0.pdf

UGent & NN. (2018). *Resultaten Nationaal Geluksonderzoek 2018 over sociale relaties* [Persbericht]. https://geluk.ugent.be/Persdossier_180705%20sociale%20relaties.pdf

UGent & NN. (2022). *Resultaten Nationaal Geluksonderzoek 2022 over eenzaamheid* [Persbericht]. https://gelukkigebelgen.be/wp-content/uploads/Persdossier_Geluk_eenzaamheid_jun_22_NL-2.pdf

Vandenbroucke, S., Lebrun, J.-M., Vermeulen, B., Declercq, A., Maggi, P., Delye, S., & Gosset, C. (2012). *Oud wordt je niet alleen: Een enquête over eenzaamheid en sociaal isolement bij ouderen in België*. Koning Boudewijnstichting. https://www.kuleuven.be/lucas/nl/Publicaties/publi_upload/2012_Rapport_Isolement_Ouderen.pdf

Verbeeck, G., & Bosserez, A. (2021). *A design process for a resident-oriented, sufficiency-based energy renovation approach for dwellings* [Presentatieslides].

Vermeiren et al. (2019). *Monetariseren van urban sprawl in Vlaanderen*. Uitgevoerd in opdracht van Departement Omgeving. https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-10/UrbanSprawl_EindRapport.pdf

Vlaanderen Circulair. (z.d.). Circulaire economie in de Vlaamse bouwsector: Kansen en uitdagingen. In *bouwen.vlaanderen-circulair.be*. https://bouwen.vlaanderen-circulair.be/src/Frontend/Files/userfiles/files/Vlaanderen%20Circulair%20whitepaper%20circulair%20bouwen.pdf

Voet, C. (2014). Kleine architecturale situaties: (Samen)wonen tussen typologie en topos. In *Architectuurboek Vlaanderen N°11* (pp. 131–155). Vlaams Architectuurinstituut.

Vukadinović, A., Radosavljević, J., Dordević, A., & Petrović, N. (2021). Effects of vegetation shading on the energy performance of detached passive solar buildings with a sunspace. In *Researchgate.net* (ISSN 2601 – 2332). https://www.researchgate.net/publication/355425542_EFFECTS_OF_VEGETATION_SHADING_ON_THE_ENERGY_PERFORMANCE_OF_DETACHED_PASSIVE_SOLAR_BUILDINGS_WITH_A_SUNSPACE

Vukadinović, A., Radosavljević, J., Đorđević, A., Vasović, D., & Janaćković, G. (2018). Sunspaces as passive design elements for energy efficient and environmentally sustainable housing. In V*III International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection 2018*. https://www.researchgate.net/publication/328531566_SUNSPACES_AS_PASSIVE_DESIGN_ELEMENTS_FOR_ENERGY_EFFICIENT_AND_ENVIRONMENTALLY_SUSTAINABLE_HOUSING

Winters, S., Sansen, J., Heylen, K., Van Den Broeck, K., Vanderstraeten, L., & Vastmans, F. (2020). Vlaamse woonmonitor 2021. In *www.steunpuntwonen.be*. Leuven: Steunpunt Wonen. https://steunpuntwonen.be/wp-content/uploads/2021/10/WP-04_4_Vlaamse-Woonmonitor-2021_EIND-1.pdf

Woolley, K., & Fishbach, A. (2017). A recipe for friendship: Similar food consumption promotes trust and cooperation. *Journal Of Consumer Psychology, 27*(1), 1–10. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1057740816300481

wtcb, Romnée, A., & Vrijders, J. (2018). Naar een circulaire economie in de bouw: Inleiding tot de principes van de circulaire economie in de bouwsector. In *www.buildwise.be*. https://www.buildwise.be/umbraco/surface/publicationitem/DownloadFile?file=31400%2Fnl%2Funprotected%2Fnaar_een_circulaire_economie_in_de_bouw.pdf

Zimmerman, S. (2013, 1 september). *De wetten van de vriendschap*. EOS Wetenschap. https://www.eoswetenschap.eu/psyche-brein/de-wetten-van-de-vriendschap

Zorgnet Icuro. (2023). Zorg voor de zilveren generatie: Toekomstoefening woonzorg voor ouderen. In *www.zorgneticuro.be*. https://www.zorgneticuro.be/publicaties/zorg-voor-de-zilveren-generatie-toekomstoefening-woonzorg-voor-ouderen

figurenlijst.

Figuur 1: Runderstallen uit 1836 aan de noordzijde van het oude Abdissenkwartier, vroegere staat
Gedeelde drive map (2024)

Figuur 2: Prentenkaart ‘Oude Abij - Bouwvallige toren’
Gedeelde drive map (2024)

Figuur 3: Zicht op de Zuidvleugel en de toegangspoort
Schlusmans, F. (1976). *Inventaris van het cultuurbezit in België* (1981), fig. 235. Vlaamse Gemeenschap.

Figuur 4: Zicht op de oost- en de zuidvleugel van het voormalige abdissenkwartier anno 1884
HEKATE erfgoedonderzoek. (z.d.). *Beheersplan Onroerend Erfgoed: deeldossier 4: “oud abdissenkwartier, nu klooster”*. Geraadpleegd via KIK.

Figuur 5: Runderstallen uit 1836 aan de noordzijde van het oude Abdissenkwartier, vroegere staat
Willems, M. (z.d.), zoals afgebeeld in HEKATE erfgoedonderzoek. (z.d.). *Beheersplan Onroerend Erfgoed: Deeldossier 1: “Kloostersite - algemeen”.*

Figuur 6: Zicht op westgevel van voormalige Oostvleugel
Herita. (2024). *Thuis bij de familie Claes.*

Figuur 7: Aangepast masterplan uit gemeenschappelijke deel met aanduiding van de individuele projectsite van het klooster (rood)
Eigen beeld (2024)

Figuur 8: ‘Wit Huys’ - de oorspronkelijke woning van de abdis - ca. 13e eeuw
Eigen beeld (2024)

Figuur 9: Bouw van oude infirmerie en huidige zuidvleugel - ca. 1521
Eigen beeld (2024)

Figuur 10: Bouw van de voormalige oostvleugel en de huidige noordvleugel - ca. 1538
Eigen beeld (2024)

Figuur 11: Bouw van de nieuwe infirmerie en de dienstgebouwen - ca. 1658
Eigen beeld (2024)

Figuur 12: Bouw van gallerij naar de kerk - ca. 1669
Eigen beeld (2024)

Figuur 13: Bouw van het huidige poortgebouw en uitbreiding van de noordvleugel - ca. 1718
Eigen beeld (2024)

Figuur 14: Bouw van de voormalige westvleugel - ca. 1740
Eigen beeld (2024)

Figuur 15: Bouw van het nieuwe abdissenkwartier ca. 1772
Eigen beeld (2024)

Figuur 16: Afbraak van de dienstgebouwen bij de oostvleugel - ca. 1812
Eigen beeld (2024)

Figuur 17: Bouw van voormalige runderstallen - ca 1836
Eigen beeld (2024)

Figuur 18: Afbraakperiode aan het einde van de 19e eeuw
Eigen beeld (2024)

Figuur 19: Bouw van de kapel en westvleugel - ca. 1976
Eigen beeld (2024)

Figuur 20: Gebouwen in vervallen toestand - ca. 2024
Eigen beeld (2024)

Figuur 21: Clairvaux - ingezoomd grondplan van het klooster
Gedeelde drive map (2024)

Figuur 22: Frontfroide, Frankrijk - Zicht vanuit de pandgang op de kapittelzaal
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 23: Le Thoronet, Frankrijk - Doorgang van de kapittelzaal naar de pandgang
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 24: Komburg, Duitsland - Doorgang van de pandgang naar de kapittelzaal
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 25: Havelberg, Duitsland - Westvleugel van de pandgang
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 26: La Grande Chartreuse, Frankrijk - processie van monniken in de pandgang, van waaruit de afzonderlijke monnikencellen toegankelijk zijn
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 27: Cisterciënzerklooster Hauterive, Zwitserland - Pandgang met zitbanken voor monniken
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 28: Maria Laach, Duitsland - Zicht vanuit de pandgang naar de kloostertuin
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 29: Sto. Domingo de Silos, Spanje - Zicht vanuit de pandgang naar de kloostertuin
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur*.

Figuur 30: Schilderij dat de algemene sfeer en het dagelijkse ritme in een klooster weergeeft
Christoffer Wilhelm Eckersberg. (1824). *Cloisters, San Lorenzo fuori le mura* [Olie op canvas]. Art Institute of Chicago, Chicago, Verenigde Staten.

Figuur 31: Het ideale Cisterciënzerklooster
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 32: Obazine, Frankrijk - Glas-in-loodraam die simpelheid en eenvoud van de Cisterciënzers weergeeft
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 33: Noirlac, Frankrijk - Noordarm dwarsbeuk
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 34: Chorin, Duitsland - Middenschip van de kerk op het oosten
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 35: Royaumont, Frankrijk - Monnikenrefectorium
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 36: Fontenay, Frankrijk - Dormitorium
Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 37: Beeld van schilderij dat een nieuwe realiteit weergeeft
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Caspar David Friedrich. (1817). *Wanderer above the sea of fog* [Olie op canvas]. Hamburger Kunsthalle, Hamburg, Duitsland.

Figuur 38: Huishoudtypes in het Vlaams Gewest in 2003, 2013 en 2023; in %

Eigen beeld (2024), gebaseerd op *Statistiek Vlaanderen: Huishoudtypes.* (2023, 7 juli). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bevolking/huishoudtypes

Figuur 39: Evolutie bevolking, aantal private huishoudens en gemiddeld aantal leden in het huishouden; Vlaams Gewest van 1995 tot 2020; in aantal

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Winters, S., Sansen, J., Heylen, K., Van Den Broeck, K., Vanderstraeten, L., & Vastmans, F. (2020). Vlaamse woonmonitor 2021. In *www.steunpuntwonen.be*. Leuven: Steunpunt Wonen. https://steunpuntwonen.be/wp-content/uploads/2021/10/WP-04_4_Vlaamse-Woonmonitor-2021_EIND-1.pdf

Figuur 40: Eenzaamheidniveaus in België in 2020 en 2022; in %

Eigen beeld (2024), gebaseerd op UGent & NN. (2022). *Resultaten Nationaal Geluksonderzoek 2022 over eenzaamheid* [Persbericht]. https://gelukkigebelgen.be/wp-content/uploads/Persdossier_Geluk_eenzaamheid_jun_22_NL-2.pdf

Figuur 41: Sterftecijfervergelijking: kansenverhoudingen; in OR - Een gebrek aan sociale verbondenheid is net zo gevaarlijk als het roken van 15 sigaretten per dag

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Office of the U.S. Surgeon General. (2023). Our Epidemic of Loneliness and Isolation: The U.S. Surgeon General's Advisory on the Healing Effects of Social Connection and Community. In *U.S. Department Of Health And Human Services*. https://www.hhs.gov/sites/default/files/surgeon-general-social-connection-advisory.pdf

Figuur 42: Mate waarin de kans op gelukkig zijn kan stijgen door deze activiteiten minstens maandelijks uit te voeren; in %

Eigen beeld (2024), gebaseerd op UGent & NN. (2018). *Resultaten Nationaal Geluksonderzoek 2018 over sociale relaties* [Persbericht]. https://geluk.ugent.be/Persdossier_180705%20sociale%20relaties.pdf

Figuur 43: Evolutie bevolking, aantal ouderen van 65+, 85+ en 90+; in 2023, 2040 en 2070; in aantal

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Zorgnet Icuro. (2023). Zorg voor de zilveren generatie: Toekomstoefening woonzorg voor ouderen. In *www.zorgneticuro.be*. https://www.zorgneticuro.be/publicaties/zorg-voor-de-zilveren-generatie-toekomstoefening-woonzorg-voor-ouderen

Figuur 44: Evolutie bevolking, bevolking van 80 jaar en ouder; in België en het Vlaams Gewest; in aantal -

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Federaal Planbureau. (2021). Demografische vooruitzichten 2020-2070: Referentiescenario en varianten. In *www.plan.be*. https://www.plan.be/uploaded/documents/202103310840330.FOR_POP2070_12389_N.pdf

Figuur 45: Evolutie bevolking, aantal personen op arbeidsleeftijd (18-66 jaar) per persoon van 67 jaar en ouder; in aantal

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Federaal Planbureau. (2021). Demografische vooruitzichten 2020-2070: Referentiescenario en varianten. In *www.plan.be*. https://www.plan.be/uploaded/documents/202103310840330.FOR_POP2070_12389_N.pdf

Figuur 46: Evolutie bevolking, aantal personen naar leeftijd in 2010 en 2020

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vastmans, F., & Dreesen, S. (2021). Voorspelling van de regionale vraag naar woningen. Welke benaderingen zijn mogelijk? In *www.steunpuntwonen.be*. Leuven: Steunpunt Wonen. https://archief.steunpuntwonen.be/Documenten_2016-2020/Onderzoek_Werkpakketten/WP_5_Werking_van_de_woningmarkt/WP5-13_RAPPORT

Figuur 47: Eigendomsstatuut in België vergeleken met buurlanden, in 2020, in %

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Heylen, K. (2023). Woonbeleid en woningmarkt in Vlaanderen vergeleken met de buurlanden en de Belgische regio's. In *www.steunpuntwonen.be*. Steunpunt Wonen. https://steunpuntwonen.be/wp-content/uploads/2023/02/Ad-hoc_Vergelijking-Vlaanderen-en-buurlanden_EIND.pdf

Figuur 48: Producenten- en consumentenprijzen voor energie in de EU, gemiddeld indexcijfer

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Raad van de Europese Unie. (z.d.). *Stijging van de energieprijzen sinds 2021*. www.consilium.europa.eu. https://www.consilium.europa.eu/nl/infographics/energy-prices-2021/

Figuur 49: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor verlies aan ecosysteemdiensten per type

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al. (2019). *Monetariseren van urban sprawl in Vlaanderen.* Uitgevoerd in opdracht van Departement Omgeving. https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-10/UrbanSprawl_EindRapport.pdf

Figuur 50: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor infrastructuur per type

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al. (2019). *Monetariseren van urban sprawl in Vlaanderen.* Uitgevoerd in opdracht van Departement Omgeving. https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-10/UrbanSprawl_EindRapport.pdf

Figuur 51: Maatschappelijke kosten en kostendrijvers voor mobiliteit per type

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vermeiren et al. (2019). *Monetariseren van urban sprawl in Vlaanderen.* Uitgevoerd in opdracht van Departement Omgeving. https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2021-10/UrbanSprawl_EindRapport.pdf

Figuur 52: Beeld van schilderij dat de sfeer van het oude boerderijmodel weergeeft

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Pieter Bruegel de Oude. (1568). *De boerenbruiloft* [Olie op canvas]. Kunsthistorisches Museum, Wenen, Oostenrijk.

Figuur 53: Wooncarrière en solidair wonen, huidige woonsituatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 54: Wooncarrière en solidair wonen, toekomstige woonvisie
Eigen beeld (2024)

Figuur 55: Monte Oliveto Maggiore, Italië - Fresco die het ritueel van samen eten in het refectorium weergeeft
Antonio Bazzi. (z.d.). *Samen eten in het refectorium* [Fresco]. Monte Oliveto Maggiore, Italië. In Krüger, K. (2017). *Kloosters en kloosterorden: 2000 jaar christelijke kunst en cultuur.*

Figuur 56: Schilderij dat illustreert hoe mensen samen zorg dragen voor gedeelde hulpbronnen, zoals de oogst op het land
Pieter Brueghel de Jonge. (1623). *Zomer, oogster* [Olie op canvas].

Figuur 57: Plaatsing coöperatie t.o.v. burgers, de overheid en de markt - cöoperaties staan dicht bij de bewoners en functioneren buiten traditionele markt- en overheidsstructuren
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Lengkeek, A., & Kuenzli, P. (2022). *Operatie wooncoöperatie: uit de wooncrisis door gemeenschappelijk bezit.* trancityXvaliz.

Figuur 58: Werking van een coöperatieve vereniging a.d.h.v. het originele model van COOP Zürich
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Team Vlaams Bouwmeester et al. (2018). Designing the Future: De zorgzame stad - Energielandschappen - Visionaire woningbouw - De productieve stad - Minder infrastructuur, betere mobiliteit - Ruimte voor water - Ontwerpen met stromen. In *www.vlaamsbouwmeester.be*. https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/DTF_Boek_web.pdf

Figuur 59: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op verschillende delen van de gemeenschappelijke buitenruimte, zoals de grote binnentuin en een deel van het dakterras
Schopp. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/
.

Figuur 60: Genossenschaft Kalkbreite - De beplanting toont een zekere mate van wildheid en biodiversiteit
Schopp. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 61: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op de gedeelde terrassen in de grote binnentuin
Schopp. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 62: Genossenschaft Kalkbreite - Lichtrijke binnenruimte met zicht op de binnentuin
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 63: Genossenschaft Kalkbreite, Grondplan (+4) - Het grondplan toont een grote diversiteit binnen de wooneenheden op de site
Müller Sigrist Architekten. (z.d). zoals afgebeeld in Marchal en Stollenwerk. (2015). *Machine for living.*

Figuur 64: Genossenschaft Kalkbreite - De vlinderstructuur van grondplannen in Kalkbreite maakt doorverhuizen gemakkelijker mogelijk
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 65: Genossenschaft Kalkbreite - Ingezoomd grondplan van de clusterwoning in Kalkbreite
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 66: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op de wasruimte vanuit de bibliotheek
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 67: Genossenschaft Kalkbreite - Dubbelparkeerders maximaliseren het ruimtegebruik in de gedeelde fietsenstalling
Schopp. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 68: Genossenschaft Kalkbreite - Bibliotheek die rechtstreeks op de inkomhal en de wasruimte aansluit
Stollenwerk. (z.d.).*Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/903384 kalkbreite-muller-sigrist-architekten

Figuur 69: Genossenschaft Kalkbreite - Gastverblijven zorgen voor het genereneren van inkomsten
Genossenschaft Kalkbreite. (z.d.). *Guesthouse Kalkbreite Zürich.* Geraadpeegd van https://www.guesthouse-kalkbreite.ch/

Figuur 70: Genossenschaft Kalkbreite - Flexruimte biedt mogelijkheid tot verschillende functies, zoals yoga of vergaderingen
Genossenschaft Kalkbreite. (z.d.). *Flex Kalkbreite.* Geraadpeegd van https://www.flex-kalkbreite.ch/

Figuur 71: Genossenschaft Kalkbreite - Entreeruimte vanaf de grote binnentuin, aansluitend op de ‘Rue Intérieure’
Stollenwerk. (z.d.).*Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/903384/ kalkbreite-muller-sigrist-architekten

Figuur 72: Genossenschaft Kalkbreite - Cafetaria die gebruikt wordt als pauzeruimte en gemeenschappelijke eetruimte, aansluitend op een gedeelde keuken
Rock. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 73: Genossenschaft Kalkbreite - Zicht op een binnenruimte vanaf de ‘Rue Intérieure’
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 74: Genossenschaft Kalkbreite - Een van de circulatiekokers die deel uitmaakt van de ‘Rue Intérieure’
Stollenwerk. (z.d.).*Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/903384/kalkbreite-muller-sigrist-architekten

Figuur 75: Genossenschaft Kalkbreite - Gemeinrat in 2018
Rock. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 76: Genossenschaft Kalkbreite - Terras van een van de restaurants op straatniveau
Genossenschaft Kalkbreite. (z.d.). *Genossenschaft Kalkbreite.* Geraadpleegd van https://www.kalkbreite.net/en/kalkbreite/

Figuur 77: Genossenschaft Kalkbreite - De doorgang naar de grote binnentuin vanaf straatniveau
Stollenwerk. (z.d.).*Genossenschaft Kalkbreite*. Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/903384/kalkbreite-muller-sigrist-architekten

Figuur 78: Genossenschaft Kalkbreite - Dwarsdoorsnede die de stapeling van verschillende functies toont, zoals een metrolijn, restaurants, winkels, kantoren…
Müller Sigrist Architekten. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.muellersigrist.ch/

Figuur 79: Invloed van de gemeenschapsgrootte op ruimtes en gebruik
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Ledent, G. (2021). Size matters. How does the number of dwellings affect housing co-production? Journal Of Housing And The Built Environment, 37, 889–907. https://doi.org/10.1007/s10901-021-09863-8

Figuur 80: Oude woning in Bokrijk die de sfeer en het belang van de vroegere centrale haard weergeeft
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Leon Beysen. (2018). *Interieur in oude boerderij in openluchtmuseum Bokrijk.* Geraadpleegd van https://www.flickr.com/photos/155316774@N03/44954238255

Figuur 81: Schilderij dat een hoffelijke oudere man toont die een jongere vrouw het hof maakt bij de haard
Jan Steen. (1665). *The Gallant* [Olie op canvas]. Harvard Art Museums, Cambridge, Verenidgde Staten.

Figuur 82: Schilderij dat weergeeft hoe een gezin samen wafels aan het bakken is bij de haard
Basile de Loose. (1864). *De wafelbak* [Olie op canvas]

Figuur 83: Contourplot van MRT-gradiënten voor een luchtverwarmingssysteem met een gemiddelde kamertemperatuur van 20 °C

Watson. (2008), zoals afgebeeld in De Decker. (2015). *Restoring the Old Way of Warming: Heating People, not Places*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/02/restoring-the-old-way-of-warming-heating-people-not-places/

Figuur 84: Contourplot van MRT-gradiënten voor een stalingsverwarmingssysteem met een gemiddelde kamertemperatuur van 20 °C

Watson. (2008), zoals afgebeeld in De Decker. (2015). *Restoring the Old Way of Warming: Heating People, not Places*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/02/restoring-the-old-way-of-warming-heating-people-not-places/

Figuur 85: Schets van een traditioneel Chinees huis waarop de toepassing van de 'kang' duidelijk zichtbaar is

Jianzhu xuebao. (1962), zoals afgebeeld in Ebrey. (z.d.). *A Visual Sourcebook of Chinese Civilization: Kang.* https://depts.washington.edu/chinaciv/home/3hkang.htm

Figuur 86: Een Chinese 'kang'

Franck. (1923), zoals afgebeeld in De Decker. (2015). *Restoring the Old Way of Warming: Heating People, not Places*. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2015/02/restoring-the-old-way-of-warming-heating-people-not-places/

Figuur 87: Schilderij dat landbouwers weergeeft die samenkomen rond de tegelkachel om zich te verwarmen

Albert Anker. (1867). *Die Bauern und die Zeitung* [Olie op canvas].

Figuur 88: Schilderij dat een arme dichter in zijn kamer toont, omringd door boeken… Een opvallend element in het werk is de centrale rol van tegelkachel als verwarmingselement

Carl Spitzweg. (1837). *Der arme Poet* [Olie op canvas]. Grohmann Museum, Milwaukee, Verenigde Staten

Figuur 89: Werking tegelkachel

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Renders Tegelkachels. (z.d.). *Massakachels*. https://www.renderstegelkachels.be/nl/massakachels

Figuur 90: Hedendaagse toepassing van de tegelkachel die niet enkel functioneert als verwarmingselement, maar ook als keukenelement en zit-/slaapgelegenheid

Holiday Home Dolní Olešnice. (z.d.). Geraadpleegd van https://www.booking.com/hotel/cz/holiday-home-dolni-olesnice.nl.html

Figuur 91: The coppice cycle - Systeem waarbij op een duurzame manier hakhout geproduceerd kan worden

Hampshire Coppice Group. (z.d.). *The coppice cyle*. Geraadpleegd van https://www.hampshirecoppice.co.uk/

Figuur 92: ‘Coppice’ stools / hakhout in Engeland
Martinvl. (z.d.), zoals afgebeeld in De Decker, K. (2020). How to Make Biomass Energy Sustainable Again. LOW-TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2020/09/how-to-make-biomass-energy-sustainable-again/

Figuur 93: Nieuwe interpretatie van de trias energetica binnen het klooster, waarbij de nadruk ligt op sufficiëntie en duurzame energie
Eigen beeld (2024), gebaseerd op het bestaande trias-energetica concept

Figuur 94: Koppeling van verschillende klimaatzones en isolatieniveaus om maximale sufficiëntie te bereiken, wintersituatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 95: Koppeling van verschillende klimaatzones en isolatieniveaus om maximale sufficiëntie te bereiken, zomersituatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 96: Mogelijke werking tegelkachel over meerdere verdiepingen
Eigen beeld (2024)

Figuur 97: Werking bufferzone
Eigen beeld (2024), gebaseerd op het principe van de bufferzone uit ‘Bouwkunde Toelichting’ (2024)

Figuur 98: Werking zonnekamer als passieve verwarmingsstrategie, wintersituatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 99: Werking zonnekamer als passieve verwarmingsstrategie, zomersituatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 100: Trosterudveien 9 House - Hedendaagse toepassing van de zonnekamer in een woning
Dreyer. (z.d.). *Trosterudveien 9 House/R21 Arkitekter.* Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/923449/trosterudveien-9-house-r21-arkitekter

Figuur 101: Werking zonneschoorsteen voor de bevordering van passieve ventilatie
Eigen beeld (2024)

Figuur 102: Powell Elementary School - Hedendaagse toepassing van de zonneschoorsteen in een schoolgebouw
ISTUDIO Architects. (2023). *Solar Chimneys are a First for DC Public Schools.* Geraadpleegd van https://www.istudioarchitects.com/news/2023/4/17/solar-chimneys-are-a-first-for-dc-public-schools

Figuur 103: Werking verwarmingssysteem met zones van actief en passief verwarmen
Eigen beeld (2024)

Figuur 104: Schets die de sfeer in een kloostertuin weergeeft
Edward Howard Suydam. (1927). *View of Cuxa Cloisters in the Garden of Barnard's Cloisters* [Schets]. The Metropolitan Museum of Art, New York, Verenigde Staten.

Figuur 105: Werking wadi, met aandacht voor het filteren en opvangen van regenwater en het bevorderen van infiltratie in de bodem
Eigen beeld (2024), gebaseerd op Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). *Wadi's.* https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/wadis/

Figuur 106: Hedendaagse toepassing van een beplante wadi
Blauwgroen Vlaanderen. (z.d.). *Wadi's.* Geraadpleegd van https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/wadis/

Figuur 107: Bloeiende flora in een wadi, die bijdragen aan de biodiversiteit van het lokale ecosysteem
Arnhem Klimaatbestendig. (z.d.). *Maak een wadi in de tuin.* Geraadpleegd van https://www.arnhemklimaatbestendig.nl/wadi/

Figuur 108: Werking helofytenfilter, zuivering van huishoudelijk afvalwater voor een milieuvriendelijke afvoer
Stichting RIONED & stowa. (z.d.). *Conventioneel helofytenfilter.* Geraadpleegd van https://www.saniwijzer.nl/technieken/verwerking-afvalwater/natuurlijke-systemen/helofytenfilter-conventioneel

Figuur 109: Lisdodde, een plant die vaak gebruikt wordt in milieuvriendelijke waterzuiveringssystemen zoals helofytenfilters
Hans. (2020). *Grote Lisdodde.* Geraadpleegd van https://www.heimanshof.eu/index.php/de-heemtuin/overzicht/flora/planten/leemkuil/247-grote-lisdodde

Figuur 110: Werking watersysteem a.d.h.v. een doordacht groenblauw netwerk
Eigen beeld (2024)

Figuur 111: Schetsen van verschillende cisterciënzerkloosters die de sfeer en materialiteit weergeven
Naoki Seshimo. (2002). *Exploration of the Cistercian monasteries in southern France* [schetsen]. https://archleague.org/article/light-and-proportion-in-the-cistercian-monasteries/

Figuur 112: Aandeel bouwsector in uitstoot en gebruik van hulpbronnen , in 2019, in %

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Vlaanderen Circulair. (z.d.). Circulaire economie in de Vlaamse bouwsector: Kansen en uitdagingen. In *bouwen.vlaanderen-circulair.be*. https://bouwen.vlaanderen-circulair.be/src/Frontend/Files/userfiles/files/Vlaanderen%20Circulair%20whitepaper%20circulair%20bouwen.pdf

Figuur 113: Het systeem van de donuteconomie, waarbij de buitenste cirkel onze planetaire grenzen voorstelt, de binnenste cirkel onze basisbehoeften weergeeft en de middelste cirkel de 'veilige ruimte' voorstelt. Zo kan er een overschot of een tekort plaatsvinden in bepaalde gebieden zoals voeding, wonen...

Raworth, K. (2018). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist.*

Figuur 114: Classificatie van materialen volgens de netto GWP-waarde (global warming potential) die ze verdeelt in climate positive - high en low carbon - en climate negative materialen

Carcassi, O. B., Habert, G., Malighetti, L. E., & Pittau, F. (2022). Material Diets for Climate-Neutral Construction. *Environmental Science & Technology, 56*(8), 5213–5223. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05895

Figuur 115: Levenscyclus van niet-hernieuwbare materialen

Sandak, A., Sandak, J., Brzezicki, M., & Kutnar, A. (2019). Biomaterials for Building Skins. In *Environmental footprints and eco-design of products and processes* (pp. 27–64). https://doi.org/10.1007/978-981-13-3747-5_2

Figuur 116: Levenscyclus van hernieuwbare of 'biobased' materialen

Sandak, A., Sandak, J., Brzezicki, M., & Kutnar, A. (2019). Biomaterials for Building Skins. In *Environmental footprints and eco-design of products and processes* (pp. 27–64). https://doi.org/10.1007/978-981-13-3747-5_2

Figuur 117: Toepassing van kalkhennep(-blokken) op een dragende laag betonsteen, net als het geval is in het bestaande klooster

Istace, P. (z.d.), zoals afgebeeld in Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 118: Principedetail van kalkhennep voor een bestaande dragende wand

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 119: Ter plaatse gestort kalkhennep in combinatie met een houtskeletstructuur - dit principe kan ook worden toegepast voor de nieuwe buitenwanden in het klooster

Martens.(z.d.), zoals afgebeeld in Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 120: Principedetail van kalkhennep voor een nieuw dragend framewerk

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 121: Supermarkt met buitengevel in kalkhennep, bekleed met een lijnolie - toestand na oplevering in 2016

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 122: Toestand van dezelfde supermarkt in juli 2023, 7 jaar na oplevering

Eigen beeld (2024), gebaseerd op Google Maps. (z.d.). Geraadpleegd op 14 mei 2024, van https:www.google.com/maps

Figuur 123: Beeld uit 2016 - Er is weinig tot geen degradatie of problematiek op te merken bij het gebruik van lijnolie in dit project, aangezien er over de afgelopen jaren niks aan het project aangepast werd

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). Ontwikkeling van ontwerp- en uitvoeringsondersteuning voor de toepassing van kalkhennep in de Vlaamse bouwsector.

Figuur 124: Vroegere refectorium in het klooster op de Herkenrodesite, waarbij de betonnen cassettestructuur duidelijk zichtbaar is

Eigen beeld (2024)

Figuur 125: verschillende onderdelen van het Japanse suteki systeem als vertaling voor de betonnen cassettes

Woodinc (z.d.), zoals afgebeeld in circubuild. (2021). *Circulair bouwen met een paal-en-balksysteem.* https://www.circubuild.be/nl/nieuws/circulair-bouwen-met-een-paal-en-balksysteem/

Figuur 126: Dark Matter Garden studio - toepassing van verkoolde houten shingles als gevelbekleding.

Hyperspace. (2023). *Dark Matter Garden studio / Hyperspace.* Geraadpleegd van https://www.archdaily.com/996107/dark-matter-home-studio-hyperspace

Figuur 127: Hout bewerkt met de yakisigu houtbewerkingsmethode die het beter beschermd tegen weersomstandigheden, insecten...
Studio 6910. (z.d.). *JAPAN YAKISUGI.* Geraadpleegd van https://www.studio6910.com/japan-yakisugi

Figuur 128: Cohousingproject in Oostende - Contrast en harmonie tussen de oude betonsteen en de nieuwe leemsteen
Claes, L. (2024). *Bevindingen werfbezoek cohousingproject, Oostende.*

Figuur 129: Terrabloc, Rénovation agricole à Choully, LDW architectes - toepassing van leemsteen en leempleister voor binnenwanden
Corsini. (2021), zoals afgebeeld in Living Lab Leemsteen. (z.d.). *Living Lab Leemsteen: Doel, projectopzet, 3 types cases, breed ecosysteem* [Presentatieslides].

Figuur 130: Terrabloc, Rénovation agricole à Choully, LDW architectes - toepassing van leemsteen en leempleister voor binnenwanden
Corsini. (2021), zoals afgebeeld in Living Lab Leemsteen. (z.d.). *Living Lab Leemsteen: Doel, projectopzet, 3 types cases, breed ecosysteem* [Presentatieslides].

Figuur 131: Samenvattend beeld van de geschiedenis van het klooster op de Herkenrodesite
Eigen beeld (2024)

Figuur 132: De huidige toestand van de gebouwen op de Herkenrodesite
Eigen beeld (2024)

Figuur 133: Gebrek aan samenhang in de bestaande gevels
Eigen beeld (2024)

Figuur 134: Historische gelaagdheid in de gevel
Eigen beeld (2024)

Figuur 135: Overzichtsbeeld van de bestaande gevels
Eigen beeld (2024)

Figuur 136: doorsnede doorheen de oostvleugel en noordvleugel
Eigen beeld (2024)

Figuur 137: Afwerkingsgraad interieur oude noordvleugel
Eigen beeld (2024)

Figuur 138: Trap in torentje die een overblijfsel is van de voormalige oostvleugel
Eigen beeld (2024)

Figuur 139: De plint aan de achterzijde van de oostvleugel is een restant van de oostvlegel uit ca. 1538
Eigen beeld (2024)

Figuur 140: evolutie van installaties in gebouwen
Albert, Righter & Tittman Architects (z.d.)

Figuur 141: De nieuwe infirmerie uit ca. 1658 als een ruïne in een landschap
Eigen beeld (2024)

Figuur 142: Restanten van de vroegere runderstallen
Eigen beeld (2024)

Figuur 143: Overblijfselen aan de achterzijde van de Oostgevel
Eigen beeld (2024)

Figuur 144: publiek vs. privaat
Eigen beeld (2024)

Figuur 145: werking van de pandgang
Eigen beeld (2024)

Figuur 146: Contemplatieve sfeer die er heerst in de pandgang
Eigen beeld (2024)

Figuur 147: Geïntegreerd zitelement met uitzicht op de kloostertuin
Eigen beeld (2024)

Figuur 148: Een gevoel van rust en stilte in de kapel
Eigen beeld (2024)

Figuur 149: Gewelven in de oude kelder
Eigen beeld (2024)

Figuur 150: Zitruimte aansluitend op de pandgang, die visueel is verbonden met de omliggende natuur
Eigen beeld (2024)

Figuur 151: Zitplaatsen in pandgang die sturen op ontmoeting en gesprek
Eigen beeld (2024)

Figuur 152: Gedetailleerde raamaansluiting vanuit de pandgang
Eigen beeld (2024)

Figuur 153: relaties met de omgeving
Eigen beeld (2024)

Figuur 154: waarderingskaart
Eigen beeld (2024)

Figuur 155: Beeld van de bibliotheek in de oostvleugel
Eigen beeld (2024)

Figuur 156: Gewelf in de zuidvleugel
Eigen beeld (2024)



1.



seminarie circulair bouwen

afstudeerproject
Lux Steven

masterproject.

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site - focus op het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij

2023-2024

faculteit architectuur & kunst

2 master architectuur

“De circulaire economie is het oudste concept op aarde: in de natuur gaat niets verloren en alles heeft zijn doel.”

Janez Potocnik, EU-comissaris voor het mileu

masterproef 2023-2024

Lux Steven

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site
Focus op het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotor: Prof. dr. ir. Elke Knapen, Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, Prof. dr. Rafael Novais Passarelli
Projectbegeleider: Prof. arch. Eef Boeckx, Prof. arch. Jo Berben

voorwoord.

De masterscriptie: “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site - Focus op het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij” schreef ik als sluitstuk van mijn opleiding Master in de Architectuur aan de Universiteit van Hasselt. Deze scriptie vloeit verder vanuit het seminarie Circulair Bouwen in nauwe samenwerking met het masterproject.

Met deze scriptie heb ik mijn interesse in duurzaamheid en circulaire economie kunnen uitwerken aan de hand van een eigen onderzoek gekoppeld aan een duurzame toekomstblik voor de Herkenrode site. Extra inzichten vloeide voort door een actueel probleem in verbinding te stellen met duurzaamheid en circulariteit.

Ik zou graag enkele mensen willen bedanken die bijgedragen hebben aan deze scriptie en het afstudeerproject. Eerst en vooral zou ik de begeleiders van deze scriptie; Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke en Prof. dr. Novais Passarelli Rafael willen bedanken. Naast het begeleiden van de scriptie hebben ze als docenten van het seminarie Circulair Bouwen mij doorheen de 2 masterjaren vaak geïnspireerd aan de hand van vele projecten en inspiratiesessies.
Daarnaast wil ik ook Prof. arch. Boeckx Eef en Prof. arch. Berben Jo willen bedanken voor de bijdragen en insteken tijdens de begeleidingen van mijn masterproject.

Tot slot wil ik graag mijn ouders, familie en vrienden willen bedanken voor de vele steun die ze mij geboden hebben doorheen de opleiding. In het speciaal zou ik mijn vriendin nog willen bedanken voor de hulp en steun doorheen het schrijven en nalezen van deze scriptie alsook de algemene steun doorheen de opleiding Architectuur.

Steven Lux, Hoepertingen, 16 mei 2024

abstract nl.

Deze masterproef vloeit voort uit het gezamenlijk onderzoek over de mogelijkheden om binnen de planetaire grenzen te leven op de Herkenrode site. Zo zal de focus hier liggen op de invloed van het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij. Het onderzoek en project zullen een toekomstbeeld vormen waarin een lineaire economie plaats maakt voor een circulaire economie waarin de afvalberg verkleint.

Het onderzoek is gebaseerd op enkele grote lijnen: het verkleinen van de afvalberg en meer bepaald het huishoudelijk afval verminderen met huishoudens als eerste stap naar verandering, bestaande initiatieven die de circulaire economie bevorderen, een concrete contextanalyse en de ontwikkeling van een totaalproject dat inspeelt op de vergaarde informatie.

Huishoudens maken een groot deel uit van de huidige afvalproductie waardoor deze een grote rol kunnen spelen in het omschakelen naar een duurzame denkwijze. Aan de hand van een blik in het verleden werd ondervonden dat ambachten en herstellingsberoepen dé oplossing waren om de afvalproductie minimaal te houden. Door het analyseren van bestaande initiatieven die ambachten en herstellingsberoepen overbrachten in de huidige omgang, worden er principes opgesteld die toegepast kunnen worden. Initiatieven zoals Atelier Circuler en repair cafés zijn trekkers in de shift naar een circulaire economie die als good practices beschouwd worden in de analyse.
Een volledige analyse van de Herkenrode site en zijn context vormt een beeld waar het masterproject de meeste invloed kan hebben in het bevorderen van het toekomstbeeld van Herkenrode.

Het theoretisch onderzoek gekoppeld aan casestudies en contextanalyse creëert de fundering van de masterproef om het masterproject op verder te bouwen. Zo zal het project een vertaling zijn van het onderzoek als praktische uitwerking hoe we volgens de planetaire grenzen kunnen leven op de Herkenrode site.

Naast een onderzoek vormt deze masterproef een bijdrage aan de discussie over de huidige wegwerpmaatschappij en de problematiek van de groeiende afvalberg. Het vormt een betoog en voorstel richting een circulaire economie.

abstract eng.

This master's thesis results from collaborative research on the possibilities of living within planetary boundaries at the Herkenrode site. Thus, the focus here will be on the impact of diverging from today's throwaway society. The research and project will form a vision of the future in which a linear economy gives way to a circular economy in which the waste mountain is reduced.

The research is based on a few key lines: reducing the waste mountain and, more specifically, reducing household waste with households as the first step toward change, existing initiatives that promote the circular economy, a concrete context analysis and the development of an overall project that responds to the information gathered.

Households make up a large part of the current waste generation so they can play a major role in switching to a sustainable mindset. Based on a look into the past, it was discovered that crafts and repair professions were the solution to minimize waste production. Based on analyzing existing initiatives that brought crafts and repair professions over into current circulation, principles are established that can be applied. Initiatives such as Atelier Circuler and repair cafes are drivers in the shift to a circular economy that are considered good practices in the analysis.A complete analysis of the Herkenrode site and its context forms a picture of where the master project can have the most impact in advancing the future vision of Herkenrode.

The theoretical research coupled with case studies and context analysis creates the foundation of the master thesis on which to build the master project. Thus, the project will be a translation of the research as a practical elaboration of how to live according to planetary boundaries on the Herkenrode site.

In addition to a research project, this master's thesis constitutes a contribution to the discussion on today's disposable society and the issue of growing waste. It constitutes an argument and proposal towards a circular economy.

inhoud.

voorwoord. 5

abstract nl. 6

abstract eng. 7

inhoud. 8

inleiding. 10

actualiteit. 12

problematiek. 13

- wegwerpmaatschappij 14
- kan het anders? 18

programma. 20

- huishoudens als eerste stap naar verandering 21
- bestaande initiatieven 23
- combinatie van initiatieven 38

projectlocatie. 39

- stepping stones 40
- bereikbaarheid 41
- link programma 42
- huidige gebouwenvoorraad 43
- bekomen locatie 44

ontwerp. **46**

masterplan 48

contextanalyse 50

projectlocatie 52

concept 54

inplanting 50

programma 60

materialiteit 66

plannen 68

gevels 78

bijdragen aan het geheel 80

duurzaam ontwerp. **84**

Trias Materia 85

Trias Energetica 88

Trias Aquatica 92

conclusie. **96**

reflectie. **97**

bibliografie. **98**

figurenlijst. **100**

inleiding.

De masterproef “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site - Focus op het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij” richt zich op het onderzoeken en opstellen van een duurzaam toekomstbeeld voor de Herkenrode site. Dit project is een reactie op de alsmaar stijgende afvalberg gecreëerd door de huidige wegwerpmaatschappij. Het overschakelen van een lineaire economie naar een circulaire economie is een noodzaak om binnen de planetaire grenzen te leven en het milieu te respecteren.

Het onderzoek bespreekt de actuele afvalproblematiek met een specifieke focus op huishoudelijk afval. Dit type afval is gekozen omwille van de grote rol die het speelt in de totale afvalberg geproduceerd door mensen. Binnen het gezamenlijk onderzoek en masterplan behoren veel woonentiteiten die de aangehaalde problematiek alleen maar naar de hand werken, een stap richting een duurzame denkwijze is hier noodzakelijk. Aan de hand van onderzoek hoe huishoudens een eerste stap kunnen zijn naar verandering, tracht de masterproef een transitie te veroorzaken naar duurzaamheid en een circulaire economie.

In hoofdstuk 1 wordt de problematiek van de wegwerpmaatschappij aangekaart door middel van actualiteit. De denkwijze van een lineaire economie is steevast in onze maatschappij ingeburgerd waarbij producten na gebruik worden weggegooid en alsmaar nieuw wordt geproduceerd. Deze manier van handelen heeft geen respect voor de aarde en zijn kostbare hulpbronnen wat leidt tot uitputting en een groeiende afvalberg. In dit deel worden de invloeden van een lineaire economie aangehaald in combinatie met cijfers over de hoeveelheid afval die wij als mens produceren.

Hoofdstuk 2: programma vloeit voort uit de problematiek die eerder aangehaald wordt. Zo wordt door gezamenlijk en individueel onderzoek een programma geconcretiseerd waarop het masterproject zich zal focussen. Het zal de grote afvalproblematiek toespitsen tot een specifiek onderwerp dat relevant is aan het gezamenlijk onderzoek en masterplan. Daarnaast worden in dit hoofdstuk verschillende cases en initiatieven besproken rond circulaire economie. Deze initiatieven vormen een theoretisch kader waaruit een programma vloeit dat kan toegepast worden.

Het volgende hoofdstuk 3: projectlocatie speelt een belangrijke rol in het verbinden van het ontwerp en de Herkenrode site. Een contextanalyse wordt eerst uitgevoerd aan de hand van principes en criteria zoals stepping stones en bereikbaarheid. Deze analyse bouwt een kader op om de juiste locatie te vinden om het programma aan toe te wijzen. Deze bekomen locatie wordt in dit deel verklaard en uitgelegd wat het kan bijdragen om de Herkenrode site te verbeteren.

Dit volledig onderzoek wordt gebundeld in het masterproject wat beschreven wordt in het volgende hoofdstuk 4: ontwerp. Alle kennis wordt hier gebundeld in een praktische vorm zijnde een project. Het volledige ontwerp wordt in dit deel ontleed om de denkwijze en principes erachter te begrijpen. Zo is het ontwerp een totaalproject dat duurzaamheid koppelt aan het opwaarderen van de Herkenrode site en zijn omgeving om binnen de planetaire grenzen te leven.

Duurzaam ontwerp is het vijfde en laatste hoofdstuk dat aangehaald wordt in deze masterproef. Aan de hand van de drie principes: Trias Materia, Trias Energetica en Trias Aquatica wordt verklaard welke duurzame technieken en ontwerpprincipes meegenomen worden in het project. Zo zal materialiteit en watergebruik een belangrijke rol spelen in zowel het overkoepelende masterplan als het individueel project wanneer er gekeken wordt door een lens van duurzaamheid.

Al deze principes en onderzoek vormen een kader om een antwoord te bieden op de vraag hoe leeft men binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site? En wat is de invloed van het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij daarop?

METHODOLOGIE

In deze masterscriptie zal het gaan over het leven op de Herkenrode site binnen de planetaire grenzen en wat de rol van het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij hierin kan betekenen. Als eerste wordt de huidige problematiek aan de hand van actualiteit en een literatuurstudie aangekaart. In dit deel wordt er ook kort gekeken naar het verleden en hoe men vroeger omging met materialen en kapotte spullen aan de hand van een literatuurstudie.

Aan de hand van deze problematiek en het gezamenlijke onderzoek wordt er een programma geconcretiseerd waarop het masterproject zich zal focussen. Hieraan gekoppeld volgen enkele casestudies over bestaande initiatieven rond circulaire economie als referentieprojecten.

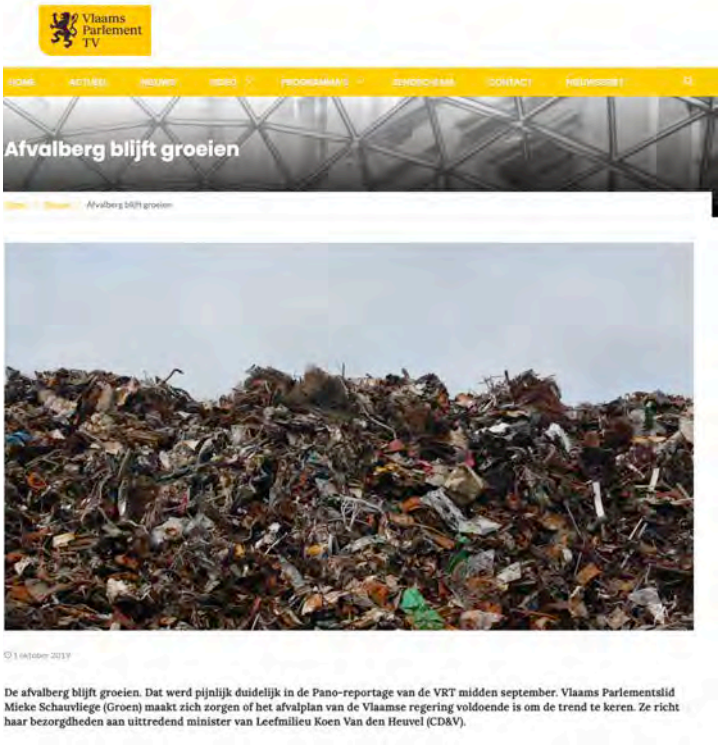
Vervolgens volgt er een analyse van de Herkenrode site en zijn omgeving aan de hand van veldwerk en contextanalyse om tot een projectsite te komen die geschikt is. Vanuit de verschillende criteria gehaald uit de problematiek, het gezamenlijk onderzoek, het masterplan, het programma en de contextanalyse komt er een locatie voort.

De conclusie die uit dit alles voortkomt, wordt weergegeven als een masterproject dat zijn rol speelt binnen het grotere geheel van het masterplan. Het zal een antwoord bieden samen met de scriptie op de vraag hoe men later gaat leven op de Herkenrode site binnen de planetaire grenzen en wat de rol kan zijn van een circulaire economie in dit verhaal.

actualiteit.



Figuur 1 : Krantenartikel: welkom in de wegwerpmaatschappij: waar je alles wegflikkert waar je op bent uitgekeken (VPRO, 2023)



Figuur 2 : Artikel: Afvalberg blijft groeien (Vlaams Parlement TV, 2019)



Figuur 3 : Krantenartikel: Ook onze 'weggeschonken' kleding komt terecht op vuilnisbelten in armere landen (De Standaard 2024)



Figuur 4 : Krantenartikel: Nu al 2,3 miljard ton: wereldwijde afvalberg blijft maar groeien (Het Nieuwsblad, 2024)

problematiek.

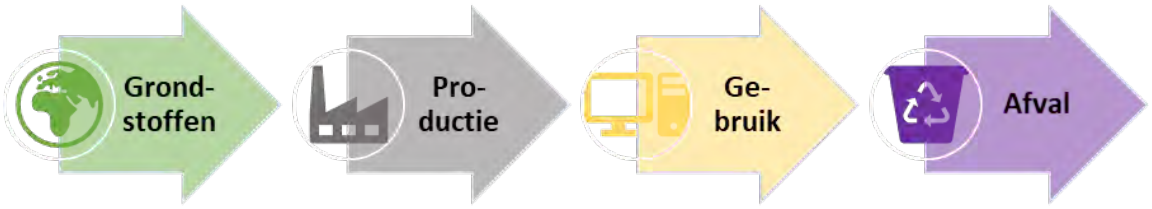
Duurzaamheid is een actueel thema in de wereld, zo moeten er stappen ondernomen worden om de aarde en zijn natuur in stand te houden in combinatie met een gezond leefmilieu voor de mens. Om een toekomstbeeld te genereren voor de Herkenrode site werd het gezamenlijk onderzoek en masterplan gemaakt door het volledige seminarie Circulair Bouwen. In dit masterplan vervullen onze projecten een rol om tot een duurzame toekomst te komen.

De problematiek waarop ik wil inspelen is die van de huidige wegwerpmaatschappij of lineaire economie. Een actueel thema zoals te zien is in de artikels onder het thema actualiteit. Deze artikels expliciteren de dringendheid om een oplossing te vinden voor de huidige wegwerpmaatschappij. In dit thema wordt de huidige problematiek uitgelicht. Daarnaast wordt ook gekeken naar een manier om van deze problematiek af te wijken met een knipoog naar het verleden.

problematiek

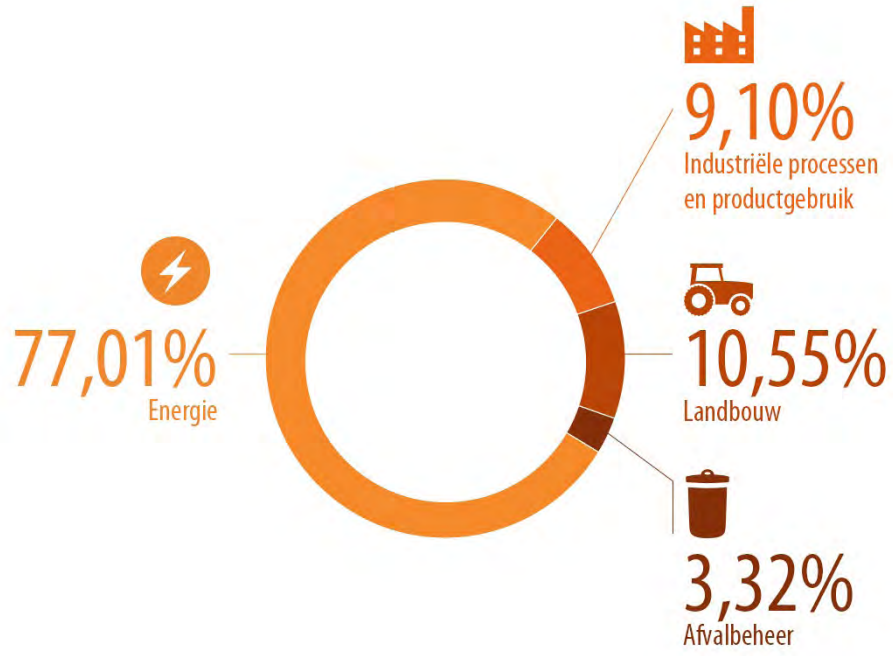
1. wegwerpmaatschappij

Onze huidige samenleving is gewend geraakt aan het concept van een wegwerpmaatschappij, waarin producten worden geproduceerd, gebruikt en weggegooid. Deze consumptiedrang leidt ertoe dat producenten enorm veel moeten produceren om deze drang te kunnen bijhouden wat leidt tot een groot verbruik van natuurlijke hulpbronnen. Dit probleem creëren onze huidige economie en producenten zelf. Zo maken ze producten die kapotgaan na enkele jaren om verplicht een nieuw product te moeten kopen. Deze winst georiënteerde maatschappij kan niet blijven doordraven zoals ze bezig is: natuurlijke hulpbronnen raken uitgeput, er is een enorme afvalberg die blijft toenemen en de impact op het milieu stijgt. Zo stevenen we af op ernstige milieuproblemen zoals zware vervuiling van zeeën en de natuur en klimaatveranderingen door de grote productie en uitstoot. (https://vlaanderen-circulair.be, z.d.)



Figuur 5 : lineaire economie (Circulair Company Makers, z.d.)

De problematiek van de lineaire economie of wegwerpmaatschappij is niet enkel in België een probleem. Het is wereldwijd een fenomeen waarmee we dagelijks geconfronteerd worden. Volle winkels, fabrieken die op volle toeren draaien en zo kilo's CO2 elke dag de lucht in blazen. Zo is Europa alleen al verantwoordelijk voor een jaarlijkse uitstoot van 4.065.462 kiloton broeikasgassen. Figuur 6: Broeikasgasuitstoot per sector in de EU 2020 toont de verdeling over de verschillende factoren alsook de uitstoot per land. (Uitstoot van Broeikasgassen Per Land en Per Sector | Europees Parlement, 2018)



Figuur 6 : Broeikasgasuitstoot per sector in de EU 2020 (Europees Milieuagentschap, 2020)

Naast de uitstoot van broeikasgassen is de enorme hoeveelheid afval die er jaarlijks geproduceerd wordt het meest zichtbare en tastbare aspect van de huidige wegwerpmaatschappij. Denk maar aan zeeën vol plastiek of de grote afvalhopen die in derdewereldlanden liggen. Figuur 8: Afvalberg in Mozembique toont aan hoe wij als maatschappij de wereld en zijn natuur stukje bij beetje verzieken. Zo werd er in 2020 in België 68.061.760 ton afval geproduceerd over de verschillende sectoren. Huishoudens alleen genereren hier zelf 5.342.388 ton jaarlijks van. (Afvalproductie | Statbel, 2022) Dit cijfer stijgt nog door de jaren. Zo is af te leiden uit de cijfers in figuur 7: Afvalproductie per sector in België 2004-2020 door Statistiek Vlaanderen dat in 2022 meer dan 5.600.000 ton huishoudelijk afval geproduceerd is in België. Dit komt neer op een gemiddelde van 416 kg huishoudelijk afval per huishouden per jaar. (Huishoudelijk Afval, z.d.)

Afvalproductie per sector in België (2004-2020, in ton)	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Totaal	53.013.275	59.294.999	48.615.551	61.323.320	53.839.470	57.965.403	63.152.377	67.429.779	68.061.760
Bouw	11.051.218	13.089.649	15.441.861	16.852.662	17.132.769	18.347.259	19.573.149	22.658.151	20.727.780
Diensten	8.971.810	9.959.475	5.023.641	6.697.911	4.635.229	4.840.455	5.403.172	4.850.496	3.816.533
Huishoudens	5.337.002	4.745.162	4.459.161	5.865.753	5.294.743	5.419.043	5.041.208	4.885.123	5.342.388
Industrie	26.466.600	31.138.888	23.409.597	31.707.672	26.611.266	29.046.813	32.865.656	34.778.422	37.757.757
Landbouw	1.186.645	361.825	281.291	199.322	165.462	311.833	269.192	257.587	417.301

Figuur 7 : Afvalproductie per sector in België 2004 - 2020 (Statbel, 2020)

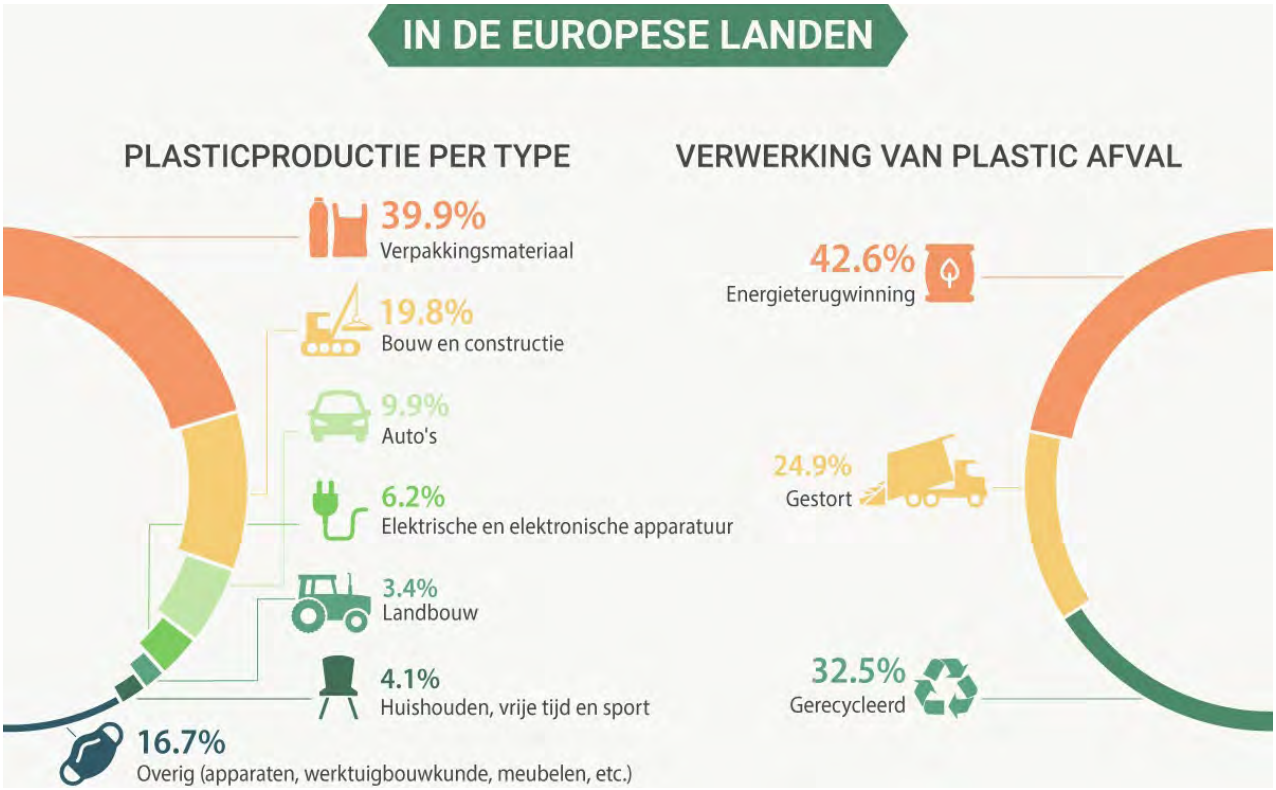


Figuur 8 : Afvalberg in Mozembique (NU.nl, 2018)

Een ander aspect van onze wegwerpmaatschappij en zijn impact op het milieu is de keuze van materialen. Veel materialen die gebruikt worden in de producten kunnen niet afgebroken worden en blijven zo achter. Eén van de beste voorbeelden hiervan is plastic, zo wordt er jaarlijks 359.000.000 ton plastic geproduceerd in Europa.
(Plastic Afval en Recycling in de EU: Feiten en Cijfers | Europees Parlement, z.d.)

Produceren van goederen vergt veel energie en hulpbronnen maar ook het verwerken ervan. Zo wordt het afval dat niet op de afvalberg belandt nog gerecycleerd, verbrand of vergist wat leidt tot energie of nieuwe grondstoffen. Maar dit vergt ook veel energie in combinatie met het uitstoten van broeikasgassen in de processen en het downcyclen van producten. Voor fabrikanten is het vaak voordeliger hun afval te storten dan de energie en kost op te nemen om het te laten verwerken of te recycleren.

Verdergaand op het plastic, bieden de cijfers van het Europees Parlement een exact beeld over de impact van het verwerken van producten en materialen. Van het totaal geproduceerde plastic in Europa wordt 24,9% gestort, maar dit kan nog stijgen. Naast storten wordt de helft van het ingezamelde plasticafval voor recyclage geëxporteerd naar landen buiten de Europese Unie. De reden hierachter is het gebrek aan financiële middelen, technologie of capaciteit om alles te kunnen verwerken. In 2020 werd er 32.700.000 ton uitgevoerd naar landen buiten de EU. Maar een grote afnemer in China wordt nu beperkt door wetten die daar opgelegd worden over het invoeren van afval. Dit leidt tot het risico dat er meer verbrand of gestort zal worden in Europa zelf, met alle gevolgen voor de natuur. Onderzoekers hebben een schatting gemaakt van de uitstoot van broeikasgassen door de productie en verbranding van plastic in de atmosfeer. Dit kwam neer op 850 miljoen ton. Tegen 2050 zou dit kunnen oplopen tot 2,5 miljard ton als we hier niet snel iets aan doen. (Plastic Afval en Recycling in de EU: Feiten en Cijfers | Europees Parlement, z.d.)



Figuur 9 : Plastic afval en recycling in de EU (Eurostat, 2020)

Al deze voorgenoemde aspecten vloeien voort uit de lineaire economie waarop onze maatschappij steunt. Deze manier van omgaan met waardevolle materialen en producten leidt tot economische inefficiëntie. Recyclage en hergebruik van materialen en producten kan leiden tot kostenbesparing maar heeft ook een positieve invloed op het milieu. (https://vlaanderen-circulair.be, z.d.)

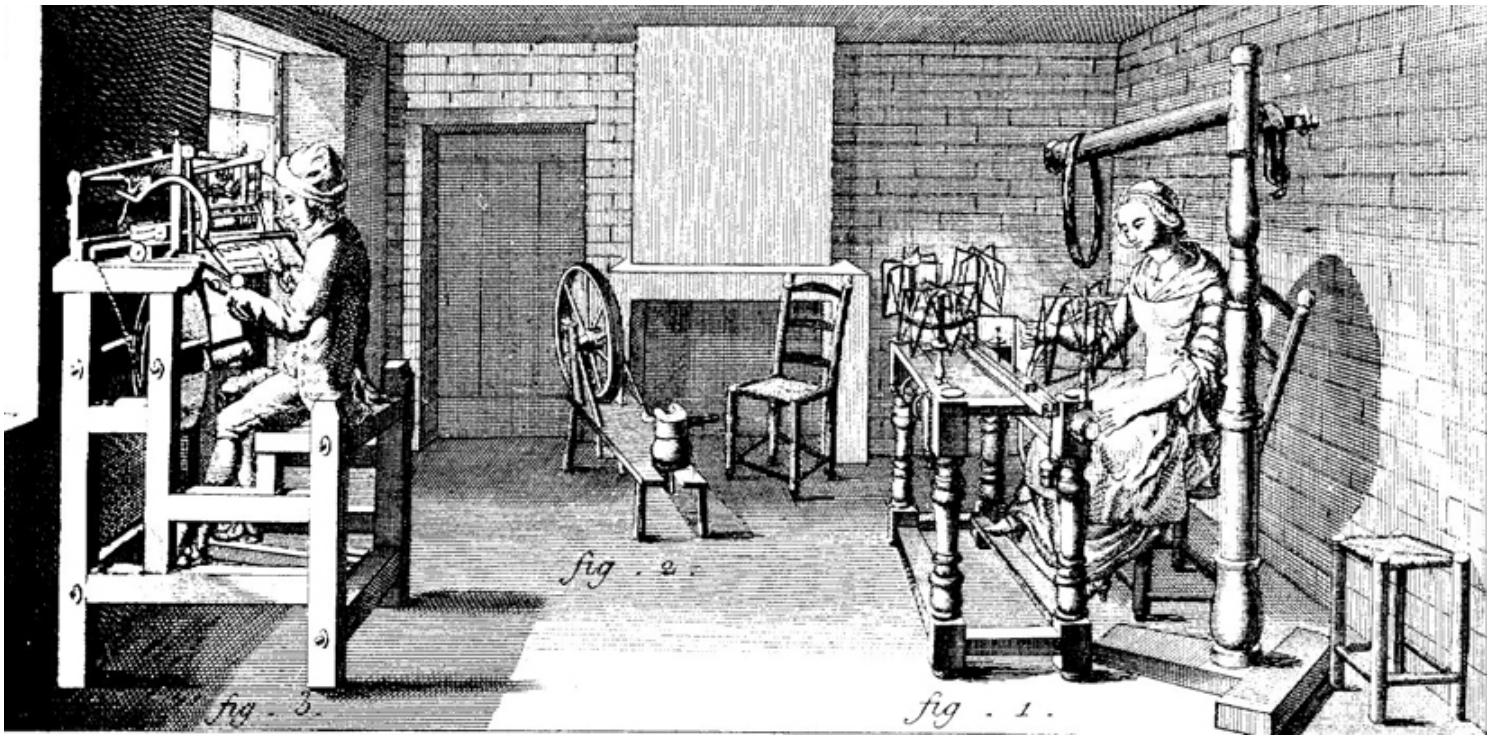
problematiek
2. kan het anders?

Er zal verandering moeten komen om de lineaire economie en onze wegwerpmaatschappij de rug toe te keren en een circulaire denkwijze te omarmen. Producten en materialen moeten beschouwd worden als waardevol. Daarbij moeten we er alles aan doen om deze zo lang mogelijk in de omloop te houden door reparatie, hergebruik, herbestemmen of recycleren. (https://vlaanderen-circulair.be, z.d.)

Het boek “We weten hoe het moet” van Annette Kehnel belicht de problematiek van de huidige wegwerpmaatschappij. Zo zitten we vast in een cyclus van overconsumptie en verspilling waar we niet uit lijken te raken. Kehnel benadrukt hoe de obsessie naar steeds betere, goedkopere en nieuwere producten heeft geleid tot de huidige cyclus waar we in verzeild zijn geraakt. Zo worden objecten weggegooid zodra er iets aan kapot is of het uit de mode is. (Kehnel, 2023)

Maar Kehnel beschrijft ook een lichtpunt in deze cyclus: het verleden. “We weten hoe het moet” is letterlijk gaan kijken naar hoe men in het verleden omging met materialen en producten om bij te leren. Wat blijkt, men had vroeger deze problematiek niet omdat een natuurlijke hulpbron of grondstof werd gezien als het meest kostbare product aanwezig. Dit maakte dat men eerst ging nadenken vooraleer er gebruik werd gemaakt van deze grondstoffen, maar ook dat gemaakte producten en objecten moesten gekoesterd worden. Om deze dan ook zo lang mogelijk in omloop te houden, waren ambachten en herstellingsberoepen sterk in trek. Deze beroepen en vakken waren enorm aanwezig in het verleden. Toen draaide het niet rond massaproductie maar om kwaliteit en respect voor de natuur. Zo stonden ambachten voor de principes van duurzaamheid, vakmanschap en respect voor materialen, het omgekeerde van de huidige situatie. Deze herstellingsberoepen en ambachten kunnen de sleutel zijn om de huidige wegwerpmaatschappij te doorbreken en een circulaire denkwijze door te trekken. (Kehnel, 2023)

“Recyclen, delen, samenwerken – het gebeurde allemaal al eerder!”
Lyndal Roper

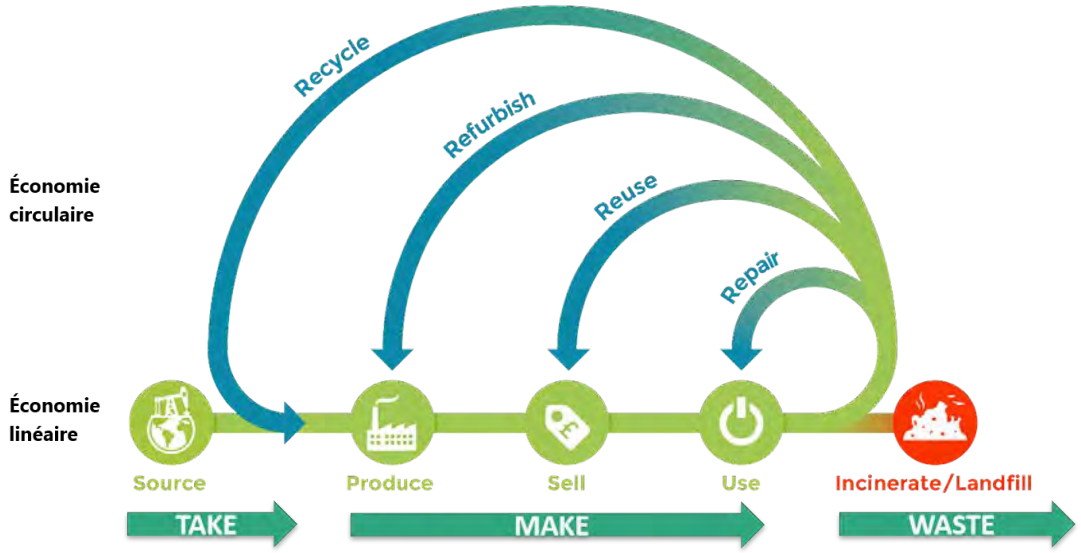


Figuur 10 : Kousenmaker in de Middeleeuwen (Beroepenvantoen.nl, z.d.)

Ambachten zoals houtbewerking, textielproductie, keramiek en metaalbewerking bestaan al eeuwenlang en droegen dan ook een prominente rol in onze samenleving. Deze vakmensen stonden in voor productie van kwalitatieve producten door hun kennis en skills toe te passen die vaak over generaties heen doorgegeven werden. Leren van elkaar was hier dan ook een belangrijke eigenschap. (Kehnel, 2023)

Herstellingsberoepen zoals naaisters, meubelherstellers, reparateurs en schoenmakers zijn net als ambachten al eeuwen aanwezig in onze samenleving. Deze experts in herstellingen zorgen voor het verlengen van de levensduur van producten en materialen wat leidt tot vermindering van afval. (Kehnel, 2023)

Net zoals vroeger moeten deze beroepen terug een prominente rol gaan spelen in de huidige maatschappij. Naast het verminderen van afval en het sparen van de natuur, is het ook een middel van gemeenschapsversterking. Het leren van elkaar om zo kennis en skills te delen zorgt voor een sterke gemeenschap die samen kan werken aan een circulaire economie. (Kehnel, 2023)
Net als figuur 11: lineaire economie vs circulaire economie aantoont, zal de afvalproductie sterk afnemen door toepassing van circulaire gedachtengangen zoals herstellen en hergebruik.



Figuur 11 : Lineaire economie vs circulaire economie (Geopark Mëllerdall, z.d.)

programma.

Het verkozen programma vloeit voort uit de problematiek onderzocht in deze scriptie, net als het gezamenlijk onderzoek met het masterplan. Zo werden er programma's bekomen vanuit het masterplan die volgens het seminarie Circulair Bouwen nodig zouden zijn in een duurzame toekomst van Herkenrode. Niet alleen om de Herkenrode site zelf terug te activeren, maar ook om de buurten te connecteren en een meerwaarde te bieden.

Om het programma te bekomen, wordt er een onderzoek uitgevoerd aan de hand van:

1. huishoudens als eerste stap naar verandering
2. bestaande initiatieven
3. combinatie van initiatieven

Het laatste punt bespreekt het bekomen programma aan de hand van verschillende referenties gecombineerd met het onderzoek rond lineaire economie en de wegwerpmaatschappij.

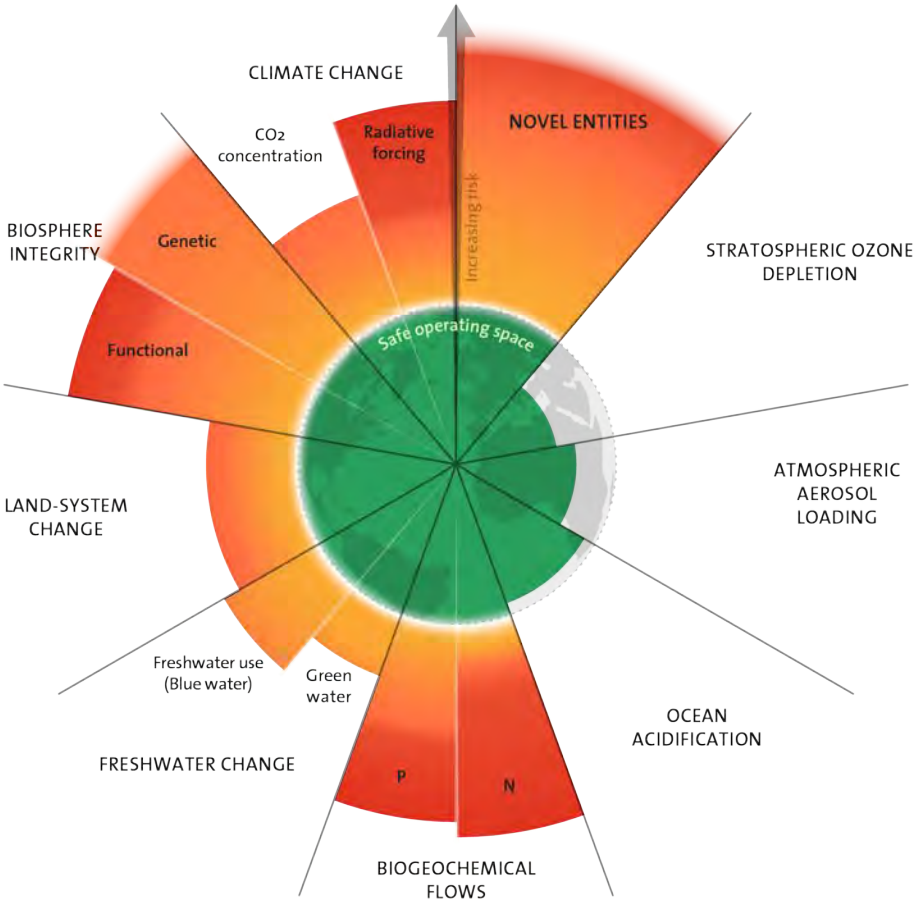
programma

1. huishoudens als eerste stap naar verandering

Verdergaand op het bovenstaand onderzoek rond onze huidige wegwerpmaatschappij moet er gekeken worden welk soort antwoord voor de Herkenrode site een meerwaarde kan zijn. Door de contextanalyse en het gevormde toekomstbeeld wordt de omvang van het programma bepaald.

Door middel van de analyse en het onderzoek rond de abdijsite ontstond het masterplan als middel om voor Herkenrode een duurzaam toekomstbeeld te vormen. De site wordt onderbenut volgens het gezamenlijk onderzoek. Om dit een antwoord te bieden zal de site opnieuw geactiveerd worden. Eén van de aspecten voor het opnieuw activeren is het toevoegen van woonentiteiten op de site zelf. Zo stijgt het aantal inwoners rond om de site met de deelgemeenten Kuringen, Tuilt, Kermt, ...

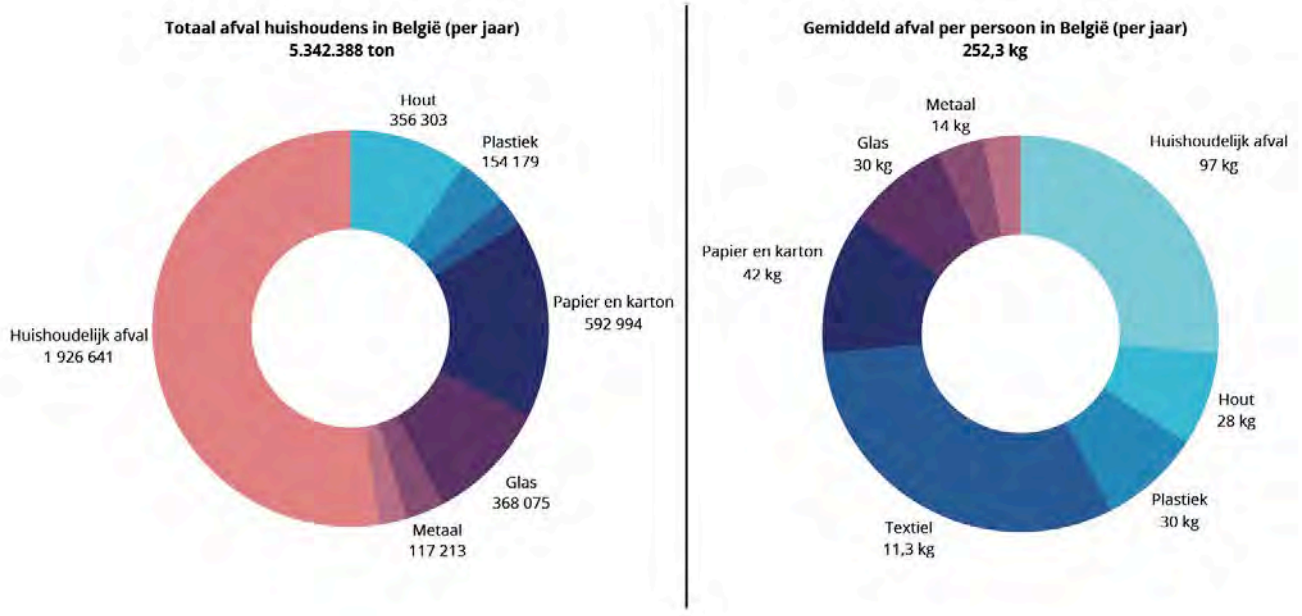
Binnen het toekomstplan voor de Herkenrode site moet er rekening gehouden worden met enkele planetaire grenzen die ervoor zorgen dat we niet over de limieten van onze aarde gaan (zie figuur 12: planetaire grenzen). Eén van deze planetaire grenzen is de uitstoot van CO2, deze ligt nu ver buiten de grens en moet dus teruggeschroefd worden. Om onze uitstoot van CO2 te verlagen zal er minder met de wagen gereden moeten worden en meer verplaatst worden met de fiets of te voet. Om deze reden wordt het principe van de 15 minuten stad ingeroepen. Dit principe gaat ervan uit dat bewoners binnen een straal van 15 minuten fietsen of wandelen al het nodige kunnen vinden, denk maar aan winkels, een bakker en een fietsenmaker. (Omgeving Vlaanderen, 2024)



Figuur 12 : Planetaire grenzen (Richardson et al, 2023)

De stijging in aantal inwoners op en rondom de Herkenrode site in combinatie met de gestelde principes rondom mobiliteit, zal leiden tot een nieuwe manier van leven. Zo zullen er meer middelen zoals winkels voorzien moeten worden binnen de 15 minuten stad om al deze inwoners te kunnen voorzien. Maar meer inwoners betekent niet alleen meer middelen, het betekent ook dat er meer gekocht, geconsumeerd en afval gecreëerd zal worden. Huishoudelijk afval is goed voor 5.342.388 ton jaarlijks en dit cijfer neemt alleen maar toe. Onderstaande grafieken tonen de exacte cijfers per categorie aan van het totaal geproduceerde afval van huishoudens in België en per individu. (Afvalproductie | Statbel, 2022)

Om deze afvalberg te verminderen en te vermijden dat de aarde volledig uitgeput raakt, moeten spullen en objecten meer duurzaam gemaakt worden. Denk maar aan microgolfovens en meubels die vaak op de afvalberg belanden terwijl ze nog enorm potentieel hebben op een verlengde levensduur. Onze manier van leven en denken moet stoppen, de overstap naar een circulaire denkwijze is hoognodig om de kostbare aarde en zijn hulpbronnen te sparen.



Figuur 13 : Huishoudelijk afval in België per jaar (Statbel, 2020)

Om deze lokale afvalproductie om te vormen tot een circulaire gemeenschap is er nood aan een centrum waar mensen terecht kunnen om bij te leren over de circulaire economie en hen te tonen dat het wel anders kan. Een lokaal punt op fiets -of wandelafstand van de omliggende kernen, waar ambachten en herstellingsberoepen weer nieuw leven ingeblazen worden, vormen een toegankelijke manier om het leven van huishoudelijke spullen te verlengen. Zo wordt de alsmaar stijgende afvalproductie een halt toegeroepen.

programma

2. bestaande initiatieven

Het programma dat zal toegepast worden in het project is, net zoals het concept ervan, niet nieuw. Zo zijn er verschillende bestaande bedrijven, initiatieven en concepten die op dit onderwerp inspelen. Aan de hand van het onderzoeken van bestaande initiatieven, werd het programma en de uitvoering ervan scherp gesteld tot de huidige situatie. Ieder van deze bedrijven en initiatieven hebben een unieke benadering en omgang van zaken wanneer het gaat over het hergebruiken van materialen, het verminderen van verspilling en het verlengen van de levensduur van producten. Kortom sluiten hun doelen aan met de nodige hervormingen van een lineaire economie naar een circulaire economie.

De onderzochte initiatieven zijn slechts enkele van de vele varianten. Er is getracht om verschillende vormen van bedrijven en concepten te onderzoeken om een zo breed mogelijk beeld op te stellen van de gang van zaken rondom een circulaire economie. Zo zullen volgende bedrijven en initiatieven aan bod komen: repair cafés, Atelier Circuler in Leuven, VAKlab in Bokrijk, Buurman in Antwerpen, kringloopwinkels, maakateliers en WoodFactory in Beringen, Torhout en Gent.

programma
2. bestaande initiatieven

REPAIR CAFÉS

Repair cafés zijn georganiseerde bijeenkomsten voor de gemeenschap met als doel het herstellen en repareren van kapotte (huishoudelijke) spullen. Deze vorm van herstelworkshops steunen op de gemeenschap en het samenwerken. Zo staat het delen van kennis aan elkaar hoog in de belangstelling. Het is een manier voor buurtbewoners om hun passie met elkaar te delen en zo een steentje bij te dragen aan het verduurzamen van de gemeenschap. Deze evenementen worden georganiseerd in openbare ruimtes zoals bibliotheken, gemeenschapscentra, scholen,… waar genoeg ruimte is om te kunnen klussen. (Repair&Share, 2024)

Om dit soort evenementen te doen werken moet er genoeg reclame rond gemaakt worden. Zo wordt de aankondiging van een repair café niet enkel lokaal gedaan via flyers of buurtkranten, maar ook via sociale media om zoveel mogelijk mensen op de hoogte te brengen. De organisatoren van deze evenementen moedigen ook altijd aan dat mensen zich van tevoren aanmelden en aangeven wat voor reparaties ze trachten uit te voeren. Op deze manier kan het evenement vlot verlopen en kunnen de juiste expertises voorzien worden. Het volledige evenement wordt voorzien door vrijwilligers waardoor deze zeker op tijd moeten weten wanneer ze aanwezig moeten zijn om deelnemers te kunnen helpen. (Repair&Share, 2024)

Eenmaal aangekomen op het evenement, worden deelnemers naar verschillende workshops geleid op basis van de reparatie die ze willen uitvoeren en het object zelf. Zo zijn er standen voor elektronica, meubels, kleding, fietsen, enzovoort. Aan iedere workshop worden één of meerdere vrijwilligers voorzien met de juiste expertise om de reparaties in goede banen te leiden en zoveel mogelijk kennis over te brengen. (Repair&Share, 2024)

Aan de start van het reparatieproces bespreekt de deelnemer zijn probleem met een aangewezen vrijwilliger. Aan de hand van een korte analyse en vraagstelling kan de ernst van de zaak geschetst worden en kan de reparatie uitgevoerd worden door de expert en/of de eigenaar van het object indien het niet te moeilijk is. Voor moeilijkere en complexe reparaties is het ook mogelijk dat het object achtergelaten wordt voor een grondiger onderzoek en later gerepareerd zal worden. In dit scenario kan de eigenaar zijn gerepareerd voorwerp later ophalen. De laatste vorm maakt het moeilijker voor de eigenaar om deel te nemen aan het reparatieproces. (Repair&Share, 2024)

Zoals eerder vermeld is het doel van repair cafés naast herstellingen uitvoeren, het delen van kennis. Zo is het de bedoeling dat deelnemers tijdens het reparatieproces actief deelnemen samen met de vrijwilligers om zo nieuwe vaardigheden en kennis te vergaren. Op deze manier leert de gemeenschap bij om zelf herstellingen uit te voeren in plaats van een voorwerp weg te gooien en opnieuw te kopen. Op deze manier wordt er meer en meer afgestapt van de huidige wegwerpcultuur en omarmen we het circulaire. (Repair&Share, 2024)

Door het samenbrengen van verschillende mensen uit de gemeenschap stijgt ook het sociaal contact en de interactie. Deelnemers komen naar deze soort evenementen om te delen, bij te leren, vragen te stellen en elkaar te ondersteunen wat zorgt voor een sterkere connectie van de gemeenschap. Door het kennis maken met andere mensen met verschillende expertises en vaardigheden, ontstaat er een netwerk binnen de gemeenschap van samenwerking en hulp. Zo kunnen er onderling vragen gesteld worden in verband met kapotte voorwerpen waardoor zowel het sociaal contact als de vaardigheden verhoogd worden. (Repair&Share, 2024)



Figuur 14 : Experts aan het herstellen (De Gezonde Stad, z.d.)



Figuur 15 : Herstellingen in samenwerkingsverband (Visit Brussels, z.d.)



Figuur 16 : Ingewikkelde herstellingen later uitgevoerd door experts (Herefordshire Council, z.d.)

programma
2. bestaande initiatieven

ATELIER CIRCULER

Atelier Circuler, gesitueerd in Leuven, staat bekend als centrale hub voor materiaalhergebruik en circulaire werkplek. Het is een educatieve plek rond het circulaire en duurzame om de gemeenschap bij te leren. Zo staat het in voor ophalen en verzamelen van oude en afgedankte materialen die behandeld worden, indien nodig, en later opgeslagen voor hergebruik. De opgeslagen materialen kunnen hier gekocht worden of gebruikt worden om voorwerpen te maken of te herstellen. Daarnaast is het ook een open werkplek die in teken staat van circulaire praktijken en samenwerking. (Klium, 2024)

Het atelier begint met het verzamelen en ophalen van verschillende soorten materialen zoals hout, metaal, kunststof en textiel. Het proces van selecteren vraagt een grondige screening en behandeling, indien nodig, om de potentie van de materialen te verzekeren. Op deze manier wordt de levensduur verlengd en kan het hergebruikt worden. Deze materialen worden opgeslagen in hun eigen materialenbank voor later gebruik. (Klium, 2024)

Na het verzamelproces kunnen de materialen gebruikt worden in de werkplaats. Atelier Circuler is een onderneming die zelf aan de slag gaat met de materialen om nieuwe en hoogwaardige producten te maken en deze te verkopen. Denk maar aan tuinhuisjes, tafels, enzovoort. Naast de ambachtslieden van Atelier Circuler wordt de werkplaats door verschillende mensen gebruikt, zo passeren er ambachtslieden en ontwerpers maar ook bewoners uit de buurt met een passie voor circulariteit en klussen. Deze mensen kunnen een werkbank huren om zo ook toegang te krijgen tot de vele machines die aanwezig zijn. Aan de hand van de verschillende gebruiksprofielen ontstaan er verschillende toepassingen met de materialen wat vaak leidt tot innovatieve en creatieve ideeën die andere kunnen bijleren. De werkplaats wordt vaak een gemeenschapsruimte waar verschillende mensen samenkomen om hun kennis te delen met elkaar. Naast het samenwerken worden er ook workshops, lezingen en evenementen gegeven om zo de gemeenschap aan te moedigen allemaal mee te komen doen en bij te leren. Net zoals bij repair cafés kan deze vorm van samenwerking en sociale interactie leiden tot een sterke gemeenschap die afhankelijk is en elkaar kan helpen indien nodig. Het is een manier om het belang van circulariteit te benadrukken en verspreiden naar anderen. (Klium, 2024)

Atelier Circuler tilt de rol van promotor en educatieve instelling inzake circulaire economie en duurzaamheid nog wat hoger. Zo werkt het aan educatieve programma's en samenwerking met scholen en gemeenschapsorganisaties naast de workshops en lezingen in het atelier zelf. Op deze manier probeert Atelier Circuler de bewustwording rond duurzaamheid te vergroten voor een breder publiek. (Klium, 2024)

Kortom toont Atelier Circuler aan de hand van samenwerking, creativiteit en vakmanschap het potentieel van een circulaire economie en spoort het anderen aan om ook af te wijken van de huidige wegwerpcultuur.



Figuur 17 : Workshop houtbewerking (Atelier Circuler, 2024)



Figuur 18 : Open werkplaats (Atelier Circuler, 2024)



Figuur 19 : Realisatie nieuwe keuken met afvalhout (Atelier Circuler, 2023)

programma
2. bestaande initiatieven

BUURMAN

Buurman, gesitueerd in Antwerpen, is een innovatieve organisatie die instaat voor de bevordering en bekendmaking van de circulaire economie aan de hand van samenwerkingsverbanden met de gemeenschap, materiaalhergebruik en educatie. Hun werking steunt op duurzame aspecten om de afvalberg te verkleinen aan de hand van hergebruik van materialen. Zo verzamelen ze materialen die nog potentieel tonen om een tweede leven te krijgen. (BUURMAN ANTWERPEN, z.d.)

Zoals eerder vermeld steunt hun werking op het verzamelen en hergebruiken van bouwmaterialen. Naast het zelf inzamelen van deze materialen kunnen mensen hun gebruikte bouwmaterialen doneren. Na het verzamelen, sorteren, analyseren en, indien nodig, opknappen en reinigen van de bouwmaterialen, worden deze in een opslag geplaatst om later opnieuw te gebruiken. Deze vorm van tweedehandsverkoop zorgt voor een vermindering van de afvalberg maar ook voor een goedkopere manier van bouwen en renoveren voor mensen. (Buurman Antwerpen - Provincie Antwerpen, z.d.)

Buurman organiseert workshops en lezingen om mensen bewust te maken van materialen, hun waarde en hoe deze opnieuw ingezet kunnen worden. Naast de “echte” klussers en bouwvakkers streven ze ook naar het bereiken van gewone mensen die niet direct een connectie hebben met bouwen. Door het bereiken van een breed publiek stijgt de bewustwording van de problematiek rond de grote afvalberg. (Buurman Antwerpen - Provincie Antwerpen, z.d.)

Naast de educatie over materialen en duurzaamheid staat Buurman ook in voor sociale tewerkstelling. Zo proberen ze mensen met afstand tot de arbeidsmarkt aan de hand van workshops warm te maken om eventueel bij hen aan de slag te gaan. Dit is voor beide een win-win situatie, want Buurman steunt crowdfunding en kan dus alle hulp zeker gebruiken. Voor mensen met afstand tot de arbeidsmarkt is dit dan weer een opportuniteit om door te stromen in de arbeidsmarkt. (Buurman: Aan de Slag met Tweedehands Bouwmateriaal, z.d.)

Samenwerken en ontmoeten staat hoog in het vaandel van de organisatie. Een plek waar mensen samen kunnen komen, samen kunnen werken en kennis kunnen delen. Om de gemeenschap te betrekken organiseren ze evenementen zoals repair cafés en tentoonstellingen om mensen gebruik te laten maken en discussies te openen rond de circulaire economie. Dit schept mogelijkheden om meer mensen van het initiatief gebruik te doen maken. (BUURMAN ANTWERPEN, z.d.)

Buurman is een onderneming die meer gefocust is op de impact die ze hebben dan op winst maken. Dit missie-gedreven model leidt ertoe dat ze met passie mensen willen aansporen om deze visie te delen en te verspreiden om de circulaire economie te promoten. (BUURMAN ANTWERPEN, z.d.)



Figuur 20 : Opslag loods ingezameld hout (Buurman, 2024)



Figuur 21 : Workshop vogelnestjes bouwen met een lokale school (Buurman, 2023)



Figuur 22 : Assistentie aan project door werknemer van Buurman (Buurman, 2024)

programma
2. bestaande initiatieven

WOODFACTORY

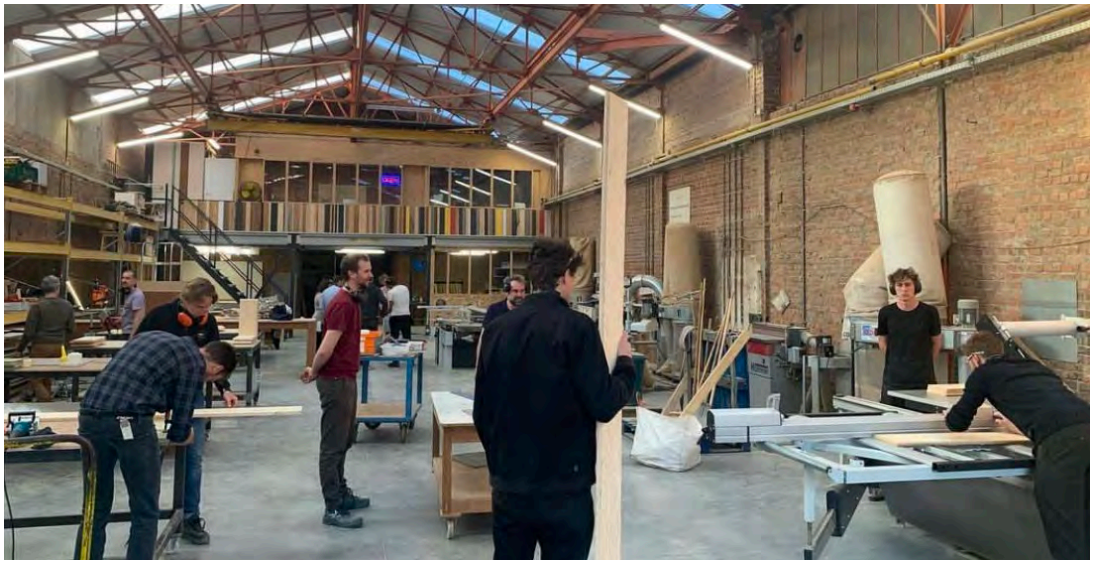
Woodfactory, gevestigd in Beringen, Torhout en Gent, is een organisatie die zich toespitst op het promoten van het vakmanschap en ambachten in combinatie met duurzaamheid binnen de houtsector. Zoals al vermeld in de naam, zal deze organisatie werken met hout en meer bepaald het hergebruiken van afgedankt hout. Woodfactory staat bekend als inzamelpunt voor afgedankt hout, maar is daarnaast ook een open werkplek voor de gemeenschap gecombineerd met een educatieve rol.

Het depot waar mensen hun gebruikt hout kunnen binnen brengen is één van de belangrijkste aspecten van Woodfactory. Hier kunnen mensen terecht met houten pallets, meubels en afvalhout. Na het doneren van deze materialen gaan de werknemers gretig aan de slag om het hout te sorteren, analyseren en opknappen, indien nodig. Woodfactory kijkt na wat de potentie nog is van ieder materiaal. Zo kunnen veel materialen verwerkt worden tot nieuwe objecten maar niet allemaal. De materialen met minder kwaliteit zullen terug verwerkt worden tot grondstoffen. (Woodfactory Public, z.d.)

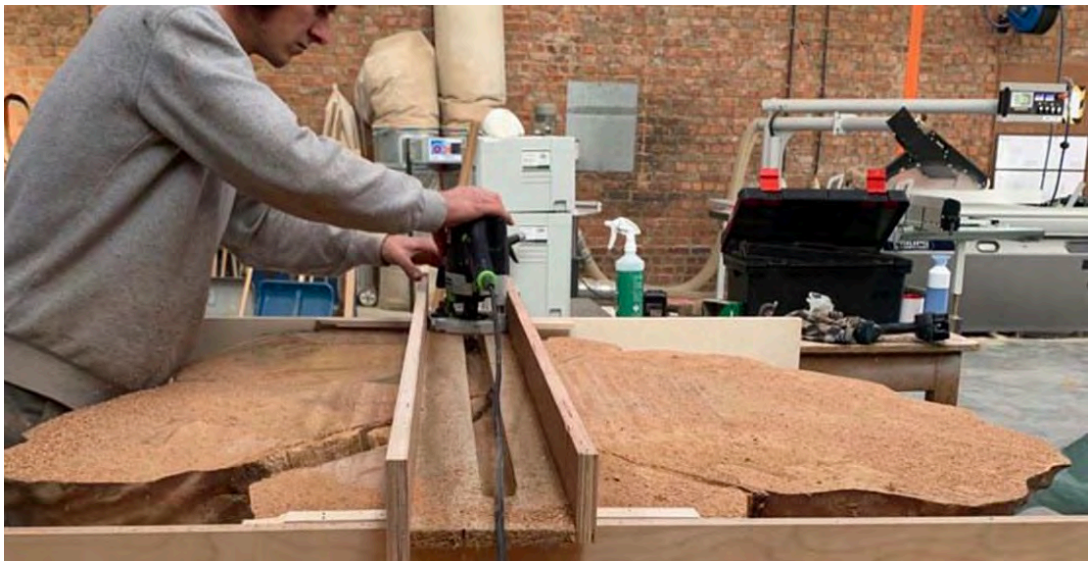
De spil in de organisatie is de open werkplaats waar klussers, ontwerpers, vakmannen en eender wie met een passie voor houtbewerking gretig aan de slag kan gaan om nieuwe producten te maken aan de hand van gerecycleerd hout. Door het huren van een tafel krijgen gebruikers toegang tot een grote hal met werkbanken en machines. Voor vakmannen zonder eigen werkplaats zijn er opties om een abonnement te nemen wat voordeliger uitvalt en zo kunnen ze toch verder. (Houben NV, 2021)

Net zoals andere organisaties biedt ook Woodfactory veel aandacht aan hun educatieve rol in het proces om tot een circulaire economie te komen. Zo organiseert het bedrijf evenementen, workshops, repair cafés, enzovoort voor iedereen om zo bij te leren over de mogelijkheden van materiaalhergebruik, bewerkingstechnieken en duurzaamheid. Woodfactory biedt een verscheidenheid aan educatiemogelijkheden aan. Zo gaan ze niet enkel in op het actief deelnemen en bijleren maar ook het bewust maken van de huidige gang van zaken. Op deze manier kunnen ze mensen ook laten inzien hoe waardevol onze materialen wel zijn. (Woodfactory Public, z.d.)

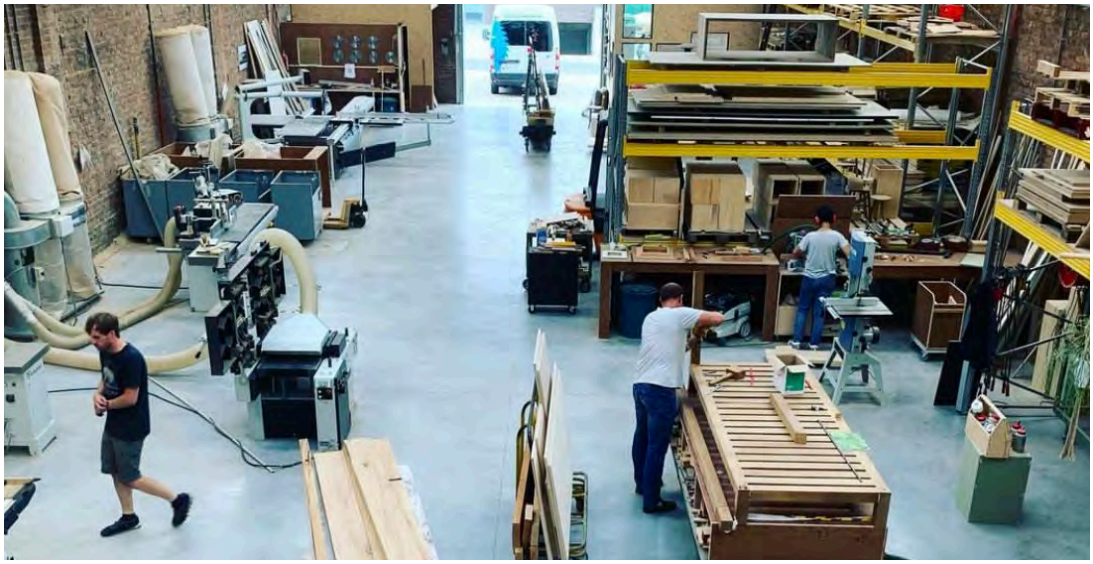
Al deze evenementen, workshops, repair cafés en open werkplaatsen laten de gemeenschap toe om van deze plek een ontmoetingsplek te maken van mensen met dezelfde passie. Het vormt een hub waar mensen samen kunnen werken of kennis uitwisselen om weer nieuwe projecten te kunnen starten. Dit soort ervaringen leidt ertoe dat mensen het voordeel van circulaire economie zelf gaan promoten naar hun kennissen wat de bewustwording vergroot. (Woodfactory Public, z.d.)



Figuur 23 : Lokale samenwerking met vakmensen (Woodfactory, 2024)



Figuur 24 : Jonge ondernemer die gebruik maakt van het machinepark (Woodfactory, 2024)



Figuur 25 : Open werkplaats (Woodfactory, 2024)

programma
2. bestaande initiatieven

VAKLAB

VAKlab, gevestigd in Bokrijk, is opgericht als campus van het vakmanschap. Deze ruimte biedt de mogelijkheid aan ondernemers, vakmannen, ontwerpers en kunstenaars om niet enkel te maken, maar ook om bij te leren. Zo steunt het VAKlab op hun ateliers maar ook op de educatieve rol rond ambacht. (VAKLAB | Bokrijk, z.d.)

"Bokrijk als internationaal expertisecentrum rondom vakmanschap"
VLAIO

De campus biedt drie open atelierruimtes aan die uitgerust zijn met alle machines en getuig die de gebruikers nodig kunnen hebben om maximaal te kunnen experimenteren. Het VAKlab brengt ambachten en technologie samen, van traditioneel getuig tot lasersnijders, alles is aanwezig. Binnenin de ateliers moedigt VAKlab samenwerkingen aan tussen verschillende ambachten en sectoren om zo aan kruisbestuiving van kennis te doen. Deze samenwerkingen leiden tot innovatieve oplossingen en nieuwe projecten. De focus wordt gelegd op het bevorderen van ambachten en het bewustmaken van de nood dat ambachten blijven bestaan. (VAKLAB | Bokrijk, z.d.)

Naast de werkplaats biedt VAKlab een verscheidenheid aan van lezingen, workshops, cursussen en repair cafés voor een breed publiek om zoveel mogelijk mensen warm te maken voor ambachten. Op deze manier kunnen mensen nieuwe vaardigheden leren of net hun creatieve zelf boven halen. VAKlab speelt in op de verschillende categorieën van mensen die hiernaartoe komen aan de hand van verschillende niveaus. Er zullen introductiecursussen gegeven worden voor beginners en gevorderde workshops voor de ervaren vakmensen en makers. Hun aanbod hierin is zeer breed en gaat van de traditionele toepassingen en ambachten tot technologische toepassingen, zoals het gebruik van een 3D-printer. Al deze aspecten gebundeld onder één dak, zorgt ervoor dat traditionele vakmensen ook nieuwe technieken kunnen aanleren om hun vak te verbeteren. (VAKLAB | Bokrijk, z.d.)

Hun educatieve rol gaat verder dan deze initiatieven, VAKlab biedt ook evenementen, tentoonstellingen, publieke programma's, enzovoort aan om ook de niet-makers te inspireren en te boeien. VAKlab probeert zo de volledige bevolking aan te spreken en te sporen achter het verhaal van het belang van ambachten richting een circulaire economie en duurzaamheid. ("Campus van het Vakmanschap" Opent de Deuren in Bokrijk | VLAIO, 2021)

Inclusiviteit en gemeenschap staan ook hoog in het gareel van VAKlab. Het een plek waar mensen met dezelfde passie en interesse kunnen samenkomen om samen te werken aan projecten, kennis te delen of elkaars werk kunnen aanschouwen. (VAKLAB | Bokrijk, z.d.)

De passie en inclusiviteit van VAKlab straalt zich ook uit naar de gebruikers. Zo zijn er ook enkele getuigenissen te vinden op hun website. Deze inspirerende makers laten de verscheidenheid aan mogelijkheden zien die door het samenwerken met andere sectoren en goede begeleiding bereikt kunnen worden. Een voorbeeld van zo'n getuigenis is die van Ida Dendas, een moeder wiens dochter een extreme huidziekte heeft waardoor ze geen enkele zeep kon verdragen. Zo ontstond Zida, een speciaal ontwikkelde en verzachtende zeep die haar dochter wel kon verdragen. In samenwerking met en onder begeleiding van Bokrijk groeide het ontwikkelen van een zeep uit tot een onderneming. Het anders kijken naar ondernemen zorgde ervoor dat Ida nu een succesvol bedrijf leidt met een eigen atelier. (Getuigenissen VAKLAB | Bokrijk, z.d.)

"Bokrijk leerde me dat ik niet zomaar zeep maak."
Ida Dendas



Figuur 26 : Verschillende ambachten die samenkomen in het maakproces (VAKlab, z.d.)



Figuur 27 : Open lezing over het toepassen van ambachten (VAKlab, 2022)

programma
2. bestaande initiatieven

MAKERSPACE

Makerspace, ook wel bekend als fablab, is een open werkplaats voor alle mensen. Deze plaats bevat geavanceerde technologie zoals 3D-printers, net als allerlei materiaal en machines om te gebruiken in de gebruikers hun creaties en ideeën. (Makerspaces.com, 2021)

Een makerspace staat bekend als centrum voor geavanceerde technologie en nieuwe technieken om voorwerpen te maken. Hier bevinden zich onder andere 3D-printers, lasersnijders, CNC-machines en andere machines of gereedschappen zoals hamers en boormachines. Deze machines kunnen gebruikt worden voor het creëren van nieuwe objecten alsook voor het bewerken van materialen of zelfs het herstellen van voorwerpen. Door deze vernieuwende technologie ontstaan er nieuwe mogelijkheden en creatieve oplossingen voor problemen van de gebruikers. Samen met de medewerkers van de makerspace kan er een oplossing gezocht worden hoe het beste te werk gegaan wordt. (Makerspace, 2023)

Naast hun hoofdonderdeel van een werkplaats, worden er ook cursussen, workshops en lezingen gegeven om mensen bij te leren over het omgaan met deze soort technologieën en hoe dit allemaal toegepast kan worden. Zo kunnen traditionele vakmensen zoals schoenmakers en meubelherstellers hier nieuwe technieken oppikken om hun vak op een andere en betere manier te kunnen uitvoeren. (Makerspace, 2023)

Een makerspace staat altijd open voor het publiek en zij die creatief gezind zijn. Mensen kunnen dan met dezelfde passie hier samenkomen om hun creativiteit te delen met elkaar. Deze kruisbestuiving zorgt ervoor dat er vernieuwende projecten en oplossingen ontstaan binnen de projecten, net als gedeelde kennis. Zo zijn deze initiatieven ook interessant voor startups en kleine bedrijven om hun kennis te verruimen en hun netwerk uit te breiden. Makerspace speelt hierop in door het geven van advies over het zakelijke aspect, net als het helpen uitbreiden van hun professioneel netwerk. Ze zijn als het ware incubators voor startups om hun bedrijf te doen groeien. (Makerspaces.com, 2021)



Figuur 28 : Kinderen wegwijs maken over de mogelijkheden in het maakproces (Hohenloher Makerspace, z.d.)



Figuur 29 : Open atelier (Makerspace Bayern, z.d.)



Figuur 30 : Workshop (Makerspace, z.d.)

programma
2. bestaande initiatieven

KRINGLOOPWINKELS

Kringloopwinkels zoals de Kringwinkel, zijn gevestigd doorheen het land en maken een belangrijk deel uit van het netwerk rond duurzaamheid en circulaire economie. Wat begon met een initiatief, groeide uit tot een keten aan winkels waar mensen terecht kunnen met hun gebruikte producten. Kringloopwinkels steunen op drie belangrijke pijlers die leiden tot hun succes. Zo staan ze in voor het bevorderen van producthergebruik, het creëren van tewerkstelling voor laaggeschoolde en langdurige werklozen en het bestrijden van armoede. (OVAM, 2015)

Het proces begint bij het inzamelen en doneren van producten en goederen waarna deze gesorteerd en gecontroleerd worden op hun potentieel. De bruikbare producten worden op basis van verschillende factoren zoals de staat en leeftijd beoordeeld, geprijsd en opgesteld in de winkel. Deze artikelen zijn vaak lager en correct geprijsd wat voor mensen met verschillende budgetten toegankelijk is. Jaarlijks zamelen de winkels 84 000 ton goederen in, waarvan ongeveer de helft een tweede leven krijgt. Dit komt neer op 5,8 kg hergebruikte goederen per inwoner. De beschadigde of niet meer functionerende producten worden verder geanalyseerd voor demontage en recyclage. Kleinere demontages worden zelf uitgevoerd, grotere en complexe objecten worden apart gehouden voor ophalingen van fabrikanten en verwerkingsbedrijven zoals Recupel. (Dekringwinkel.be, z.d.)

“De aan de kringloopcentra aangeleverde goederen worden beschouwd als ‘goederen zonder waarde’ voor diegenen die er zich van ontdoen en worden bijgevolg gratis aan de kringloopcentra afgeleverd. Goederen die niet herbruikbaar lijken, worden niet aanvaard of meegenomen.”
Kringloopwinkel

Kringloopwinkels zijn niet-winst georiënteerde organisaties met een grotere missie. Zij stellen sociale en milieuvriendelijke doelen voorop.
Op sociaal vlak zetten de kringloopwinkels zich in voor het creëren van tewerkstelling voor laaggeschoolde en langdurige werklozen. Zo bieden de winkels deze mensen een job aan met een opleiding waardoor hun kansen vergroten om uiteindelijk door te stromen op de arbeidsmarkt. Deze toekomstvisie maakt dat mensen met afstand tot de arbeidsmarkt een perspectief en doel in het leven krijgen. Daarnaast ondersteunen sommige winkels lokale projecten of sociale hulpverlening zoals spullenhulp. (OVAM, 2015)

Alle initiatieven waar de kringloopwinkels belang aan hechten, dragen bij aan de vermindering van onze ecologische voetafdruk. Het hergebruik en repareren van afgedankte producten zorgt jaarlijks voor een besparing van 65 000 ton CO2. Dit in combinatie met het verkleinen van de afvalberg. (OVAM, 2015)

Hun laatste pijler staat voor het bestrijden van armoede, een belangrijke factor in onze samenleving. Doordat mensen hun spullen gratis doneren, kan de prijs van het herstelde product gedrukt worden. Deze kostverlaging in het proces maakt het mogelijk dat de prijzen voor mensen met kleinere budgetten ook kwaliteitsvolle producten kunnen kopen. Deze inclusiviteit maakt van de winkels zo een groot succes. (Dekringwinkel.be, z.d.)



Figuur 31 : Binnenzijde Kringloopwinkel (De Kringloopwinkel, z.d.)



Figuur 32 : Controle van kapotte wasmachines voor herstel (De Kringwinkel, z.d.)



Figuur 33 : Tewerkstelling laaggeschoolde in de werkplaats (Het financiële dagblad, z.d.)

programma

3. combinatie van initiatieven

Het circulaire ambacht -en repaircentrum Revivehub is een totaalconcept voor het bevorderen van een circulaire economie en een verkleining van de afvalberg. Zo werden bovenstaande initiatieven onderzocht aan de hand van hun werking en meerwaarde aan een circulaire economie.

De analyse van Atelier Circuler in combinatie met Kringloopwinkels vormden de basis voor een resem aan repair shops die zowel herstellingswerken konden uitvoeren voor mensen, als het maken en opschonen van objecten met ingezamelde onderdelen en spullen om te verkopen. Deze manier van omgaan met materialen en producten verlengt hun levensduur waardoor de afvalberg niet uitbreidt. Daarnaast is het ook een vorm van armoedebestrijding. Het biedt kwalitatieve producten aan voor een lagere maar eerlijke prijs voor mensen met minder middelen. (OVAM, 2015)

Naast de expertise van vakmensen in de verschillende repair shops biedt het project open ateliers aan voor een breed publiek om zelf te klussen. In deze ruimtes kunnen ze gebruik maken van werkbanken en machines om zelf herstellingen uit te voeren of projecten te realiseren. (Woodfactory Public, z.d.)

Door het in contact stellen van ateliers met vakmensen wordt er een educatieve rol gerealiseerd, waarbij samenwerking en skills aanleren centraal staan. Deze educatieve en gemeenschapsrol wordt verder uitgebreid door het organiseren van lezingen, workshops en repair cafés. Deze evenementen koppelen het educatieve aan een gemeenschapsplek waar mensen kunnen samenkomen om projecten te creëren, kennis te delen of bij te leren van de vakmensen. Deze kruisbestuiving van kennis kan zorgen voor innovatieve oplossingen en technieken. (“Campus van het Vakmanschap” Opent de Deuren in Bokrijk | VLAIO, 2021)

De toevoeging van een café en de directe connectie met de omgeving zorgt voor een transparantie waarbij voorbijgangers een glimp opvangen van de activiteiten. Deze publieke functies zijn elementen die de drempel voor mensen kan verlagen om het project en zijn activiteiten en evenementen te ontdekken. Deze vorm van interactie maakt deel uit van het aantrekken van een breder publiek om de shift naar een circulaire economie te realiseren.

Als totaalconcept zal het project bijdragen aan de overstap naar een circulaire economie waarin het gebruik van ambachten en herstellingsberoepen de problematiek rond afval te lijf gaan. Revivehub vormt zo een kringloop van huishoudelijke spullen waarin ieder object in zijn waarde en potentieel behouden wordt. Deze manier van denken ziet de buurten rondom als “mijn” om waardevolle materialen te verzamelen, herstellen en/of gebruiken bij het vervaardigen van nieuwe producten. Zo kunnen mensen uit de buurt hier hun kapotte huishoudspullen doneren of binnenbrengen voor herstel via de inkomhal. Dan start de cyclus waarin de spullen getest worden waarbij het potentieel zichtbaar wordt. De eerste optie is herstel maar als dit niet mogelijk is worden de objecten gedemonteerd in bruikbare en niet-bruikbare materialen en onderdelen. De bruikbare elementen worden opgeslagen voor later gebruik en de niet-bruikbare materialen worden opgehaald door omliggende producenten zoals staalfabrikanten om tot nieuwe onderdelen te maken. Zo buigt het project de lineaire economie om tot een circulaire vorm waarbij, net zoals vroeger, het materiaal en natuurlijke hulpbronnen gezien worden als kostbaar.

projectlocatie.

De projectlocatie speelt een belangrijke rol om het verhaal in Herkenrode te versterken. Om deze locatie juist te bepalen, wordt er een analyse uitgevoerd aan de hand van principes. Deze principes komen voort uit zowel het gezamenlijk onderzoek, duurzaamheid als eigen analyses van de omgeving. Deze principes en analysepunten zijn:

1. stepping stone
2. bereikbaarheid
3. link programma
4. huidige gebouwenvoorraad
5. bekomen locatie

Aan de hand van deze analysepunten wordt een locatie gezocht die deze principes aanvult. De bekomen site zal dan ook in het laatste punt aangehaald worden.

projectlocatie

1. stepping stones

Vanuit het gezamenlijk onderzoek werd duidelijk dat de Herkenrode site opnieuw geactiveerd moet worden. Niet enkel om meer volk van buitenaf op de site te krijgen, maar ook om het ruimtegebruik te verhogen. Om de site opnieuw te kunnen activeren wordt er gekeken naar vroegere belangrijke assen en toegangswegen die de site toen belangrijk maakten. Zo bleek dat de Herkenrodedreef destijds van groot belang was. De dreef is een centrale as die recht op de abdijsite uitkwam, maar door de aanleg van de E313 onderbroken werd.

Om de site opnieuw te activeren wordt de Herkenrodedreef terug in zijn glorie hersteld en zal het weer de belangrijke as van vroeger worden. Om dit te volbrengen zijn er bepaalde bakens of stepping stones nodig die ervoor moeten zorgen dat mensen weten waar de abdijsite ligt en hoe er te raken. In dit verhaal past mijn project: het zal een nieuwe toegangspoort vormen richting Herkenrode.

Naast een opvallende plek vormt een hoog gebouw een duidelijk punt van herkenning. Een hoge baken of landmark is van belang, zo is het van ver te herkennen. Het geeft zowel automobilisten, fietsers en voetgangers een duidelijke aanwijzing waar de as richting de abdijsite begint. Op deze manier bleek de kruising van de Kuringersteenweg en de Herkenrodedreef een goede plek. Het is namelijk een druk punt gelegen aan het begin van de Herkenrodedreef waar ook nog eens de E313 achter doorloopt met een afrit net langs de site.

Figuur 34: Herkenrode site met aanduiding van toegangsassen en stepping stones toont de twee hoofdingangen als assen aangeduid. Deze assen zullen aan de hand van de stepping stones, aangeduid als witte cirkels, leiden tot de Herkenrode site zelf.



Figuur 34 : Herkenrode site met aanduiding van toegangsassen en stepping stones (Eigen figuur, 2024)

projectlocatie

2. bereikbaarheid

De site gelegen aan de kruising van de Herkenrodedreef en de Kuringersteenweg ligt goed gesitueerd op het vlak van bereikbaarheid. Zo is de site gelegen aan meerdere verbindingsassen maar ook aan de grens van meerdere dorpskernen en buurten zoals Tuilt. Deze vlotte bereikbaarheid is zeker een troef die voortkomt uit de gezamenlijke analyse over een 1,5°C levensstijl. Een belangrijk principe om deze levensstijl te bekomen is het verminderen in autoverbruik wat bekomen kan worden door het principe van de 15 minuten stad waardoor er binnen een straal van 15 minuten fietsen of wandelen bepaalde functies efficiënt kunnen bereikt worden.

Figuur 35: 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site en zijn omgeving toont het principe van de 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site. Zo geven de twee grote cirkels de maximale wandel -en fietsafstand af waarbinnen de nodige voorzieningen moeten liggen. Daarnaast zijn ook de verbindingswegen aangeduid die uiteindelijk leiden tot de ingangspoorten van de Herkenrode site. Aan de hand van deze kaart is duidelijk dat de Carrefour site, aangeduidt met een oranje cirkel, binnen wandelafstand ligt van zowel Herkenrode als de omliggende buurten. Ook ligt deze locatie aan een drukke kruising van de Kuringersteenweg, een afrit van de E313 en de Herkenrode dreef. Een druk bezochte plek gelegen aan het begin van de centrale as, zijnde de Herkenrode dreef, en andere verbindingswegen maakt dit de ideale plek om mijn project toe te passen.



Figuur 35 : 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site en zijn omgeving (Eigen figuur, 2024)

projectlocatie

3. link programma

Het derde belangrijke aspect is het programma, namelijk een plek van creatieve bedrijvigheid en herstel met onder andere een repair shop en een open atelier. Om dit programma te doen werken is de locatie van groot belang. Er was nood aan een locatie die makkelijk bereikbaar is voor omwonenden maar ook voor elders wonenden die met de auto via de Kuringersteenweg of de E313 komen. Dit programma is zorgvuldig gekozen aan de hand van mijn eigen interesse in het circulaire maar ook de impact die het kan hebben op de maatschappij. Zo zal deze functie een sterke bijdrage kunnen leveren aan het groepsgeheel en de 1,5°C levensstijl waarnaar gestreefd wordt. Het project ligt gekoppeld aan een Carrefour, wat zorgt voor extra passage en meer potentiële gebruikers. Daarnaast is het makkelijk om boodschappen te kunnen doen en tegelijkertijd kapotte huishoudspullen mee te nemen voor reparatie. Op deze manier wordt het efficiënter voor de gebruikers.

De kaart onderaan toont de Carrefour site met de aanwezige functies. Daarnaast zijn de connecties met de omliggende verbindingswegen aangetoond, zo is duidelijk dat de omwonenden en voorbijgangers vlot de site kunnen bereiken. De Carrefour wordt als dichtsbijzijnde winkel vaak bezocht wordt, dit maakt het mogelijk om een programma van reparatie en werkruimtes hier in te plaatsen.



Figuur 36 : Carrefour site met aanwezige functies en verbindingen (Eigen figuur, 2024)

projectlocatie

4. huidige gebouwenvoorraad

Vanuit onze invalshoek uit het seminarie Circulair Bouwen is de manier van bouwen ook belangrijk om aan de 1,5°C levensstijl te voldoen. Zo kunnen we beter eerst gaan kijken naar de gebouwenvoorraad die we nu al hebben om te herbestemmen of gebruiken. Daarnaast moet er over toegevoegde materialen raadzaam nagedacht worden qua invloed op de natuur. Er wordt best gekozen voor lokale materialen met een zo laag mogelijke CO2-uitstoot, liefst neutraal of een materiaal dat CO2-negatief werkt en dus CO2 opneemt. Om deze reden bleek de Carrefour een interessant gegeven te zijn als reactie tegen de huidige manier van bouwen en ruimtegebruik. Deze mastodont van een gebouw neemt zoveel plek in terwijl deze ook compacter opgebouwd kan worden door de rekken korter te schuiven. In combinatie met de enorme parking waarvan de westzijde amper gebruikt wordt, bleek dit een interessante locatie om mijn masterproject uit te voeren. Al deze aspecten in relatie met elkaar zorgen ervoor dat de locatie ideaal is om mijn project te realiseren.

De huidige grootte van de Carrefour (1,95 ha) en de aangrenzende parking (1,35 ha) zijn aangeduid in Figuur 37: Carrefour site opmeting. Zo is duidelijk zichtbaar hoeveel verharding aanwezig is op deze site, dit moet anders.
(Geopunt | Digitaal Vlaanderen, z.d.)



Figuur 37 : Carrefour site opmeting (Eigen figuur, 2024)

projectlocatie

5. bekomen locatie

Er wordt geopteerd om de Carrefour site in Kuringen aan te pakken en om te vormen tot een plek van creatieve bedrijvigheid en herstel. Op figuur 37: Carrefour site opmeting is te zien dat de site bestaat uit een grote verharde parking (6,72 ha) rond de verschillende gebouwen. Naast de enorme Carrefour liggen er nog twee andere gebouwen op deze site, namelijk een Decathlon en een Quick. De grootste opvallende van de site is zeker de Carrefour die als een mastodont van 1,95 ha de site domineert. De site zelf is langs 3 zijden ingesloten door verbindingswegen en één zijde is het verlengde van de Herkenrodebossen. Deze drukke assen zorgen ervoor dat de site makkelijk bereikbaar is en opvalt voor voorbijgangers om ernaartoe te gaan: een duidelijke troef van de site.



Figuur 38 : Luchtfoto Carrefour Kuringen (BESIX Infra, z.d.)

De Carrefour, gebouwd in de jaren 2000, is één van de 40 hypermarkten in België. Deze zogenoemde hypermarkten hebben alles waar je aan kan denken. De winkel heeft afdelingen voor kleding, elektro en tuingerief boven op de normale zaken die je kan vinden in Carrefour-winkels. (Vind een Carrefour-supermarkt in Je Buurt | Carrefour, z.d.)

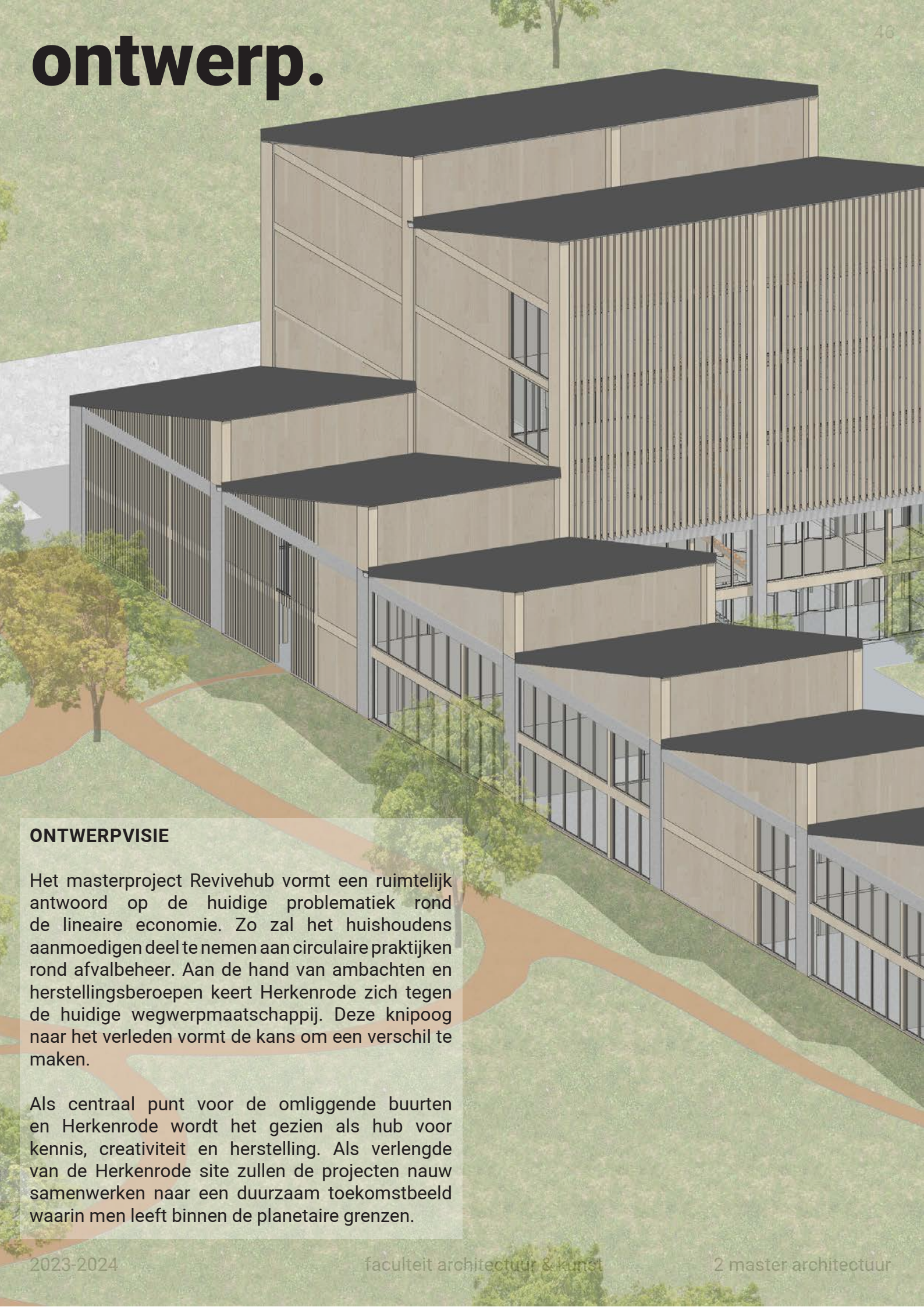
Het gebouw zelf bestaat uit een betonnen skelet, ingevuld met bakstenenwanden die niet dragend zijn. Het 12 x 12 meter betonnen skelet heeft een hoogte van 7,5 meter en draagt enkel een plat dak. Deze grote open ruimte laat dan ook veel toe waardoor de winkel zeer ruim en open is ingedeeld. Lichttoetreding is mogelijk via de ramen bovenaan in de wanden. Het overige licht wordt voorzien door lampen. (zie figuur 39: Afbeelding bestaande structuur en binnenzijde Carrefour)

Aansluitend aan het Carrefour-gebouw ligt een Lunch Garden. Deze zal niet aangepakt worden in mijn project aangezien er gefocust wordt op de westzijde van de Carrefour.



Figuur 39 : Afbeelding bestaande structuur en binnenzijde Carrefour (Eigen figuur, 2024)

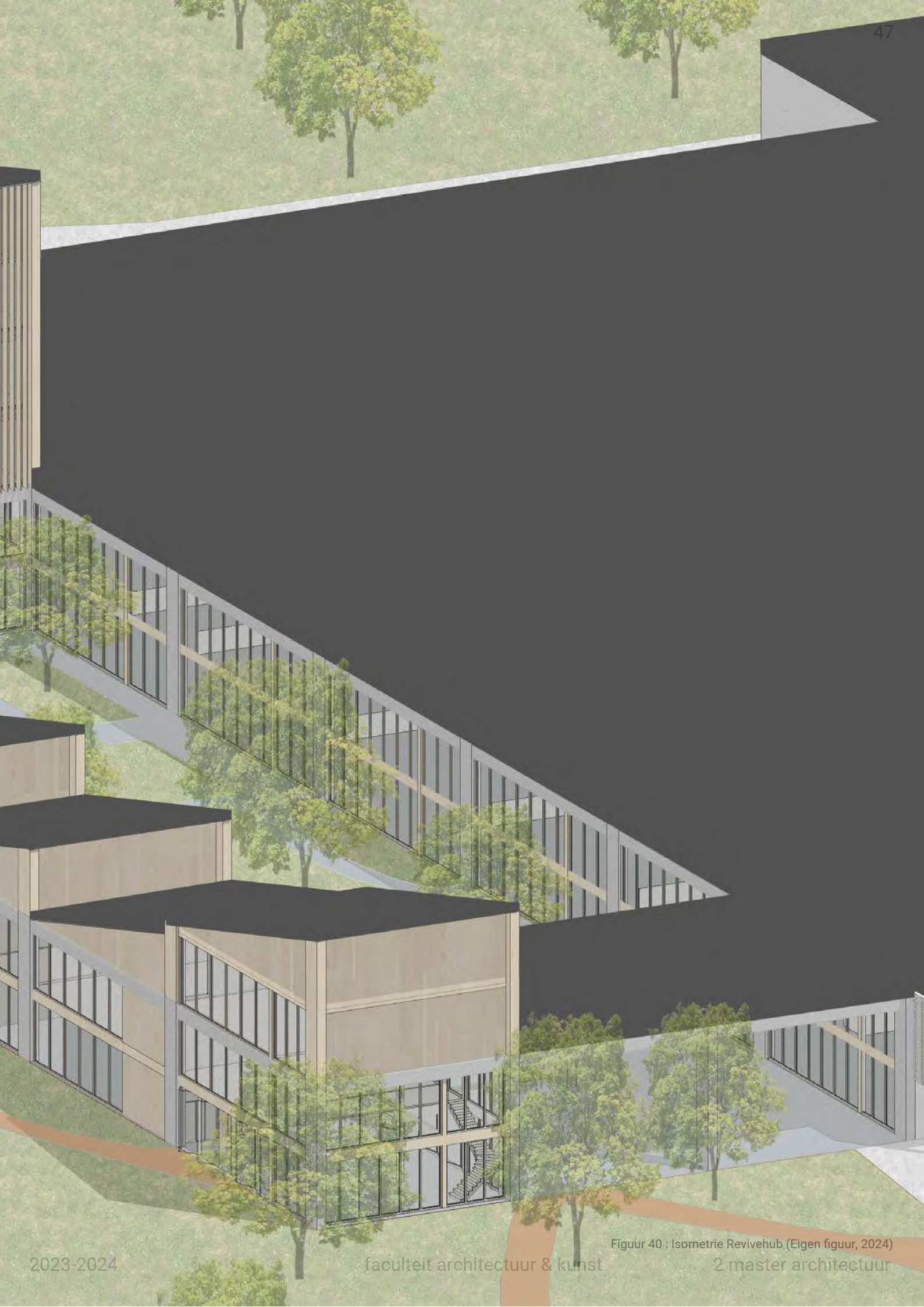
ontwerp.



ONTWERPVISIE

Het masterproject Revivehub vormt een ruimtelijk antwoord op de huidige problematiek rond de lineaire economie. Zo zal het huishoudens aanmoedigen deel te nemen aan circulaire praktijken rond afvalbeheer. Aan de hand van ambachten en herstellingsberoepen keert Herkenrode zich tegen de huidige wegwerpmaatschappij. Deze knipoog naar het verleden vormt de kans om een verschil te maken.

Als centraal punt voor de omliggende buurten en Herkenrode wordt het gezien als hub voor kennis, creativiteit en herstelling. Als verlengde van de Herkenrode site zullen de projecten nauw samenwerken naar een duurzaam toekomstbeeld waarin men leeft binnen de planetaire grenzen.



Figuur 40 : Isometrie Revivehub (Eigen figuur, 2024)

ontwerp.
masterplan

1. VERSTERKEN VAN CENTRALE AS

Vanuit het gezamenlijk onderzoek werd duidelijk dat de Herkenrode site opnieuw geactiveerd moet worden. Dit niet enkel om meer volk van buitenaf op de site te krijgen, maar ook om het ruimtegebruik te verhogen. Om de site opnieuw te kunnen activeren wordt er gekeken naar vroegere belangrijke assen en toegangswegen die de site toen belangrijk maakten. Zo bleek dat de Herkenrodedreef destijds van groot belang was. De dreef is een centrale as die recht op de abdijsite uitkomt, maar door de aanleg van de E313 onderbroken werd.

Om de site opnieuw te activeren, wordt de Herkenrodedreef terug in zijn glorie hersteld en zal het weer de belangrijke as van vroeger worden. Om dit te volbrengen zijn er bepaalde bakens of stepping stones nodig die ervoor moeten zorgen dat mensen weten waar de abdijsite ligt en hoe er te raken. In dit verhaal past mijn project: het zal een nieuwe toegangspoort vormen richting Herkenrode.



2. AFVAL ALS BRON

De stijging in aantal inwoners op en rond de Herkenrode site in combinatie met de gestelde principes rondom mobiliteit, zal leiden tot een nieuwe manier van leven. Zo zullen er meer middelen voorzien moeten worden binnen de 15 minuten stad om al deze inwoners te kunnen voorzien. Maar meer inwoners betekent niet alleen meer middelen, het betekent ook dat er meer gekocht, geconsumeerd en afval gecreeërd zal worden. Huishoudelijk afval en kapotte huishoudelijke spullen worden gezien als een waardevolle bron en trigger voor de transitie naar een circulaire economie.



Figuur 41 : Masterplan Herkenrode, seminarie Circulair Bouwen (Eigen figuur, 2024)

ontwerp.
contextanalyse



Figuur 35 : 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site en zijn omgeving (Eigen figuur, 2024)



1. 15 MINUTEN STAD

De site, gelegen aan de kruising van de Herkenrodedreef en de Kuringersteenweg ligt goed gesitueerd in mate van bereikbaarheid. Zo is de site gelegen aan meerdere verbindingsassen maar ook aan de grens van meerdere dorpskernen en buurten zoals Tuilt. Deze vlotte bereikbaarheid is zeker een troef die voortkomt uit de gezamenlijke analyse over een 1,5°C levensstijl. Een belangrijk principe om deze levensstijl te bekomen is het verminderen in autoverbruik, wat bekomen kan worden door het principe van de 15 minuten stad. Dit houdt in dat er binnen een straal van 15 minuten fietsen of wandelen, de bepaalde functie moet liggen om zo zonder auto efficiënt bereikt te kunnen worden.

Deze kaart toont het principe van de 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site. Zo geven de twee grote cirkels de maximale wandel -en fietsafstand af waarbinnen de nodige voorzieningen moeten liggen. Aan de hand van deze kaart is duidelijk dat de Carrefour site, aangeduidt met een oranje cirkel, binnen wandelafstand ligt van zowel Herkenrode als de omliggende buurten. Een druk bezochte plek gelegen aan het begin van de centrale as, zijnde de Herkenrodedreef, en andere verbindingswegen maakt dit de ideale plek om mijn project toe te passen.

2. GEBOUWENVOORRAAD

Vanuit onze invalshoek uit het seminarie Circulair bouwen, is de manier van bouwen ook belangrijk om aan de 1,5°C levensstijl te voldoen. Zo kunnen we beter eerst gaan kijken naar de gebouwenvoorraad die we nu al hebben om te herbestemmen of gebruiken. Om die reden bleek de Carrefour een interessant gegeven als reactie tegen de huidige manier van bouwen en ruimtegebruik. Deze mastodont van een gebouw neemt zoveel plek in terwijl deze ook compacter opgebouwd kan worden door de rekken korter te schuiven. In combinatie met de enorme parking waarvan de westzijde amper gebruikt wordt, bleek dit een interessante locatie om mijn masterproject uit te voeren.

ontwerp.
projectlocatie

Er wordt geopteerd om de Carrefour site in Kuringen aan te pakken en om te vormen tot een plek van creatieve bedrijvigheid en herstel. Op de kaart is te zien dat de site bestaat uit een grote verharde parking (6,72 ha) rond de verschillende gebouwen.

Naast de enorme Carrefour liggen er nog twee andere gebouwen op deze site, namelijk een Decathlon en een Quick. De grootste opvallende van de site is zeker de Carrefour die als een mastodont van 1,95 ha de site domineert. De site zelf is langs 3 zijden ingesloten door verbindingswegen en één zijde is het verlengde van de Herkenrodebossen. Deze drukke assen zorgen ervoor dat de site makkelijk bereikbaar is en opvalt voor voorbijgangers om ernaartoe te gaan, een duidelijke troef van de site.

Rechts op de luchtfoto is te zien hoe het gebouw gesitueerd ligt in de site ten opzichte van de overige gebouwen en omgeving. Het gebouw van de Carrefour strekt zich als een lang en laag volume uit waartegen een verhoogd volume aansluit, zijnde de Lunch Garden.

De Carrefour, gebouwd in de jaren 2000, is één van de 40 hypermarkten in België. Deze zogenoemde hypermarkten huizen alles waar je aan kan denken. Zo heeft het afdelingen voor kleding, elektro en tuingerief boven op de normale zaken die je kan vinden in Carrefour-winkels.

Aansluitend aan het Carrefour-gebouw ligt een Lunch Garden, deze zal niet aangepakt worden in mijn project aangezien ik me focus op de westzijde van de Carrefour.
Het gebouw zelf bestaat uit een betonnen skelet, ingevuld met bakstenenwanden die niet dragend zijn. Het 12 x 12 meter betonnen skelet heeft een hoogte van 7,5 meter en draagt enkel een plat dak. Deze grote open ruimte laat dan ook veel toe waardoor de winkel zeer ruim en open is ingedeeld. Lichttoetreding is mogelijk via de ramen bovenaan in de wanden. Het overige licht wordt voorzien door lampen.

Onderaan tonen de afbeeldingen de huidige gevels die zeer gesloten zijn richting de omgeving.



Figuur 42 : Zijgevel Carrefour westzijde (Eigen figuur, 2024)

ZIJGEVEL CARREFOUR WESTZIJDE



Figuur 43 : Carrefour zuidzije (Eigen figuur, 2024)

INGANG 1 CARREFOUR ZUIDZIJDE



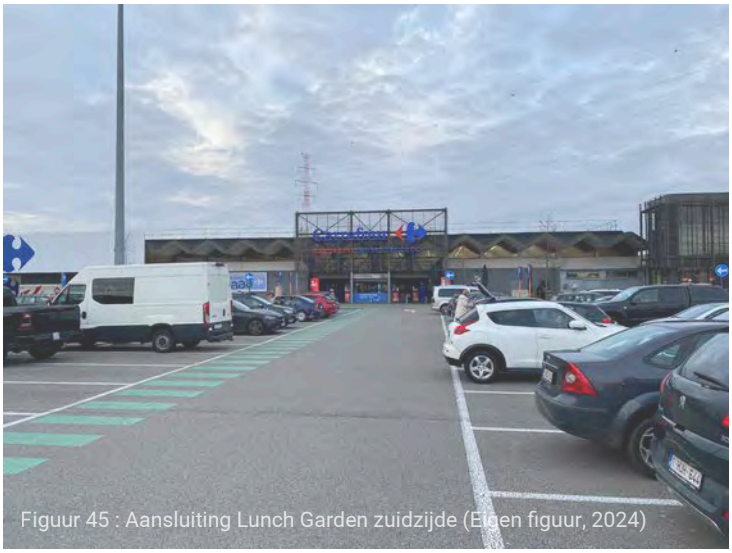
Figuur 38 : Luchtfoto Carrefour Kuringen (BESIX Infra, z.d.)

LUCHTFOTO GEVEL ZUIDZIJDE



Figuur 44 : Verlengde zuidzijde gevel (Eigen figuur, 2024)

VERLENGDE ZUIDZIJDE GEVEL



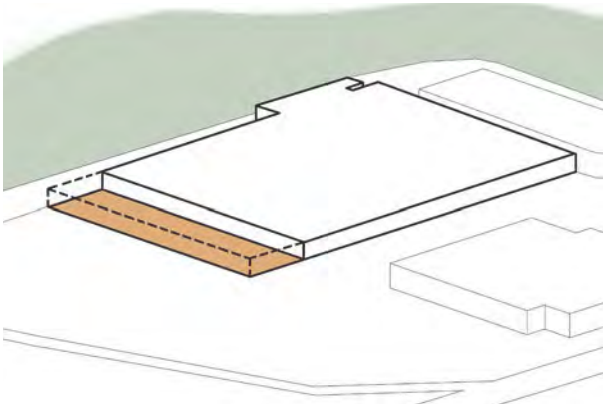
Figuur 45 : Aansluiting Lunch Garden zuidzijde (Eigen figuur, 2024)

AANSLUITING LUNCH GARDEN ZUIDZIJDE

ontwerp.
concept

EFFICIËNT RUIMTEGEBRUIK

De Carrefour is met bijna twee hectare grondoppervlakte enorm groot, maar vooral ook zwaar onderbenut. Zo is er sprake van veel ongebruikte ruimte en inefficiënt ruimtegebruik. Wanneer dit efficiënter wordt aangepakt, komt er ruimte vrij die elders ingezet kan worden. Op deze manier creëer ik ruimte voor mijn project op de bestaande draagstructuur. Doordat het gebouw gedragen wordt door een betonnen balken en kolommen systeem, kunnen de wanden verwijderd worden en elders geplaatst worden.
“Onze gebouwenvoorraad is de grootste grondstof in Vlaanderen”, een uitspraak van Sofie De Caigny en Christophe Grafe.

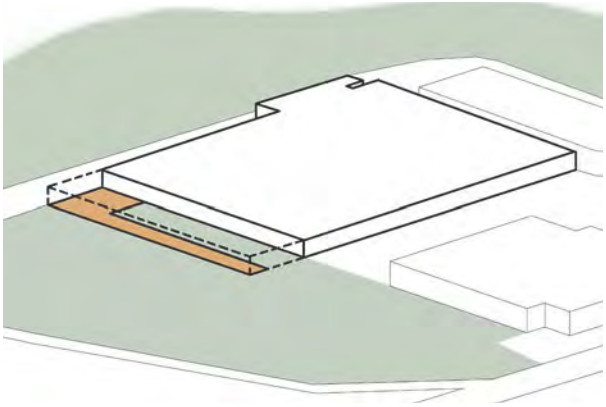


Figuur 46 : Concept efficiënt ruimtegebruik (Eigen figuur, 2024)

ONTHARDEN VAN OVERBODIGE VERHARDING

Een volledig verharde site draagt geen meerwaarde met zich mee, mijn project zal zich focussen aan de westzijde of achterzijde van de site, direct in verbinding met de Herkenrodedreef. Dit deel van de parking wordt nauwelijks gebruikt en biedt de mogelijkheid om volledig te ontharden. Op deze manier zal er een groene ruimte gecreëerd worden voor zowel bezoekers als voor voorbijgangers.

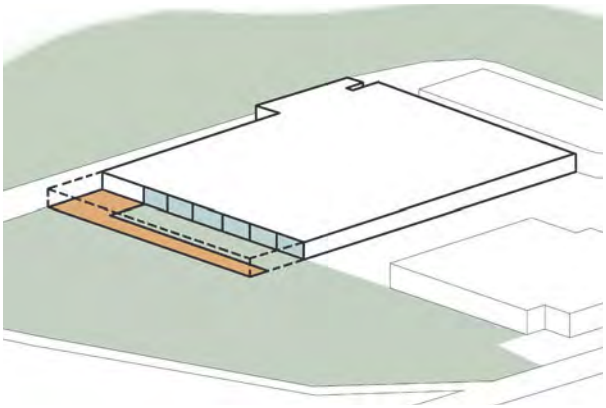
Naast het ontharden van de aanliggende parking zal er ook een zone tussen het project en de Carrefour onthard worden. Deze open ruimte tussen de Carrefour en de ReviveHub dient als verbindend element tussen beide. Aan de hand van groene zones wordt het binnenplein gedefinieerd. Zo zullen er plaatsen zijn om buiten te werken aan de ateliers, maar ook een zitplekken.



Figuur 47 : Concept ontharding (Eigen figuur, 2024)

OPWAARDEREN CARREFOUR

Door de toevoeging van het plein, dat grenst aan mijn project en de originele Carrefour, vormt er zich een opportuniteit om de Carrefour meer te betrekken met het project en extra licht toe te laten treden in dit sombere gebouw. Zo wordt er geopteerd voor een nieuwe en transparante gevel waardoor klanten van de Carrefour plots mee kunnen volgen wat er allemaal in en rond het project gebeurt. Om deze interactie te stimuleren worden de kassa’s verplaatst zodat deze richting het binnenplein staan en mensen optimaal het project en de ruimte kunnen ervaren.

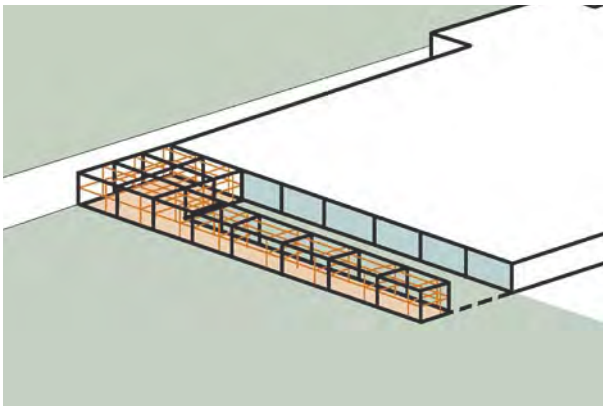


Figuur 48 : Concept opwaarderen Carrefour (Eigen figuur, 2024)

INPASSEN NIEUWE STRUCTUUR IN BESTAANDE

De oorspronkelijke draagstructuur wordt behouden en op verder gebouwd. Het ruime grid van 12 x 12 meter biedt veel vrijheid maar geen architecturale spanningen en kwaliteiten. Om het project meer kwaliteit en toepassing te geven, zal er een tweede grid in geplaatst worden wat kan worden weggenomen indien nodig. Op deze manier kunnen er nieuwe soorten ruimtes gevormd worden die in grootte kunnen variëren aan de hand van flexibele wanden.

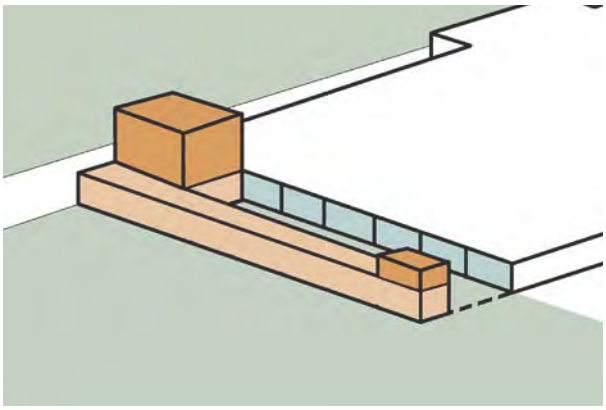
Door het inpassen van het nieuwe grid in het bestaande ontstaat er een zone aan de binnenzijde van het volledige gebouw. Deze zone of ruimte wordt ingezet als circulatiezone en als tussenruimte. Dit biedt de mogelijkheid voor de functies om de ruimte uit te breiden naar deze tussenruimte. Naast circulatie- en tussenzone, fungeert het ook als buffer in de zomer, omdat deze gericht is naar het zuiden wat de oververhitting van de lokalen tegen gaat.



Figuur 49 : Concept inpassen nieuwe structuur in bestaande (Eigen figuur, 2024)

VERHOGING VAN HET BESTAANDE ALS LANDMARK

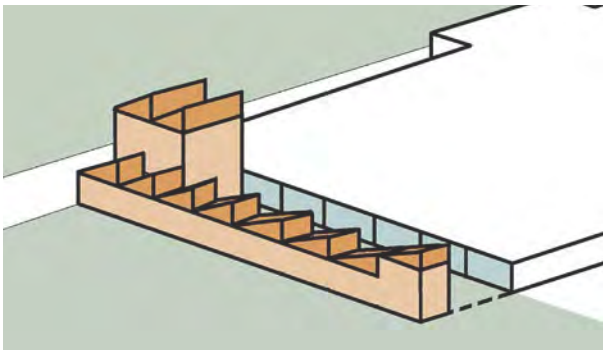
Als stepping stone zijnde, is het zeer belangrijk dat het project opvalt. Zo moeten passerende mensen – hetzij te voet, met de fiets of de auto – direct doorhebben dat dit gebouw een verlengde is van Herkenrode en moet het duidelijk zijn waar de Herkenrodedreef richting de abdijsite begint. Om dit principe uit te voeren én af te wijken van de anonieme en grouwe gebouwen van de Carrefour en Decathlon, ontstond er een ophoging van het bestaande op twee cruciale punten. Aan de noordzijde werd de grootste ophoging gedaan als buffer tegen het geluid van de autostrade maar ook om passerende auto's van de autostrade aan te trekken, net als de omliggende straten. De tweede ophoging is vooraan uitgevoerd aan de zuidzijde, deze lagere ophoging staat tegen het drukke kruispunt en de parking van de Carrefour waar het nu zorgt voor leven, creativiteit, aantrekkelijkheid.



Figuur 50 : Concept verhoging van het bestaande als landmark (Eigen figuur, 2024)

INTRODUCTIE VAN EEN SHEDDAK

Vanuit duurzaamheidsredenen ontstond de visie om een sheddak te voorzien over het volledige project richting het noorden. Op deze manier verkleint de kans op oververhitting door het zuiden te vermijden en wordt er genoeg daglicht voorzien in het gebouw waardoor er minder verlichting nodig zal zijn doorheen de dag. Dit in combinatie met een duurzamere en demonteerbare dakdichting maakte dit de beste keuze.



Figuur 51 : Concept introductie sheddak (Eigen figuur, 2024)

ontwerp.
inplanting



Figuur 52 : Inplantingsplan Revivehub (Eigen figuur, 2024)


N

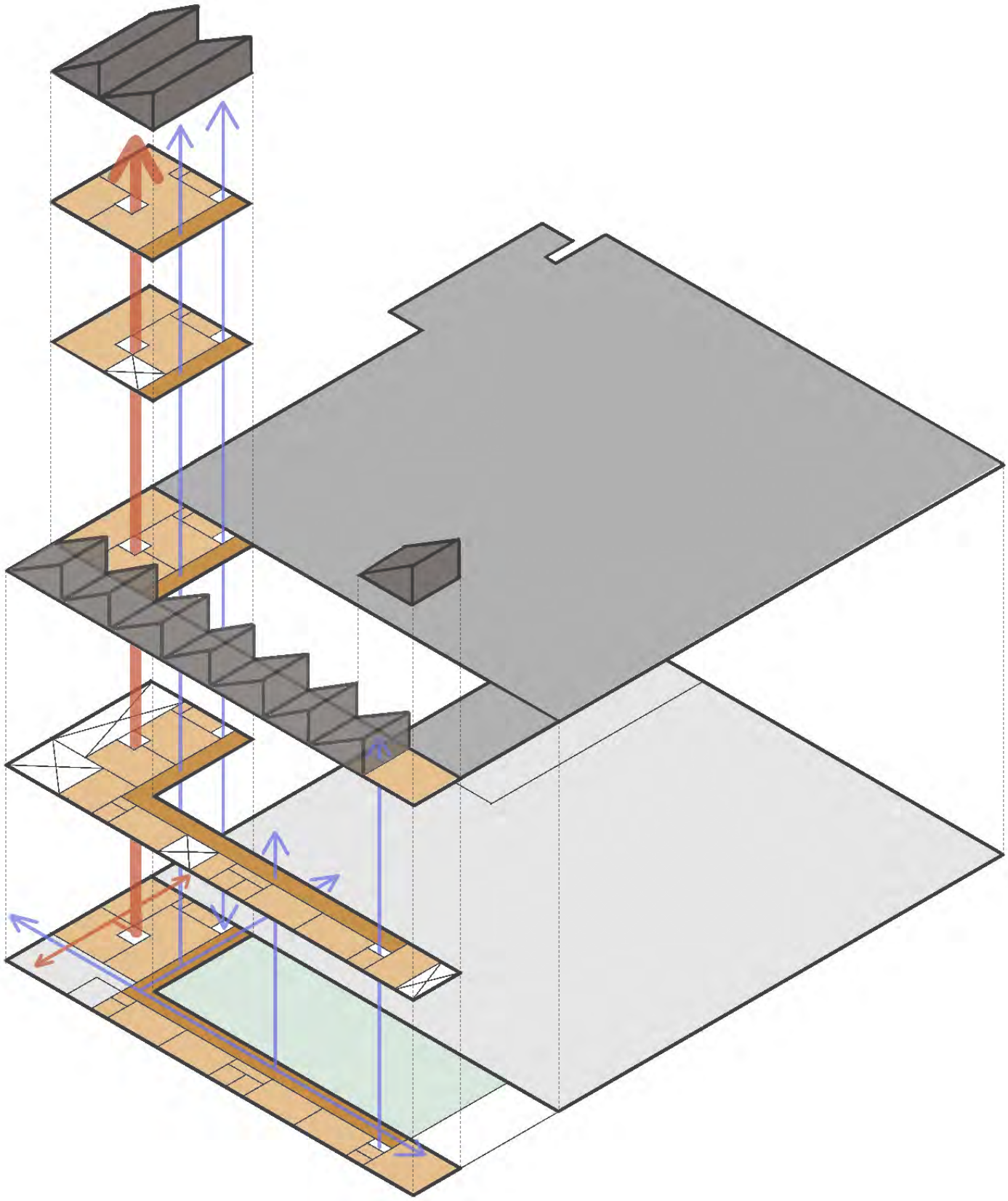


Figuur 53 : Beeld binnenplein (Eigen figuur, 2024)



BINNENPLEIN

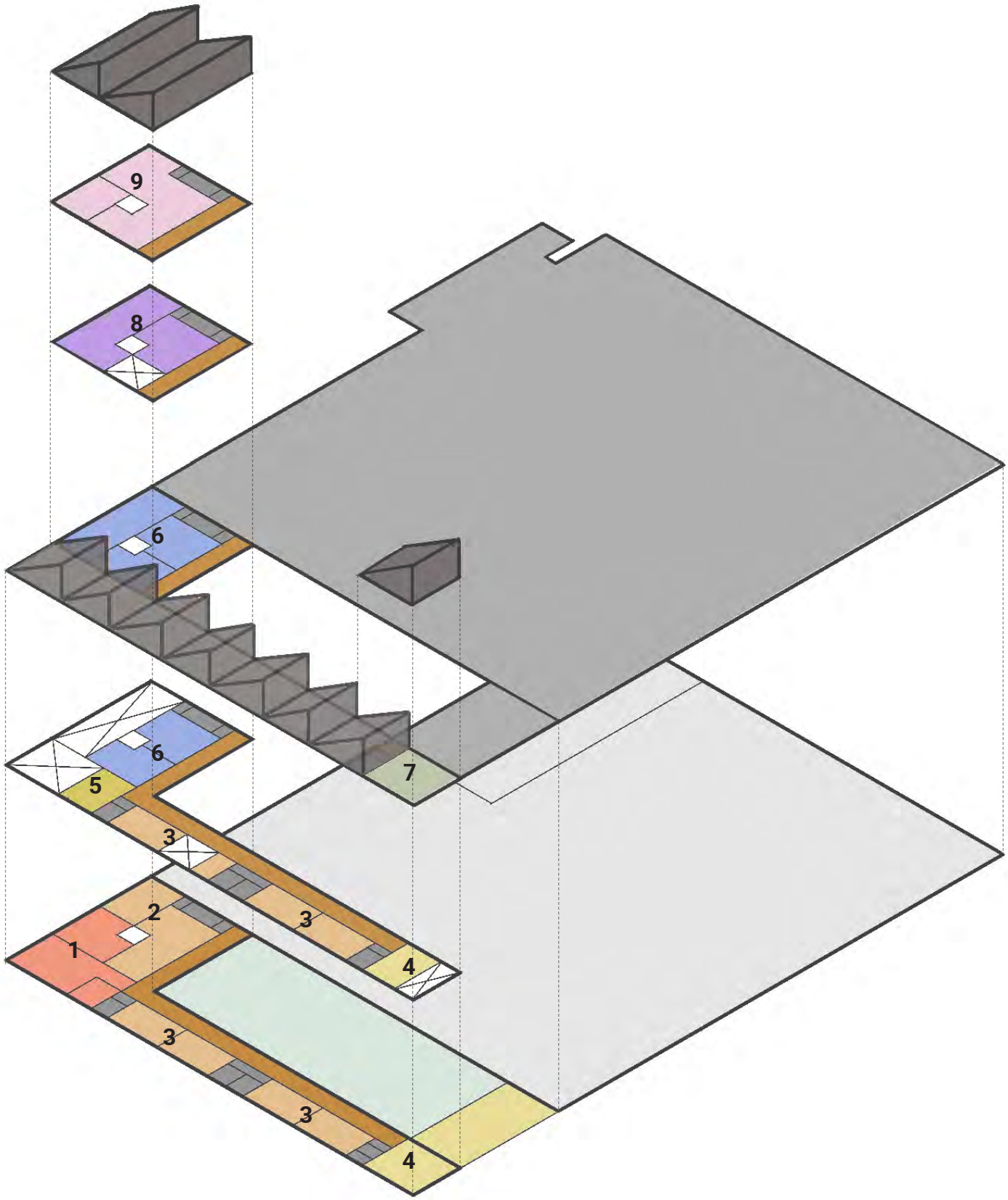
ontwerp.
programma



CIRCULATIE

Circulatie materiaal
Circulatie gebruikers

Figuur 54 : Axonometrie circulatie (Eigen figuur, 2024)



FUNCTIES

Figuur 55 : Axonometrie functieaanduiding (Eigen figuur, 2024)

1. LOGISTIEKE ZONE

De logistieke zone, gelegen op het gelijkvloers, heeft een laad -en loszone. Deze overdekte ruimte, gelegen aan het park en de weg in connectie met de Herkenrodedreef, is een zone waar mensen met hun wagen of vrachtwagen kunnen stoppen om (grotere) objecten af te zetten en op te halen. Hier zullen ook omliggende fabrieken de kapotte onderdelen kunnen ophalen om terug te kunnen verwerken tot nieuwe materialen en producten.

Naast het laden en lossen van goederen zal hier een plek voorzien worden voor fietsenstalling, zodat gebruikers hun objecten kunnen afzetten en direct hun fiets veilig kunnen wegzetten.

In directe verbinding met de laad -en loszone kan de inkomhal met aanmeldzone gevonden worden. Hier kunnen bezoekers terecht voor het binnenbrengen van hun kapotte huishoudspullen en het ophalen van de gerepareerde objecten.

Gebruikers van de ateliers kunnen in de aanmeldzone terecht om een werkbank te huren, net als het nodige materiaal.

Goederen en objecten kunnen probleemloos naar elke verdieping worden getransporteerd door de goederenlift, aanwezig in de inkomruimte. Deze lift staat rechtstreeks in verbinding met de repair shops en de opslagruimte.

2. KRINGLOOP -EN AMBACHTSSHOP

In verbinding met de aanmeldzone bevindt zich een kringloopwinkel. Hier kunnen mensen gerepareerde producten kopen tegen een eerlijke prijs.

Kapotte ingeleverde spullen worden in de repair shops hersteld indien mogelijk. Het gaat hier om spullen die mensen wegdoen, hetzij gratis of voor een klein bedrag. Deze vorm van tweedehandsverkoop zorgt voor een verkleining van de afvalhoop en een manier om goedkoper spullen te kunnen aankopen.

In combinatie met de kringloopwinkel is er ook een verbindend element met Herkenrode. Zo zal er een verkooppunt zijn waar lokale producten, gemaakt op de Herkenrode site, verkocht worden.

De artisanale producten hangen samen met het gehele masterplan, opgebouwd door de studenten van het seminarie Circulair Bouwen. De nieuwe ambachtszone (project Fien Aerts) zal zo bier, kaas en brood lokaal produceren met goederen voorzien uit de CSA-boerderij (project Kelly Meessen).

3. OPEN ATELIERS

De open atelierruimtes zijn een plek van creatieve bedrijvigheid waar mensen een werkbank kunnen huren in combinatie met het gebruik van verschillende machines. De plek biedt ruimte voor mensen om creatief bezig te zijn maar ook om workshops te volgen, bij te leren, samen te werken en zoveel meer.

De ateliers zijn gelegen aan het park, de tussenzone en het buitenplein. Wanneer het goed weer is kunnen de deuren opengeschoven worden en kan er buiten gewerkt worden.

Naast het verbindend element van de tussenzone, kan deze ingezet worden als verlengde van de ateliers. Het vormt zo een levendige straat die de creativiteit van de atelierruimtes laat overstromen in het verbindende.

4. CAFÉ

Een open ontmoetingsplek waar iedereen naartoe kan komen om te ontspannen of samen te komen. Het café wordt een verbindend element tussen gebruikers van de ateliers en voorbijgangers. Gelegen aan zowel het groene park als het levendige binnenplein, biedt het de kans tot interactie met de werken in de ReviveHub. Het wordt een manier om de drempel te verkleinen en ambachten en reparatiewerken open te stellen naar mensen.

5. CAFETARIA

Naast het café zal er een cafetaria aanwezig zijn waar gebruikers van het gebouw hun lunch kunnen opeten in combinatie met interacties met andere gebruikers.

Rustig gelegen in de oksel van het gebouw, zullen gebruikers in verbinding staan met de tussenzone, het plein en de laad -en loszone. Naast de activiteiten die gaande zijn in de laad -en loszone, kijken gebruikers uit op de groene zone gelegen aan de noordzijde van het Carrefour complex.

6. REPAIR SHOPS

De nodige herstellings- en reparatiewerken zullen uitgevoerd worden in de repair shops waar ambachtsmensen gretig aan de slag kunnen in hun werkplaats. Hier is ruimte voor samenkomst van verschillende ambachten en reparatieberoepen zoals een fietsenmaker, een kleermaker, een elektrohersteller en een houtbewerker om de buurt te helpen.

Naast het repareren en herstellen kunnen gebruikers van het open atelier ook bij hen terecht voor vragen en workshops. De kennis doorgeven aan de volgende generatie is een belangrijke stap in heel het proces.

7. EDUCATIE ZONE

Op verdieping +2 bevindt zich, naast de educatieve rollen die vertolkt worden aan de hand van de ateliers en repairs shops, een extra educatieve zone.

Een extra zone biedt de mogelijkheid om gebruikt te worden als aula voor lezingen en inspiratiesessies, maar ook als tentoonstellingsruimte. Zo zullen de mensen hier altijd terecht kunnen voor innovatieve technieken en projecten waaraan er gewerkt wordt in het kader van duurzaamheid en circulariteit.

8. DEMONTAGEZONE

De demontagezone met testruimte zal boven de repair shops gelegen zijn, rechtstreeks in connectie met de aanmeldzone via de goederenlift.

In de demontagezone zullen kapotte huishoudspullen getest worden om de schade ervan op te meten. Zo zal er een afweging gemaakt worden of de spullen nog gerepareerd kunnen worden of niet.

Indien het object gemaakt kan worden, worden de kapotte onderdelen verwijderd en wordt dit doorgebracht naar de repair shops voor herstel.
Indien niet, zal het object gedemonteerd worden om de goede onderdelen te scheiden van de kapotte.

De goede onderdelen gaan naar de opslag voor later gebruik en de kapotte worden verzameld en opgehaald voor transport naar omliggende fabrikanten die deze opnieuw kunnen hergebruiken.

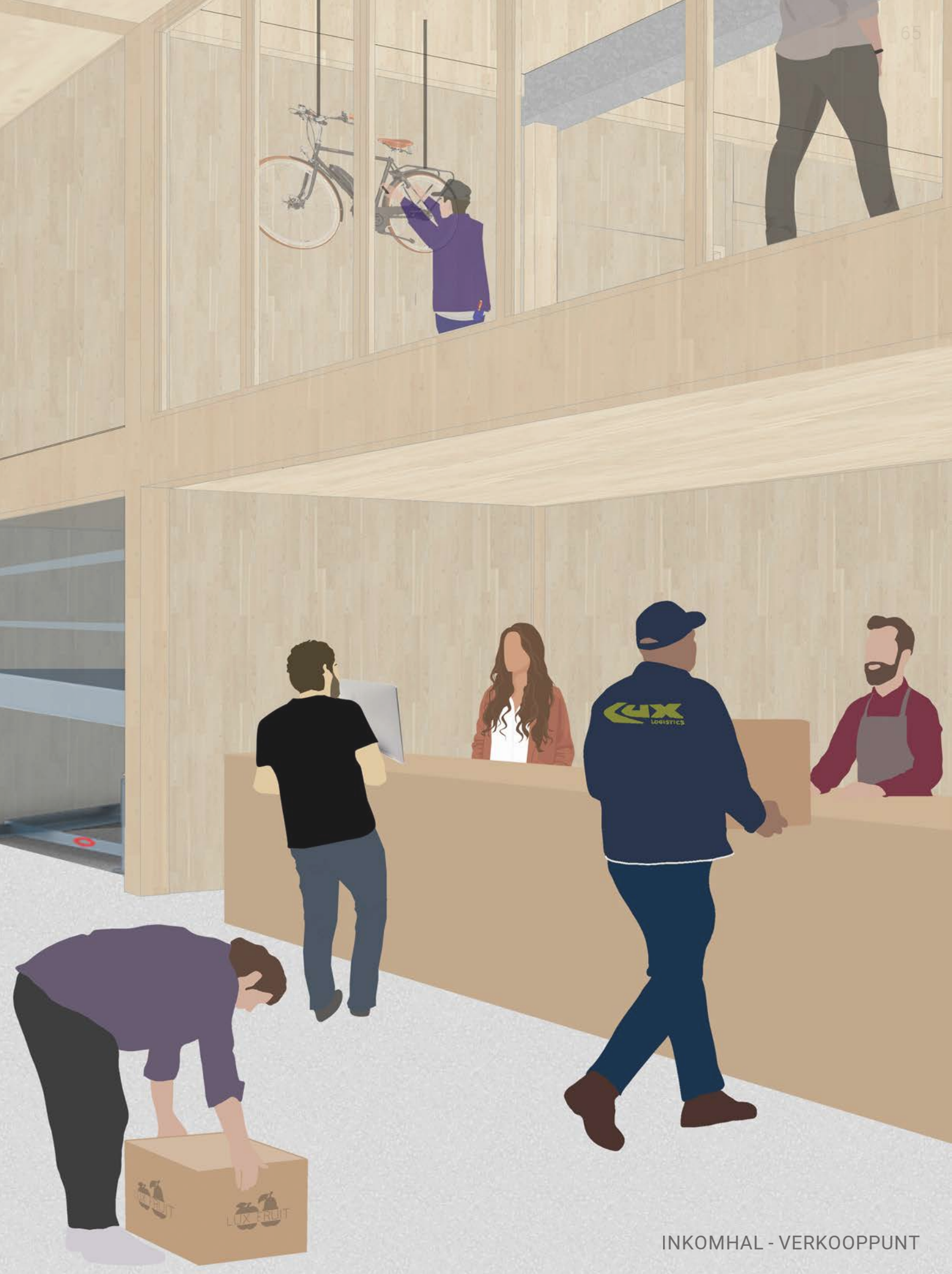
9. OPSLAGZONE

Gedemonteerde en nog werkende onderdelen worden samengebracht in een opslagzone. De bedoeling hiervan is om de repair shops te voorzien van materiaal om herstellingen uit te voeren, maar ook voor gebruikers van het open atelier die nieuwe objecten willen maken of zelf reparaties willen uitvoeren.

Naast de werkende onderdelen zullen ook de kapotte onderdelen verzameld en gestockeerd worden in afwachting van het ophalen door omliggende fabrikanten om deze te verwerken tot nieuwe onderdelen.



Figuur 56 : Beeld inkomhal - verkooppunt (Eigen figuur, 2024)



INKOMHAL - VERKOOPPUNT

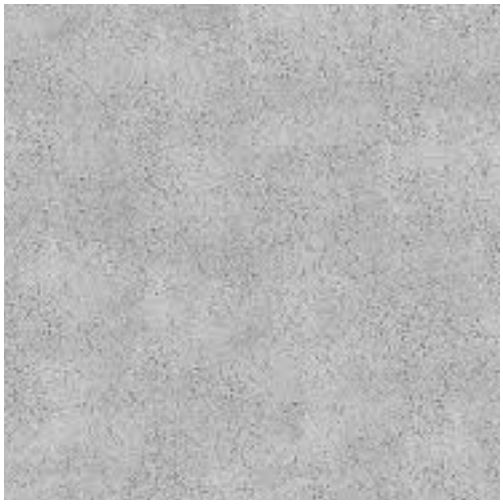
ontwerp.
materialiteit

INDUSTRIE EN HUISELIJKHEID

De bestaande Carrefour en zijn robuuste betonnen kolommen en balken zijn sterke en betrouwbare constructieve elementen maar deze hebben een koud karakter. Dit in combinatie met zijn overmaat van 12 x 12 x 7,5 meter geeft het een afstandelijk en over gedimensioneerde maat. Voor het nieuwe grid en het optoppen is dan ook snel gekozen om deze constructie in hout te ontwikkelen.

De keuze van houtmassiefbouw vloeit voort uit het seminarie Circulair Bouwen en de eigen interesse. GLT (glued laminated timber) is naast zijn lichte gewicht zeer sterk waardoor er minder materiaal gebruikt moet worden. De spanningen die de materialen meebrengen wordt uitgespeeld in het interieur en exterieur om een mix van huiselijkheid en industrie te genereren.

Naast de spanningen tussen warm en koud, creëren de diktes van de materialen ook een spanning. Zo is er een combinatie van zware en robuuste betonnen elementen, samen met lichte en dunne houten elementen die de architecturale kwaliteit van het gebouw ook zal verhogen en garanderen.

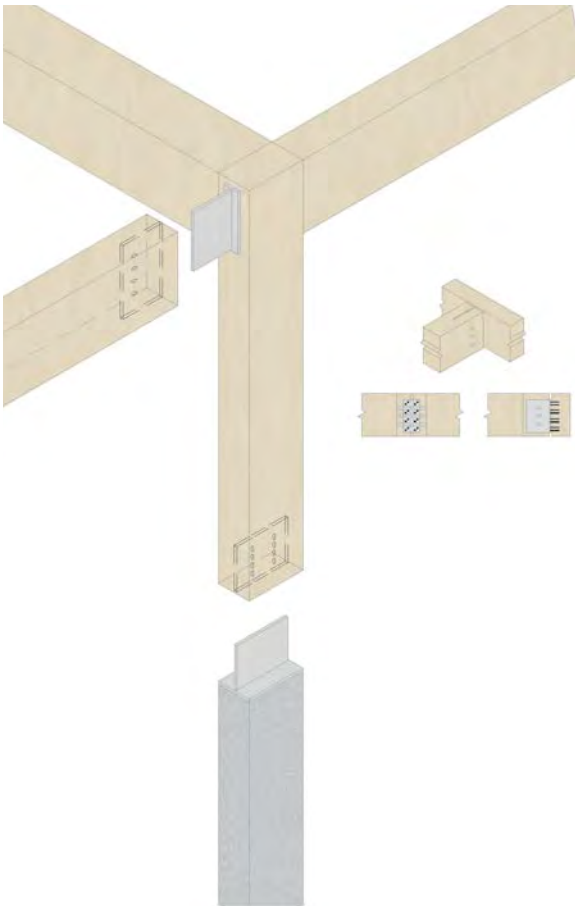


Figuur 57 : Betontextuur (Textures, z.d.)



Figuur 58 : CLT-textuur (Textures, z.d.)





Figuur 59 : Hout- en betonverbinding (Eigen figuur, 2024)

FLEXIBILITEIT

De overdimensionering van de bestaande draagstructuur vormt een kans naar flexibel schakelen tussen programma's. Zo zal er in mijn project gekozen worden om er een nieuwe structuur in te schuiven van 8 x 8 meter wat de originele structuur opdeelt in ruimtes en tussenzones.

De verkozen GLT-structuur wordt via reversibele knopen bevestigd aan de bestaande structuur, dan kan deze krimpen of groeien naarmate de vraag van de gebruiker.

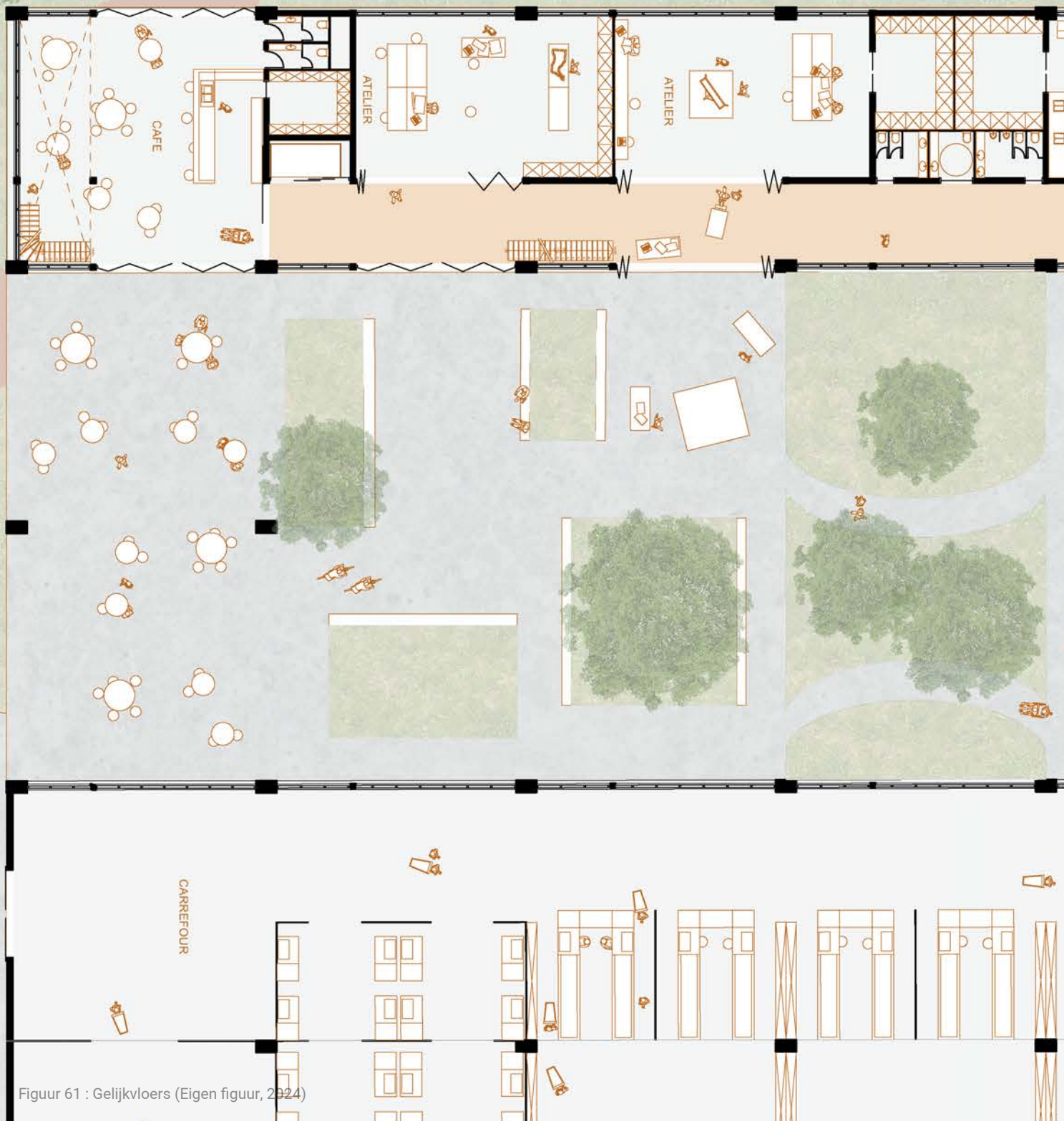
Doordat het gebouw volledig afdraagt op de kolommen- en balkenstructuur, is het mogelijk om de tussenwanden in lichte materialen uit te voeren. Dit maakt het gebouw niet alleen efficiënter in materiaalgebruik, maar ook in flexibiliteit. Zo zijn deze lichte wanden makkelijk weg te halen en terug te plaatsen. Door hun licht houten frame zullen deze tussenwanden goed geïsoleerd kunnen worden en toch een slank volume behouden.

Voor de structuur en materialiteit is gekeken naar mogelijkheden die ervoor zorgden dat het gebouw future-proof is. Het moet meerdere programma's aankunnen maar ook aanpasbaar zijn voor de gebruiker. Dit in combinatie met duurzame materialen en een warme sfeer maakte de keuze voor CLT en GLT eenvoudig.

Figuur 60 : Gevelaanzicht westzijde (Eigen figuur, 2024)



ontwerp.
plannen - gelijkvloers



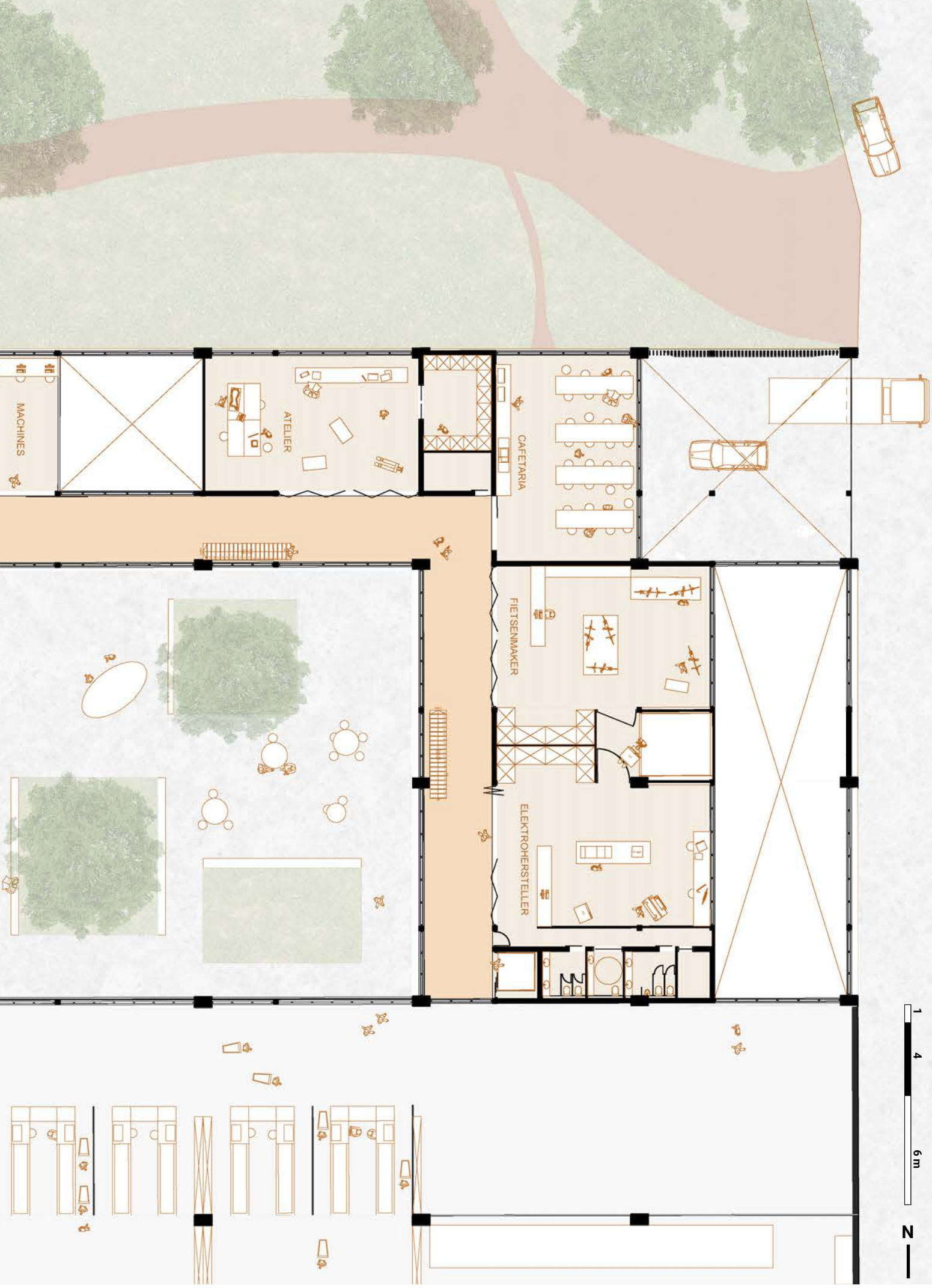
Figuur 61 : Gelijkvloers (Eigen figuur, 2024)


MACHINES
ATELIER
ONTHAAL
KRINGLOOPWINKEL
VERKOOPHUB FIEN
1
4
6 m
N

ontwerp.
plannen - verdieping +1



Figuur 62 : Verdieping +1 (Eigen figuur, 2024)

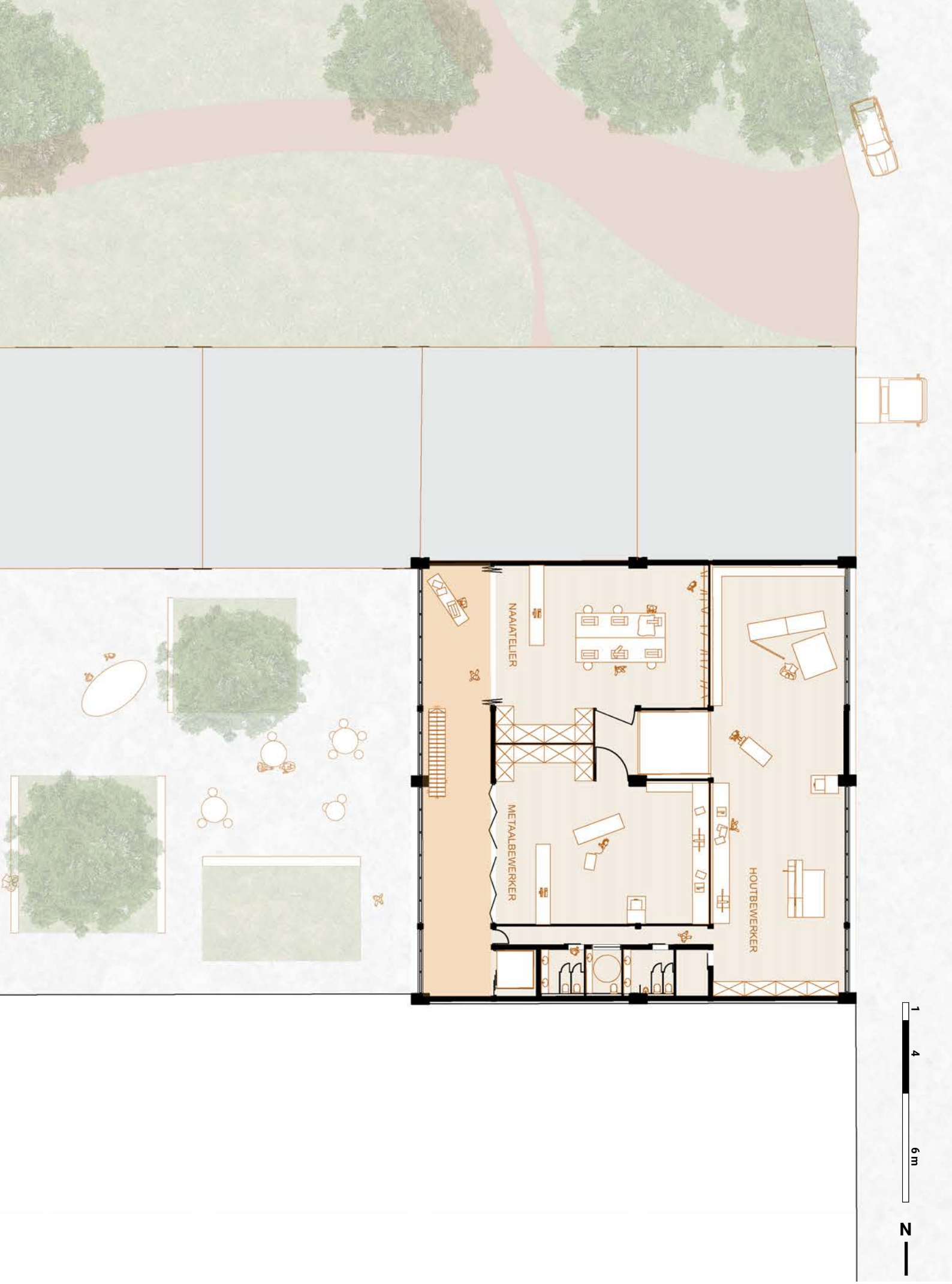

MACHINES
ATELIER
CAFETARIA
FIETSENMAKER
ELEKTROHERSTELLER
1
4
6 m
N

ontwerp.

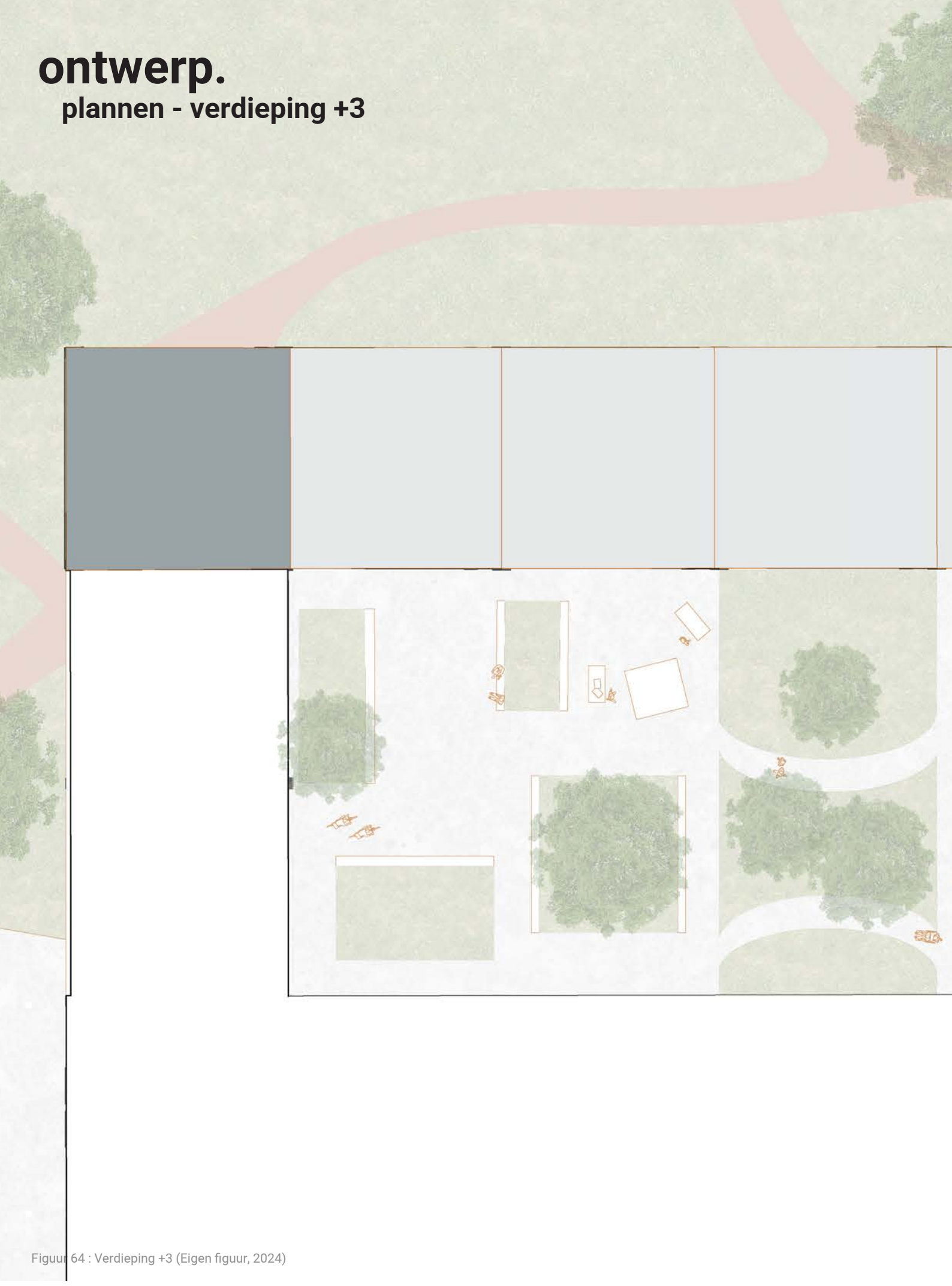
plannen - verdieping +2



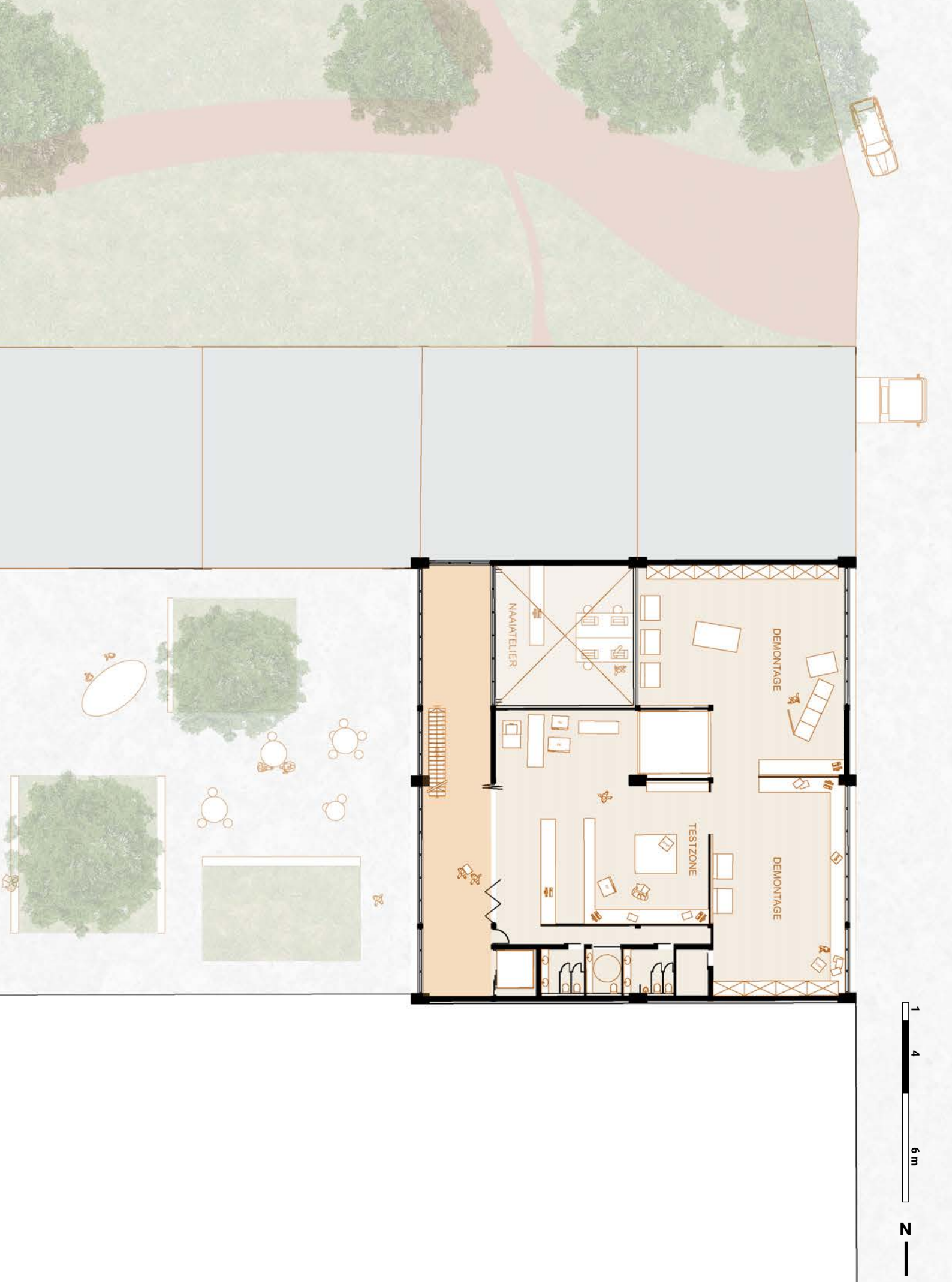
Figuur 63 : Verdieping +2 (Eigen figuur, 2024)


NAAIATELIER
METAALBEWERKER
HOUTBEWERKER
1
4
6 m
N

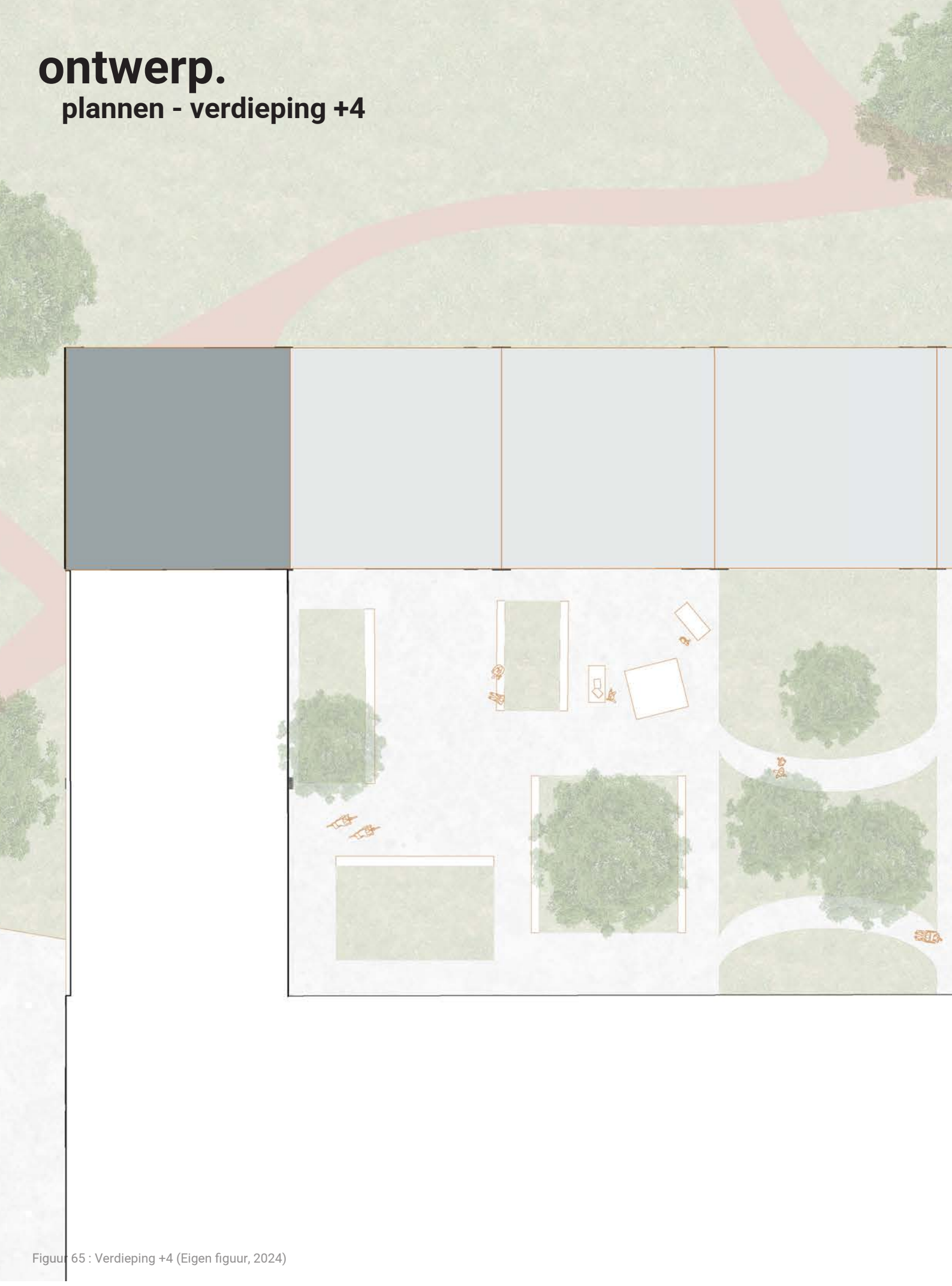
ontwerp.
plannen - verdieping +3



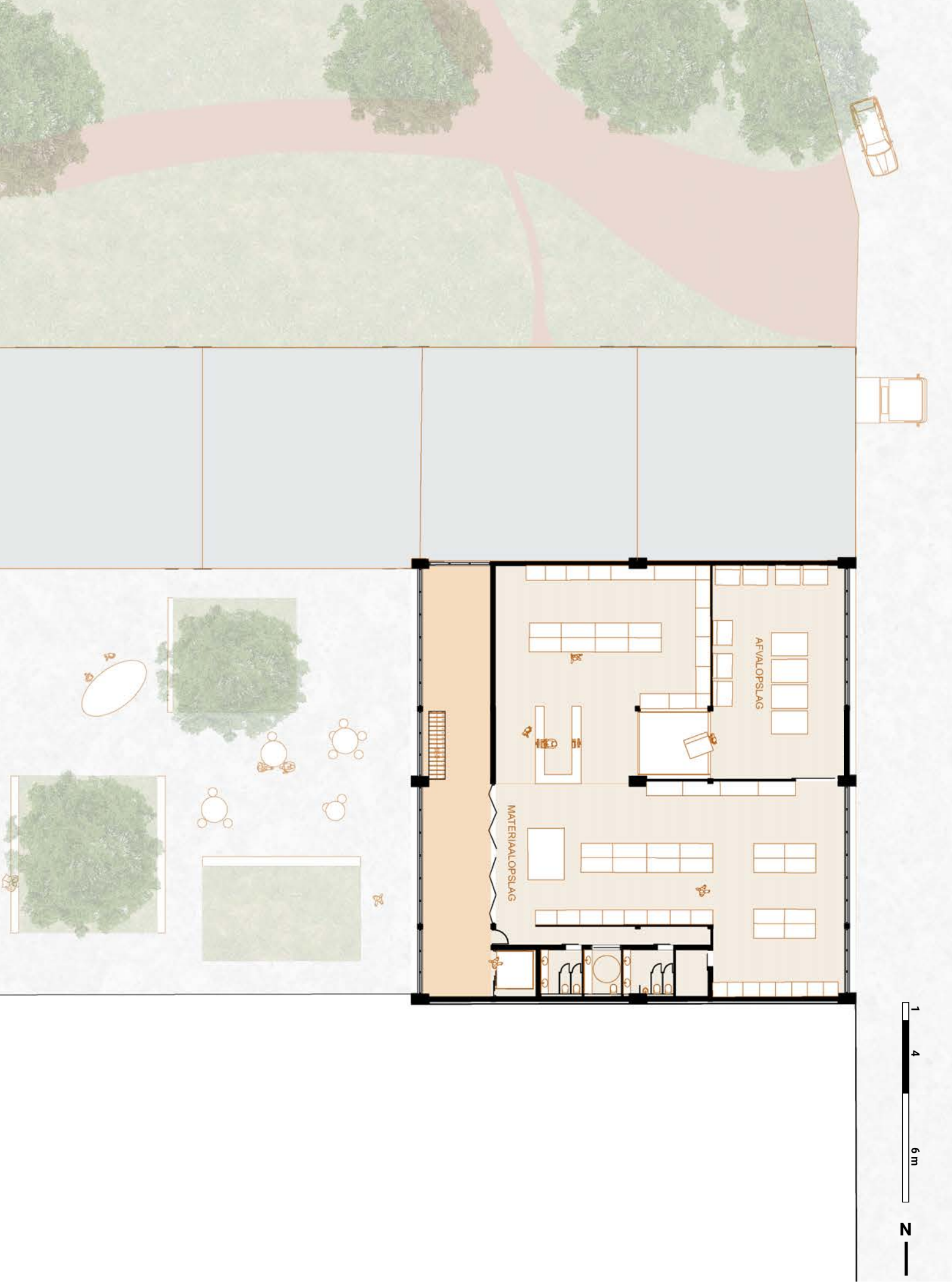
Figuur 64 : Verdieping +3 (Eigen figuur, 2024)


NAAIATELIER
DEMONTAGE
TESTZONE
DEMONTAGE
1
4
6 m
N

ontwerp.
plannen - verdieping +4



Figuur 65 : Verdieping +4 (Eigen figuur, 2024)


AFVALOPSLAG
MATERIAALOPSLAG
1
4
6 m
N

ontwerp.
gevels



GEVELAANZICHT ZUIDZIJDE

Figuur 66 : Gevelaanzicht zuidzijde (Eigen figuur, 2024)



GEVELAANZICHT WESTZIJDE

Figuur 67 : Gevelaanzicht westzijde (Eigen figuur, 2024)





ontwerp.
bijdragen aan het geheel

VERKLEINEN VAN DE AFVALPRODUCTIE

Het project staat in voor de verkleining van de afvalproductie van huishoudens op en rond de Herkenrode site. Mensen zullen er terecht kunnen voor het herstellen van kapotte spullen, net als het doneren van kapotte of ongebruikte objecten. Op deze manier schenkt het project deze spullen een verlengde levensduur waardoor ze niet op de afvalberg terechtkomen.

OPEN WERKRUIMTE VOOR DE GEMEENSCHAP

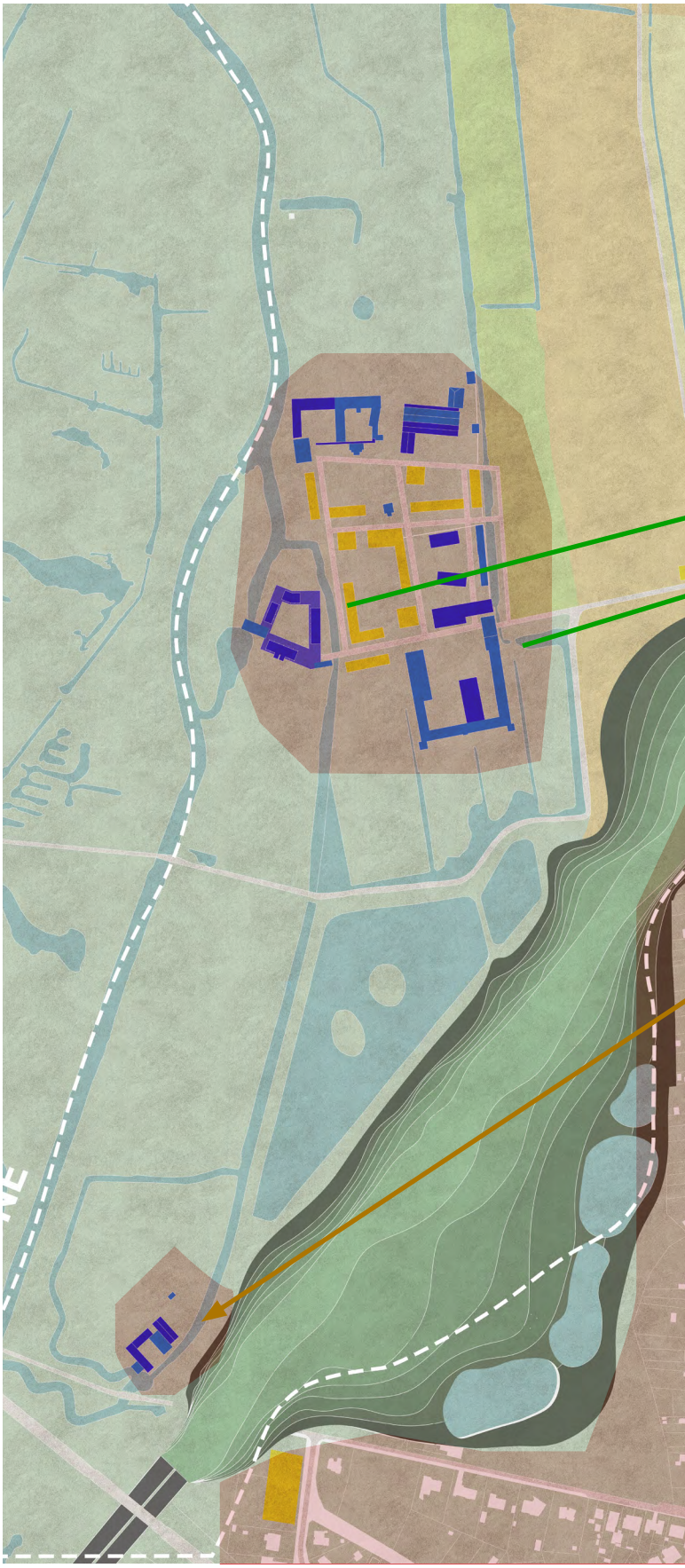
De open ateliers verbonden aan mijn project zullen een manier zijn voor bewoners van de Herkenrode site en omwonenden om hun creatieve zelve te ontdekken. Het zal een plek zijn waar mensen samen kunnen werken en kennis delen over hun gedeelde passie. Daarnaast zorgt het er ook voor dat niet ieder individu machines en gereedschap moet aankopen, deze zijn hier beschikbaar voor gebruik wat leidt tot materiaalefficiëntie.

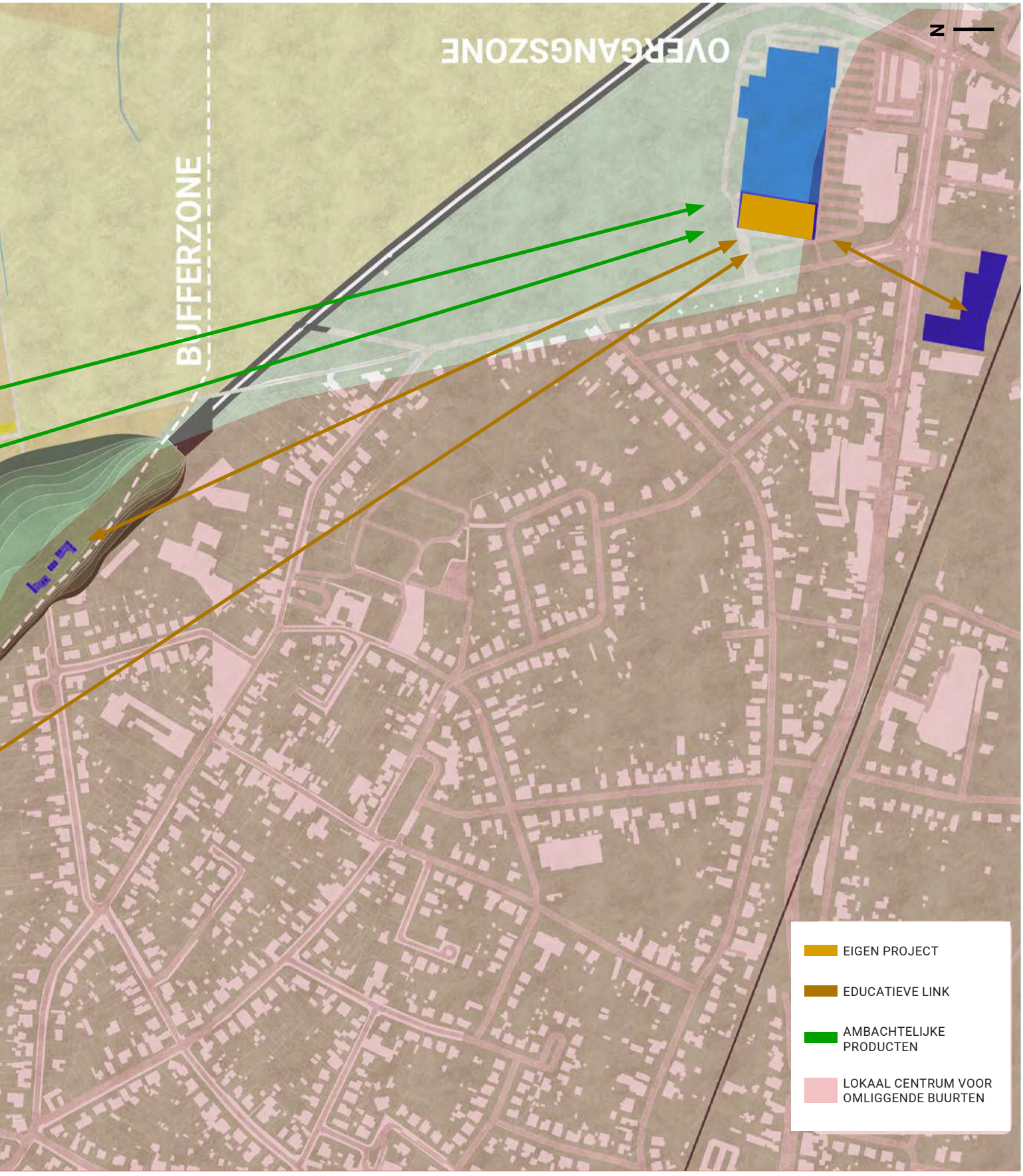
EDUCATIE VOOR DE GEMEENSCHAP

Het project zal deel uitmaken van een netwerk van educatie rond circulariteit en duurzaamheid. Zo zullen de vier stepping stone projecten rond de abdijsite een educatieve cluster vormen. In de projecten: de leemsteenfabriek (project van Laura Claes), de natuurschool (project van Robbe Wuyts) en het onderzoekscentrum rond biosferen (project van Liselot Van Gremberghe) zullen omwonenden en voorbijgangers terecht kunnen voor workshops, lezingen, tentoonstellingen,... rond de thema's van circulariteit en duurzaamheid.

VERKOOPPUNT AMBACHTELIJKE PRODUCTEN

Als verbindend element met de Herkenrode site fungeert het project als verkooppunt van lokaal geteelde en geproduceerde producten. Het is een extra manier waarop het project de lokale economie bevordert in de toekomstvisie van de Herkenrode site.





Figuur 68 : Bijdrage eigen project aan geheel (Eigen figuur, 2024)



Figuur 69 : Beeld atelier - tussenzone (Eigen figuur, 2024)



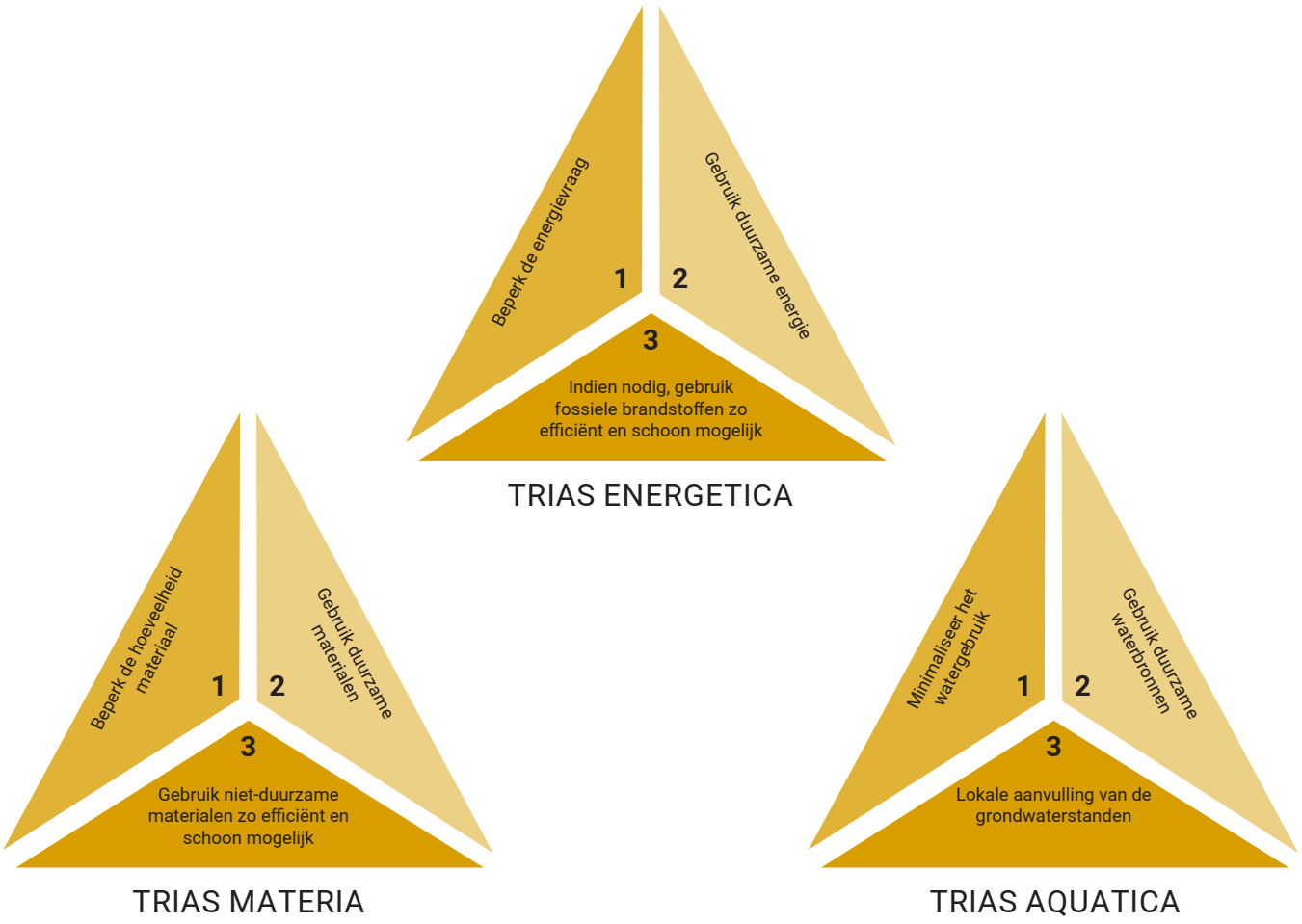
ATELIER - TUSSENZONE

duurzaam ontwerp.

Wanneer het gaat over duurzaamheid in de bouwsector, moet er rekening gehouden worden met bepaalde aspecten. Een duurzaam ontwerp dat bijdraagt aan het verkleinen van de impact op het milieu en de aarde is een must vanuit het gekozen seminarie Circulair Bouwen. Het ontwerp wordt aan de hand van drie principes ontleed. Deze vormen samen een coherent geheel binnen mijn visie.

1. Trias Materia
2. Trias Energetica
3. Trias Aquatica

Binnen de drie bovenstaande principes zullen thema's zoals materialiteit en watergebruik aan bod komen als pijlers om het ontwerp te verduurzamen.



Figuur 70 : Trias Materia, Trias Energetica en Trias Aquatica (Eigen figuur, 2024)

duurzaam ontwerp.

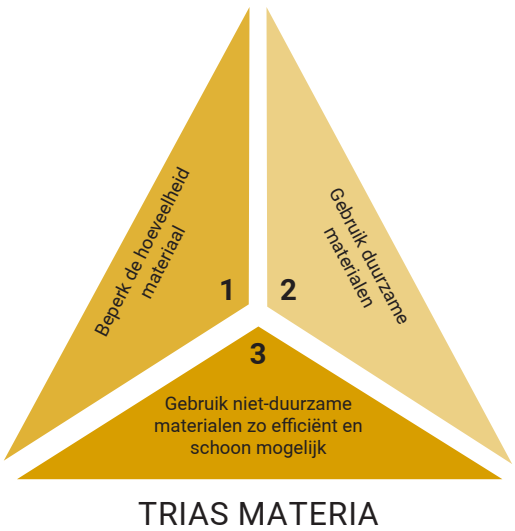
1. Trias Materia

Trias Materia, een concept dat steeds meer ingeburgerd raakt in de richtlijnen om een duurzaam en milieuvriendelijk gebouw te creëren. Voortvloeiend uit het concept van Trias Energetica waar energie-efficiëntie centraal staat, gaat trias materia dieper hierop in. Zo legt het de nadruk op het gebruik van hernieuwbare en duurzame materialen en dit tijdens de volledige levenscyclus van een gebouw.
(Boidin, 2019)

BEPERK DE HOEVEELHEID MATERIAAL
Het verminderen van het gebruik van materialen in een project leidt tot het efficiënter omgaan met materialen en grondstoffen. Dit geldt niet enkel voor grondstoffen maar ook voor afval. Het doel om zowel afval te verminderen als het gebruiken en verbruiken van materialen en grondstoffen. (Boidin, 2019)

GEBRUIK DUURZAME MATERIALEN
Het tweede belangrijk punt staat in voor het gebruik van duurzame materialen en het hergebruiken van materialen. Door het hergebruiken van bouwmaterialen uit oude projecten, bevordert men de circulariteit. Zo wordt de levensduur van het hergebruikt materiaal verlengd, wordt de vraag naar nieuwe materialen vermindert en wordt de afvalproductie verkleind. (Boidin, 2019)

GEBRUIK NIET-DUURZAME MATERIALEN ZO EFFICIËNT EN SCHOON MOGELIJK
Wanneer er toch gebruik gemaakt wordt van niet-duurzame materialen met een grotere negatieve impact op het milieu, moeten deze zo min mogelijk toegepast worden. Daarnaast worden ze best schoon toegepast zonder vermenging met andere materialen om deze later terug te kunnen recycleren. Op deze manier kunnen waardevolle grondstoffen terug gewonnen worden om ze vervolgens om te zetten naar nieuwe materialen. Dit zorgt voor een vermindering van de negatieve impact op het milieu door deze niet-duurzame materialen te recycleren en hergebruiken. (Boidin, 2019)



TRIAS MATERIA

Figuur 71 : Trias Materia (Eigen figuur, 2024)

ONTWERPTOEPASSING

URBAN MINING/HERGEBRUIK

Hergebruik is in het programma, zoals eerder, vernoemd zeer belangrijk naar een circulaire economie toe. Deze lijn wordt dan ook doorgetrokken in het ontwerp van een gebouw. Zo wordt er doorgebouwd op de huidige fundering en bestaande structuur van de Carrefour als basis voor het project. Er zal een buitenruimte voorzien worden tussen het nieuwe project en de Carrefour waar de bestaande fundering en structuur zal opgebroken worden. Deze zal terug gerecycleerd worden om een nieuwe fundering te voorzien onder de nieuwe structuur die tussen de bestaande geplaatst wordt. Op deze manier worden waardevolle materialen terug gerecycleerd en ingezet in het nieuwe project als verlenging van de levensduur.

Het project wordt zo opgebouwd dat het future-proof is, een gebouw dat meerdere functies en invulling kan hebben door een open grid te bewaren aan de hand van passieve ontwerptechnieken en inplanning. Zo steunt het gebouw op een draagstructuur waartussen lichte invulwanden geplaatst kunnen worden.

DEMONTABELE CONSTRUCTIES

De aangroeiende structuur aan het bestaande betonskelet zal verbonden worden met behulp van demontabele knopen. Dit laat toe dat het gebouw in de toekomst kan groeien of krimpen naar de noden die dan stellen. Daarnaast zullen de tussenwanden bestaan uit lichte skeletwanden die demontabel zijn naar wijzigende functies.

Naast de mogelijkheid om het gebouw te doen groeien of krimpen naar de noden van de gebruikers, kan het gebouw ook terug naar zijn originele structuur gebracht worden. Deze mogelijkheden en flexibiliteit maken het gebouw future-proof.

De raampartijen zullen prefab gemaakt worden als manier om kostenbesparend te werken en naar de toekomst toe als mogelijkheid om deze opnieuw in te zetten of te verplaatsen in het gebouw indien de functie wijzigt.

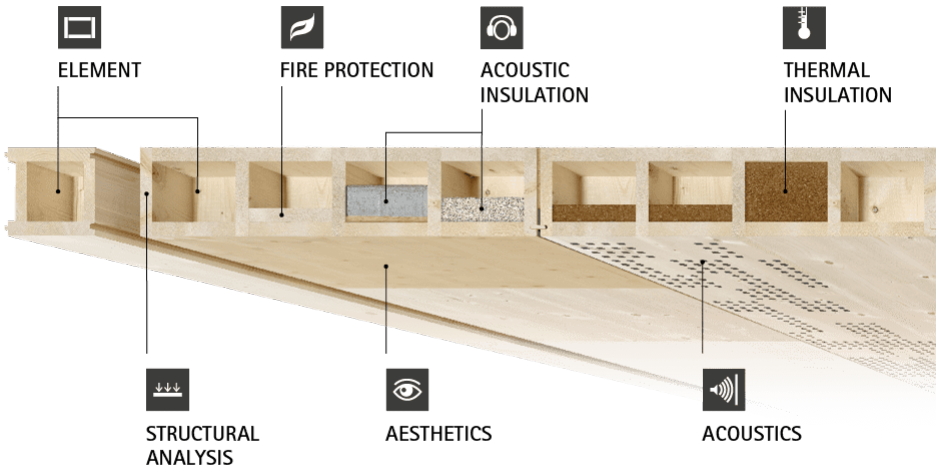
De vloeren zullen bestaan uit Lignatur kanaalplaatelementen of LFE. Deze bouwelementen bestaan uit afvalhout dat hergebruikt wordt in de vorm van een koker wat zorgt voor minder lijmgebruik. Deze pregefabriceerde elementen combineren isolerende en akoestische eigenschappen wat het ruimtegebruik ook verkleind, zo kan de isolatie namelijk in het kokervormig element geplaatst worden. Op deze manier is er ook geen afwerking nodig en hoeft er geen extra materiaal gebruikt te worden. Naast de goede eigenschappen heeft het bouwelement ook een lange levensduur, dit is medemogelijk doordat de delen gemakkelijk terug uit elkaar kunnen gehaald worden. (Kanaalplaatelement (LFE), z.d.)

DUURZAME MATERIALEN

Voortbouwend op de bestaande betonnen draagstructuur zal er gewerkt worden met massief hout. Zo zullen balken en kolommen opgetrokken worden uit GLT (Glued Laminated Timber) wat een hoge sterkte haalt maar ook lichter is als beton. Op deze manier wordt er efficiënt gebruik gemaakt van duurzame materialen. De wanden in het project zullen niet-dragend opgebouwd worden als een licht houtskelet, opgevuld met duurzaam isolatie materiaal.

Het isolatiemateriaal zal opgebouwd zijn uit gerecycleerde jeansbroeken als manier om kostbare materialen opnieuw in te zetten om zo hun levensduur te verlengen. Jeans is als product een grote vervuiler, vervaardigd uit het vochtopnemend gewas katoen is per jeansbroek ongeveer 7000 liter water nodig. Zo is het vervaardigen van denim een zware belasting van het milieu. Om al de moeite van het vervaardigen en de kost voor het milieu verloren te laten gaan, kwam Soprema met een oplossing om oude jeans te gaan hergebruiken. (Jeroengoetschalckx, 2023)

Doorheen het verwerkingsproces worden de oude jeansbroeken ontrafeld tot katoenvezels die later kunnen gebruikt worden om isolatiepanelen te maken. De vezels worden samen geperst tot panelen genaamd Pavatextil P. Dit soort isolatie verlengd niet enkel de levensduur van oude jeansbroeken, als de levensduur van de panelen afloopt, kunnen deze opnieuw ontrafeld worden en start het proces opnieuw. (Jeroengoetschalckx, 2023)



Figuur 72 : Lignatur kanaalplaatelementen (Lignatur, z.d.)



Figuur 73 : Plaatsing Pavatextil P (Soprema, z.d.)

duurzaam ontwerp.

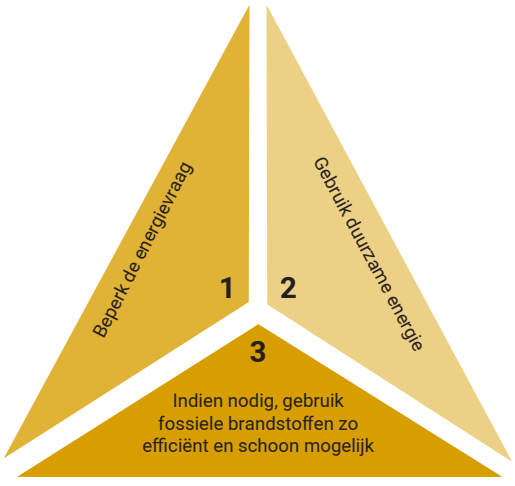
2. Trias Energetica

Trias Energetica is een concept dat toegepast wordt in de bouwsector als ontwerprichtlijn rond duurzaam energiebeheer. Aan de hand van drie pijlers kan dit concept zorgen voor een duurzame toekomst gecombineerd met een efficiënt energieverbruik. Energiebesparing, hernieuwbare energie en efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen vormen de basis van Trias Energetica.
(“Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal Bouwen”, 2013)

BEPERK DE ENERGIEVRAAG
De eerste pijler van Trias Energetica richt zich op het besparen van energie aan de hand van het beperken van de energievraag. Om energie-efficiëntie te realiseren, worden er energiebesparende maatregelen getroffen in combinatie met passieve ontwerptechnieken. Dit omvat onder andere het goed isoleren van gebouwen, het gebruik maken van natuurlijke ventilatie, energiezuinige apparaten installeren en een goede zonwering. Door het verminderen van de energievraag vermindert ook het gebruik van fossiele brandstoffen, zo verkleint onze ecologische voetafdruk door een kleiner energieverbruik. (“Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal Bouwen”, 2013)

GEBRUIK DUURZAME ENERGIEBRONNEN
Na het beperken van de algemene energievraag is de volgende stap om de nodige energie te bekomen aan de hand van hernieuwbare energiebronnen. Zo zijn windenergie, zonne-energie en biomassa mogelijke duurzame bronnen. Het gebruik van hernieuwbare bronnen zorgt voor een vermindering van milieueffecten en de uitstoot van broeikasgassen worden verkleind. Kortom is het nog een stap vooruit in het verkleinen van onze ecologische voetafdruk. (“Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal Bouwen”, 2013)

EFFICIËNT GEBRUIK VAN FOSSIELE BRANDSTOFFEN
Indien het niet mogelijk is om de volledige energievraag van een gebouw te voorzien aan de hand van hernieuwbare bronnen, kunnen fosiele brandstoffen nog steeds toegepast worden. Maar deze moeten zo efficiënt en minimaal mogelijk toegepast worden om de uitstoot van broeikasgassen minimaal te houden. Dit kan door het toepassen van schone technologieën zoals warmteterugwinnings- en hoogrendementssystemen. (“Infoblad Trias Energetica en Energieneutraal Bouwen”, 2013)



TRIAS ENERGETICA

Figuur 74 : Trias Energetica (Eigen figuur, 2024)

ONTWERPTOEPASSING

ISOLATIE
Het bestaande gebouw wordt gestript tot de dragende structuur. De invulwanden tussenin zullen niet-dragend opgebouwd worden uit een lichte structuur, opgevuld met isolatie. Door het bevorderen van de gebouwschil zal de vraag naar energie al dalen. Vanuit het programma van herstelling en hergebruik wordt er gekozen voor een isolatiemateriaal gemaakt uit oude jeansbroeken die gerecycleerd worden tot isolatiepanelen.

ENERGIE
Voor het opwekken van energie wordt er terug verwezen naar het collectief onderzoek. In het masterplan wordt energie op een duurzame manier opgewekt aan de hand van wind -en waterkracht om de nodige elektriciteit voor de projecten te bekomen. Daarnaast zal er nog altijd duurzaam omgegaan moeten worden met de energie die opgewekt wordt om de milieu-impact zo klein mogelijk te houden. Dit aan de hand van ontwerpmatige ingrepen en passieve technieken.

LICHT
Het doel van het ontwerp is het zoveel mogelijk gebruik maken van natuurlijk daglicht aan de hand van glazen gevels. Zo is er specifiek gekeken naar de zonering van de ramen om zoveel mogelijk licht in de ruimtes te trekken. Om oververhitting tegen te gaan is er een tussenzone gebruikt.

Indien het natuurlijk daglicht niet volstaat, zal er LED licht geïnstalleerd worden dat daglicht gestuurd werkt om zo efficiënt mogelijk om te gaan met de energie.

VERWARMING
Het project maakt gebruik van zijn glazen tussenzone gericht naar het zuiden als passieve verwarming doorheen de ruimtes. Aanvullend op deze passieve verwarming is het gebouw opgedeeld in twee zones die bijverwarmd kunnen worden indien nodig. Zo zijn de werkplaatsen zoals de open ateliers en de repair shops voorzien van infrarood panelen die indien nodig gebruikt kunnen worden. Er is geopteerd voor deze panelen omdat er niet altijd gebruik gemaakt wordt van de ruimtes, de vraag klein is en de panelen op korte tijd warmte afgeven indien nodig. Deze panelen werken op de opgewekte elektriciteit van de duurzame bronnen uit het collectief onderzoek zijnde water -en windkracht.

De tweede zone zijn de meer gebruikte ruimtes zoals het café en het onthaal. Deze ruimtes zullen verwarmd worden aan de hand van een geothermische bodem-warmtepomp. Dit traag afgiftesysteem zorgt als duurzame bron voor een laag energieverbruik en aangename temperaturen.

KOELING
Ook voor de koeling van het gebouw wordt de glazen tussenzone gezien als passieve koeling. De grote vouwramen maken het mogelijk om deze zone volledig open te zetten in verbinding met de aanliggende ruimtes om ook deze te koelen. Zo worden de ateliers en repair shops niet voorzien van extra koeling en maken deze gebruik van de passieve koeling door de tussenzone.

De andere functies zoals het café en het onthaal worden naast de passieve koeling wel nog voorzien van extra koeling aan de hand van de geothermische bodem-warmtepomp. Zo zal in de zomer de warmtepomp uitschakelen en enkel de koelvloeistof in het circuit zal de koelte uit de bodem onttrekken en doorvoeren aan de ruimtes. Hier is enkel elektriciteit nodig om de koelvloeistof rond te stuwen.

VENTILATIE
Ventilatiesysteem A wordt verkozen voor de tussenzone. Deze kan volledig opengezet worden en wordt gezien als buffer voor de overige ruimtes. Op deze manier kan natuurlijke ventilatie toegepast worden.

Zowel de werkruimtes als het café en de overige ruimtes worden voorzien van een ventilatiesysteem C+. Indien de natuurlijke ventilatie door het openen van de schuiframen naar de tussenzone niet volstaat, zal de lucht mechanisch ontrokken worden. Er wordt geopteerd voor systeem C+ als manier om de restwarmte uit de ruimtes en machines in de werkplaatsen opnieuw in te zetten in het gebouw. Op deze manier wordt er geen energie verspild.

VERWARMING

A: passieve verwarming

B: passieve verwarming +
infrarood panelen

C: passieve verwarming +
geothermische warmtepomp

KOELING

A: passieve koeling

B: passieve koeling

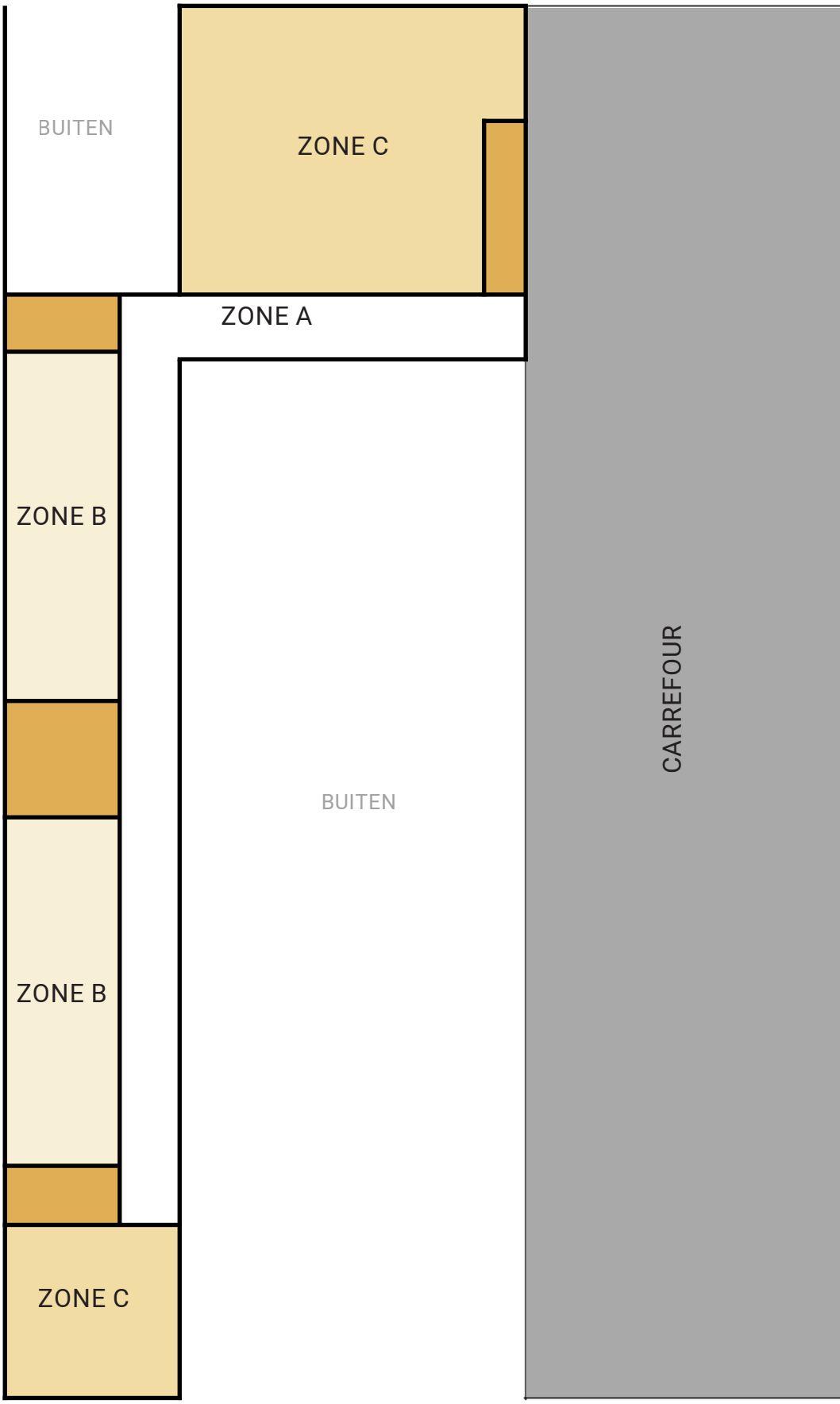
C: passieve koeling +
geothermische warmtepomp

VENTILATIE

A: natuurlijke ventilatie

B: ventilatiesysteem C+

C: ventilatiesysteem C+



Figuur 75 : Zone-indeling en technische zijde per zone (Eigen figuur, 2024)

duurzaam ontwerp.

3. Trias Aquatica

Trias Aquatica is een minder gangbaar concept dan de vorige twee, maar het blijft een belangrijke richtlijn in het ontwerpen van duurzame gebouwen. Bij dit concept wordt er gekeken naar het watergebruik en het waterbeheer op gebouw -en siteniveau. Aan de hand van het efficiënt gebruiken van water, het gebruiken van duurzame waterbronnen en de lokale aanvulling van de grondwaterstand draagt Trias Aquatica bij aan een duurzame oplossing waarbij de milieu-impact van een gebouw verkleind wordt. (Waterbewust Bouwen - Embuild Vlaanderen, z.d.)

MINIMALISEER WATERGEBRUIK

Aan de hand van waterbesparende technieken richt de eerste pijler zich op het verminderen van de vraag naar en het efficiënt omgaan met water. Enkele van deze technieken zijn een dubbel spoeltoilet, low-flow douchekoppen en een kranen met lage doorstroming. Door de aanvankelijke vraag naar water te verminderen en efficiënter om te gaan met water, kunnen gebouwen hun impact op het milieu drastisch verlagen. (Waterbewust Bouwen - Embuild Vlaanderen, z.d.)

GEBRUIK DUURZAME WATERBRONNEN

Het water dat na het efficiënter gebruik nog nodig is, wordt best voorzien aan de hand van duurzame waterbronnen. Zo kan afvalwater behandeld worden, grijs water gerecycleerd worden en regenwater opgevangen worden. Deze waterbronnen benadrukken het belang van waterhergebruik en recycling om gebouwen te voorzien. Deze waterbronnen worden ingezet voor niet-drinkbare doeleinden zoals koelsystemen en toiletspoeling. Aan de hand van deze bronnen wordt de vraag naar zoetwater verminderd, wat resulteert in een vermindering van de milieu-impact. (Waterbewust Bouwen - Embuild Vlaanderen, z.d.)

LOKALE AANVULLING VAN DE GRONDWATERSTANDEN

Naast de impact van het watergebruik van het gebouw zelf, moet er ook rekening gehouden worden met de impact op siteniveau. Door het toepassen van groene infrastructuur zoals regenwatertuinen en waterdoorlatende paden neemt het risico op overstroming af. Daarnaast zorgen deze duurzame afvoersystemen voor het zuiveren van verontreinigd water en het aanvullen van het grondwater.
(Waterbewust Bouwen - Embuild Vlaanderen, z.d.)



TRIAS AQUATICA

Figuur 76 : Trias Aquatica (Eigen figuur, 2024)

ONTWERPTOEPASSING

REGENWATER OPSLAG
Het opslaan van regenwater is geïmplementeerd in het ontwerp van het project. Zo wordt er gebruik gemaakt van sheddaken om het regenwater af te leiden naar dakgoten en leidingen om op te slaan voor later gebruik in opslagtanks onder het project.

Het opgeslagen regenwater zal voor verschillende functies kunnen gebruikt worden, denk maar aan het doorspoelen van toiletten en reinigen van machines. Het is een efficiënte manier om de nood aan zoetwater te verminderen en duurzame bronnen in te zetten.

ZUIVERING VUIL WATER
Het grijs water en afvalwater dat geproduceerd wordt in het project zal gezuiverd worden aan de hand van natuurlijke helofyten filters om later opnieuw te gebruiken voor niet-drinkbare toepassingen of te laten infiltreren via het aanliggende park. Op deze manier wordt een duurzame waterbron ingezet om de vraag aan water te beantwoorden, maar zal ook de waterkwaliteit van het infiltrerende water voldoende zijn.

REGENWATER INFILTRATIE
De oorspronkelijke site van de Carrefour is omringd door een grote parking die volledig verhard is. Hier komt verandering in. Zo zal de volledige westzijde van het complex onthard worden en omgevormd worden tot een groene zone. De 2,5 hectare aan nieuwe open ruimte biedt een tegengewicht aan de toegevoegde materialen in het nieuwe project.

Het park zal voorzien zijn van enkele paden die uitgevoerd worden in waterdoorlatende verharding om zo veel mogelijk water te laten infiltreren.

WARM WATER VOORZIENING
Het meeste water dat gebruikt zal worden in het project komt voort uit duurzame bronnen of is koud zoetwater, maar er zal ook warm water voorzien moeten worden. Efficiënt omgaan met zowel zoetwater en energie zijn belangrijk in de ontwerpgedachte. Zo zal de warmtepomp die aanwezig is voor het verwarmen gebruikt kunnen worden voor het nodige warm water.



Figuur 77 : Toepassing Trias Aquatica op individueel project (Eigen figuur, 2024)

conclusie.

Deze masterproef biedt een antwoord op de huidige afvalproblematiek door een overgang te triggeren van een lineaire naar een circulaire economie. Dit onderzoek is een aanvulling in het kader van de huidige wegwerpmaatschappij, waarbij de toenemende afvalberg en uitputting van natuurlijke hulpbronnen een sterke invloed hebben om de milieucrisis.

Om deze verandering te triggeren is een kijk in het verleden van toepassing. Zo werd er vroeger amper iets weggegooid, enkel als het niet anders meer kon. Mensen toen zagen natuurlijke hulpbronnen en grondstoffen als het meest kostbare in het proces en zo gingen ze er ook mee om. Er werd lokaal geproduceerd wat nodig was en dan werd dit nog hergebruikt en gerepareerd om zo lang mogelijk mee te gaan. Dit zijn wij door de industriële evolutie uit het oog verloren. Zo zijn massaproductie en een lineaire economie stevig genesteld in onze huidige maatschappij. Om terug over te schakelen naar een lokale en circulaire economie kunnen ambachten en herstellingsberoepen een grote rol spelen. In de Middeleeuwen waren er tal van herstellingsberoepen en ambachten zoals houtbewerkers en meubelrepateurs die ervoor instonden dat er kwalitatieve producten gemaakt werden die langer meegingen. Moesten deze producten toch kapotgaan, werden ze door vakmensen nauwkeurig terug gemaakt waardoor de afvalproductie minimaal was.

Een eerste stap in het omschakelen naar een circulaire economie wordt genomen door huishoudens en hun afval aan te pakken. Zij vormen een groot stuk van de huidige afvalproductie en dit moet anders. Door het aanpakken van afval op het niveau van huishoudens wordt er terug een lokale en circulaire economie gevormd waarbij de gemeenschap elkaar kan helpen en samenwerken om de afvalproductie te verkleinen. Zo speelt dit programma ook een grote rol voor de gemeenschap, het kan deze hechter maken aan de hand van samenwerking en kennis.

Revivehub zal zo een centraal punt voor de gemeenschap worden waar ze terecht kunnen voor herstellingen en zelf aan de slag te kunnen gaan. Daarnaast zal het een plek van ontmoeting, samenwerking en educatie rond circulaire economie voor de gemeenschap zijn. Het project maakt deel uit van een groter geheel waarbinnen het de lokale en circulaire economie wil stimuleren. Het lokaal herstellen van huishoudelijk afval bouwt mee aan een duurzame toekomst voor Herkenrode en de omliggende gemeenten.

Naast duurzaamheid is het ook belangrijk om te focussen op materialiteit en technieken. Duurzame materiaalkeuze en technieken kunnen samen met herstellingsberoepen en ambachten een oplossing bieden voor mensen en de aarde. Alleen moet de mentale shift voor vele mensen nog volgen. Zo zal de gemeenschap samen moeten komen om dit concept te omarmen en te betrekken in hun leven.

“Fixers are playing a crucial role in transforming our throwaway culture by promoting repair over replacement, thus contributing to a more sustainable, circular economy.”
Elizabeth Knight

reflectie.

Deze masterscriptie en gezamenlijk onderzoek stond in het teken van het seminarie Circulair Bouwen en de ontwerpstudio Re-Pair. Als onderzoeksvraag stelden we als team de vraag hoe een gemeenschap kan leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site. Aan de hand van een gezamenlijk onderzoek werden vijf perspectieven opgesteld waaraan afgetoetst kan worden hoe we binnen deze planetaire grenzen kunnen leven. Via de analyses en een literatuurstudie konden deze perspectieven omgezet worden in concrete strategieën die later toegepast kunnen worden in de individuele projecten. Dit werd een intense en lange zoektocht waar we als team Circulair Bouwen hard aan gewerkt hebben als goede fundering voor de individuele projecten.

De gevormde perspectieven en strategieën werden op hun beurt in een matrix gegoten, bruikbaar als hulpmiddel om de individuele projecten te vormen. Het was een goede manier voor ieder van ons om een programma te kunnen vinden dat nodig zou zijn om binnen de planetaire grenzen te kunnen leven en zo de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5°C. Een individueel programma uitwerken dat een impact kon hebben was lastig. Het moeilijkste eraan was de samenwerking onderling. Als 10-koppige groep moeten de programma's complementair met elkaar zijn maar ook met de omgeving. Ons onderzoek en masterplan moest een compleet beeld geven hoe een duurzame toekomstvisie van Herkenrode er uit zou zien met de invloed van tien individuele projecten. Onderaan wordt weergegeven welke strategieën mijn project toepast en uitgelegd op welke manier.

Voor het individuele project was het vertalen van onderzoek en theorie naar een gebouw niet zo evident. Zo was het definiëren van een programma in combinatie met de juiste locatie een lange zoektocht voor mezelf. Ik heb veel onderzoek gedaan over afval, wegwerpmaatschappij, lineaire economie,... maar vond geen aanknopingspunt als programma dat een meerwaarde kon bieden. Uiteindelijk na lang zoeken en veel onderzoek vond ik een match en was ik vertrokken. Het seminarie Circulair Bouwen, samen met het lezen van het boek "We weten hoe het moet" van Annette Kehnel gaven een grote doorbraak in mijn proces wat leidde tot het huidige project.

Het volledige proces van de masterproef werd een zoektocht naar mezelf en mijn kunnen. Doorheen het jaar was er vaak twijfel over het onderzoek, de stappen die we aan het zetten waren, de uitkomsten,... maar het doorzetten loonde. Zo vormden we een totaal masterplan vanuit een duurzame lens waarin de individuele projecten een grote rol in spelen.

	Individueel project Steven Lux – focus op het afwijken van de huidige wegwerpmaatschappij	
Strategieën	Perspectieven	Concrete uitwerking
15 minuten stad	X	Het project focust zich op huishoudelijk afval in de omgeving, de locatie is specifiek gekozen als bereikbare plek met de fiets of te voet voor omwonenden.
Collectieve woonvormen		
Ontmoeting stimuleren	X	De open ateliers staan voor samenwerking en kennis deling. Daarnaast zal de ontharde parking vervangen worden door een park waar de volledige gemeenschap kan samenkomen om te ontspannen.
Sociale inclusie	X	Het project werkt in functie van de volledige gemeenschap, iedereen kan er terecht voor vragen, hulp of het gebruik van de open werkplek.
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	Aan de hand van de open werkplek, workshops, lezingen,... kunnen mensen uit de gemeenschap samen werken, bij leren en kennis delen met elkaar. Op deze manier vormen ze een nieuwe skillset waardoor ze elkaar kunnen helpen. Dit bevordert de dynamiek van de gemeenschap.
Biodiversiteit activeren		
Productief landschap		
Zelfvoorzienend		
Ambacht	X	Om af te wijken van de huidige wegwerpmaatschappij worden ambachten en herstellingsberoepen net als vroeger terug van groot belang. Deze vaak verloren beroepen zullen in staan voor het verkleinen van de afvalberg en het verminderen van de afvalproductie.
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik	X	Aan de hand van de repair shops krijgen kapotte materialen een tweede leven, deze kunnen herstelt worden of gestript worden waardoor de goede onderdelen toegepast kunnen worden in nieuwe objecten.
Materialendieet		
Regeneratieve materialen	X	Het project bouwt verder op de oorspronkelijke draagstructuur. De toevoegingen zullen uitgevoerd worden in houtmassiefbouw.
Verminderen van installaties	X	Aan de zuidzijde van het project is er gebruik gemaakt van een circulatiezone die ook als bufferzone gebruikt wordt. Deze zone staat in voor passieve verwarming, koeling en natuurlijke ventilatie.

Figuur 78 : Schematische voorstelling gebruikte strategieën in het individueel project (Eigen beeld, 2024)

bibliografie.

Afvalproductie | Statbel. (2022, 18 augustus). Statbel. https://statbel.fgov.be/nl/themas/leefmilieu/afval-en-vervuiling/afvalproductie?TSPD_101_

Buurman Antwerpen. (z.d.). Buurman Antwerpen. https://www.buurmanantwerpen.be/

Buurman Antwerpen - Provincie Antwerpen. (z.d.). Provincie Antwerpen. https://www.provincieantwerpen.be/aanbod/dese/deis/inclusieve-economie/financiele-ondersteuning/trividend-provincie-antwerpen/buurman.html

Buurman: aan de slag met tweedehands bouwmateriaal. (z.d.). MVO Vlaanderen. https://www.mvovlaanderen.be/nl/inspiratie/buurman-aan-de-slag-met-tweedehands-bouwmateriaal

Boidin, T. (2019). *Circulaire reconversiestrategieën voor het naoorlogse universiteitspatrimonium: de 'Experimenteerschool' als casus* [Masterscriptie, Universiteit Gent]. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/786/266/RUG01-002786266_2019_0001_AC.pdf

"Campus van het Vakmanschap" opent de deuren in Bokrijk | VLAIO. (2021, 5 november). VLAIO. https://www.vlaio.be/nl/nieuws/campus-van-het-vakmanschap-opent-de-deuren-bokrijk

De Ambachtsgilden. in de Goese geschiedenis - PDF Gratis download. (z.d.). https://docplayer.nl/13708905-De-ambachtsgilden-in-de-goese-geschiedenis.html

Dekringwinkel.Be. (z.d.). *Kies voor tweedehands, ga voor Kringwinkel.* https://www.kringwinkel.be/

DPG Media Privacy Gate. (z.d.). https://www.hln.be/milieu/experts-waarschuwen-steden-moeten-dringend-overstappen-op-circulaire-economie~ad6ae318/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

Geopunt | Digitaal Vlaanderen. (z.d.). https://www.geopunt.be/

Getuigenissen VAKLAB | Bokrijk. (z.d.). Bokrijk. https://bokrijk.be/nl/getuigenissen-vaklab

Home | Woodfactory public. (z.d.). Woodfactory België Bv. https://woodfactory.be/

Houben NV. (2021, 8 april). Houben wordt derde Woodfactory. *https://www.interieurbouwenschrijnwerk.be.* https://www.interieurbouwenschrijnwerk.be/artikel/houben-wordt-derde-woodfactory/#:~:text=De%20schrijnwerkerij%20van%20het%20Hasseltse,vestiging%20van%20Woodfactory%20in%20Vlaanderen.

https://vlaanderen-circulair.be. (z.d.). *Wat is circulaire economie - Vlaanderen Circulair.* https://vlaanderen-circulair.be/nl/kennis/wat-is-het

Huishoudelijk afval. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/milieu-en-natuur/huishoudelijk-afval

Infoblad Trias Energetica en energieneutraal bouwen. (2013). In ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, *www.rvo.nl.* https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-11/infoblad-trias-energitica-en-energieneutraal-bouwen.pdf

Jeroengoetschalckx. (2023, 18 september). *PAVATEXTIL P: van oude jeans tot duurzaam isolatiemateriaal*. Soprema België. https://www.soprema.be

Kanaalplaatelement (LFE). (z.d.). https://www.circubuild.be/nl/producten/kanaalplaatelement-lfe/

Kehnel, A. (2023). *We weten hoe het moet: een kleine geschiedenis van de duurzaamheid van de Middeleeuwen tot nu*. Uitgeverij Atlas Contact.

Klium. (2024). Een tweede leven voor tweedehands hout. *Klium*. https://www.klium.be/blog/atelier-circuler/

Makerspace. (2023, 13 september). Maastricht University Library. https://library.maastrichtuniversity.nl/visit/facilities-studyplaces/makerspace/

Makerspaces.com. (2021, 31 oktober). *What is a Makerspace?* https://www.makerspaces.com

Omgeving Vlaanderen. (2024). Leeft Vlaanderen binnen de grenzen van onze planeet? *In omgevingvlaanderen.be* (D/2023/3241/457). Peter Cabus. https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/63139

OVAM. (2015). Hoe een kringloopwinkel opstarten? Een overzicht van meer dan twee decennia hergebruik in Vlaanderen. *In https://vlaanderen.be* (Nr. 18925). OVAM Vlaanderen. https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/18925

Plastic afval en recycling in de EU: feiten en cijfers | Onderwerpen | Europees Parlement. (z.d.). Onderwerpen | Europees Parlement. https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20181212STO21610/plastic-afval-en-recycling-in-de-eu-feiten-en-cijfers

Repair&Share. (2024, 12 januari). *Repair Cafés - Repair & Share.* Repair & Share. https://repairshare.be

Tapis plein vzw. (z.d.). *Een toekomst voor ambachten inspiratieboek. In Design met Wortels* https://catalogus.boekman.nl/pub/P14-0440.pdf

Uitstoot van broeikasgassen per land en per sector (infografiek) | Onderwerpen | Europees Parlement. (2018, 3 juli). Onderwerpen | Europees Parlement. https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20180301STO98928/uitstoot-van-broeikasgassen-per-land-en-per-sector-infografiek

VAKLAB | Bokrijk. (z.d.). Bokrijk. https://bokrijk.be/nl/vaklab

Wackman, J., & Knight, E. (2020). *Repair Revolution: How Fixers Are Transforming Our Throwaway Culture.* New World Library.

Waterbewust bouwen - Embuild Vlaanderen. (z.d.). Embuild Vlaanderen. https://www.embuildvlaanderen.be/projecten/waterbewust-bouwen/

figurenlijst.

Figuur 1 : Krantenartikel: welkom in de wegwerpmaatschappij: waar je alles wegflikkert waar je op bent uitgekeken (VPRO, 2023)
Figuur 2 : Artikel: Afvalberg blijft groeien (Vlaams Parlement TV, 2019)
Figuur 3 : Krantenartikel: Ook onze ‘weggeschonken’ kleding komt terecht op vuilnisbelten in armere landen (De Standaard 2024)
Figuur 4 : Krantenartikel: Nu al 2,3 miljard ton: wereldwijde afvalberg blijft maar groeien (Het Nieuwsblad, 2024)
Figuur 5 : lineaire economie (Circulair Company Makers, z.d.)
Figuur 6 : Broeikasgasuitstoot per sector in de EU 2020 (Europees Milieuagentschap, 2020)
Figuur 7 : Afvalproductie per sector in België 2004 - 2020 (Statbel, 2020)
Figuur 8 : Afvalberg in Mozembique (NU.nl, 2018)
Figuur 9 : Plastic afval en recycling in de EU (Eurostat, 2020)
Figuur 10 : Kousenmaker in de Middeleeuwen (Beroepenvantoen.nl, z.d.)
Figuur 11 : Lineaire economie vs circulaire economie (Geopark Mëllerdall, z.d.)
Figuur 12 : Planetaire grenzen (Richardson et al, 2023)
Figuur 13 : Huishoudelijk afval in België per jaar (Statbel, 2020)
Figuur 14 : Experts aan het herstellen (De Gezonde Stad, z.d.)
Figuur 15 : Herstellingen in samenwerkingsverband (Visit Brussels, z.d.)
Figuur 16 : Ingewikkelde herstellingen later uitgevoerd door experts (Herefordshire Council, z.d.)
Figuur 17 : Workshop houtbewerking (Atelier Circuler, 2024)
Figuur 18 : Open werkplaats (Atelier Circuler, 2024)
Figuur 19 : Realisatie nieuwe keuken met afvalhout (Atelier Circuler, 2023)
Figuur 20 : Opslag loods ingezameld hout (Buurman, 2024)
Figuur 21 : Workshop vogelnestjes bouwen met een lokale school (Buurman, 2024)
Figuur 22 : Assistentie aan project door werknemer van Buurman (Buurman, 2023)
Figuur 23 : Lokale samenwerking met vakmensen (Woodfactory, 2024)
Figuur 24 : Jonge ondernemer die gebruik maakt van het machinepark (Woodfactory, 2024)
Figuur 25 : Open werkplaats (Woodfactory, 2024)
Figuur 26 : Verschillende ambachten die samenkomen in het maakproces (VAKlab, z.d.)
Figuur 27 : Open lezing over het toepassen van ambachten (VAKlab, 2022)
Figuur 28 : Kinderen wegwijs maken over de mogelijkheden in het maakproces (Hohenloher Makerspace, z.d.)
Figuur 29 : Open atelier (Makerspace Bayern, z.d.)
Figuur 30 : Workshop (Makerspace, z.d.)
Figuur 31 : Binnenzijde Kringloopwinkel (De Kringloopwinkel, z.d.)
Figuur 32 : Controle van kapotte wasmachines voor herstel (De Kringwinkel, z.d.)
Figuur 33 : Tewerkstelling laaggeschoolde in de werkplaats (Het financiële dagblad, z.d.)
Figuur 34 : Herkenrode site met aanduiding van toegangsassen en stepping stones (Eigen figuur, 2024)
Figuur 35 : 15 minuten stad toegepast op de Herkenrode site en zijn omgeving (Eigen figuur, 2024)
Figuur 36 : Carrefour site met aanwezige functies en verbindingen (Eigen figuur, 2024)
Figuur 37 : Carrefour site opmeting (Eigen figuur, 2024)
Figuur 38 : Luchtfoto Carrefour Kuringen (BESIX Infra, z.d.)
Figuur 39 : Afbeelding bestaande structuur en binnenzijde Carrefour (Eigen figuur, 2024)
Figuur 40 : Isometrie Revivehub (Eigen figuur, 2024)
Figuur 41 : Masterplan Herkenrode, seminarie Circulair Bouwen (Eigen figuur, 2024)

Figuur 42 : Zijgevel Carrefour westzijde (Eigen figuur, 2024)
Figuur 43 : Carrefour zuidzije (Eigen figuur, 2024)
Figuur 44 : Verlengde zuidzijde gevel (Eigen figuur, 2024)
Figuur 45 : Aansluiting Lunch Garden zuidzijde (Eigen figuur, 2024)
Figuur 46 : Concept efficiënt ruimtegebruik (Eigen figuur, 2024)
Figuur 47 : Concept ontharding (Eigen figuur, 2024)
Figuur 48 : Concept opwaarderen Carrefour (Eigen figuur, 2024)
Figuur 49 : Concept inpassen nieuwe structuur in bestaande (Eigen figuur, 2024)
Figuur 50 : Concept verhoging van het bestaande als landmark (Eigen figuur, 2024)
Figuur 51 : Concept introductie sheddak (Eigen figuur, 2024)
Figuur 52 : Inplantingsplan Revivehub (Eigen figuur, 2024)
Figuur 53 : Beeld binnenplein (Eigen figuur, 2024)
Figuur 54 : Axonometrie circulatie (Eigen figuur, 2024)
Figuur 55 : Axonometrie functieaanduiding (Eigen figuur, 2024)
Figuur 56 : Beeld inkomhal - verkooppunt (Eigen figuur, 2024)
Figuur 57 : Betontextuur (Textures, z.d.)
Figuur 58 : CLT-textuur (Textures, z.d.)
Figuur 59 : Hout- en betonverbinding (Eigen figuur, 2024)
Figuur 60 : Gevelaanzicht westzijde (Eigen figuur, 2024)
Figuur 61 : Gelijkvloers (Eigen figuur, 2024)
Figuur 62 : Verdieping +1 (Eigen figuur, 2024)
Figuur 63 : Verdieping +2 (Eigen figuur, 2024)
Figuur 64 : Verdieping +3 (Eigen figuur, 2024)
Figuur 65 : Verdieping +4 (Eigen figuur, 2024)
Figuur 66 : Gevelaanzicht zuidzijde (Eigen figuur, 2024)
Figuur 67 : Gevelaanzicht westzijde (Eigen figuur, 2024)
Figuur 68 : Bijdrage eigen project aan geheel (Eigen figuur, 2024)
Figuur 69 : Beeld atelier - tussenzone (Eigen figuur, 2024)
Figuur 70 : Trias Materia, Trias Energetica en Trias Aquatica (Eigen figuur, 2024)
Figuur 71 : Trias Materia (Eigen figuur, 2024)
Figuur 72 : Lignatur kanaalplaatelementen (Lignatur, z.d.)
Figuur 73 : Plaatsing Pavatextil P (Soprema, z.d.)
Figuur 74 : Trias Energetica (Eigen figuur, 2024)
Figuur 75 : Zone-indeling en technische zijde per zone (Eigen figuur, 2024)
Figuur 76 : Trias Aquatica (Eigen figuur, 2024)
Figuur 77 : Toepassing Trias Aquatica op individueel project (Eigen figuur, 2024)
Figuur 78 : Schematische voorstelling gebruikte strategieën in het individueel project (Eigen beeld, 2024)
Eindfiguur: Ambachtelijk houtwerk in de Middeleeuwen (De Ambachtsgilde, z.d.)





Seminarie circulair bouwen

masterproject.

Afstudeerproject
Vandenbrande Lynn

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op het abdissenkwartier als werkplek

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

masterproef 2023-2024

Vandenbrande Lynn

Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site
Focus op het Abdissenkwartier als werkplek

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotor: Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck, Prof. dr. ir. Elke Knapen, Prof. dr. ir.Rafael Novais Passarelli
Projectbegeleider: Prof. arch. Eef Boeckx & Prof. arch. Jo Berben

Voorwoord.

Voor u ligt mijn scriptie, het resultaat van een periode van intensief onderzoek en ontwerp. Dit werk vormt het hoogtepunt van vijfjarige architectuuropleiding aan de Universiteit van Hasselt.

Ik wil mijn begeleiders en docenten hartelijk danken voor hun steun en waardevolle feedback gedurende dit traject. Ook wil ik mijn familie en vrienden bedanken voor hun geduld en aanmoediging.

Met deze scriptie hoop ik anderen te inspireren om met een open geest naar ons gedeelde erfgoed te kijken en na te denken over hoe we dit kunnen integreren in een duurzame samenleving.

Met trots presenteer ik dit eindresultaat en hoop dat het een waardevolle bijdrage levert aan de discussie over de rol van architectuur in onze wereld.

Met vriendelijke groet,

Lynn Vandenbrande

abstract nl.

Dit onderzoek ontspringt uit een intensieve samenwerking van een groep van tien personen, gericht op de grondige verkenning van de site van Herkenrode en de ontwikkeling van een nieuw masterplan. Na deze gezamenlijke inspanning hebben de individuele leden van de groep elk een eigen pad bewandeld. Dit onderzoek concentreert zich specifiek op één gebouw van de site: het abdissenkwartier. De centrale vraagstelling is hoe om te gaan met een erfgoed gebouw binnen de planetaire grenzen van Herkenrode.

De scriptie is opgebouwd uit drie delen. Het eerste deel begint met een historische verkenning van het abdissenkwartier en schetst de problematiek die zich voordoet. Het tweede deel benadrukt het werk van Daniel Christian Wahl, waarvan de filosofie van het stellen van de juiste vragen alvorens te handelen, als rode draad door het onderzoek loopt. Hierbij worden vragen uit zijn werk gebruikt als leidraad om antwoorden te vinden, waarbij architectuur en literatuur samenkomen. Drie voorbeeldprojecten die duurzame strategieën toepassen, worden besproken, gevolgd door een analyse van concepten voor verwarmingsstrategieën en geschikte materialen.Het laatste hoofdstuk omvat het ontwerpgedeelte, waarbij de verworven kennis wordt toegepast om een architecturaal antwoord te formuleren. Het ontwerp vertrekt van het architecturale concept van Ungers. Programma- en architecturale concepten worden toegelicht, evenals installaties en materiaalkeuzes.

Het gebruik van de vragen van Wahl heeft ervoor gezorgd dat er dieper is nagedacht over ontwerpbeslissingen en er dieper onderzoek is gedaan. Het ontwerp resulteert in een gevormde co-working space waar mensen zowel van binnen als buiten de site naartoe kunnen komen om samen te werken, te praten en elkaar te leren kennen. De passieve strategieën zijn toegepast om de energievraag zo laag mogelijk te houden en installaties te minimaliseren. Bij het eindontwerp zijn zo veel mogelijk duurzame of hergebruikte materialen toegepast. De conclusie stelt dat dit onderzoek een zoektocht is die nog niet afgerond is, maar waarbij het stellen van veel vragen hopelijk een open dialoog kan bevorderen.

abstract eng.

This research springs from an intensive collaboration of a group of ten individuals, focused on a deep exploration of the Herkenrode site and the development for a new masterplan. Following this collaborative effort, the individual members of the group each followed their own path. This research focuses specifically on one building on the site: The abdisses quarter. The central question is how to cope with a heritage building within the planetary boundaries of Herkenrode.

This thesis is structured into three parts. The first part starts with a historical exploration of the abdisses quarter en illustrates the problems that arise. The second part highlights the work of Daniel Christian Wahl, whose philosophy of asking the right questions before acting is a common theme throughout the research. Questions from his work are used as guides to find answers, merging architecture and literature. Three example projects applying sustainable strategies are discussed, followed by an analysis of concepts for heating strategies and suitable materials. The final chapter covers the design section, applying the knowledge acquired to formulate an architectural response. The design starts from Unger's architectural concept. Program and architectural concepts are explained, as well as installations and material choices.

Using Wahl's questions led to deeper thinking about design decisions and deeper research. The design results in a shaped co-working space where people from both inside and outside the site can come to work, talk and get to know each other. Passive strategies are applied to minimize energy demand and reduce installations. The final design incorporates as many sustainable or reused materials as possible. The conclusion states that this research is a quest that is not yet complete, but where asking many questions can hopefully promote an open dialogue.

Inhoud.

Voorwoord.....5

Abstract nl.....6

Abstract eng.....7

Inleiding.....10

Veldwerk.....12

Herkenrode site - geschiedenis 13

Abdissenkwartier.....17

Onderzoek.....23

Literatuur - Daniel Christian Wahl.....24

Literatuur - Bruno Latour.....27

Projecten.....29

Concepten - Verwarmen.....36

Concepten - Materialisatie.....41

Ontwerponderzoek.....48

Abdissenkwartier.....49

Concept.....52

Programma.....60

Planten.....63

Plannen.....67

Installaties.....76

Indeling.....85

Materialen.....92

Dak.....95

Gevel.....97

Vloer.....100

Serre.....101

Conclusie.....102

Bibliografie.....104

Inleiding.

Hoe kan je historisch erfgoed zoals het abdissenkwartier op de Herkenrode site een nieuwe bestemming geven, renoveren, integreren in haar omgeving, vertrekkende vanuit een milieu- en mensbewuste visie?
Met deze vraagstelling ga ik in dit onderzoek aan de slag, maar niet zonder eerste de boeiende geschiedenis van de Herkenrode site en het abdissenkwartier in het bijzonder toe te lichten.

De ruggengraat van deze scriptie wordt gevormd door het werk van Daniel Christian Wahl. De regeneratieve culturen van Wahl doen je breder nadenken dan het begrip duurzaamheid, en dwingen je de juiste vragen te stellen, in plaats van vluchtige antwoorden te zoeken. De aanvullende filosfie van Latour benadrukt dan weer in zijn werk dan mens en natuur geen aparte begrippen zijn, maar samen deel uitmaken van één geheel.

Dat deze theorieën al in de praktijk werden toegepast, toon ik vervolgens aan aan de hand van drie casestudies, waarvan de eerste, de zonnewoning van Ungers, ook een belangrijke invloed op mijn ontwerp heeft uitgeoefend. Maar ook het project (un)programmed en Maison Latapie zijn belangrijke voorbeelden van de samensmelting van mens en natuur, en het doordacht gebruik van duurzame materialen en strategieën.

Aansluitend worden twee belangrijke concepten uitgewerkt. Hoe kan je ontwerp ervoor zorgen dat een gebouw kan worden verwarmd met een minimaal gebruik van bijkomende installaties? Dekay en Brown hebben hier baanbrekend werk in geleverd, wat ik toepas in mijn ontwerp. Het tweede concept betreft de bewuste keuze van materialen. Centraal in de filosofie van Wahl is om aan het begin van het ontwerp de materialen te bepalen, in plaats van achteraf. Hierbij sta ik stil bij de voordelen van het gebruik van kalkhennep.

Het ontwerp zelf vertrekt van het uitgangspunt om aan het interieur zo weinig mogelijk de wijzigen, om de historische waarde en karakter van het gebouw te behouden. Op een doordachte manier worden er uitbreidingen aan het gebouw toegevoegd, om maximaal in te zetten om warmterecuperatie en integratie van het gebouw in de omgeving. De serre die wordt toegevoegd zorgt bijvoorbeeld voor een naadloze overgang van de Engelse tuin naar het gebouw.

De herbestemming van het gebouw, het programma, met als doel een co-workingomgeving te creëren, bestaat uit vier delen, een focuszone, een leerruimte, een samenwerkingszone en een samen-zijn zone, elk met hun eigen noden en karakteristieken. De delen worden zo ingeplant in het bestaande gebouw en de uitbreidingen, om een maximale energierecuperatie met zo weinig mogelijk bijkomende technieken te realiseren. Waar er toch installaties nodig zijn, wordt er gekozen voor gerichte plaatselijke technieken met ecologisch verantwoorde materialen. Zo worden een meubels ontworpen met geïntegreerde verwarmingselementen.

De constructie van dak, gevel, ramen en vloer moet ervoor zorgen, dat met de keuze van de materialen zoals kalkhennep, een maximale isolatie en recuperatie van natuurlijke warmte kan toegepast worden. Tevens zorgt het gebruik van de materialen, die deels gerecupereerd zijn van de afbraak van delen van het gebouw, dat het volledig geïntegreerd is in de omgeving.

Het resultaat van het onderzoek biedt dan ook een mogelijke oplossing die de originele vraagstelling. beantwoordt.

ONDERZOEKSVRAAG

Deze masterscriptie tracht een antwoord te bieden op de volgende onderzoeksvraag: “Hoe draagt mijn project bij aan een gemeenschap die leeft binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site?”

In dit onderzoek worden verschillende principes onderzocht die bijdragen aan het eindresultaat van deze masterscriptie. Er wordt een onderzoek gedaan naar de geschiedenis, het programma, passief verwarmen en materialisatie. Deze aspecten worden vervolgend geïntegreerd in het ontwerp.

METHODOLOGIE

De masterscriptie start met een onderzoek naar de geschiedenis van de Herkenrode site, met een specifieke focus op het abdissenkwartier. Het veldwerk omvat een grondige studie van historische documenten en fysieke inspecties van de site. Dit hoofdstuk legt de basis voor het begrijpen van de historische en culturele waarde van de locatie.

Vervolgens bevat het hoofdstuk onderzoek het bestuderen van relevante literatuur die de theoretische onderbouwing van de scriptie biedt. Daarna worden drie casestudies onderzocht, elk met hun eigen duurzaamheidsprincipes. Deze casestudies bieden praktische voorbeelden en inzichten die relevant zijn voor het ontwerp op de Herkenrode site. Het hoofdstuk gaat verder met een diepgaand literatuuronderzoek naar passief verwarmen. Dit omvat een analyse van de theorieën, technieken en toepassingen van passieve verwarmingssystemen. Het hoofdstuk eindigt met een klein onderzoek naar het gebruik van kalkhennep als bouwmateriaal.

In het laatste hoofdstuk wordt een eigen ontwerp gepresenteerd waarin de eerder onderzochte principes, literatuur en casestudies worden toegepast. Dit ontwerp integreert de historische context van de Herkenrode site met de onderzochte duurzaamheidsprincipes.

Veldwerk.

What can we learn from re-perceiving the past ?
-Wahl

Het eerste hoofdstuk behandelt de geschiedenis van de Herkenrode site, die zeer rijk is. De focus ligt vooral op de periode die essentieel is voor deze scriptie: het abdissenkwartier. De geschiedenis wordt chronologisch verteld, aangevuld met historische kaarten. Vervolgens worden de kenmerken van het abdissenkwartier bestudeerd en wordt er gekeken naar hoe het gebouw vandaag de dag in de site geïntegreerd is.

Veldwerk.

Herkenrode site - geschiedenis

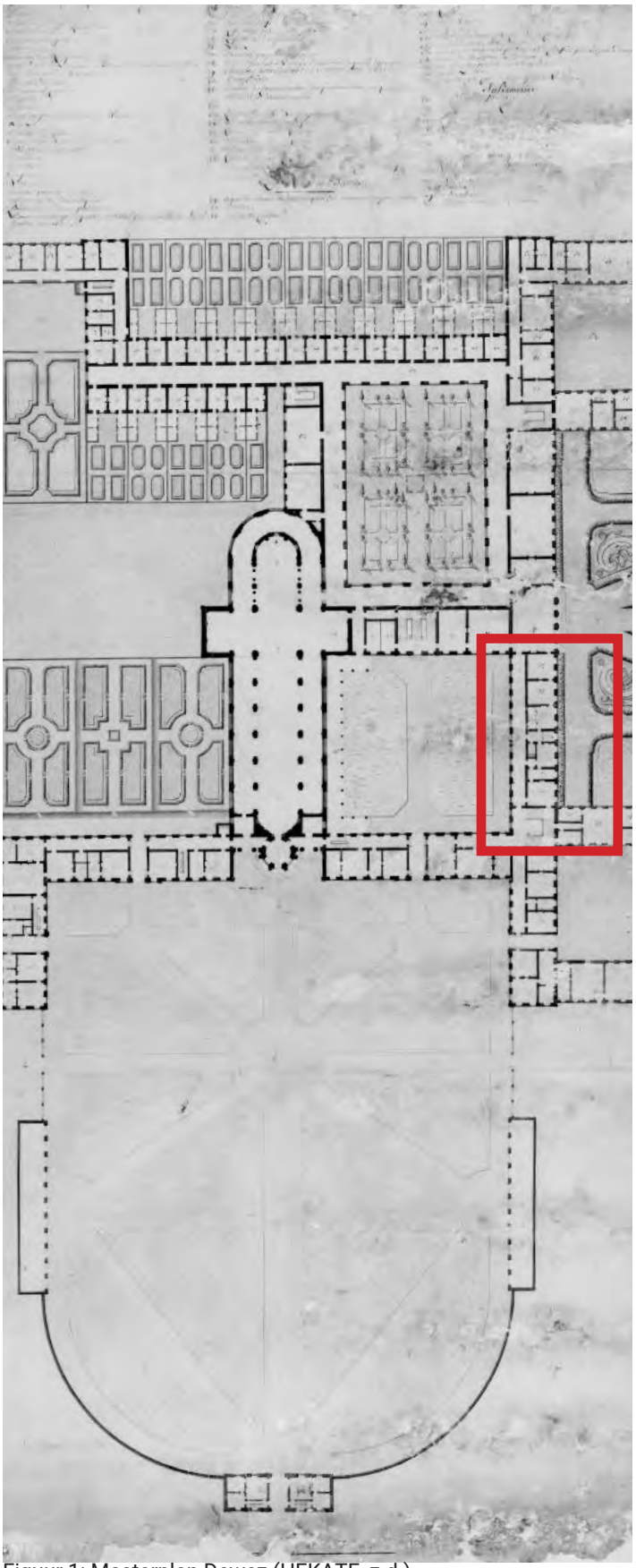
Tijdens het gemeenschappelijk onderzoek is Herkenrode uitvoerig besproken in zijn huidige context. Deze scriptie is een ontwerpend onderzoek naar een bestaand gebouw op de site. Om het gebouw volledig te begrijpen, is het essentieel om de geschiedenis van deze locatie te begrijpen. Hieronder wordt daarom kort de geschiedenis van de site uiteengezet. Deze informatie is afkomstig uit het beheersplan onroerend erfgoed deeldossier 6: '18de -eeuws' abdissen verblijf'. Het beheersplan is opgemaakt door HEKATE erfgoedonderzoek (HEKATE, z.d.)

De oorsprong van de site gaat terug tot het jaar 1182, toen de graaf van Loon, Geraard, het klooster stichtte. Het klooster werd in 1217 opgenomen in de orde van Cîteau, zo werd het klooster het eerste cisterciënzerklooster. De vroege eeuwen van het bestaan van de gemeenschap werden gekenmerkt door vele oorlogen, wat geen gemakkelijke periode was voor de abdij.

Na de eerste helft van de 16e eeuw volgde een bloeiperiode, die na de oorlogen de architectuur van de site sterk beïnvloedde. Nieuwe gebouwen werden opgetrokken en de toenmalige huidige gebouwen werden gerenoveerd. In deze periode werd het vroegere abdissenkwartier gebouwd, nu het huidige klooster. Echter, aan het einde van de 16e eeuw en het begin van de 17e eeuw kwam er een einde aan deze bloeiperiode door plunderingen tijdens de beeldenstorm, de Tachtigjarige oorlog en de herovering van de Spaanse Nederlanden. Deze periode van tegenspoed zou duren tot de 17de eeuw wanneer abdis Anna van de Blockereye Herkenrode zou leiden. Onder haar leiderschap kwam de tweede bloeiperiode van Herkenrode. De stijgende inkomsten zorgden voor nieuwe eigendommen in de site. Het klooster groeide tot wel 50 koordames, wat nieuwe infrastructuur vereiste. Dit leidde tot de bouw van nieuwe gebouwen in barokstijl, die de macht van de abdij naar de omgeving uitstralen.

Hoewel er doorheen de jaren nog enkele gebouwen werden toegevoegd, kende de abdij vervolgens nog moeilijke jaren met plunderingen en oorlogen. De periode van voorspoed werd eind 17e eeuw abrupt beëindigd door de oorlogen tussen Frankrijk en de Verenigde Provinciën.

De belangrijkste periode voor deze scriptie vond plaats onder het bewind van Anne de Cröy (1744-1772). Zeer bewust van haar stand en de waarde van de site stelde ze de Luikse architect Laurent-Benoît Dewez aan. Dewez moest een geheel nieuw masterplan ontwerpen voor de site. Het plan paste het principe van tabula rasa toe. Hij koos ervoor om 16e -eeuwse gebouwen te verwijderen en nieuwe gebouwen toe te voegen. Het geheel was een zeer streng geometrisch geheel, waarbij de kerk fungeerde als de kern, het hart van de site.



Figuur 1: Masterplan Dewez (HEKATE, z.d.)

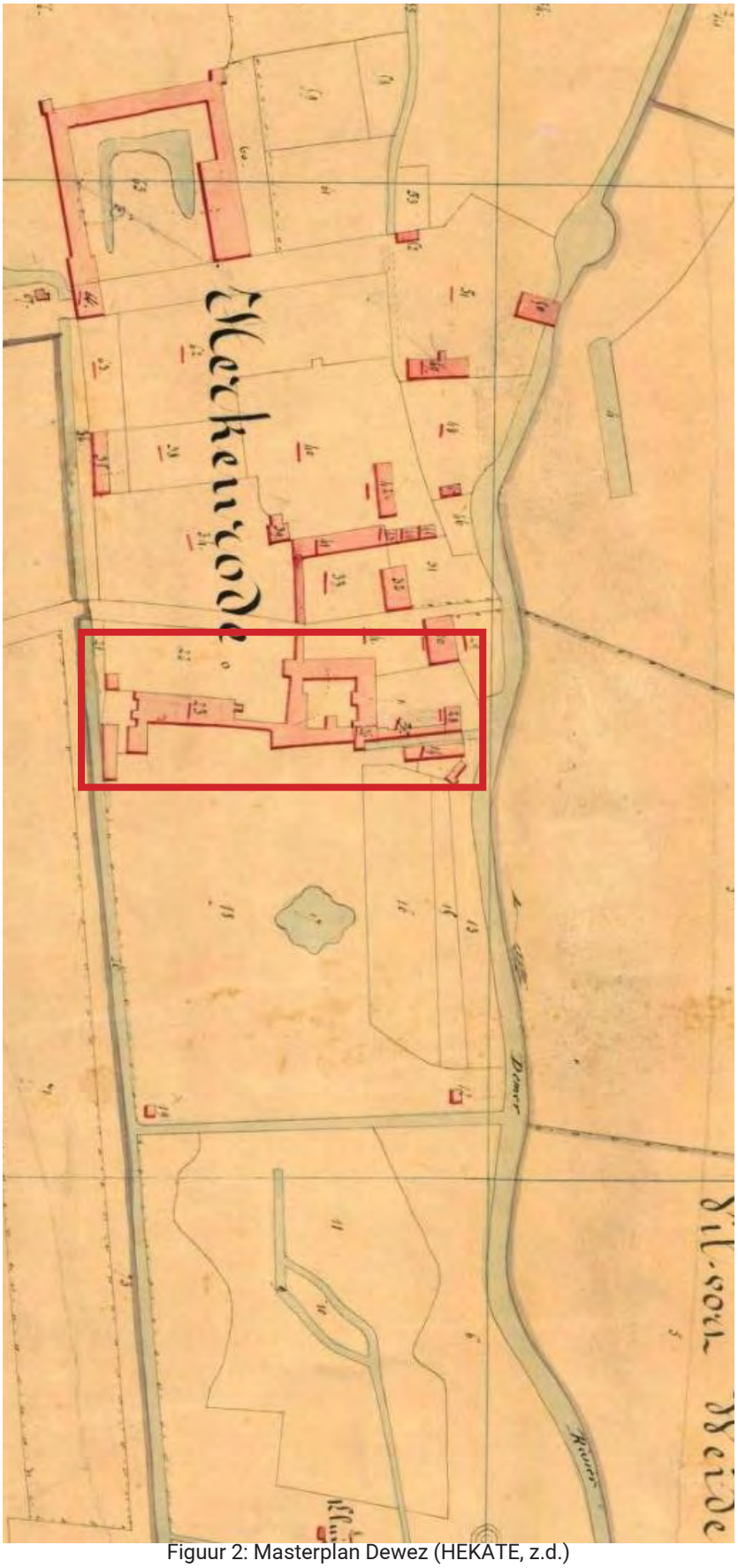
Figuur 1 toont een deel van het masterplan, waarbij het abdissenkwartier in een kader is aangeduid. De bouw van dit ambitieuze masterplan startte met het nieuwe abdissenkwartier. Anne de Cröy wou allereerst haar eigen woning laten bouwen, de oostvleugel. Ze heeft er echter nooit in kunnen verblijven en haar opvolgster Augustine Van Hamme legde het project stil. Van Hamme was niet tevreden met Dewez waardoor hij moest vertrekken, de reden is niet geheel duidelijk. De onafgewerkte oostvleugel moest echter wel opgebouwd worden. De werken werden verder afgewerkt onder supervisie van Barthélemy Digneffe, hij bracht hoogstwaarschijnlijk enkele wijzigingen toe. Uiteindelijk werd rond 1775 het nieuwe abdissenkwartier voltooid.

Het voormalige abdissenkwartier bleef in gebruik voor koordames en werd verbonden met het nieuwe abdissenkwartier. Tussen deze gebouwen werden tuinen aangelegd die zowel voor plezier als voor praktisch gebruik dienden. Figuur 2 geeft een visuele weergave van het nieuwe en het oude abdissenkwartier op een kaart weer links in de rode kader, wordt het nieuwe abdissenkwartier weergegeven, waar dit deel van de scriptie zich op richt. Rechts in de rode kader, wordt het oude abdissenkwartier getoond, dat momenteel dient als klooster en ook een herbestemming zal krijgen binnen het grotere masterplan.

Na de Franse Revolutie vluchtte het merendeel van de Cisterciënzerinnen van Herkenrode onder leiding van abdis Josephine de Gondercourt (1791-1796) naar Duitsland. Ze keerden echter in de zomer van 1795 terug naar Herkenrode. In 1796, toen alle kerkelijke instellingen werden afgeschaft, betekende dit het einde van de cisterciënzers in Herkenrode. De Franse Revolutie had een ongodsdienstige politiek teweeggebracht. Op 12 december 1796 verlieten de zusters definitief de abdij.

In 1797 werd de abdij verkocht aan de Hasseltse opkopers Guillaume Claes en Pierre Libotton, die het complex opsplitsen voor industriële doeleinden. De eeuwenoude, hoog religieuze gebouwen werden omgevormd in een suikerraffinaderij, spinnerij en een stokerij. De industriële activiteiten van de 19e eeuw leidden tot een breuk in het historisch patrimonium van die tijd. Claes resideerde in het nieuwe abdissenkwartier, dat bekend kwam te staan als het “kasteel”.
Aan het “kasteel” werd een nieuwe dreef aangelegd met een ijzeren toegangshek, wat het geheel een aristocratisch beeld gaf. Vervolgens werd er een landschapspark ontworpen achter het abdissenverblijf. Het park is ontworpen vanuit een as van “het kasteel”. Het resultaat is een Engels landschapspark. In 1827 verwierf Claes het volledige bezit van de abdij als gevolg van financiële moeilijkheden bij Libotton.

Claes gaf de site een eigen invulling door elk gebouw een nieuwe functie te geven met alle gevolgen van dien. Zo werd de galerij, die voorheen het nieuwe en oude abdissenkwartier met elkaar verbond, afgebroken. Dit werd gedaan om een gekasseide weg aan te leggen van de tiendeschuur naar het nieuwe abdissenkwartier.
In 1974 begon er een nieuw hoofdstuk voor de abdij, toen Het Heilig Graf van Bilzen het kasteel, het landschapspark en het 16de-eeuws abdissenkwartier kocht. Een tiental jaar later kochten ze nog andere gebouwen op, waardoor ze eigenaar werden van de volledige kloostersite.



Figuur 2: Masterplan Dewez (HEKATE, z.d.)

Veldwerk.

Abdissenkwartier

Het abdissenkwartier te Herkenrode is een 18de-eeuws gebouw gelegen in de kern van de site. Het gebouw is specifiek gebouwd in 1772 voor de abdis als nieuwe woning, vandaar de naam abdissenkwartier- of residentie. De abdis heette Anne De Croy en zou samen met haar koordames hier wonen. Zoals eerder vermeld werd de Luikse architect Laurent-Benoit Dewez aangesteld om dit gebouw te ontwerpen. Het gebouw past echter in een groter masterplan waarbij het mee dienst zou doen als afscherming voor een 'cour d'honneur'. Dit staat voor binnenplaats of erekoer. Doordat enkel het abdissenkwartier van het grotere geheel volbracht is, is dit nooit gerealiseerd. Het resultaat is een langgerekt gebouw met één aanbouw, een L-vorm.

De Herkenrode site kan visueel worden opgedeeld in twee delen. Figuur 3 toont de site vandaag de dag, waarbij het abdissenkwartier omkaderd is met een witte stippenlijn. Aan de linkerkant bevindt zich het reeds gerenoveerde deel, waar aangelegde paden, gerestaureerde gebouwen een geïntegreerd geheel vormen. Het andere deel bestaat uit gebouwen waar de natuur gedeeltelijk de overhand heeft genomen en die bij een bezoeken aan de site verwaarloosd lijken. Deze gebouwen lijken willekeurig geplaatst en vormen geen coherent geheel.

In figuur 4 wordt een getekende analyse van de kern van de site weergegeven, waarbij de kenmerken van elk gebouw zijn toegevoegd. De stippellijn markeert de grens tussen het gerenoveerde en het nog te renoveren gedeelte. De functie van deze gebouwen is niet duidelijk bij een bezoek aan de site, omdat ze een overblijfsel zijn van de voormalige cisterciënzer gemeenschap.

In het nieuwe masterplan zullen de bestaande gebouwen worden geïntegreerd in het geheel, in harmonie met de nieuwe toevoegingen. Een van deze gebouwen is het abdissenkwartier, dat aanwezig is op de Herkenrode site, maar geen specifiek programma heeft toegewezen gekregen noch een renovatie of restauratie heeft ondergaan. Figuur 5 zoomt specifiek in op het abdissenkwartier.

Het abdissenkwartier grenst aan de Engelse tuin en had vroeger verbinding met het klooster. Voordat de Engelse tuin werd ontworpen, diende deze ruimte als parterre tuin. De parterre tuin werden gebruikt voor het kweken van kruiden en bloemen om de zieken te verzorgen in de nabijgelegen nieuwe infirmerie. Het gebouw staat statisch in het landschap, met een strenge gevel die weinig interactie vertoont met de omgeving of de tuin. Het is niet toegankelijk voor het grote publiek. Uit een gesprek met Paul Lambrechts, de directeur van de site, bleek er een bepaalde bezorgdheid te zijn over dit specifieke gebouw.

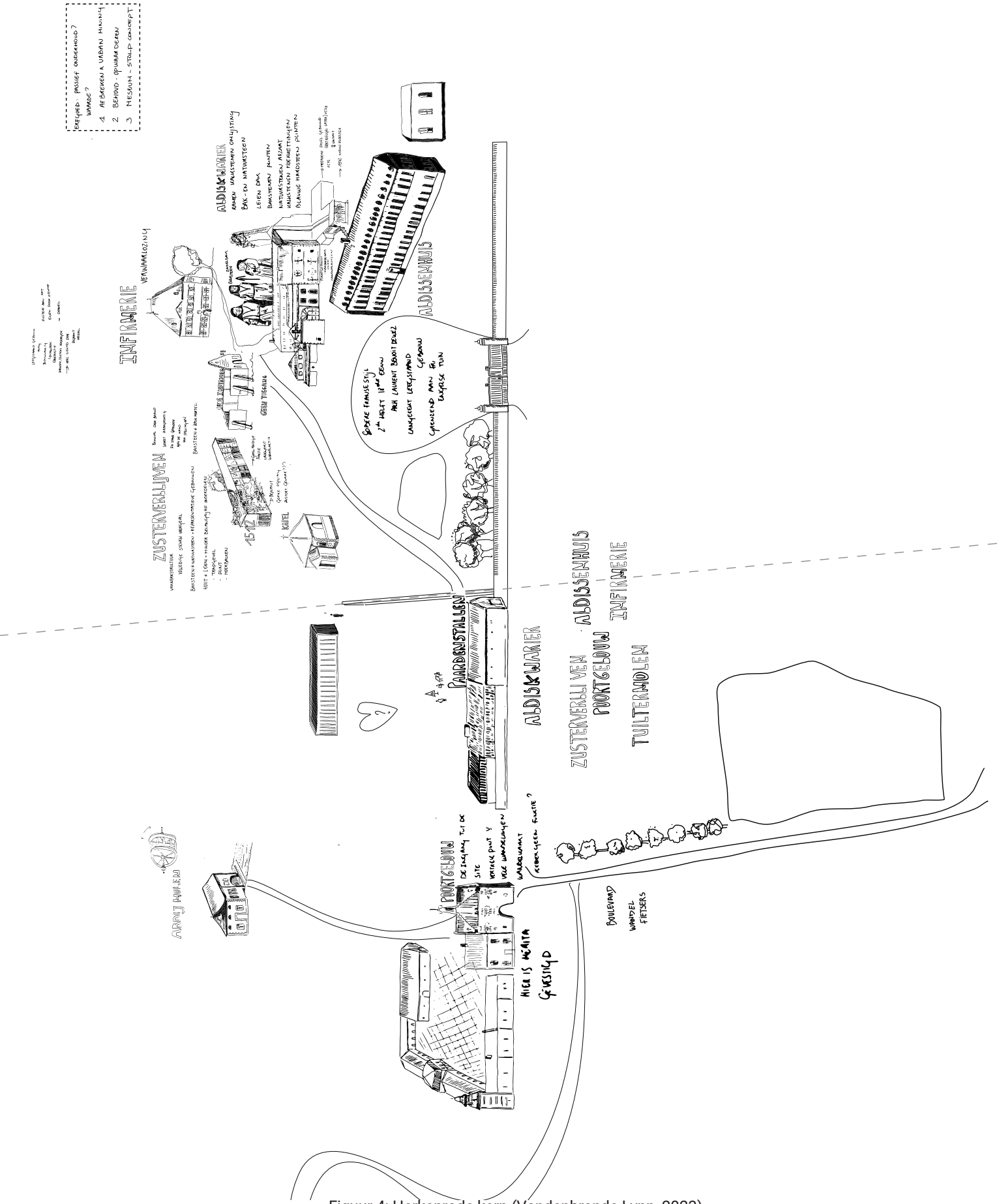
Tijdens het bestuderen van het bestaande patrimonium ontstond er een discussie over het behoud van dit specifieke gebouw. Het heeft nog zeer veel kwaliteiten, zowel in het interieur als exterieur. Maar hoe kunnen we omgaan met zo'n statisch, grotesk gebouw? Hoe behouden we de bestaande poëzie en transformeren we het tegelijkertijd zodat het mee kan gaan met zijn tijd?



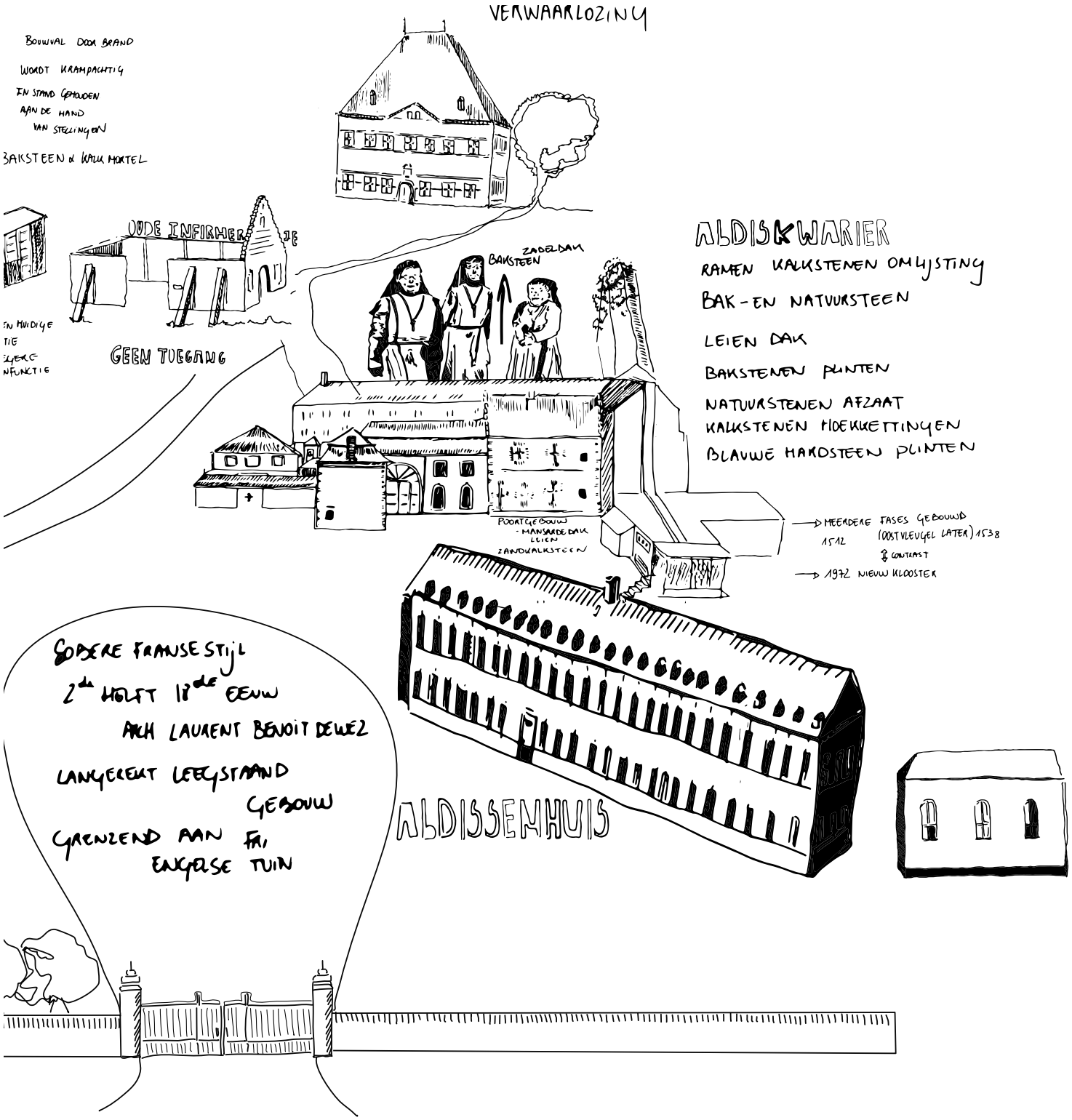


Figuur 3: Huidige inplanting (Google, z.d.)

Het gebouw sprak me vanaf het begin sterk aan, en het leek me een uitdaging om te onderzoeken hoe we met een bestaand erfgoed kunnen evolueren naar een samenleving die zich richt op het behalen van de doelstelling voor een maximale temperatuurstijging van 1.5 graden Celsius. Hoe kunnen we dit historische gebouw behouden en tegelijkertijd aanpassen aan de eisen en kansen van de tijd waarn we leven? Door deze uitdaging aan te gaan, wordt het erfgoed niet alleen bewaard, maar draagt het bij aan een duurzamere toekomst. Dit project zal dienen als een voorbeeld van hoe er op een verantwoorde manier met ons verleden kan worden omgaan, terwijl we vooruitkijken naar een regeneratieve en duurzame samenleving.



Figuur 4: Herkenrode kern (Vandenbrande Lynn, 2023)



Figuur 5: Abdissenkwartier (Vandenbrande Lynn, 2023)

Onderzoek.

How can we design ecological and sustainable settlements?
-Wahl

In het tweede hoofdstuk van deze scriptie wordt onderzocht hoe er op een ecologische en duurzame manier ontworpen kan worden. De rode draad van deze scriptie, namelijk het boek “Designing Regenerative Cultures” van Daniel Christian Wahl, vormt hierbij de basis. Daarnaast wordt de literatuur aangevuld met de filosofie van Bruno Latour. Deze theoretische kaders helpen bij het ontwikkelen van een holistisch begrip van duurzaam ontwerpen.
Om de theorie in de praktijk te illustreren, worden drie projecten besproken, elk met hun eigen benadering van duurzaamheid. Elk project toont aan hoe innovatieve ontwerpstrategieën kunnen bijdragen aan ecologische, economische en sociale duurzaamheid. Vervolgens worden er passieve verwarmingsprincipes onderzocht. Het hoofdstuk sluit af met een focus op het materiaal kalkhennep, omdat dit materiaal een cruciale rol zal spelen in het latere ontwerp. Dit ecologisch bouwmateriaal, wordt in dit hoofdstuk specifiek toegelicht vanwege zijn gunstige eigenschappen op het gebied van duurzaamheid en thermisch comfort.

Dit hoofdstuk legt de basis voor het verdere ontwerponderzoek, waarbij de inzichten uit de literatuur en praktijkvoorbeelden worden geïntegreerd.

Onderzoek.

Literatuur - Daniel Christian Wahl

In het seminarie circulair bouwen werd de groep op basis van verschillende thema's ingedeeld in literatuur groepen. Van het verleden kunnen we leren maar ook van andere culturen en denkbeelden. Door middel van discussies en literatuurstudie werden er andere strategieën en ontwerpmethodes bestudeerd.

Tijdens de groepsdiscussies kwamen er verschillende teksten van Daniel Christian Wahl ter sprake, waarin hij duurzaamheid bekritiseerde als ontoereikend begrip. Hij introduceerde in plaats daarvan het concept van regeneratieve culturen, een term die ik nog niet eerder had tegengekomen tijdens mijn opleiding. De term leek meer veelomvattender en beschreef een benadering die niet alleen gericht was op behoud, maar ook op het bevorderen van gezondheid, veerkracht en aanpasbaarheid. Zijn teksten inspireerden me om hier dieper op in te gaan en te verkennen hoe dit begrip kon worden toegepast in mijn onderzoek.

Het boek "Designing Regenerative Cultures" van Daniel Christian Wahl wordt gezien als een gids voor een meer duurzame manier van leven en denken. Het biedt richtlijnen en filosofeert over economie, technologie en culturen. Het boek benadert deze onderwerpen op een andere manier dan een traditioneel boek, het werkt eerder als een handleiding. Wahl's methodiek draait om vragen te stellen, en elk hoofdstuk bevat relevante vragen om over na te denken. Hij benadrukt dat er niets frustrerender is dan juiste antwoorden op verkeerde vragen. Daarom is het cruciaal om de juiste vragen te stellen die leiden tot diepere discussies en inzichten. Wahl zegt hierover:

"The creation of diverse, regenerative cultures collaboratively united in a regenerative civilization is the only viable future open to us as we move into the planetary era. Our collective challenge is to create cultures capable of continuous learning."-Wahl

Want er staat niets minder op het spel dan de toekomst van onze soort en een groot deel van de diversiteit van leven. (Wahl, 2016)

Wahl refereert in zijn boek naar bioloog E.O. Wilson, die de term biophilia introduceerde. Wilson suggereerde dat de mens de neiging heeft om zich tot alle levende wezens te richten. Hij noemt dit de liefde voor het leven en de attractie tot andere vormen van leven, biophilia. Deze benadering van kijken naar het leven laat ons nadenken dat het menselijk individu een klein onderdeel is in een grotere gemeenschap van het leven. Het vormt de basis van al onze acties om verantwoordelijk te handelen vanuit ons ecologisch standpunt. We zien de relatie met de natuur als een tegenpool, de andere. We moeten deze relatie op een andere manier interpreteren. We zijn een onderdeel van deze relatie met 'die andere', zonder kunnen we niet bestaan. Deze ingesteldheid is belangrijk in de loop van mijn masterproef.

Verder wordt de term duurzaamheid verder uitgeklaard door Wahl. Aangezien dit het hoofdthema is van het seminarie en de masterproef is het interessant om zijn insteek verder uit te diepen. Duurzaamheid, zegt Wahl, is een dynamisch proces van oplossingen en voortdurend leren hoe we op de juiste manier deel kunnen nemen aan de voortdurende transformerende processen waar we deel van uitmaken. We maken hier niet enkel deel van, maar onze toekomst hangt hier ook vanaf.

Wahl benadrukt dat hoewel er duurzame oplossingen worden voorgesteld voor specifieke problemen, het zelfs voor experts soms moeilijk is om met zekerheid te beslissen welke oplossing het meest geschikt is. Dit geldt met name voor het technologisch aspect, dat een grote rol speelt in gebouwen. De voorbije jaren zijn er talloze nieuwe technologieën bijgekomen en ontwikkeld. Deze technologische oplossingen vergen ook materialen en energie. We naderen de uitputting van veel van de belangrijkste chemische elementen die aan de basis liggen voor onze huidige technologieën, zoals Indium, een zeldzaam element, dat cruciaal is voor moderne fotovoltaïsche energie, en dat op de lijst staat van bedreigde elementen die zijn gepubliceerd door de Royal society of Chemistry. Met de huidige ratio van consumptie zullen deze bedreigde elementen binnen 10-50 jaar uitgeput raken. (Wahl, 2016)

Het is duidelijk dat veel duurzame oplossingen energie en materialen vereisen. Bovendien is het gebruik van fossiele brandstoffen een urgent probleem, gezien de grote milieueffecten die ermee gepaard gaan. Het is essentieel om over te schakelen naar hernieuwbare bronnen voordat alle fossiele brandstoffen zijn uitgeput. Hoewel er dagelijks nieuwe duurzame oplossingen worden ontwikkeld, worden deze vaak toegepast op onvoldoende schaal of zonder aandacht voor de omgeving. In dit verband citeert Wahl Einstein:

“We kunnen onze problemen niet oplossen met dezelfde manier van denken die we gebruikten om ze te bedenken.”-Einstein

Wahl stelt in zijn werk veel kritische vragen, zo is er één die me bij bleef:

“How do we choose wisely between one technological ‘solution’ and another, if experience shows that most of today’s solutions tin into tomorrow’s problems?”-Wahl

Ten slotte haalt hij een interessant hoofdstuk aan: Whole-system thinking. Het begrijpen van het volledig wereldsysteem gaat verder dan alleen het opsommen van verschillende elementen. Veel van de onderlinge samenhangende problemen waarmee we als veranderaars te maken hebben in ons streven naar een duurzamere aanwezigheid van de mens op aarde, vinden hun oorsprong in een manier van denken die niet voldoende aandacht heeft besteed aan het gehele systeem.

Het volledige systeem moet in kaart gebracht worden, met relaties die nauw verbonden zijn met elkaar. Een van de belangrijkste vragen in elke systeembenadering stelt: wat is het betreffende systeem?
Door dit te definiëren, stellen we grenzen vast die de nodige randvoorwaarden bieden om een situatie te begrijpen. De grenzen zijn een manier van kijken, het geeft het onderscheid in het systeem in kwestie en zijn omgeving.

In het algemeen nodigt whole system thinking ons uit om complexe problemen vanuit meerdere perspectieven te bestuderen. Het helpt om vooroordelen te doorbreken door onze eigen veronderstellingen in vraag te stellen. Het kan ons helpen om kansen te zien in crisissituaties om ons heen. (Wahl, 2016)

Deze bedenkingen, termen en inzichten van Daniel Christian Wahl inspireren niet alleen mijn eigen werk, maar bieden ook inzicht in de manier waarop ik met mijn omgeving en de wereld omga. Ik reik hier de meest interessante zaken voor mijn masterproef aan, maar het volledige boek is een aanrader om te lezen. Het biedt een visie op hoe er gekeken kan worden naar het dagelijks leven.

Wahl stelt doorheen het volledige boek veel vragen. Zijn visie, waarbij eerst de juiste vragen gesteld moeten worden in plaats van te snel in antwoorden te duiken, is hier een belangrijk principe. Doorheen mijn scriptie haal ik veel van zijn vragen aan en toon ik aan de hand van architectuur, literatuur en kunst wat volgens mij een antwoord zou kunnen zijn. Hierdoor probeer ik mezelf te beschermen tegen te snelle ontwerpbeslissingen en kijk ik regelmatig terug naar zijn vragen en bedenkingen om zo doordachte ontwerpkeuzes te maken.

Deze aanpak is essentieel in het streven naar duurzame architectuur en het behoud van cultureel erfgoed. Het stelt ons in staat om bestaande structuren niet alleen te conserveren, maar ook te transformeren in harmonie met de hedendaagse noden en toekomstige uitdagingen. Zo hoop ik dat deze scriptie bijdraagt aan het debat over hoe we op een respectvolle en innovatieve manier met ons erfgoed kunnen omgaan, terwijl we ons tegelijkertijd inzetten voor een duurzamere wereld.

Literatuur - Bruno Latour

Bruno Latour is een filosoof die meerdere keren tijdens het seminarie circulair bouwen ter sprake is gekomen. Zijn teksten zijn complexer en vereisen nauwkeurige aandacht. In onze discussiepunten met heel de groep is er de lezing: “Why Gaia is not the globe” (Aarhus Universiteit, 2016), besproken, wat me heeft geïnspireerd om meer van zijn werk te lezen. Zo kwam ik bij zijn boek: “We zijn nooit modern geweest”.

Het hoofdthema van het boek is antropologie, de wetenschap die de mensen in alle aspecten zowel cultureel als fysiek bestudeert. Mens en natuur, twee termen waar Daniel Christian Wahl ook sterk mee bezig is. Latour gaat hier veel dieper op in en benadert deze thema’s op een sociologische manier. Volgens Latour denken wij als moderne mensen een onderscheid te kunnen maken tussen mens en natuur, terwijl in praktijk deze door elkaar lopen. Er bestaat geen verschil tussen het domein van de dingen en het domein van de mensen (Latour, 2016). Het boek is een complex debat over technologisering en duurzaamheid.

Hij lanceert in het boek dat wij (westerlingen) nooit modern geweest zijn. In een tijd waarin we spreken over modern en vernieuwing leek het een interessante piste om zijn redenering te onderzoeken. Zijn centrale concept is dat we niet modern zijn geweest noch post-modern gaan worden. Een veelvoorkomende misvatting over het boek, die ook mijn eerste indruk was, is dat zijn uitgangspunt is dat we nooit modern zijn geweest. Echter wil hij met de titel onderlijnen dat we nooit modern zijn geweest op de manier waarop we dachten te zijn.
De mensen zijn snel geneigd om categorieën van elkaar te scheiden, zoals cultuur-natuur en object en subject. Hij vertelt specifiek dat hij de term collectief gebruikt voor mensen en niet-mensen samen, en ‘samenleving’ slecht als een deel van een collectief. (Latour, 2016)

In het boek wordt een zwaar filosofisch vakjargon gebruikt, wat het bemoeilijkt om als architectuurstudent de essentie eruit te halen. Zo haalt hij specifiek de termen objecten en subjecten aan. De wereld bestaat volgens hem niet uit objecten en subjecten maar uit quasi-objecten en quasi-subjecten. Deze termen lijken heel vaag maar beschrijven de werkelijkheid waarin we vandaag leven. Een wetenschappelijk feit is pas een feit als deze ondersteund wordt door andere mensen, artikels rondom zich.
De stelling van Latour wil niet zeggen dat er geen objecten of subjecten bestaan. Ze bestaan echt, maar enkel niet oorspronkelijk. (Simons, Massimiliano, 2016) Hun realiteit bestaat in hun constructie.

De zeer filosofische en sociologische insteek van Bruno Latour geeft een kijk op de manier van nadenken over het geheel. Het sluit aan bij de whole system thinking waar Daniel Christian Wahl het herhaaldelijk over heeft.

De teksten hebben me zowel voor het masterplan als mijn eigen project geïnspireerd. Het blijft echter literatuur. In het volgende deel presenteer ik drie verschillende voorbeeldprojecten. Bij elk van deze projecten koppel ik een vraag die is aangegeven door Daniel Christian Wahl. Tijdens mijn zoektocht naar architecturale concepten en projecten heb ik me gericht op architectuur die zich harmoniseert met de natuur. Tijdens het lezen van Latour & Wahl besefte ik dat, gezien de huidige situatie van de wereld, gebouwen moeten anticiperen op het herstel van de natuur en de wereld. Een gebouw kan niet langer worden ontworpen zonder rekening te houden met uitstoot of materialisatie. Daarom ga ik vervolgens verder met het hoofdstuk concepten: verwarmen en materialisatie. Het eerste concept, verwarmen, pikt specifiek in op passieve technieken, waarbij gebouwen worden ingezet om in hun specifieke context te voorzien in de behoeften op basis van natuurlijke principes. Het tweede concept, materialisatie, bespreekt welke materialen worden toegepast en hoe deze passen in een regeneratieve cultuur. Wahl’s vragen en inzichten vormen de leidraad van deze scriptie.

Onderzoek.
Projecten

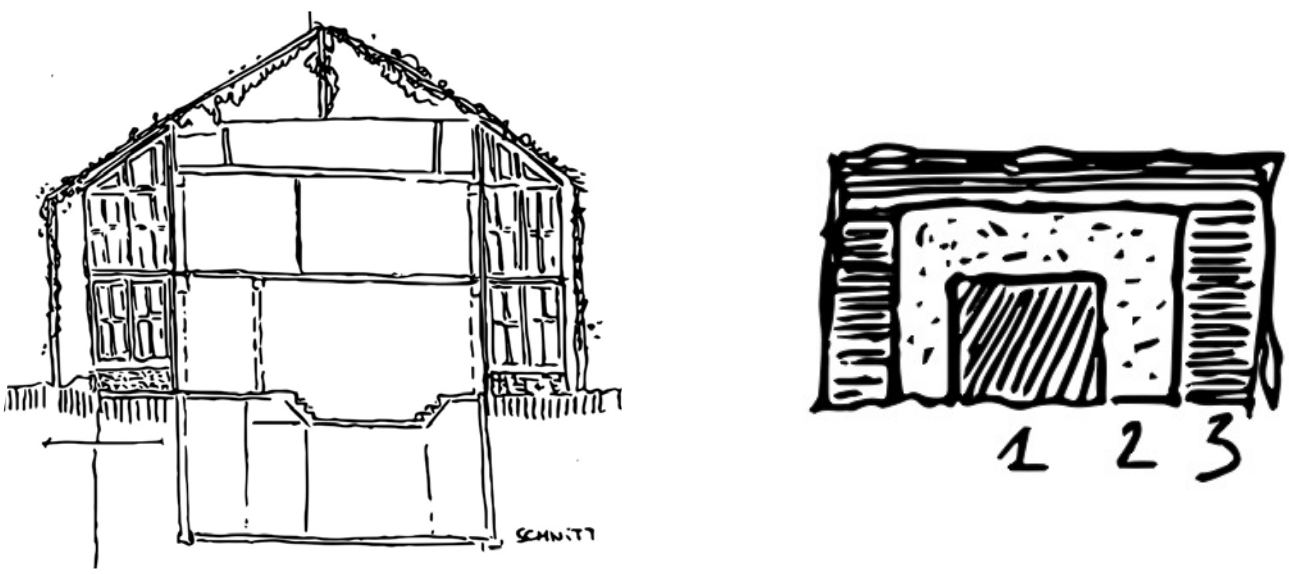
What are the new ideas, concepts and perspectives that can inform and drive system transformation?
-Wahl

Ungers ontwierp in 1980 een typologie voor zonnewoningen. Hij deed mee aan een wedstrijd om een model in Duitsland te ontwerpen dat zou fungeren als standaardmodel in woonwijken. Hoewel zijn ontwerp niet werd gerealiseerd, illustreert het wel een interessant dialoog tussen ecologie en autonomie.
Ungers gebruikte de term ‘autonomie’ om architectuur te omschrijven als een vorm van kunst, waarbij de nadruk lag op het belang van het concept en de vorm. Het is niet onlogisch dat er in de jaren ‘80 werd nagedacht over nieuwe energieoplossingen, gezien de oliecrisis in de jaren ‘70 hebben geleid tot een heroverweging van het energieverbruik. In het tijdschrift OASE is een hoofdstuk gewijd aan de zonnewoning van Ungers. In hedendaags debatten over ecologische architectuur kan de conceptuele gedachte van Ungers aanvullend of zelfs inspirerend werken (Cornela, Esher & Lars, Fischer, 2020).

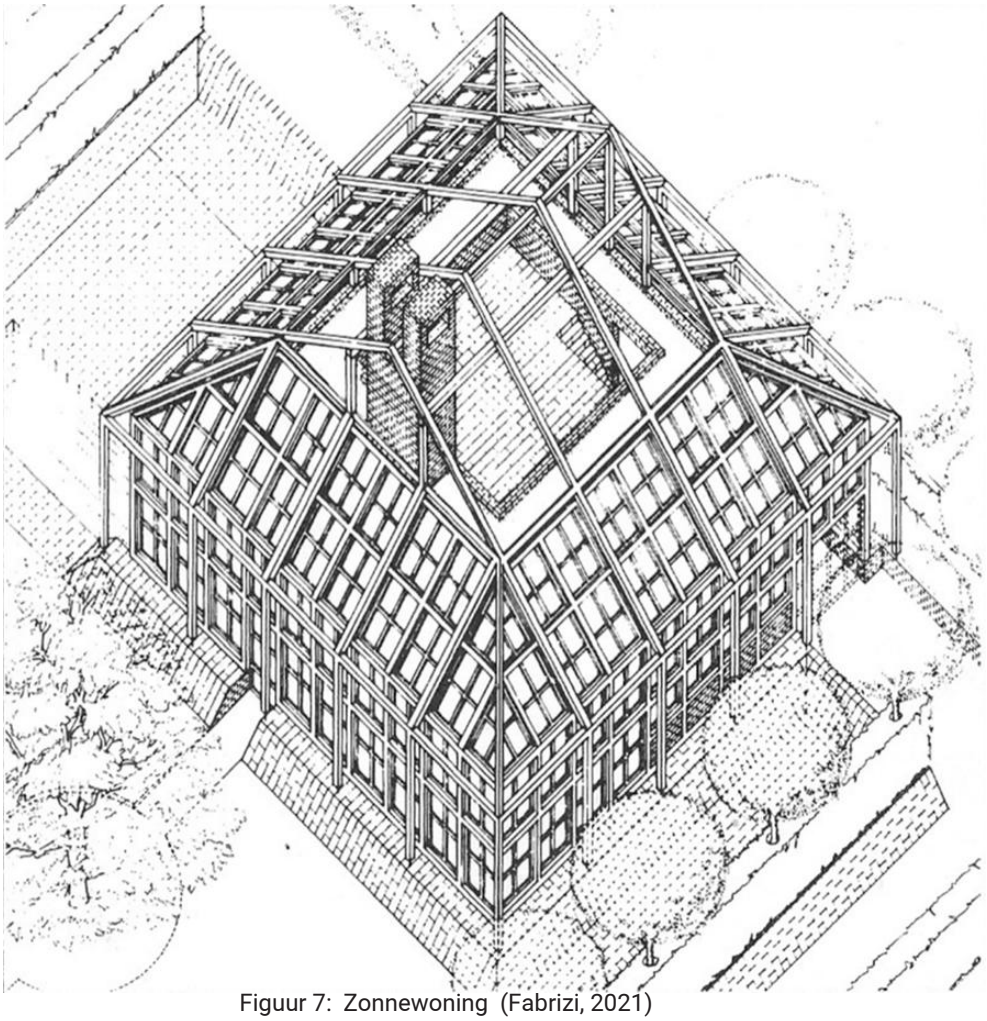
Ungers’ architectuur is een zeer strenge vorm. Hij kon gezien worden als een voorvechter van architectuur als een autonome discipline. In het genoemde tijdschrift wordt de vraag gesteld: welke bijdrage kan het ontwerp, opgevat als een culturele praktijk, leveren aan het debat over ecologische architectuur? Deze vraag kan naast de vraag van Wahl worden gesteld.
Ungers’ antwoord hierop is dat het energievraagstuk in de bouw moet worden opgelost via het architectonische concept. Het concept zou vanaf de start in teken moeten staan van energiebesparing, een streng maar zeer heldere standpunt (Cornela, Esher & Lars, Fischer, 2020).

De zonnewoning is een vertaling van deze stelling. In het concept achter de woningen zijn meerdere lagen toegevoegd aan de architectuur. Dit gaat zowel over de materiaallagen als de geometrische volumes. De vorm is een “huis in een huis” - concept. Net zoals de rest van zijn architectuur vormt dit concept zich om in een zeer pure vorm. De basis is een compact vierkant. De zones zijn concentrisch met telkens een andere materiaalkeuze, dit concept is weergegeven in figuur 6. De kern, 1, is van steen en fungeert als warmteopslag. De daaropvolgende laag 2 is een kast, die dient als een bufferzone. Rondom de kast, laag 3, is een houten raamwerk voorzien en dient als draagstructuur voor de bovenste groene laag. Deze groene laag bedekt het gebouw en biedt schaduw in de zomer en isoleert in de winter. Het idee van de lagen zorgt ervoor dat het ontwerp van Ungers een heldere vormtaal inzet in veranderende klimatologische situaties (Cornela, Esher & Lars, Fischer, 2020). Het geheel van deze verschillende lagen is te zien in figuur 7, waarbij de diverse onderdelen samenkomen tot één samenhangend ontwerp.

Ungers’ ontwerpbenadering brengt een spanning in het antropogeen teweeg. Hij ziet menselijke uitvinding als integrale onderdelen van de natuur. Een kenmerkend aspect van zijn werk is het gebruik van veel planten in zijn ontwerpen, het groen vormt een essentieel onderdeel van de natuur. Het gaat verder dan dat, zijn strenge plannen worden bespeeld met het groen. Het lijkt alsof het groen niet wordt beheerst, maar al dansend over de plattegronden.



Figuur 6: Zonnewoningen, eigen schetsen (Cornela, Esher & Lars, Fischer, 2020)



Figuur 7: Zonnewoning (Fabrizi, 2021)

How can we create projects that demonstrate viable and desirable alternatives to ‘business as uasual’?
-Wahl

(Un)programmed is een project ontworpen door studenten uit Green Academy. Ze zijn met dit project derde geworden in de Young architects competition. Het concept draait om het verminderen en hergebruiken van materialen, wat op verschillende manieren geïnterpreteerd kan worden. De studenten transformeren een voormalige papierfabriek volgens de principes van hun concept. Ze streven ernaar om het gebouw om te vormen met zo een beperkt mogelijke ecologische impact. Bovendien draagt het gebouw een bepaalde poëzie met zich mee. De ontwerpbeslissingen worden genomen met de ingesteldheid om zo weinig mogelijk te veranderen, om een balans te creëren tussen ecologie, cultuur en economie, aldus de studenten. Een belangrijke bemerking bij dit ontwerp is dat het zich in een ander klimaat bevindt dan Herkenrode. Desalniettemin is het nog steeds waardevol om hier inspiratie op te doen.

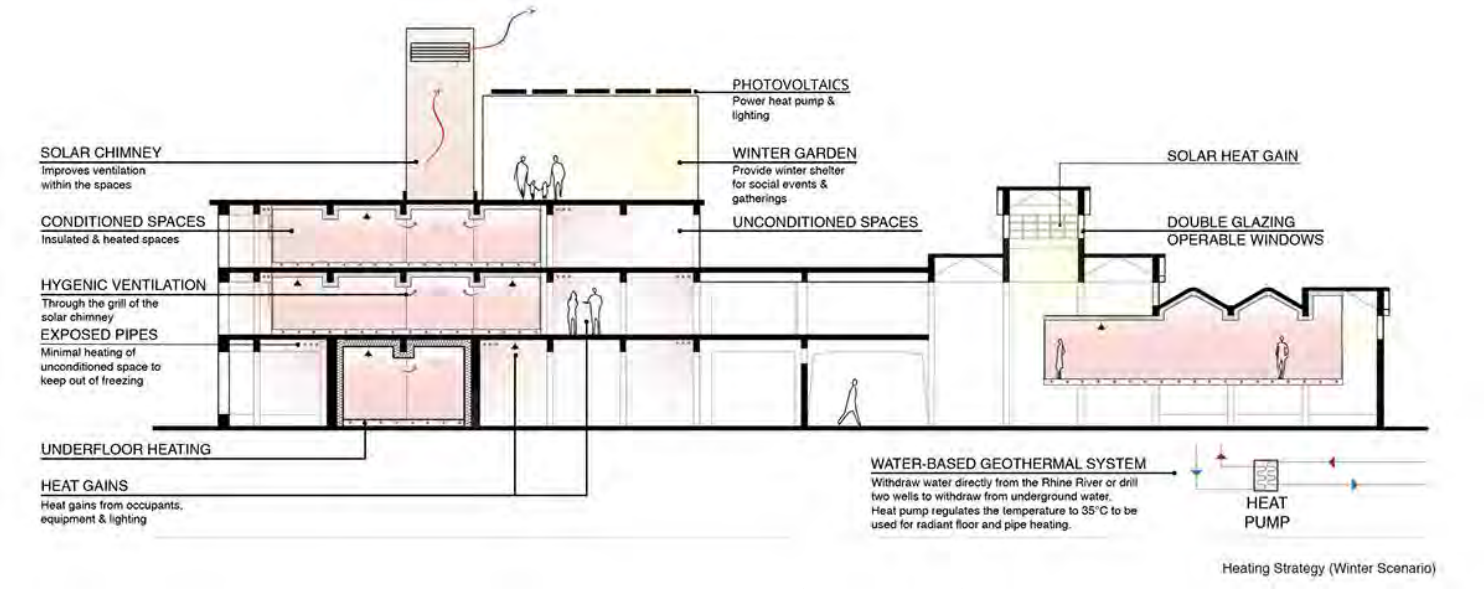
Het architecturale concept wordt voorspeld in de titel: (Un)programmed. Het ontwerp kan ingedeeld worden in ruimtes met een programma en ruimtes zonder een programma. Deze geprogrammeerde zones voorzien van dubbelglas, worden ingezet als kantoren. De kantoren hebben een hoog comfort niveau op vlak van klimaatcontrole. De niet-geprogrammeerde zones hebben zo weinig mogelijk aanpassingen verkregen. Het zijn zeer flexibele ruimtes die ingedeeld zijn aan de hand van gordijnen. Deze ontwerpkeuze zorgt ervoor dat deze ruimtes een lager ‘comfort’ level verkrijgen dan de geprogrammeerde zones. (Attia et al., 2017)

Verder is het gebouw ontworpen met een koel- en verwarmingsstrategie. Vanuit het klimaat van de locatie van de fabriek, Bologna, zijn er ontwerpbeslissingen gemaakt. Op basis van deze locatie-specifieke kenmerken werden ontwerpbeslissingen genomen. Aangezien er maar zeer weinig dagen zijn waarop de temperatuur hoger is dan 25 graden, is er geen koelsysteem geïnstalleerd. Om te ventileren wordt de gevel ingezet. Deze gevel bevat verwijderbare polycarbonaat platen en verstelbare ramen om zo het gebouw te ventileren. Figuur 8 toont dit verwarmingsconcept, de verwarmde zones zijn geïsoleerd en hebben een verwarmingssysteem. De onverwarmde zones zijn niet geïsoleerd en hebben dus ook geen verwarmingsinstallatie.

Verwarmen is veel noodzakelijker in de omgeving, het kan namelijk afkoelen tot -5 graden Celsius. De geprogrammeerde ruimtes worden ingepakt met isolatie, dit voor het comfort van de gebruikers en om een bepaalde klimatologische waarde te halen. De gevel is om zijn elegantie te bewaren niet geïsoleerd. Passieve strategieën worden toegepast om het gebouw te verwarmen. Hierbij worden bepaalde delen van de ondoorzichtige gevel vervangen door doorschijnende polycarbonaatplaten, die zonnewarmte toelaten. (Attia et al., 2017)

Eén van de grote architecturale sculpturen in het gebouw is de zonneschoorsteen. Deze kan gezien worden als een ruggengraat voor de geventileerde ruimtes. De schoorsteen steekt 11 m boven het dak uit en start op de gelijkvloers. Door elk van de geventileerde ruimtes te voorzien met een rooster zorgt de schoorsteen van continu aangevoerde lucht zonder technieken. Dit is vooral nodig tijdens de winterperiodes, wanneer de gevel volledig is afgesloten en er geen natuurlijke ventilatie aanwezig is. (Attia et al., 2017)

Deze vraag werd niet door Wahl gesteld met de hoop op één perfect antwoord. Het stelt voor dat we verder gaan verkennen dan wat er al gekend is. De vraag wordt gesteld zodat er een poging gedaan wordt om systeem-cultuurverandering teweeg te brengen, zodat ze ons helpen acties te sturen. In (Un)programmed zie ik een actie om het anders te doen. De waarom en de wat vragen worden duidelijk gesteld, zoals Wahl ook aanhaalt. Waarom ontwerpen we iets, wat zijn onze richtlijnen en visies voor een betere toekomst? Er is een sterke ecologische visie met als doel een zo een klein mogelijke ecologische voetprint te behalen. We moeten diep nadenken hoe een gebouw gebruikt wordt en het gebouw niet statisch te behouden maar mee inzetten. Deze visie moet scherp staan zodat dit vanaf de start in het ontwerp kan worden geïmplementeerd, een samenkomstplek met een duidelijke visie hoe het anders kan.
Dit ontwerp en de visie erachter kunnen bijdragen aan een systeem- en cultuurverandering van hoe we leven en naar gebouwen kijken. Niet langer als statische objecten, maar als integrale onderdelen van het collectief, en niet alleen van de samenleving.



Figuur 8: Heating Strategy (Attia et al., z.d.)

How can we act with humility and future consciousness, applying foresight and transformative innovation in the face of the unpredictability and uncontrollability of complex dynamic systems?
-Wahl

Maison Latapie, ontworpen door Lacaton en Vassal, is een gezinswoning gelegen in Frankrijk.
Het project is vertrokken vanuit een klein budget voor een gezin. Het moest betaalbaar blijven, maar wel met een bepaalde architecturale kwaliteit van een koppel met twee kinderen.
De vorm is een eenvoudig volume, met een rechthoek als basis. Het is een tweeledigheid, één gesloten volume en één open volume (Lacaton&Vassal, 1993).

Het gesloten volume gekeerd naar de straatzijde is bekleed met ondoorzichtige vezelcementplaten. Achter deze platen is een houten volume geklemd in de ondoorzichtige platen. Deze is een geïsoleerde, verwarmde ruimte die ingezet wordt als de leefruimtes in de winterperiode. Deze heeft twee toegangen, één in de serre en één aan de straatzijde.
Het open volume is afgewerkt met transparante polycarbonaat platen, hierdoor ontstaat er een serre. De serre, in figuur 10, is gelegen naar het oosten en geniet van de vroege ochtendzon. Het is een deel van het huis dat bewoonbaar wordt wanneer het buiten ook warmer wordt. Het volume is voorzien van ventilatiepanelen voor comfort tijdens warme zomerdagen.

De woning reageert op de behoeften van de gebruikers, de mobiliteit van de oost- en westgevel zorgt ervoor dat het huis als het ware kan transformeren. Het kan evolueren van de meest gesloten tot de meest open positie, afhankelijk van de behoefte aan licht, ventilatie, bescherming en intimiteit. Het huis kan zich aanpassen aan de seizoenen, van een compact volume met alleen een woonkamer en slaapkamers tot de grootst mogelijke oppervlakte samen met de tuin en de serre. Buiten en binnen vloeien in elkaar over en zijn niet langer strikt afgebakend (Floré, 2019).

Door het karakter van de woning voldoet dit aan de nodige eisen van de gebruikers. Het is een bescheiden woning maar met groots denken naar de toekomst toe. Door eerst te werken met vormen, concepten en architectuur wordt het comfort van de bewoners vergroot. Installaties worden zelfs niet beschreven in de werking van het gebouw. Het is als het ware een inzicht en een vooruitgang in de manier van concepten bedenken voor woningen. Dus om de vraag te beantwoorden laat Maison Latapie een innovatieve conceptuele gedachte zien die zonder al te complexe dynamische systemen een toekomst biedt. Het ontwerp kan door zijn flexibiliteit reageren op de onvoorspelbaarheid van de toekomst.









Figuur 9: Voorgevel Maison Latapie (Ruault Philippe, z.d.)

Figuur 9 toont de flexibiliteit van de voorgevel. De vezelcementplaten beschermen het houten volume tijdens de winterperiode. In de opeenvolging van de verschillende afbeeldingen wordt het mobiele karakter van de gevel gedemonstreerd. De onderste afbeelding toont de meest open positie, afhankelijk van de behoefte aan zowel het thermisch comfort als het uitzicht (Lacaton&Vassal, 1993).



Figuur 10: Achtergevel Maison Latapie (Ruault Philippe, z.d.)

Onderzoek.
Concepten - Verwarmen

Vanuit de literatuur en de verschillende casestudies zijn er enkele ontwerpstrategieën naar boven gekomen die ik verder wil onderzoeken. Deze concepten ga ik hier verder toelichten.

Gebouwen verbruiken zelf geen energie, het zijn de mensen die energie verbruiken. Dit inzicht kan leiden tot een andere benadering bij het ontwerpen van gebouwen. Gebouwen worden ontworpen om gebruikers een comfortabele temperatuur te bieden. Daarom is de manier waarop een ontwerp wordt gebruikt cruciaal voor de omvang en timing van alle energiebehoeften, aangezien deze meestal de activiteiten van mensen volgen (Dekay & Brown, z.d.).
Het ontwerp van een gebouw speelt dus een sleutelrol en beïnvloedt alle aspecten van de vorm, indeling, materialen en verlichting.

Het verlagen van de energiebehoeften zal resulteren in een poging om energie te besparen. Daarom is het interessant om eerst passieve strategieën toe te passen om daarna eventuele technische aspecten toe te voegen. Deze aanpak leidt tot minder energieverbruik. De interacties tussen klimaat, ontwerp en gebruik zijn essentieel bij het ontwerpen en gebruiken van een gebouw.

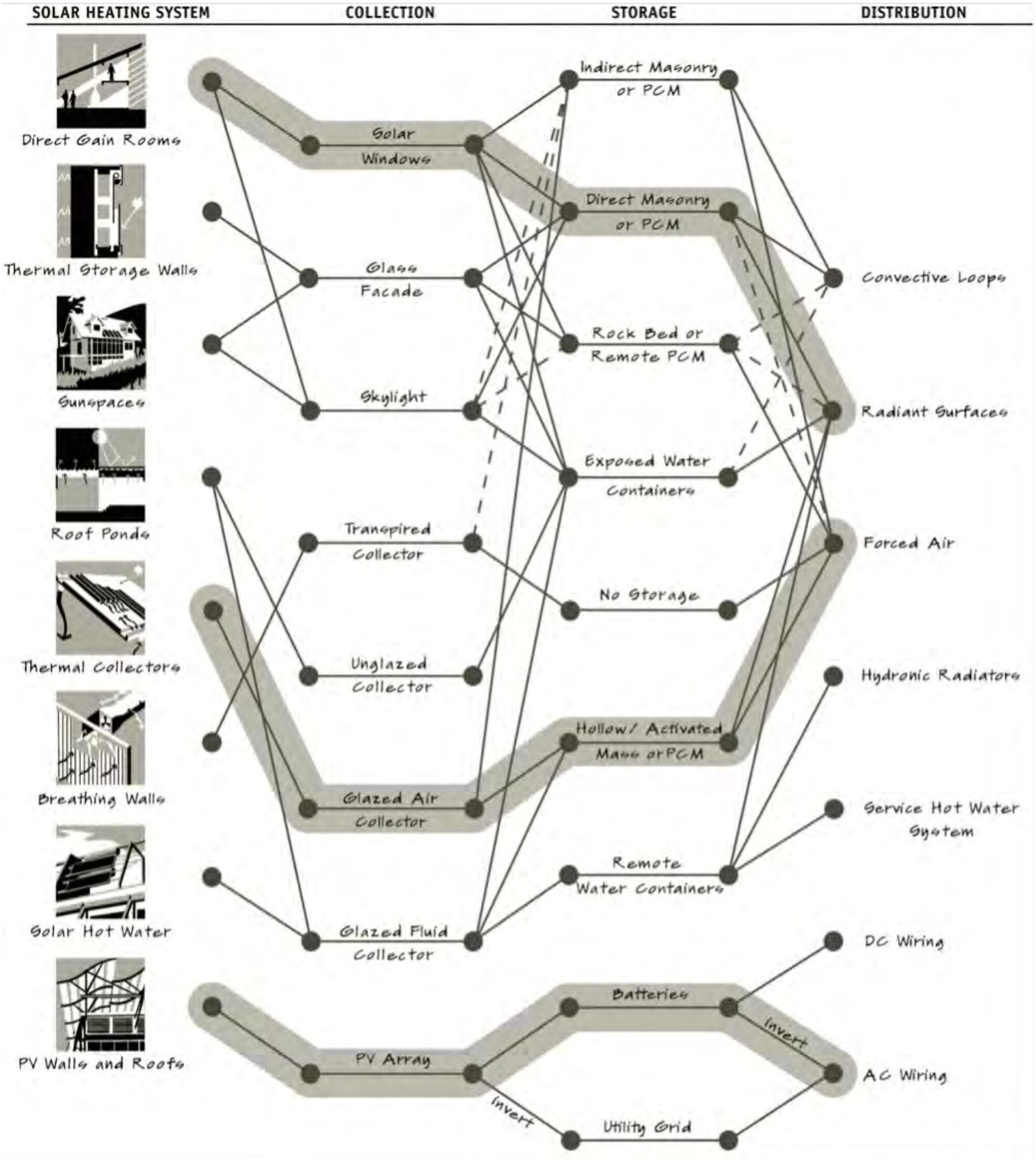
De fysieke locatie van een project is het startpunt, deze definieert een reeks van enkele klimatologische omstandigheden. De locatie brengt enkele invloeden die bepalend zijn voor een deel van het energieverbruik van het gebouw met zich mee. Netto positieve gebouwen zorgen voor een evenwicht tussen vraag en aanbod. Deze gebouwen maken optimaal gebruik van zon-, wind- en lichtbronnen, in samenwerking met het programma dat inspeelt op de klimatologische omstandigheden. Het programma is een speler dat de ontwerper kan inzetten bij het ontwerpen van passieve strategieën. Daarom moet in het begin van het ontwerpproces hier grote aandacht aan besteed worden. Het pas later toevoegen van passieve systemen zorgt voor een minder efficiënt resultaat. (Dekay & Brown, z.d.)

In het Belgisch klimaat is verwarmen noodzakelijk. De wintermaanden zorgen voor vriespunten, hierdoor heeft elke Vlaamse woning een vorm van verwarming. Als er geen centrale verwarming aanwezig is, wordt er gebruik gemaakt van lokale apparaten. Toch mogen de zomermaanden ook niet onderschat worden. Tijdens langdurige periodes van hoge temperaturen kan deze warmte binnendringen in de woningen en leiden tot hoge temperaturen. De opkomst van koelsystemen heeft geleid tot een trend waarbij steeds meer mensen systemen installeren in hun woningen. Verwarmen, koelen en ventileren zijn nu essentiële aspecten geworden van de structuur van Vlaamse huizen, die tegelijkertijd ook aanzienlijke invloed uitoefenen op de architectuur ervan. Verwarmen dient op een efficiënte manier te worden opgelost, bijvoorbeeld door gebruik te maken van passieve verwarmingstechnieken. Zoals eerder besproken, kan dit worden bereikt door architectuur slim in te zetten en te profiteren van klimatologische omstandigheden om warmtewinsten te verkrijgen.

Terwijl een mechanisch systeem het klimaat vormt naar het gebouw, vormt een passief zonnegebouw het gebouw naar het klimaat. (Dekay & Brown, z.d.)

Het genereren van warmtewinsten verloopt in drie stappen: opvangen, opslaan en verspreiden. Echter, het abdissenkwartier, met zijn lange oost-west georiënteerde gevel, is niet ideaal voor passieve strategieën. Met dit in gedachten wordt gezocht naar principes die kunnen worden toegepast om het energieverbruik zo laag mogelijk te houden. In het document van Dekay & Brown worden verschillende strategische stappen behandeld, waarvan ik hier de meest relevante bespreek voor het Vlaamse klimaat en de situatie van het abdissenkwartier.

Een eerste relevant deel is het organiseren van de warmte door gebruik te maken van de zon. Het ontwerp van het gebouw is hierbij belangrijk, waarbij het toepassen van een combinatie van zonverwarmingsystemen meestal de beste aanpak is. Bij passieve verwarming van een gebouw wordt de architectuur ingezet om de warmte van de zon op te vangen, op te slaan en te verspreiden. Om optimaal gebruik te maken van zonnewinsten is het noodzakelijk om het warmteverlies zo laag mogelijk te houden. Hierbij speelt de enveloppe van het gebouw een belangrijke rol. Figuur 11 toont de verschillende manieren voor opvangen, opslaan en verspreiden van warmte en hoe deze in relatie met elkaar staan.



Figuur 11: Verwarmings principes (Dekay & Brown, z.d.)

Figuur 11 toont alternatieve configuraties van elementen die nodig zijn voor het gebruik van zonnewarmte. De afbeelding illustreert systemen voor passieve zonneverwarming, actieve thermische zonne-energie, warm water en fotovoltaïsche energie. Aan de linkerzijde worden de meest voorkomende opties weergeven die verband houden met het opvangen, opslaan en verspreiden van zonnewarmte. De aangegeven paden zijn de meest voorkomende of eenvoudigste configuraties. Zoals bijvoorbeeld de bovenste optie, waarbij direct zonlicht wordt opgevangen door zonnevensters. Deze warmte wordt opgeslagen in thermische massa, zoals vloeren of muren, en vervolgens weer vrijgeven door natuurlijke straling als de ruimte afkoelt. Op deze manier kunnen verschillende opties worden geïnterpreteerd aan de hand van dit schema. (Dekay & Brown, z.d.)

Dit schema kan ingezet worden bij het ontwerpen van een gebouw dat hoofdzakelijk Oost-West is georganiseerd. Verder halen Dekay en Brown vijf standaardprincipes aan die effectief zijn in elk ontwerp voor zonne-energie.

Een eerste principe is het grondplan indelen in verwarmde zones. Hierbij wordt het plan zo ontworpen dat ruimtes met een vergelijkbare behoefte aan verwarming dicht bij elkaar worden geplaatst. Ruimtes die meer warmte nodig hebben, worden dichter bij de zonzijde geplaatst, terwijl ruimtes die minder verwarming nodig hebben, zelf warmte kunnen genereren of zich bevinden op locaties waar de zon minder krachtig is. Dit concept wordt mogelijk gemaakt door grote openingen en het gebruik van interne luiken. Op deze manier kan zonnewarmte vanuit de zuidelijke georiënteerde ruimtes zich verspreiden en warmte overdragen naar andere delen van het gebouw.

Oriëntatie, zoals eerder besproken, is van cruciaal belang en vormt het tweede principe. Een oriëntatie die maximaal ongeveer 30 graden afwijkt van het zuiden maximaliseert de zonnewinsten in de winter.

Een derde principe betreft kamers met directe zonnewinsten, een eenvoudig maar effectief principe waarbij ramen worden gebruikt om direct zonlicht binnen te laten. Een deel van deze ramen kan zich richten naar het zuiden.

Het vierde principe is het inzetten van een thermische massa, die warmte opslaat. Om deze massa effectief te laten werken, moet deze worden gepositioneerd waar deze zonnewarmte kan absorberen en later kan afgeven om de ruimte te verwarmen. Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen directe massa (in de zonruimte) en de indirecte massa (verder van de opvangzone). De indirect massa is 1/3 minder effectief.

Ten slotte is het doordacht plaatsen van ramen een belangrijk principe. Zonnige ramen in de winter kunnen warmte opvangen, maar ramen met andere oriëntaties kunnen juist warmteverliezen veroorzaken. Aangezien ramen meer warmte verliezen dan ondoorzichtige muren of daken, is het van belang om na te denken over de hoeveelheid raamoppervlakte, zodat er voldoende daglicht binnenkomt en er uitzicht is naar de oost, west- en noordzijde.

De tekst van Dekay en Brown belicht talloze principes voor alternatieve ontwerpmethodes. Hun principes en concepten gaan dieper in op diverse aspecten van verschillende types gebouwen. Het intensieve onderzoek en de methodologie die ze hanteren sluit nauw aan bij de visie van Wahl en bieden antwoorden op zijn vragen.

“What kind of new skill sets are emerging in support of systemic transformation?”
- Wahl

Dekay en Brown presenteren geen specifieke projecten, maar bieden principes die toegepast kunnen worden om het traditionele ontwerpproces volledig te transformeren. Door vanaf het begin sterk de nadruk te leggen op passieve interventies, beïnvloedt dit niet alleen de architectuur, maar ook het energieverbruik van gebouwen. Hun innovatieve benadering leidt tot een transitie naar een meer regeneratieve cultuur door het vermijden van technologieën die schadelijk kunnen zijn. Het boek biedt vaardigheden en draagt bij aan een verandering in het ontwerpsysteem.

Concepten - Materialisatie

De bouwsector heeft een aanzienlijk aandeel in het totale energie- en grondstoffenverbruik op de planeet. Om te beginnen is er de huidige klimaatcrisis. De bouwsector heeft hier een grote verantwoordelijkheid door zijn groot gebruik van grondstoffen. In 2019 was de bouwsector in Europa verantwoordelijk voor 40% van de uitstoot van broeikassen, waaronder CO2. Bovendien is de bouwsector verantwoordelijk voor 1/3de van het waterverbruik en 50% van het energieverbruik (OVAM, z.d.). Dit probleem wordt veroorzaakt door de lineaire benadering. In gebouwen worden verschillende soorten materialen gebruikt, die uiteindelijk weggegooid worden wanneer ze niet meer nodig zijn. Dit brengt een tweede maatschappelijk probleem met zich mee, namelijk de uitputting van grondstoffen. Veel grondstoffen zijn eindig, zoals aluminium en zink, en het is de vraag hoe lang deze benadering volgehouden kan worden. Deze manier van denken leidt tot een enorme afvalstroom. Zo is 33% van het afval op Europees niveau afkomstig uit de bouw of sloop. (Temmerman, 2019)

Elke toevoeging heeft een impact. Bij het ontwerpen van een vorm speelt materiaal een essentiële rol. De keuze van de materialen bepaalt in grote mate de uitstoot van een gebouw. In de ontwerpstudio's werd traditioneel pas aan het einde van het ontwerpproces een materiaal gekozen dat paste bij het ontwerp. In dit geval is er echter omgekeerd gedacht. Het nieuwe gebouw en zijn esthetische kwaliteiten zijn ontworpen met de materiaalkeuze als uitgangspunt. Een veelgebruikt materiaal in de architectuur is beton vanwege zijn brandbestendigheid, vormvrijheid en textuur.

In het boek van Wahl stelden William McDonough en Michael Braungart een intrigerende vraag:

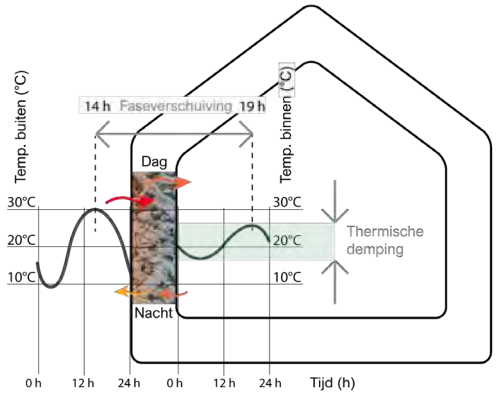
"Can anything be truly beautiful if it causes ugliness, suffering or ill health anywhere else?"

Vanuit deze problematiek is getracht na te denken over de materiaalkeuze. Met de toevoeging van extra volumes zullen de gevels een aanzienlijke invloed hebben op de totale CO2-uitstoot van het gebouw. Het is daarbij interessant om een esthetiek te behouden die aansluit bij het bestaande gebouw. Een groot probleem met het bestaande gebouw is echter isolatie. In Vlaanderen wordt er door steeds strengere eisen meer en beter geïsoleerd. De sector is echter vaak nog gericht op het terugdringen van energieverbruik tijdens de gebruiksfase van het gebouw, in plaats van op het verminderen van de totale voetafdruk ervan (Knapen e.a., 2020).

Met deze overwegingen in gedachten is er gekozen voor kalkhennep als materiaal. Hier wordt verder kort uitgelegd wat dit materiaal is en hoe dit een voordeel kan zijn in het project. De informatie komt uit een publicatie VLAIO-TETRA, een project in samenwerking tussen UHasselt, het WTCB en Pixxi met ondersteuning van een gebruikersgroep.

Kalkhennep is een isolerend bouwmateriaal dat bestaat uit: kalk, hennepscheven, water en mogelijke additieven. De isolerende eigenschappen van het materiaal worden voornamelijk geleverd door de hennepscheven. Kalk fungeert als bindmiddel en zorgt voor de samenhang van het materiaal, vormt de massa, beschermt de hennepscheven tegen verrotting en verbetert de brandreactie van het materiaal. Water is noodzakelijk voor de uithardingsreacties en bepaalt de verwerkbaarheid van het materiaal. Deze ingrediënten worden gemengd tot een aardvochtig mengsel, dat vervolgens in een mal of een bekisting wordt geplaatst om uit te harden (Knapen e.a., 2020).

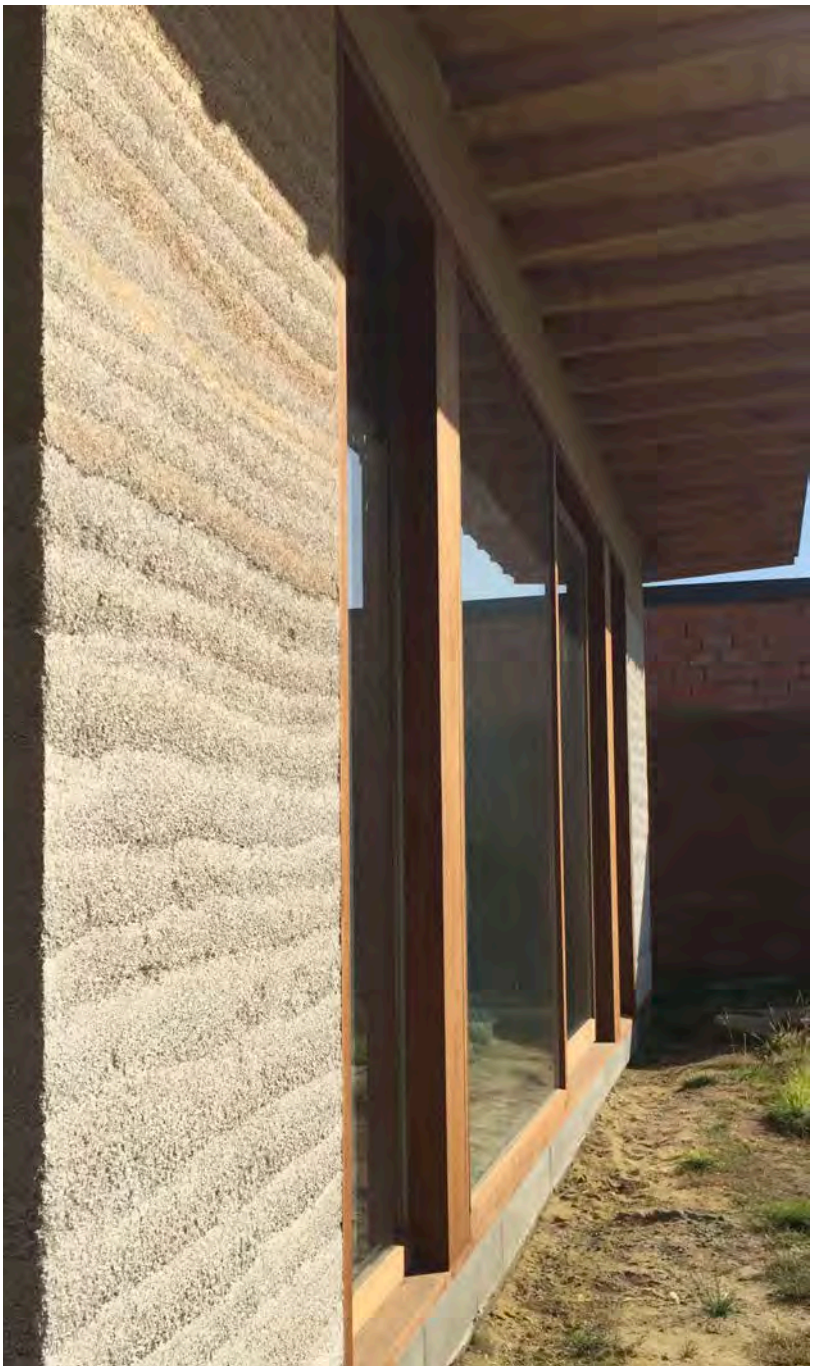
Het uitgehard kalkhennep mengsel is zelfdragend maar heeft een te lage druksterkte en stijfheid om als dragende structuur te dienen. Het materiaal vereist dus een bijkomende draagstructuur.



Figuur 12: Thermische inertie (Knapen e.a., 2020)

De celstructuur van hennepscheven is zeer poreus, wat in combinatie met de poriën tussen de hennepscheven zelf resulteert in een zeer poreus materiaal in volume. Hierdoor is kalkhennep in staat om vocht uit zijn omgeving op te nemen, op te slaan en later weer af te geven. De poriën zorgen voor de isolerende eigenschappen waardoor de lambda-waarde tussen 0,060W/mK en 0,190 W/mK ligt. Daarnaast is kalkhennep interessant vanwege zijn thermische inertie, afgebeeld in figuur 12. Een wand opgebouwd uit kalkhennep kan warmte opslaan en deze geleidelijk afgeven aan een ruimte. Grote temperatuurschommelingen zullen dus minder voorkomen in de ruimtes. In de zomer wordt de warmte van buiten vertraagd aan de binnenruimte afgegeven, wat gunstig is voor het zomercomfort.

In het kader van circulaire en duurzaam ontwerpen is deze materiaalkeuze interessant. Het materiaal heeft een samenstelling van materialen die lokaal geproduceerd kunnen worden. Hennep kan makkelijk geteeld worden en belast het milieu minder dan andere akkerbouwgewassen. Kalk is een bindmiddel waarbij er bij de productie een hoeveelheid CO2 bij vrij komt. Toch heeft dit nog steeds een lagere impact dan andere conventionele constructiemethodes. Bovendien absorbeert de hennepplant CO2 tijdens zijn groeiproces, terwijl kalk tijdens het uithardingsproces ook CO2 uit de atmosfeer opneemt. Een mogelijke beperking van deze constructiemethode is echter dat het materiaal momenteel niet kan worden gerecycleerd Knapen e.a., 2020).

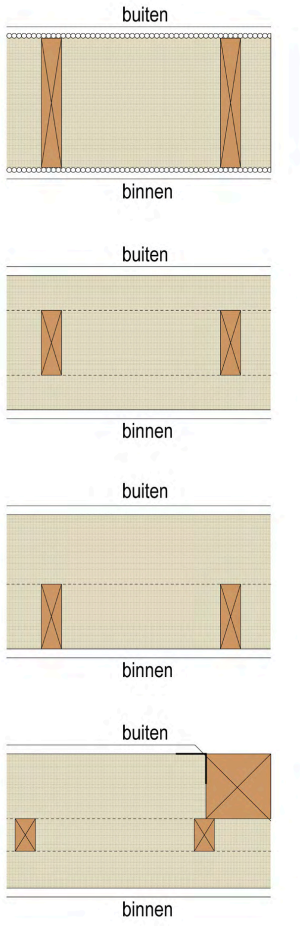


Figuur 13: In-situ gestorte kalkhennep rond een houtskelet (Knapen e.a., 2020)

In het ontwerp wordt klakhennep toegepast voor de realisatie van nieuwe wanden. Ten behoeve van de draagstructuur wordt specifiek gefocust op het ter plaatse storten van een nieuwe muur. De verschillende structuurmogelijkheden worden afgebeeld in figuur 14. Het houtskelet in een kalkhennep wand kan centraal of decentraal geplaatst worden. Bij centrale plaatsing, kan de kalkhennep het skelet volledig omhullen. Terwijl bij de keuze van een decentrale plaatsing, er één zijde van de houten structuur tot aan de bekisting komt. Dit biedt voordelen zoals de mogelijkheid om een houten gevelafwerking toe te voegen of de houten structuur voor esthetische doeleinden zichtbaar te laten.

Hoewel kalkhennep bekend staat om zijn vocht bufferende eigenschappen, kent het ook zijn beperkingen. Het materiaal is niet geschikt om permanent blootgesteld te worden aan opstijgend vocht. De muur zal dus afgewerkt moeten worden met een sokkel van min. 30 centimer zodat de kalkhennep droog blijft.

De gevel moet dus ook op een manier beschermd worden tegen directe neerslag. In de praktijk gebeurt dit vaak aan de hand van een buitenbepleistering, een gevelbeplanking of lijnolie. Een voorbeeld waarbij er als afwerking gekozen is voor lijnolie, is te zien in figuur 13. Bij overmatige neerslag kan het regenwater de thermische prestatie van de muur verminderen en de duurzaamheid van zowel de kalkhennep als de draagstructuur in gevaar brengen (Knapen e.a., 2020).



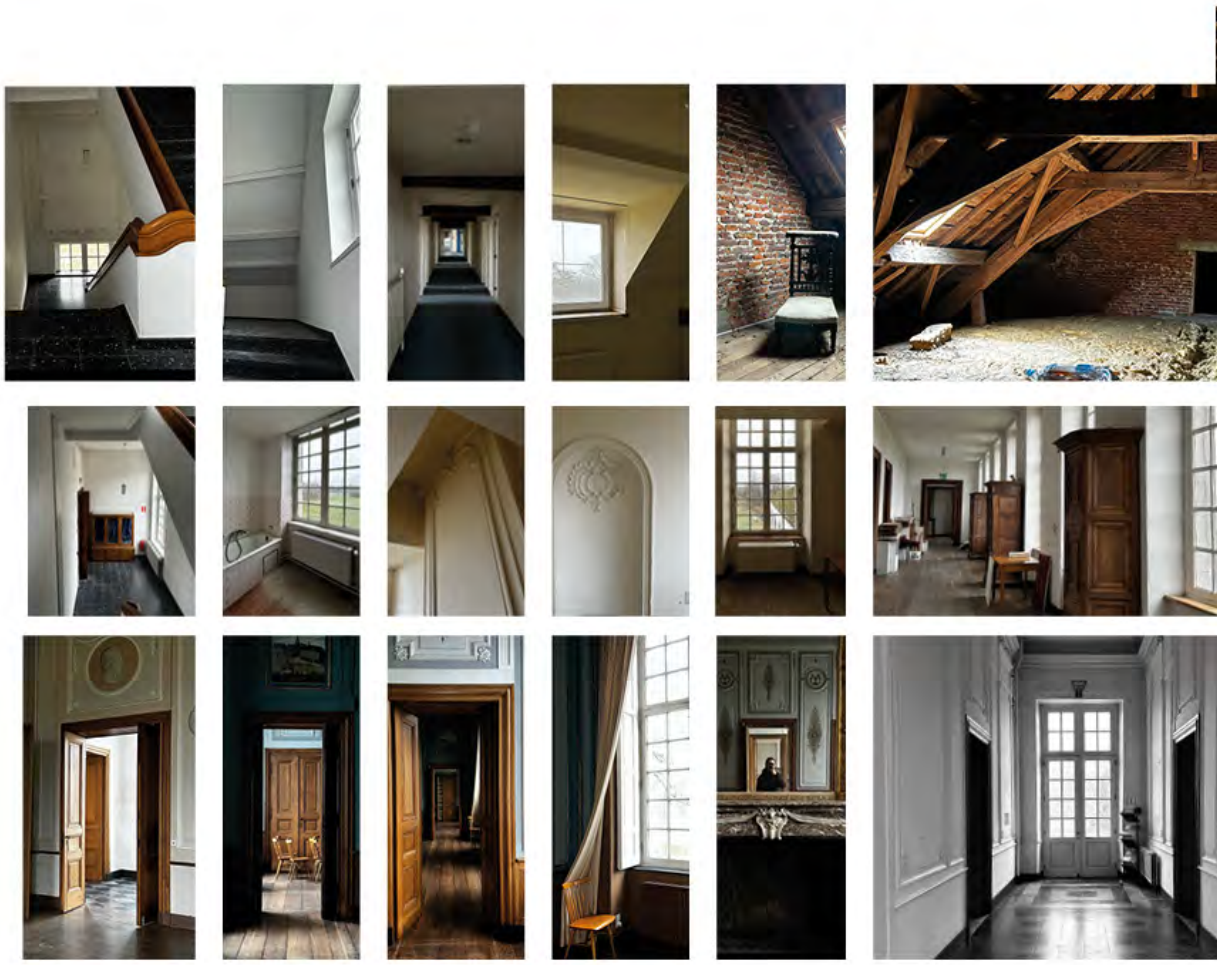
Figuur 14: Positie van het skelet bij ter plaatse gestorte toepassing (Knapen e.a., 2020)

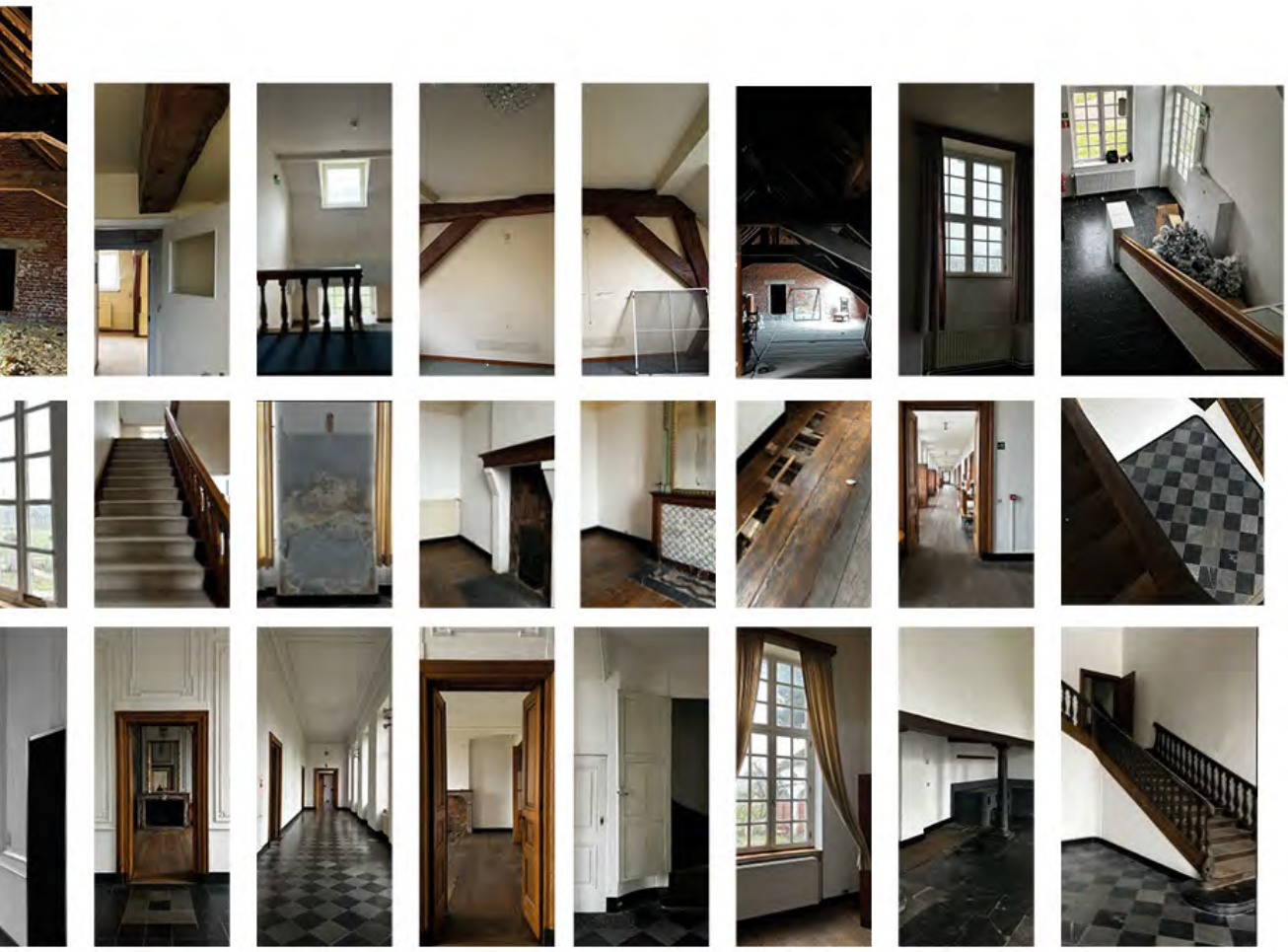
De publicatie VLAIO-TETRA beschrijft een analyse van kalkhennep als bouwmateriaal, waarbij zowel de constructieve aspecten als effectieve woningen worden belicht. Dit onderzoek toont hoe dit materiaal kan worden ingezet binnen een regeneratieve cultuur, waarbij duurzaamheid en ecologische verantwoordelijkheid centraal staan.

De vraag van Daniel Christian Wahl, “How can we design ecological and sustainable settlements?” is een relevante bedenking bij het onderzoek naar kalkhennep. Door kalkhennep te beschouwen als een duurzaam en ecologisch verantwoord bouwmateriaal, kan er ontworpen worden richting gebouwen die niet alleen rekening houden met de behoeften van de mens, maar ook met die van de natuurlijke omgeving.

Kalkhennep biedt mogelijkheden voor het creëren van gebouwen die zich integreren met hun omgeving, waarbij ze bijdragen aan het behoud van biodiversiteit en het verminderen van de ecologische voetafdruk. Door te focussen op materialen zoals kalkhennep kunnen we een positieve verandering teweegbrengen in de manier waarop we nederzettingen ontwerpen en bouwen, en streven naar een meer veerkrachtige en duurzame toekomst.

De nieuwe woonkamer van Herkenrode





Figuur 15: Collage abdissenkwartier (Vandenbrande Lynn, 2024)

Ontwerponderzoek.

Nevertheless, taking a design-based approach offers us a practical way to propose and implement solutions to continue to learn and improve our guiding questions.
-Wahl

Het derde en laatste hoofdstuk sluit af met het ontwerponderzoek. Allereerst wordt de problematiek van het gebouw toegelicht, gevolgd door de presentatie van het gekozen programma en het architecturale concept. Binnen het ontwerp is er specifiek nagedacht over de integratie van planten. De duurzaamheidsconcepten die in het vorige hoofdstuk zijn besproken, worden hier behandeld in de context van hun toepassing in het ontwerp. Het gebouw kent ontworpen elementen die het nieuwe en het oude laten samenwerken. De gekozen materialen, die een significante invloed zullen hebben op het abdissenkwartier, worden toegepast en besproken. Dit hoofdstuk sluit de scriptie af met een conclusie.

Ontwerp.
Abdissenkwartier

Het abdissenkwartier is de hoofdrolspeler in de scriptie. Zoals eerder beschreven, bevindt het zich in het verwaarloosde deel van de site. Het gebouw fungeert als object tussen de kern van de site en de Engelse tuin. Men zijn langgerekte vorm strekt het zich uit van oost naar west. De noord-zuidgevel vertegenwoordigen respectievelijk het uiteinde van het gebouw. Aan de oostzijde grenst de Engelse tuin, terwijl de westzijde uitkomt op een ongedefinieerd plein. De noordzijde sluit aan op het voormaling klooster, dat volgens het masterplan een transformatie zal ondergaan tot een co-housingproject.

Het huidige gebouw kan worden geanalyseerd als een statisch en rigide object binnen de site. Het vertoont een gebrek aan integratie met de omringende omgeving, waarbij natuur en architectuur duidelijk gescheiden zijn. Momenteel is publieke toegang tot het gebouw niet mogelijk, en de dreiging van krakers baart erfgoedorganisatie Herita zorgen, gezien herhaalde nachtelijke inbraken. Hoewel de gevel op zichzelf een pronkstuk vormt en een opvallend element binnen het geheel is, toont deze weinig interactie met de omgeving. Desondanks wordt het gebouw gekenmerkt door een zekere depressie. Het exterieur vertoont tekenen van verval, met afbladderende oppervlakken, gebroken ramen en raamkozijnen die hun functie niet langer vervullen.

Figuur 16 toont de waarde kaart van het gebouw waarbij het interieur wordt weergegeven. Het interieur van het gebouw weerspiegelt een combinatie van pracht en verloedering. Sommige kamers ademen de rijke geschiedenis van de abdij, waarbij het lijkt alsof de tijd heeft stilgestaan. Een imposante trap leidt de bezoeker naar de tweede verdieping, waar echter sporen van verval zichtbaar zijn. Tijdens de bewoning door de zusters zijn de oorspronkelijke kamers aangepast, met verhoogde vloeren en verlaagde plafonds om slaapkamers en badkamers te voorzien. Hoewel de zusters het gebouw reeds hebben verlaten, hebben deze aanpassingen een blijvend litteken achtergelaten op de structuur. Ook de zolder toont sporen van aanpassingen. De oorspronkelijke prachtige structuur wordt nu verdrongen gipswanden, terwijl het natuurlijke licht beperkt wordt en de oorspronkelijke ruimtelijkheid verloren gaat.

Het huidige staat van het abdissenkwartier laat zien dat het gebouw verwaarloosd raakt en benauwd aanvoelt binnen de site. Desalniettemin draagt het een rijke geschiedenis met zich mee en zijn architectuur is buitengewoon integrerend. Een treffende passage uit 'Building the common space', in lijn met de visie van Wahl, vat dit treffend samen:

Its architectural heritage is protected and frozen at the time of the story and is no longer considered a common and shared heritage (Lucarelli, 2011).

Het abdissenkwartier, hoewel beschermd, lijkt gevangen te zijn in een stilstaande tijd en wordt niet meer erkend als een erfgoed dat de gemeenschap verbindt. Daarom wordt dit ontwerpproces een zoektocht naar hoe er ontworpen kan worden met oog op een regeneratieve cultuur. Het gaat om het gebruik maken van cultureel erfgoed en het inzetten ervan binnen een gemeenschap die gericht is op duurzaamheid. Het proces en resultaat is een zoektocht, waarbij het doel is om het abdissenkwartier nieuw leven in te blazen en het weer een centrale rol te laten spelen in de gemeenschap.





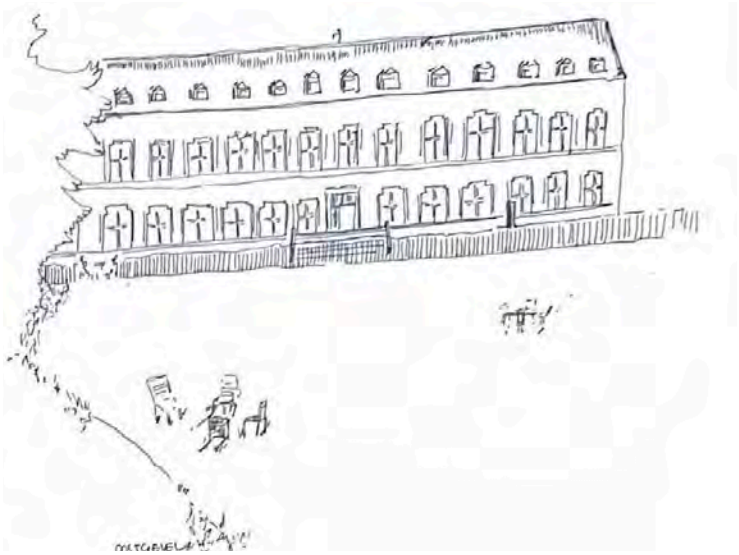
Figuur 16: Waardekaart (Vandenbrande Lynn, 2023)

Ontwerp.
Concept

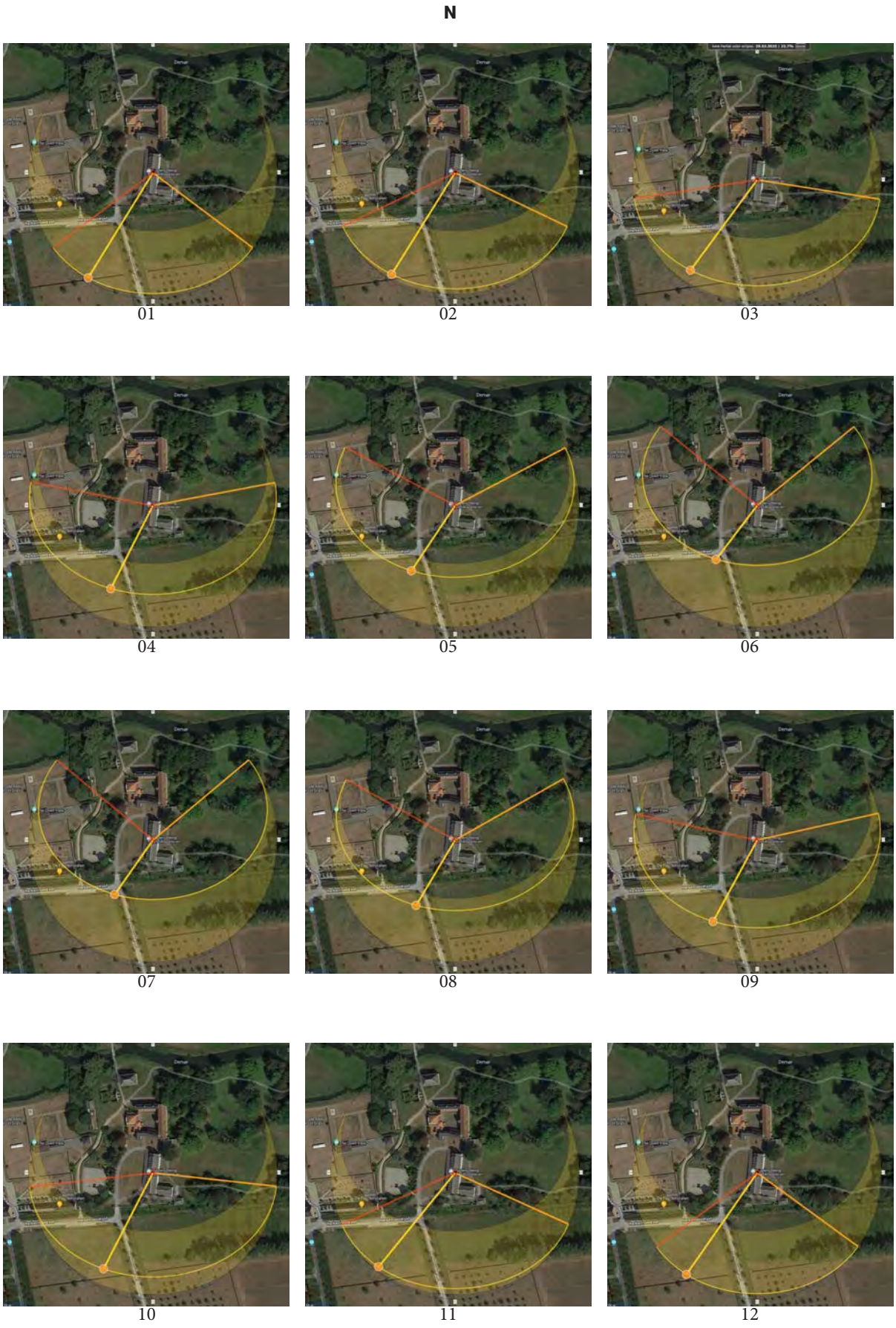
Het architecturale concept start met de vraag: hoe kan het abdissenkwartier worden ingezet binnen de duurzaamheidsvisie van het masterplan? Dit concept is geïnspireerd volgens de principes van Ungers, zoals besproken in hoofdstuk onderzoek-projecten, met betrekking tot zijn zonnewoningen. Volgens Ungers moeten energievraagstukken worden opgelost via het architectonisch concept. Het idee is om verschillende lagen toe te voegen om een bepaald comfortniveau te bereiken. Hieruit is het concept ontstaan om het abdissenkwartier uit te breiden en te omhullen. Dit omvat zowel de materiaallagen als geometrische volumes, in lijn met het Ungers “huis-in-huis”-concept.

Het isoleren van het gebouw aan de binnenzijde is geen optie, gezien de unieke kwaliteiten van het interieur, zoals prachtig stucwerk en behang, die verloren zouden gaan bij binnen isolatie. Hetzelfde geldt voor de oostgevel en de westgevel, waarbij isolatie aan de buitenkant het verlies van historische elementen zou betekenen. De oostgevel gericht naar de Engelse tuin is weergegeven in figuur 17. Het gebouw is momenteel erg koud in de winter, wat leidt tot degradatie van elementen. De 18e-eeuwse bouwknopen veroorzaken koudebruggen wat leidt tot vochtproblemen.

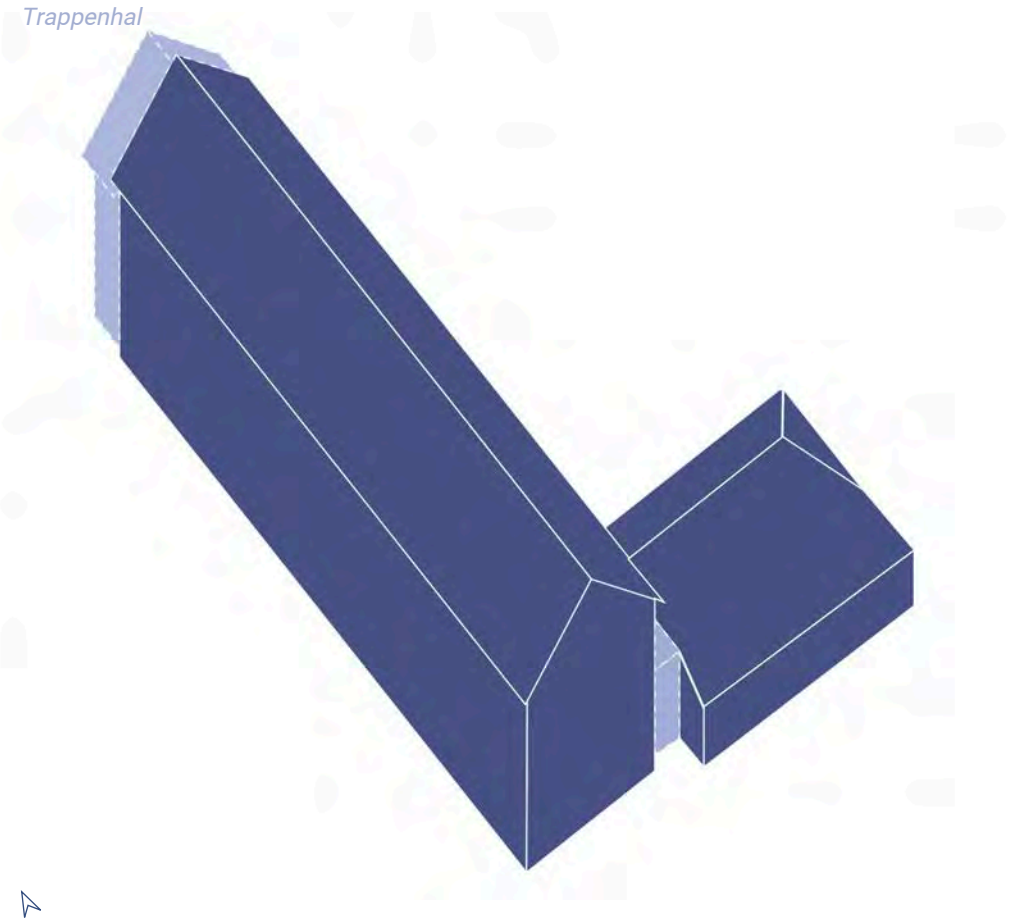
Het concept richt zich op het maximaliseren van passieve energiewinsten. Zoals eerder vermeld, is het gebouw georiënteerd op het oost-westen, zoals te zien in Figuur 18 waar een zonnestudie is uitgevoerd. De fysieke locatie vormt het startpunt van het ontwerpproces. De oost- en westgevel ontvangen weinig zon in de wintermaanden, maar dit verandert vanaf april wanneer de zon eerder opkomt en later ondergaat. Rond oktober-november krijgen deze gevels weer weinig tot geen (ochtend)zon.
Op basis van het concept van Ungers en de zonnestudie is het concept bedacht. De strategie voor het genereren van warmtewinsten, zoals besproken in het hoofdstuk “concepten-verwarmen” door Dekay en Brown, omvat het opvangen, opslaan en verspreiden van zonnewarmte. Allereerst moet aan de hand van architecturale interventies het opslaan, worden vergroot. Dit om meer warmtewinsten te kunnen generen zodat er zo min mogelijk aan installaties toegevoegd moeten worden. Aan de hand van conceptschetsen wordt het concept toegelicht.



Figuur 17: Oostgevel, aansluitende Engelse tuin (Vandenbrande Lynn, 2023)

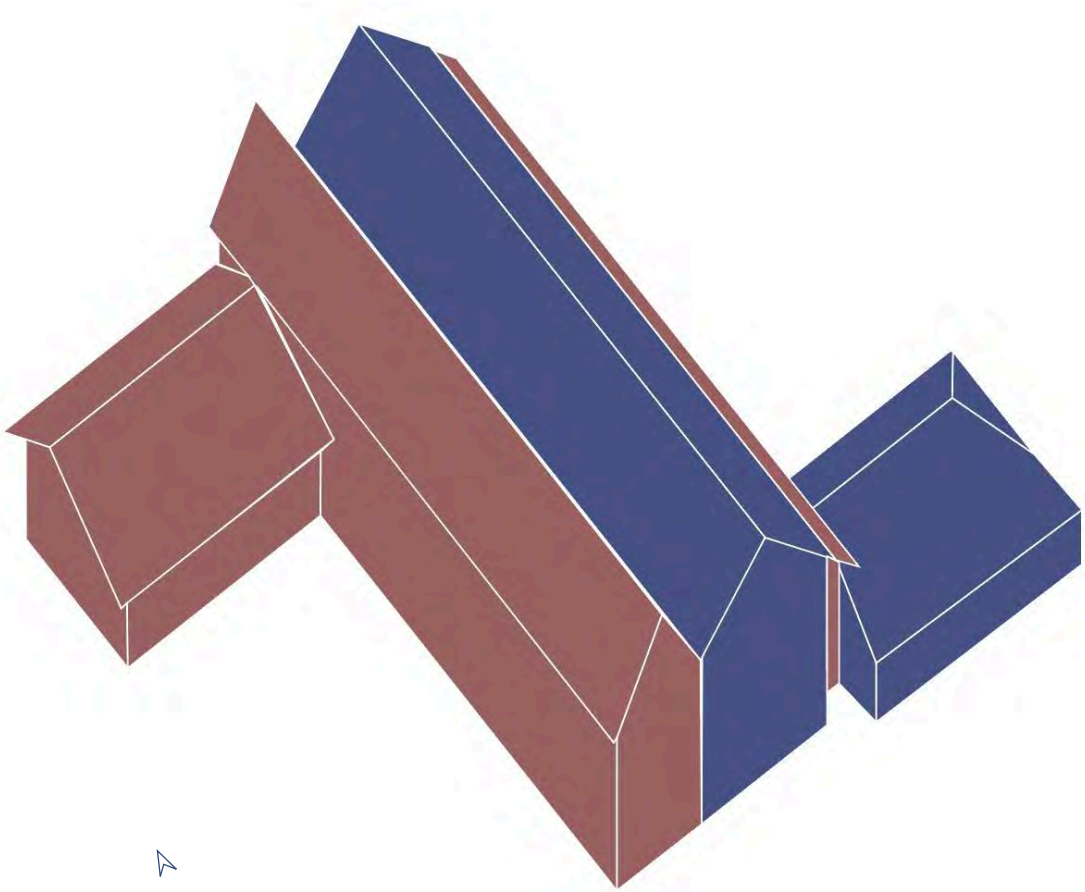


Figuur 18: Zonnestudie (Vandenbrande Lynn, 2023)



Figuur 19: Bestaande situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)

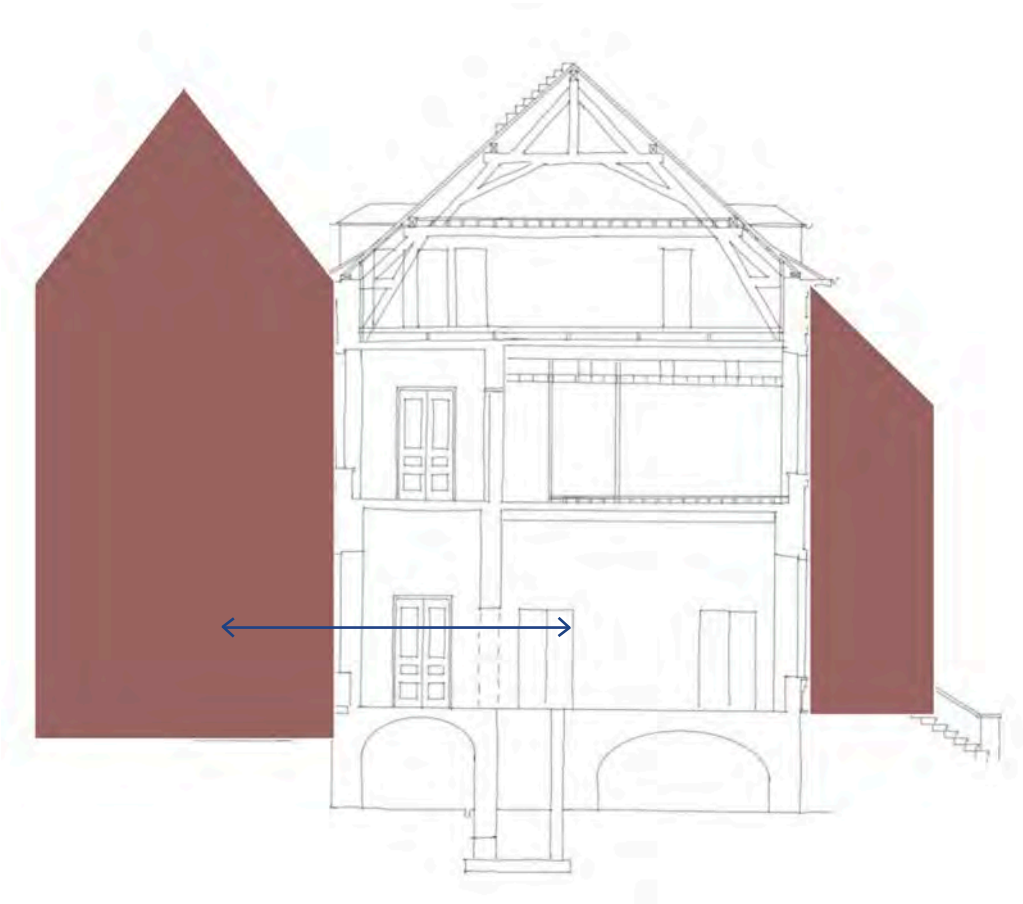
Figuur 19 toont de bestaande situatie van het abdissenkwartier. Het langgerekte blok is de oost-westgevel die al herhaaldelijk is aangehaald in deze scriptie. Het lagere rechtervolume maakt deel uit van het geheel en bevat de keuken. De lichtblauwe vlakken worden afgebroken. Het linker lichtblauwe volume is de trappenhal die in de jaren '70 is toegevoegd, deze wordt verwijderd en de materialen zoals ramen, trappen en deuren worden hergebruikt in het ontwerp. Het rechter lichtblauwe volume wordt ook afgebroken, zodat het bijgebouw en het hoofdgebouw van elkaar worden gescheiden. Hierdoor wordt de ruimtelijke beleving in het ontwerp vergroot en kan de gevel worden ingezet in de passieve strategieën.



Figuur 20: Nieuwe situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)

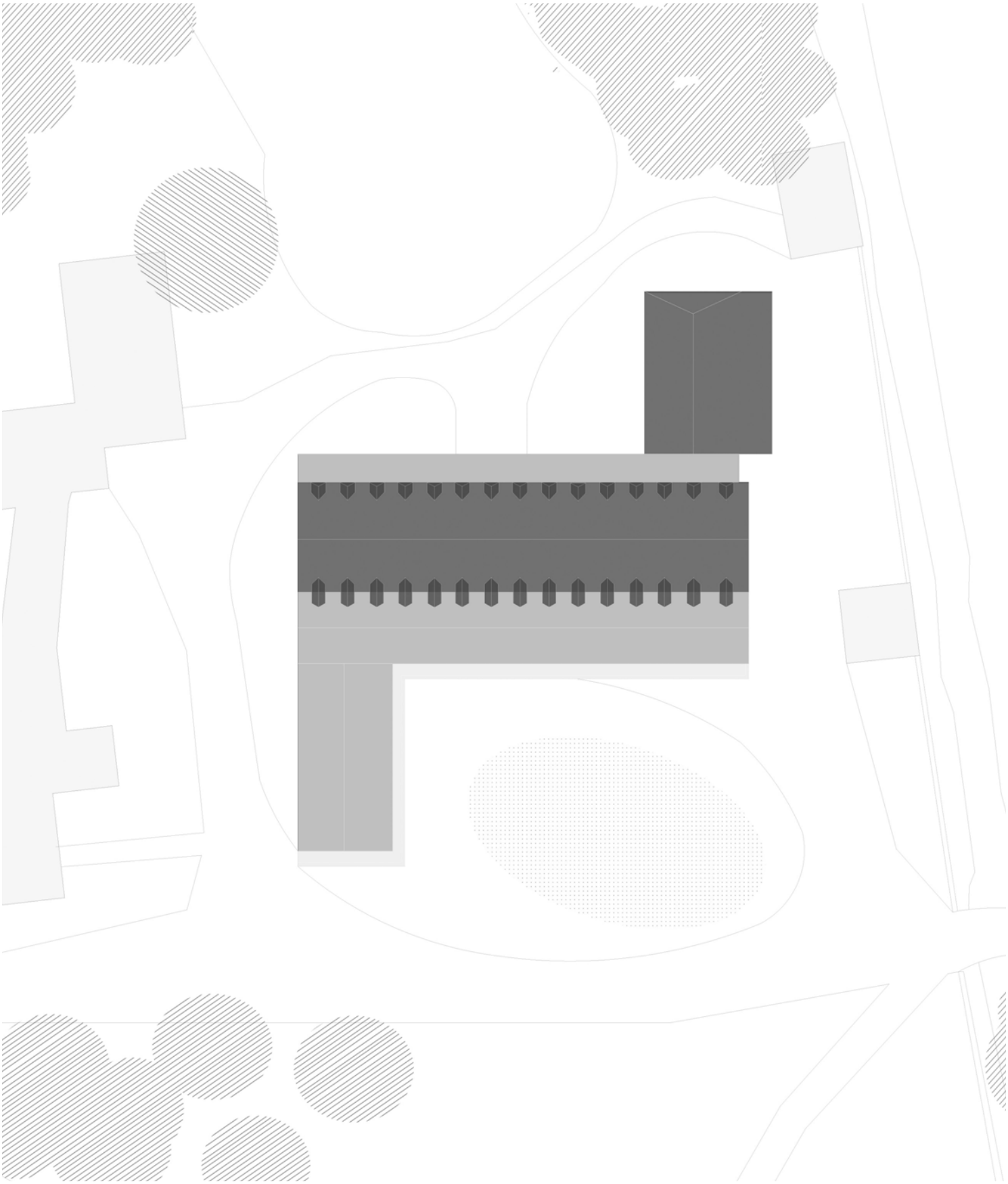
Figuur 20 toont de nieuwe situatie. Het blauwe is het bestaande, het rode toont de nieuwe toevoegingen. Het bestaande heeft een L-vorm, een hoofdgebouw en een lagere aanbouw. De strategie van “kopiëren” wordt toegepast, waarbij de uitbreiding langs de westgevel wordt versterkt met een lagere aanbouw. Deze aanbouw zorgt voor meer zuidgevel . De uitbreiding van de westgevel zorgt niet alleen voor een beter binnenklimaat, maar ook voor een betere ervaring, de bestaande gang wordt hierdoor een centrale gang, illustreert figuur 21. Voor de oostzijde wordt een serre toegevoegd, geïnspireerd op Maison Latapie van het bureau Lacaton&Vassal, waar bloemen en kruiden kunnen groeien. Hierdoor wordt het landschap van de Engelse tuin letterlijk naar binnen gebracht.

Met de strategie van omhulling kan het gebouw een bepaalde temperatuur behouden zonder de binnenkant daadwerkelijk aan te raken. Op deze manier kan het gebouw weer in gebruik worden genomen en wordt het geïntegreerd in zijn omgeving.

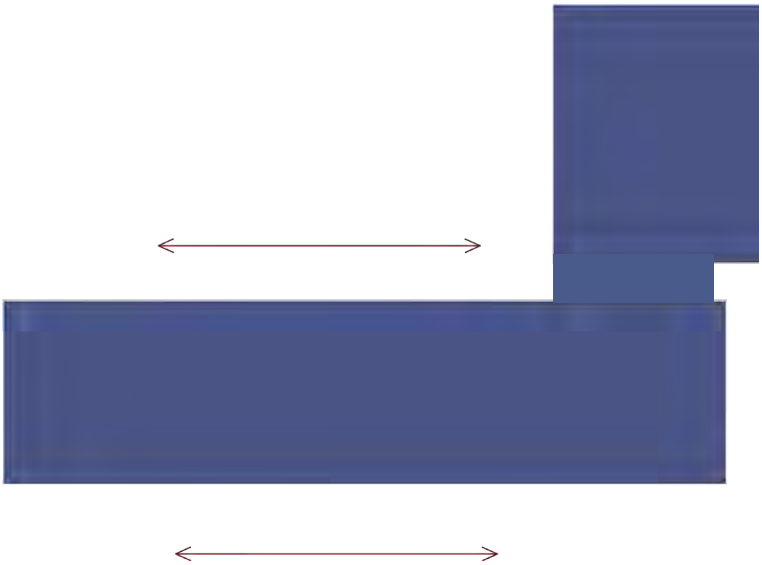


Figuur 21: Concept snede (Vandenbrande Lynn, 2024)

Figuur 22 toont het volledige nieuwe inplantingsplan. Het huidige abdissenkwartier wordt gezien als een muur tussen de site en de Engelse tuin, een statisch object waar vaak naar wordt verwezen. De nieuwe toegevoegde architectuur doorbreekt deze muur en versmelt de twee omgevingen tot één geheel. Het inplantingsplan creëert meer zuidgevel en meer kamers in het landschap. Hierbij komt het concept van Dekay en Brown in werking. Er is meer zuidgevel gecreëerd, wat zorgt voor meer opvangmogelijkheden. De vensters in deze zuidgevels vangen het direct zonlicht op. Deze warmte wordt opgeslagen in de thermische massa van het abdissenkwartier en vervolgens vrijgegeven aan de ruimte via natuurlijke straling als deze afkoel. De zuidgevels kunnen dienen als verwarming voor het geheel, waardoor er tijdens zonnige periodes minder hoeft te worden bij verwarmd. Verder zorgen die ruimtelijke toevoeging voor kamers in het landschap. Deze kamers komen tot leven in de hoeken van het nieuwe inplantingsplan. In de winter kan er buiten worden genoten van de warmte van de zon in de Zuidwesthoek, terwijl in de zomer de Noordoosthoek voor verkoeling kan zorgen. Figuren 23 en 24 tonen het concept nog eens, waarbij de oude en nieuwe situatie met elkaar vergeleken worden.

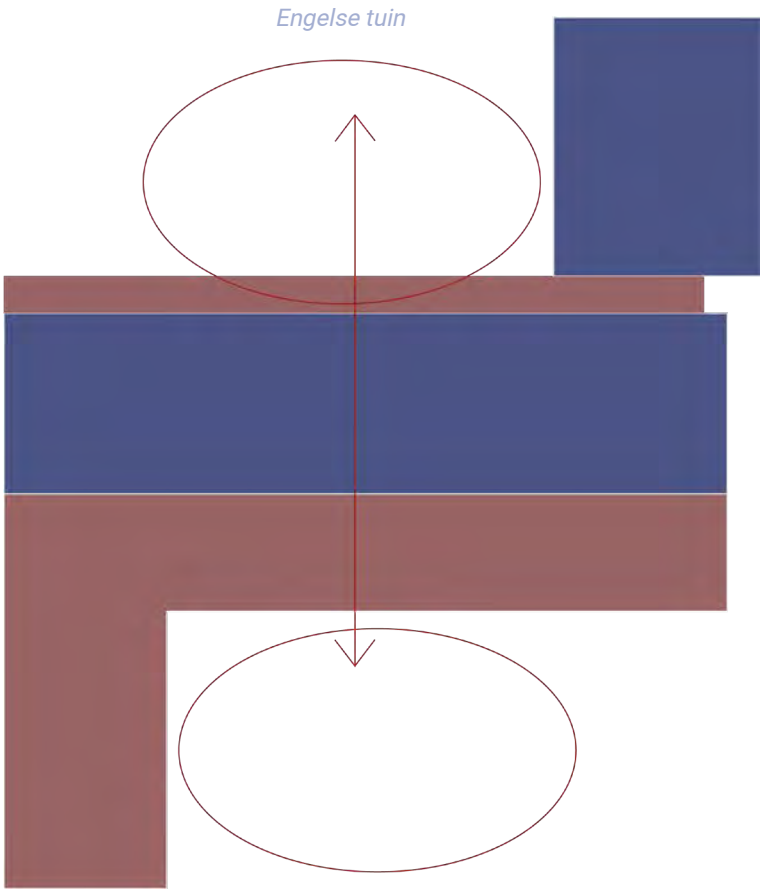


Figuur 22: Inplantingsplan (Vandenbrande Lynn, 2024)



Figuur 23: Conceptschets bestaande situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)

Het bestaande abdissenkwartier fungeert als een muur tussen de Engelse tuin en de kern. Hierdoor is er geen interactie en wordt er een voor- en achterkant gevormd.



Figuur 24: Conceptschets nieuwe situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)

De toevoegingen aan de oost- en westgevel zorgt ervoor dat het Abdissenkwartier actief kan worden benut. De muur wordt doorbroken met de nieuwe toevoeging. De gevel is niet langer een abstract element, maar wordt een nieuwe binnenmuur die actief kan worden gebruikt. De serre, die is toegevoegd aan de Engelse tuin, brengt de natuur dichter bij het abdissenkwartier.

De toevoeging van een volume aan de westgevel creëert kamers in het landschap, waardoor het gebouw actief kan worden ingezet en functionele zones worden gecreëerd die effectief kunnen worden benut.

Ontwerp.
Programma



Figuur 25: Groene werkruimtes: Een droomschets (Vandenbrande Lynn, 2023)

How can we focus our community around a human scale of personal interactions an collaboration between people so residents can form personal bonds with each other?
-Wahl

Het optimaliseren van “the whole-system thinking” zoals Wahl eerder aangehaalde, houdt het ontwerpen van een gemeenschap in. Al onze acties hebben effect op de duurzaamheid, veerkracht en gezondheid van de gemeenschap waarin we wonen, werken en leven, zegt Wahl (Wahl, 2016). De collectiviteit van een groep bepaalt mee of het mogelijk is om naar een duurzame samenleving te evolueren. Daarom is het noodzakelijk om op de site een gemeenschap te ontwikkelen waarin iedereen zich thuis kan voelen, en dat is een aanzienlijke uitdaging.

Het abdissenkwartier vormt een aantrekkingspunt, een intrigerend gebouw met aanzienlijke potentie. Echter, zoals eerder meegedeeld, blijft het geïsoleerd en ontoegankelijk voor het groter publiek. Binnen het bredere kader is het de bedoeling om de gehele site niet langer als een afzonderlijk eiland te laten functioneren, maar juist te integreren met de omliggende dorpen: Tuilt, Kermt en Stokrooie. Hierbij wordt het abdissenkwartier getransformeerd tot een centraal punt om mensen van buiten de site aan te trekken, in tegenstelling tot het huidige gebruik dat voornamelijk gericht is op toerisme.

Het abdissenkwartier wordt herontwikkeld tot een nieuwe co-workomgeving. Werken heeft recentelijk een significante transformatie ondergaan als gevolg van de COVID 19 pandemie. Wat eens ongehoord leek, thuiswerken, is nu gestandaardiseerd. Het abdissenkwartier wordt een plek waar individuen en groepen kunnen samenwerken. De ambitie strekt verder dan dat, werk moet een positieve connotatie terugkrijgen. In het Vlaams landschap wordt werk vaak geassocieerd met negativiteit, waarbij mensen van vrij moment tot vrij moment leven. Maar wat als werk weer als iets positiefs kan worden beschouwd?

Hoewel werk en natuur vandaag de dag in de meeste gevallen twee verschillende concepten zijn, kunnen ze elkaar versterken in een positieve werkervaring. Het programma co-working wordt meer dan alleen een kantoorplek, maar een plek voor mens en natuur. Dit begint bij de architectuur en inrichting van de ruimtes. Gezonde architectuur leidt tot gezonde mensen, maar het omgekeerde is ook waar. Het programma omvat een samensmelting van werk- en natuurbeleving, waarbij het concept van een pluktuin wordt geïntegreerd in het abdissenkwartier. Mensen kunnen voor, tijdens of na het werk bloemen en kruiden plukken, waardoor de natuur letterlijk in het gebouw wordt gebracht. Figuur 25 toont een schets die aan he beging van het academiejaar gemaakt is. Deze schets vormt een toekomstvisie waarin werken en natuur samenkomen.

Het idee van een gemeenschappelijke kruidentuin heeft reeds langere tijd een plek op de site. Voorheen bevond zicht achter het huidige klooster een parterre tuin, bestaande uit geometrisch aangelegde bloembedden of bloembakken. Zo vermeldt het beheersplan:

“De achtergevel van het abdissenkwartier kijkt uit op een ruimte tuin. Omgracht door een gekanaliseerde Demeram eindigt deze in een terras met twee paviljoenen dat geflankeerd wordt door fraaie landen van haagbeuk. Een lange beglaasde gans begrenst aan een grote moestuin dit aansluiten op de infirmerie en het klooster.” (HEKATE, z.d.)

Het programma bestaat uit vier zones, afhankelijk van het soort werkomgeving. De vier zones omvatten focus, leren, samenwerken en samenzijn.

De focuszone is de meest afgezonderde werkplek, bedoeld voor geconcentreerd werk en individuele taken. Deze ruimte biedt minimale afleiding en een meer gesloten omgeving. De leerruimte is de volgende zone, waar op een rustige manier gestudeerd kan worden, hoewel dit niet per se individueel hoeft te gebeuren. Hier heerst een bibliotheeksfeer. Vervolgens is er de samenwerkingszone, de grootste van de vier, waar discussies plaatsvinden, samenwerking wordt gestimuleerd en presentaties kunnen gehouden worden. Het is een ruimte om elkaar te inspireren en te helpen. Tot slot is er de samenzijn-zone, omdat een gebouw meer dan alleen werkplekken nodig heeft. Het is een plek om te koken, te eten en pauze te nemen. Hier kunnen mensen elkaar ontmoeten en samenkomen. Deze zones vormen gezamenlijk één werkplek. De pluktuin verbindt al deze zones met elkaar. Voor sommigen is de pluktuin een plek voor stilte en meditatie, voor anderen een plek om samen bloemen te plukken en te bewerken.

Verder dient het abdissenkwartier niet alleen als werkplek voor mensen van buiten de site, maar ook voor de nieuwe bewoners van de site. In het masterplan worden twee co-housingprojecten ontwikkeld, beiden naast het abdissenkwartier. Deze bewoners kunnen ook gebruikmaken van het nieuwe programma. De samenzijn-zone kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor grotere intieme familiefeesten. Het biedt ook mogelijkheden voor het organiseren van kinderfeestjes en andere bijeenkomsten in een erfgoedgebouw. Wonen is meer dan alleen een plek om te slapen, eten en leven, het heeft ook nood aan een plek voor samenkomst zoals eerder aangehaald door Wahl. Zo wordt het abdissenkwartier de nieuwe woonkamer van Herkenrode.

Ontwerp.
Planten

Het abdissenkwartier heeft als hoofdfunctie een co-workingspace om mensen samen te brengen op de site. Het architecturale concept omvat het inpakken van het abdissenkwartier volgens de visie van Ungers. Deze architecturale aanpak, gecombineerd met het programma voorziet een plukplek voor kruiden en bloemen. Dit concept volgt het architecturale idee van een serre aan de oostzijde, geïnspireerd door Lacaton en Vassal, die het gebouw mee opwarmt en ruimte biedt voor plantengroei. De oostzijde grenst aan de Engelste tuin, die momenteel enkele meters voor het abdissenkwartier eindigt, waardoor natuur en architectuur gescheiden blijven. Door de serre toe te voegen, wordt de natuur visueel geïntegreerd in de architectuur, waardoor het abdissenkwartier een samenwerking met de natuur aangaat. Figuur 26 schetst hoe de natuur het abdissenkwartier zou kunnen verrijken.

Het plukken draagt bij aan het programma, waarbij de co-working space wordt aangedreven door de natuur. Wahl refereert in zijn boek sterk naar natuur voor een creëren van een regeneratieve cultuur. Hij stelt dat de beste muziek, kunst, poëzie en technologie elegante uitdrukkingen zijn van de symbiotische eenheid van natuur en cultuur (Wahl, 2016). In het boek citeert hij E.O. Wilson aan die de term biophilia aanhaalt, de liefde en de attractie voor het leven, zoals eerder aangegeven in deze scriptie. “We bring forth a world in relationship to ‘other’ and without that ‘other’ – which is a reflection of our larger self – we could not excist.’ – Wilson (Wahl, 2016). Het idee is dat de ‘andere,’ de natuur, het geheel is en wij een onderdeel daarvan zijn, we kunnen niet leven zonder. Aanvullend bij Wahl is het toevoegen van natuur, hier specifiek planten, een meerwaarde voor een co-workingspace.



Figuur 26: levendig groen rondom het abidssenkwartier-raam (Vandenbrande Lynn, 2024)

Judith Baehner, plantenarchitect, sluit zich aan bij de visie van Wahl. Haar missie is om mensen via architectuur in contact te zetten met natuur, in plaats van planten louter als decor te gebruiken (Baehner, 2021). Ze publiceerde het boek “Botanical buildings”, waarin projecten worden besproken waar duurzaamheid centraal staat. In haar boek benadrukt ze dat we niet moeten vragen hoe we meer natuur-inclusief kunnen ontwerpen, maar hoe vaak we dat moeten doen. Het is duidelijk dat onze manier van leven en werken is veranderd wat een negatief effect heeft op het klimaat en leidt tot het bedreigen van dieren en planten. Daarom, zegt Baehner, moeten we investeren in biophilia en het begrijpen van de meerwaarde van zowel de fysieke als mentale gezondheid wanneer mens en natuur samenwerken (Baehner, 2021). Net als Latour, pleit zij voor het opheffen van de scheiding tussen natuur en cultuur, en het terugkeren naar het collectief.

Planten hebben een gezond effect op de mens. Ze hebben een positieve invloed op zowel onze mentale als fysieke gezondheid. Het is daarom belangrijk om bij het ontwerpen van een co-workingpace een positief werksfeer te creëren die de menselijke gezondheid bevordert. Planten kunnen bijdragen aan de vermindering van stress en zelfs helpen bij het herstel ervan. Aangezien stress een grote factor is in het werkveld, kan het abdissenkwartier door de toevoeging van planten helpen bij het reduceren hiervan.

De conclusie dat hieruit kan worden getrokken, is dat de toevoeging van planten een positief effect kan hebben op de mentale gezondheid, het thermisch comfort en de akoestiek.

In het ontwerp wordt er een serre toegevoegd aan de oostgevel met twee verdiepingen, afgebeeld in render in figuur 28. Op de begane grond worden planten geplant in de grond. Op de verdieping worden de planten geplant in plantenbakken. Er zijn specifieke planten gekozen om een link te creëren met de geschiedenis van de site en om een meerwaarde te bieden aan het abdissenkwartier, zoals het verwerken van planten in thee of het verspreiden van geur. De gebruikers van het gebouw kunnen de planten plukken om mee naar huis te nemen of om in het abdissenkwartier zelf te verwerken als pauzemoment. De gekozen planten zijn in figuur 27 samengevoegd.



Citroengras
bij de geneeskunde ingezet bij griep, verkoudheid, hoest, koorts en bronchitis
Toegepast in thee voor immuniteit en verfrissende boost (Hovenier Nl, z,d).



Slaapbol
Symbool voor troost (Tuinadvies, z.d.).



Lavendel
symbool voor evenwicht, toewijding, vriendschap en liefde (Werfzeep, 2022).



Eglantier
symbool voor de liefde, de reine liefde van de vrouw (Jardiner-matin, z.d.)



Salie
Symbool van wijsheid, een lang leven en onsterfelijkheid (Groen van bij ons, z.d).



Roomse Kamille
sterk kalmerend en troostend
werkt verder ontstekingsremmend en ontsmettend (Tuincentrumthiels, z.d.).



Lievevrouwebedstro
ideale bodembedekker
aantrekkelijke geur gebruikt voor potpourri (Onze natuur, 2022).



Lelietje-van-Dalen
symbool voor absolute zuiverheid, prilheid, oprechtheid en discretie
(Bloembollenkopen, z.d.).



Roomse Kervel
Oprechtheid (Tuinadvies, z.d.).

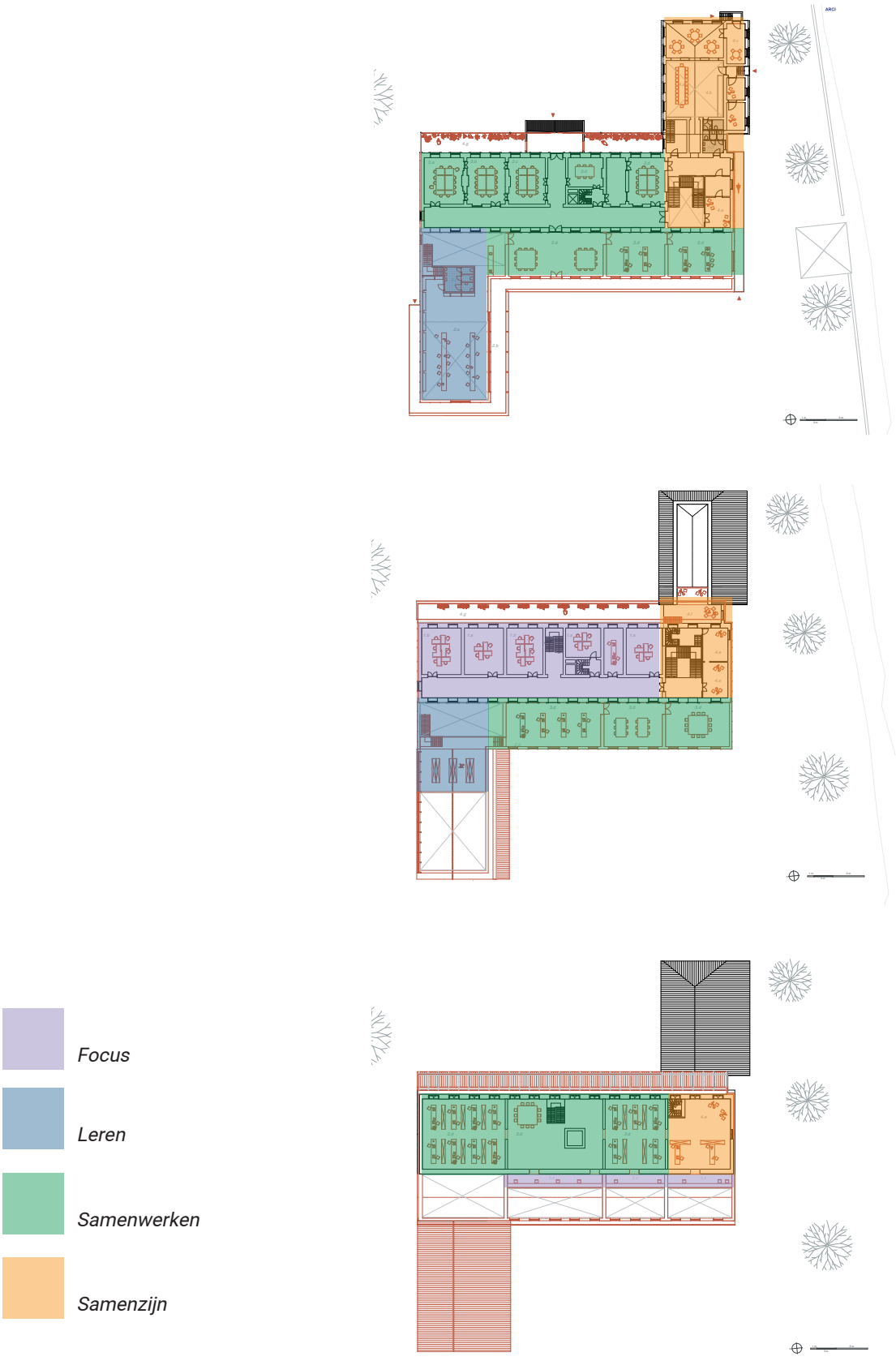
Figuur 27: Gekozen planten



Figuur 28: Serre (Vandenbrande Lynn, 2024)

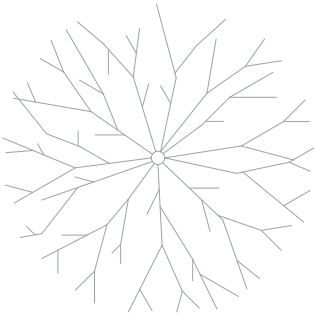
Ontwerp.
Plannen

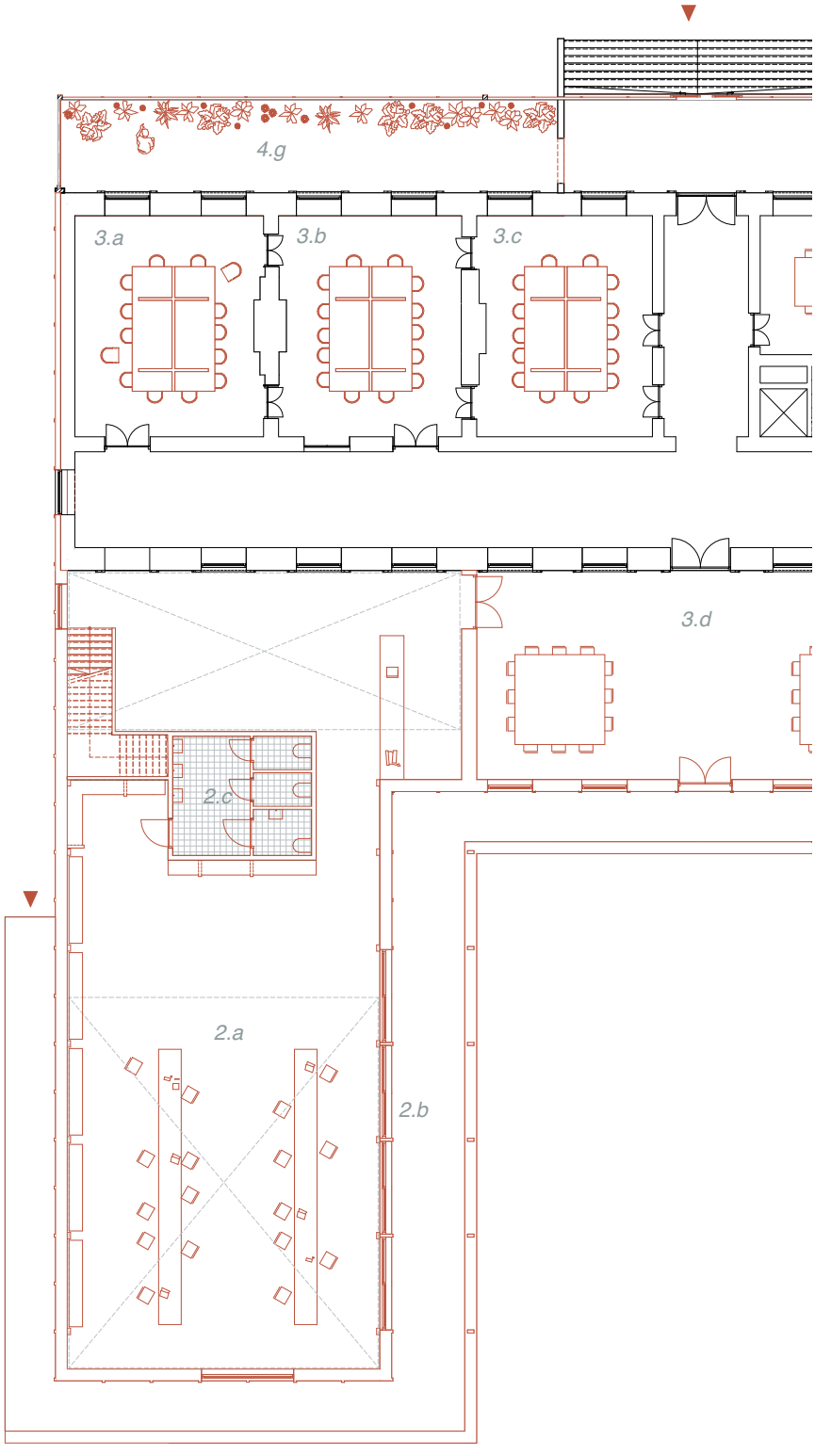
Het gebouw bestaat uit vier niveaus. Zoals al eerder vermeld, kent het programma vier zones. Figuur 29 toont de verdeling van de vier programmatische functies op de begane grond, het eerste en de tweede verdieping. De programma's zijn: focus, leren, samenwerken en samenzijn.



Figuur 29: Programma (Vandenbrande Lynn, 2024)

Figuur 30: Grondplan (Vandenbrande Lynn, 2024)





Bestaand

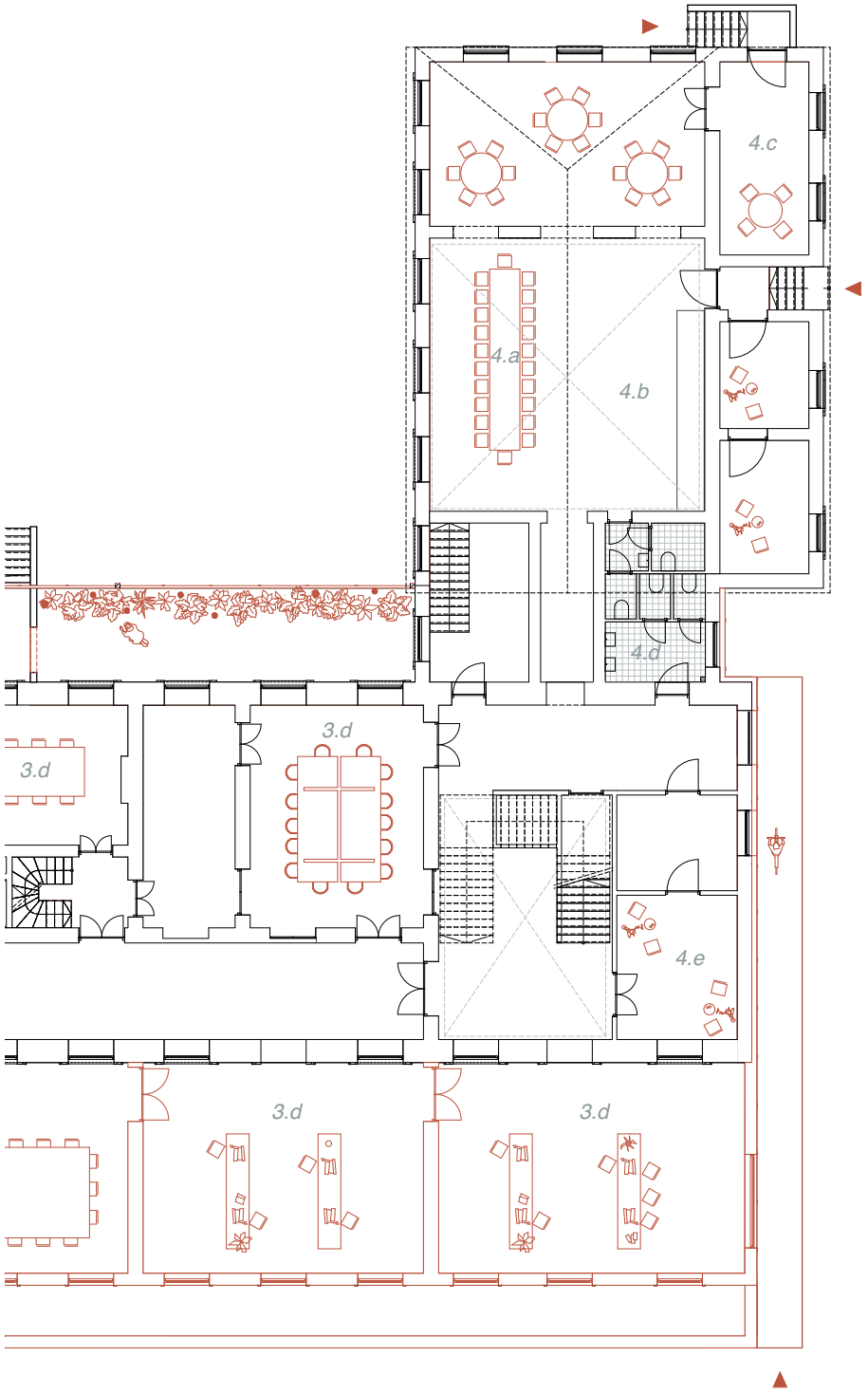
Nieuw

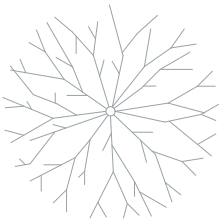
1. Focus
   - *1.a één meubel kamer*
   - *1.b twee meubel kamer*
   - *1.c solitaire zitten*

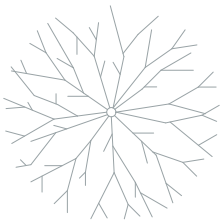
2. Leren
   - *2.a leeszaal*
   - *2.b toegang rolstoelgebruiker*
   - *2.c sanitair*
   - *2.d boekenkamer*

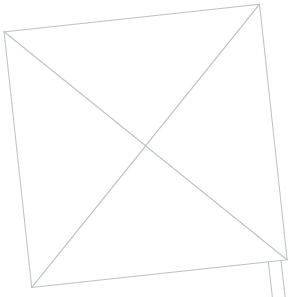
3. Samenwerken
   - *3.a blauwe zaal*
   - *3.b groene zaal*
   - *3.c grijze zaal*
   - *3.d werkplekken*

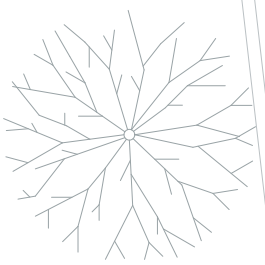
4. Samenzijn
   - *4.a eetzaal*
   - *4.b eetatelier*
   - *4.c stille eetzaal*
   - *4.d sanitair*
   - *4.e zithoek*
   - *4.f creatiehoek*
   - *4.g plukzone*
   - *4.h fietsenstalling*

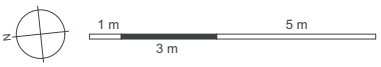

4.c
4.a
4.b
4.d
3.d
3.d
4.e
3.d
3.d










1 m
5 m
3 m

Figuur 30 presenteert het grondplan van het ontwerp, waarbij de rode lijnen nieuwe toevoegingen aanduiden en de zwarte lijnen het bestaande weergeven. Het grondplan illustreert het architecturale concept waarbij het nieuwe de bestaande structuur omhult. In het oorspronkelijke gebouw zijn geen aanpassingen gemaakt, enkel is het interieur ingedeeld. De legende, geplaatst linksonder, biedt een programmaoverzicht met specifieke activiteiten per ruimte. De begane grond is opgedeeld in drie programma-delen: samenzijn, leren en samenwerken.

Het gedeelte voor samenzijn omvat de eetzaal met keuken, op de oorspronkelijke locatie van de keuken. Deze ruimte biedt gelegenheid voor gezamenlijke maaltijden, zowel in grote als kleine groepen. Voor mensen die liever rustiger willen eten, zijn er aparte tafels beschikbaar in kleinere ruimtes. Rondom de imposante trap is er ook ruimte voor ontmoetingen, wat ook deel uitmaakt van de samenzijn-zone.

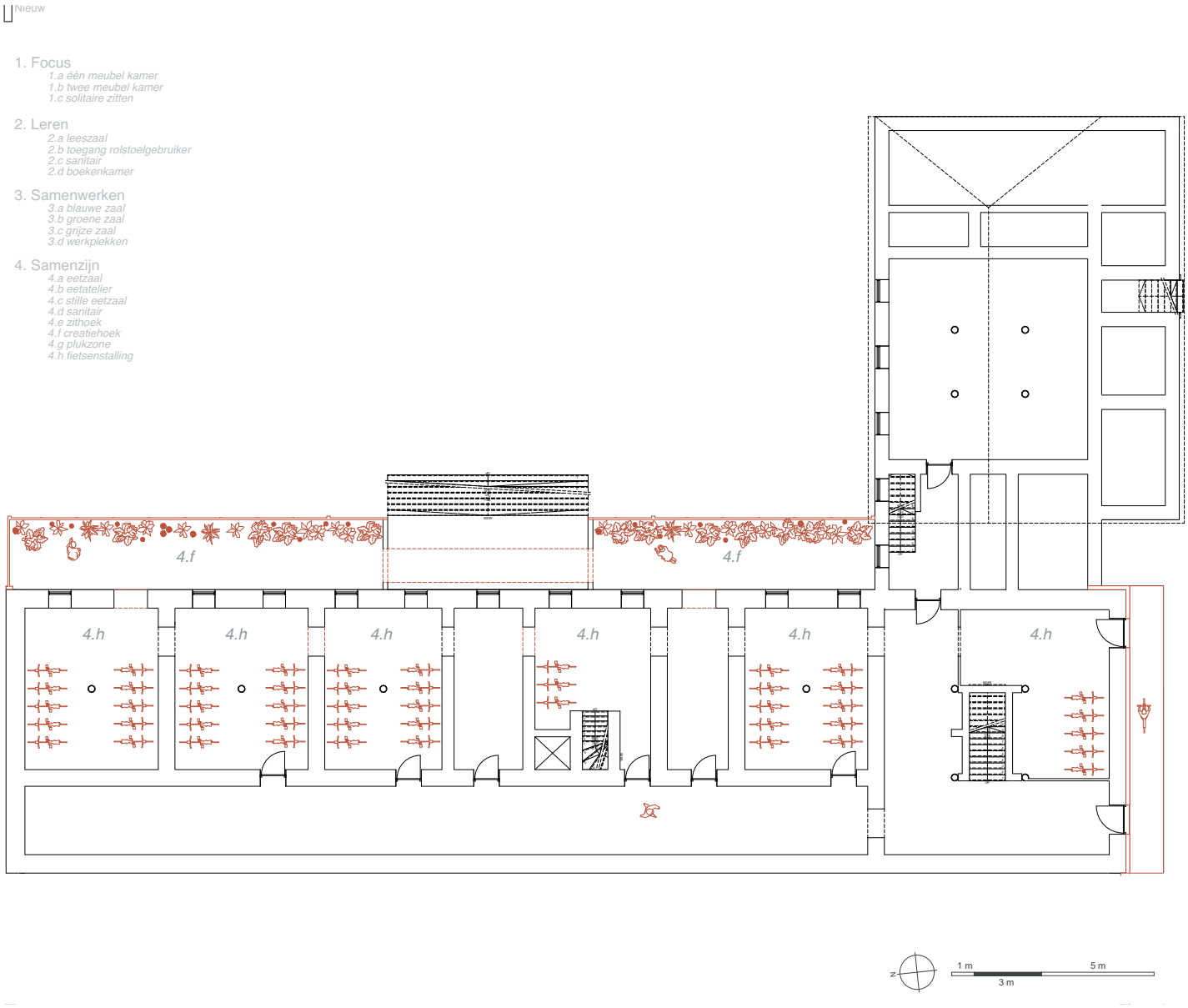
Het leren gaat door in de kleine bibliotheek, waar lange tafels zijn geplaatst voor stille studie. Figuur 34 toont een snede door deze ruimte. De grote schuiframen aan de zuidzijde fungeren als ingang en zorgen voor natuurlijk licht. Bij het verlaten van de bibliotheek bevindt men zich onder een luifel en op een verhoogd platform, waar rolstoelgebruikers via het hellende pad toegang hebben. De bibliotheek strekt zich uit naar de tweede verdieping.

Vervolgens is er het gedeelte voor samenwerken, waar zich onder andere zalen 3a, 3b en 3c bevinden. Deze zalen hebben prachtige interieurs die zijn ingedeeld als ruimtes voor samenwerking. Specifieke meubels zijn hiervoor ontworpen, die later in een ander hoofdstuk zullen worden toegelicht. De rest van het grondplan is verder ingericht als samenwerkingsruimtes.

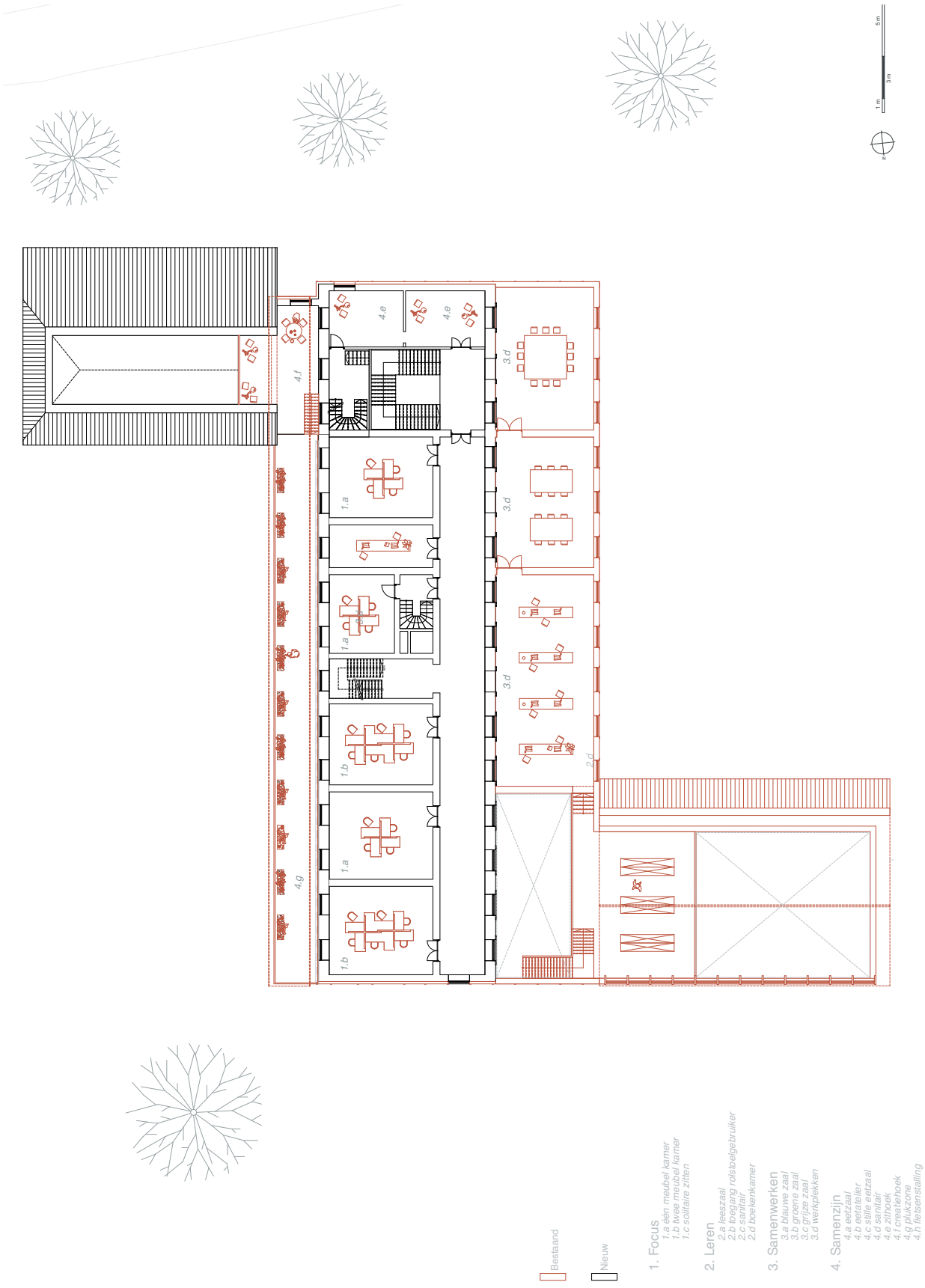
Figuur 31 toont het plan van de kelder. De kelder had voorheen geen specifieke functie behalve opslagruimte. Hoewel het vele ruimtes heeft, kan het gebeuren dat enkele delen onder water komen te staan vanwege het hoge grondwaterpeil. Hierdoor kunnen dagelijkse kantoorfuncties niet in de kelder worden ondergebracht. In plaats daarvan zal de kelder dienen als ingang naar de serre en als fietsenstalling. Bezoekers kunnen via twee trappen in en uit de kelder gaan. Om toegang te krijgen tot deze fietsenstalling is er een fietshelling toegevoegd aan de zuidgevel. Dit verdiep staat nog niet in functie van het co-werken, het is een plek waar mensen hun dag starten en terug vertrekken. Hier kunnen spontane ontmoetingen ontstaan bij het binnenkomen of het in gebruik nemen van de serre.

Figuur 32 toont de eerste verdieping. Deze verdieping is toegankelijk via de rechterzijde van het plan, door middel van de lift en de trap in de bibliotheek. De eerste verdieping is voornamelijk gericht op focus. Ook hier zijn meubels ontworpen die in een later hoofdstuk worden toegelicht. Daarnaast biedt het verdiepingsplan plekken voor samenwerking. De serre is op dit niveau nog steeds aanwezig en biedt ruimte om bloemen en kruiden te verzamelen en te schikken.

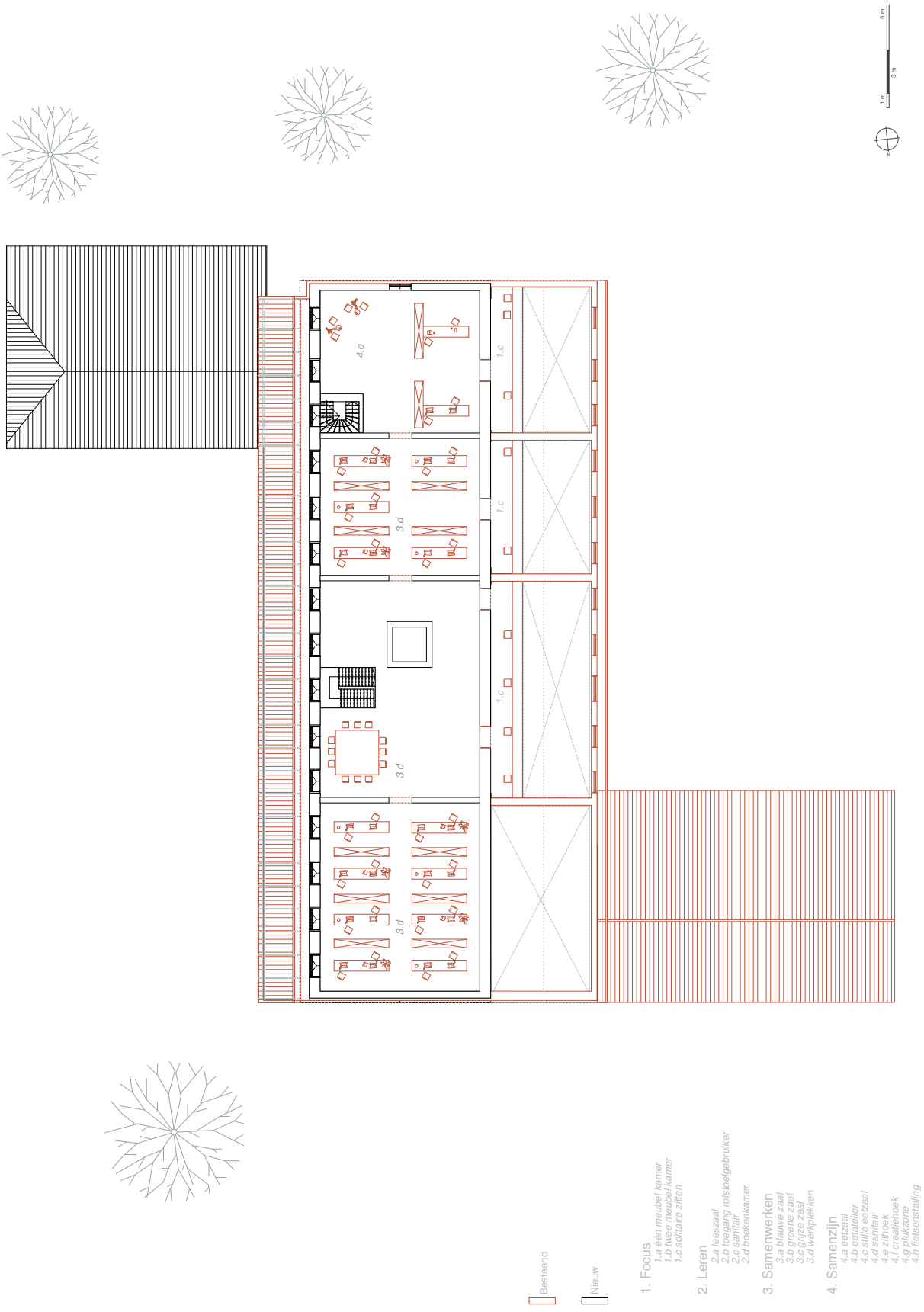
Ten slotte illustreert figuur 33 de zolder. De zolder bestond oorspronkelijk uit twee niveaus. De ruimte is volledig gestript van invulwanden en vloeren, waardoor de oorspronkelijke structuur weer zichtbaar is. De zolder is ingericht als één grote samenwerkplek, geschikt voor grote groepen mensen of meerdere kleine groepen. De dragende muren scheiden de ruimte verder af in kleinere secties voor een intiemer gevoel. Daarnaast zijn enkele dakkapellen opengetrokken om toegang te bieden tot het bijgejbouw. Deze 'balkons' kijken uit op de eerste verdieping en de nieuwe dakstructuur.



Figuur 31: Zolder (Vandenbrande Lynn, 2024)

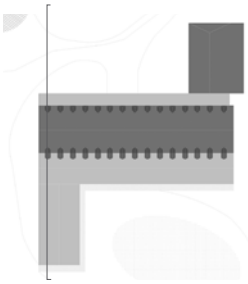


Figuur 32: Eerste verdieping (Vandenbrande Lynn, 2024)



Figuur 33: Zolder (Vandenbrande Lynn, 2024)





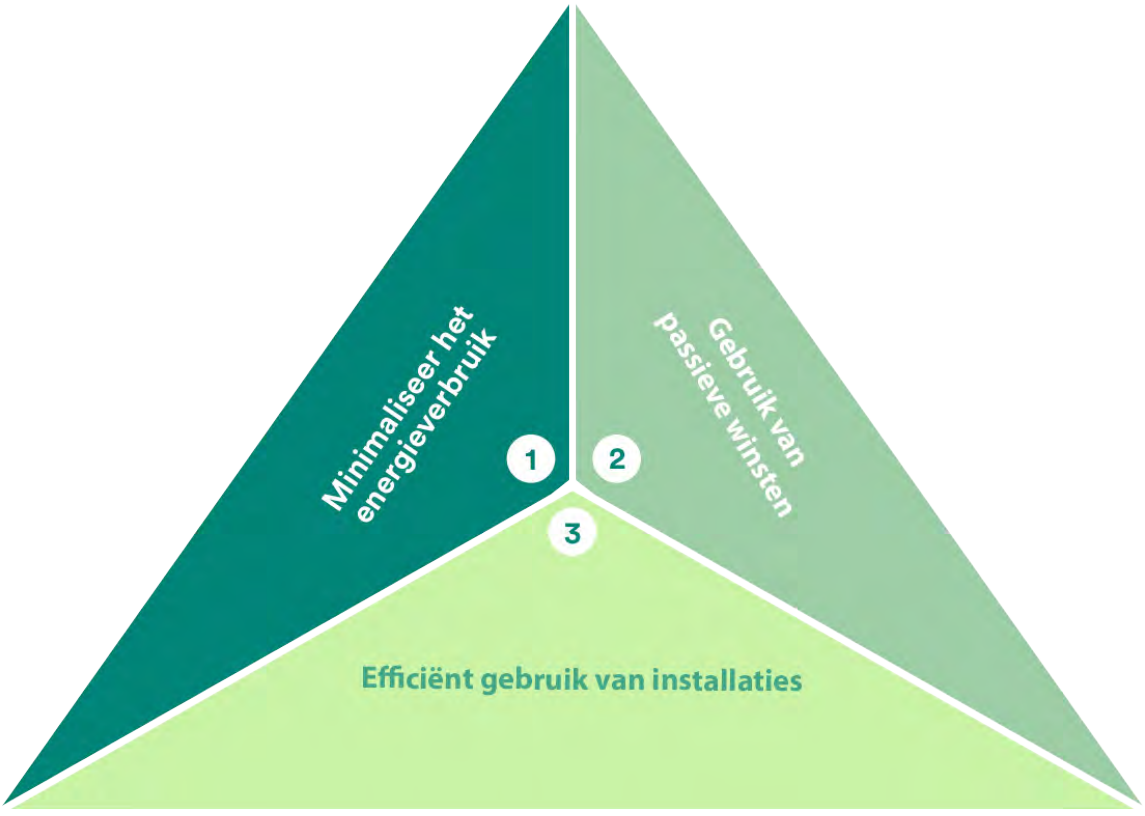


Figuur 34: Snede (Vandenbrande Lynn, 2024)

Ontwerp.
Installaties

How do we choose wisely between one technological 'solution' and another, if experience shows that most of today's solutions tin into tomorrow's problems?"
-Wahl

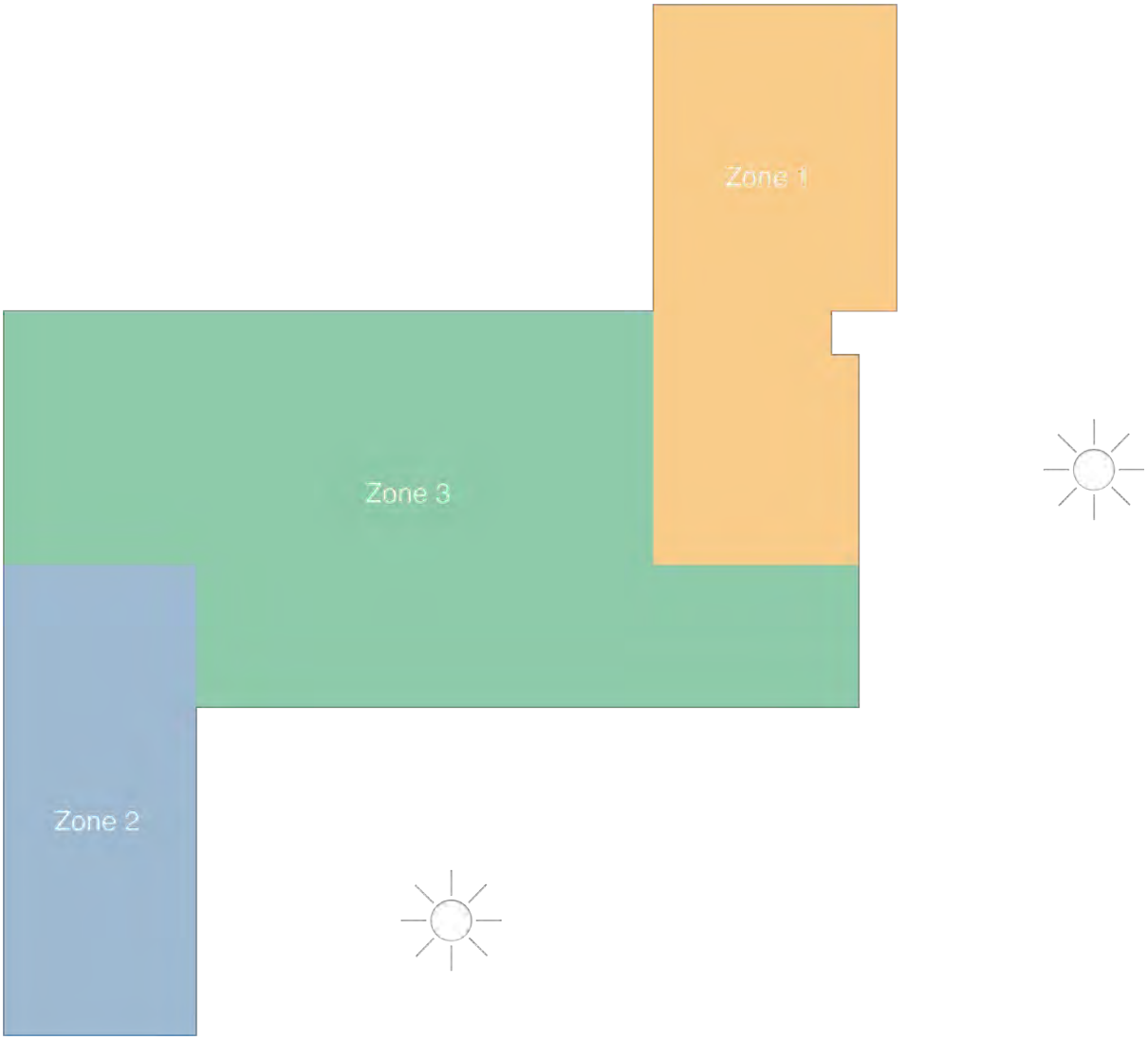
De bovenstaande quote van Wahl, heb ik al eerder in deze scriptie had aangehaald. Hoe kan er wijs gekozen worden voor een technologische oplossing, terwijl er geweten is dat deze zorgen voor problemen? Om wijs te kiezen wordt er hier gebruik gemaakt van de Trias Energetica, een piramide voor het kiezen bij het ontwerpen van installaties, in figuur 35 wordt de piramide afgebeeld. De Trias Energetica is ontwikkeld om in drie stappen een duurzaam energie systeem te ontwikkelen. De piramide is zelfs licht aangepast. De originele piramide heeft de volgende stappen: energieverbruik verminderen, gebruik van duurzame energie en efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen (Schurink, 2021). Echter, in een om te leven binnen de planetaire grenzen wordt er geen gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen. De nieuwe Trias Energetica luidt als volgt: energieverbruik verminderen, gebruik van passieve winsten en beperkte toevoeging van eventuele installaties.



Figuur 35: Omgevormde trias energetica (Vandenbrande Lynn, 2024)

Allereerst is er het minimaliseren van de energievraag. Dit wordt verkregen door het architecturaal concept waar een gebouw een extra ‘jas’ aankrijgt, wat bijdraagt tot een betere temperatuur regeling. De nieuwe wanden met isolatie pakken het gebouw in waardoor er minder warmteverliezen zijn. Dit halen Dekay en Brown ook aan bij hun strategieën. De enveloppe, stellen Dekay en Brown, is het belangrijkste startpunt hiervan, en wordt hier toegepast.

Vervolgens staan we stil bij het gebruik maken van passieve winsten. Het architecturale concept richt zich op passieve zonnewinsten. Eerst wordt uitgelegd hoe passieve zonnewinsten kunnen bijdragen aan de verwarming en koeling van het gebouw. Dekay en Brown halen vijf principes aan die effectief zijn voor het ontwerpen op basis van zonne-energie. Deze vijf principes worden toegepast ophet ontwerp van abdissenkwartier. Vervolgens gaan we naar de laatste stap van de piramide: efficiënt gebruik van installaties. Hier wordt uitgelegd welke aanvullende installaties nodig zijn om het gebouw optimaal te laten functioneren.



Figuur 36: Verwarmingszones (Vandenbrande Lynn, 2024)

Het eerste principe is het indelen van verwarmde zones, dit is gelinkt aan het programma. Het programma is opgedeeld in drie grote zones die bepalend zijn voor het gebruik. Deze zones zijn: de samenzijn zone (keuken en eetplaatsen), de werkplekken, en de kleine bibliotheek. Deze indeling is afgebeeld in figuur 36. Zone 1, de samenzijn zone, is een plek waar mensen dagelijks gebruik van maken. Hier gaan mensen hun dag starten met een kopje koffie en nemen ze ’s middags een pauze. Tussendoor kunnen mensen hier ook hun planten bewerken of een kleine pauze nemen. Deze zone heeft meer nood aan verwarming wordt daarom geïntegreerd in een verwarmde zone aan de zonkant. De bibliotheek, zone 2, is ook geplaatst aan een zonkant. Dit is een plek waar dagelijks mensen worden verwelkomd, en waar bezoekers kunnen lezen of studeren. De overige zones zijn ‘kantoorruimtes’, een plek waar mensen kunnen vergaderen en studeren. Deze ruimtes hebben minder continue bezetting en dus minder nood aan verwarming.

Het tweede principes betreft oriëntatie. Dit is van toegepast door het ontwerpen van meer zuidgevels om de zonnewinsten in de winter te maximaliseren.

Het derde principe behelst kamers met directe zonnewinsten. De bibliotheek en delen van Zone 1 profiteren van directe zonnewinsten, met ramen die naar het zuiden gericht zijn.

Het vierde principe is het inzetten van thermische massa. Het concept is warmteaccumulatie, het langzaam opslaan van energie zodat deze energie op een later tijdstip weer langzaam kan worden vrijgegeven aan de ruimte (Borch,I et al., z.d.). De thermische massa helpt om temperatuurschommelingen te moduleren, wat leidt tot meer thermisch comfort en energiegebruik. De bestaande muren van het abdissenkwartier zijn 76 cm dik. Van naturen warmen deze stenen trager op en geven ze de warmte geleidelijk aan af.

Het laatste principes is het doordacht plaatsen van ramen. Hiervoor is er vooral ingezet op het capteren van zonnewinsten. In zone twee worden er ramen toegevoegd aan de zonzijde, waardoor de muur wordt opengewerkt. Ook aan de kant van de al reeds bestaande keuken zijn ramen toegevoegd en behouden. Dit kan in de zomer tot oververhitting leiden. Volgende maatregelen zijn genomen om dit tegen te gaan. De bestaande bomen bij de keuken zorgen in de zomer, wanneer ze in blad staan, voor schaduw op deze ramen. Voor de bibliotheek is er gewerkt met een luifel. In de winter schijnt de zon onder de luifel door de vensters, wat zorgt voor opwarming. In de zomer, wanneer de zon hoger staat, zorgt de luifel voor schaduw, waardoor er geen kans is op oververhitting als gevolg van direct zonlicht. De afbeeldingen op de volgende pagina tonen de werking van de luifel. Figuur 37 toont de situatie in de winter en figuur 38 toont de zomersituatie.

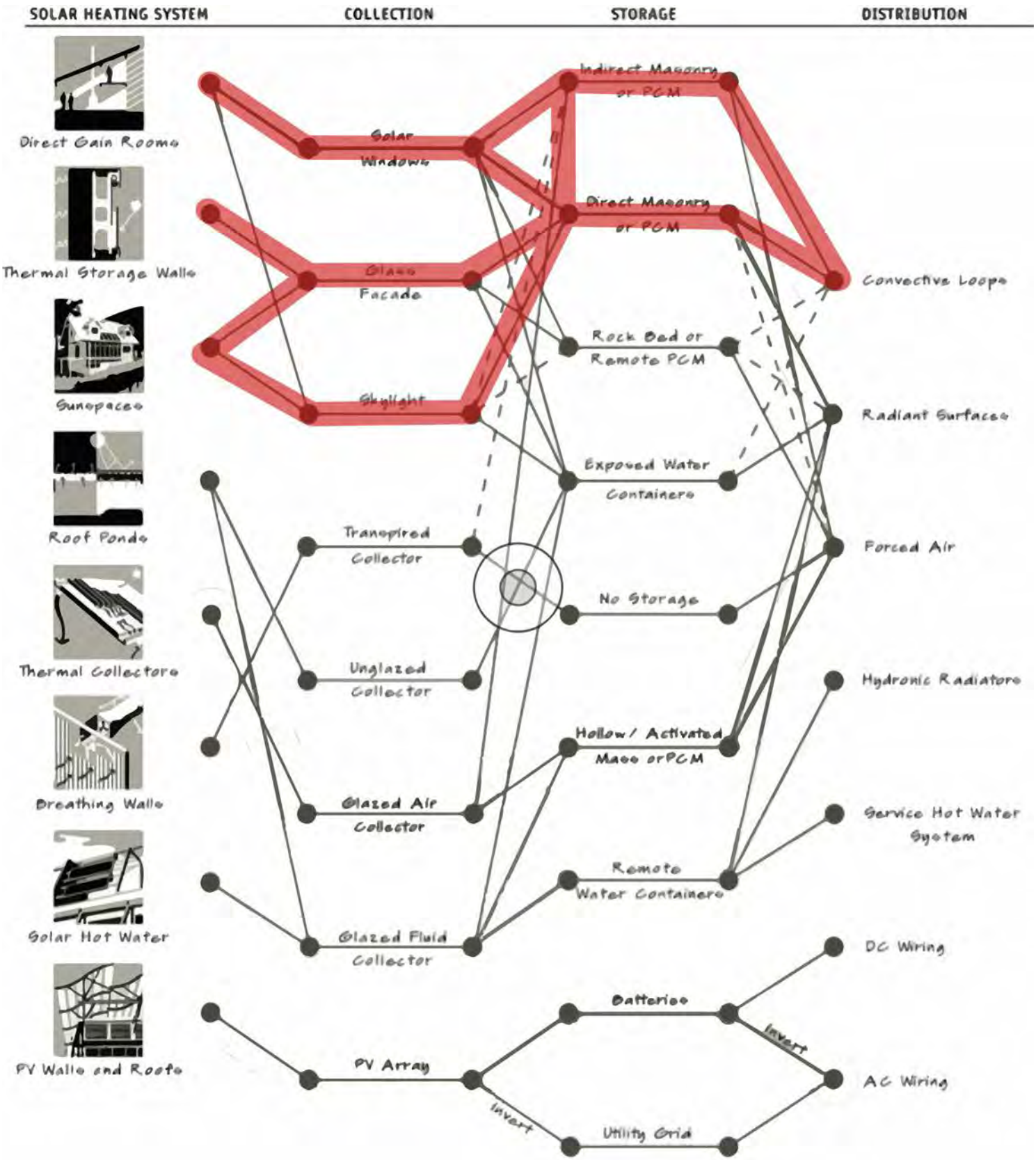


Figuur 37: winter situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)



Figuur 38: zomer situatie (Vandenbrande Lynn, 2024)

Figuur 39 toont het reeds aangehaald schema van Dekay & Brown waarbij de aangeduide strategieën specifiek zijn gericht op het abdissenkwartier.
In het ontwerp wordt er gebruik gemaakt van drie solar heating systems. Allereerst zijn er de direct gain rooms. Hier wordt warmte verzameld door middel van zonneramen en dakvensters. De warmte wordt vervolgens opgeslagen in de muren van het abdissenkwartier en weer vrijgegeven aan de ruimte via convectie. Het tweede en derde systeem zijn thermal storage walls en sunspaces. Beide systemen maken gebruik van de serre om warmte te verzamelen. Net zoals bij de direct gain rooms wordt de warmte opgeslagen in de muren en via convectie aan de ruimte vrijgegeven.



Figuur 39: Verwarmings principes (Dekay & Brown, z.d.)

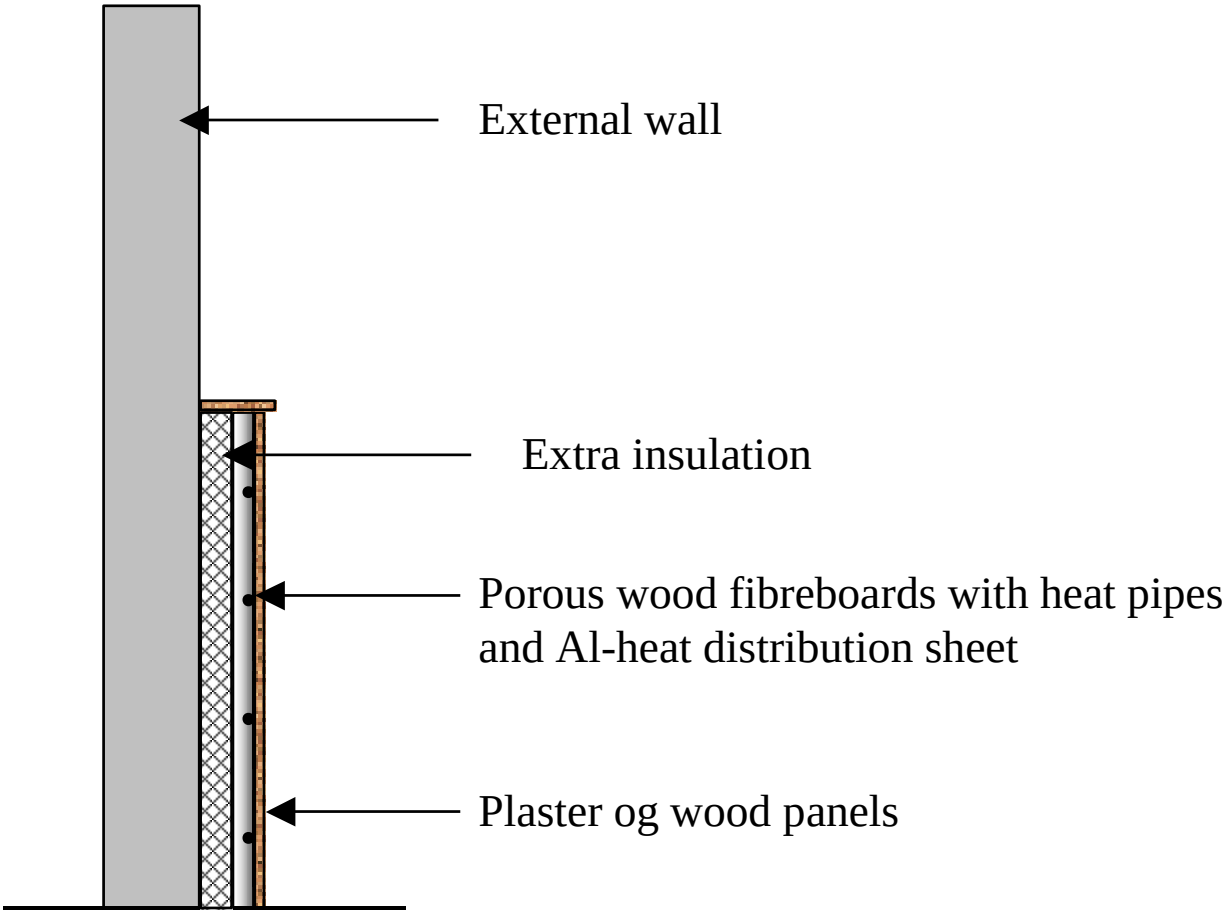
Hoe het gebouw op een passieve manier wordt verwarmd is uitgelegd, nu licht ik toe hoe het gebouw verder wordt verwarmd wanneer dit toch niet voldoende blijkt te zijn. Er is een verschil tussen de reeds bestaande ruimtes van het abdissenkwartier en de nieuwe toegevoegde ruimtes.

In de bestaande ruimtes bevinden zich grotendeels in de overige zones met kantoorruimtes. Deze ruimtes kennen een zeer onregelmatig gebruik. De ruimtes vereisen geen continue verwarming. Verder is het ook belangrijk om deze ruimtes niet te belasten met kabels en buizen, dit zou de geschiedenis en de architecturale waarde van het gebouw teniet doen. Om deze ruimtes tijdens de koudere periodes of wanneer de zon niet schijnt toch te voorzien van een warmtebron wordt er gebruik gemaakt van Ir-panelen. De installatie wordt aangestuurd met elektriciteit, een nieuwe centrale verwarming is hierbij niet nodig voor de al bestaande ruimtes. De elektriciteit wordt voor het gehele masterplan voorzien, het is dus niet nodig om per project een eigen toevoer van groene energie te voorzien. De panelen worden verwerkt in het meubilaire, dit zal in een volgend hoofdstuk verder toegelicht worden.

Ir-panelen werken als volgt. Ze leveren stralingswarmte af, waarbij de panelen warm worden zonder dat je je eraan kan verbranden. De vast regel voor één paneel is 50 W per M2 (eco2all, z.d.). De panelen kunnen geplaatst worden naar eigen wens. Wanneer je je in de stralingswarmte bevindt, voelt dit comfortabel aan, ook al is de luchttemperatuur van de kamer lager (Milieucentraal, z.d.). De warmte is voelbaar tot 3m en verwarmt dus gericht. Het paneel op zich is een vlakke plaat die warm wordt waarbij de achterkant geïsoleerd is om zo geen warmte te verliezen. Deze manier van verwarmen is duurzaam doordat het wordt opgewekt aan de hand van groene energie en het enkel moet ingeschakeld worden indien nodig (Milieucentraal, z.d.).

De nieuwe gebouwde ruimtes worden op een andere manier verwarmd. In deze ruimtes worden nieuwe wanden ontworpen die net zoals de meubels toegelicht worden in een later hoofdstuk. Deze wanden maken gebruik van houten lambrisering voor akoestische redenen. Verder wordt die lambrisering doorgetrokken langs de muren en werken ze op deze manier als wall heating. Deze ruimtes worden meer gebruikt maar het gebruik is nog steeds zeer onregelmatig waardoor het toepassen van een centrale verwarming zou leiden tot onnodig verwarmen. Tijdens de lessen van Peter Op T Veld (persoonlijke communicatie, 27 april 2023) werd wall heating uitgelegd aan de hand van afbeeldingen. Figuur 40 komt dan ook uit zijn presentatie. De bestaande muur krijgt een afwerking tot op zeker hoogte. Deze verhoogde plint is een element dat door het hele ontwerp is doorgetrokken. De ‘plint’ bestaat uit isolatie, een geprefabriceerde poreuze houten vezelplaat met een warmteverdelingsplaat en afgewerkt met houten panelen. Net zoals de Ir-panelen worden deze aangestuurd met elektriciteit. (milieucentraal, z.d.)

Verder wordt er in het ontwerp voor de belichting gekozen voor Led verlichting en in de sanitaire ruimtes wordt hier een bewegingssensor op geplaatst om zo weinig mogelijk energie verloren te laten gaan.



Figuur 40: Wand verwarming (persoonlijke communicatie, 27 april 2023)

Ontwerp.
Indeling

Om het ontwerp optimaal tot zijn recht te laten komen, zijn er elementen ontworpen die het gebouw als een geheel laten functioneren zonder de bestaande structuren te beschadigen. Deze elementen verschillen in schaal, maar tonen een heldere culturele identiteit en zorgen voor de functionaliteit van het gebouw. Hierdoor is de herbestemming van het abdissenkwartier een groot verhaal van meerdere kleine verhalen. Wahl verwijst in zijn boek naar ontwerpen op een regeneratieve manier. Hierbij zijn zowel het ecologische als sociale duurzaamheid van belang. Hij stelt dat goed ontworpen plekken leiden tot conversaties die kunnen resulteren in samenwerking en wederzijds leren, wat op zijn beurt leidt tot fundamentele veranderingen. (Wahl, 2016). Dit is een vorm van sociale duurzaamheid die een gemeenschap vormt en samenwerking bevordert.

“How will you work, study and move around in the design? “
- Wahl

Het gebouw wordt ingezet als co-working space, wat betekent dat er veel tafels en stoelen nodig zijn om deze functie te ondersteunen. Zoals al eerder vermeld, is het programma opgedeeld in vier functies: focus, leren, samenwerken en samenzijn. Focus heeft een plek nodig waar individuen geconcentreerd kunnen werken. Leren vindt plaats in de bibliotheek, een stille plek waar mensen samen kunnen zitten. Samenwerken vereist een variëteit aan meubels, zowel grote als kleine tafels. Het omvat de keuken en eetplaatsen, evenals nog enkele plekken waar mensen rustig in zetels kunnen zitten, hiervoor zijn geen specifiek ontworpen meubels nodig. Een bijkomende reden om meubels te ontworpen is voor het gebouw zelf. Het gebouw kent imposante ruimtes die, zoals het begin van het ontwerp zijn aangehaald, niet aangeraakt zouden worden. Hiervoor worden een meubels ontworpen die in en uit het interieur geplaatst kunnen zonder het interieur te beschadigen.

De meubels zijn geïnspireerd op Antonello da Messina’s schilderij “heilige Hiëronymys in zijn studiecel”, afgebeeld in figuur 41. Dit inspiratiebeeld is afkomstig uit een powerpoint presentatie gegeven door Karen lens in Cultuur 4. (Persoonlijke communicatie, 22 maart 2023). Het schilderij toont Hiëronymus in zijn studiecel. Het element is geplaatst in een grotere architecturale plek maar maakt deel uit van het geheel. Het meubel lijkt ontworpen te zijn in hout en is meer dan alleen een bank, het vormt een plek om te werken. De meubels zijn ontworpen met Hiëronymus’ studiecel als inspiratie en hebben elk hun eigen vorm afhankelijk van de functie die ze moeten vervullen, maar vormen samen wel één geheel. De bedoeling is dat de elektriciteitskabels zijn verwerkt in de meubels zodat deze de ruimtes niet verstoren. Bovendien zoals eerder aangehaald worden er Ir-panelen gebruikt voor lokale verwarming, die in het meubelontwerp worden geïntegreerd. Hieronder worden de meubels voorgesteld die passen bij het toegewezen programma.

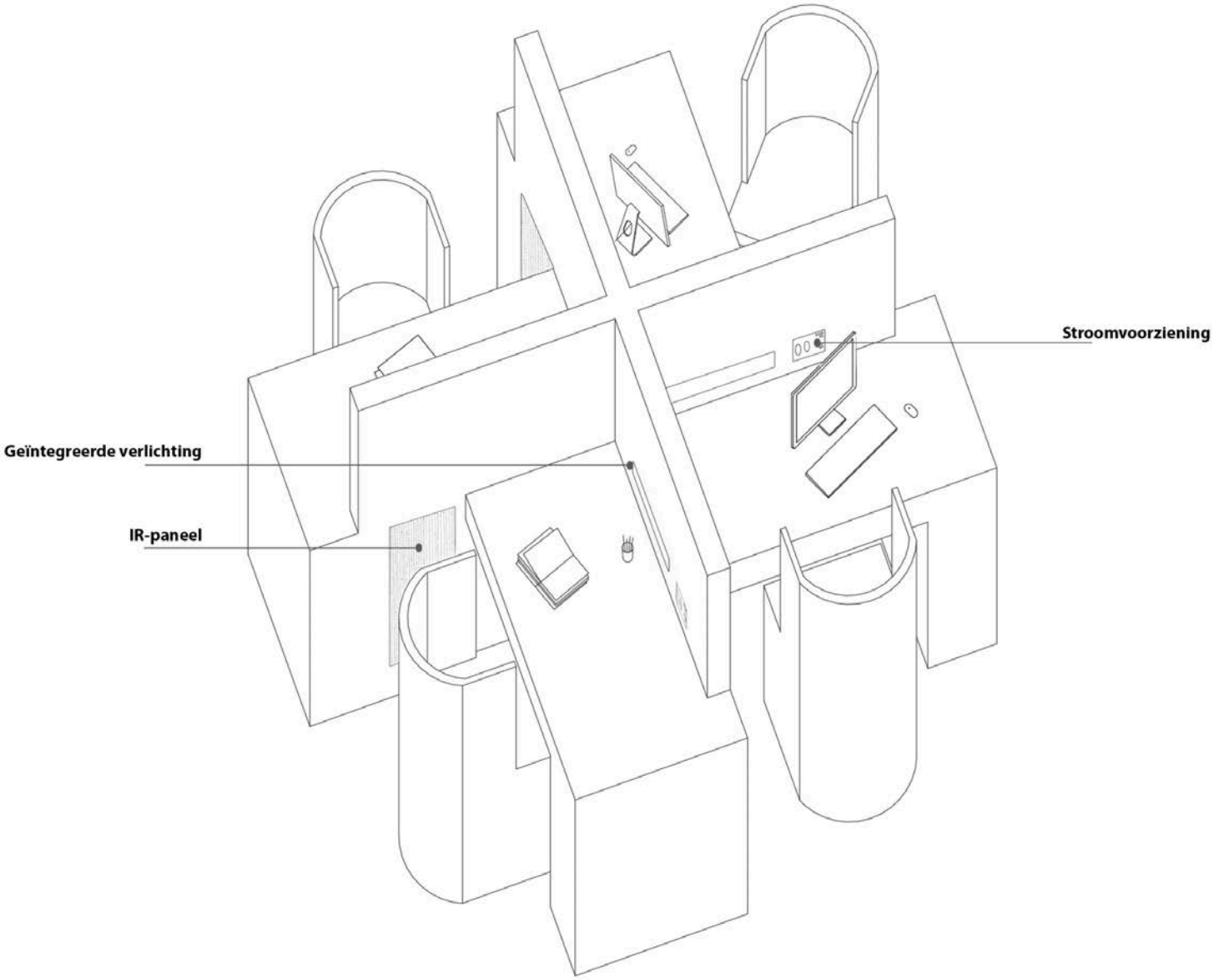


Figuur 41: Heilige Hiëronymus in zijn studiecel
(powerpoint presentatie Karen Lens, 2023)

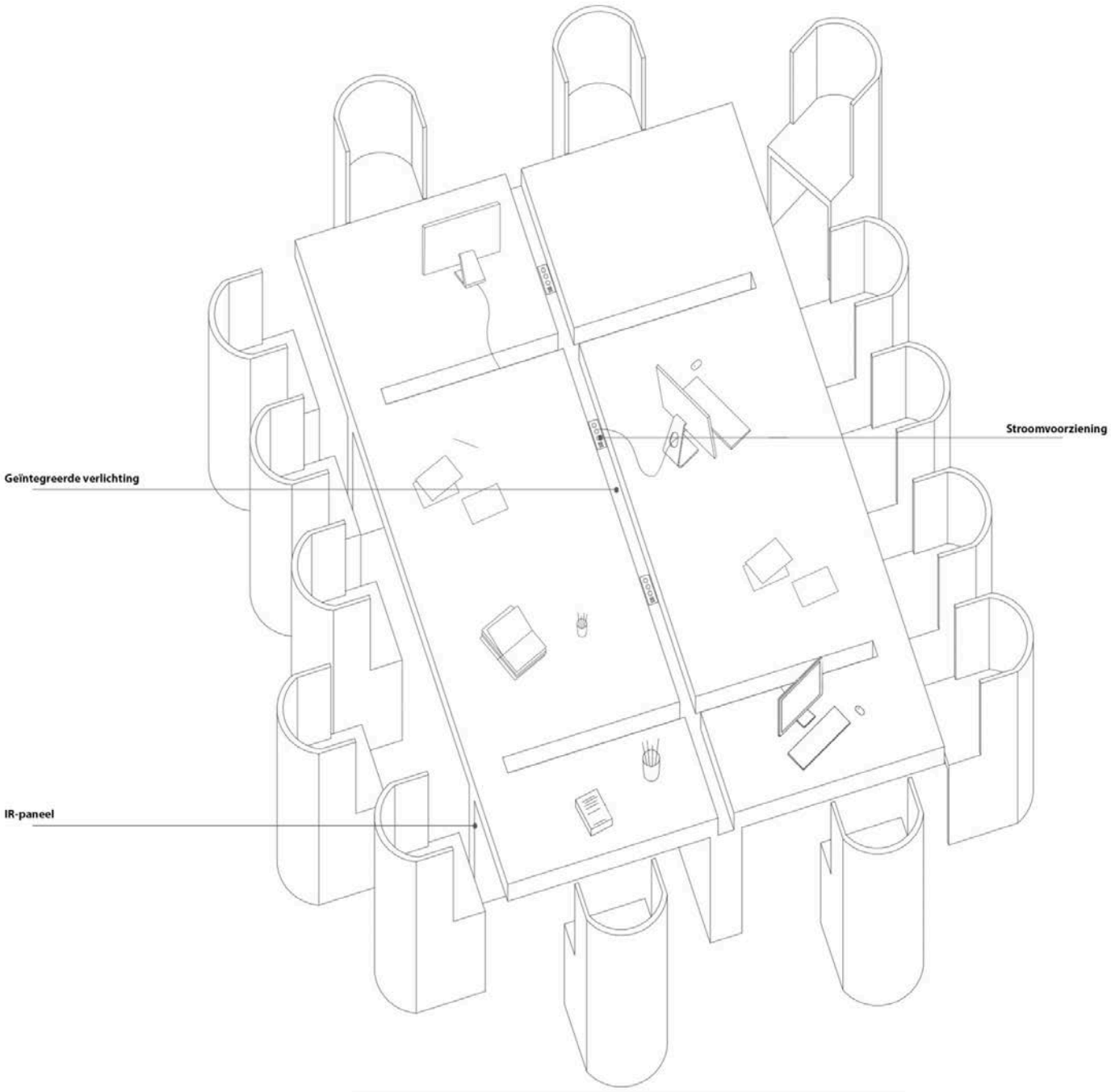
In het programma is de meest private plek focus. Hiervoor is een element nodig waarin men in rust geconcentreerd individueel kan werken. Dit element, afgebeeld in figuur 42, fungeert als een effectieve studiecel, waarbij het meubel aanvoelt als individuele werkplek zonder volledig afgesloten te zijn van de ruimte. Per meubel kunnen vier mensen samenwerken in een ruimte. Door de middenstrook hoger door te trekken, ontstaat een gevoel van afzondering zonder eenzaamheid. Deze stroken dienen niet alleen als scheiding, maar zijn ook functioneel. In de stroken zijn Ir-panelen, verlichting en stopcontacten verwerkt. Het concept van de stroken als nutsvoorzieningen wordt ook toegepast in de andere meubels.

De gelijkvloers heeft drie imposante ruimtes die ingedeeld zijn naargelang hun kleur: de grijze, blauwe en groene zaal, respectievelijk de vroegere ontvangstruimte, woonkamer en slaapvertrek van de abdis. Deze namen verwijzen naar de kleur van het behangpapier van de ruimtes. Dit zijn de ruimtes waar iedereen in het gebouw over spreekt vanwege hun imposante afwerkingen, het zijn plekken voor samenkomst. Deze zalen bieden ruimte voor afspraken en vergaderingen, en vormen een plek voor samenwerking, één van de vier programmatorische zones. Het meubel wordt gebruikt als een element op zichzelf. De vormtaal leek interessant om op een andere manier in connectie te staan met elkaar, een plek waar iedereen gelijk is en naar elkaar kijkt. Het element kan in de ruimte worden geplaatst en weer worden weggehaald wanneer de zaal een andere functie krijgt. Deze drie ruimtes worden niet aangeraakt, dit was het concept vanaf het begin, een daarom leek het logisch om dit idee door te trekken tot in het interieur. Figuur 43 illustreert dit meubel.

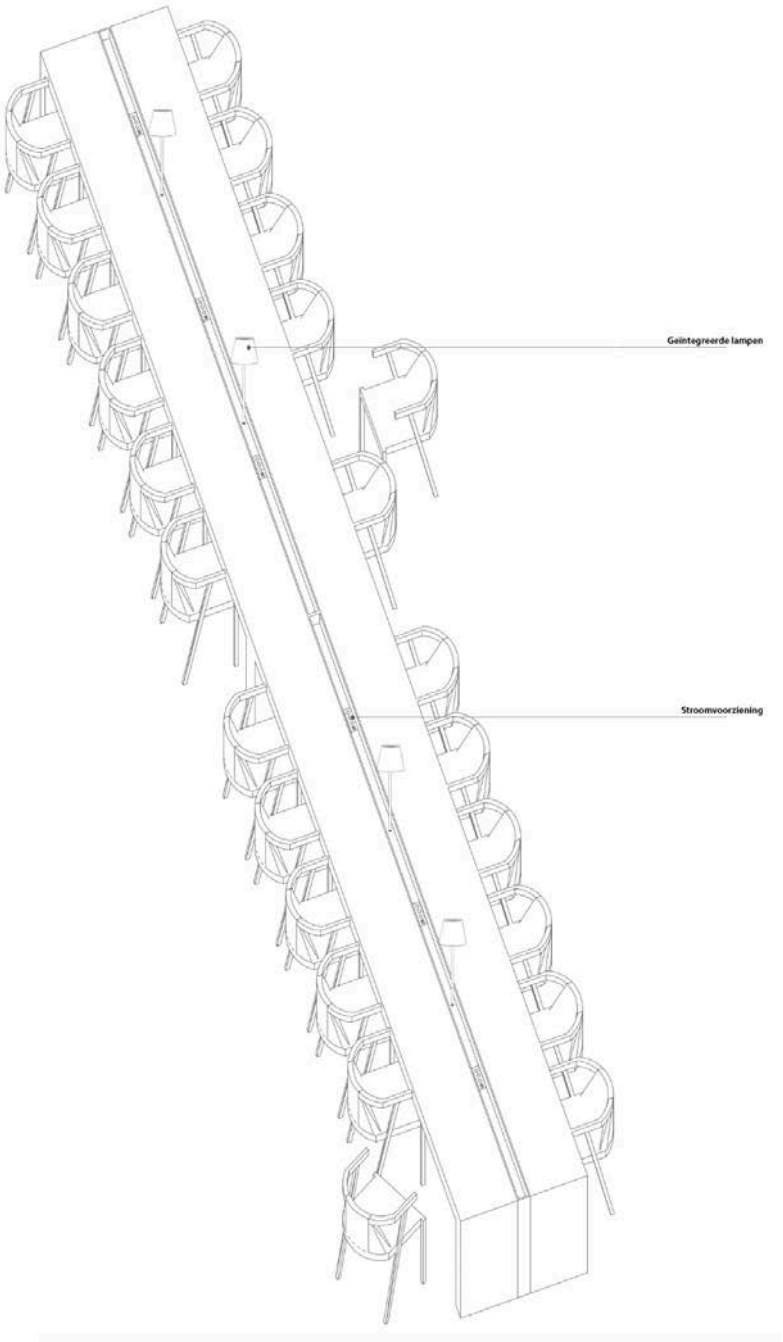
De bibliotheek heeft lange tafels waar boeken worden kunnen verspreid. Op dit meubel, afgebeeld in figuur 44, kan er intensief onderzoek worden gedaan zonder de noodzaak voor afzondering, maar waar wel een bepaalde site heerst. Hiervoor is het meubel ontworpen als één lange tafel die in de bibliotheek wordt geplaatst.



Figuur 42: Meubel focus (Vandenbrande Lynn, 2024)

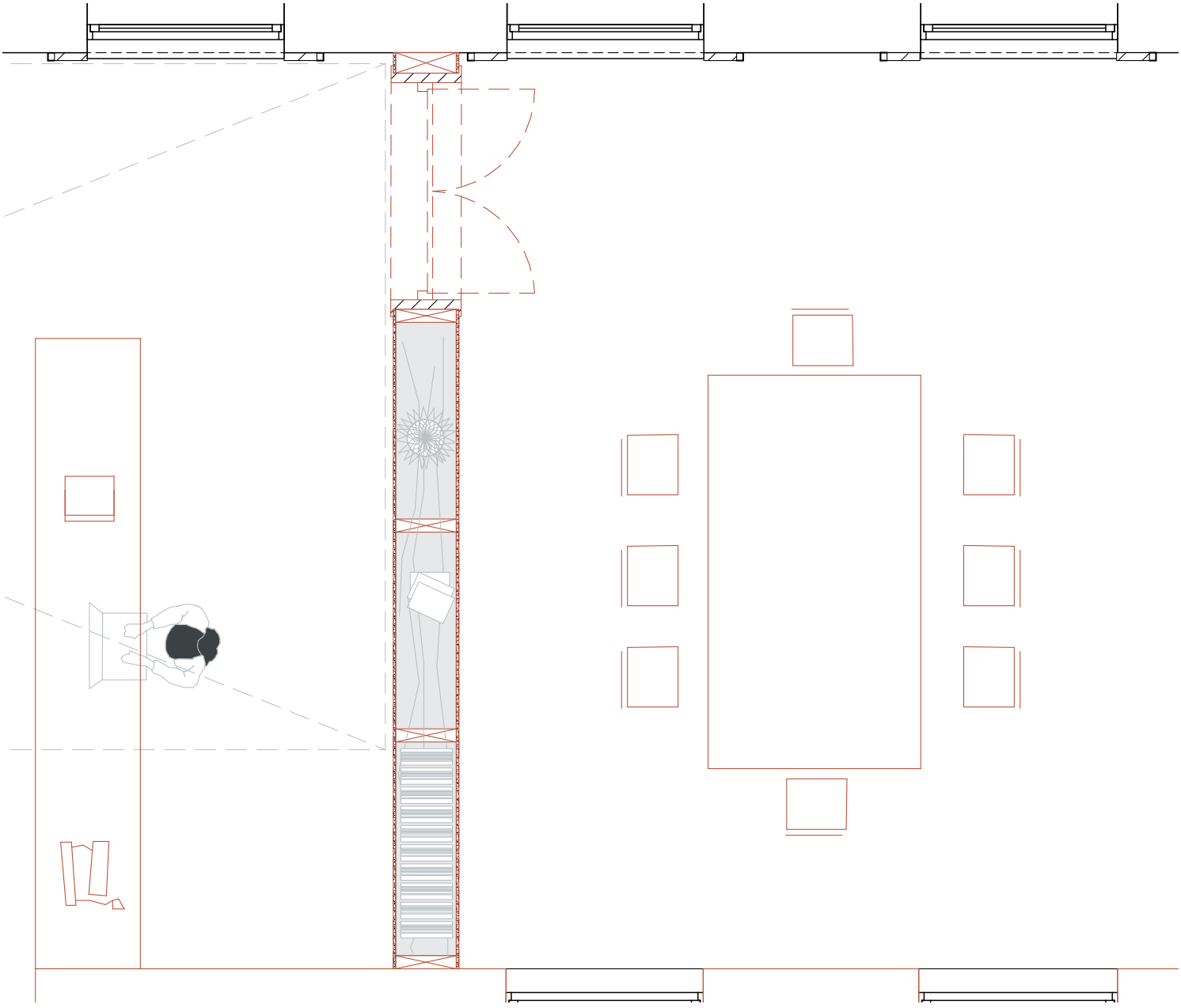


Figuur 43: Meubel zaal (Vandenbrande Lynn, 2024)

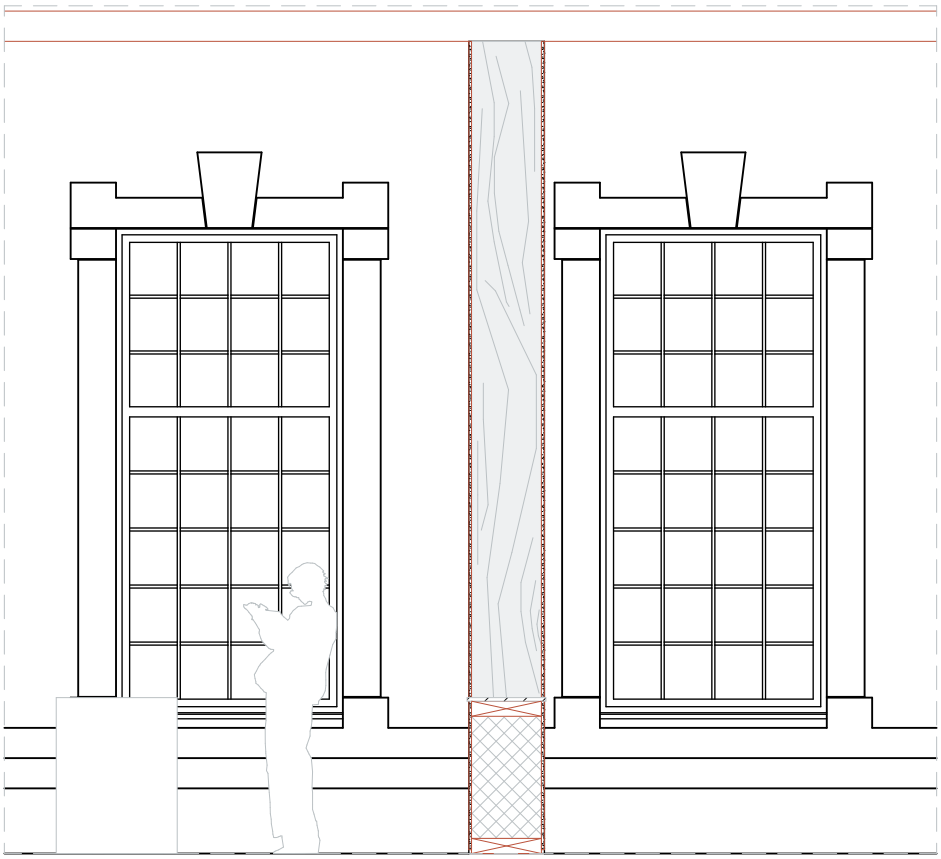


Figuur 44: Meubel bibliotheek (Vandenbrande Lynn, 2024)

Verder worden ook wanden ingezet als een ‘meubel’ om het gebruik te bevorderen. Voor de stabiliteit en indeling zijn er nieuwe wanden toegevoegd in de aanbouw, Deze zijn sterk bepalen voor de ervaring van de ruimtes. Ze hebben een multifunctionele functie. Enerzijds moeten ze de hoge ruimtes afsluiten, anderzijds moeten ze ook een bepaalde intimiteit aan de ruimtes leveren. Er zijn drie wanden toegevoegd, deze gaan voor meer dienen dan alleen als wand. De wanddiepte zorgt voor de stabiliteit en schept kastruimtes in de wand. Deze kastruimtes kunnen dienen voor boeken, printers, werkspullen, etc. Verder wordt hier elektriciteitskabels geplaatst die uitgetrokken kunnen worden voor gebruik van de ruimtes. De afwerking van deze muren is gedaan met akoestische houten wandpanelen. De houten afwerking draagt bij aan de intieme sfeer en zorgt voor een goede akoestiek. Figuur 45 toont de wand in het grondplan en figuur 46 toont het plan in doorsnede.



Figuur 45: Multifunctionele scheidingswand (Vandenbrande Lynn, 2024)



Figuur 46: Multifunctionele scheidingswand (Vandenbrande Lynn, 2024)

Ontwerp.
Materialen

How can we move towards using abundant (renewable), non-toxic materials when designing?
-Wahl

Het abdissenkwartier wordt uitgebreid langs verschillende zijden om de energiebehoeften te beperken. Het ontwerp onderzoekt hoe er met erfgoed kan worden omgegaan om te evolueren naar een ontwerp binnen de planetaire grenzen. Voor deze uitbreidingen zijn ook materialen nodig om de constructie op te bouwen. Tijdens het ontwerpproces werd de bovenstaande vraag van Daniel Christian Wahl steeds in het achterhoofd gehouden: hoe kunnen we in dit ontwerp materialen gebruiken die hernieuwbaar en niet-toxisch zijn?

Het abdissenkwartier wordt uitgebreid aan twee gevels: de westgevel, waar meer kantoorruimtes en de bibliotheek worden gecreëerd, en de oostgevel, waar de serre komt. De zuid- en noordgevel worden bijkomend geïsoleerd. De keuze van gevelmateriaal is cruciaal, aangezien het zowel visueel als ecologisch een groot impact heeft. Daarom moet er grondig worden nagedacht over welk materialen worden toegevoegd, zowel om esthetische als ecologische redenen.

De serre heeft ook een grote impact op het materialenbeleid. De inzet van de serre is gericht op het passief verwarmen van het gebouw, maar een tegenwicht hiervan is dat glas een hoge CO2-uitstoot heeft in het productieproces. De west- en oostgevels vereisen de meeste materiaaltoevoegingen vanwege de nieuwe ruimtes die worden toegevoegd. Deze ruimtes hebben ook nood aan materialen. Binnen het abdissenkwartier zelf worden geen nieuwe toevoegingen gedaan, enkel de afbraak van de toegevoegde gipsplaten wanden en vloeren tijdens het verblijf van de zusters. Figuur 47 toont de nieuwe toevoegingen, waarbij het huidige abdissenkwartier zwart-wit is afgebeeld omdat deze geen nieuwe materialen nodig heeft. Het bijgebouw dat in de jaren ’70 is aangebouwd, wordt ook afgebroken en de materialen die hier vrijkomen, worden gerecupereerd in het nieuwe ontwerp.

Allereerst overlopen we de nieuwe toegevoegde ruimtes die figuur 47 weergeeft. Hierbij wordt de beschermde schil overlopen, het dak, de muur en de vloer van de toegevoegde ruimte langs de westgevel. Vervolgens wordt de impact van de serre langs de oostgevel besproken.



Figuur 47: Snede toegevoegde ruimtes (Vandenbrande Lynn, 2024)

Materialen - dak

Figuur 47 toont de doorsnede met de twee nieuwe gevelopbouwen. Dit is één sectie van het gebouw, dat in totaal 15 van zulke doorsneden heeft.

Het dak is gemaakt in de stijl van de rest van het gebouw en de site, met een schuin dak. De belangrijkste materialen van het dak zijn: de dakafwerking, de dragers, isolatie en de binnen afwerking. De gekozen materialen worden hier besproken.

Voor de dakafwerking is gekozen voor gerecupereerde dakpannen. Nieuwe dakpannen zouden een bevreemdend beeld geven aan het geheel. Door gerecupereerde dakpannen te gebruiken, blijft het historische karakter behouden, wat zorgt voor een harmonieuze uitstraling. Hiervoor is gekozen voor Frank dakpannen. Frank recupereert oude dakpannen bij afbraakwerken. In zijn assortiment kan er gekozen worden uit verschillende dakpannen. Voor dit specifieke project is gekozen voor blauwgrijze tegelpan. Deze dakpannen hebben een lange levensduur en kunnen gedemonteerd worden, wat betekent dat ze bij onderhoud eenvoudig vervangen kunnen worden (Circubuild, z.d.). De dakpannen worden gedragen door panlatten gevolgd door tengelatten.

Het dak is verder opgebouwd met een onderdak. De dragers zijn eveneens van hout, waartussen isolatie wordt geplaatst. Dit wordt gevolgd door een lucht- en dampscherm en afgewerkt met een houten plaat. Voor de isolatie is gezocht naar andere materialen dan de standaard rotswol. Een alternatief dat gevonden is, is Gramitherm. Gramitherm ziet eruit als isolatiedekens en bestaat uit gras en jute. Het is een bio-ecologisch materiaal, want het bestaat uit gemaaid gras en gerecycleerde jutevezels, lokale producten dus. De warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal is 0,038 W/mK. Verder is het materiaal ook geschikt om vocht uit het binnenklimaat op te nemen en weer af te staan. De relatieve vochtigheid van de woning wordt hierdoor geregeld door het materiaal zelf (Ecomat, z.d.).

De dragers, zoals eerder vermeld, bestaan uit constructiehout. Om de impact hiervan te begrijpen, is de website materialenpyramide geraadpleegd, die de impact van materialen weergeeft. Doordat de eerder genoemde materialen te specifiek zijn, kunnen deze niet allemaal ingevuld worden in deze piramide. De bouwmaterialenpiramide biedt de mogelijkheid om de CO2-voetafdruk van materiaalsoorten of categorieën met elkaar te vergelijken. Het is een manier om de milieu-impact te visualiseren. Deze site wordt verder nog gebruikt om de milieu-impact van andere materialen op te zoeken indien deze beschikbaar zijn.

Het constructief hout heeft een negatieve GWP-waarde, namelijk: -6,80E+2 kg CO2 eq/m3 (Materiale pyramiden, z.d.). GWP staat voor global warming potential. Het toont hoe het materiaal bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Het getal is hier negatief, wat betekent dat dit geen bijdrage levert, beter nog, het neemt CO2 op. De gekozen isolatie is een bio gebasseerd product, wat waarschijnlijk ook een negatieve GWP-waarde zal opleveren. De dakpannen zijn gerecupereerd, waardoor er geen specifieke GWP-waarde berekend kan worden. De materialen hoeven niet meer geproduceerd te worden, waardoor we kunnen stellen dat het gebruik van dit materiaal geen positieve of negatieve bijdrage zal leveren.

Door gebruik te maken van gerecupereerde dakpannen, bio-ecologische isolatie zoals Gramitherm, en hout voor de dragers, wordt getracht de milieu-impact te minimaliseren. De materialenpiramide helpt bij het vergelijken van de milieu-impact van verschillende materialen, zodat er doordachte keuzes gemaakt kunnen worden die bijdragen aan de doelstelling om binnen de planetaire grenzen te blijven. Figuur 48 toont een collage waarin de hoofdmaterialen zijn samengezet.

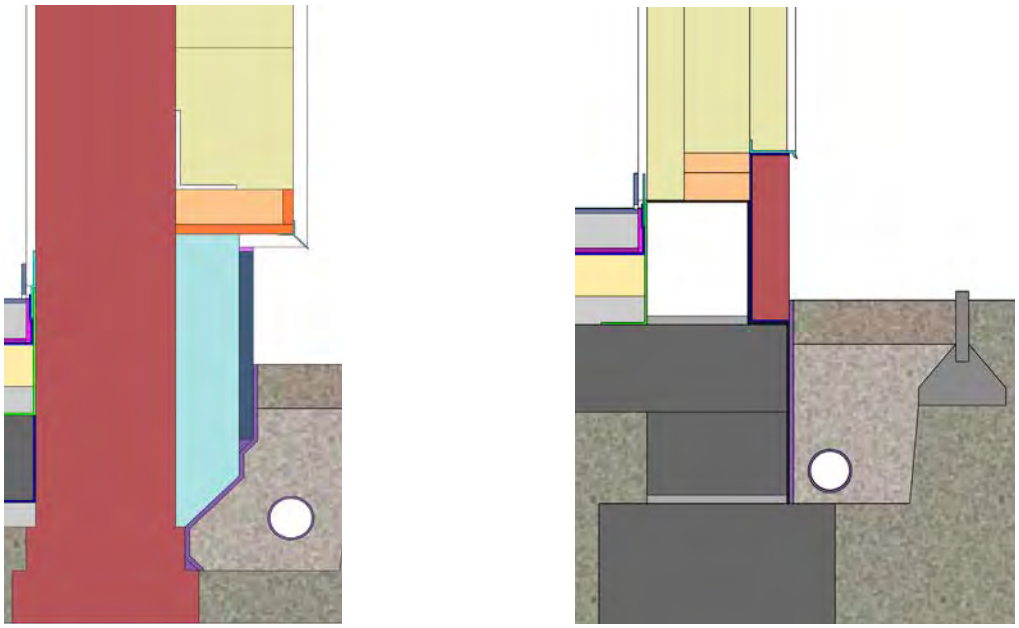


Figuur 48: collage dak (Vandenbrande Lynn, 2024)

Materialen - gevel

Het hoofdelement van het abdissenkwartier is de gevel. Deze wordt het nieuwe gezicht van het abdissenkwartier waardoor er veel van dit element aanwezig is. Er moet grondig worden nagedacht over welke materialen zowel esthetisch als ecologisch kunnen worden toegepast. In deze scriptie is kalkhennep als belangrijkste materiaal gekozen om verschillende redenen. Kalkhennep is een isolerend materiaal dat ideaal gebruikt kan worden voor zowel een nieuwe muur als een bewerking tegen de bestaande muur. De hennep, het hoofdmateriaal, kan lokaal geteeld worden. Voor de afwerking is gekozen voor een kalkpleister, die een witte crèmekleur heeft, wat aanvullend is op het witte karakter van het abdissenkwartier.

De kalkhennep wanden, ter plaatse gestort, worden toegepast aan de westgevel als nieuwe muur. De noord en zuidgevel, worden ook mee geïsoleerd, dit om de energienood zo laag mogelijk te maken. Hierbij gaat er geen gebruik worden gemaakt van gestort kalkhennep maar kalkhennepblokken. Deze blokken gaan dienen als buitenisolatie en worden vervolgens ook afgewerkt met een pleister. De kalkhennepblokken worden geplaatst op een houten randbalk. De houten randbalk is met een L-profiel aangebracht tegen de bestaande muur van het abdissenkwartier. Hier wordt ook een plint geplaatst van minstens 30 cm van de grond. Het constructie verschil wordt afgebeeld in figuur 49. (Knapen e.a., 2020)



Figuur 49: Links: buitenisolatie - Rechts :ter plaatse gestort (Knapen e.a., 2020)

De materiaaleigenschappen van de kalkhennepwand zijn al uitvoerig besproken vanaf pagina 42. Net als bij het dak is constructief hout gebruikt, wat een negatieve GWP-waarde heeft, aangezien het CO2 opslaat. De houten structuur wordt geaccentueerd in de gevel, om het ritme van de bestaande gevel door te trekken in de nieuwe gevel. Voor de buitenafwerking is gekozen voor kalkpleister. Dit past bij het grotere geheel van de herbestemming van het abdissenkwartier. Het kalkproces geeft CO2 vrij, wat een positieve GWP-waarde betekent. Voor de ter plaatse gestorte wanden moet er nog een binnenafwerking gekozen worden. Hiervoor is er gekozen voor fermacell gipsvezelplaten. Het is een bio-ecologisch materiaal gemaakt van gips en papiervezels. Het gips is een restproduct afkomstig met steenkool gestookte elektriciteitscentrales (Ecomat, z.d.). Gipsvezelplaat heeft een negatief GWP-waarde van -3.11E-2kg CO2 eq/kg (Materiale pyramiden, z.d.)

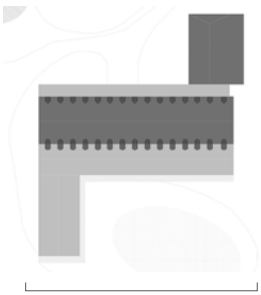
In de gevel worden ramen toegevoegd. De raamkaders en het glas dragen beide bij aan de GWP-waarde: Houten raamkozijnen: GWP van 1,37E+0 kg CO2 eq./kg, Glas: GWP van 1,79E+0 kg CO2 eq./kg (Materiale pyramiden, z.d.). Het glas is echter noodzakelijk voor licht, verluchting en draagt bij aan de passieve verwarmingsstrategieën.

De kalkhennepgevel moet minimaal 30 cm van de grond zijn, waarvoor gekozen is voor een natuurstenen plint. De natuursteen wordt gerecupereerd van de site zelf, specifiek van het verharde plein naast de tiendeschuur. Door deze natuurstenen te hergebruiken en te verwerken in de nieuwe plint, wordt de GWP-waarde van de plint neutraal gehouden. Figuur 50 toont een collage van de verschillende materialen die zichtbaar zullen zijn in nieuwe gevel van het abdissenkwartier. De nieuwe westgevel is afgebeeld in figuur 51.



Figuur 50: Collage gevel (Vandenbrande Lynn, 2024)







Figuur 51: West-gevel (Vandenbrande Lynn, 2024)

Materialen - vloer

Voor de vloeropbouw is er gezocht naar een ecologisch verantwoorde opbouw. De gekozen materialen zijn zorgvuldig geselecteerd op basis van hun milieuvriendelijkheid en duurzaamheid.

Als vloerafwerking is gekozen voor een houten vloerafwerking. Volgens de materialen piramide heeft een parketvloer (gemaakt van eiken, beuken of essenhout) een negatieve GWP-waarde van -5,35E+2 kg CO2 eq/m3 (Materiale pyramiden, z.d.). Dit betekent dat het materiaal meer CO2 opslaat dan dat het uitstoot tijdens de productie. Net zoals de gipsvezelwanden, toegepast bij de kalkhennep wanden, hebben gipsvezelvloerelementen ook een negatieve GWP-waarde. Deze elementen bestaan uit twee lagen van 12,5 mm Fermacell gipsvezelplaat (Ecomat, z.d.). Hoewel de platen op elkaar verlijmd zijn, waardoor ze niet demontabel zijn ten opzichte van elkaar, bieden ze toch een duurzame oplossing door hun lage milieu-impact.

Voor de isolatie is gekozen voor een materiaal op basis van hennepscheven. Dit biobased materiaal biedt uitstekende isolatiewaarden en draagt bij aan de duurzaamheid van de constructie. Om de constructie te scheiden, wordt een PE-folie gebruikt. Deze folie zorgt voor een vochtbarrière en beschermt de isolatielaag. Onder PE-folie worden schelpen toegepast. Schelpen bieden een natuurlijke en duurzame oplossing voor de opvulling van de vloerconstructie.

Het onderstaande schema toont een overzicht van de materialen die worden toegepast in de nieuwe constructie van het dak, de muren, en de vloer. Dit geeft een duidelijk beeld van de duurzame keuzes die zijn gemaakt om de ecologische voetafdruk te minimaliseren.

Dakopbouw:
1.Gerecupereerde dakpannen op panlatten
2.Tengellatten
3. Onderdakplaat
3. houten dragers waartussen Gramitherm
4. Houten plaat

Gevelopbouw:
1. Gipsvezelplaten
2. Houtskelet
3. Kalkhennep
4. Houtvezelplaat
5. Kalkpleister

Vloeropbouw:
1. Houten parketvloer (eiken, beuken of essen).
2. Gipsvezelvloerelementen (Fermacell gipsvezelplaat).
3. Hennepisolatie.
5. Schelpenlaag

Materialen - serre

De serre is toegevoegd aan het ontwerp van het abdissenkwartier als een passieve verwarmingsstrategie. Deze serre dient niet alleen om het gebouw te verwarmen door middel van zonne-energie, maar biedt ook een plek voor bloemen en kruiden om te bloeien, waardoor de historische functie van de tuinen wordt voortgezet.

De hoofdstructuur van de serre is opgebouwd uit hout, een materiaal met een negatieve GWP-waarde. Zoals eerder vermeld, draagt hout bij aan de CO2-opslag en heeft het een gunstige milieubalans.Het glas vormt echter een uitdaging vanwege de significante positieve GWP-waarde. Dubbel glas heeft een GWP-waarde van 4.76E+3 kg CO2 eq/m3 (Materiale pyramiden, z.d.), wat hoog is in vergelijking met de andere gebruikte materialen. Om de negatieve impact van het glas te compenseren, is er in de rest van de constructie gekozen voor materialen met negatieve GWP-waarden of voor hergebruikte materialen. Dit zorgt ervoor dat de totale milieu-impact van de serre wordt beperkt.

De serre is een cruciaal onderdeel van het ontwerp vanwege de passieve verwarmingsmogelijkheden en de historische continuïteit die het biedt. Ondanks de hoge GWP-waarde van het glas, wordt de totale impact beperkt door de bewuste keuze van andere bouwmaterialen. Hierdoor wordt een balans gecreëerd tussen ecologische duurzaamheid en functionaliteit, wat past binnen de bredere doelstelling om het abdissenkwartier te transformeren naar een plek binnen de planetaire grenzen.

Conclusie.

Strategieën	focus op het Abdissenkwartier als werkplek	
	Perspectieven	Concrete uitwerking
15 minuten stad		
Collectieve woonvormen		
Ontmoeting stimuleren	X	Een plek ontworpen dat kan leiden tot spontane ontmoetingen, voor zowel mensen binnen als buiten de site.
Sociale inclusie	X	Een ontwerp waar mensen met een beperking in mobiliteit ook gebruik kunnen maken voor de faciliteiten.
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	Het creëren van samenzijn plekken.
Biodiversiteit activeren	X	Plukzone van bloemen en kruiden.
Productief landschap		
Zelfvoorzienend		
Ambacht		
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik	X	Afgebroken materialen hergebruikt in de nieuwe constructie.
Materialendieet	X	Materialendieet toegepast in het nieuwe ontwerp door doordacht na te denken over welke materialen een significiante impact gaan hebben.
Regeneratieve materialen	X	Regeneratieve materialen toegepast in het ontwerp.
Verminderen van installaties	X	Passieve ontwerpstrategiën toegepast om zo installaties tot het minimum te beperken.

Figuur 52: Matrix (Vandenbrande Lynn, 2024)

Figuur 52 toont de matrix die eerder werd aangehaald in het gemeenschappelijke gedeelte van de scriptie. Deze matrix visualiseert de verschillende strategieën die het masterplan omvat. Het schema biedt een samenvatting van de toegepaste strategieën in mijn scriptie. Het doel van deze scriptie is om een bestaand erfgoedproject te onderzoeken door de lens van Daniel Christian Wahl. Het gekozen programma voor het gebouw stimuleert ontmoetingen, waardoor relaties kunnen ontstaan die zonder dit programma wellicht nooit gevormd zouden zijn. Bij het ontwerpen van dit programma is er rekening gehouden met inclusief ontwerp om de toegankelijkheid voor iedereen te vergemakkelijken. Het resultaat bevordert zowel de gemeenschap als de biodiversiteit, in het ontwerp gaan deze hand in hand.

Daarnaast is er bewust gefocust op het toevoegen en integreren van materialen vanaf het begin van het proces. Zowel de vorm als de materialen speelden een cruciale rol in dit ontwerpproces, wat heeft geleid tot interessante vormen en denkpistes. Deze scriptie is een zoektocht, geen definitief eindpunt. Ik wil hiermee mogelijke wegen aantonen om met erfgoed om te gaan, met een blik op de planetaire grenzen.

"Living the questions," zoals Wahl herhaaldelijk aanhaalt in zijn boek, heeft mijn ogen geopend. Het toont mogelijkheden voor mezelf en voor anderen. In plaats van obsessief op zoek te gaan naar de juiste antwoorden in deze wereld, kan het geen kwaad om eerst stil te staan bij welke vragen gesteld moeten worden. Deze zoektocht is nog niet afgerond, maar toont al wel een visie op hoe het anders kan.

In deze scriptie is de potentie van erfgoed als een levendig en dynamisch onderdeel van onze toekomst verkend. Door innovatieve strategieën te combineren met een diep respect voor het verleden, kunnen we ruimtes creëren die zowel historisch geworteld als toekomstgericht zijn. De benadering van Daniel Christian Wahl heeft me geleerd dat het stellen van de juiste vragen even belangrijk is als het vinden van de juiste antwoorden. Deze visie biedt een nieuwe manier van denken over erfgoed, waarin duurzaamheid en gemeenschap centraal staan.

Dit werk is een oproep om met open geest en een nieuwsgierige houding verder te zoeken naar manieren om ons gedeelde erfgoed te bewaren en te transformeren. Er is een mogelijkheid om historische gebouwen en gemeenschappen opnieuw leven in te blazen, waarbij we allen samenleven in het collectief. Deze scriptie is een aanzet voor een voortdurende dialoog, waar er hopelijke interessante vragen uit zullen voortkomen.

Bibliografie.

Aarhus Universiteit, Faculty of Arts. (2016, juni 15). *Bruno Latour: Why Gaia is not the Globe* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=7AGg-oHzPsM

Attia, A., Elesawy, A., Nakhle, C., Rufer, H. (2017, 25 Januari). Green Academy. Behance. Geraadpleegd op 12 januari 2024, van https://www.behance.net/gallery/47925383/3rd-Prize-Young-Architects-Competition?mo- duleId=285900017&action=moodboard&

Baehner, J. (2021). *Botanical buildings* (1ste dr.). Lannoo.

Borch,I., Archispecials, Köhne H. (z.d). Thermische massa voor energiezuinige gebouwen. Cement en Beton centrum. HCG Grafigroep. Geraadpleegd op 8 mei 2024, van file:///C:/Users/u0055381/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/MTENOOJH/warmteaccumulatie_4_thermische_massa_www_cementenbeton_nl.pdf

Bloembollenkopen (z.d.) Convallaria Majalis-Lelietje van Dalen. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.bloembollenkopen.nl/lelietje-der-dalen/convallaria-majalis-lelietje-der-dalen-20.html

Circubuild. (z.d.). recuperatiedakpannen. Geraadpleegd op 1 mei 2024, van https://www.circubuild.be/nl/producten/recuperatiedakpannen/

Cornela, Esher, & Lars, Fischer. (2020). OASE. Ecologie&Esthetiek, p.112.

Dekay, M., & Brown. (z.d.). Sun, Wind, and Light_ Architectural Design Strategies. Wiley.

Eco2all. (z.d.). De voordelen van infrarood verwarmen. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://eco2all.nl/infrarood-panelen.html

Ecomat.(z.d.). Fermacell droogvloersystemen. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://ecomat.be/producten/detail/fermacell-droogvloersystemen

Ecomat.(z.d.). Fermacell gipsvezelplaten voor wanden&plafonds. Geraadpleegd op 12 mei 2024, van https://ecomat.be/producten/detail/fermacell-gipsvezelplaten

Ecomat.(z.d.). Gramitherm. Geraadpleegd op 28 april 2024, van https://ecomat.be/producten/detail/gramitherm

Fabrizi, M. (2021, 27 juni). Zonnewoning [Illustratie]. Civa. Geraadpleegd op 17 januari 2024, https:// socks-studio.com/2021/06/27/energy-as-architectural-matter-oswald-mathias-ungers-solar-house-1980/

Floré, F. (2019). Denken over architectuur vanuit 'het binnen'. Oase, N.101, p.143-152. Geraadpleegd op 3 januari 2024, van https://www.lacatonvassal.com/publications.php

Google. (z.d.). [Google Maps Abdij van Herkenrode]. Geraadpleegd op 10 mei 2024 van https://www.google.be/maps/@50.9569651,5.2806111,700m/data=!3m1!1e3?entry=ttu

Green events. (z.d). Geraadpleegd op 19 mei 2024, van https://www.greenevents.nl/energie/hernieuwbare-trias-energetica/

Groen van bij ons. (z.d). Salie. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://groenvanbijons.be/plant/salie

HEKATE. (z.d.). Beheersplan ontoerend erfgoed (Deeldossier 6).

Hovenier Nl. (z.d). Citroenkruid. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.hovenier.nl/planten/citroenkruid

Jardiner-matin. (z.d). L'églantier, un rosier au charme sauvage. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.jardiner-malin.fr/fiche/eglantier.html

Knapen, E., Janssens, B., Vandoren, B., Claes, I., Neelen, N., De Mets, T., & Hilderson, W. (2020). VLAIO-TETRA-project (Gids 1 kalkhennep_ontw+uitv) (p. 145). Uhasselt, WTCB, PIXII.

Lacaton & Vassal. (1993). Maison Latapie [Reader Minor].

Latour, B. (2016). We zijn nooit modern geweest. Boom.

Lucarelli, Fosco. (2011, 1 July). Building the common space. Socks-studio. Geraadpleegd op 6 mei 2024, van https://socks-studio.com/2011/07/01/building-the-common-space-atelier-d6-at-esa-paris/

Materiale pyramiden. (z.d.). De bouwmateriaalpiramide. Geraadpleegd op 20 maart 2024, van https://materialepyramiden.dk/?material

Milieucentraal. (z.d.). Infraroodpanelen voor verwarming. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/duurzaam-verwarmen-en-koelen/infraroodpanelen-voor-verwarming/#:~:text=Infrarood%20warmtepanelen%20zet%20je%20neer,luchttemperatuur%20om%20je%20heen%20lager

Onze natuur. (2021, 17 mei). Lievevrouwebedstro voorspelt regenbuien. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.onzenatuur.be/artikel/lievevrouwebedstro-voorspelt-regenbuien

OVAM. (z.d.). Wat is circulaire bouwen? Geraadpleegd 2 april 2024, van https://bouwen.vlaanderen-cir- culair.be/nl/wat-is-het

Ruault Philippe. (z.d.). Maison latapie [Illustratie]. Lacatonvassal. Geraadpleegd op 17 februari 2024, van https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=25

Schurink, P. (2021, 7 januari). Hernieuwbare Trias Energetica: de weg naar emissievrije, hernieuwbare energie op jouw evenement.

Simons, Massimiliano. (2016). Recensie van Bruno Latour, Wij zijn nooit modern geweest. Ethische Perspectieven, (4), 384-392. https://doi.org/10.2143/EPN.26.4.3191684

Temmerman, L. (2019). Duurzaam materiaalgebruik: problematiek en uitdagingen. [PowerPointpresentatie]. Slideshare. Geraadpleegd op 23 april 2023

Tuincentrumthiels. (z.d.). Roomse Kamille. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.tuincentrumthiels.be/plantengids/plant/vaste+plant/chamaemelum-nobile-ligulosum

Tuinadvies. (z.d.). Roomse Kervel, een doorlevend tuinkruid. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.tuinadvies.be/artikels/roomse_kervel

Tuinadvies. (z.d.). Papaver Sumniferum of de slaapbol. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.tuinadvies.be/artikels/planten_papaver

Wahl, D. C. (2016). Designing Regenerative Cultures. Triarchy press.

Werfzeep. (2022, 5 februari). Lavendel. Geraadpleegd op 8 mei 2024 van https://www.werfzeep.nl/en/blogs/blog/lavendel/





seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
Robbe Wuyts

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op duurzaam verbinden

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

masterproef 2023-2024

Robbe Wuyts

‘Hoe draagt mijn project bij aan een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society op de Herkenrode Abdijsite?’

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotor: Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke & Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael
Projectbegeleider: Prof. arch. Berben Jo & Prof. arch. Boeckx Eef

Dankwoord

Allereerst wil ik mijn begeleiders, dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke en Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael bedanken voor hun steun, waardevolle feedback en begeleiding gedurende het hele proces. Hun inzichten en geduld hebben een grote rol gespeeld in de totstandkoming van deze thesis.

Vervolgens wil ik mijn ontwerpbegeleiders, Prof. Jo Berben en Prof. Eef Boeckx, bedanken om mij gedurende het ontwerpproces scherp te houden en mij te begeleiden in het proces.

Ik wil ook mijn familie bedanken voor hun steun en geloof in mij. Hun aanmoedigingen en begrip hebben mij gemotiveerd om door te zetten. Aan mijn vrienden en medestudenten, die er altijd waren om naar mijn ideeën te luisteren, kritische feedback te geven en mij aan te moedigen, waarvoor mijn oprechte dank.

ABSTRACT NL.

Dit ontwerp-onderzoek richt zich op het herstellen van de verbinding tussen de historische abdijsite van Herkenrode en de omliggende wijken, met een focus op duurzaamheid en leven binnen planetaire grenzen. De site, gescheiden door de E313-snelweg, staat er momenteel verlaten bij en wordt geconfronteerd met geluidsoverlast en vervuiling door het autoverkeer. Door het ontwerpen van een houten overkapping over de snelweg en de heraanleg van het gebied als een productiebos en park, wordt beoogd de site te activeren en te verbinden met de omliggende wijken. Speciale aandacht wordt besteed aan het betrekken van de jeugd via de oprichting van een bosschool en het creëren van ruimtes voor jeugdactiviteiten. Dit onderzoek verkent innovatieve benaderingen voor het herstellen van de historische verbindingen en het bevorderen van duurzaamheid in de omgevingen.

ABSTRACT ENG.

This design study focuses on restoring the connection between Herkenrode's historic abbey site and the surrounding neighborhoods, with a focus on sustainability and living within planetary boundaries. The site, separated by the E313 highway, currently stands abandoned and faces noise and pollution from vehicular traffic. By designing a wooden canopy over the highway and redeveloping the area as a production forest and park, the aim is to activate the site and connect it to the surrounding neighborhoods. Special attention is given to engaging youth through the establishment of a forest school and the creation of spaces for youth activities. This research explores innovative approaches to restoring historic connections and promoting sustainability in the environments.

INHOUD

DEEl 0 : INLEIDING 10
DEEL 1 : HISTORISCHE CONTEXT 11
°Abdijsite Herkenrode 11
°Autostrade 16
DEEL 2 : PROBLEEM ANALYSE 18
°Fysieke en visuele muur 18
°Akoestiek 20
°Duurzaamheid 21
DEEL 3 : ONTWERPVISIE 22
DEEL 4 : DE HOUTEN OVERKAPPING 24
°Inleiding 24
°Geluidsoverlast Tuilt-Kermt 26
°Probleemstelling 28
°Hout als duurzaam bouwmateriaal 30
°Houten infrastructuur als case studies 32
°Technische overwegingen voor houten tunnels 34
°Conclusie 35
°Knipoog naar het verleden 36
DEEL 5 : HET PARK 40
°Productiebos 40
°Duurzame bosbouw 43
°Dunningspaden 44
°Hout 44
°Functies 46
°Aanleg van het park 48
DEEL 6 : DE BOSSCHOOL 50
°Inleiding 50
°Analyse huidig onderwijs 51
°Alternatieve onderwijsbenaderingen 52
°Forest Kindergarden 53
°Geschiedenis 54
°Principes en voordelen 56
°Biophila theory 56
°Duurzaam 57
°Implementatie en uitdagingen 57
°Conclusie 58
IMPACT 60
CONCLUSIE 61

ONTWERP HER(KONETK)TERODE
VERDER BOUWEN OP HET MASTERPLAN 64
°Verbinding maken en de problemen 68
°Paden en connecties 69
STRUCTUUR 72
°Historisch verleden 73
°Hout vs beton 74
°Vormstudie 74
°Form follows function 76
°Technisch 80
HET PARK 82
°Zones 82
°Ruimte voor natuur en rust 84
°Programma's 86
DE SCHOOL ALS PIONEER 88
°Schetsontwerp 88
°De school als schakel 90
°De school in het bos 91
BUITENRUIMTE EN MATERIALISATIE 96
°Volumes 96
°Buitenruimten 100
°Gevel 102
CONCLUSIE 106
REFERENTIELIJST 108
AFBEELDINGEN 114

DEEL 0: INLEIDING

In het academiejaar 2023-2024 begaven studenten architectuur aan de Universiteit Hasselt zich op het terrein van de abdijsite van Herkenrode. Deze historische locatie, met zijn rijke geschiedenis, bood een inspirerende studielocatie voor de volgende generatie architecten.

De abdijsite van Herkenrode, daterend uit de 12e eeuw is gelegen op slechts enkele minuten rijden van het centrum van Hasselt. Herkenrode kent een geschiedenis van religieus leven, gemeenschap en vakmanschap dat door de eeuwen heen heeft standgehouden. Omringd door natuur en toch slechts gescheiden van de bewoonde wereld door een autosnelweg en een kanaal, ligt deze historische site als een tijdloos monument te midden van een steeds veranderende wereld.

Bij het eerste bezoek werden de studenten onmiddellijk ondergedompeld in de atmosfeer van de abdijsite. De rust en de architectuur van de oude gebouwen wekten de eerste ideeën op. Er werden beelden vastgelegd en schetsboeken werden volgeschetst. Met het verlangen om de geschiedenis te begrijpen begonnen ze aan hun verkenningstocht. Elk detail, elk spoor van verweerde geschiedenis werd vastgelegd, geanalyseerd en geïnterpreteerd door de lens van architectuur.

De abdijsite van Herkenrode is niet alleen een plaats van historische betekenis, maar ook een plaats met veel potentieel. Terwijl de stad Hasselt streeft naar de reactivering van de site als recreatiedomein voor toerisme, kregen de studenten de unieke kans om hun eigen visie op deze toekomst hier vorm te geven. Voor hen was de abdijsite niet alleen een verzameling van structuren, maar eerder een canvas voor hun verbeelding, een uitdaging om de erfenis van het verleden te verzoenen met de eisen van de toekomst.

Vanuit de lens duurzaamheid is de focus gelegd om de site te activeren met een gemeenschap die binnen de planetaire grenzen leeft. Er is onderzoek gedaan naar hoe zo een gemeenschap er zou kunnen uitzien. Hoe deze mensen zouden leven en hun behoeften zouden vervullen. Er is onderzocht om op een duurzame manier te bouwen en te leven. Het is niet de bedoeling Herkenrode te isoleren van zijn omgeving. Het is belangrijk dat de site opengesteld wordt naar zijn wijde omgeving zodat er bezoekers, lokale mensen kunnen komen genieten van alles wat de site te bieden heeft. Maar ook dat er mensen kunnen komen wonen of uit aanliggende wijken er kunnen komen werken.

Het is belangrijk dat de connectie met de omliggende wijken en de verdere omgeving weer tot stand kan komen. De E313 is hier een spelbreker, of ligt hier juist de opportuniteit?.

DEEL 1: HISTORISCHE CONTEXT

Abdijsite Herkenrode

De Abdijsite Herkenrode, gelegen nabij Hasselt, heeft een rijke geschiedenis die terug gaat tot in de middeleeuwen. De abdij is gesticht in 1192 door graaf Gerard van Loon. De abdij is uitgegroeid tot een van de belangrijkste cisterciënzer abdijen in de lage landen. De abdij had hier niet alleen een religieuze rol in de regio, maar ook een economische en sociale rol. Tijdens de middeleeuwen was de abdij een centrum van religieus leven, landbouw en economische activiteit in zijn regio. De cisterciënzer monniken waren bekend om hun landbouwkundige kennis en hun innovaties op het gebied van land- en waterbeheer. De abdij bezat uitgestrekte gronden die bewerkt werden door de abdissen, en er werden gewassen zoals graan en hop verbouwd, hiernaast werd ook vee gehouden (George et al., z.d.).

Op de Ferrariskaart uit 1777 is de omvang van de abdij duidelijk zichtbaar, met grote omliggende gronden die door de abdij werden verbouwd en beheerd. Herkenrode stond in nauw contact met de omliggende dorpen en speelde een cruciale rol in de lokale economie. De abdij functioneerde als een belangrijke werkgever en bood ondersteuning aan de lokale bevolking in tijden van nood. Het was een knooppunt van handel en ambacht, waar producten zoals bier, wol en zuivel werden geproduceerd en verhandeld.



figuur 1 : ferraris kaart

Politieke veranderingen aan het eind van de 18e eeuw, waaronder de Franse Revolutie, hadden grote gevolgen voor de abdij van Herkenrode. In 1796 werd de abdij opgeheven, en de monniken werden uit hun huis verdreven. De abdijgebouwen en landerijen werden verkocht. Dit betekende het einde van de religieuze functie van de abdij, maar de gebouwen bleven een belangrijk kenmerk in het landschap. De gronden werden ingevuld als industriële terreinen. Guillaume Claes kocht daarna de site en bouwde hier een suikerfabriek. In 1826 werd de site getroffen door een brand waardoor een groot deel van het abdijcomplex werd verwoest (George et al., z.d.).

Op de topografische kaart van Vandermaelen (1846-1854) is te zien dat de abdijsite nog steeds prominent aanwezig is in zijn omgeving, ondanks de veranderingen die hadden plaatsgevonden. De landschappelijke en architectonische waarde van de site blijft bestaan, wat een bewijs is van de duurzame impact van de abdij op het lokale landschap.

De uitvinding van de auto en de snelle ontwikkeling tijdens de Tweede Industriële Revolutie veranderde het leven in de 20e eeuw drastisch. België kende een enorme economische groei en de auto werd een prominent vervoersmiddel. Dit had ook invloed op de infrastructuur rondom Herkenrode. De aanleg van de E313-snelweg in de jaren 60, die Herkenrode scheidde van de omliggende dorpen zoals Tuilt en Kermt, veranderde het landschap aanzienlijk. De snelweg, bedoeld om Antwerpen met Duitsland te verbinden, symboliseerde de modernisering en de nieuwe economische realiteit van de regio. Dankzij de welvaart en de exponentiële groei van autofabrikanten vulden onze straten zich met auto’s. Nieuwe handelsverbonden werden gemaakt met buurlanden. België was genoodzaakt nieuwe handelswegen aan te leggen ook wel de autostrades genoemd (Historiek & Redactie, 2021).

Ondanks deze veranderingen bleef de historische waarde van de abdijsite Herkenrode behouden. In de late 20e en vroege 21e eeuw werd de site gerestaureerd en herbestemd. Tegenwoordig is het cultureel erfgoed dat bezoekers een kijkje biedt in het rijke verleden van de regio. De abdij en haar omgeving zijn nu een plaats van rust, natuur en cultuur, waar geschiedenis en moderniteit samenkomen.



figuur 2 : topografische kaart Vandermaelen



figuur 3 : huidige context



Autostrade

De E313, ook wel de Koning Boudewijn snelweg genoemd, is één van de oudste snelwegen die België kent. De snelweg werd oorspronkelijk aangelegd om Antwerpen met Duitsland te verbinden. De E313 passeert langs steden zoals Hasselt en Luik. Dit maakt dat het een belangrijke verkeersader is voor binnenlands en internationaal verkeer.

De voornaamste reden voor de aanleg van de autosnelweg was de economische groei die België doormaakte in de jaren 50. Door de snelweg werd het makkelijker om goederen te exporteren tussen België en Duitsland, met Antwerpen als belangrijk eindpunt vanwege de ligging van de haven. Het heeft lange tijd geduurd vooraleer de snelweg er uiteindelijk gekomen is. Een doorslaggevende factor was de bouw van het militair kamp in Leopoldsburg. Hier zou de autostrade langs passeren (Wegen-Routes.be: E313 Antwerpen - Hasselt - Luik Geschiedenis Aanleg, z.d.).

De E313 kent een kwakkel verleden. Bij de aanleg in de jaren 60 was de snelweg berekend op het toenmalige autoverkeer. Al snel bleek dat de snelweg het toenemende autoverkeer niet kon verdragen, wat leidde tot schade op verschillende plaatsen. Hierdoor kreeg de E313 de reputatie van de slechtste snelweg van België, en werd zelfs spottend de “abortusweg” genoemd. De snelweg is heraangelegd in de jaren 90 om aan de moderne verkeerseisen te voldoen. Tot op vandaag kan de snelweg het vele verkeer niet altijd verdragen en zijn er vaak files. Wegen-Routes.be: E313 Antwerpen - Hasselt - Luik Geschiedenis Aanleg, z.d.).

Het specifieke stuk E313 dat Herkenrode met Tuilt-Kermt scheidt, werd aangelegd rond 1962. Tot op heden blijft dit deel van de snelweg een belangrijke verbinding, en het is waarschijnlijk, dat dit nog geruime tijd zo zal blijven. De impact van dit stuk snelweg op de abdijsite van Herkenrode wordt verder besproken in andere delen van de thesis (Wegen-Routes.be: E313 Antwerpen - Hasselt - Luik Geschiedenis Aanleg, z.d.).



figuur 4 : aanleg van de Koning Boudewijnsnelweg in Wommelgem



figuur 5 : E313 Archief GVA

DEEL 2 : PROBLEEM ANALYSE

Een fysieke en visuele muur

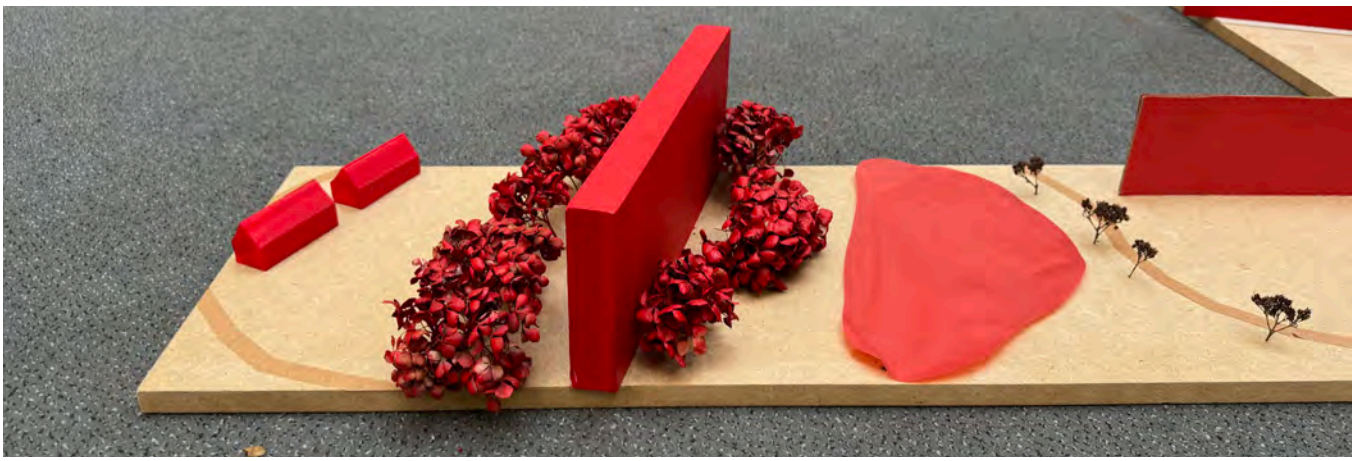
De Abdijsite van Herkenrode is een prachtige plek om te vertoeven.

De ideale plaats om een namiddag te wandelen in de natuur.
De ideale plaats om te werken omringd door groen.
De ideale plaats om naar school te gaan of om af te spreken met vrienden.
De ideale plaats om herinneringen te maken en te delen met elkaar.

Maar momenteel is het een vergeten plaats.

Het grootste probleem op de site van Herkenrode is de leegte. Hoewel de abdij enkele historische gebouwen en een uitgestrekte natuur heeft, wordt de omgeving gedomineerd door velden en akkers die nog dateren uit het verleden. De site werd vroeger bewoond door abdissen, deze leefden hier zeer zelfvoorzienend. De gronden werden bewerkt voor voedsel en voor veevoeder. Ambacht speelde een grote rol in het leven op de site. Vandaag is de situatie anders. De site staat er verlaten bij en de focus op ambacht is verdwenen (Domein Herkenrode, 1997).

De site is rond 1962 gescheiden geraakt met Tuilt-Kermt door de aanleg van de koning Boudewijn snelweg. Er werd een brug over de snelweg aangelegd zodat de site nog steeds bereikbaar was voor voetgangers, fietsers en auto's. Deze bereikbaarheid is echter beperkt omdat het maar op één punt is, voordien kon je langs overal naar de site wandelen of fietsen. De komst van deze snelweg heeft ervoor gezorgd dat de Herkenrode site moeilijker bereikbaar werd. Vroeger was Tuilt-Kermt nog een klein dorp. Doorheen de tijd zijn deze dorpen uitgegroeid tot wat ze nu zijn. Pas vandaag valt de impact van de autosnelweg op (Wegen-Routes.be: E313 Antwerpen - Hasselt - Luik Geschiedenis Aanleg, z.d.).



figuur 6 : maquette tactics, snelweg als muur

Wat als de snelweg er nooit was gekomen? Dan konden de inwoners van Tuilt-Kermt via hun tuin naar Herkenrode stappen. Dan had de wijk een betere connectie met Herkenrode gehad en had Herkenrode functies kunnen bieden aan Tuilt-Kermt en andersom.

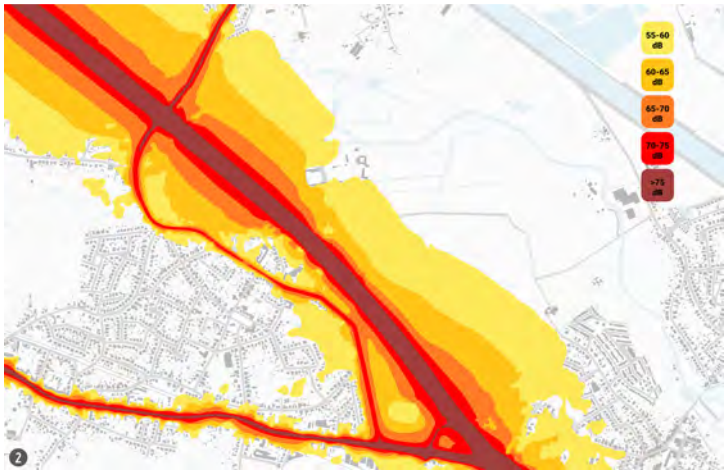
De visuele afscheiding die door de snelweg wordt gecreëerd, draagt ook bij aan het probleem. Het poortgebouw van Herkenrode is weliswaar een echte eyecatcher. Deze is momenteel verstopt achter de grote bomen die langs de snelweg groeien.



figuur 7 : wat als de snelweg er niet was

Akoestiek

De aanleg van de snelweg heeft niet alleen geleid tot fysieke veranderingen in de omgeving van de abdijsite van Herkenrode, maar heeft ook akoestische problemen met zich meegebracht die een invloed hebben op de beleving van de site. De constante stroom aan voertuigen die over de snelweg razen, creëert een aanhoudende achtergrondruis die het natuurlijke geluidslandschap verstoort (Stassijns & Stassijns, 2023).



figuur 8 : geluidsbelasting wegverkeer Lden 2021

Deze geluidsoverlast is niet alleen hinderlijk voor bezoekers die de site te voet verkennen of er willen verblijven, maar heeft ook gevolgen voor de omringende biodiversiteit. Het voortdurende geluid van passerende auto's kan een verstorend effect hebben op de natuurlijke habitat van planten en dieren in en rond de abdijsite. Bovendien veroorzaken de trillingen die worden gegenereerd door het voorbij rijdende verkeer een verstoring van de bodem en de ondergrondse ecosystemen. Micro-organismen die essentieel zijn voor de gezondheid van de bodem kunnen worden verstoord, wat op zijn beurt de algemene biodiversiteit van het gebied beïnvloedt (Stassijns & Stassijns, 2023).

Eventuele maatregelen die kunnen worden overwogen om de geluidsoverlast te verminderen, is het plaatsen van geluidschermen, een groene buffer of trillingsdempende asfalt (Afdeling Wegenbouwkunde, agentschap Wegen en Verkeer, Vlaamse overheid, Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel et al., 2010).

De akoestische problemen hebben een directe invloed op de bezoekerservaring. Een bezoek aan de abdijsite dat anders gekenmerkt zou worden door rust en stilte, wordt nu verstoord door het constante achtergrondgeluid van het verkeer. Zelf heb ik dit ook ervaren bij mijn bezoek aan Herkenrode.

Het is duidelijk dat de aanwezigheid van de snelweg niet alleen een visuele impact heeft op de abdijsite, maar ook een reeks complexe akoestische en ecologische uitdagingen met zich meebrengt. Het begrijpen en aanpakken van deze problemen is essentieel om de site te beschermen en te behouden als een waardevol stuk erfgoed en natuurlijk landschap voor toekomstige generaties.

Duurzaamheid

Vanuit de lens duurzaamheid wordt er onderzoek gedaan naar een 1.5° society, een concept dat verwijst naar een samenleving die erin slaagt de opwarming van de aarde te beperken tot 1.5°C boven pre-industriële niveaus. Dit is cruciaal om de meest rampzalige gevolgen van klimaatverandering te voorkomen. Voor dit onderzoek is er dieper ingegaan op de planetaire grenzen. Deze grenzen zijn opgesteld om grafisch weer te geven of de aarde de ontwikkelingen van de mens nog kan verdragen. Kort samengevat zijn het negen grenzen die elk een eigen onderwerp onderzoeken, maar tegelijk ook allemaal met elkaar verbonden zijn. Wanneer er een grens overschreden wordt, is het mogelijk dat er een kettingreactie ontstaat en meerdere grenzen mee overschreden worden. Het is aan de mens om ervoor te zorgen dat we binnen deze grenzen blijven. Hiervoor is nog veel inspanning nodig aangezien we momenteel zes van de negen grenzen overschreden hebben. Vanuit de lens duurzaamheid wordt er nagedacht om te ontwerpen binnen deze grenzen (Richardson et al., 2023).

De grenzen zijn eerder uitgebreid besproken in de algemene thesis. De negen thema’s zijn klimaatsverandering, verlies van biosfeerintegriteit, verstoring van biochemische stromen, vernietiging van ozonlaag, verandering in landgebruik, zoetwater gebruik, Verzuring van de oceanen, verandering in aerosolen in de atmosfeer en nieuwe entiteiten (Richardson et al., 2023).

De ligging en het gebruik van de autostrade heeft een invloed op deze grenzen. Zo is de snelweg aangelegd op een bodem die gunstig is voor bosbouw. De verharding zorgt voor een slechte infiltratie van het hemelwater in de bodem en de voertuigen die de snelweg gebruiken stoten veel stikstof en fosfor uit. Deze stoffen vallen langs de weg neer en zorgen ervoor dat de biodiversiteit verarmd. Een teveel aan stikstof zorgt ervoor dat planten die de biodiversiteit verhogen worden overwoekerd door planten die van stikstof houden, zoals brandnetels. Langs snelwegen hebben we directe neerslag van stikstof langs de rand maar door de wind kan deze stikstof ook in zijn wijdere omgeving neervallen. Dit kan leiden tot het verzuren van de bodem in de buurt. Dit is niet ideaal voor de akkerlanden rondom Herkenrode (Milieu Centraal, z.d.).

Ook inwonerd van de woningen rondom de autosnelweg lopen gezondheidsrisico’s. De luchtkwaliteit aan autosnelwegen of drukke wegen is slechter omwille van het fijn stof dat in de lucht hangt. Langdurige blootstelling aan deze verontreinigde lucht kan leiden tot gezondheidsproblemen zoals ademhalingsziekten, hart- en vaatziekten en een verhoogd risico op kanker (Luchtkwaliteit - Invloed van Drukke Wegen, z.d.).

DEEL 3 : ONTWERPVISIE

De visie om Herkenrode weer te verbinden met Tuilt-Kermt ontstond snel na de probleemanalyse. Het gaat hier om een grote afstand, waardoor een goede visie belangrijk is.
De autosnelweg opnieuw aanleggen en ondertunnelen zou een grote economische impact hebben en zal nooit gebeuren. Nieuwe verbindingen onder de autosnelweg graven zodat er toegangsroutes gecreëerd worden voor fietsers of voetgangers kan een oplossing zijn, maar bij deze optie wordt het grote probleem niet opgelost.

De probleemstelling die hier wordt aangehaald wordt op andere plaatsen in België of buurlanden ook ontdekt en aangepakt. Een terugkomend fenomeen is het overdekken van de snelweg. Zo hebben ze voor de A7 in Hamburg ook een visie waarin men twee delen van de stad willen verbinden door de snelweg te overkappen (Nuytemans, 2023). In eigen land hebben we de grote werken in Antwerpen waarbij ze de ring willen overkappen zodat de omliggende wijken via natuur naar Antwerpen kunnen komen (De Oosterweelverbinding Doet 't Stad Herademen | de Oosterweelverbinding, z.d.).

De Herkenrode site moet weer verbonden worden met zijn omgeving. Dit door de aanleg van een overkapping over de Koning Boudewijn snelweg. Deze overkapping houdt rekening met de planetaire grenzen en zal worden gemaakt uit hout. Hout is een regeneratief materiaal dat koolstof opslaat. Door de overkapping te maken uit hout wordt er geen extra CO_2 uitgestoten. De overkapping zal indirecte invloeden op zijn omgeving hebben die een positieve impact hebben op de planetaire grenzen (Richardson et al., 2023).



De overkapping zal een knipoog bieden aan de ambacht uit het verleden van Herkenrode door gebruik te maken van vakwerk en interessante verbindingen. Over de overkapping zal een park aangelegd worden die de abdijsite en Tuilt-Kermt weer met elkaar verbind. Het park wordt opgedeeld door de bodem: een deel wordt gebruikt als productiebos maar zal nog steeds toegankelijk zijn voor de mens, een deel wordt gebruikt voor recreatie en een deel voor educatie. Het park wordt beschouwd als een groen orgaan voor Tuilt-Kermt en de abdij. Dit orgaan verbindt de beide en zorgt er ook voor dat het dorp niet verder uitbreidt richting de abdijsite.

Vanuit de structuur van de overkapping ontstaan interessante gebouwen of structuren in het park. Deze gebouwen krijgen functies die een meerwaarde zijn voor Herkenrode, Tuilt-Kermt of zijn wijdere omgeving. Ze zullen de stapstenen tussen Herkenrode en Tuilt-Kermt worden.
Door de aanleg van de overkapping zal de geluidsoverlast in het dorp en de abdij aanzienlijk verminderen. Ook de uitstoot van CO_2 en stikstof zal in de overkapping opgevangen en gefilterd kunnen worden en niet meer neervallen in het natuurgebied. Dit zal leiden tot een herstel en bloei van de biodiversiteit rondom de snelweg.

De aanleg van het park op de overkapping zorgt voor een visuele en fysieke verbinding van Herkenrode en Tuilt-Kermt. Het biedt de inwoners een gemakkelijke en veilige route naar de abdij. Het is een grote speeltuin voor de mens. Een plaats waar mensen tot rust kunnen komen en waar kinderen kunnen ontwikkelen. De focus van de gebouwen in het park zal bij de jeugd liggen.



DEEL 4 : DE HOUTEN OVERKAPPING

Inleiding

“Hoe kan een houten structuur ook fungeren voor een tunnel in plaats van beton”

Hoe kunnen we onze samenleving ontwikkelen en onze behoeften vervullen binnen de grenzen van onze planeet? In het streven naar deze visie is de bouwsector een belangrijk aandachtspunt. De keuze van bouwmaterialen heeft een invloed op de ecologische voetafdruk van onze infrastructuur.

Bij het bouwen van tunnels, bruggen en overkappingen is beton een veelvoorkomend materiaal. Hoewel beton bekend staat om zijn duurzaamheid en structurele integriteit, brengt het gebruik ervan milieuproblemen met zich mee. Van de productie van cement tot de emissie van broeikasgassen tijdens het uithardingsproces, beton draag aanzienlijk bij aan de klimaatsverandering.

In dit negatieve gegeven schuilt een interessante vraag. Hoe kunnen we alternatieve bouwmaterialen inzetten die duurzamer zijn dan beton, zonder in te boeten aan structurele stevigheid en veiligheid? Deze vraag is de start van een ontwerponderzoek. In dit onderzoek is er gekozen voor het materiaal hout.

Hout, een regeneratief en biologisch afbreekbaar materiaal. Het is een veelbelovend bouwmateriaal in een duurzamere toekomst. De mogelijkheid om hout te gebruiken voor tunnelconstructies biedt niet alleen een duurzaam alternatief voor beton, maar opent mogelijkheden voor een duurzamere infrastructuur.

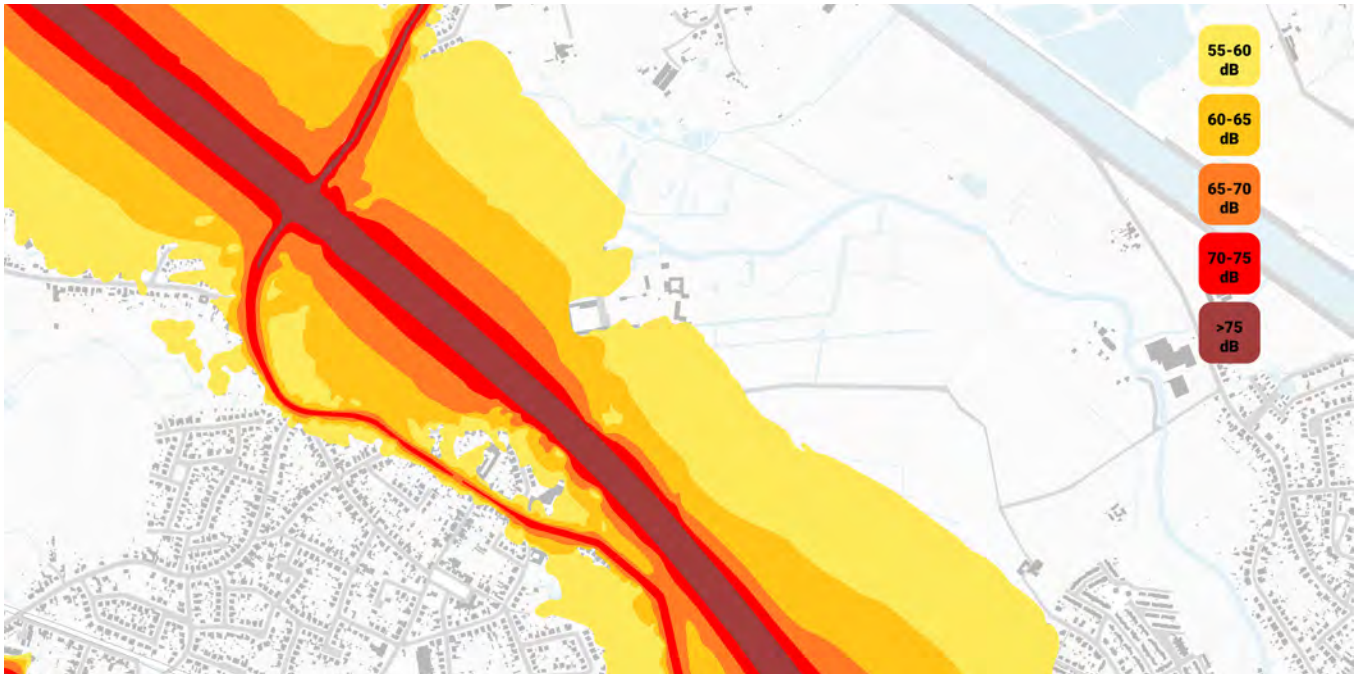
Geluidsoverlast Tuilt-Kermt

De aanleiding tot het onderzoek naar een houten overkapping ontstond enerzijds vanuit het akoestisch probleem aan de Herkenrode site. Anderzijds vanuit het probleem dat de Herkenrode site gescheiden is geraakt van het naburige dorp.

Tuilt-Kermt is een dorp dat nabij de autostrade ligt. De autostrade is in 1962 aangelegd zonder rekening te houden met de context. De autostrade werd drukker met de tijd en bracht de nodige geluidsoverlast met zich mee. De vele auto's die over het wegdek passeren produceren lawaai door het contact van de banden op het wegdek. Hoe zwaarder het verkeer hoe meer geluid er geproduceerd wordt (Afdeling Wegenbouwkunde, agentschap Wegen en Verkeer, Vlaamse overheid, Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel et al., 2010)

Reeds in 2009 zijn er plannen goedgekeurd om geluidschermen te plaatsen maar tot op vandaag zijn deze nog niet geplaatst. Geluidschermen kunnen naast drukke wegen worden geplaatst en hebben geluidsabsorberend plaatmateriaal. De panelen voorkomen dat het geluid zich kan voortplanten naar de verdere omgeving. Het effect is het grootst bij de woningen die dicht tegen de autostrade gelegen zijn, woningen of gebouwen op een verdere afstand hebben hier minder aan. ("Eindverhandeling Over Fotovoltaïsche Geluidsschermen", 2010)(Afdeling Wegenbouwkunde, agentschap Wegen en Verkeer, Vlaamse overheid, Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel et al., 2010).

Doordat de geluidschermen geen effectieve verbetering bieden op verdere afstanden heeft de Herkenrode site hier geen meerwaarde aan. Voor Tuilt-Kermt zou het wel een meerwaarde zijn. Maar de aanleg van een overkapping zou op langere termijn en voor het gehele gebied een meerwaarde zijn. Deze overkapping kan een aanzienlijk deel van de geluidsoverlast weghalen.



figuur 8 : geluidsbelasting wegverkeer Lden 2021



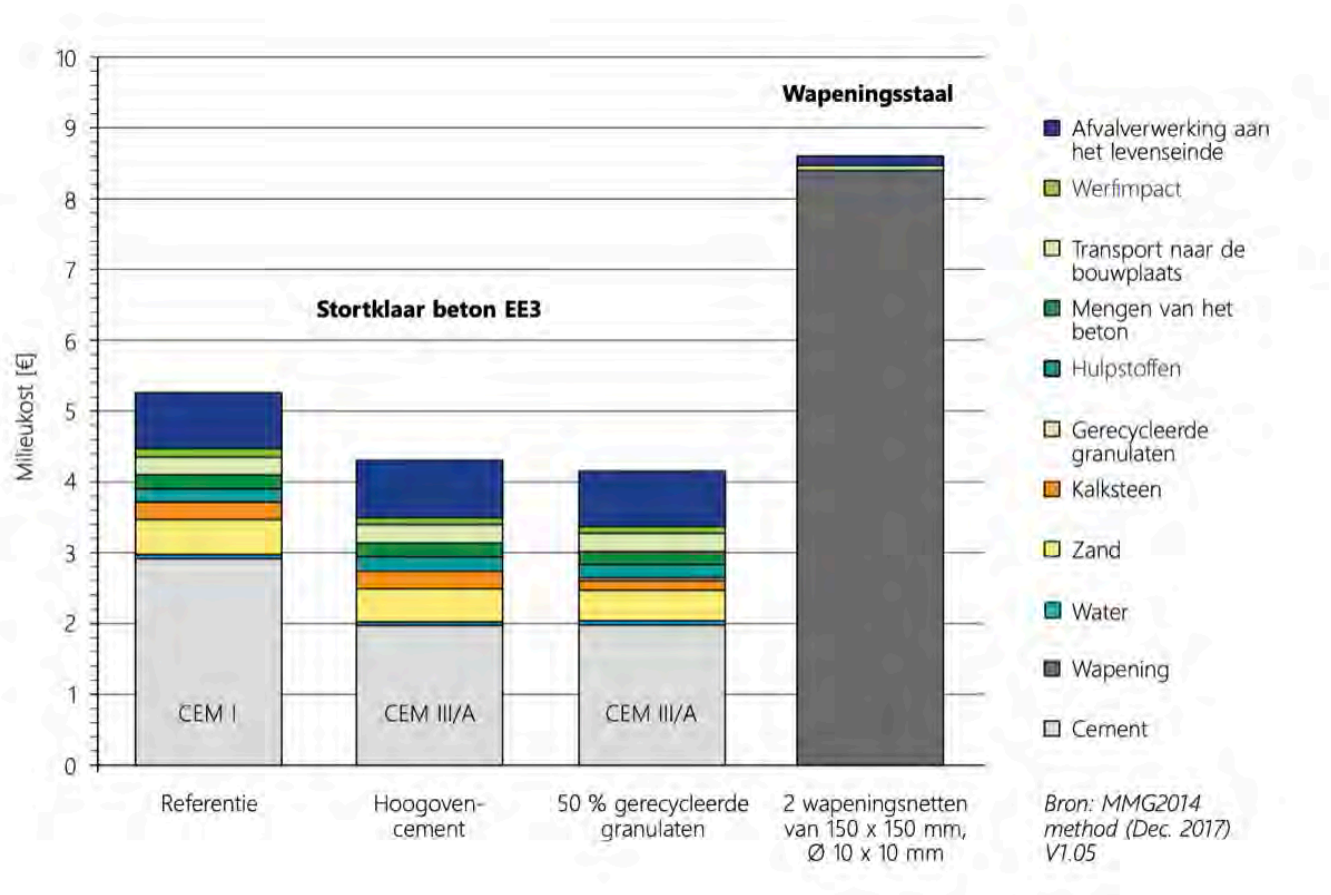
figuur 9 : aaname geluidsoverlast na overkapping

Probleemstelling

Beton is wereldwijd het meest gebruikte bouwmateriaal en overheerst in de infrastructuur van de huidige samenleving. Ondanks dat beton zo populair is en het gemakkelijk toepasbaar is, heeft het een negatief milieueffect die vaak vergeten wordt.

Om een beter beeld te krijgen over de milieu-impact van beton moet er gekeken worden naar de volledige levenscyclus. Dit wilt zeggen dat er gekeken wordt vanaf de ontginning tot de afbraak op het einde van de rit. Met behulp van een LCA, dit is een levenscyclusanalyse kunnen ze de milieu-impact bepalen (Janssen et al., z.d.).

Onderstaande grafiek is gemaakt door Buildwise (Janssen et al., z.d.). Het illustreert de milieu-impact van gewapend stortklaar beton, waarbij ze gebruik maken van portlandcement. Ook worden andere voorbeelden van cement in de grafiek weergegeven (Janssen et al., z.d.).



figuur 10 : grafiek Buildwise milieukost beton

Wat snel duidelijk wordt uit de grafiek is dat cement de grootste milieu kost is van beton. Dit komt omdat het maakproces van cement resulteert in veel CO_2-emissie. Voor de portlandklinker te maken zijn zeer hoge temperaturen nodig die vaak worden verkregen door de verbranding van fossiele brandstoffen. Daarnaast vormt de afvalverwerking van beton de tweede hoogste milieukost. Dit is te wijten aan de energie die hiervoor nodig is en het fijnstof dat wordt gecreëerd bij de afbraak. De andere materialen die worden toegevoegd zoals zand en granulaten vinden hun milieukost bij de ontginning en transport naar de fabrikant. In gewapend beton zijn ook wapeningsstaven verwerkt, waarvan de productie een aanzienlijke milieukost met zich meebrengt (Janssen et al., z.d.).

Naast de CO_2-uitstoot, heeft de ontginning van de materialen die nodig zijn voor betonproductie een negatieve invloed op het aardsysteem. Materialen zoals zand, granulaten en kalksteen vinden we in de natuur. Wanneer de mens deze stukken natuur aansnijdt om aan ontginning te doen verstoren ze de natuurlijke habitat van talloze organismen. De mens brengt schade toe aan de natuur en dit leidt tot verlies van biodiversiteit. De natuur in deze ontginningsgebieden krijgen te maken met vervuiling, wat kan leiden tot ecologische schade. Vaak ontginnen we deze hulpbronnen meer dan dat de aarde het natuurlijk terug aanmaakt. Dit leidt tot uitputting van de grondstoffen. (Baptist, 2023).

Om in Herkenrode binnen de planetaire grenzen te blijven is het belangrijk geen of zeer weinig beton te gebruiken. Beton toetst bijna al de planetaire grenzen aan op een negatieve manier. Het is noodzakelijk dat er onderzoek wordt gedaan naar alternatieve materialen die natuurlijke hulpbronnen en ecosystemen respecteren (Richardson et al., 2023).

Hout als duurzaam bouwmateriaal

Hout is een regeneratief materiaal, wat het onderscheidt van beton of staal en het al een voorsprong geeft op het gebied van duurzaamheid. Hout gaat er altijd zijn en dit maakt het materiaal al duurzaam. Het enige nadeel is dat wanneer hout niet duurzaam wordt gekapt, dat de hele duurzaamheidsfactor verdwijnt. Het is belangrijk dat de mens waakt over het productieproces van hout en het op een duurzame manier beheert. Dit aspect wordt verder in dit onderzoek nog besproken (Andy, 2023).

Bomen halen gedurende hun levensduur CO_2 uit de atmosfeer door middel van fotosynthese. Gemiddeld 0,9 ton CO_2 per m3. Wanneer de bomen worden gekapt houden ze deze koolstof voor altijd vast. Alleen bij de verbranding van hout komt deze koolstof terug in de atmosfeer. In tegenstelling tot de productie van beton ligt bij de productie van hout de CO_2 emissie aanzienlijk lager. Wanneer er wordt gekeken naar het einde van de levensduur of de afbraak van hout zien we dat het gemakkelijk recycleerbaar is. Daarnaast bij een goed ontwerp kan hout ook makkelijk demontabel zijn. Het gebruik van hout kan leidend tot een CO_2 neutraal of zelfs een CO_2 negatief ontwerp. Dit wil zeggen dat je ontwerp meer CO_2 opneemt dan dat het uitstoot om het te bouwen (Greengiving. Be, 2024).

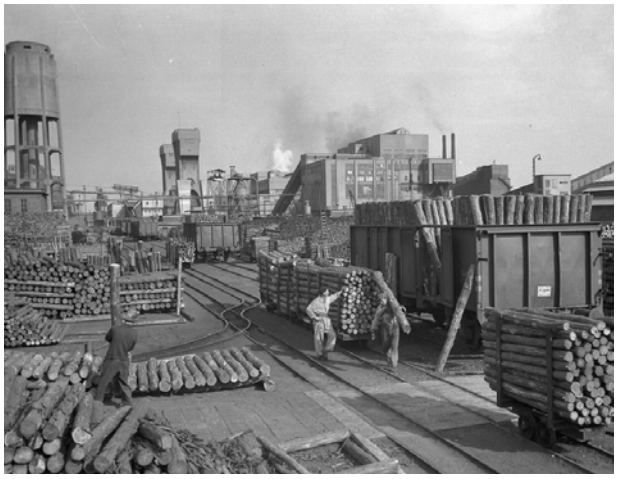
Hout is doorheen de eeuwen heen het populairste bouwmateriaal geweest. Echter, omwille van vochtproblemen en een slechte brandbestendigheid is hout grotendeels vervangen geweest door steen na de middeleeuwen. Hout heeft gedurende lange tijd nog steeds een prominente rol gespeeld maar vooral na de industriële revolutie heeft het gebruik van staal en beton de bovenhand genomen. Na de wereldoorlogen was er de vraag hoe men snel alles kon heropbouwen. Beton was een gemakkelijke, goedkope en snelle oplossing. Hierdoor schakelde de bouwsector over op de bouw met beton. Er moet terug afgestapt worden van het gebruik van beton om onze klimaatdoelen te behalen, daarom krijgt houtbouw weer een boost. Afgelopen jaren is er onderzoek gedaan naar innovatieve houtbouwtechnologiën. Zo hebben we gelamineerd hout en kruislaaghout die verder ontwikkeld zijn (Sales, 2023).

Glulam of gelamineerd hout is verlijmd hout. Een aantal lamellen worden aan elkaar gelijmd steeds met de nerf in de groeirichting. De verlijming gebeurt onder druk waardoor er een sterke balk ontstaat. De balk is in staat om grote afstanden te overspannen en te dienen als een draagbalk. De dimensionering van de balk bepaald de draagkracht. Hoe groter de balk hoe groter de draagkracht wordt (Het Houtblad, 2021).

Kruislaaghout of CLT is ook gelijmd hout. In tegenstelling tot glulam waarbij de lamellen in dezelfde richting verlijmd worden, worden bij kruislaaghout de lamellen kruiselings verlijmd. Hierdoor kunnen de balken beter tegen krimp (Het Houtblad, 2021).

Bouwen met deze nieuwe technologieën bieden voordelen tegenover beton. Zo zijn de materialen vaak lichter, dit zorgt voor lagere transportkosten en minder zware funderingen die nodig zijn. Houten wanden uit CLT kunnen prefab vervaardigd worden waardoor de bouwsnelheid hoger kan liggen als beton. Als laatste is hout energie-efficiënt omdat het goede thermische isolatie-eigenschappen heeft (ELEMENT Buildings, z.d.).

Houten infrastructuur als case studies



figuur 11 : mijnhout

Tunnels en overkappingen worden over het algemeen uitgevoerd in beton. Er zijn weinig of geen voorbeelden van tunnels die gemaakt zijn uit hout. Waar we wel het gebruik van hout zien voor tunnels is in het begin van de 20e eeuw. Daar kende de mijnindustrie zijn bloei. De mijnen van Genk openden in 1924. De mijngangen werden toen gestut met houten balken en afgewerkt met houten platen. De houten balken kregen de naam mijnhout. De balken waren doorgaans verzaagd naaldhout. Het mijnhout moest een grote druk en buigsterkte hebben. Ze hebben uit ervaring ondervonden dat grenenhout de meest geschikte houtsoort was. Dennen hout maakt eerst een kraakgeluid vooraleer het instort. Zo is het veiliger dan eikenhout bijvoorbeeld. Hout wordt in deze moderne tijd niet gebruikt voor het maken van tunnels. De voorkeur ligt meestal bij beton en staal, dit omdat deze materialen veiliger zijn bij dergelijke constructies. En voor een ondergronds milieu zijn ze ook duurzamer (Mijnhout, z.d.).

Hoewel er weinig tot geen voorbeelden bestaan van houten tunnels, zijn er wel infrastructuur projecten waarbij hout is toegepast, zoals bruggen. Deze projecten kunnen dienen als case studies voor het gebruik van hout in Tunnel constructies.

In Iwakuni, Japan hebben ze een brug gebouwd uit hout. De brug is oorspronkelijk gebouwd in 1673. De brug is bekend om zijn vijf houten bogen die over de Nishiki rivier spannen. De brug is een goed voorbeeld van duurzame houttechnieken (Kintaikyo Bridge, 2017). Ook in Europa hebben we een mooi voorbeeld van een houten brug. In de 14e eeuw werd in Zwitserland de Kapellbrücke gebouwd. Het is een overdekte houten brug (Chapel Bridge | Lucerne’s Landmark, z.d.). Naast deze twee aangehaalde voorbeelden zijn er zeker nog houten bruggen te vinden wereldwijd.

Houten bruggen tonen aan dat hout geschikt is voor brugconstructies. Er zijn uitdagingen aan verbonden en het zijn vaak uitdagende opdrachten. Het feit dat deze houten bruggen al eeuwenlang bestaan, toont aan dat hout een duurzaam materiaal kan zijn op de lange termijn. Het biedt sterkte en flexibiliteit en kan worden ingezet voor grote overspanningen. Hoewel hout zeldzaam is in moderne tunnelbouw, laten deze bruggen zien dat het potentieel heeft voor toepassing in tunnels en andere infrastructuurprojecten.



figuur 12 : Kintaikyo bridge

Technische overwegingen voor houten tunnels

Vanuit het seminarie duurzaamheid is het een interessante oefening deze tunnel te vervaardigen uit hout. Hout is een duurzaam en generatief materiaal. Het slaat koolstof op tijdens zijn groeiproces en kan oneindig worden gemaakt. Enkele aspecten waar rekening mee gehouden moet worden is de materiaalsterkte, duurzaamheid en brandveiligheid.

Hout kan een aanzienlijke materiaalsterkte verkrijgen door gebruik te maken van glulam hout of CLT. Deze innovatieve houttechnieken bieden een betere sterkte en duurzaamheid bij grote overspanningen. Beide houttechnieken bieden een betere brandveiligheid, wat een belangrijk aspect is bij het ontwerpen van een tunnel. Om de gronddrukken op een tunnel te kunnen dragen zullen de balken juist gedimensioneerd moeten worden (ELEMENT Buildings, z.d.)..

De brandveiligheid in een houten tunnel is belangrijk. Er kan altijd een ongeval gebeuren in een tunnel waarbij de auto's vuur vatten. Het is belangrijk dat de tunnel niet meteen instort bij zulke feiten. De tunnel kan brandveilig gemaakt worden door een extra dikte te voorzien bovenop de dikte die nodig is voor de structuur. Het hout kan ook behandeld worden met vlamvertragers of brandwerende coatings (Demeulenaere et al., 2023).

Hoewel houten constructies over het algemeen een goede brandveiligheid kunnen bieden, moeten bepaalde parameters, zoals explosiegevaar, zorgvuldig worden overwogen en mogelijk kunnen deze niet volledig worden behaald met een houten tunnelconstructie. Deze parameter is voor deze oefening achterwege gelaten. (Demeulenaere et al., 2023). Het is belangrijk dat dit ontwerp/idee een oefening is en hiernaar nog verder onderzoek wordt gedaan door specifiek opgeleide mensen.

Als laatste is het belangrijk dat de structuur duurzaam is. De structuur moet worden beschermd tegen biologische aantasting zoals rot, schimmels en insecten. De structuur zal worden geplaatst in een ondergronds milieu waar het vochtig is. Vanuit het duurzaamheidsprincipe is het aangeraden natuurlijke behandelingen toe te passen. Deze behandelingen kunnen de levensduur van de tunnel verlengen en de onderhoudsbehoeften verminderen. Regelmatig onderhoud en inspectie is aangeraden om de structurele integriteit te behouden. De grond die rond de tunnel zal worden gelegd moet worden afgeschermd van de structuur. Dit door de tunnel in te pakken met folies zodat er geen water of organismen aan het hout kunnen. Langs de binnenzijde moet de structuur worden beschermd tegen vocht en vrieskoude. Deze weersinvloeden hebben een invloed op de duurzaamheid van het hout (MAT18, 2009).

Conclusie

Beton wordt vandaag over het algemeen altijd gebruikt bij de bouw van infrastructuur, hoewel het een veelgebruikt bouwmateriaal is vanwege zijn duurzaamheid en structurele integriteit, heeft het aanzienlijke negatieve milieueffecten. Van de productie van cement tot de emissie van CO_2 tijdens het uithardingsproces, de productie van beton draagt aanzienlijk bij aan de klimaatverandering en heeft een negatieve impact op natuurlijke hulpbronnen en ecosystemen.

Nochtans bestaan er andere materialen die gebruikt kunnen worden voor de bouw van infrastructuur. Hout als bouwmateriaal heeft voordelen. Hout is regeneratief, biologisch afbreekbaar materiaal en heeft een lagere ecologische voetafdruk dan beton. Bovendien slaat hout CO_2 op tijdens zijn groeiproces en biedt het mogelijkheden voor hergebruik en recycling. Innovatieve houtbouwtechnologieën zoals gelamineerd hout (glulam) en kruislaaghout (CLT) bieden structurele sterkte, brandveiligheid en duurzaamheid, waardoor ze geschikt zijn voor tunnelconstructies.

Hoewel er weinig tot geen voorbeelden zijn van houten tunnels, zijn er wel succesvolle toepassingen van hout in infrastructuurprojecten, zoals bruggen. Deze projecten dienen als inspiratie en laten zien dat hout geschikt is voor grote overspanningen en duurzame constructies.
Technische overwegingen voor houten tunnels, zoals materiaalsterkte, brandveiligheid en duurzaamheid, zijn essentieel voor het ontwerp en de constructie van veilige en betrouwbare tunnels. Met de juiste dimensionering, coatings en behandelingen kunnen houten tunnels worden beschermd tegen biologische aantasting en voldoen aan onze brandveiligheidsnormen.

Het gebruik van hout als bouwmateriaal voor tunnels biedt veelbelovende mogelijkheden om de milieu-impact van infrastructuurprojecten te verminderen en te voldoen aan de eisen van duurzaamheid binnen de planetaire grenzen. Verder onderzoek en ontwikkeling zijn echter noodzakelijk om de haalbaarheid en effectiviteit van houten tunnels op lange termijn te waarborgen.

Knipoog naar het verleden

In de eeuwenoude geschiedenis van de Herkenrode site ligt een rijk erfgoed van ambachtelijk vakmanschap. De cisterciënzerinnenabdij, vormde deze locatie om tot een bruisend centrum van religie, economie en cultuur in de middeleeuwen.
De cisterciënzerinnen van Herkenrode waren meesters in diverse ambachten, waarvan hun kantwerk internationaal bekend was. Maar ook het weven, brouwen en het vervaardigen van medicijnen behoorden tot hun kwaliteiten. Na de chaotische periode van de Franse Revolutie liep het in 1797 teneinde voor de abdij, en vielen vele activiteiten stil. Ondanks verwaarlozing en afbraak van sommige gebouwen, bleven delen van de site bewaard en werden ze later gerestaureerd (admin@liswood-tache.com, z.d.-c).

Vandaag de dag is de Herkenrode site een testament van dit verleden. Toeristen worden verwelkomd om de geschiedenis van de abdij te ontdekken, met tentoonstellingen, rondleidingen en evenementen die het verhaal van de cisterciënzerinnen en hun ambachten tot leven brengen. Workshops en demonstraties bieden bezoekers zelfs de kans om te ervaren hoe deze eeuwenoude ambachten werden beoefend.
Met een knipoog naar het verleden blijft de ambachtelijke geest van Herkenrode voortleven, als eerbetoon aan de vaardigheden en toewijding van hen die hier ooit werkten en leefden (admin@liswood-tache.com, z.d.-c).

Bestuurders die door de houten tunnel rijden weten niet dat er naast hen een oude site gelegen is met een rijkelijke geschiedenis. De houten spanten die ontworpen worden voor de tunnel kunnen gebruikt worden om de bestuurders van de voertuigen te laten kennismaken met de ambacht uit het verleden van de site. Het zorgt voor een nieuwe tunnelervaring met een knipoog naar het verleden.



figuur 13 : Wawowna tree

Inplantingsplan

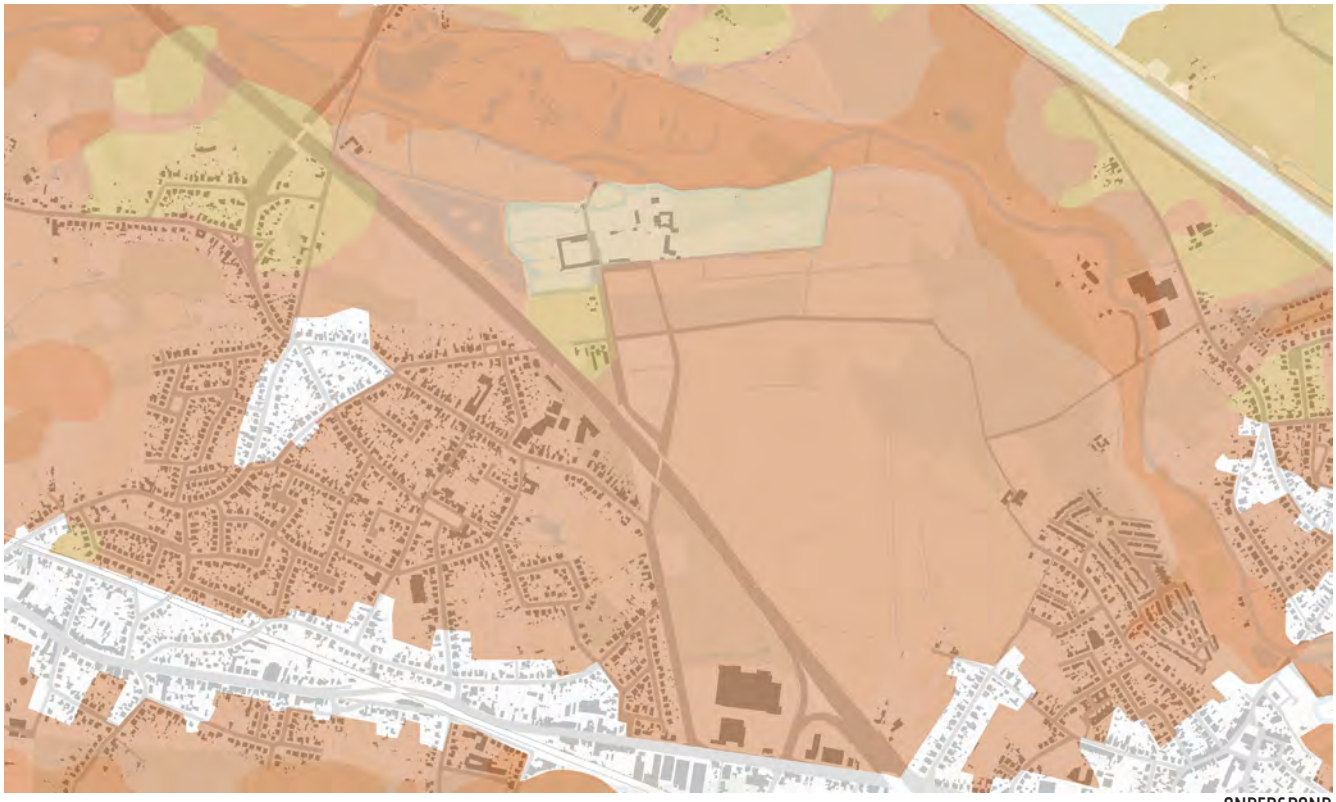


figuur 14 : inplantingsplan

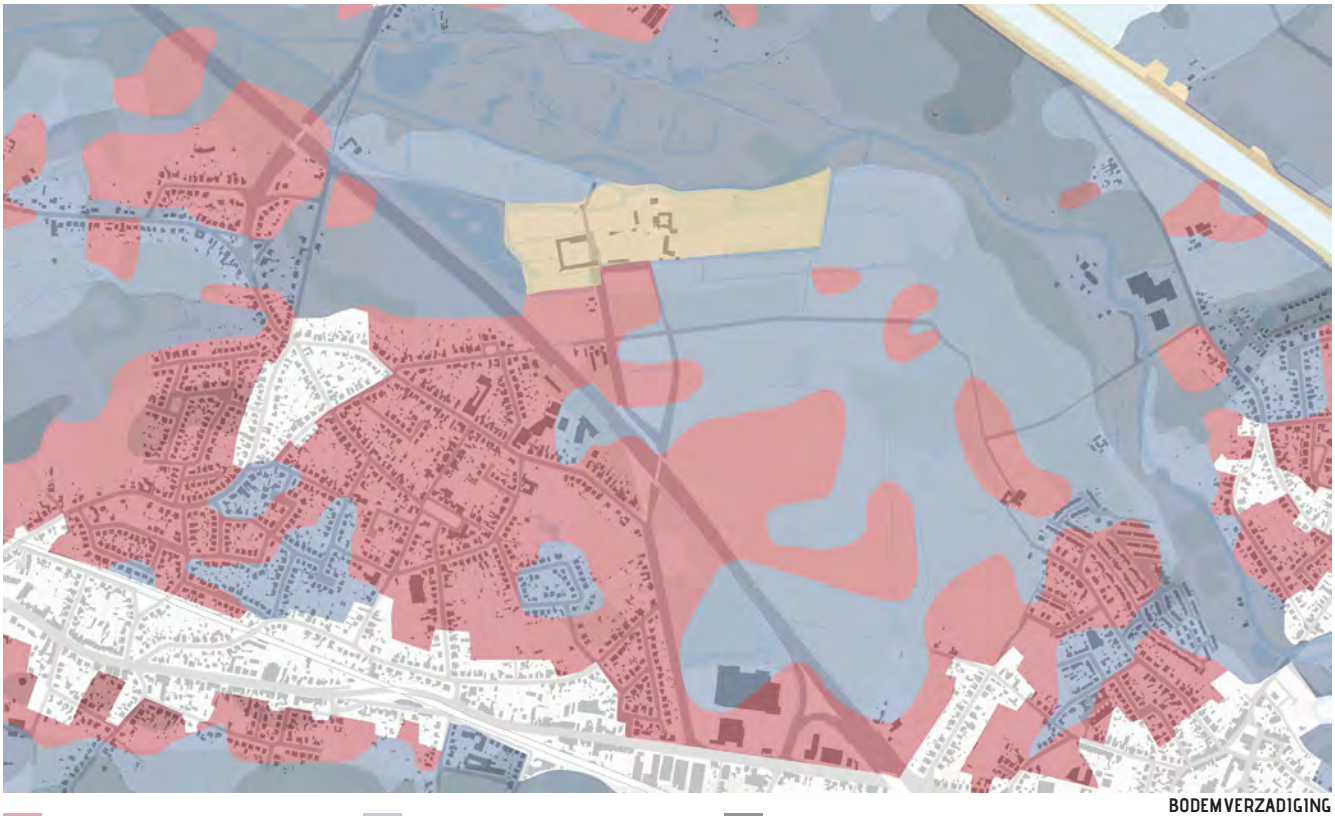


DEEL 5 : HET PARK

Productiebos



figuur 15 : bodemkaart: bodemtypes



figuur 16 : bodemkaart: verzadiging

Vanuit een bodemanalyse is gebleken dat de grond langs de autostrade voornamelijk bestaat uit nat lemig zand. Deze bodemsoort heeft een goede vochtverzadiging en een structuur die gunstig is voor de het aanplanten van een productiebos. Doordat de bodem een hoge vochtverzadiging heeft is het ideaal voor boomsoorten die een constante aanvoer van water nodig hebben. Het lemige zand geeft een goede balans tussen drainage van water en het vasthouden van water. Dit zorgt voor een stabiele groeiomgeving voor bomen. Als gevolg van deze eigenschappen is de grond langs de autosnelweg geschikt voor de aanleg van een gemengd eiken-beukenbos (Natuurtype: Eiken-Beukenbos, z.d.).

De plantages van productiebossen zien we wereldwijd terugkomen. Het zijn gigantische productieplantages, ook wel houtgewas genoemd. Deze bestaan dan meestal uit boomsoorten die snel groeien zodat ze snel houtproductie hebben. Een mooi voorbeeld hiervan zijn de eucalyptus bossen in Spanje. De plantages voor hout worden vaak aangelegd op gronden die niet geschikt zijn voor landbouw. (Admin & Admin, 2023) (Yolknet, z.d.).

De term productiebos kan een beeld oproepen over het uiterlijk van het bos. Deze term wordt vaak geassocieerd met bossen die bestaan uit één boomsoort geplant in strakke, rechte rijen. Deze bossen worden niet als natuurlijke bossen ervaren maar eerder als kunstmatig. Dit maakt het moeilijk voor mensen om deze bossen als natuur te ervaren. Door de aanleg van rechte paden aangelegd voor houtoogst, versterkt het gevoel van een kunstmatig landschap. Het planten van bomen in een wildverband kan de beleving van een bos aanzienlijk verbeteren. Het creëert een natuurlijk ogend landschap dat beter aansluit bij de beleving ervan (Bodemkaart: Bodemtypes, z.d.)(Yolknet, z.d.).



figuur 17 : eucalyptus bossen in Spanje

Het productiebos voor Herkenrode zal een dubbele functie bieden. Het bos zal enerzijds dienen als een groene long voor de omgeving en anderzijds is het een bron voor bouwmaterialen. Het productiebos is de groene long die Herkenrode weer met Tuilt-Kermt verbindt. Het is daarom cruciaal dat het bos natuurlijk oogt. De bomen zullen dus in een wildverband worden aangeplant. Ook moet er worden ingezet op verschillende boomsoorten, zoals eiken en beuken. Dit kan zowel ecologische als esthetische voordelen bieden. Het verhoogt de biodiversiteit en maakt het bos aantrekkelijk voor de bezoekers. Het productiebos zal toegankelijk zijn voor mensen. Hoe een park en een productiebos combineren, dat is de ontwerp-vraag (Bodemkaart: Bodemtypes, z.d.).

Een productiebos biedt niet enkel ecologische voordelen maar ook economische voordelen voor de omliggende regio. Er wordt werkgelegenheid gecreëerd in de houtproductie en bosbeheer. Door de bosbouw te combineren met recreatie kunnen de inwoners van Tuilt-Kermt of de bezoekers van Herkenrode genieten van een natuurlijk landschap terwijl ze leren over duurzame praktijken.



figuur 18 : a small woodland with a diverse mix of coppiced, pollarded and standard trees.

Duurzame bosbouw

Het nieuwe productiebos van Herkenrode wordt een trekpleister voor de omgeving. Het bos zal bestaan uit een mix van boomsoorten met verschillende groeisnelheiden, hoogtes en eigenschappen. Naast de inheemse soorten zoals eiken en beuken kunnen er ook snelgroeiende soorten worden aangeplant zoals wilgen. De aanleg van een rijtjesbos met eenzelfde boomsoort is niet duurzaam en bevorderdt de bodem niet. Naast het gebruik van verschillende boomsoorten kan doodhout of resthout van de houtzagerij weer in het bos op de bodem worden gestrooid. Dit bevorderdt de kwaliteit van de bodem en levert extra voedingstoffen voor de bomen (De Decker, 2020).

De keuze voor bepaalde boomsoorten kan helpen bij het reinigen van eventueel vervuilde grond. Naast boomsoorten kan er gekeken worden naar struiken en lage beplanting. Er zullen snelgroeiers en trage groeiers voorzien worden zodat er elk jaar gekapt kan worden. Zo kunnen wilgen bijna jaarlijks worden gekapt, terwijl trage groeiers zoals eiken voor lange termijn worden aangeplant Al de bomen die gekapt worden, worden weer aangeplant en er worden nooit volledige stukken bos weggekapt. De visie is dat het een continue bos is waar je recreatief kunt verblijven. De bosbouw kan eventueel op bepaalde plaatsen gecombineerd worden met agroforestry of recreatieve doeleinden (Bouwen met Bomen, z.d.) (De Decker, 2020).

De beheerder van het bos kijkt niet alleen naar het nu maar ook naar de toekomst. Er mag enkel duurzaam gekapt worden. Dit wil zeggen dat er nu geoogst mag worden binnen beperkte mate. Enkel wat nodig is. En dat het voor de volgende generaties nog steeds mogelijk blijft om uit het bos te oogsten (Bouwen met Bomen, z.d.).



figuur 19 : duurzaam bosbeheer in drie punten

Dunningspaden

Na de oogst moet het hout uit het bos gehaald worden. Om dit op een duurzame manier te doen moeten we dunningspaden aanleggen. Vandaag de dag rijden de machines vaak willekeurig door het bos, wat niet goed is voor de bodem en biodiversiteit. De aanleg van dunningspaden heeft verschillende voordelen. Wanneer machines de geoogste bomen uit het bos willen halen, rijden ze over de bodem. De machines inclusief bomen zijn zwaar, dit zorgt ervoor dat de bodem verdicht op de plaatsen waar ze rijden. De ruimte tussen de bodemdeeltjes neemt af, wat leidt tot slechte infiltratie van regenwater, vorming van plassen en langdurige verzadiging van de bodem. Het herstel van verdichte bodems duurt enkele decennia. Wanneer er dunningspaden worden aangelegd verminderen we de algemene verdichting in het bos. Dit heeft een positief effect op de plantengroei (Beheerder, 2017).

De dunningspaden in het Herkenrodeproductiebos kunnen eventueel kronkelend worden aangelegd om het bos minder kunstmatig te laten lijken. Ook kunnen de dunningspaden gecombineerd worden met wandel- en fietspaden.

Hout

Om binnen de planetaire grenzen te leven op de Herkenrode site, zullen de gebouwen uit regeneratieve materialen moeten worden vervaardigd. De bouwsector is verantwoordelijk voor een groot deel van de jaarlijkse CO_2-uitstoot. Inzetten op houtproductie op de Herkenrode site is goed. Het creëert een lokale bron van hout, waardoor de behoefte van houtimport verminderd en de lokale economie wordt gestimuleerd. Doordat Herkenrode een eigen productiebos heeft, kan het zelf voorzien in de houtbehoefte van de bouwprojecten op de site en hout leveren aan bouwprojecten in de regio. De aanleg past binnen het streefdoel van de 1,5° society (Waarde-n-volle Woonlandschappen, z.d.).

Bomen slaan tijdens hun groeiproces koolstof op uit de atmosfeer. Als dit hout gebruikt wordt als bouwmateriaal dan wordt de koolstof langdurig vastgehouden en wordt het niet terug in de atmosfeer vrijgegeven. Het gebruik van hout draagt dus bij aan het verminderen van de totale CO_2 in de atmosfeer. Dit heeft ook een positieve impact op de planetaire grenzen. Vervolgens is hout een generatief materiaal. Ze kunnen worden aangeplant en geoogst en weer aangeplant. Wanneer het bos duurzaam wordt beheerd kan dit cyclische proces decennia lang worden toegepast (Sibomat, z.d.).



figuur 20 : dunningspaden

Functies

Om het park te activeren worden er functies in geplaatst. Deze kunnen dienen als verbindingspunten op de weg naar Herkenrode.

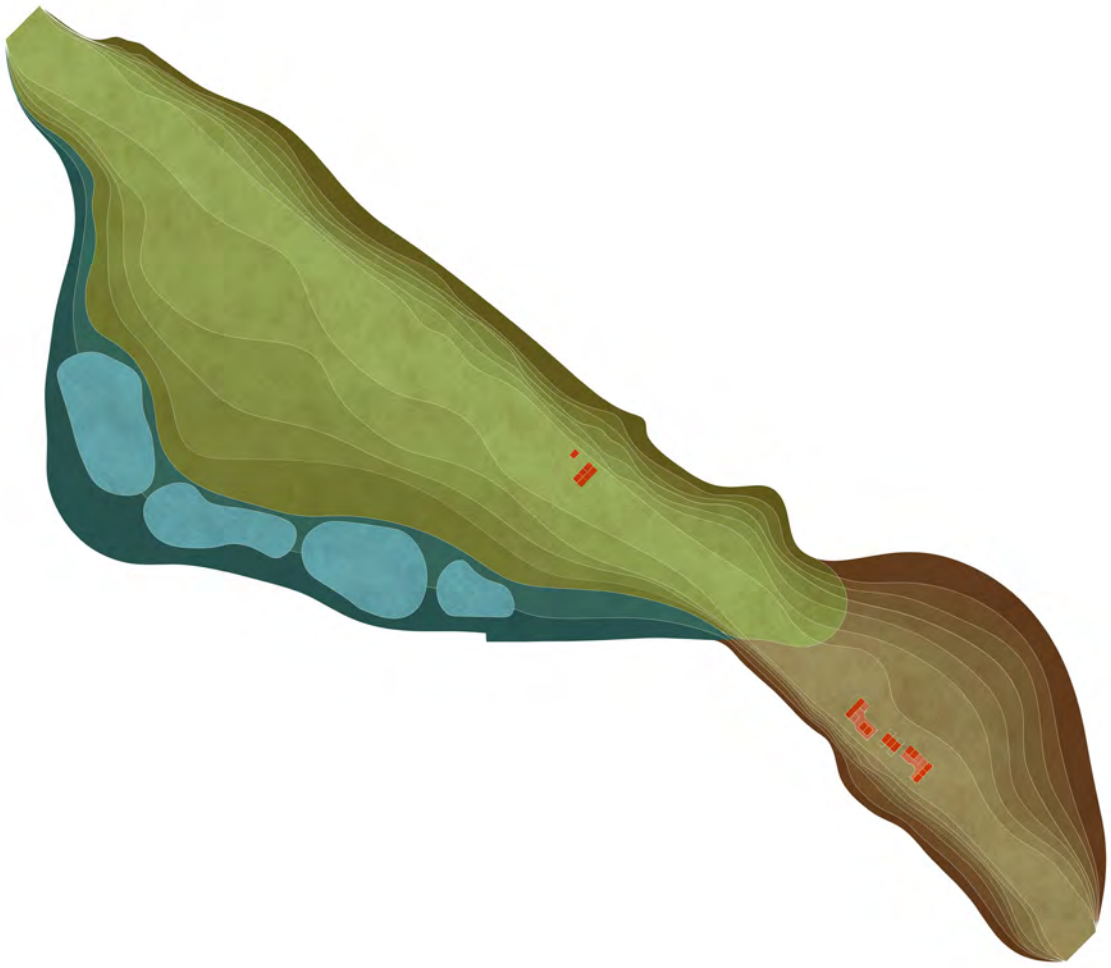
Het park wordt vormgegeven met drie duidelijk te onderscheiden gebieden. Elk met een functie die bijdragen aan de diversiteit en levendigheid van het landschap. Het eerste gebied weergegeven in het geel, omvat het productiebos dat gecombineerd wordt met een park. Dit deel situeert zich langs de zijde van Herkenrode en langs de autosnelweg. Het deel richt zich op bosbouwactiviteiten en biedt tegelijk ruimte voor recreatie. Het tweede gebied weergegeven in het blauw, is gelegen langs de kant van Tuilt-Kermt. Dit gebied wordt ontwikkeld tot een recreatieve zone met uitgestrekte grasvelden en natuurlijke elementen waar de bewoners of bezoekers kunnen ontspannen, sporten of genieten van de omgeving. Eventuele uitbreiding van het productiebos naar dit gebied is mogelijk in de toekomst. In dit gebied worden vier grote wadi's aangelegd. Deze dienen niet alleen om het afstromend regenwater op te vangen maar deze dragen ook bij aan de biodiversiteit. Het derde gebied weergegeven in het oranje, wordt gebruikt voor educatieve doeleinden en zal plaats bieden voor de bouw van een bosschool.

Elk van deze gebieden zal worden verbonden door wandelpaden en fietspaden, die niet alleen functioneel zijn, maar ook nodig zijn om bezoekers aan te moedigen om het park te verkennen. Daarnaast zullen picknickplaatsen, kunstinstallaties en andere recreatieve voorzieningen worden verspreid over het hele park, waardoor het een levendige en aantrekkelijke bestemming wordt voor mensen van alle leeftijden en interesses. (Messelink et al., 2002).

Mijn ontwerp legt de focus op de jeugd. Jeugdwerking en educatie zijn belangrijke aspecten in het leven van een kind. Jeugwerking kan een bevorderende impact hebben op het mentaal welzijn van een kind. In een jeugdbeweging leer je als kind grenzen verleggen. Je doet dingen die je zelf niet wist dat je ze durfde en werkt zo aan je zelfvertrouwen. Je sociale vaardigheden worden geoefend en kinderen zijn doorgaans socialer. Ze leren elkaar helpen. Ze vertoeven vaak buiten en kunnen minstens één dag in de week even al hun zorgen vergeten. Het belangrijkste wat je in een jeugdbeweging leert is zelfstandig zijn. Dit is iets dat je op school niet aangeleerd krijgt (Bram, 2018).

De visie van een jeugdbeweging sluit snel aan bij de visie van een natuurschool. Daarom zal de focus van mijn ontwerp liggen op het ontwerp van een natuurschool die in het weekend kunnen gebruikt worden door een jeugdbeweging.

Een tweede functie in het park is een buurthuis. Een plaats waar je lokale en biologische drankjes en eten kan kopen. Het is de ideale rustplaats tijdens een wandeling in het park. Naast dit buurthuis plaats ik een Uitkijktoren met boekenkast. Het idee van stilte en rust combineren met boeken. Het is een uitkijktoren met zicht over het gehele gebied.Er bevindt zich een boekenkast op de top van de toren. Hier kan je een boek plaatsen en een nieuwe meenemen. Of gewoon bovenaan in alle rust een boek lezen.



figuur 21 : zones

Aanleg van het park

Het park zal een grote impact hebben op de omgeving. Het is zeer groot en om dit te verwezenlijken zal een grote hoeveelheid grond nodig zijn. Deze grond zal moeten worden aangevoerd vanuit plaatsen waar ze een overschot aan grond hebben. In deze aanvoer van grond ligt een opportuniteit om extra aandacht te besteden aan het milieu. In België kampen we met veel vervuilde grond. Deze grond kan gereinigd worden door middel van fytoremediatie (Verontreinigde Gronden, z.d.).

Fytormediatie is een techniek waarbij planten en micro-organismen de verontreiniging uit de bodem halen. Bomen nemen water op uit de bodem. Als deze bomen worden aangeplant op vervuilde grond kunnen deze stoffen via het watertransport in de boom worden opgenomen. De saneringseigenschappen verschillen van boom tot boom. Een van de belangrijkste processen is fytostabilisatie, hierbij leggen planten en bomen de verontreinigde stoffen vast in hun wortels. Bij foto-extractie worden de stoffen getransporteerd naar de bovengrondse delen van de planten en bomen. Bij deze techniek kunnen de stoffen verwijderd worden door de planten en bomen te oogsten (Weyens et al., 2019).

Het is een duurzame manier van saneren omdat het natuurlijke processen zijn. Daarnaast heeft het een lage impact op het milieu en kan het worden geïntegreerd in groene infrastructuur. Dit concept is dus ideaal om toe te passen in het park (Fytoremediatie | EMIS, z.d.).

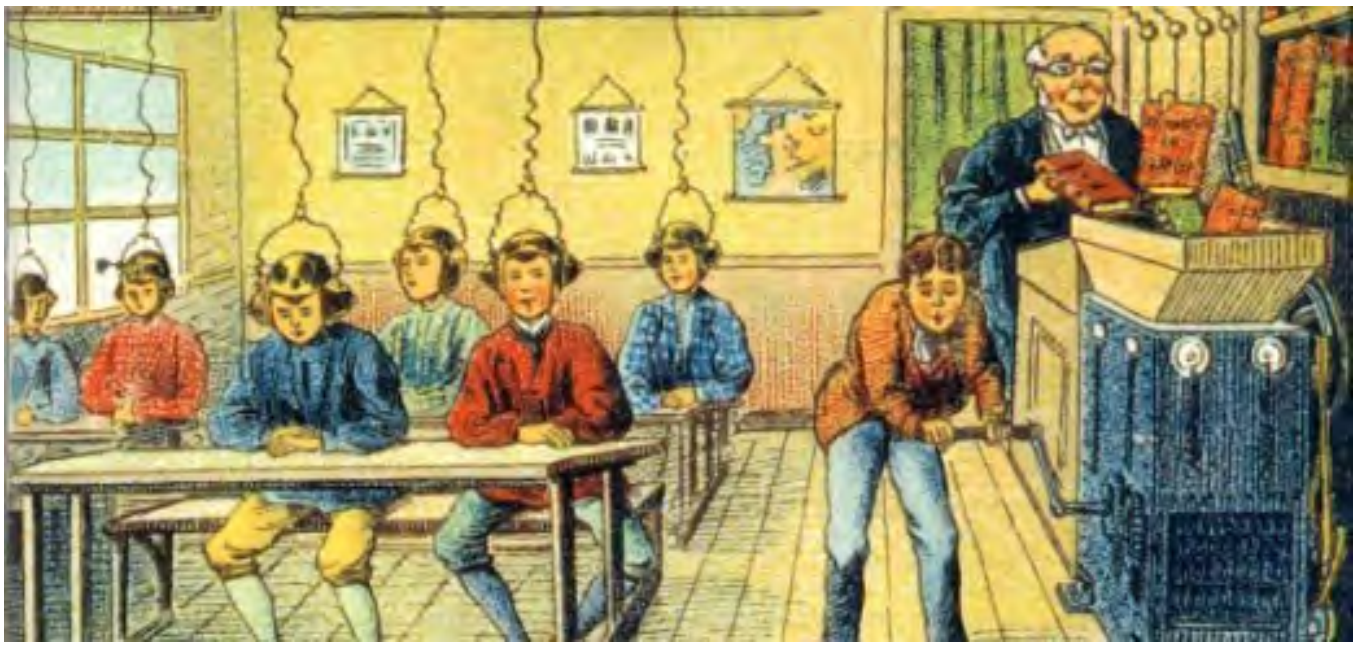
Er zijn wel risico’s aan verbonden. Het is belangrijk dat de regio wordt gemonitord en dat de vervuilde grond geen schade toebrengt aan het huidige ecosysteem en de menselijke gezondheid. Het idee van de vervuilde grond gecombineerd met het park kan op een klein deel toegepast worden als piloot project binnen het productiebos. Er wordt ook aangeraden dit alleen toe te passen op de toplaag (Weyens et al., 2019).

DEEL 6 : DE BOSSCHOOL

Inleiding

In de eerste twintig jaar van ons leven besteden we het meeste van onze tijd op de schoolbanken. Het onderwijs is doorheen de jaren geëvolueerd tot het systeem dat we vandaag kennen. Echter het systeem kent veel vakuilen. Het onderwijs werkt niet voor elk kind. Kinderen kunnen hun talenten niet altijd ten volle ontwikkelen. Ze moeten vaker keuzes maken en het onderwijs is vaak gericht op het leren van kennis aan een hoog tempo. Dit kan leiden tot kinderen die niet kunnen volgen en zichzelf als minderwaardig stellen. Of kinderen die al hun tijd in een bepaald vak moeten steken en hun talenten ondermaats kunnen ontwikkelen. Doorheen de tijd hebben we hokjes gecreëerd. We creëren vakken, vaardigheden die gehaald moeten worden, hoe onze klasruimtes eruit zien. Deze structuur werkt voor sommigen maar niet voor de meerderheid. Elke leerling is anders (De Fraine, 2011) (Patterson, z.d.).

“We have to think outside the box” - Patterson



figuur 22 : informatie in het hoofd downloaden

Analyse huidig onderwijs

Het huidige onderwijssysteem kent tekortkomingen en valkuilen. Leerlingen zijn vaak gevangen in een inspiratieloze didactiek, waarbij standaardisatie en systemische aanpak vaak gebruikt wordt door de leerkracht. Leerkrachten worden gezien als lesmethodemachines die standaard lessen geven met standaard lesmethodes. Leerlingen moeten informatie passief opnemen uit schoolboeken en standaard opdrachten maken. Ze zitten op banken waar al de aandacht gericht is naar de leerkracht. Deze aanpak wijkt af van onze natuurlijke neiging om te leren. Door deze aanpak missen leerlingen ervaringsgericht leren, zoals het leren van fietsen toen je klein was. De huidige aanpak stelt dat de leerlingen passief informatie moeten verwerken zonder ruimte te laten voor kritisch denken. Daarnaast is het lessenpakket niet afgestemd met wat je in het leven moet weten. Bepaalde vaardigheden worden op school niet aangeleerd. Er is veel verbetering mogelijk binnen de didactiek en het lessenpakket van het onderwijs (Wat Is Er Mis met Onderwijs? – 7 Hardnekkige Problemen in het Onderwijs – Meester met Missie, 2020).

De omgeving waarin de leerlingen leren en de materialen die gebruikt worden spelen een belangrijke rol in hoe de leerlingen leren. In het huidige systeem wordt hier weinig aandacht aan besteed. Klaslokalen zijn vaak inspiratieloos en docentgericht. Hierdoor ontstaat automatisch de traditionele kennisoverdracht. Dit probleem kan worden opgelost door dynamische leeromgevingen te creëren (Robinson, z.d.-b).

Zoals eerder vernomen is de manier van lesgeven eerder mechanisch. Het huidige model is gebaseerd op het overdragen van kennis. Het systeem lijkt op een fabriek, waarbij de leerlingen de producten zijn die uit de fabriek rollen. Het systeem is lineair, waarbij de leerkracht kennis doorgeeft aan de leerling. De leerlingen worden onderworpen aan autoriteit en standaardisatie. Dit zorgt ervoor dat hun creativiteit wordt genegeerd. Er is nood aan een systeem waarin leerlingen worden behandeld als individuen met verschillende kwaliteiten en zwaktes (Robinson, z.d.-b).

Het huidige onderwijs vertoont verschillende tekortkomingen, waaronder inspiratieloze didactiek, gebrek aan goed ontworpen leeromgevingen, en een mechanische behandeling van leerlingen. Naast deze besproken tekortkomingen zijn er ongetwijfeld nog meer. Leerlingen worden te vaak als passief behandeld, als producten van een schoolfabriek. Hun individuele behoeften en creativiteit worden genegeerd. Er is nood aan een meer dynamische en inclusieve aanpak waarin de leerling centraal staat (Anstadt, 2022).

Alternatieve onderwijsbenaderingen

Naast het standaardonderwijs zien we verschillende nieuwe onderwijsmethodes ontpoppen. Deze methodes worden wereldwijd toegepast en deze proberen de tekortkomingen van het huidige systeem aan te pakken. Enkele die besproken zullen worden is het montessori, freinet en dalton onderwijs.

Het montessori onderwijs richt zich vooral op het zelfstandig aspect van de leerling. Het systeem werkt met taken die de leerling krijgt. Deze taken maken ze waar en wanneer ze willen, en ze mogen ook kiezen met wie ze deze taken maken. Er is geen puntensysteem en de leerkracht is meer de mentor van de leerlingen. Deze evalueert hoe de leerling groeit. Deze manier zorgt ervoor dat leerlingen op hun eigen tempo leerstof kunnen verwerken (Anstadt, 2022).

Het freinet onderwijs richt zich vooral op het ervaringsgericht leren. Leerlingen hun ontwikkeling is belangrijk maar ook de sociale vaardigheden tussen de leerlingen speelt een belangrijke rol. Leerlingen brengen zelf onderzoeken aan van zaken die ze in het dagelijks leven tegenkomen. De leerkracht geeft structuur en diepgang in het leerproces (Bom, 2023).

Het dalton onderwijs sluit aan bij het montessori onderwijs. Het onderwijs is opgebouwd op vijf peilers. Leerlingen leren samenwerken, taken worden in groepjes gemaakt en leren elkaar te respecteren. Voor hun taken krijgen ze vrijheid, maar niet onbeperkt. Het systeem is effectiever omdat leerlingen meer zelfstandigheid ontwikkelen. Als laatste leren leerlingen te reflecteren over het gemaakte werk.

Forest Kindergarden

Er zijn verschillende alternatieve lesmethoden die de tekortkomingen van ons huidig onderwijssysteem proberen aan te pakken. Een andere interessante methode die is overgewaaid vanuit Scandinavië is het Forest Kindergarten-concept. In het begin van de 20e eeuw hebben Deense onderwijshervormers onderzoek gedaan naar onderwijsmodellen, wat leidde tot de ontwikkeling van “skovbørnehave”(Forest Garden)

Het concept is eenvoudig : kinderen brengen het grootste deel van de dag door in de natuur. Ze leren zelfstandig spelletjes bedenken met zaken die ze in de natuur vinden. Ze klimmen in de bomen en zoeken hun eigen grenzen op. Dit bevordert hun creativiteit en hun zelfvertrouwen. Kinderen die naar deze scholen gaan hebben vaak minder angsten, een beter zelfbeeld en zijn zelfstandiger. Een tweede belangrijk aspect is communicatie. In een natuurlijke omgeving kunnen kinderen hun sociale vaardigheden volledig benutten en leren ze beter de gevolgen van hun daden te begrijpen. Deze aanpak leert leerlingen hun sociale vaardigheden te verbeteren, maar ook om verantwoordelijkheid en zelfstandigheid te ontwikkelen (Magazine, z.d.).

“Earth and sky, woods and fields, lakes and rivers, the mountain and the sea, are excellent schoolmasters, and teach of us more than we can ever learn from books.” - John Lubbock



figuur 23 : buiten onderwijs

Geschiedenis

Hoewel leren in de natuur zo oud is als de mensheid zelf, is het concept van buitenonderwijs vrij recent. Het idee van een Forest school ontstond pas midden 20e eeuw. Vandaag de dag is het concept wereldwijd verspreid, elk met een unieke benadering, aangepast aan zijn omgeving en klimaat.

Het idee werd voor het eerst toegepast rond 1950, een Deense vrouw genoemd Ella Flautau paste op haar eigen kinderen maar ook de kinderen van de buren doorheen de dag. Dit deden ze in het plaatselijk bos. De bos opvang is ontstaan. Het concept verspreidde zich en de ouders van de kinderen startten een gemeenschap waarbij ze hun opvang “the Forest kindergarden” noemen (FAQ’s | Learn More | Forest School Foundation | Outdoor Learning, Bright Futures, z.d.).

Niet enkel in Denemarken maar ook in Zweden ontstond het idee rond 1957. Het concept van kinderen te laten leren in de natuur verspreidde zich naar de buurlanden. In de beginaren van het nieuwe millennium telde Europa meer en meer bosscholen. (What Is Forest School? | Forest School Association, z.d.).

Vanaf 1980 is dit concept verder uitgebreid naar het lager onderwijs. De algemene vakken zoals wiskunde en talen kunnen creatief worden aangeleerd in de natuur. Zo kunnen kinderen leren om de hoogte van bomen te meten of het corrosieproces van ijzer opvolgen. Het is een schoolvorm die nog niet veel voorkomt in België en een vorm waar potentieel in zit. Voor de site van Herkenrode kan deze schoolvorm een meerwaarde bieden aan het gebied. Het is ook een programma dat Herkenrode weer verbindt met zijn wijdere omgeving (Olsen, 2023).

Over de hele wereld wordt erkend dat spelen in de natuur vooral voor jonge kinderen talloze voordelen biedt. Natuurgebaseerd onderwijs is een waardevol tegengewicht tegen de moderne uitdagingen waarmee we kampen. Aandachtsstoornissen, hyperactiviteit en depressie komen steeds vaker voor. Bosscholen zullen blijven groeien en het traditioneel onderwijs overnemen (Forest School Foundation, 2020).



figuur 24 : open-air school in Suresnes

Principes en voordelen

Een bosschool is een school die leren in de natuur aanmoedigt. Het concept is dat de leerlingen het grootste deel van de dag buiten doorbrengen, ongeacht het weer. Het leerprogramma zet de leerling centraal. De leerling zoekt zichzelf door middel van interactie met de natuur en andere leerlingen. De leerling leert risico's nemen en ontdekt zijn talenten. De leerkracht staat meer in de achtergrond en begeleidt de leerlingen in dit zelfontdekkingsproces. De focus ligt op ervaringsgericht leren en sociale interactie. Ze worden aangemoedigd om zelfstandig te spelen en problemen waarop ze stoten op te lossen. Ze maken geen gebruik van aangekocht speelmateriaal waardoor hun creativiteit wordt aangemoedigd. (What Is Forest School? | Forest School Association, z.d.-b).

In het digitale tijdperk waar we momenteel in leven, in een tijdperk waar jongeren lijden aan depressie, enorme drukken en een laag zelfbeeld lijkt dit wel de school waar we hadden moeten zijn. De school die de jongeren van nu gemist hebben. Kinderen die een hele dag buiten zijn in contact met de natuur hebben een betere fysiek en een beter welzijn (Patterson, z.d.).

Biophilia Theory

We zijn van nature aangetrokken tot de natuur. De mens houdt ervan connecties aan te gaan met planten of andere organismen op deze aarde. Dit komt vanuit ons instinct om te overleven. Van nature is een buitenomgeving beter voor ons, om ons te ontwikkelen. Onze huidige leeromgeving situeert zich binnen en dit kan leiden tot biophobia. Dit betekent dat leerlingen bang zijn van de natuur. Bang om ziek te worden terwijl we sneller ziek worden door binnen te zitten. Buiten zijn is goed voor ons immuunsysteem (Patterson, z.d.)(Rogers, 2024).

Duurzaam

Een bosschool is een duurzamere educatievorm voor de toekomst. Het geeft leerlingen een leerproces dat duurzaam is op langere termijn. Leerlingen hebben een beter zelfbeeld en kunnen probleemoplossend denken. Leerlingen zijn vaak minder kwetsbaar voor depressie en hebben minder stress (Dean, z.d.).

De school zelf maakt vooral gebruik van de materialen die het vindt in de buurt. Zo kunnen steentjes gebruikt worden om te leren tellen in plaats van duur speelgoed.
Ook doordat de lessen het meest van de tijd buiten zijn wordt er weinig tijd binnen gespendeerd. De school heeft minder energiebehoeften dan de scholen die we nu kennen. Leerlingen die naar deze school gaan zijn vaker milieubewuster (Dean, z.d.).

Dankzij het contact met de natuur ontstaat er een bewustzijn voor de natuur. Een gevoel van verantwoordelijkheid die je nergens anders leert. Doorgaans zijn de leerlingen in hun latere leven ook meer bezig met het milieu en klimaatopwarming (Dean, z.d.).

Implementatie en uitdagingen

De implementatie van alternatief onderwijs op grote schaal vraagt om aandacht voor financiering, opleiding van leraren en acceptatie bij de ouders en overheid. Leerkrachten moeten opgeleid worden in deze nieuwe vorm van onderwijzen. Ze moeten nieuwe vaardigheden leren en toepassen. De overheid moet overtuigd worden van de voordelen en mee hulp bieden in de vorm van financiële steun. Ze moeten open staan voor verandering en aanpassen van de huidige regels rond onderwijs. Met een goede samenwerking tussen beide partijen is het mogelijk meer bosscholen op te richten en deze alternatieve onderwijsmethode voor meer kinderen toegankelijk te maken (What Is Forest School? | Forest School Association, z.d.-b).

Conclusie

Het huidige onderwijssysteem vertoont verschillende tekortkomingen. Alternatieve onderwijsmethoden bieden oplossingen om een meer leerlinggerichte aanpak te hanteren. De implementatie van deze methode heeft verschillende uitdagingen. Hoewel er aanpassingen nodig zijn aan het huidige systeem, bieden deze nieuwe methoden meer dynamische en ervaringsgerichte onderwijsmodellen. Het is een kans om het leren voor alle kinderen te verbeteren. Kinderen ervaren elke dag nieuwe dingen en leren hierop anticiperen. De gelijkenis tussen een jeugdbeweging en een bosschool zijn opmerkelijk. Elke dag zijn er nieuwe avonturen te vinden in de natuur. Gaandeweg leren en ontdekken, stimuleert de geest. In de natuur zijn er geen verwachtingen of druk. Kinderen kunnen leren met een open blik (Olsen, 2023).

> “In nature, there aren’t so many strict guidelines for good behaviour” - Olsen

IMPACT

Door het herstellen van de verbinding tussen de historische abdijsite van Herkenrode en de omliggende wijken, met aandacht voor duurzaamheid en het leven binnen planetaire grenzen, kan de site weer heropleven. Momenteel is Herkenrode gescheiden door de E313, kampt het met verlatenheid, geluidsoverlast en vervuiling door autoverkeer. Door een houten overkapping over de snelweg te bouwen en het gebied te herinrichten als productiebos en park, kan de site weer geconnecteerd worden met zijn omgeving. Een natuurschool en ruimtes voor jeugdactiviteiten worden voorzien om de jeugd te betrekken en dient als stapsteen tussen Herkenrode en de wijk.

De geschiedenis van de abdijsite illustreert haar vroegere prominente rol in de omgeving. De aanleg van de autosnelweg in 1962 heeft echter de verbinding met Tuilt-Kermt verstoord en geluidsoverlast veroorzaakt. Door de toevoeging van een houten overkapping kan de geluidsoverlast drastisch verminderen in de buurt. Dit houten element knipoogt naar het ambachtelijke verleden van Herkenrode, zo kan de geschiedenis van Herkenrode dagelijks bezichtigd worden.

De overkapping wordt geïntegreerd in een parklandschap, waarbij een deel wordt gebruikt als productiebos. Hout uit dit bos wordt gebruikt voor de bouw op de site, wat de CO_2-uitstoot vermindert. Duurzaam bosbeheer en diversiteit in boomsoorten bevorderen de biodiversiteit en reinigen de grond.

Extra aandacht wordt besteed aan de jeugd door de oprichting van een natuurschool en ruimtes voor jeugdactiviteiten. Dit bevordert het mentale welzijn, zelfvertrouwen en sociale vaardigheden van jongeren. Het buurthuis en de uitkijktoren bieden rust en ontspanning voor bezoekers van alle leeftijden.

Door deze aanpak wordt niet alleen de historische verbinding hersteld, maar wordt ook duurzaamheid bevorderd en de betrokkenheid van de gemeenschap vergroot.

CONCLUSIE

In deze thesis is er een onderzoek uitgevoerd naar een nieuwe visie voor de historische abdijsite van Herkenrode en de omliggende wijken, met als doel een duurzame toekomst te creëren binnen de grenzen van onze planeet. Dankzij de kennismaking van de planetaire grenzen en lokale uitdagingen, is er een visie ontwikkeld die niet alleen gericht is op het behoud van het historisch erfgoed, maar ook op het aanpakken van hedendaagse vraagstukken zoals klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en leefomgeving.

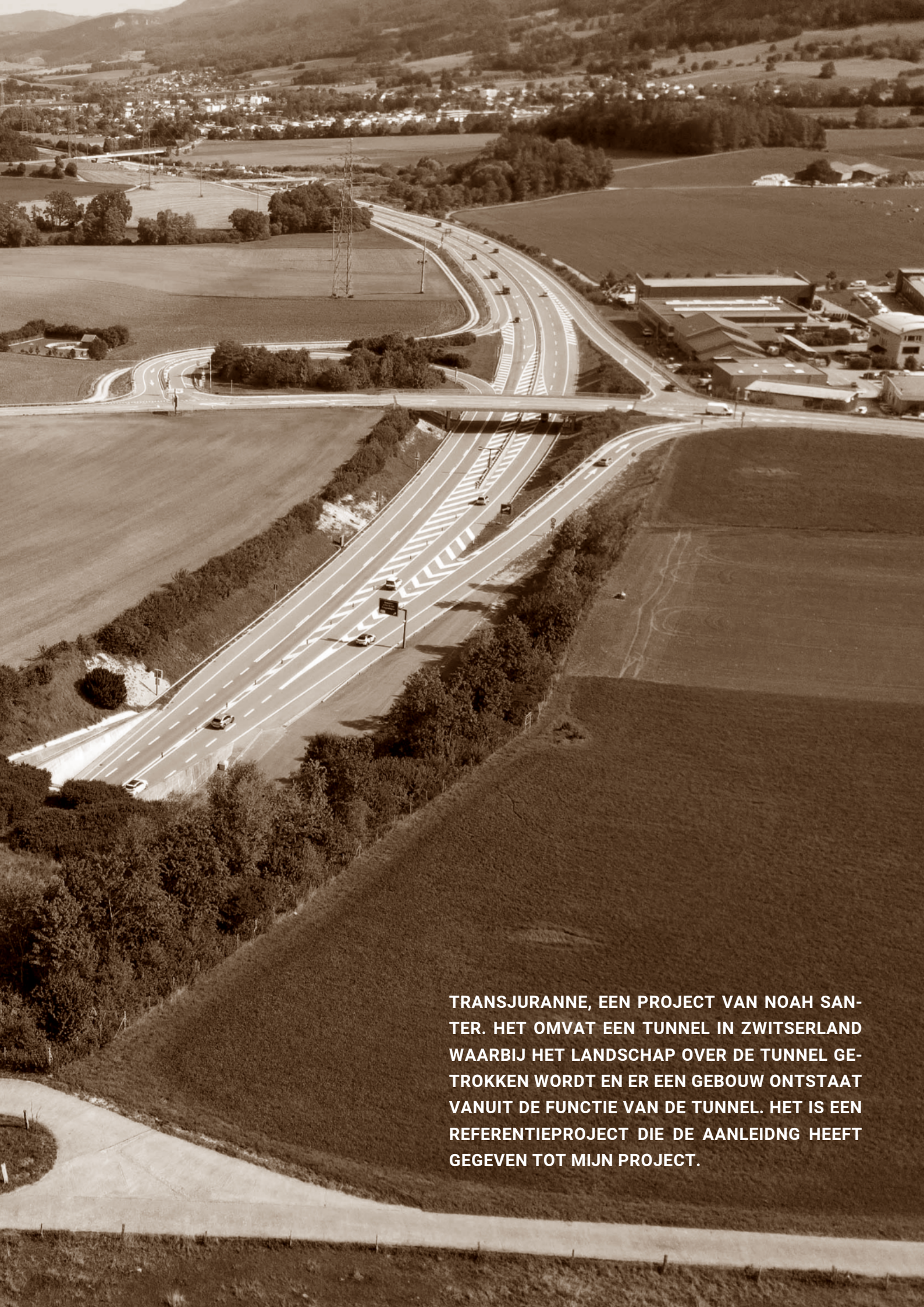
De voorgestelde visie omvat een reeks maatregelen die zijn ontworpen om duurzaamheid te bevorderen op verschillende niveaus. Door het gebruik van duurzame materialen, het verminderen van geluidsoverlast en luchtvervuiling, het stimuleren van groenvoorzieningen en het herstellen van de historische verbinding, wordt er een leefbare omgeving gecreëerd voor de huidige en toekomstige generaties. Deze visie gaat verder dan alleen het fysieke landschap en omvat ook aspecten van sociale inclusie, educatie en cultureel erfgoed.

Door gezamenlijk te streven naar de realisatie van deze visie, kunnen we niet alleen de abdijsite van Herkenrode en haar omgeving nieuw leven inblazen, maar ook een waardevolle bijdrage leveren aan het wereldwijde streven naar een duurzamere en rechtvaardigere toekomst voor alle bewoners van onze planeet.

De bevindingen en aanbevelingen die in deze thesis worden beschreven, bieden een basis voor verdere discussie en actie met betrekking tot de implementatie van de voorgestelde visie. Door voort te bouwen op deze inzichten en voortdurend te streven naar verbetering en innovatie, kunnen we de weg banen voor een betere toekomst voor Herkenrode en haar omgeving, en dienen als een inspiratiebron voor vergelijkbare initiatieven wereldwijd.



Figuur 25 : tansjuranne in omgeving (Transjuranne, z.d.)



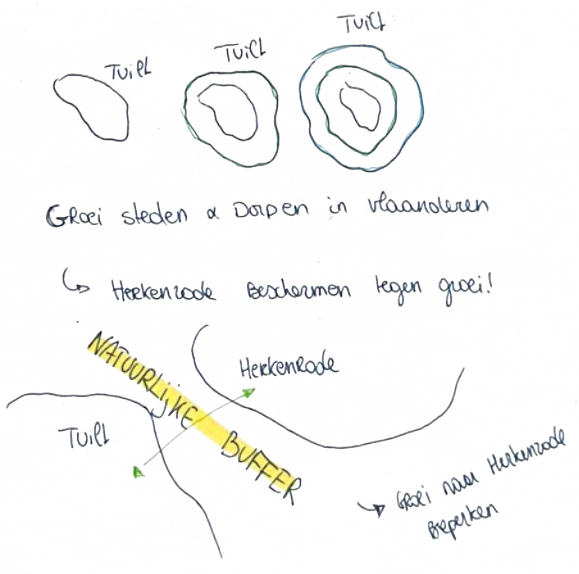
TRANSJURANNE, EEN PROJECT VAN NOAH SANTER. HET OMVAT EEN TUNNEL IN ZWITSERLAND WAARBIJ HET LANDSCHAP OVER DE TUNNEL GETROKKEN WORDT EN ER EEN GEBOUW ONTSTAAT VANUIT DE FUNCTIE VAN DE TUNNEL. HET IS EEN REFERENTIEPROJECT DIE DE AANLEIDNG HEEFT GEGEVEN TOT MIJN PROJECT.

VERDER BOUWEN OP HET MASTERPLAN



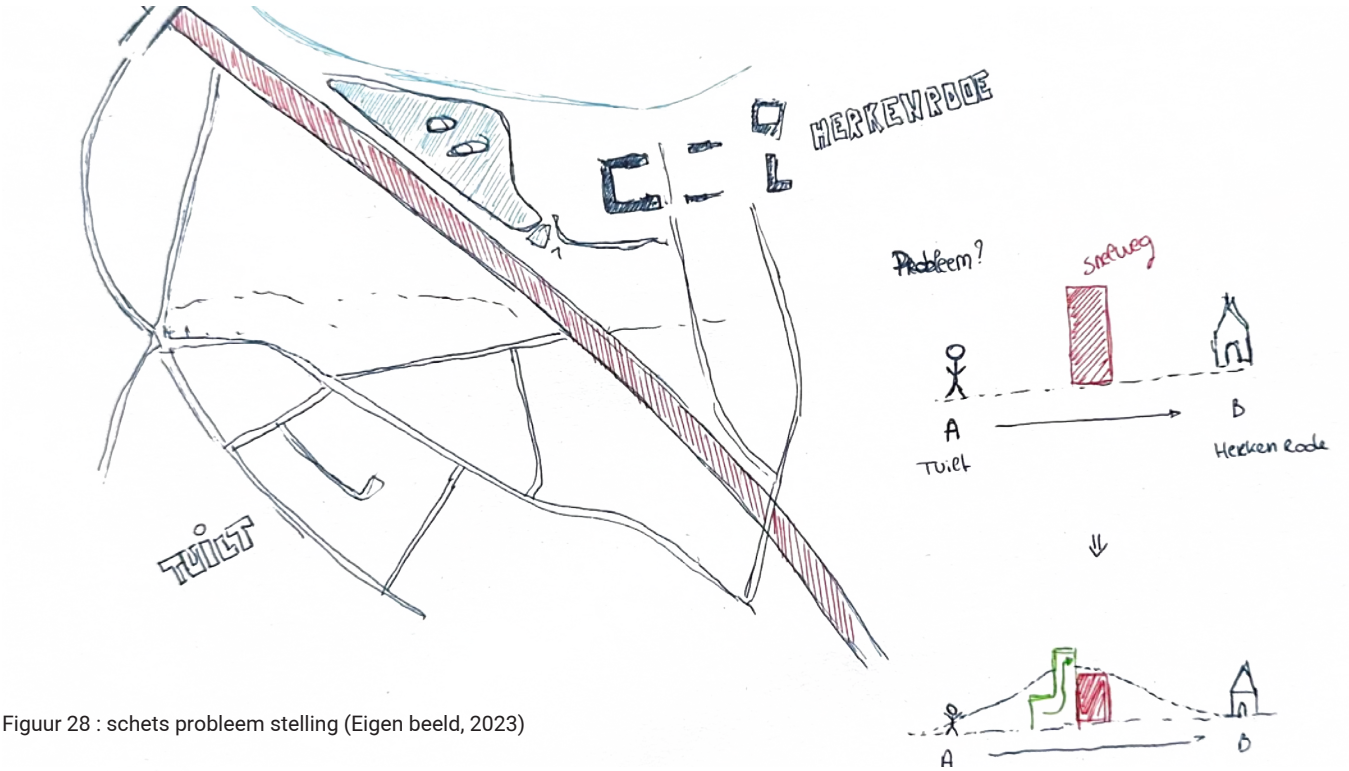
Figuur 26 : transjuranne ingang (Transjuranne, z.d.)

Uit voorafgaand onderzoek is gebleken dat de Abdijsite Herkenrode geïsoleerd is van de wijdere omgeving. Door de komst van de E313 is Herkenrode afgescheiden geraakt van het naburig dorp Tuilt-Kermt. De site is een bijzondere plek waar geschiedenis, natuur en cultuur elkaar ontmoeten. Het gebied heeft door de jaren heen vele transformaties ondergaan, maar blijft een belangrijk referentiepunt voor zijn wijdere omgeving. Nu staan we opnieuw voor de uitdaging om deze plek toekomstbestendig te maken (binnen de planetaire grenzen), zonder haar unieke karakter te verliezen. De omgeving van Herkenrode staat onder druk door de toenemende verstedelijking van Hasselt. Nieuwe woonwijken, wegen en andere infrastructuren dreigen de rust en schoonheid van deze historische plek te verstoren. Het is daarom van groot belang om zorgvuldig om te gaan met de ruimte die we nog hebben en om natuur en cultuur een centrale plaats te geven in de verdere ontwikkeling.

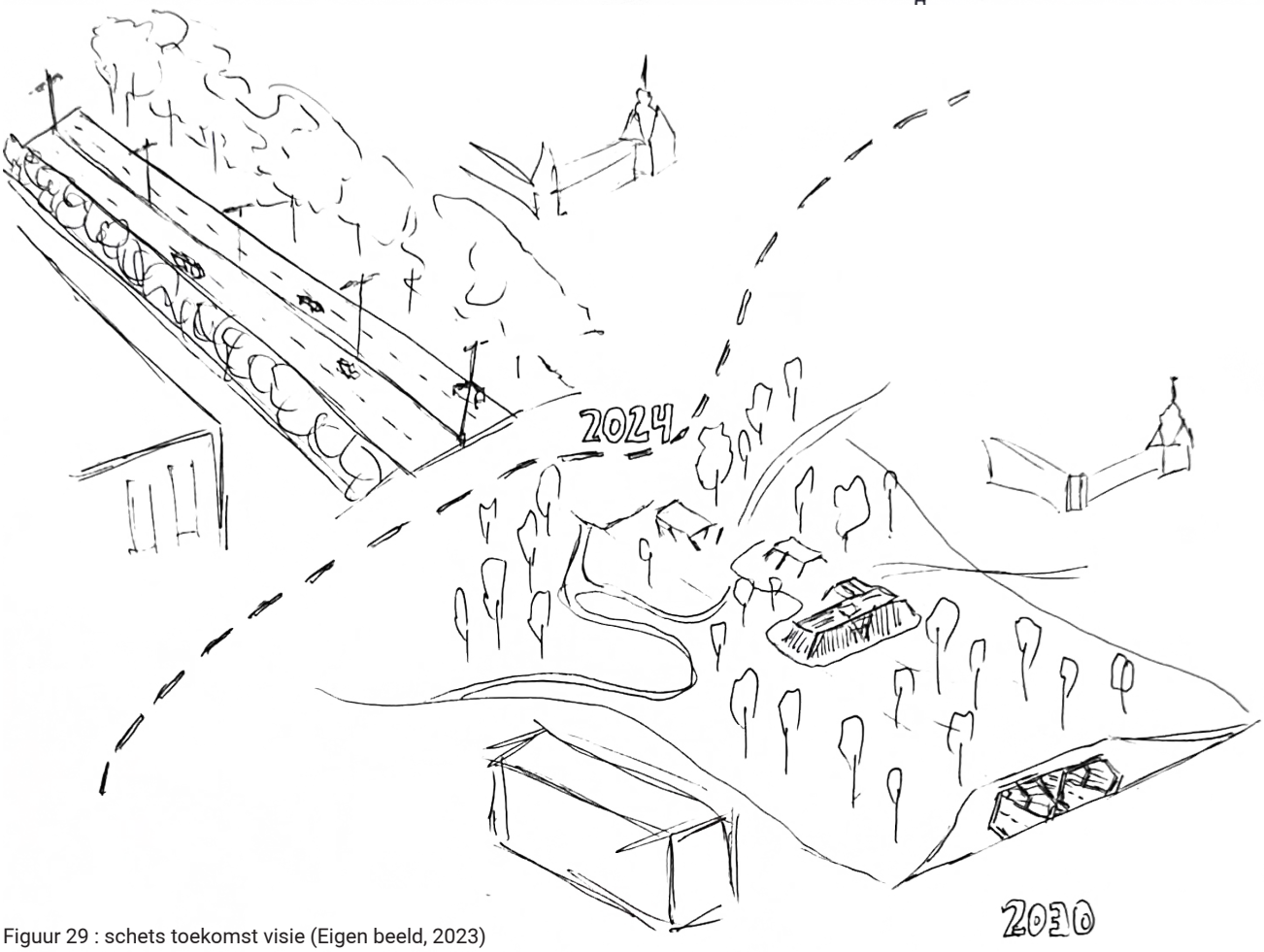


Figuur 27 : schets stedelijke groei (Eigen beeld, 2023)

Mijn project biedt een slimme oplossing door de aanleg van een overkapping die Herkenrode weer verbindt met Tuilt-Kermt. Deze overkapping zal fungeren als een groene verbinding, waardoor de gescheiden gebieden opnieuw worden samengebracht. Het ontwerp integreert natuurlijke elementen, fiets- en voetpaden, waardoor een naadloze verbinding ontstaat die uitnodigt tot wandelen, fietsen en recreatie. De overkapping vormt niet alleen een fysieke verbinding, maar ook een symbolische verbinding. Het herstelt de historische connectie tussen deze wijk en Herkenrode en reduceert de geluidsoverlast die er al jaren heerst.



Figuur 28 : schets probleem stelling (Eigen beeld, 2023)



Figuur 29 : schets toekomst visie (Eigen beeld, 2023)



Figuur 30 : inplantingsplan (Eigen beeld, 2024)



Verbinding maken/de problemen

De overkapping die ik heb ontworpen om de verbinding tussen Herkenrode en Tuilt-Kermt te herstellen, brengt een aantal uitdagingen met zich mee die zorgvuldig zijn aangepakt en opgelost. Enkele problemen en de oplossingen die ik heb geïntegreerd in het ontwerp.

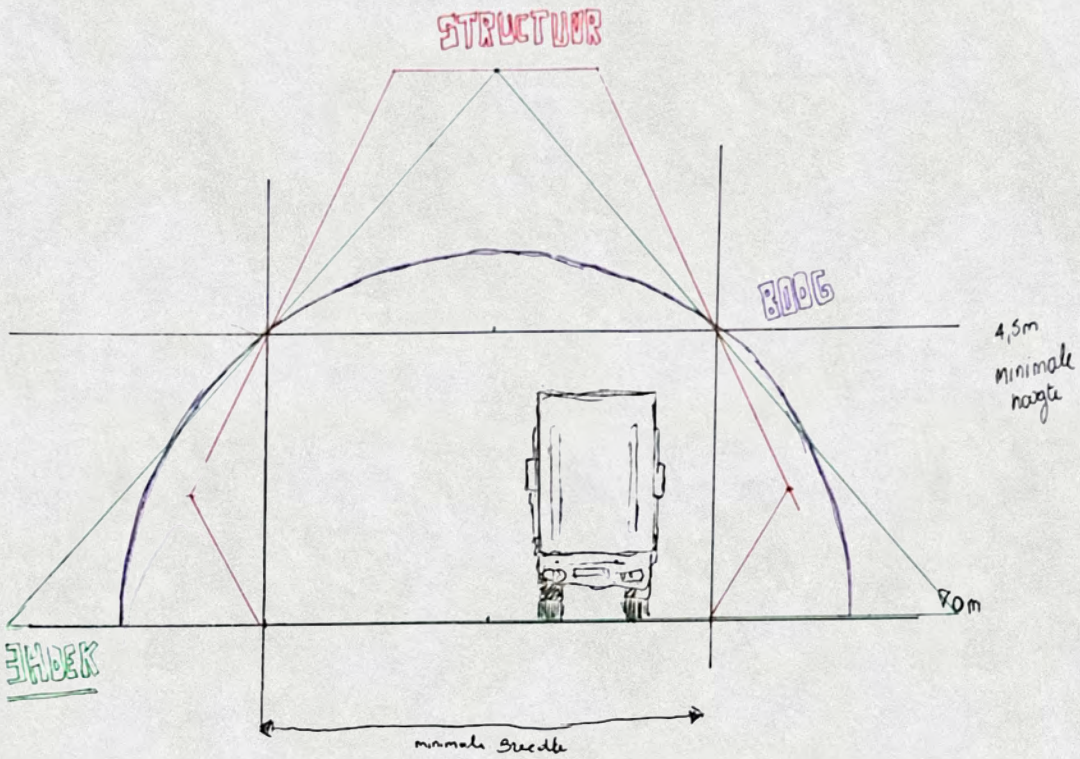
Een belangrijke uitdaging was het ontwerp van de overkapping op een hoogte die voldoende is voor het doorlaten van vrachtverkeer en breed genoeg zodat de huidige vier rijvakken behouden konden blijven. De overkapping heeft een hoogte van 4,5 meter, wat voldoende ruimte biedt voor vrachtwagens om veilig te passeren. Deze hoogte omvat nog een meter extra voor installaties die nodig zijn zoals licht of verkeerssignalisatie. De totale hoogte binnenin is dus 5,5 meter. Bovenop de overkapping zal een park aangelegd worden dus bovenop de 5,5 meter wordt nog een meter grond voorzien, dit is voldoende voor planten en vegetatie, die zullen bijdragen aan de esthetische waarde en de ecologische functie van de constructie. De keuze voor deze hoogte garandeert dat de overkapping functioneel is voor alle soorten verkeer die gebruik maken van de E313, zonder de doorstroming te belemmeren.

Een bijkomende uitdaging is de hoeveelheid grond die nodig is voor de aanleg van deze hoge overkapping. De grote hoogte vereist aanzienlijke hoeveelheden grond, die lokaal wellicht niet direct beschikbaar zijn. Om dit probleem op te lossen, heb ik gepland om grond te gebruiken uit nabijgelegen bouw- en infrastructuurprojecten, waarbij grond die elders wordt uitgegraven kan worden hergebruikt voor dit project. Dit niet alleen om de ecologische voetafdruk van het transport van grond te milimaliseren, maar het zorgt er ook voor dat we gebruik maken van reeds beschikbare bronnen.

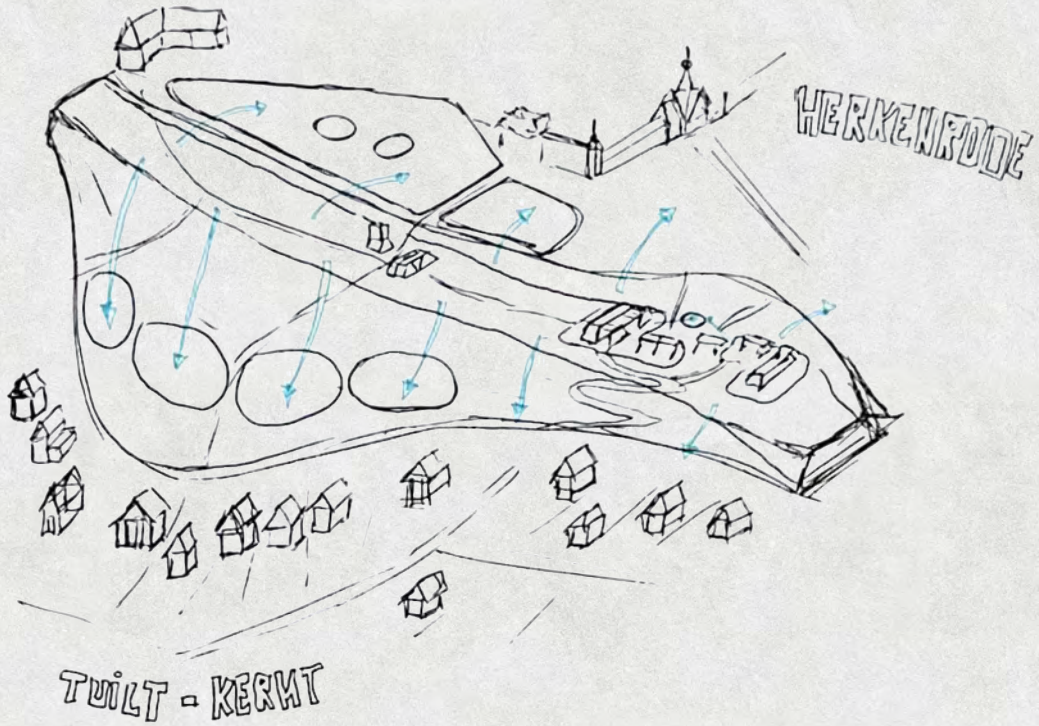
Een andere uitdaging is het nieuwe waterbeheer. De nieuwe topografie van het gebied zorgt ervoor dat water van de heuvel naar beneden stroomt. Dit water moet op een gecontroleerde manier worden afgevoerd om wateroverlast en erosie te voorkomen. Om dit probleem aan te pakken, heb ik wadi's aangelegd langs de dorp kant, zo voorkom ik dat de tuinen onder water lopen. Wadi's zijn ondiepe vijvers die tijdelijk water opslaan en langzaam laten infiltreren in de bodem. Deze zorgen niet alleen voor een efficiënte waterafvoer, maar bevorderen ook de natuurlijke infiltratie, wat bijdraagt aan het grondwaterpeil en het ecosysteem ter plaatse ondersteunt. Langs de Herkenrode zijde kan het water rechtstreeks in de reeds aanwezige vijver stromen.



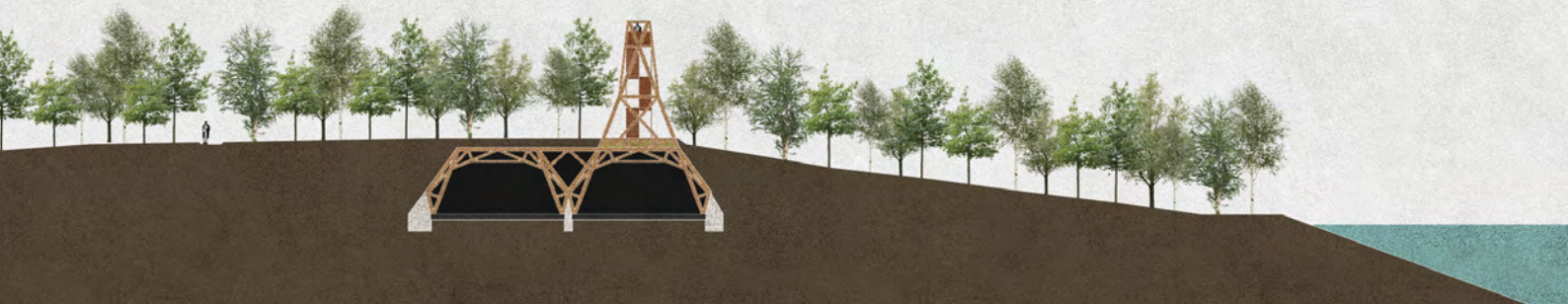
Figuur 31 : doorsnede toren (Eigen beeld, 2024)



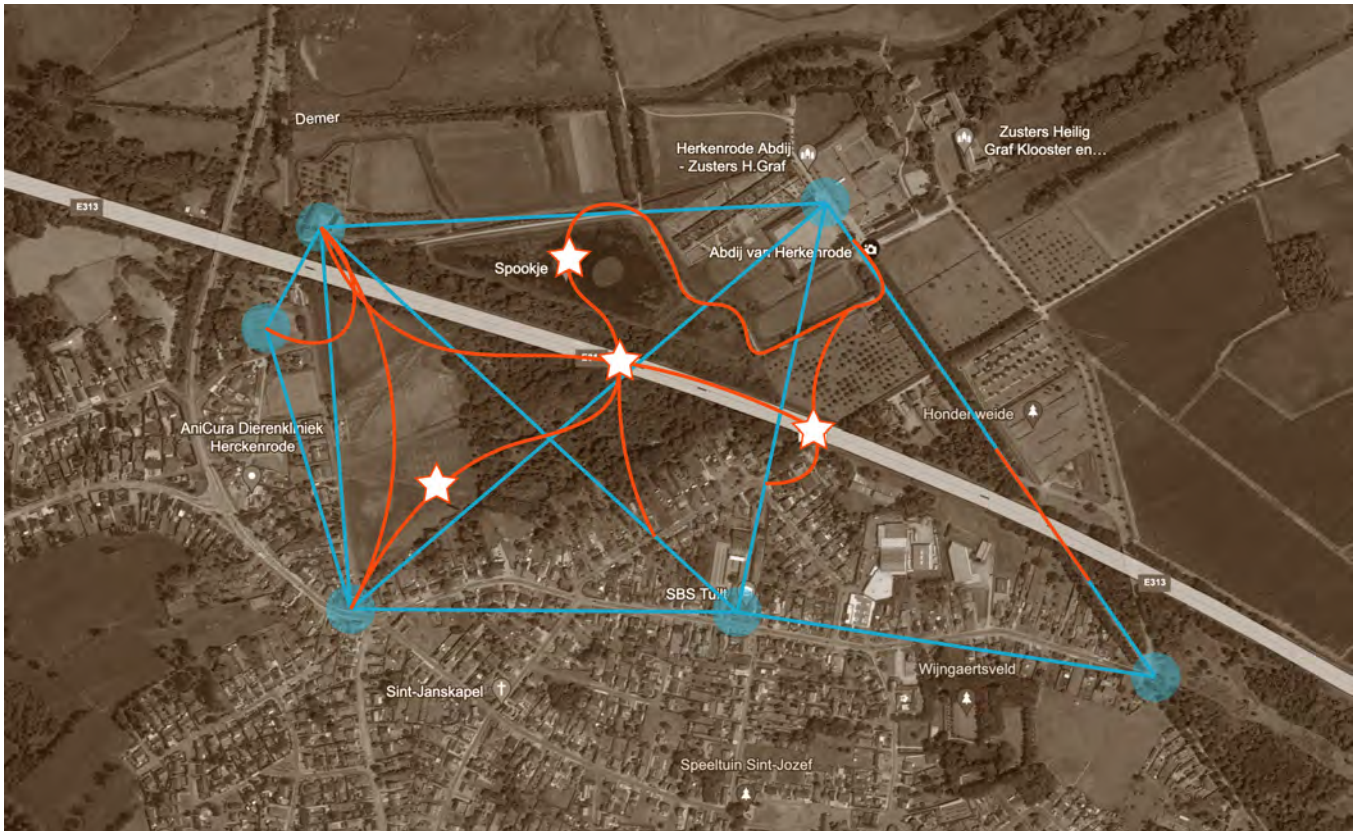
Figuur 32 : schets hoogte (Eigen beeld, 2024)



Figuur 33 : schets water (Eigen beeld, 2024)



Paden en connecties



Figuur 34 : looplijnen (Eigen beeld, 2024)



Figuur 35 : bospaden (De Kaapse Bossen, z.d.)



Figuur 36 : fietsen in het bos (Slingeland Ziekenhuis, z.d.)

Om Tuilt-Kermt weer te verbinden met Herkenrode, is er onderzoek gedaan naar de belangrijke verbindingspunten in de omgeving. Dit onderzoek heeft geleid tot het identificeren van een aantal strategische locatie. Deze zijn weergegeven op de kaart in het blauw en bieden de basis voor het ontwerp van de paden in het park.

De kaart toont in blauw de plaatsen die een goede verbinding vereisen. Het Biosfeer Onderzoekcentrum speelt bijvoorbeeld een belangrijke rol in het ecologisch onderzoek in de regio. Daarom is een goede verbinding met dit centrum essentieel. Daarnaast is er de houtzagerij, een bron van werkgelegenheid. Werknemers kunnen via het park naar hun werk of kunnen tijdens de middagpauze een wandeling maken. De oude laan, die niet alleen een directe route biedt maar ook een culturele en esthetische waarde heeft, wordt eveneens opgenomen in het padensysteem. Het behoud en de integratie van deze laan wordt in rekening genomen in nieuwe landschap. Tot slot is er Herkenrode zelf, de abdijsite die een historisch en cultureel monument is. De verbinding met dit punt versterkt de toeristische en educatieve waarde van het park.

Op basis van deze locaties zijn de denkbeeldige verbindingen geïllustreerd in oranje op de kaart. Deze verbindingen zijn zorgvuldig uitgezocht om de meest efficiënte en aantrekkelijke routes te creëren. Ze zorgen ervoor dat gebruikers van het park op een natuurlijke manier naar de belangrijkste punten worden geleid. De sterren op de kaart illustreren de belangrijke aanknoopingspunten waar een ontwerp gesitueerd kan worden.

Dankzij deze werkmethode zorgt het padensysteem in het park voor een logische en harmonieuze verbinding tussen Tuilt-Kermt en Herkenrode. Langs de paden worden verschillende functies geïntegreerd, waardoor het park niet alleen een recreatieve ruimte biedt, maar ook een verbindend element vormt dat de historische, culturele en economische waarden van de regio versterkt.

STRUCTUUR

Historisch verleden

In het verleden was Herkenrode het centrum van ambachtelijke bedrijvigheid in zijn regio. Van houtbewerking tot textielproductie, abdissen werkten hier met hart en ziel aan verschillende producten die bekend stonden om hun kwaliteit en vakmanschap. Maar na verloop van tijd verdwenen deze oude ambachten langzaam. De opkomst van industrialisatie betekende het einde van de traditionele ambachtslieden en hun werkplaatsen.

Echter, het verdwijnen van deze ambachten betekende niet het einde van hun betekenis. Integendeel, het was een inspiratie om het verleden in het ontwerp te verwerken. De visie was om een structuur te creëren die niet alleen praktisch is, maar ook een knipoog biedt naar de ambachtuit het verleden.

Wanneer bestuurders door de tunnel rijden, is het doel dat ze worden herinnerd aan de ambachtelijke geest van Herkenrode. Met subtiele details en materialen die verwijzen naar traditionele ambachtelijke technieken, wordt beoogd een gevoel van verbondenheid met het verleden te creëren. Zo blijft de geschiedenis levend, zelfs in moderne infrastructuur.



Figuur 37 : oud beeld Herkenrode (Redirect Notice, z.d.)

Hout vs Beton

Vanuit het perspectief duurzaamheid is het gebruik van hout in plaats van beton voor de constructie van de tunnel een strategische keuze. Hout wordt beschouwd als een van de meest duurzame bouwmaterialen, vanwege zijn hernieuwbaarheid, lage milieu-impact en vermogen om koolstof op te slaan. In het streven naar een samenleving binnen de planetaire grenzen is het essentieel om bouwmaterialen te kiezen die de ecologische voetafdruk minimaliseren en de natuurlijke hulpbronnen respecteren. Hout past perfect in dit streven, aangezien het afkomstig is van hernieuwbare bronnen en bijdraagt aan de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen.

Het gebruik van hout in de tunnelconstructie symboliseert ook een respect voor de natuurlijke omgeving. Door te investeren in duurzame bouwmaterialen zoals hout, kunnen we een positieve impact hebben op het milieu en een duurzamere toekomst creëren voor komende generaties.

Vooraleer er sprake kan zijn van een houten tunnel, is er intensief gezocht naar referentieprojecten die antwoorden kunnen bieden aan de ontwerpvraag. Deze zoektocht naar inspiratie en best practices heeft geholpen bij het begrijpen van de technische, structurele en duurzaamheidsaspecten van het gebruik van hout in tunnels.

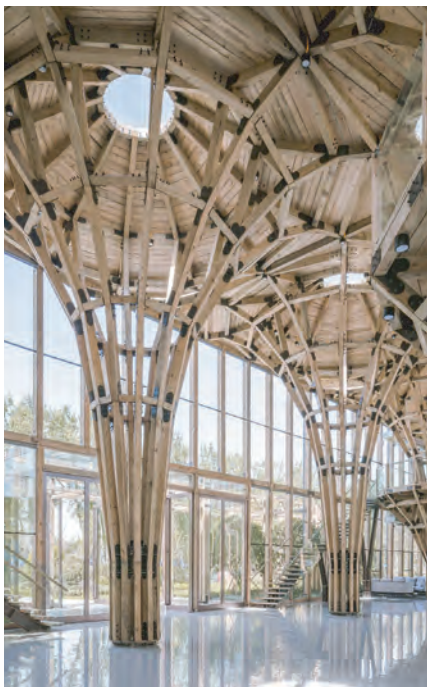


Figuur 38 : houten brug (LUO Studio, Jin Weiqi · Timber Bridge in Gulou Waterfront, z.d.)

Vormstudie

De zoektocht naar de juiste vorm voor de nog te ontwerpen overkapping kenmerkt zich door de noodzaak van robuustheid en stevigheid, waarbij het in staat moet zijn om grote drukken te dragen. Bij het ontwerp van de overkapping was de visie om vanuit de structuur ruimtes te creëren bovenop de overkapping, of het nu gaat om paviljoens of gebouwen. Op deze manier hoeven er geen extra ruimtes aan het park toegevoegd te worden, maar ontstaan deze organisch vanuit de structuur.

De meest geschikte vorm om aan de onderzijde veel volume te bieden voor het plaatsen van een snelweg en tegelijkertijd ruimte te creëren aan de bovenkant, is een driehoek. Deze vorm staat garant voor een sterke constructie. Op basis van dit concept is de spant ontstaan, zoals te zien is in de verdere beelden. Hoewel er overwogen is om met bogen te werken, zouden deze automatisch een grote hoogte met zich meebrengen. Aangezien het doel altijd was om de impact van de berg zo laag mogelijk te houden, mocht de structuur niet te groot worden en is er gekozen voor driehoeken.



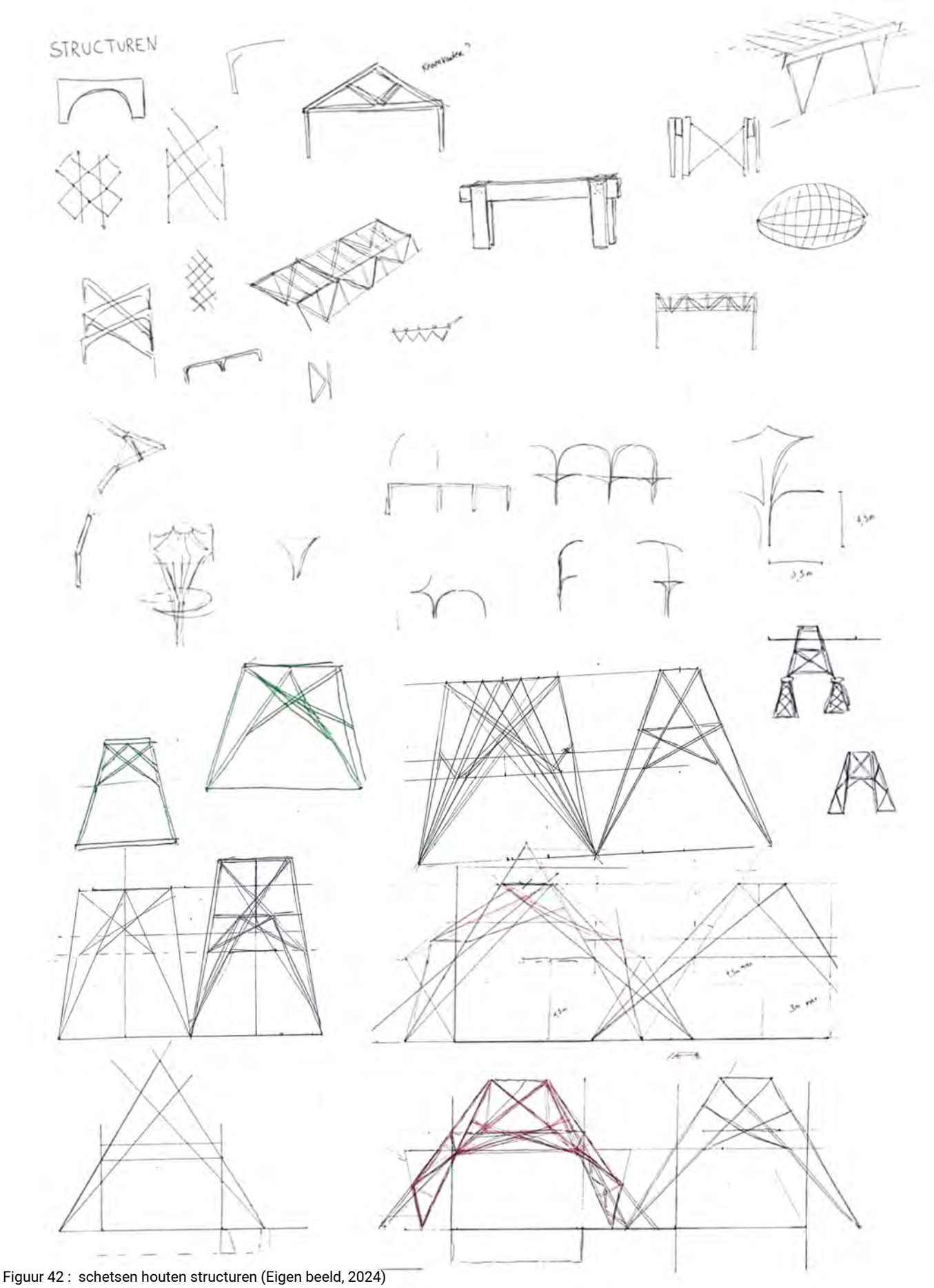
Figuur 39 : referentieproject_1 (LUO Studio, Jin Weiqi · Longfu Life Experience Center, z.d.)



Figuur 40 : referentieproject_2 (Josep Ferrando Architecture, PEDRO GARCÍA, MAR PUIG, MANEL CASELLAS, Adrià Goula · Fire Station, z.d.)



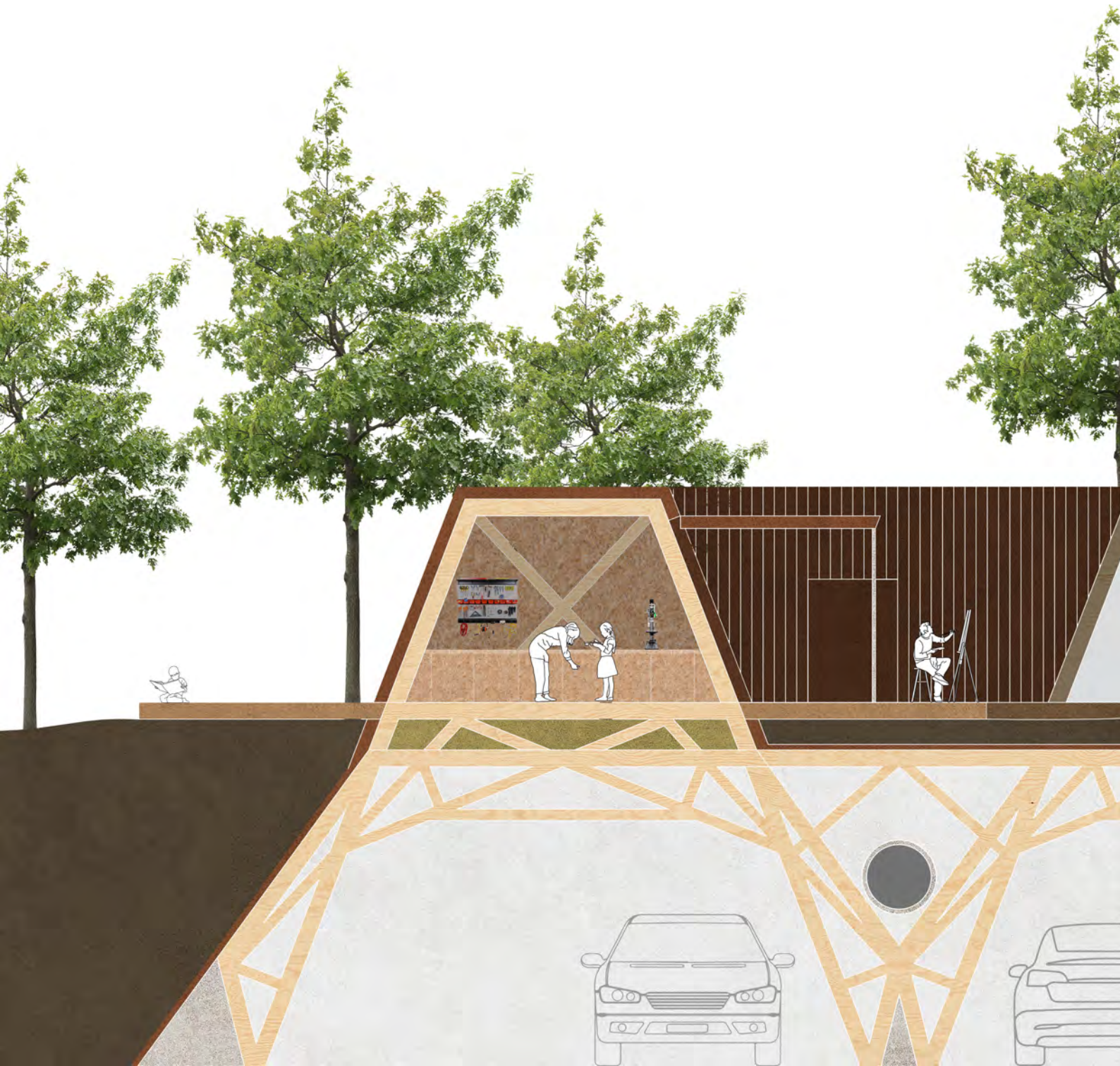
Figuur 41 : referentieproject_3 (Shao, 2024)



Figuur 42 : schetsen houten structuren (Eigen beeld, 2024)

Form follows function

Door de structuur zodanig vorm te geven ontstaan er ruimtes op de overkapping. Vanuit het ontwerp is het mogelijk om de steunbalken door te laten lopen, waardoor er ruimtes ontstaan. Deze ruimtes kunnen links, rechts of op beide kanten gecreëerd worden. De extra meter die is voorzien voor grond kan op de plaatsen waar gebouwen uit de grond komen, worden gebruikt voor isolatie en technische voorzieningen. De gecreëerde ruimtes hebben altijd dezelfde afmetingen vanwege de structuur, maar er kan bovenop extra worden gebouwd, zoals voorgesteld met de toren.





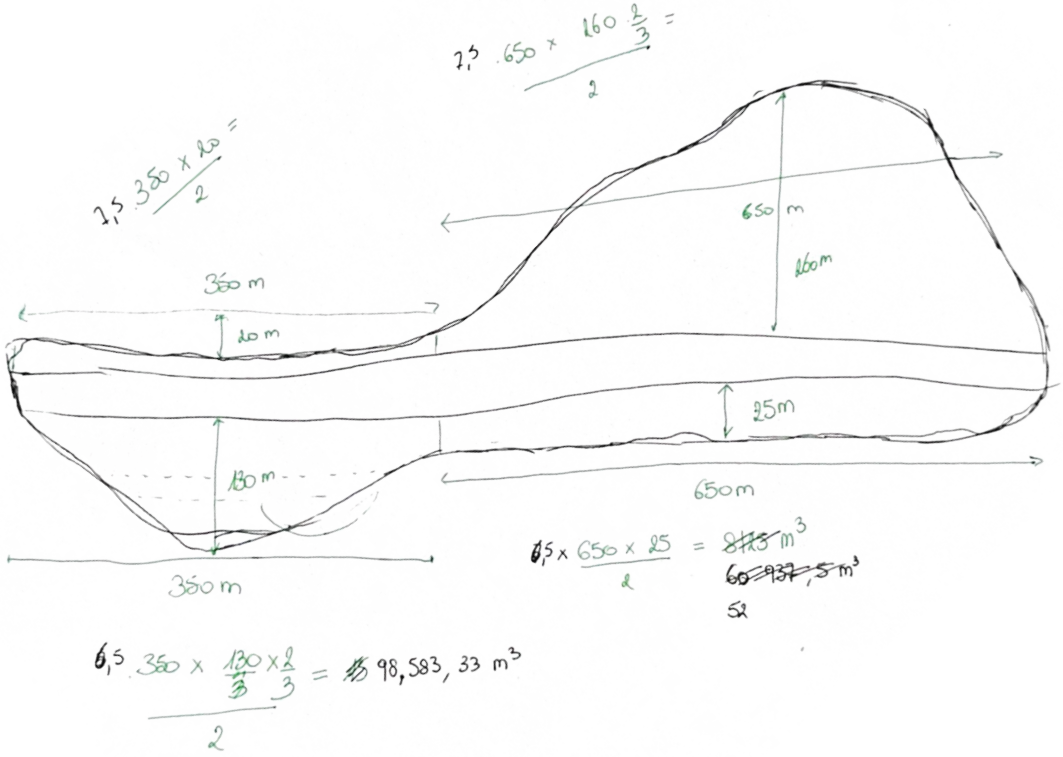
Figuur 43 : doorsnede tunnel (Eigen beeld, 2024)



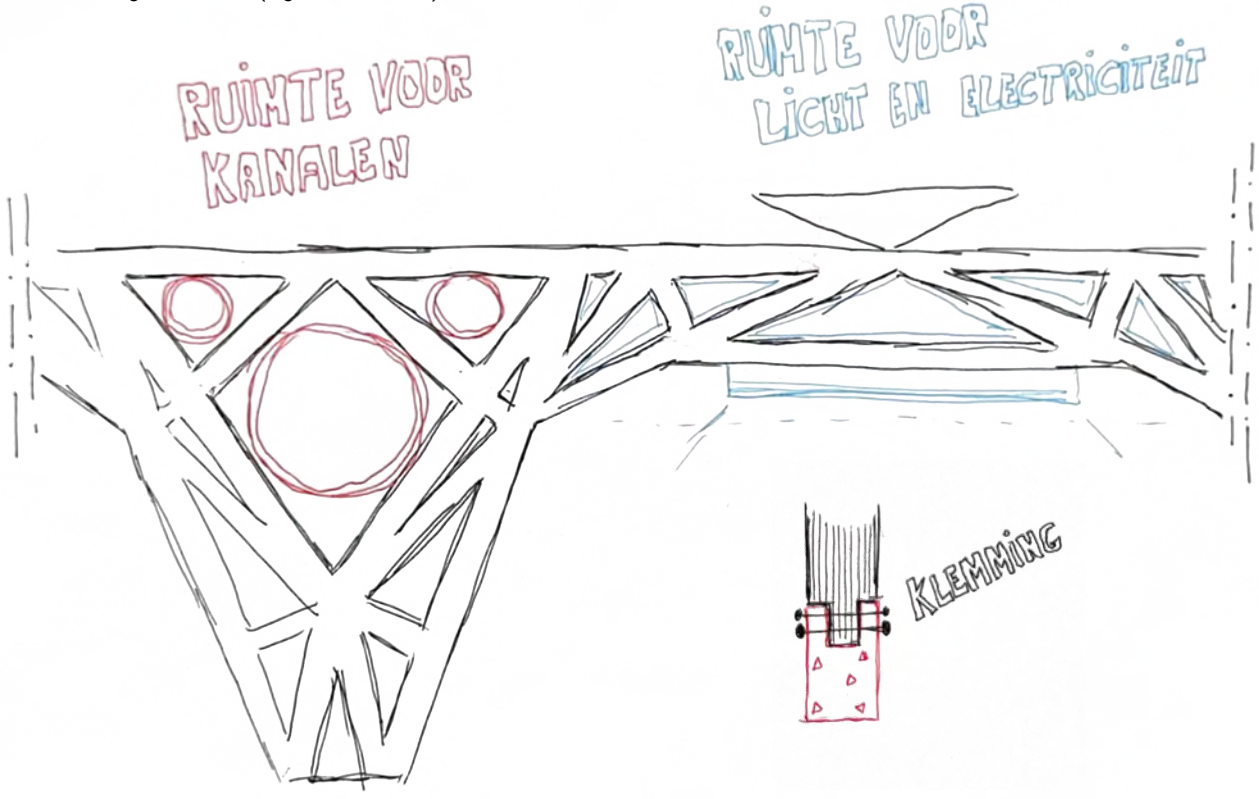
Figuur 44 : maquette tunnel (Eigen beeld, 2024)



Technisch

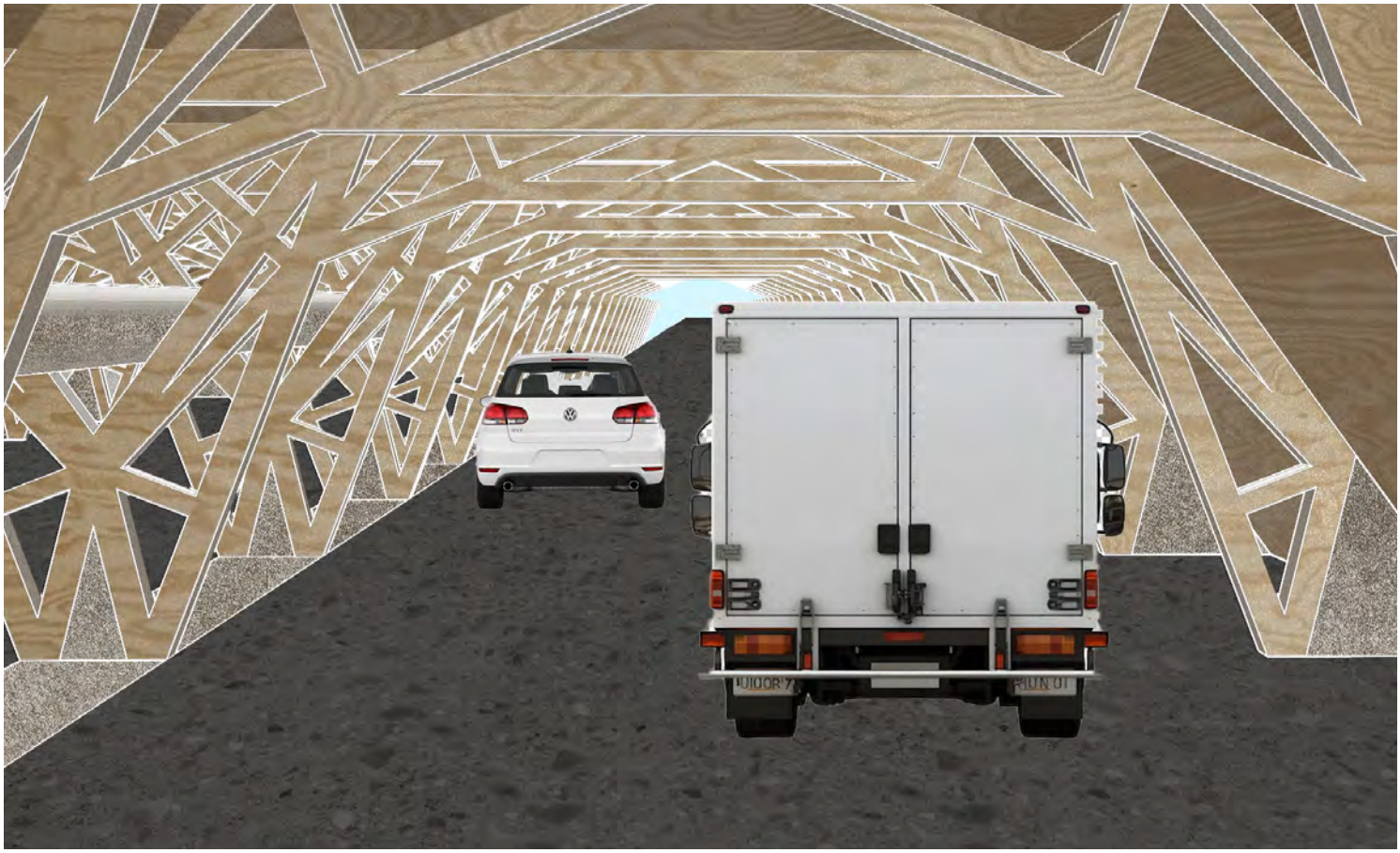


Figuur 45 : schets grondvolume (Eigen beeld, 2024)



Figuur 48 : schets installaties (Eigen beeld, 2024)

Figuur 46 : schets detail (Eigen beeld, 2024)



Figuur 47 : sfeerbeeld tunnel (Eigen beeld, 2024)

Uit de berekeningen blijkt dat er een aanzienlijke hoeveelheid grond nodig is voor de aanleg van het project. Hoewel deze berekeningen versimpeld zijn en niet tot in detail exact, geven ze een goede indicatie van de benodigde grond. Om de ecologische voetafdruk zo laag mogelijk te houden, zal de benodigde grond worden gehaald uit gebieden binnen de grote regio waar er een overschot aan grond is. Dit is belangrijk om de impact op het milieu door het transport te beperken.

Tussen de twee openingen voor voertuigen is er ruimte vrijgehouden voor luchtkanalen. Deze luchtkanalen zijn essentieel voor de ventilatie binnen de overkapping, waardoor een constante luchtstroom wordt gegarandeerd en de luchtkwaliteit behouden blijft. Daarnaast is de structuur boven de rijvakken zo ontworpen dat er voldoende ruimte is voor de montage van lampen, verkeerssignalisatie en water sprinklers. De verlichting en verkeerssignalisatie zorgen voor een veilige en goed georganiseerde doorstroming van het verkeer, terwijl de watersprinklers een belangrijke rol spelen in brandpreventie en -bestrijding, en bijdragen aan de algemene veiligheid van de infrastructuur.

HET PARK

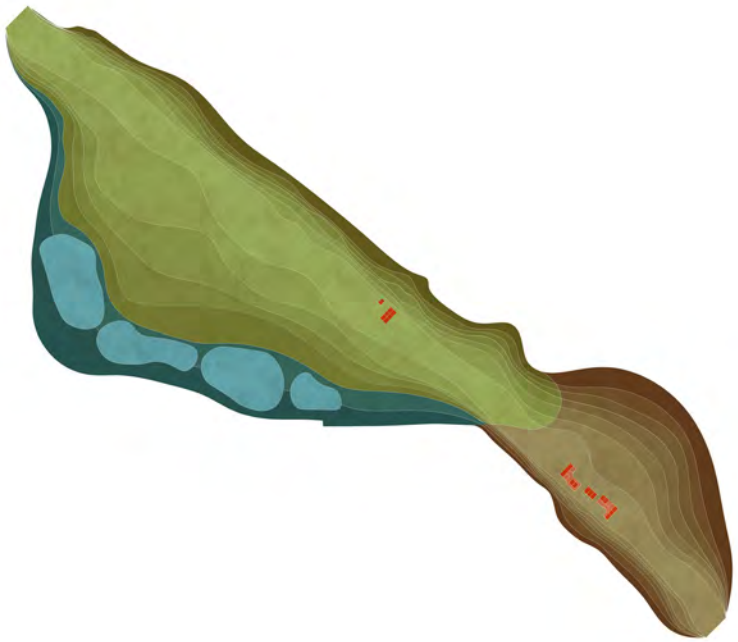
Zones

Het park is ingedeeld in drie duidelijk onderscheiden gebieden, elk met een unieke functie die bijdraagt aan de diversiteit en levendigheid van het landschap. Het eerste gebied aangeduid in het geel, omvat een productiebos gecombineerd met een park, gelegen aan de kant van Herkenrode en langs de autosnelweg. Dit deel richt zich op bosbouwactiviteiten en biedt tegelijkertijd ruimte voor recreatie.

Het tweede gebied aangeduid in het blauw, bevindt zich langs de kant van Tuilt-Kermt en wordt ontwikkeld tot een recreatieve zone met uitgestrekte grasvelden en natuurlijke elementen. Hier kunnen bewoners en bezoekers ontspannen, sporten en genieten van de omgeving. In de toekomst is een eventuele uitbreiding van het productiebos naar dit gebied mogelijk. In dit gebied worden vier grote wadi's aangelegd, die niet alleen dienen om afstromend regenwater op te vangen, maar ook bijdragen aan de biodiversiteit.

Het derde gebied aangeduid in het oranje is bestemd voor educatieve doeleinden en biedt ruimte voor de bouw van een bosschool.

Deze drie gebieden worden met elkaar verbonden door wandel- en fietspaden, die zowel functioneel als aantrekkelijk zijn, om bezoekers aan te moedigen het park te verkennen. Daarnaast zullen picknickplaatsen, kunstinstallaties en andere recreatieve voorzieningen over het hele park verspreid worden, waardoor het een levendige en aantrekkelijke bestemming wordt voor mensen van alle leeftijden en interesses



Figuur 49 : zones (Eigen beeld, 2024)



Figuur 50 : combinatie park en productiebos_1 (Bouwen met Bomen, z.d.)



Figuur 51 : combinatie park en productiebos_2 (Groots Plan Voor Park Laagraven, een Nieuw Landschapspark Voo Metropoolregio Utrecht, 2021)

Ruimte voor natuur en rust

De drukke snelweg wordt omsloten door een groene long dat zal fungeren als park. Het zal dienen als een oase van natuurlijke schoonheid en rust. Overal in het park kunnen bezoekers plekken vinden om te ontsnappen aan de drukte van het leven en te genieten van de stilte van de natuur.

Terwijl je door het park loopt, word je omringd door de geur van bloemen en het geluid van fluitende vogels. Bankjes langs de paden nodigen uit tot een moment van rust, terwijl het weelderige groen een gevoel van vrede en harmonie geeft.

Of je nu behoefte hebt aan een moment van bezinning, wilt ontspannen met vrienden tijdens een picknick, of gewoon wilt genieten van de natuur, het park biedt talloze mogelijkheden om te vertragen en tot rust te komen. Hier vind je een welverdiende pauze te midden van het drukke dagelijkse leven.

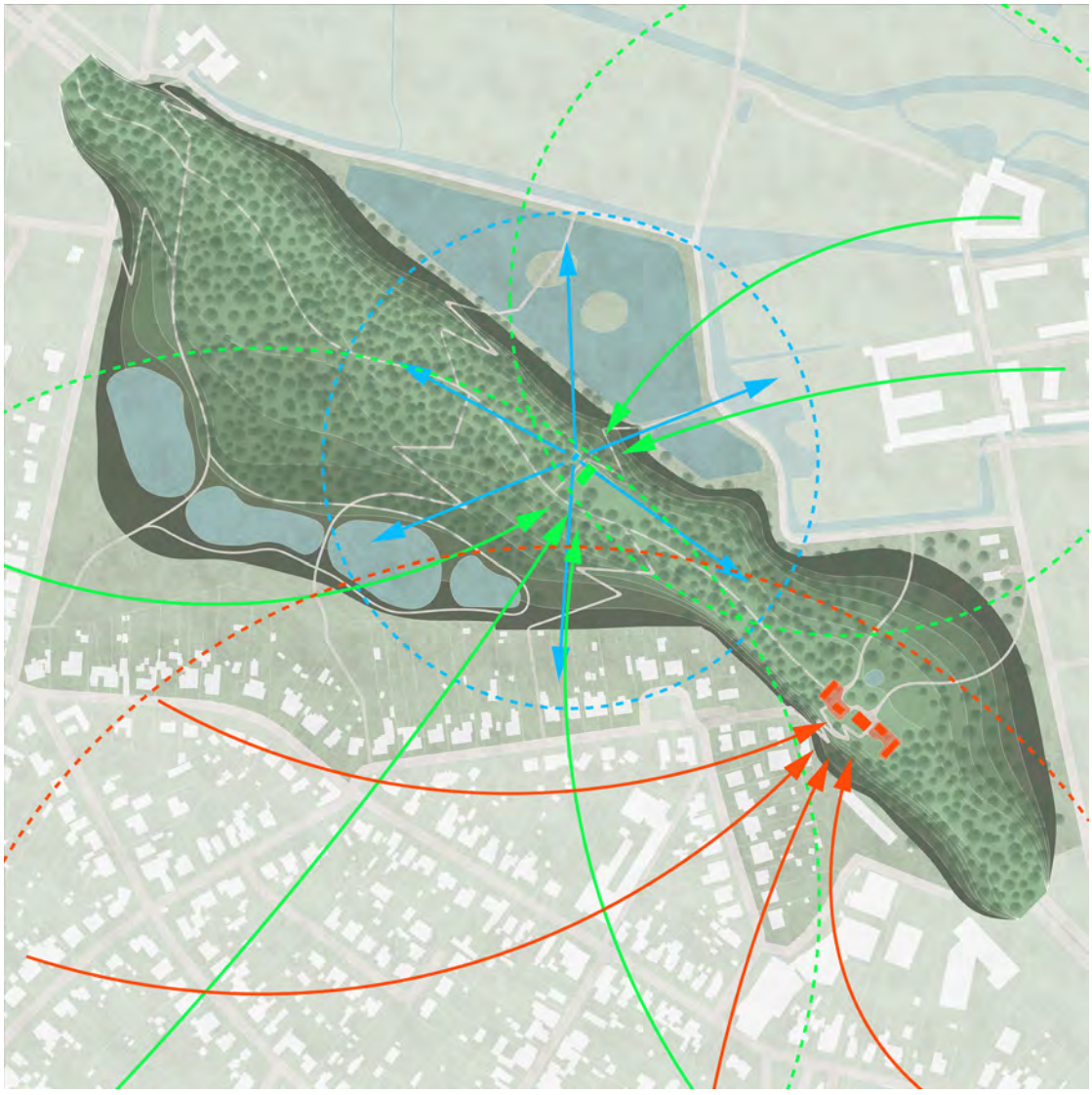


Figuur 52 : studiemaquette toren (Eigen beeld, 2024)

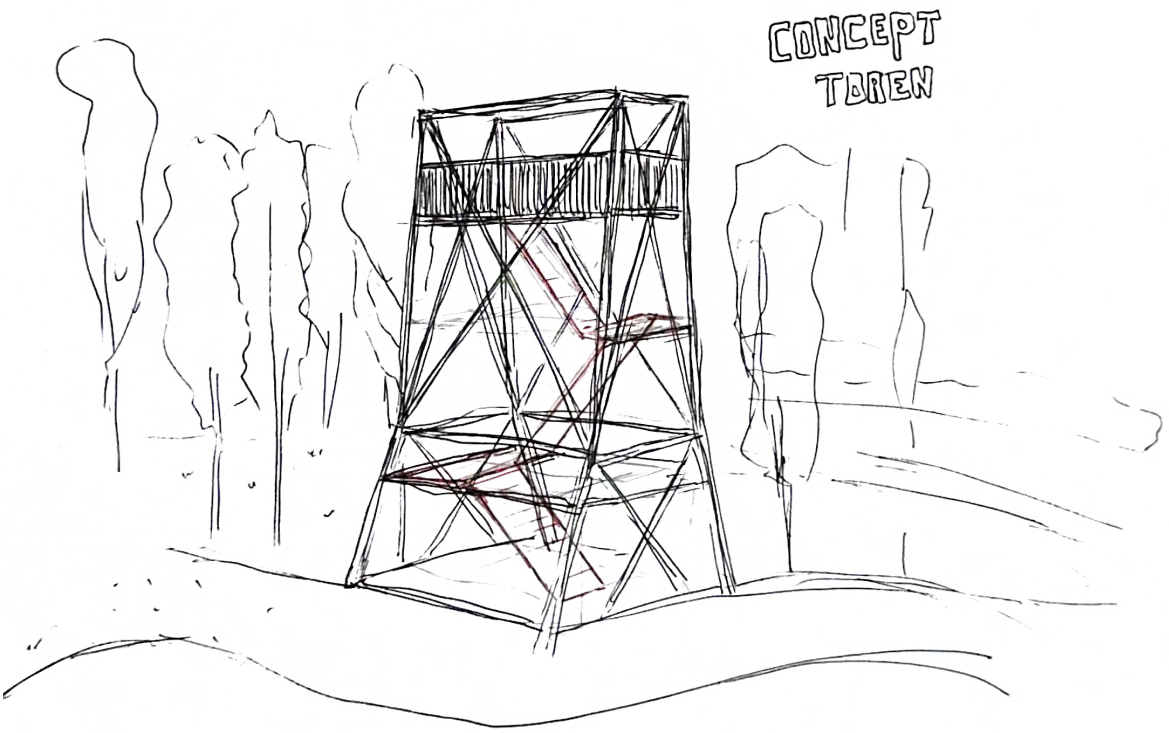
Programma’s

In het park worden diverse ruimtes gecreëerd met elk een unieke functie, gericht op de jeugd en de gemeenschap. Een natuurschool vormt het centrum van activiteit tijdens de weekdagen, waar kinderen kunnen leren en ontdekken te midden van de natuur. In het weekend wordt deze ruimte beschikbaar gesteld aan jeugdbewegingen, waar avontuur en sociale interactie samenkomen.

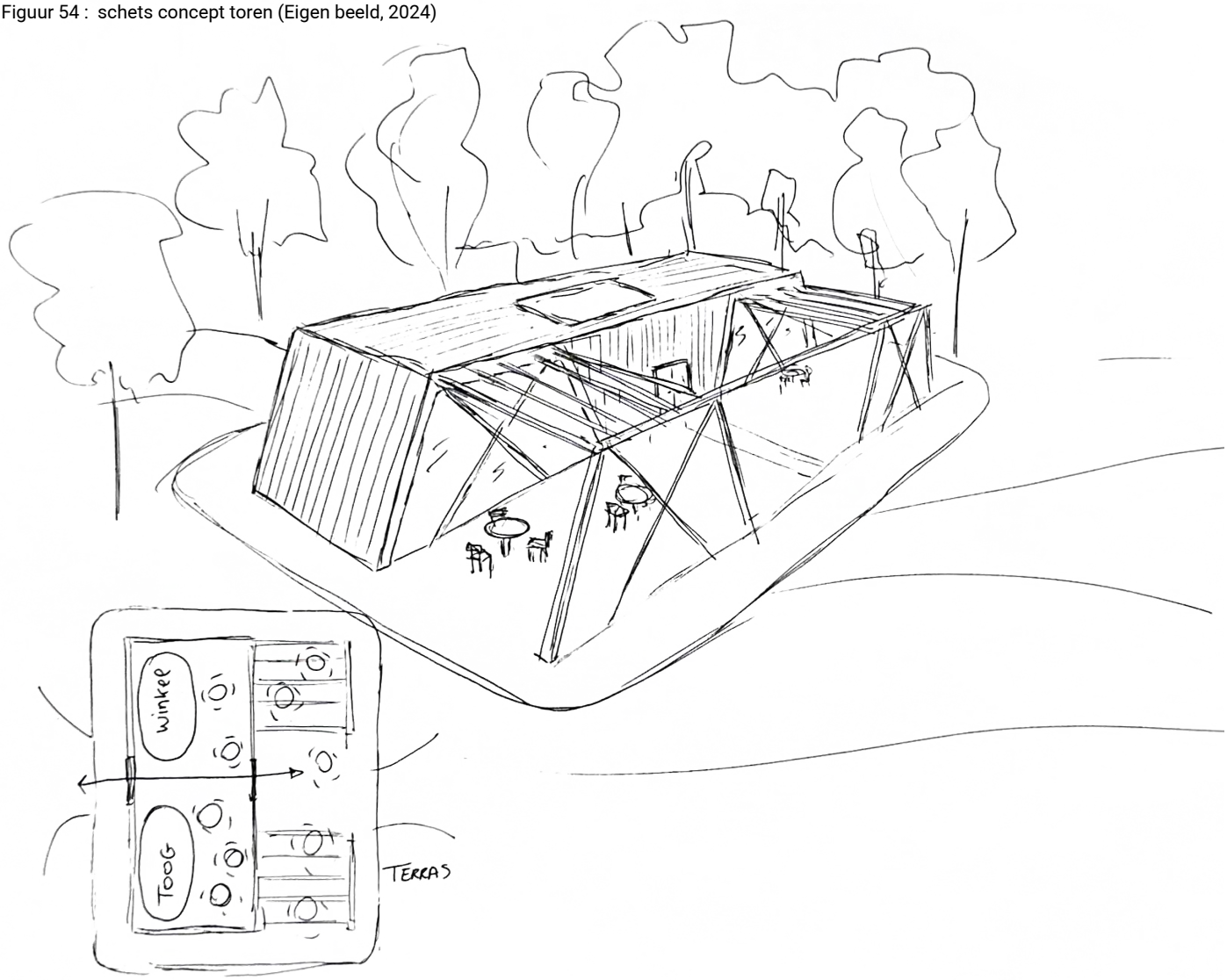
Naast de natuurschool bevindt zich een buurthuis waar lokale en biologische lekkernijen worden geserveerd, een perfecte rustplek tijdens een wandeling door het park. Hier vlakbij staat een uitkijktoren met boekenkast, een oase van stilte waar bezoekers kunnen genieten van een panoramisch uitzicht over het park terwijl ze zich verdiepen in een goed boek.



Figuur 53 : programma's invloeden (Eigen beeld, 2024)



Figuur 54 : schets concept toren (Eigen beeld, 2024)



Figuur 55 : schets concept buurthuis (Eigen beeld, 2024)

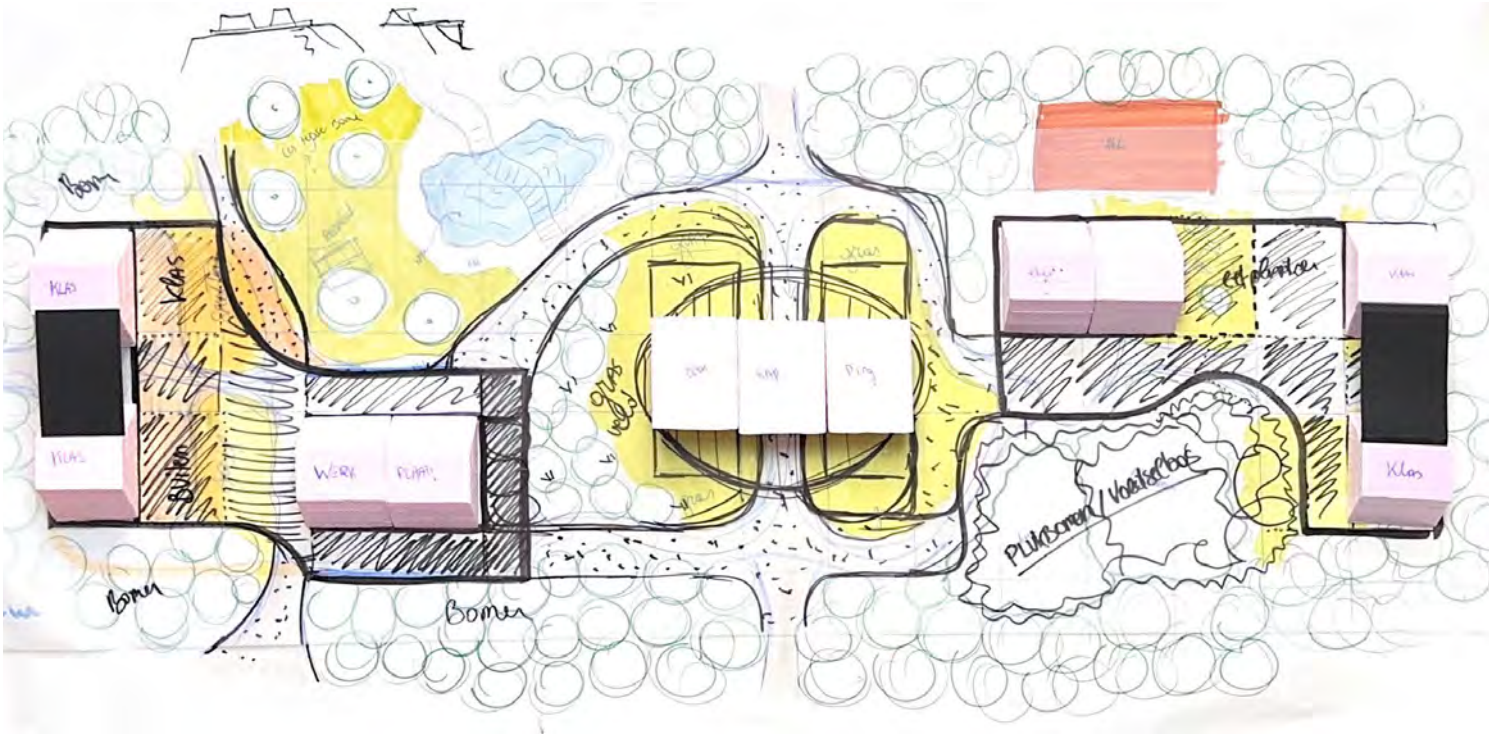
DE SCHOOL ALS PIONEER

Schetsontwerp

Het doel van deze nieuwe school is een plek creëren waar zowel jong als oud kunnen leren, groeien, en zich ontplooien. Het ontwerp van deze school, geïnspireerd door het bosschoolconcept, wil een ruimte bieden die verder gaat dan traditionele onderwijsmodellen. Hier staan ervaringsgericht leren en de natuur centraal, en wordt er een brug geslagen tussen onderwijs en zijn omgeving.

In plaats van een traditioneel schoolgebouw met een betonnen speelplaats aan de rand van de wijk, zal de nieuwe Bosschool een uitnodigende, groene oase zijn. Het ontwerp integreert de school volledig in het omliggende park, waarbij de natuurlijke omgeving wordt omarmd als een essentieel onderdeel van de leerervaring.

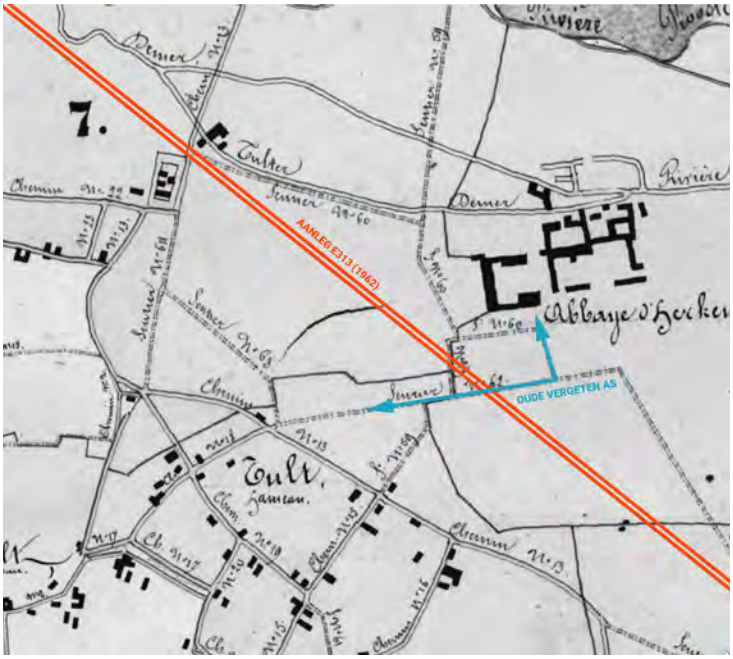
De bosschool zal niet alleen een plek zijn voor onderwijs, maar ook een veilige schuilplaats midden in de natuur. Tussen en in de bomen, kunnen leerlingen in alle rust en veiligheid leren en zich ontwikkelen. Het ontwerp biedt een balans tussen het creëren van beschutte, rustige leeromgevingen en open, avontuurlijke speelplekken waar kinderen hun grenzen kunnen verkennen en hun creativiteit kunnen ontplooien. Deze benadering zorgt ervoor dat de Bosschool niet alleen functioneel en praktisch is, maar ook een inspirerende en levendige plek die leerlingen en de gemeenschap verbindt met de natuur.



Figuur 56 : schets maquette bosschool (Eigen beeld, 2024)

Het ontwerp speelt in op de noodzaak voor een meer inclusieve en dynamische onderwijsaanpak. De school is gebouwd in het park op het punt waar de wijk en Herkenrode het dichtst bij elkaar liggen. De ingang van de school ligt op een vergeten as die Herkenrode met de wijk in het verleden verbond. De school is verbonden met het netwerk van paden doorheen het park.

De structuur van de overkapping, die deel uitmaakt van het ontwerp, zorgt ervoor dat er bovenop de overkapping ruimtes ontstaan. Deze ruimtes worden gebruikt voor klaslokalen, afdaken en opslagplaatsen. Vanuit de insteek dat de tunnel ruimtes creëert, worden er geen extra ruimtes toegevoegd die losstaan van de structuur.



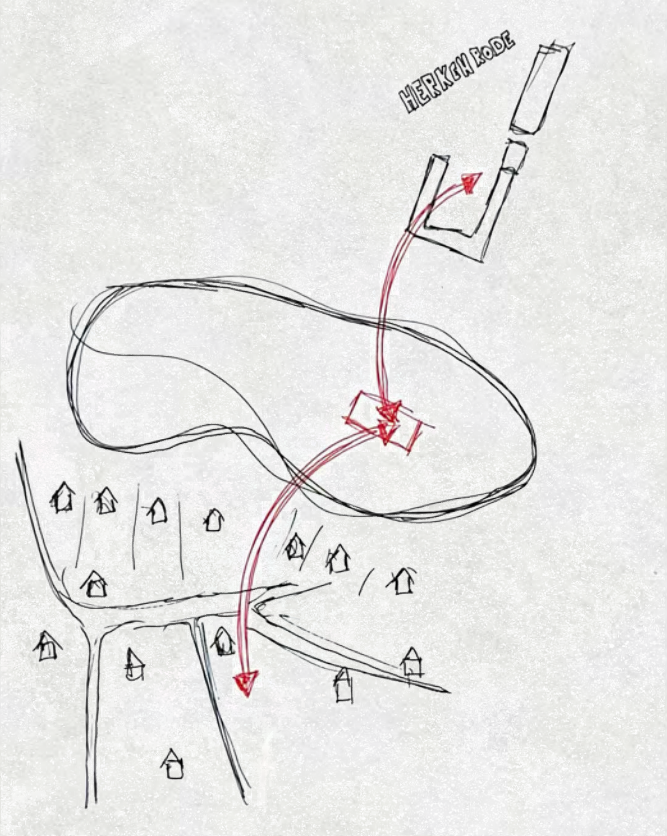
Figuur 58 : historische as (Atlas Buurtwegen, z.d.)


Figuur 57 : schets klimmen in de bomen (Eigen beeld, 2024)


Figuur 59 : kampen bouwen (Davids-Busink, 2021)

De school als schakel

Een belangrijk aspect van de Bosschool is dat die fungeert als schakel tussen de wijk en de abdijsite van Herkenrode. De locatiekeuze is essentieel om deze visie te realiseren. Vanuit de historische kaarten van de site is gebleken dat er een verbinging was tussen Tuilt-kermt en Herkenrode op de plaats waar de afstand tusse beide het kleinst was. Deze verbinding is verbroken door de E313, maar op de huidige wegen kaart zien we deze oude verbinding nog steeds. Door de overkapping kan deze verbinding weer gerealiseerd worden. De ideale plaats om langs deze as de school te plaatsen. De school fungeert zo als schakel tussen de beiden.



Figuur 60 : schets school als schakel (Eigen beeld, 2024)

De school zal worden opgenomen door het omliggende parkboslandschap, maar toch zichtbaar blijven vanuit de wijk. Deze strategische inplanting maakt het mogelijk om de verbinding tussen de wijk en de abdijsite van Herkenrode te versterken, terwijl een inspirerende leeromgeving wordt gecreëerd waarin kinderen midden in de natuur kunnen leren en groeien.

Ouders die hun kinderen komen halen of brengen, kunnen hier een mooie wandeling maken en het Herkenrode-domein verkennen. De school draagt eraan bij dat nieuwe mensen de site kunnen ontdekken.



Figuur 61 : aanzicht dorpskant (Eigen beeld, 2024)

ARCHICAD EDUCATION VERSION

De school in het bos



Figuur 62 : overnachten in het bos (Overleven in een Luxemburgs Bos | Kampeertijd, z.d.)



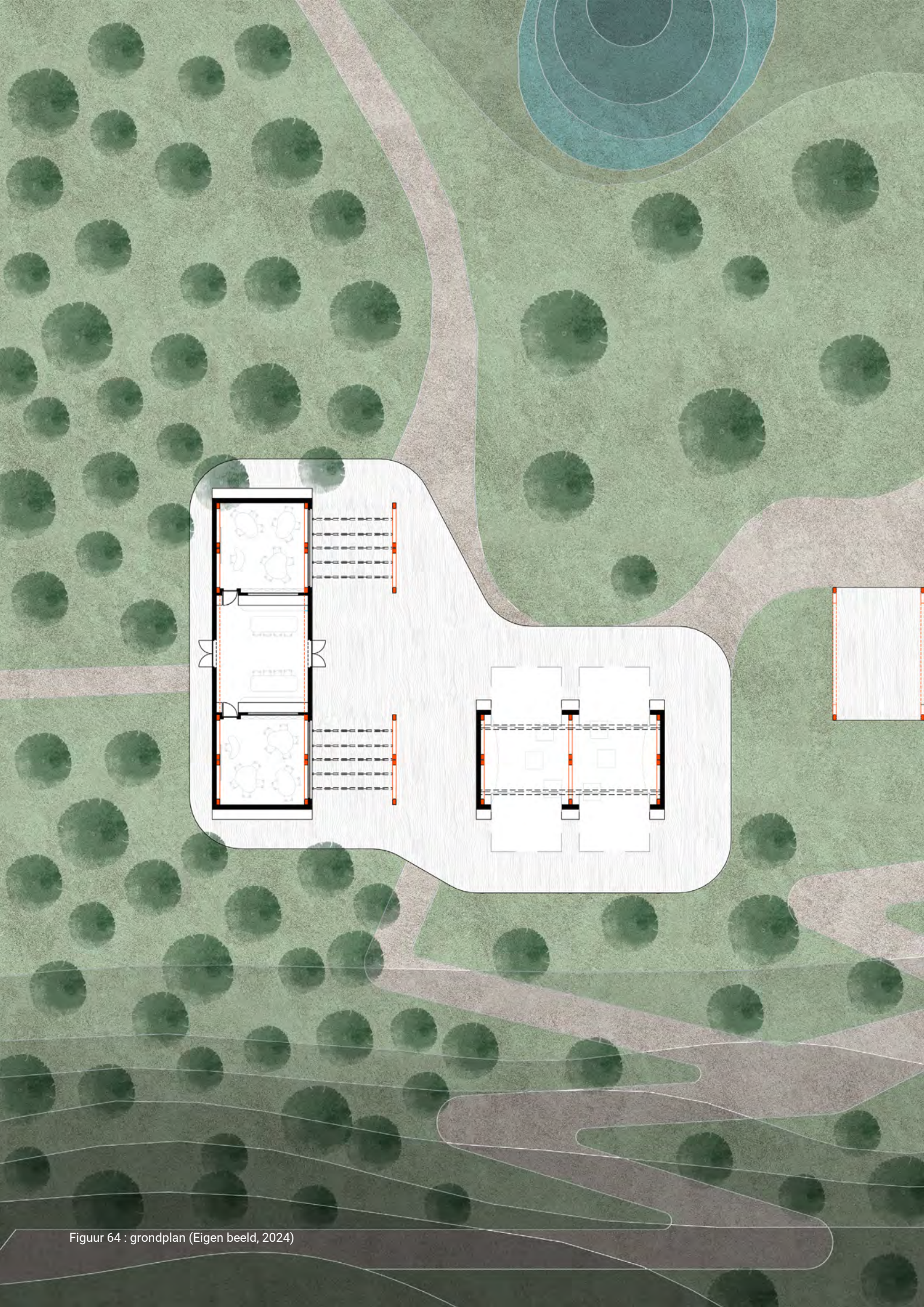
Figuur 63 : les in het bos (Week van het Bos ..we Spelen een Bosspel | KSD Den Hulst, z.d.)

De school fungeert als aanknopingspunt van Tuilt-Kermt naar Herkenrode. De natuurlijke omgeving biedt een overvloed aan inspiratie en mogelijkheden.

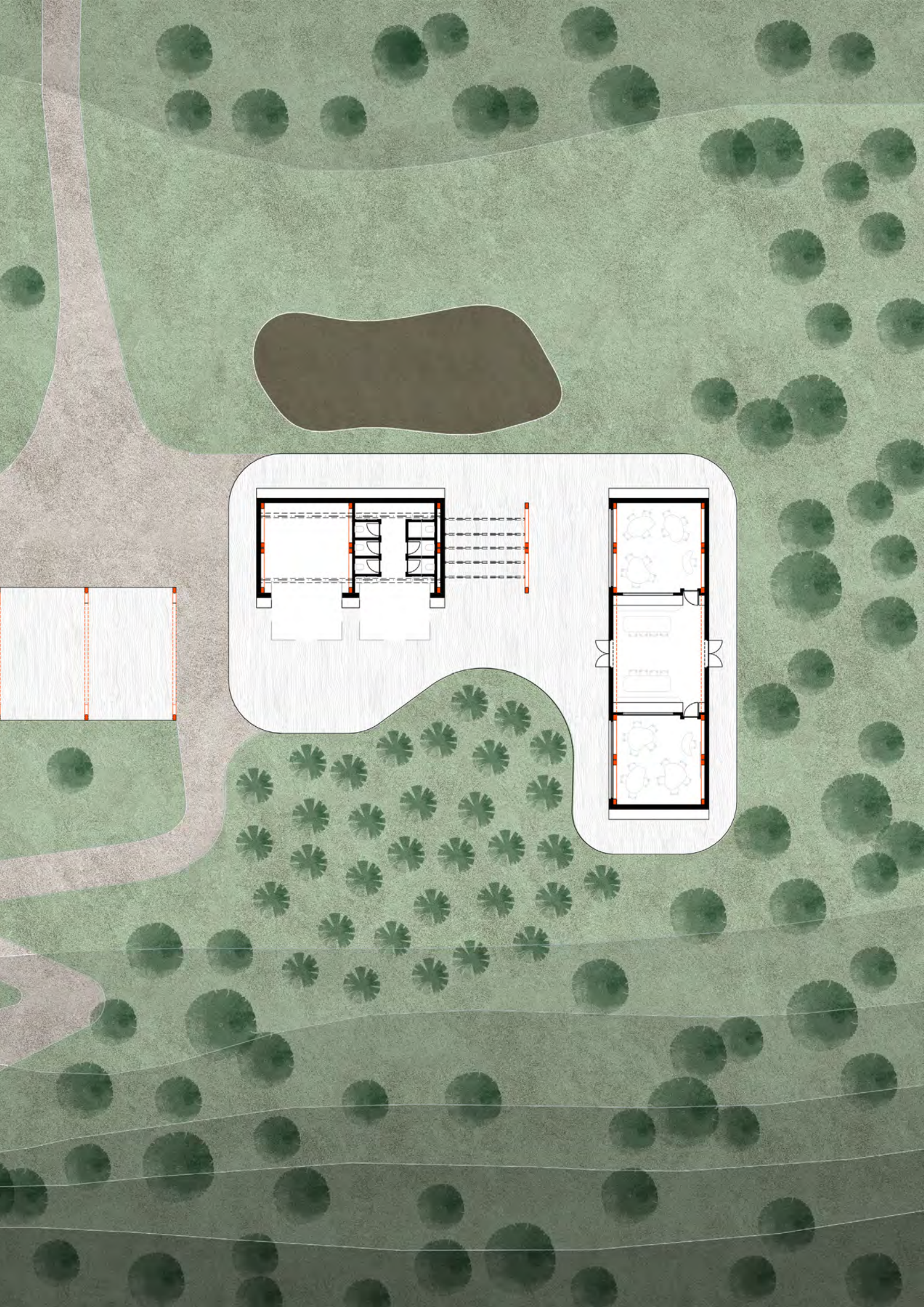
Een ontwerp dat de school nauw verbindt met de natuur is dan ook een logische stap. De directe interactie met de omgeving biedt een pedagogische meerwaarde die volledig benut moet worden. In deze groene leer- en speelomgeving kunnen kinderen de kracht van de natuur ontdekken en ervaren. Het ontwerp van de gebouwen en de ruimtes ertussen is gericht op het maximaliseren van deze interactie.

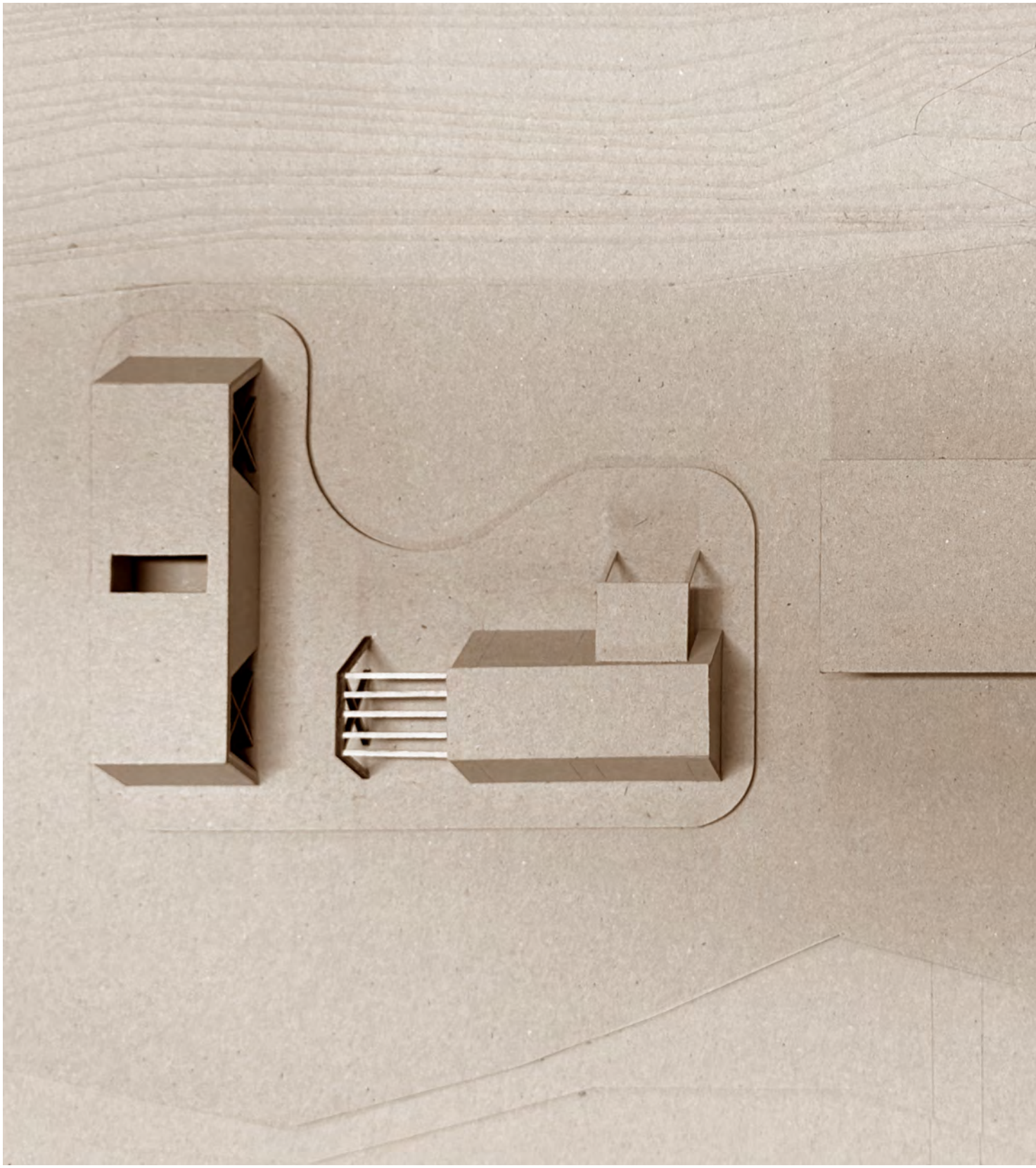
Het ontwerp voor de Bosschool streeft ernaar om de verbinding tussen de wijk en de abdijsite van Herkenrode te versterken, terwijl er een inspirerende leeromgeving gecreëert wordt waarin kinderen midden in de natuur kunnen leren en groeien. De locatie en de zorgvuldige ontwerpstrategie zorgen ervoor dat het landschap en het gebouw in harmonie met elkaar bestaan, waardoor een duurzame en betekenisvolle onderwijsomgeving ontstaat.



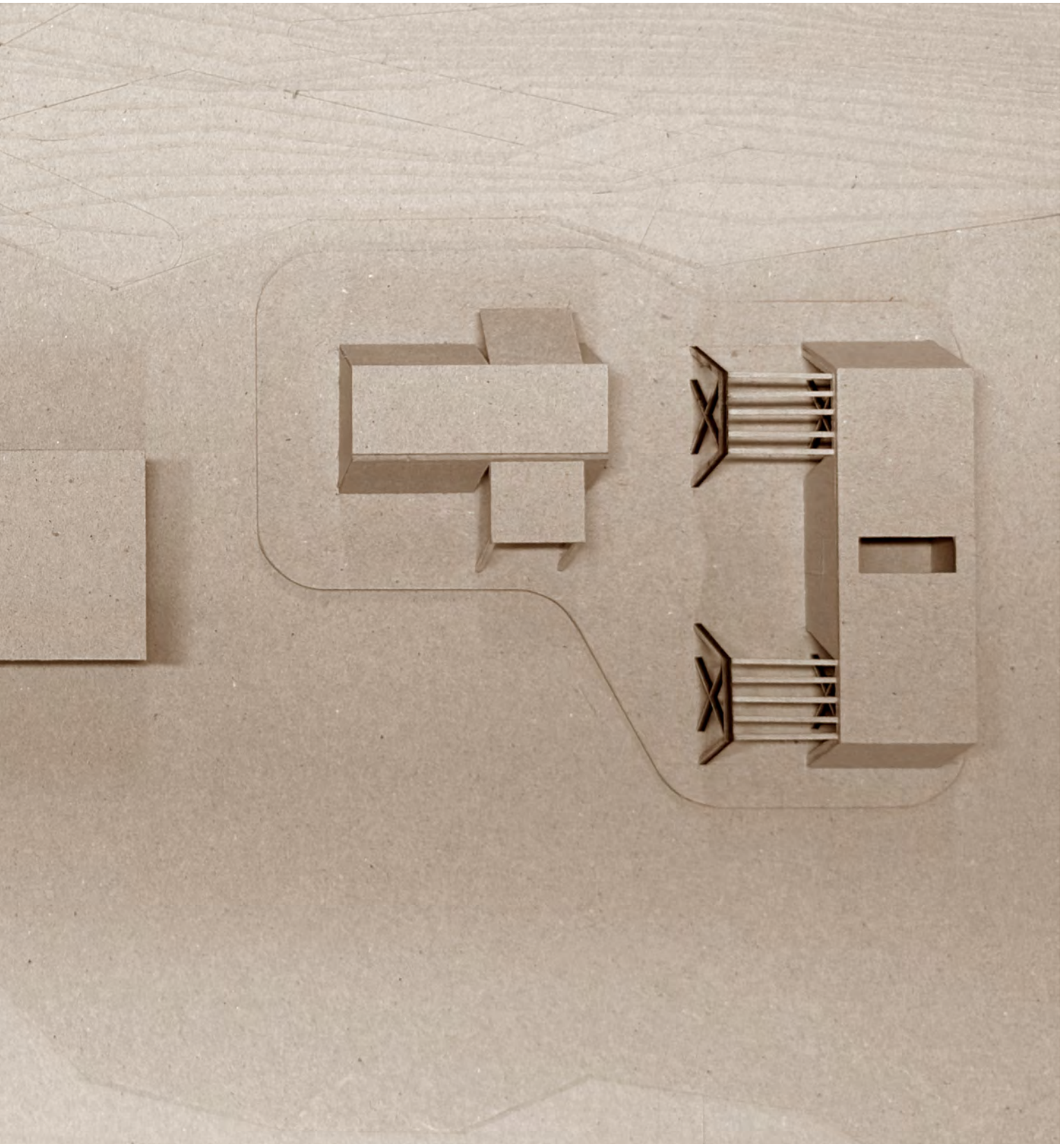


Figuur 64 : grondplan (Eigen beeld, 2024)





Figuur 60 : maquette bovenaanzicht (Eigen beeld, 2024)



BUITENRUIMTE & MATERIALISATIE

Volumes

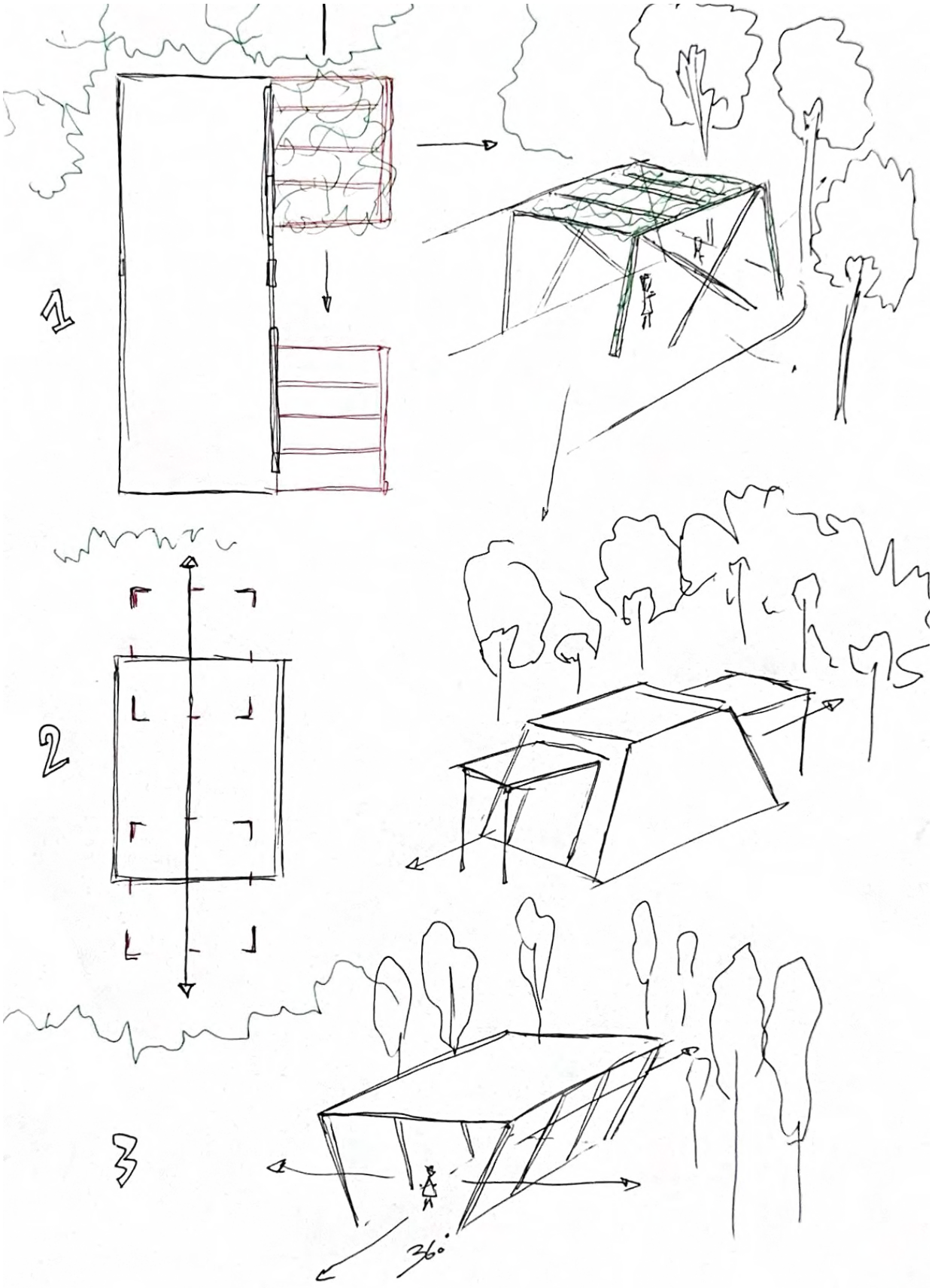
Er zijn drie soorten volumes ontworpen vanuit de structuur, die elk op hun eigen manier in verbinding staan met de natuur. De eerste zijn de twee grote lange gebouwen, die vooral gericht zijn op het intieme aspect van lesgeven of knutselen. Aan de gevels hiervan zijn open structuren verbonden, die in de loop van de tijd kunnen volgroeien met planten. Dit biedt een leuk afdak om onder les te geven of te spelen.

Ten tweede hebben we de enkele gebouwen. Deze gebouwen zijn opgevat als volumes met maximale interactie met de natuur. Om de ruimtes te gebruiken, moeten de zijwanden worden opengezet. Zo kun je zelf kiezen of je één of beide wanden openzet. Wanneer beide wanden openstaan, ben je binnen en tegelijkertijd buiten, in verbinding met de natuur.

Ten slotte is er een afdak ontstaan vanuit de structuur. Dit afdak heeft geen wanden en ligt centraal in het grondplan van de school. Wanneer je hieronder staat, ben je volledig verbonden met de natuur.



Figuur 66 : relatie met buitenruimte (Eigen beeld, 2024)



Figuur 67 : schetsen volumes (Eigen beeld, 2024)



Figuur 68 : sfeerbeeld school (Eigen beeld, 2024)



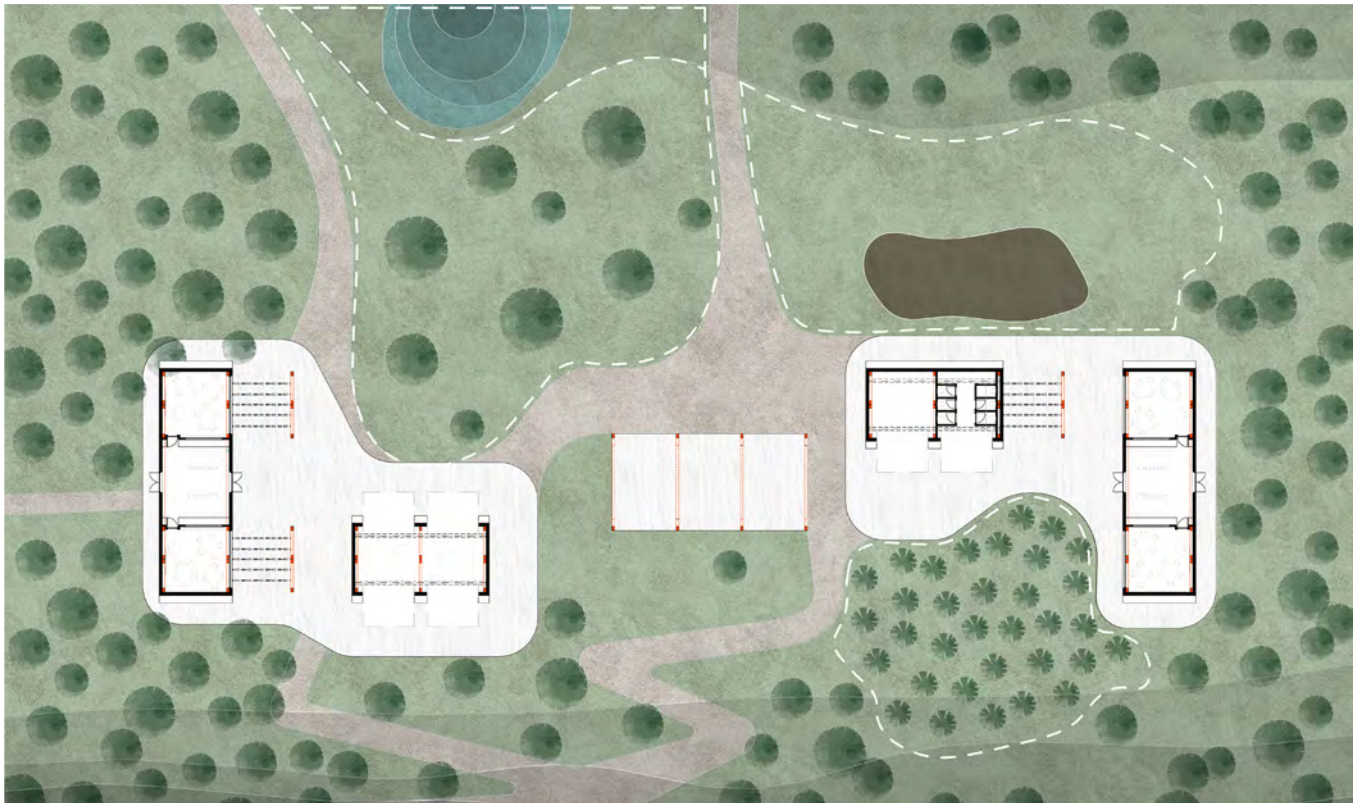
Buitenruimten

Naast de volumes zijn er interessante en noodzakelijke buitenruimtes ontworpen. Het nieuwe park beschikt over grote grasvelden en bossen waar de kinderen kunnen spelen of op excursie kunnen gaan. Rondom de school is de buitenruimte ook zorgvuldig vormgegeven.

Er is een plek voorzien waar de bomen minder dicht op elkaar staan, zodat er ruimte is om kampen te bouwen of een boomhut te maken. Tussen de bomen kunnen vlaggetjes worden opgehangen. De ondergrond is hier zacht, zodat kinderen veilig kunnen spelen, zelfs als ze uit de bomen vallen. Het concept is dat dit een bos is waar creativiteit wordt aangemoedigd.

Nabij de school wordt een wadi aangelegd. Dit biedt mogelijkheden voor de kinderen om aan, rond of in het water te spelen. Educatief gezien kan dit bijdragen aan hun kennis over water, de dieren die erin leven en de planten die eromheen groeien.

Rond de school is er ook plaats gemaakt voor pluktuinen en een kleine moestuin. Deze zijn essentieel om de kinderen te leren over planten en het verbouwen van groenten. De oogsten kunnen worden gebruikt voor educatieve doeleinden, zoals kooklessen. De plukbomen en struiken bieden de leerlingen de mogelijkheid om fruit te plukken wanneer ze honger hebben.



Figuur 69 : buitenruimten (Eigen beeld, 2024)



Figuur 70 : sfeerbeeld speelbos (Eigen beeld, 2024)



Gevel

De keuze voor hout als bouwmateriaal is gebaseerd op duurzaamheidsprincipes en het streven naar een leven binnen de planetaire grenzen. De materialisatie en opbouw van de school volgen dit principe nauwgezet.

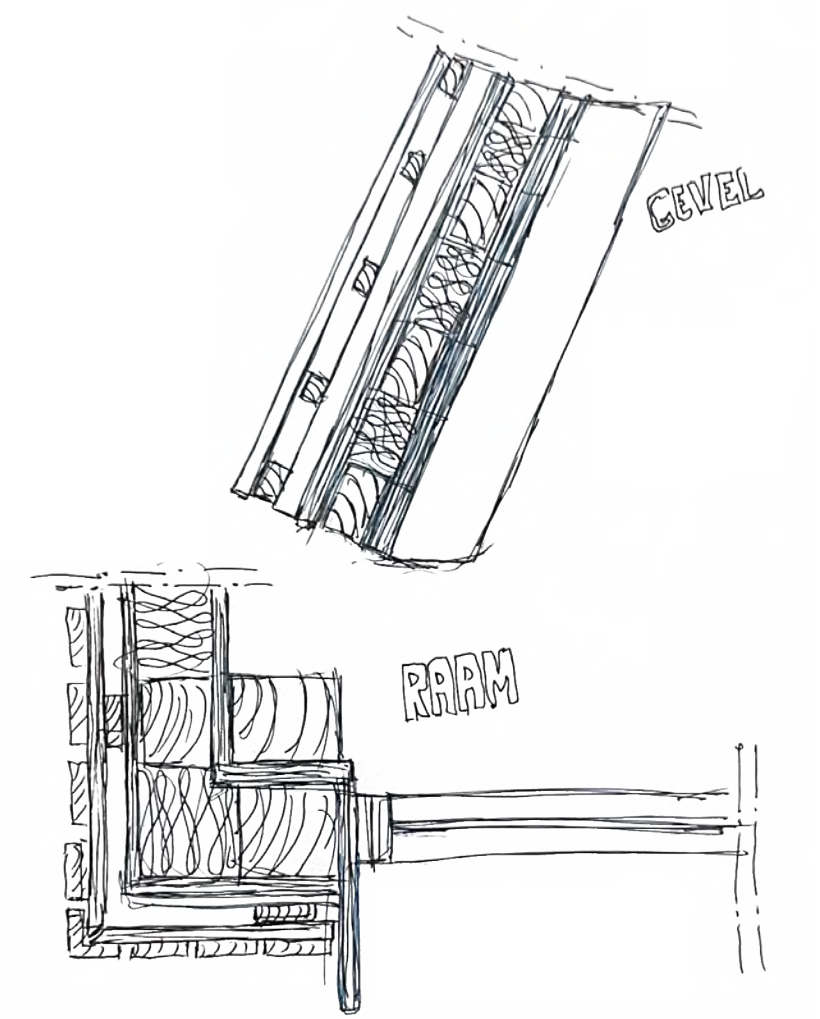
Hout blijft het voornaamste materiaal in het ontwerp. De afwerking aan de binnenzijde wordt eveneens uit hout vervaardigd, waarbij natuurlijke producten zoals koffie, rode biet of kurkuma gebruikt kunnen worden om het hout te kleuren.

Voor de buitenafwerking wordt oud steigerhout gebruikt. Het hergebruiken van steigerhout als gevelbekleding biedt meerdere voordelen. Ten eerste is het een duurzame keuze, omdat het hout een tweede leven krijgt en zo bijdraagt aan het verminderen van afval en de vraag naar nieuw hout. Dit helpt ontbossing te verminderen en spaart natuurlijke hulpbronnen.

Daarnaast heeft steigerhout een unieke, karaktervolle uitstraling. Het verweringsproces geeft het hout een rustieke, authentieke look, wat een gebouw een warme en uitnodigende uitstraling kan geven. Bovendien is steigerhout robuust en weerbestendig, waardoor het geschikt is voor gebruik buitenshuis en een lange levensduur heeft.



Figuur 71 : gevelbeeld (Eigen beeld, 2024)



Figuur 72 : schetsen details (Eigen beeld, 2024)



Figuur 73 : gevelbeeld zoom (Frearson & Frearson, 2014)



Figuur 74 : gevelbeeld (Frearson & Frearson, 2014)



Figuur 75 : interieur beeld (Soudo, 2021)



Figuur 76 : maquette (Eigen beeld, 2024)

CONCLUSIE

Strategieën	Individueel project student Robbe Wuyts – focus op duurzaam verbinden	
	Perspectieven	Concrete uitwerking
15 minuten stad		
Collectieve woonvormen		
Ontmoeting stimuleren	X	Door de aanleg van een park worden automatisch ontmoetingsplaatsen gecreëerd
Sociale inclusie	X	De wandelpaden zijn voor iedereen toegankelijk
Gemeenschap Cohesie bevorderen	X	Dankzij de implementatie van een school zal de gemeenschap rondom Herkenrode verbeteren
Biodiversiteit activeren	X	Door de juiste vegetatie en ecosystemen te plaatsen
Productief landschap	X	Het landschap op de overkapping.
Zelfvoorzienend		
Ambacht		
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik		
Materialen Dieet		
Regeneratieve materialen	X	De overkapping is opgebouwd uit hout.
Verminderen van installaties	X	Dankzij de functie zijn er nauwelijks installaties nodig. Energie en elektriciteit kunnen verkregen worden door de snelweg.

Figuur 77 : matrix (Eigen beeld, 2024)

Bovenstaande afbeelding presenteert de matrix die eerder in het gemeenschappelijke gedeelte van deze scriptie is geïntroduceerd. Deze matrix geeft een overzicht van de verschillende strategieën die in het masterplan zijn opgenomen. Het schema vat de strategieën samen die in mijn scriptie zijn toegepast.

De belangrijkste aspecten die in dit ontwerp zijn meegenomen, zijn ontmoetingen en generatieve materialen. Een belangrijk deel van het ontwerp was de zoektocht naar hoe een tunnel uit hout kan worden gemaakt en hoe deze vormgegeven wordt. Daarnaast speelt het park een cruciale rol in de verbinding tussen Herkenrode en de omliggende regio, met ontmoetingsplaatsen die de gemeenschapscohesie bevorderen.

Ten slotte wordt de biodiversiteit hersteld nu de snelweg is verdwenen. De natuur krijgt de kans om zichzelf te herstellen en opnieuw te floreren.

Het bouwen van een overkapping van hout is een uitdagende onderneming, maar in theorie mogelijk. Het gebruik van gelamineerd hout, in combinatie met de juiste dimensionering, is voldoende om dit te realiseren. Door de structuur zorgvuldig te ontwerpen, kunnen op de overkapping ruimtes ontstaan die ingevuld kunnen worden met diverse functies.

Voor mijn project heb ik gekozen voor de bouw van een bosschool. Dit is niet alleen de perfecte locatie om dit concept te implementeren, maar ook een interessant onderwerp om dieper op in te gaan. Ik heb altijd interesse gehad in hoe ons onderwijssysteem werkt en waar verbeteringen mogelijk zijn. Deze inzichten zal ik zeker meenemen naar de toekomst.

REFERENTIELIJST

Admin, & Admin. (2023, 17 november). *De Spaanse strijd tegen de eucalyptusbossen*. InSpanje.nl. https://inspanje.nl/de-spaanse-strijd-tegen-de-eucalyptusbossen/

admin@liswood-tache.com. (z.d.-b). *Geschiedenis en toekomst*. Geschiedenis en Toekomst. https://www.abdijsiteherkenrode.be/domein/geschiedenis-en-toekomst

Afdeling Wegenbouwkunde, agentschap Wegen en Verkeer, Vlaamse overheid, Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel, Totté, P., Nulens, E., Dubois, D., Planners, Burgerlijke architectenvennootschap voor landschap, & stedenbouw en architectuur bvba. (2010). *Geluidswerende maatregelen* [Vlaamse Overheid]. https://wegenenverkeer.be/sites/default/files/uploads/documenten/Voorbeeldenboek.pdf

Andy. (2023, 18 december). *Hout als duurzaam bouwmateriaal - OnderNamen*. OnderNamen. https://ondernamen.nl/hout-als-duurzaam-bouwmateriaal/

Anstadt, R. (2022, 25 maart). *Wat is het onderwijsconcept van montessori?* - OCO. OCO. https://www.onderwijsconsument.nl/montessori/

Baptist, D. M. (2023, 5 januari). Onderzoek ecologische effecten zandwinning gehonoreerd in NWA ORC-call. *WUR*. https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/marine-research/show-marine/onderzoek-ecologische-effecten-zandwinning-gehonoreerd-in-nwa-orc-call.htm#:~:text=Bij%20de%20zandwinning%20breng%20je,basis%20van%20de%20mariene%20voedselketen.

Beheerder. (2017, 30 augustus). *Voordelen van vaste dunningspaden voor biodiversiteit*. https://www.eco2eco.info/voordelen-vaste-dunningspaden-biodiversiteit/

Bom, J. (2023, 16 juni). *Wat is het freinet-onderwijs?* Wijzer Over de Basisschool. https://wijzeroverdebasisschool.nl/uitleg/freinet-onderwijs

Bouwen met bomen. (z.d.). SMV | Studio Marco Vermeulen. https://marcovermeulen.eu/nl/projecten/bouwen+met+bomen/

Bram. (2018, 23 november). *7 redenen waarom elk kind in de jeugdbeweging zou moeten zitten.* Gezond.be. https://gezond.be/7-redenen-waarom-elk-kind-jeugdbeweging-zou-moeten-zitten/#:~:text=In%20de%20jeugdbeweging%20leren%20kinderen,bovendien%20meer%20zelfvertrouwen%20en%20eigenwaarde.

Chapel Bridge | *Lucerne's landmark.* (z.d.). https://www.luzern.com/en/the-city/sights/top-sights/lucernes-landmarks-the-chapel-bridge-and-its-water-tower

De Decker, K. (2020, 20 september). *How to Make Biomass Energy Sustainable Again.* LOW←TECH MAGAZINE. https://solar.lowtechmagazine.com/2020/09/how-to-make-biomass-energy-sustainable-again/

De Fraine, B. (2011). De sterke en zwakke punten van het Vlaamse secundair onderwijs belicht vanuit onderwijsonderzoek. In *IMPULS*. Geraadpleegd op 10 mei 2024, van https://www.kuleuven.be/emeritiforum/em/Forumgesprekken/2015-2016/24-september-2015/04-de-fraine-impuls.pdf

De Oosterweelverbinding doet 't Stad herademen | De Oosterweelverbinding. (z.d.). https://www.oosterweelverbinding.be/

Dean, S. N. (z.d.). *Seeing the Forest and the Trees: A Historical and Conceptual Look at Danish Forest Schools.* TigerPrints. https://tigerprints.clemson.edu/teach_learn_pub/74/

Demeulenaere, A., Otten, T., Commissie Tunnels, Projectgroep Tunnelrichtlijnen, DON Bureau, & Directieraad AWV. (2023). *Vlaamse tunnelrichtlijn: omkadering* [Report]. Agentschap Wegen en Verkeer. https://wegenenverkeer.be/

Domein Herkenrode. (1997). Inventaris Onroerend Erfgoed. https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/134504

Eindverhandeling over fotovoltaïsche geluidsschermen. (2010). In *Eindverhandeling* (pp. 2–3).

ELEMENT buildings. (z.d.). E L E M E N T. https://www.elementbuildings.nl/wat-is-kruislaaghout

FAQ's | *Learn More* | *Forest School Foundation* | *Outdoor Learning, Bright Futures*. (z.d.). FSF October 2019. https://www.theforestschoolfoundation.org/background-information-history

Forest School Foundation. (2020, 9 oktober). A Brief History of Forest Schools Around The World. *Asheville's Premier All-Outdoor Preschool* | *Growing Wild Forest School.* https://www.growingwildforestschool.org/post/the-brief-history-heritage-of-forest-schools-around-the-world

Fytoremediatie | *EMIS*. (z.d.). https://emis.vito.be/nl/tools/waboss/technieken/fytoremediatie

George, P., Reyniers, J., Sorber, F., & Anton Ervynck. (z.d.). Een abdij en haar relieken: de historische context. *In Een abdij en haar relieken: de historische context.*

Greengiving.Be. (2024, 18 mei). Hoe maak je je Dopper schoon? *Greengiving BE*. https://www.greengiving.be/blogs/hoe-duurzaam-is-hout-eigenlijk#

Het Houtblad. (2021, 15 december). *Kennisdocument: wat is massief hout? De verschillende soorten gelamineerd hout - Het Houtblad.* https://www.hethoutblad.nl/kennisdocumenten/wat-hout-kan-massief-zijn/

Historiek & Redactie. (2021, 9 november). *Henry Ford (1863-1947) - Uitvinder van de personenauto.* Historiek. https://historiek.net/henry-ford-uitvinder-eerste-personenauto/212/

Janssen, A., Wastiels, L., & WTCB. (z.d.). Naar een circulaire economie in de bouw. In *WTCB-Contact* (Vol. 2020/1).

Kintaikyo Bridge. (2017, 1 september). Iwakuni Travel. https://www.japan-guide.com/e/e6177.html

Luchtkwaliteit - invloed van drukke wegen. (z.d.). RIVM. https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-luchtkwaliteit-en-gezondheid/gezondheidseffecten-luchtverontreiniging/luchtkwaliteit-invloed-drukke-wegen

Magazine, T. E. Y. (z.d.). Forest schools in Early Years – What they are, where they started and their ethos. *Teach Early Years*. https://www.teachearlyyears.com/enabling-environments/view/danish-forest-schools

MAT18. (2009). HOE HOUT ONDERHOUDEN EN HERSTELLEN BIJ SCHADE. In INFOFICHES ECO-*CONSTRUCTIE VOOR PARTICULIEREN.*

Messelink, R., Wetenschapswinkel Biologie, Leerstoelgroep Landschapsecologie, De Bok, C., Faber, Remkes, Timmermans, & De Molenaar. (2002). Functies in stadsparken. In B. Beltman, *Functies in Stadsparken.*

Mijnhout. (z.d.-a). https://www.cosimo.be/onsmijnverleden/mijnhout

Milieu Centraal. (z.d.). *Stikstof - alles wat je moet weten.* https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/milieuproblemen/stikstof-in-de-lucht-en-bodem/#:~:text=Vooral%20langs%20snelwegen%20en%20in,-meewaaien%20voordat%20ze%20ergens%20neerslaan.

Natuurtype: Eiken-Beukenbos. (z.d.). Ecopedia. https://www.ecopedia.be/natuurtypes/natuurtype-eiken-beukenbos#:~:text=De%20Eiken%2DBeukenbossen%20omvatten%20enerzijds,worden%20gerekend%20(bostype%20H3).

Nuytemans, T. (2023, 14 februari). *Deksel op de rijbaan.* EOS Wetenschap. https://www.eoswetenschap.eu/technologie/deksel-op-de-rijbaan

Olsen, M. (2023). The call of the forest. *Le Courrier D' Unesco.* https://courier.unesco.org/en/articles/learning-among-trees-denmark

Patterson, M. (z.d.). *The Nature of Education* [Video]. TED Talks. https://www.ted.com/talks/megan_patterson_the_nature_of_education

Praktijk Biophilia. (2023, 13 oktober). *Biophilia - Praktijk biophilia.* https://www.praktijkbiophilia.nl/biophilia/

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., Von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Bravo, D., . . . Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances,* 9(37). https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458

Robinson, K. (z.d.-a). *Bring on the learning revolution!* [Video]. TED Talks. https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_learning_revolution

Robinson, K. (z.d.-b). *Do schools kill creativity?* [Video]. TED Talks. https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity

Rogers, K. (2024, 5 mei). *Biophilia hypothesis | Description, Nature, & Human Behavior.* Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/science/biophilia-hypothesis

Sales. (2023, 5 april). *Geschiedenis houtbouw - Bowisse*. Bowisse. https://www.bowisse.nl/werkwijze/geschiedenis-houtbouw/

Sibomat. (z.d.). *Bouwen met hout voor een beter klimaat.* https://sibomat.be/blog/bouwen-met-hout/#:~:text=Hout%20heeft%20het%20unieke%20vermogen,CO2%2Duitstoot%20met%20zich%20mee.

Stassijns, J., & Stassijns, J. (2023, 30 augustus). Natuurpunt bezorgd over impact nieuwe snelweg A102: “Waardevolle natuur in Park Groot Schijn en Ertbrugge drei. *Het Nieuwsblad.* https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230830_94933367

Uitstoot elektrische auto: hoeveel stikstof en fijnstof stoot een elektrische auto uit in vergelijking met een benzineauto? (z.d.). https://evkenniscentrum.nl/hoeveel-stikstof-en-fijnstof-stoot-een-elektrische-auto-uit-in-vergelijking-met-een-benzineauto#:~:text=Bij%20het%20verbranden%20van%20brandstof,-gram%20stikstofdioxide%20in%20de%20lucht.

Van Den Hout, F. (2017, 25 juli). *6 redenen waarom ons onderwijs niet goed aansluit op het kinderbrein.* Psychologie Magazine. https://www.psychologiemagazine.nl/artikel/wat-is-er-mis-met-ons-onderwijs/

Verontreinigde gronden. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/milieu-en-natuur/verontreinigde-gronden

Waarde-n-volle woonlandschappen. (z.d.). SMV | Studio Marco Vermeulen. https://marcovermeulen.eu/nl/projecten/waarde+n+volle+woonlandschappen/

Wat is er mis met onderwijs? – *7 Hardnekkige Problemen in het Onderwijs – Meester Met Missie*. (2020, 26 april). https://meestermetmissie.nl/5-kenmerken-van-slecht-onderwijs-ontdek-wat-er-misgaat-in-het-onderwijs/

Wegen-Routes.be: E313 Antwerpen - Hasselt - Luik geschiedenis aanleg. (z.d.). https://wegen-routes.be/doss/E313n.html

Weyens, N., Thijs, S., UHasselt - CMK, Dubin, D., Clemmens, M., Bio2clean, Van Geert, K., Van Den Eeckhaut, M., Arcadis Belgium nv, Van Den Bossche, P., Witteveen+Bos Belgium nv, Van Gestel, G., Bruneel, N., Crauwels, L., Lemmens, C., & OVAM. (2019). FYTOREMEDIATIE - CODE VAN GOEDE PRAKTIJK. In *OVAM* (pp. 1–168). https://www.joostdevree.nl/bouwkunde2/jpgs/saneren_5_bodemsanering_fytoremediatie_praktijk_www_ovam_be.pdf

What is Forest School? | *Forest School Association.* (z.d.-a). https://forestschoolassociation.org/what-is-forest-school/

Yamaguchi Prefecture: What to Do in Iwakuni. (2022, 10 april). Arigato Travel. https://arigatojapan.co.jp/yamaguchi-prefecture-what-to-do-in-iwakuni/

Yolknet. (z.d.). M10 - *Bos is óf natuurbos óf productiebos.* https://houtfabriek.nl/m10-bos-is-of-natuur-bos-of-productiebos

AFBEELDINGEN

Figuur 1 : Vlaanderen (1777) *ferraris kaart*
Figuur 2 : Vlaanderen (1846-1854) t*opografische kaart Vandermaelen*
Figuur 3 : Google maps (2024) huidige context
Figuur 4 : Philippi, F. (z.d.) *aanleg van de Koning Boudewijnsnelweg in Wommelgem*
Figuur 5 : wegen-routes (2016, 25 juni) *E313 Archief GVA*
Figuur 6 : Door UHasselt-Architectuur; Tactics(2023) *maquette tactics, snelweg als muur*
Figuur 7 : Eigen beeld, (2024) *wat als de snelweg er niet was*
Figuur 8 : Vlaanderen (z.d.) *geluidsbelasting wegverkeer Lden 2021*
Figuur 9 : Eigen beeld (2024) *aaname Geluidsoverlast na overkapping*
Figuur 10 : Janssen et al., (z.d.) *grafiek Buildwise milieukost beton*
Figuur 11 : Sleutel Spoor (z.d.) *mijnhout*
Figuur 12 : Arigatojapan (z.d.) *Kintaikyo bridge*
Figuur 13 : Google (z.d.). *Wawowna tree.*
Figuur 14 : Eigen beeld (2024) *inplantingsplan*
Figuur 15 : Eigen beeld (2023) *bodemkaart: bodemtypes*
Figuur 16 : Eigen beeld (2023) *bodemkaart: verzadiging*
Figuur 17 : In Spanje (z.d.) *eucalyptus bossen in Spanje*
Figuur 18 : Van Der Linden, G. (z.d.) *a small woodland with a diverse mix of coppiced, pollarded and standard trees*
Figuur 19 : Eigen beeld (2024) *duurzaam bosbeheer in drie punten*
Figuur 20 : Ecopedia (z.d.) *dunningspaden*
Figuur 21 : Eigen beeld (2024) *zones*
Figuur 22 : Meestermetmissie (z.d.) *informatie in hoofd downloaden*
Figuur 23 : NOWSCHOOL (z.d.) *Open Source Tools voor Schoolmakers*
Figuur 24 : Eugène Beaudouin, Marcel Lods (z.d.) *Open-air school in Suresnes*
Figuur 25 : Transjuranne (z.d.) *transjuranne in omgeving*
Figuur 26 : Transjuranne (z.d.) *transjuranne ingang*
Figuur 27 : Eigen beeld (2023) *schets stedelijke groei*
Figuur 28 : Eigen beeld (2023) *probleemstelling*
Figuur 29 : Eigen beeld (2024) *toekomst visie*
Figuur 30 : Eigen beeld (2024) *inplantingsplan*
Figuur 31 : Eigen beeld (2024) *doorsnede toren*
Figuur 32 : Eigen beeld (2024) *schets hoogte*
Figuur 33 : Eigen beeld (2024) *schets water*
Figuur 33 : Eigen beeld (2024) *schets water*
Figuur 34 : Eigen beeld (2024) *looplijnen*
Figuur 35 : De Kaapse Bossen (z.d.) bospaden
Figuur 36 : Slingeland Ziekenhuis (z.d.) fietsen in het bos
Figuur 37 : Redirect Notice (z.d.) oud beeld Herkenrode
Figuur 38 : LUO Studio, Jin Weiqi · Timber Bridge in Gulou Waterfront (z.d.) houten brug
Figuur 39 : LUO Studio, Jin Weiqi · Longfu Life Experience Center (z.d.) referentieproject_1
Figuur 40 : Josep Ferrando Architecture, PEDRO GARCÍA, MAR PUIG, MANEL CASELLAS, Adrià Goula · Fire Station (z.d.) referentieproject_2
Figuur 41 : Shao, 2024) referentieproject_3
Figuur 42 : Eigen beeld (2024) *schetsen houten structuren*
Figuur 43 : Eigen beeld (2024) *doorsnede tunnel*
Figuur 44 : Eigen beeld (2024) *maquette tunnel*
Figuur 45 : Eigen beeld (2024) schets *grondvolume*
Figuur 46 : Eigen beeld (2024) *schets detail*

Figuur 47 : Eigen beeld (2024) *sfeerbeeld tunnel*
Figuur 48 : Eigen beeld (2024) schets *Installaties*
Figuur 49 : Eigen beeld (2024) *zones*
Figuur 50 : Bouwen met Bomen (z.d.) *combinatie park en productiebos_1*
Figuur 51 : Groots Plan Voor Park Laagraven, een Nieuw Landschapspark Voor Metropoolregio Utrecht, 2021) *combinatie park en productiebos_2*
Figuur 52 : Eigen beeld (2024) *studiemaquette toren*
Figuur 53 : Eigen beeld (2024) *programma's invloeden*
Figuur 54 : Eigen beeld (2024) *schets concept toren*
Figuur 55 : Eigen beeld (2024) *schets concept buurthuis*
Figuur 56 : Eigen beeld (2024) *schets maquette bosschool*
Figuur 57 : Eigen beeld (2024) *schets klimmen in de bomen*
Figuur 58 : Atlas Buurtwegen (z.d.) *historische as*
Figuur 59 : Davids-Busink (2021) *kampen bouwen*
Figuur 60 : Eigen beeld (2024) *schets school als schakel*
Figuur 61 : Eigen beeld (2024) *aanzicht dorpskant*
Figuur 62 : Overleven in een Luxemburgs Bos | Kampeertijd (z.d.) *overnachte in het bos*
Figuur 63 : Week van het Bos ..we Spelen een Bosspel | KSD Den Hulst (z.d.) *les in het bos*
Figuur 64 : Eigen beeld (2024) *grondplan*
Figuur 65 : Eigen beeld (2024) *Maquette bovenaanzicht*
Figuur 66 : Eigen beeld (2024) *relatie met buitenruimte*
Figuur 67 : Eigen beeld (2024) *schetsen volumes*
Figuur 68 : Eigen beeld (2024) *buitenruimten*
Figuur 69 : Eigen beeld (2024) *sfeerbeeld school*
Figuur 70 : Eigen beeld (2024) *speelbos*
Figuur 71 : Eigen beeld (2024) *gevelbeeld*
Figuur 72 : Eigen beeld (2024) *schetsen details*
Figuur 73 : Frearson & Frearson (2014) *gevelbeeld zoom*
Figuur 74 : Frearson & Frearson (2014) *gevelbeeld*
Figuur 75 : Soudo (2021) *interieur beeld*
Figuur 76 : Eigen beeld (2024) *maquette*
Figuur 77 : Eigen beeld (2024) *matrix*





seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
MEESSEN KELLY

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op landbouw

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

masterproef 2023-2024

MEESSEN KELLY

‘Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site: focus op landbouw’

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotoren:
Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet
Prof. dr. ir. Knapen Elke
Prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael

Projectbegeleiders:
Prof. arch. Berben Jo
Prof. arch. Boeckx Eef

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

voorwoord.

Ter ondersteuning bij het afstuderen binnen de opleiding ‘master in de architectuur’ aan Universiteit Hasselt, schreef ik deze masterscriptie “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site – focus op landbouw”. Deze scriptie is tot stand gekomen vanuit de samenwerking tussen de masterstudio ‘re-pair’ en het seminarie ‘circulair bouwen’. Het is een navolging van het gemeenschappelijke deel “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site” dat werd geschreven door negen medestudenten en mezelf.

De keuze om de focus op landbouw te leggen komt voort uit mijn reeds voorgaande aanrakingen met het landbouwleven, de hedendaagse schreeuwende problematiek en de groene vingers die maken dat ik ook in mijn vrije tijd bezig ben met een zelfvoorzienende tuin op te starten. Het seminarie ‘circulair bouwen’ heeft hierbij een enorme ondersteuning geboden door de voorgaande onderzoeken naar regeneratieve landbouw alsook een andere kijk op het leven.

Het is vooral die andere kijk op onze manier van leven, die me dieper in de landbouwrichting trok. Net daarom heb ik gekozen om me te verdiepen in gemeenschapslandbouw en de bijhorende technieken. Korte keten komt alsmaar meer aan bod, ook in mijn eigen leven zet ik hier hard op in. Voornamelijk omdat ik van mening ben dat er ook op korte afstand veel bruikbaars te maken en te vinden is. Een kwaliteit die we helaas vaak uit het oog verliezen.

Deze masterscriptie had niet tot stand kunnen komen zonder een aantal belangrijke personen. Allereerst wil ik graag mijn promotors, prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, prof. dr. ir. Knapen Elke en prof. dr. arch. Novais Passarelli Rafael bedanken in het bijstaan van het creëren van deze scriptie. Zij hebben ons steeds bijgestuurd in ons kritisch reflecteren over de site alsook ons eigen project.

Daarnaast zou ik ook enkele boeren willen bedanken waaronder Jos Meesters, Michel Valkenborg en Christophe Haesevoets. Door middel van uitgebreide gesprekken heb ik diepgaandere informatie kunnen verzamelen aangezien er minder concreet gedocumenteerd is over agrarische architectuur in versmelting met gemeenschapslandbouw.

Als laatste wil ik graag mijn vrienden bedanken. Zij stonden steeds klaar om mij te motiveren en ondersteunen. Mijn vriend zorgde voor extra koffie in huis en mijn beste vriendinnen stonden steeds klaar om teksten na te lezen en te verbeteren.

Bedankt voor de interesse in deze masterscriptie.

Veel leesplezier!

Meessen Kelly

23 mei 2024

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

abstract nl.

Deze masterscriptie kadert zich binnen een collectief onderzoeks- en ontwerpproject gesitueerd op de Abdij van Herkenrode te Kuringen, Hasselt, België. Er wordt gefocust op landbouw en het gebruik van de bestaande gebouwen op en rond deze site. Daarnaast richt het zich op de korte keten-werking tussen gemeenschapslandbouw en de omliggende wijken: Kuringen, Kermt en Stokrooie. Daarbij blijft de focus, net zoals in het eerste deel van deze scriptie “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site”, op duurzaamheid en leven binnen de planetaire grenzen.

Dit onderzoek wil de site terug laten openbloeien tot een regeneratieve gemeenschap. Deze radicale omvorming probeert een toekomstbeeld te verbeelden waarbij omgaan met historisch erfgoed hand in hand gaan met ecologische principes. De huidige landbouw staat onder hevige druk door de klimaatopwarming en de steeds strenger wordende regelgeving. Om antwoord te bieden op deze regelgeving wordt er eerst en vooral onderzoek gedaan naar regeneratieve landbouwmethodes. Hiervoor is gebruik gemaakt van voorgaand bodemonderzoek uit het eerste deel van de scriptie.

Vanuit de situering van de landbouwgronden, is de uitdaging ontstaan om oude stallingen te transformeren tot een moderne boerderij waarbij nagedacht wordt over alle principes die een boer zowel in zijn gebouwen als op zijn landbouwgronden dient toe te passen. Met de ‘oude stallingen’ wordt verwezen naar de Zuidelijke en Westelijke stallingen samen met het centraal gelegen koetshuis, ook wel bekend als de u-vorm aansluitend op de Tiendschuur. Hierbij dient uiteraard rekening gehouden te worden met materiaalkeuzes die ook de planetaire grenzen ondersteunen.

Door de toepassing van desk- en field research werd er getracht een antwoord te formuleren op deze probleemstellingen. Er werden verschillende invalswegen onderzocht door middel van literatuurstudie en een analyse van de historische waarde. Daarnaast hebben observaties op de site alsook op boerderijen in de BeNeLux en gesprekken met landbouwers bijgedragen aan dit onderzoek om zo een vertaalslag te kunnen maken naar het masterproject.

Door voldoende en diepgaande aandacht te besteden aan dit onderzoek, kon er een project tot stand komen dat zich inzet op landbouw met een lokale, korte keten-werking waarbij het volledige proces bijdraagt aan de heropwaardering van de Herkenrode-site tot een hedendaagse samenleving. Een samenleving die ook samen leeft. Op deze manier zetten zowel deze scriptie als het project in om de opwarming van de aarde onder de 1,5°C te houden.

abstract eng.

This master’s thesis frames itself within a collective research and design project situated at Herkenrode Abbey in Kuringen, Hasselt, Belgium. It focuses on agriculture together with the current buildings on and around this site. It also focuses on the short-chain operation between community agriculture and the surrounding neighbourhoods: Kuringen, Kermt and Stokrooie. Thereby, as in the first part of this thesis “Living within planetary boundaries on the Herkenrode site”, the focus remains on sustainability and living within planetary boundaries.

This research aims to allow the site to blossom back into a regenerative community. This radical transformation attempts to depict a future where dealing with historical heritage goes hand in hand with ecological principles. Today’s agriculture is under intense pressure from global warming and increasingly stringent regulations. To respond to these regulations, regenerative agriculture methods are being researched first and foremost. Previous soil research from the first part of the thesis was used for this purpose.

From the siting of the agricultural land, the challenge arose to transform old stables into a modern farmhouse considering all the principles a farmer should apply both in his buildings and on his agricultural land. The ‘old stables’ refers to the South and West stables together with the centrally located coach house, also known as the u-shape connecting to the Tent Barn. This should obviously consider material choices that also support planetary boundaries.

Through the application of desk and field research, an attempt was made to formulate an answer to these issues. Various avenues of approach were investigated through literature review and historical value analysis. In addition, observations on the site as well as on farms in the BeNeLux and interviews with farmers contributed to this research to translate into the master project.

By paying sufficient and in-depth attention to this research, it was possible to create a project dedicated to agriculture with a local, short-chain operation in which the entire process contributes to the revaluation of the Herkenrode site into a contemporary society. A society that also lives together. In this way, both this thesis and the project are committed to keeping global warming below 1.5°C.

inhoud.

voorwoord. 8
abstract nl. 9
abstract eng. 10
inhoud. 11
lijst van afbeeldingen. 15
lijst van tabellen. 21
begrippenlijst. 23
inleiding. 26
actualiteit. 27
abdij van Herkenrode. 29
situering gebouwen. 31
tiendschuur. 33
de zuidelijke en westelijke stallingen met het koetshuis. 35
kruiden- en inspiratietuin. 37
CSA boerderij. 40
ontstaan. 41
basisprincipes. 42
verschillende vormen van afzet. 43
samenwerkingsverbanden op CSA-bedrijven. 45
CSA als een vorm van korte keten. 47
permacultuur. 50
wat is permacultuur? 51
ethiek. 52
permacultuurprincipes. 53
design en zonering. 55
omvorming tot permacultuur. 57

biodynamische landbouw. 62
bijkomende normen. 63
teeltmethode. 66
kringlooplandbouw. 69
landbouwinrichting op de Herkenrode-site. 73
landbouwranden. 75
toepassing landbouwprincipes. 77
agrarische architectuur. 82
klassieke typologieën. 83
nieuwe typologieën. 84
analyse van de beeldkwaliteit. 85
aanbevelingen. 95
schapenhuisvesting. 98
toepassing op de abdij van Herkenrode. 109
programma. 112
uitgangspunten. 115
zuidelijke stallingen tot landbouw. 117
westelijke stallingen tot horeca-uitbreiding. 119
projectuitwerking. 122
te slopen onderdelen. 123
te bouwen onderdelen. 125
nieuwe toestand. 127
gevelzichten. 129
snedes. 133
visualisatie. 139

gebruikers. **141**

gebruik door boer, werknemers en bezoekers. 141

gebruik door horecagasten. 142

duurzaamheid en technieken. **143**

materialiteit. 145

technische installaties. 146

conclusie **149**

kritische reflectie **151**

bibliografie. **153**

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

lijst van afbeeldingen.

Afbeelding 1. Krantenartikel VRT NWS: Meer mensen kopen rechtstreeks bij de boer (Saerens, 2024) 27

Afbeelding 3. Krantenartikel VRT NWS: Jonge schapenboek uit Haalter kiest voor korte keten (Tournet, 2021) 27

Afbeelding 2. Krantenartikel VRT NWS: Omschakeling naar meer veggie gaat traag in Vlaanderen (Boukhalfa, 2024) 27

Afbeelding 4. Krantenartikel VRT NWS: Vee in Voeren kan peuzelen van voederhagen (Paredis, 2021) 27

Afbeelding 5. Krantenartikel VRT NWS: Leerlingen 5e leerjaar bezoeken witloofkwekerij in Wolvertem (Guns, 2024) 28

Afbeelding 7. Krantenartikel VRT NWS: Een moestuintje in de stad? CO2-uitstoot ligt 5 keer hoger dan bij grootschalige landbouw, zegt nieuwe studie (Rappé, 2024) 28

Afbeelding 6. Krantenartikel VRT NWS: Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar (Guns, Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar: “Misschien wel de landbouw van de toekomst”, 2024) 28

Afbeelding 8. Krantenartikel VRT NWS: Vlaanderen zit halfweg klimaatdoel voor 2030: uitstoot broeikasgassen met een vijfde gedaald (Merckx, 2024) 28

Afbeelding 9. Abdij van Herkenrode, luchtfoto (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 230 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap) 29

Afbeelding 10. Luchtfoto Herkenrode, genomen in 2007 (Très Chic, 2007) 30

Afbeelding 11. Luchtfoto Herkenrode, genomen in 2018 (Vrienden van Herkenrode, 2018) 30

Afbeelding 12. Kaart van Herkenrode met aanduiding van Tiendschuur (1), Zuidelijke (4) en Westelijke (2) stallingen, Koetshuis (3), conciërgewoning (5), het Poortgebouw (6) en de kruidentuin (7). (Meessen K., 2024) 32

Afbeelding 13. Tiendschuur (1656) van de abdij van Herkenrode (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 239 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap) 33

Afbeelding 14. Tiendschuur exterieur (2019) van de abdij van Herkenrode (uit: Kachet Nv) 34

Afbeelding 15. Tiendschuur interieur bij trouwfeest (2019) van de abdij van Herkenrode (uit: Kachet Nv) 34

Afbeelding 16. Paviljoen van de hoeve van de abdij van Herkenrode (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 238 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap) 36

Afbeelding 18. Achterkant koetshuis na restauratie door Team van Meer architecten (Herita vzw, sd) 36

Afbeelding 17. Koetshuis (2024) (Meessen K., 2024) 36

Afbeelding 19. Grondplan van kruiden- en inspiratietuin (Herita, sd) 38

Afbeelding 20. Foto vanuit kruiden- en inspiratietuin (Herita, sd) 38

Afbeelding 21. Veldwerk op CSA-boerderij Bioplekske, gelegen te Emblem in België (Bioplekske, 2016) 40

Afbeelding 22. Logo URGENCI ((Urgenci, sd) 41

Afbeelding 23. zelfoogst bij CSA-boerderij ‘t Lekkerland, gelegen te Puurs (‘t Lekkerland, 2023) 44

Afbeelding 24. Wekelijks oogstpakket bij CSA-boerderij ‘t Vrije Veld, gelegen te Zutendaal (‘t Vrije Veld, 2022) 44

Afbeelding 25. Onderverdeling van de verschillende initiatieven voor korte keten (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), 2011) 47

Afbeelding 26. Permacultuurontwerp is een geïntegreerde, holistische benadering van menselijke nederzettingen. (Holmgren, 2014) 50

Afbeelding 27. Permacultuur is een vorm van denken in rondgaande systemen. (Holmgren, 2014) 51

Afbeelding 28. Ethiek van permacultuur (Tuinderij de Voedselketen) 52

Afbeelding 29. Permacultuur ontwerpprincipes volgens Holmgren (Holmgren, 2014) 54

Afbeelding 30. Zones binnen permacultuur schematisch weergegeven (Project for bees, sd) 56

Afbeelding 31. Bodemindeling op basis van verschillende factoren zoals chemische samenstelling, structuur en textuur, pH-waarde en hoeveelheid organisch materiaal (Domenech, 2015) 57

Afbeelding 32. Proces van het inzetten van successie op onvruchtbare grond (Tuinderij de Voedselketen) 58

Afbeelding 33. Onderdelen van een plant en fotosynthese (Aarts, 2020) 59

Afbeelding 34. Demeter-keurmerk logo (Stichting Demeter, sd) 64

Afbeelding 35. Blik bij biodynamisch bedrijf De Wassende Maan in Deinze (Stichting Demeter, sd) 64

Afbeelding 36. Biodynamische kalender volgens Maria Thun (Gardening of life - the biodynamic way, 1999) 65

Afbeelding 37. Biologisch-dynamische akkerbouwer Lex Kruit uit Lelystad spuit het hoorn-kiezelpreparaat in de vroege ochtend (foto BD-Vereniging, sd) 68

Afbeelding 38. Infographic over de rol van dieren in de kringlooplandbouw (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 70

Afbeelding 39. Infographic over de rol van dieren in een duurzaam dieet (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 70

Afbeelding 40. kringlooplandbouw: onderscheid tussen een mondiale, continentale en nationale kringloop. (Hakkenes, 2019) 72

Afbeelding 41. Aanduiding landbouwgrondgebied t.o.v. de kern van de abdij van Herkenrode (gestippelde zone) en de hoofdas vertrekkend van Kuringersteenweg tot aan het Poortgebouw (Meessen K., 2024) 74

Afbeelding 44. gemaaid pad in grasland (Gerritsen, et al.) 75

Afbeelding 42. waterbekken met lisdodde (Meessen K., 2024) 75

Afbeelding 43. afsluitingen door middel van struiken (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 75

Afbeelding 46. duiventoren (Meessen K., 2024) 75

Afbeelding 47. houten vlonderpad richting kruidentuin (Team van Meer, sd) 75

Afbeelding 48. polycultuur boomgaarden (Gerritsen, et al.) 75

Afbeelding 45. afsluitingen door middel van wilgentakken (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 75

Afbeelding 49. natuurlijke begrazing - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 75

Afbeelding 50. houten brugjes in het landschap (Wijers, sd) 76

Afbeelding 52. landbouwranden voorzien van bomen en struiken (Gerritsen, et al.) 76

Afbeelding 51. houten afsluiting (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 76

Afbeelding 53. schapen in boomgaard - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 76

Afbeelding 57. markering wandelpaden (Wijers, sd) 76

Afbeelding 54. voedergassen inzetten als voedselbossen (Gerritsen, et al.) 76

Afbeelding 55. boomstronken inzetten als zitelementen (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 76

Afbeelding 56. mobiele kippenstal - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009) 76

Afbeelding 58. Schematische weergave wisselteelten (Meessen K., 2023) 78

Afbeelding 59. Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw t.o.v. de kern van de abdij van Herkenrode - schaal 1:7500 (Meessen K., 2024) 80

Afbeelding 60. Schapenteelt in boomgaard Konijn, gelegen te Wintershoven, Kortessem (Nationale boomgaardstichting, sd) 97

Afbeelding 61. doorsnede open luifelstal (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) 98

Afbeelding 62. doorsnede open frontstal (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) 98

Afbeelding 63. Evenwichtig patroon van hoeveelheid gras en graasdruk op landbouwgrond door middel van graasrotatie (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) 104

Afbeelding 64. Grafische opsomming van alle producten afkomstig van schapendelen (Meessen, K. 2024) 108

Afbeelding 65. Zicht vanuit de Tiendschuur op het Poortgebouw. Beeld van voor 2001. (Vrienden van Herkerode, sd) 110

Afbeelding 66. Masterplan leven binnen de planetaire grenzen met aanduidingen van connecties tot CSA-boerderij. (Meessen, K., 2024) 111

Afbeelding 67. Schema bouwstenen van de ontwerpvisie (Meessen K., 2024) 113

Afbeelding 68. Schematische weergave van kringloop op en rond de boerderij (Meessen K., 2024) 114

Afbeelding 69. Basiskaart Vlaanderen: Herkenrodeadbij (rode lijn: oorspronkelijke dreef; oranje lijn: huidige dreef) (Meessen K., 2024) 115

Afbeelding 70. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van bestaande assen. (Meessen K., 2024) 115

Afbeelding 71. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van ontharding en toevoeging van centrale groene zone. (Meessen K., 2024) 116

Afbeelding 72. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van ruimte voor horeca en landbouw. (Meessen K., 2024) 116

Afbeelding 73. Zicht vanaf de start van de landbouwas richting het nieuwe landbouwbinnenplein. (Meessen K., 2024) 118

Afbeelding 74. Zicht vanaf de start van de horeca-as richting het nieuwe horecabinnenplein. (Meessen K., 2024) 120

Afbeelding 75. Totaalbeeld van de bij te bouwen elementen op vlak van gebouwen (blauw) en biodiversiteit (oranje) (Meessen K., 2024) 122

Afbeelding 76. Gelijkvloers met aanduidingen van te slopen onderdelen - schaal 1:500 (Meessen K., 2024) 124

Afbeelding 77. Gelijkvloers met aanduidingen van nieuw te bouwen en aan te leggen onderdelen - schaal 1:500 (Meessen K., 2024) 126

Afbeelding 78. Gelijkvloers nieuwe toestand met invulling - schaal 1:500 (Meessen K., 2024) 128

Afbeelding 79. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit boomgaard richting westelijke stallingen - schaal 1:200 (Meessen K., 2024) 129

Afbeelding 81. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit zuidelijke stallingen richting Tiendschuur - schaal 1:200 (Meessen K., 2024) 131

Afbeelding 80. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit boomgaard richting zuidelijke stallingen - schaal 1:200 (Meessen K., 2024) 131

Afbeelding 82. Langsdoorsnede met aanduiding nieuwbouw (blauw) en aanleg nieuwe vegetatie (oranje) - schaal 1:200 (Meessen K., 2024) 133

Afbeelding 83. Dwarsdoorsnede met aanduiding nieuwbouw (blauw) en aanleg nieuwe vegetatie (oranje) - schaal 1:200 (Meessen K., 2024) 136

Afbeelding 84. Visualisatie vanuit boomgaard kijkend naar schapenstal. (Meessen K., 2024) 139

Afbeelding 85. Weergave van ochtendroutine van de boer. (Meessen K., 2024) 141

Afbeelding 87. De boer laat zijn schapen uit de stal, in de boomgaard. (Meessen K., 2024) 141

Afbeelding 86. Het eerste dat de boer ziet wanneer hij zijn woning wilt verlaten is het zicht tot het restaurant. (Meessen K., 2024) 141

Afbeelding 88. De boer rijdt met de tractor richting zijn velden om gewassen te oogsten. (Meessen K., 2024) 141

Afbeelding 89. Weergave van wandelroute van horecagast. (Meessen K., 2024) 142

Afbeelding 91. De gasten voor de Tiendschuur houden hier halt om binnen te gaan. (Meessen K., 2024) 142

Afbeelding 90. De horecagast wandelt doorheen het Poortgebouw en kijkt naar de boomgaard. (Meessen K., 2024) 142

Afbeelding 92. De restaurantbezoeker arriveert op zijn bestemming om zich aan te melden voor het diner. (Meessen K., 2024) 142

Afbeelding 93. Inplanting nieuw toegevoegde technieken ter bevordering van de duurzaamheid van de boerderij. 1) Wateropvangbassin 2) Biomeilers 3) Biolectric, kleine biogasinstallatie - schaal 1:500 (Meessen K., 2024) 143

Afbeelding 95. Voorbeeld van toepassing kalkhennepbeton als fundering bij Stilt House (Carter, sd) 145

Afbeelding 94. Voorbeeld van gevelzicht bij avondval. Project Ladan van arch. Sundberg Johan (Sundberg, 2021) 145

Afbeelding 96. Visualitie - zicht op installaties op buitengebied boerderij (Meessen K., 2024) 146

Afbeelding 97. Visualisatie van totaalbeeld project in verhouding tot de opzet van het masterplan. (Meessen K., 2024) 147

lijst van tabellen.

Tabel 1. Voor- en nadelen van bodemsoorten (Troonbeeckx, et al., 2012) 58

Tabel 2. Minimaal benodigde oppervlakten per dier (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) 99

Tabel 3. Richtlijnen voor de drinkwatervoorziening (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002 100

Tabel 4. Maximale giften van voedermiddelen per schaap van 75 kg (Vettenburg & Eskens, 2013) 106

Tabel 6. Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024) 152

Tabel 5. Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024) 152

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

begrippenlijst.

A

Antroposofische

Verwijzend naar de filosofie en praktijken ontwikkeld door Rudolf Steiner, gericht op spirituele ontwikkeling, holistisch begrip van de mens en de wereld, en toepassing van deze inzichten op verschillende gebieden zoals onderwijs, landbouw, geneeskunde en kunst.

D

DVE

Darm Verteerbare Eiwitten. Een maatstaf die wordt gebruikt om de kwaliteit van eiwitten in diervoeders te beoordelen.

I

ILVO

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek. Een onderzoeksinstelling in Vlaanderen, België, die zich richt op wetenschappelijk onderzoek en innovatie binnen de domeinen van landbouw, visserij, voeding en natuurlijke hulpbronnen.

V

VEM

Voeder Eenheid Melk. Een maatstaf die wordt gebruikt om de energiewaarde van diervoeders, met name voor melkvee, te bepalen.

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

inleiding.

Na een gezamenlijk onderzoek dat zich vertaalde in het eerste deel van deze scriptie “Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site” volgt er nu een individueel gedeelte dat de focus legt op landbouw op en rond dezelfde site.

Uit het masterplan, dat reeds uitvoerig besproken is in het eerste deel, kan afgeleid worden dat er, om tot een samenleving te komen die leeft binnen die planetaire grenzen, naast nood aan wonen, werken en ambacht, ook nood is aan landbouw en dan zeker de opbrengsten daarvan. Landbouw draagt namelijk bij in het onderhoud van de site. Hiermee wordt er niet enkel gedoeld op de voedselvoorziening die het met zich meebrengt, maar ook op het onderhoud van de vele gronden die zich binnen en rond deze site situeren. Zo komt er een project tot stand dat inspeelt op de noden van de mens en de natuur.

Het onderzoek richt zich dus op de vele landbouwgronden op en rond de site, met name een concrete indeling in aanvulling op een boerderij die zich binnen de kern van de site zelf zal situeren. De boerderij zal zich, door voorgaand onderzoek binnen het gezamenlijk gedeelte, vestigen in de ‘oude’ stallingen, namelijk de Zuidelijke en Westelijke stallingen met aanraking tot de Tiendschuur. De uitdaging bestaat erin om de oude gebouwen te ontwikkelen tot een moderne boerderij die ook bijdraagt aan de verdichting van de site.

Binnen het eerste hoofdstuk wordt er dieper ingegaan op de historische context van de bestaande gebouwen. Dit vormt een aanvulling op het onderdeel ‘perspectieven – kijken naar het verleden’ uit het eerste deel van deze scriptie.

De volgende drie hoofstukken vormen de basis van de literatuurstudie die de strategieën en principes ondersteunen die later toegepast zullen worden, zowel op de omliggende landbouwgronden als binnen het bouwproject zelf. Ze bieden een brede kijk op CSA-landbouw (Community Supported Agriculture), de toepassing van permacultuur en het principe van biodynamische landbouw. De drie onderdelen samen ondersteunen de kringloopwerking van de boerderij in aanvulling op de site. Deze kringloop wordt op het einde van hoofdstuk drie ook toegepast op de site.

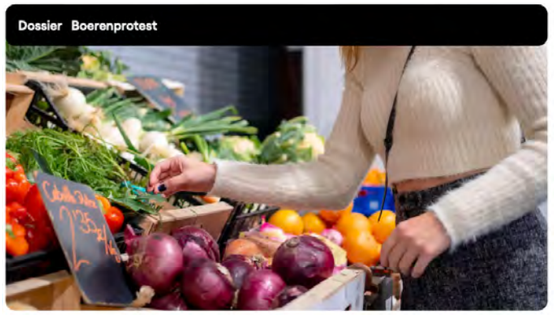
Hoofdstuk vier geeft een ondersteuning rond het programma om zo te komen tot duidelijke maatvoeringen, functies en principes die de gebouwindeling ondersteunen. Om deze verder te ondersteunen, werd er gebruik gemaakt van een voorgaand onderzoek van het team Vlaams Bouwmeester in verband met agrarische architectuur.

Tot slot worden het volledige programma en de uitwerking binnen het project besproken. Ter aanvulling op de CSA-boerderij met zijn hoevewinkel, volgen er namelijk nog enkele andere programma’s om de kringloop binnen het project ook rond te maken.

De bevindingen kunnen later dienen als een discussiestuk over duurzaamheid in combinatie met erfgoed. De scriptie bevat enkele opvallende resultaten die interessant kunnen zijn voor toekomstige visies waarbij er op een andere manier ingespeeld kan worden op de heropleving van de Abdij van Herkenrode.

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

actualiteit.



Meer mensen kopen rechtstreeks bij de boer: kunnen hoevewinkels de crisis in de landbouw (mee) oplossen?

Hoevewinkels zijn de afgelopen tijd wat populairder geworden. Door groenten of vlees rechtstreeks bij de boer te kopen, hopen consumenten de landbouwers - die actie voeren voor eerlijkere prijzen - te steunen. Een goede zaak voor de landbouwer, zoveel lijkt zeker, maar kunnen de hoevewinkels de crisis ook oplossen?

Zico Saerens
ma 12 feb 15:57

Afbeelding 1. Krantenartikel VRT NWS: Meer mensen kopen rechtstreeks bij de boer (Saerens, 2024)

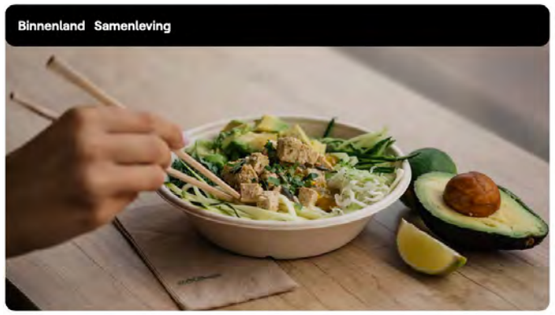


Jonge schapenboer uit Haaltert kiest voor korte keten: "We maken zelf schapenkaas, -ijs en -yoghurt"

Landbouwer Laurens De Middeleer van schapenmelkerij Bosschelle in Denderhoutem (Haaltert) kiest heel bewust voor de korte keten: hij kweekt schapen, maakt zelf zuivelproducten en staat ook in voor de verkoop. Het product gaat dus zo goed als rechtstreeks van bij de landbouwer naar de consument. "Mensen willen weten waar hun eten vandaan komt." Radio 2 Oost-Vlaanderen bracht Laurens een bezoek tijdens de Week van de Korte Keten.

radio2, Belinda Tournet
di 18 mei 2021 17:58

Afbeelding 3. Krantenartikel VRT NWS: Jonge schapenboek uit Haalter kiest voor korte keten (Tournet, 2021)



Omschakeling naar meer veggie gaat traag in Vlaanderen: "Vleescultuur zit nog diep verankerd in ons voedingspatroon"

Vlamingen eten amper minder vlees en vis dan tien jaar geleden. Dat blijkt uit een nieuw overheidsrapport naar de "eiwitshift" in Vlaanderen, waarover De Morgen vandaag bericht. In 2014 haalde de Vlaming ongeveer 39 procent van zijn eiwitten uit plantaardig eten en de overige 61 procent uit dierlijk eten. In 2023 blijkt dat respectievelijk 41 en 59 procent. Toch zijn onderzoekers voorzichtig positief.

Inès Boukhalfa, Belga
di 13 feb 08:41

Afbeelding 2. Krantenartikel VRT NWS: Omschakeling naar meer veggie gaat traag in Vlaanderen (Boukhalfa, 2024)

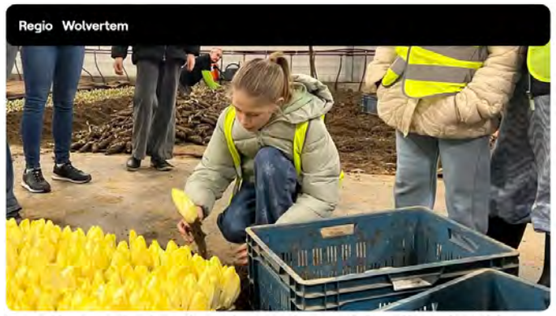


Vee in Voeren kan peuzelen van voederhagen

In Voeren hebben landbouwers heel wat voederhagen aangeplant, en hun vee mag er ongestoord van eten.

radio2, Leen Paredis
do 11 mrt 2021 12:51

Afbeelding 4. Krantenartikel VRT NWS: Vee in Voeren kan peuzelen van voederhagen (Paredis, 2021)

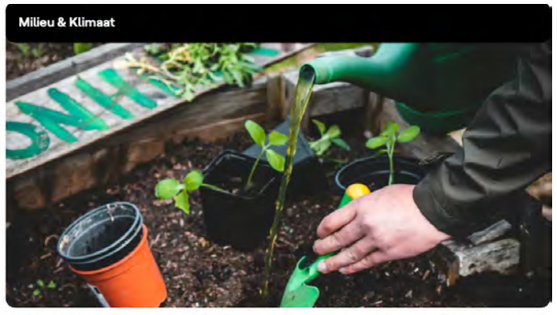


Leerlingen 5e leerjaar bezoeken witloofkwekerij in Wolvertem: "Sommige kinderen weten niet waar voedsel vandaan komt"

Een 100-tal leerlingen van het 5e leerjaar van basisscholen uit Meise en Vilvoorde hebben 2 landbouwbedrijven in Wolvertem bezocht. Bij een witloofkwekerij en bij een melk- en rundveebedrijf leerden ze hoe er op zo'n boerderijen wordt gewerkt en hoe ons voedsel wordt geproduceerd.

radio2, Jeroen Guns
ma 18 mrt 15:12

Afbeelding 5. Krantenartikel VRT NWS: Leerlingen 5e leerjaar bezoeken witloofkwekerij in Wolvertem (Guns, 2024)



Een moestuintje in de stad? CO2-uitstoot ligt 5 keer hoger dan bij grootschalige landbouw, zegt nieuwe studie

Een moestuin in de stad is niet zo klimaatvriendelijk als je intuïtief zou denken. De CO2-uitstoot van stadslandbouw ligt 5 tot 6 keer hoger dan bij grootschalige landbouw, blijkt uit een Amerikaanse studie. Toch is dat geen reden om je moestuintje op te doeken, zegt landbouweconoom Tessa Avermaete (KUL).

Radio 1, Maxine Rappé
wo 07 feb 16:59

Afbeelding 7. Krantenartikel VRT NWS: Een moestuintje in de stad? CO2-uitstoot ligt 5 keer hoger dan bij grootschalige landbouw, zegt nieuwe studie (Rappé, 2024)

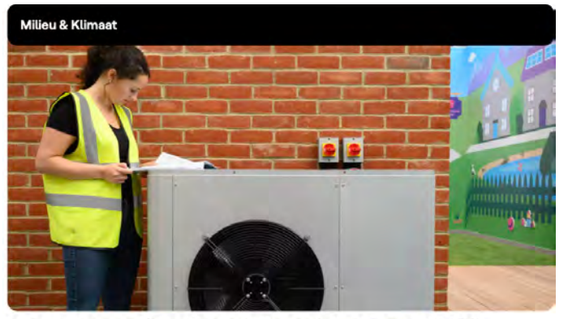


Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar: "Misschien wel de landbouw van de toekomst"

De Klepper in Wolvertem was 10 jaar geleden de eerste zelfoogstboerderij in de noordrand rond Brussel. Sindsdien heeft de boerderij haar aantal leden zien toenemen van 40 tot meer dan 100 gezinnen. Om ook nieuwe leden te blijven aanspreken, houdt De Klepper bij de start van het oogstjaar enkele infomomenten.

radio2, Jeroen Guns
vr 22 mrt 14:37

Afbeelding 6. Krantenartikel VRT NWS: Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar (Guns, Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar: “Misschien wel de landbouw van de toekomst”, 2024)



Vlaanderen zit halfweg klimaatdoel voor 2030: uitstoot broeikasgassen met een vijfde gedaald

In 2022 stootte Vlaanderen 20 procent minder broeikasgassen uit dan in 2005, of toch in de sectoren die het moet rapporteren aan Europa. De grootste winst werd behaald bij de verwarming van de Vlaamse woningen. De landbouw blijft dan weer achterop. Als Vlaanderen zijn klimaatdoelstellingen van 2030 wil halen, zal het wel moeten versnellen.

Vincent Merckx
wo 13 mrt 12:57

Afbeelding 8. Krantenartikel VRT NWS: Vlaanderen zit halfweg klimaatdoel voor 2030: uitstoot broeikasgassen met een vijfde gedaald (Merckx, 2024)

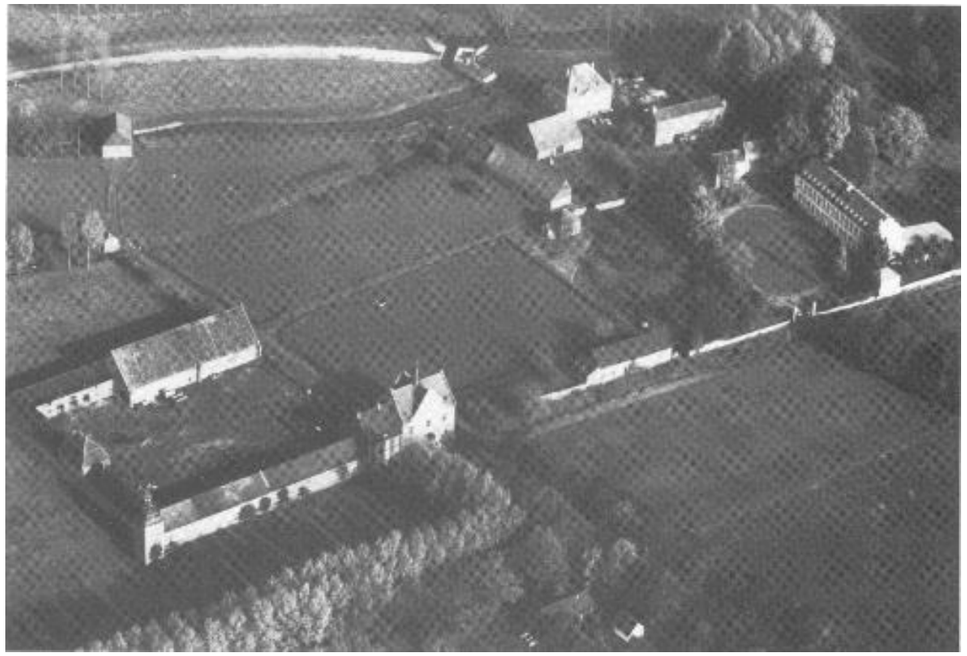
abdij van Herkenrode.

De Abdij van Herkenrode vindt men terug op de zuidelijke oever van de Demer in Kuringen, een deelgemeente van Hasselt. Het is een voormalig klooster voor cisterciënzerinnen met een abdijhoeve en bedrijfsgebouwen. De gehele site ligt midden in een beschermd bos- en landbouwlandschap en is bereikbaar via twee dreven. (Agentschap Onroerend Erfgoed, sd)

De naam Herkenrode is een afgeleide van het Keltische woord ‘arika’ en ‘rode’. ‘Arika’ is een verkleinwoord van ‘ara’ dat rivier betekent. Terwijl ‘rode’ staat voor een open, ontgonnen plaats in een bos. Het geheel ‘Herkenrode’ staat dus voor een open, ontgonnen plaats in een bos bij een beek. (Agentschap Onroerend Erfgoed, sd)

Het groene domein biedt bezoekers een zicht op een site waar natuur en erfgoed hand in hand gaan. Bezoekers kunnen een wandeling maken door graslanden, hoogstamboomgaarden, poelen en moeraszones om aansluitend terecht te komen in één van de eerste en rijkste vrouwenabdijen van de Nederlanden. De Adbij van Herkenrode wordt ook wel vaak omschreven als ‘poort tot de Wijers’. (Agentschap Natuur en Bos, sd)

Hierna worden de gebouwen besproken die later binnen de masterproef zullen fungeren binnen het ontwerp.



Afbeelding 9. Abdij van Herkenrode, luchtfoto (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 230 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap)



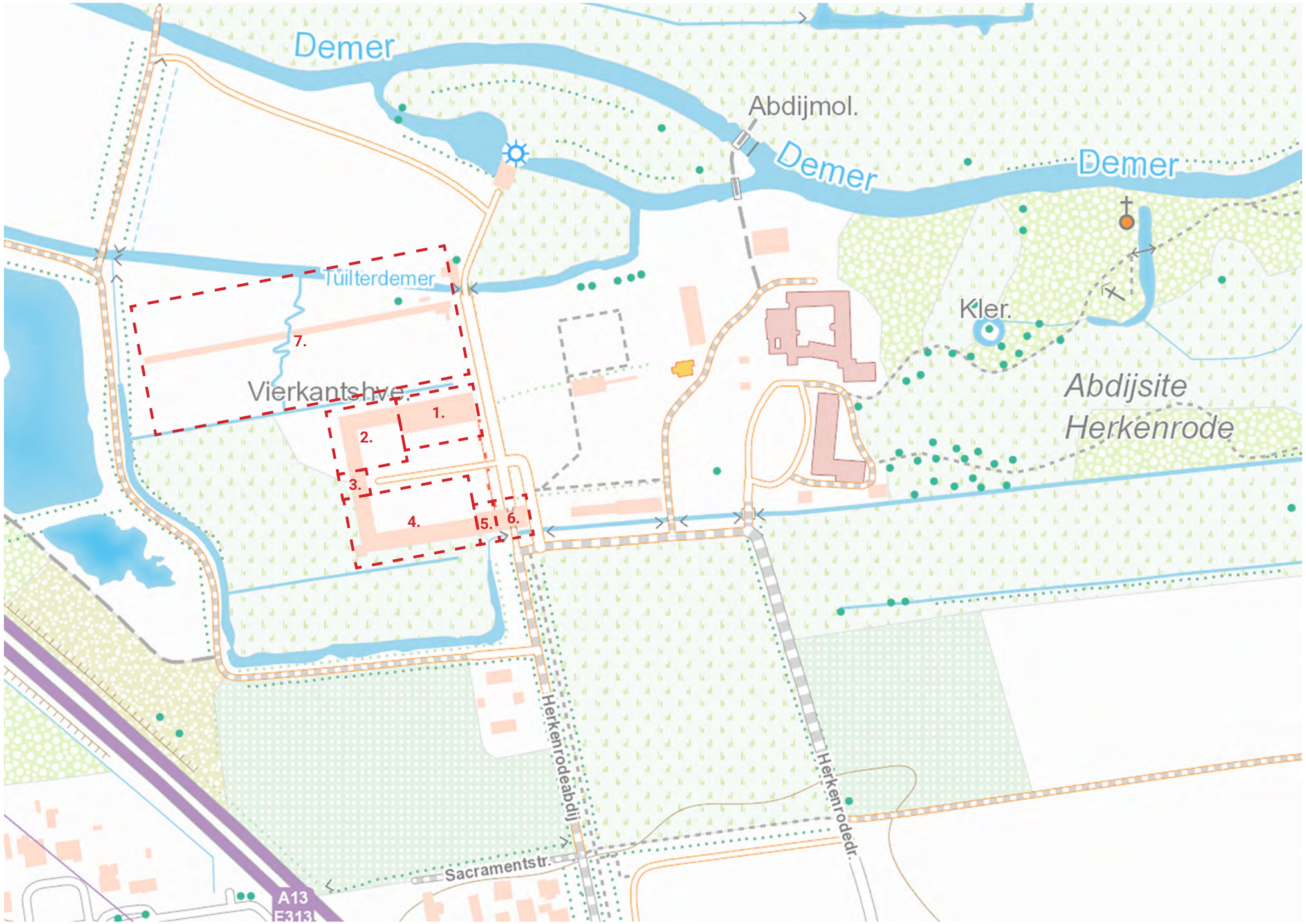
Afbeelding 10. Luchtfoto Herkenrode, genomen in 2007 (Très Chic, 2007)



Afbeelding 11. Luchtfoto Herkenrode, genomen in 2018 (Vrienden van Herkenrode, 2018)

abdij van Herkenrode.

situering gebouwen.



Afbeelding 12. Kaart van Herkenrode met aanduiding van Tiendschuur (1), Zuidelijke (4) en Westelijke (2) stallingen, Koetshuis (3), conciërgewoning (5), het Poortgebouw (6) en de kruidentuin (7). (Meessen K., 2024)

abdij van Herkenrode.

tiendschuur.



Afbeelding 13. Tiendschuur (1656) van de abdij van Herkenrode (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 239 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap)

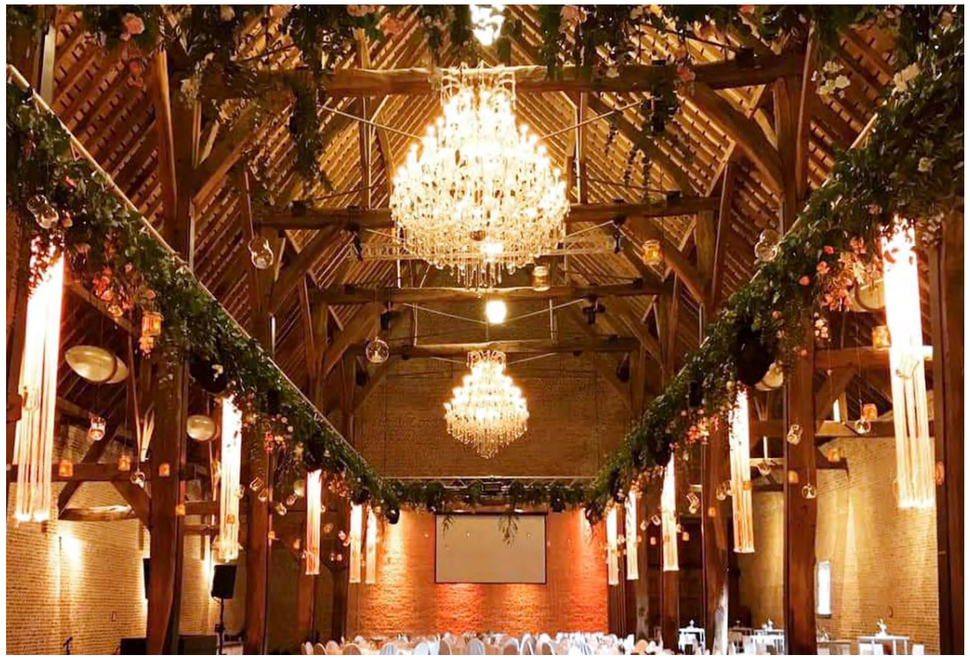
De abdij en zijn cisterciënzerinnen hadden het recht verworven om een belasting te innen op de jaarlijkse oogst van de landbouwgewassen en het vee. Die belasting, ook wel tienden genoemd, bezorgde hun een deel van de granen en andere gewassen van de pachters. In deze monumentaal grote tiendschuur, gebouwd in 1656 door abdis Anna Katharina de Lamboy, werden de tienden van de oogst opgeslagen. Hierdoor stroomden er elk jaar aanzienlijke hoeveelheden landbouwproducten naar de voorraadkamers van de abdij met een minimum aan investeringen en arbeidskrachten. (Bollen, et al., 2015) (Habets, 1907) (Schlusmans, et al., 1981)

Het gebouw bestaat uit negen traveeën onder een steil, gebogen zadeldak. Het bakstenen gebouw maakt gebruik van mergelsteen voor de ornamenten en de hoekverbanden. De voorgevel is in de geveltop voorzien van het wapenschild van abdis Anne-Catherine de Lamboy. Daarbij is het volgende opschrift geplaatst: Pie. Et. Provide/ Anna Catharina De/ Lamboy Abatissa/ 1656/ L'abondance/ De Dieu. (Bollen, et al., 2015) (Bussels, Herkenrode, 1946) (Bussels, Over het ontstaan der abdij van Herkenrode, 1946) (Habets, 1907) (Schlusmans, et al., 1981)

Sinds 2003 is de Tiendschuur intensief gerestaureerd door Team Van Meer architecten. Daarbij werd de oude schuur omgevormd tot de idyllische feestzaal en polyvalente ruimte die ze tot op de dag van vandaag nog steeds is. De uitbating gebeurt door Kachet nv, onder leiding van Nele Gommers als CEO. Kachet is een familiebedrijf met verschillende feest- en eventlocaties in het Limburgs landschap. Zo maken onder andere Hangar58 te Bokrijk, Cachecour te Houthalen-Helchteren, Goed van Gothem te Borgloon en Clos St.-Denis te Kortessem ook deel uit van hun portefeuille. Binnen de Tiendschuur zelf kan Nele terugvallen op Ancy Jacobs als venue manager en Geert Schugers als logistiek manager. Samen zorgen ze ervoor dat ieder event soepel verloopt. (Schugers, 2024)



Afbeelding 14. Tiendschuur exterieur (2019) van de abdij van Herkenrode (uit: Kachet Nv)



Afbeelding 15. Tiendschuur interieur bij trouwfeest (2019) van de abdij van Herkenrode (uit: Kachet Nv)

abdij van Herkenrode.

de zuidelijke en westelijke stallingen met het koetshuis.

Deze U-vormige hoeve dateert uit 1656 en werd in het midden van de 18e eeuw aangepast naar de classicistische stijl door toevoegingen van muuropeningen. Het centraal gelegen koetshuis en de stallingen grenzend aan de Tiendschuur hebben altijd het economisch hart gevormd van de abdij. De landbouwnijverheid, die er gevestigd was, maakten het autonoom bestaan van de abdij mogelijk. (Agentschap Natuur en Bos, sd) (Bollen, et al., 2015)

Daarnaast werden toen ook de pachterswoning en het paviljoen, of te wel het koetshuis, toegevoegd. Het koetshuis bevindt zich centraal in de westelijke stallingen. Het wordt gekenmerkt door drie traveeën en twee bouwlagen onder een mansardedak met dakkapellen. Het driehoekig fronton boven het middentravee bevat in het timpaan het wapenschild van abdis Barbe de Rivière d'Arschot. De voor- en achtergevel bevatten op de eerste verdieping dezelfde ramen. In de voorgevel bevinden zich op het gelijkvloers drie rondboogdeuren. (Bollen, et al., 2015) (Bussels, Herkenrode, 1946) (Bussels, Over het ontstaan der abdij van Herkenrode, 1946) (Schlusmans, et al., 1981)

Oorspronkelijk waren er een zuidelijke en noordelijke hoektoren. Helaas is echter de noordelijke hoektoren ingestort en werd deze verder afgebroken in de loop van de tweede helft van de 19e eeuw. De overgebleven zuidelijke toren bestaat uit vier bouwlagen onder een klokvormig dak. De muren zijn opgebouwd uit halfsteens bakstenen metselwerk waarbij mergelsteen verwerkt is voor de hoek- en muurverbanden alsook voor de kroonlijst. De toren steunt op een breukstenen sokken. Daarnaast geeft op de noordzijde huisvesting aan twee boven elkaar geplaatste mergelstenen duivenhuizen. (Bussels, Herkenrode, 1946) (Bussels, Over het ontstaan der abdij van Herkenrode, 1946) (Habets, 1907) (Schlusmans, et al., 1981)

De stallingen op de drie zijden van de u-vorm zijn langgestrekte gebouwen van anderhalve bouwlaag onder een gebogen zadeldak met dakkapellen. De buitengevels, ookwel de achtergevels, zijn voorzien van asemgaten. Asemgaten werden vroeger voorzien in gevels ter bevordering van de natuurlijke ventilatie. Daarnaast konden ze ook ingezet worden als schietgaten bij eventuele aanvallen op de site. (Bollen, et al., 2015) (Bussels, Herkenrode, 1946) (Bussels, Over het ontstaan der abdij van Herkenrode, 1946) (Habets, 1907) (Schlusmans, et al., 1981)

Bij de restauratie in 2010 door Team Van Meer architecten zijn de gebouwen behouden gebleven van hun authentiek omhulsel. Daarnaast werd er een nieuw gebruik geïmplementeerd, waarbij hedendaagse ingrepen zoals het trapvolume duidelijk aanwezig zijn. Vanuit het koetshuis is er een verbinding gemaakt met de naastgelegen kruidentuin via de massieve achterwand die openklapt naar buiten. De stallingen geven momenteel onderdak aan een museum over de Abdij van Herkenrode zelf alsook aan de kantoren van uitgeverij Clavis. (Team van Meer!, sd)



Afbeelding 16. Paviljoen van de hoeve van de abdij van Herkenrode (uit: Inventaris van het cultuurbezit in België (1981), fig. 238 - Frieda Schlusmans, 04-1976 - Vlaamse Gemeenschap)



Afbeelding 17. Koetshuis (2024) (Meessen K., 2024)



Afbeelding 18. Achterkant koetshuis na restauratie door Team van Meer architecten (Herita vzw, sd)

abdij van Herkenrode.

kruiden- en inspiratietuin.

De tuin van zo'n twee hectare biedt plaats aan meer dan 500 verschillende kruiden en kruidachtige planten. Om iedere bezoeker ermee bekend te maken, zijn ze voorzien van naambordjes. Het geheel is omgeven door grachten. (Herita vzw, sd)

De tuin is ingedeeld volgens Franse principes. Zo zijn de vakken geometrische figuren met per vak een andere soort kruiden, onderverdeeld in twee grote groepen: hortus officinalis en campus officinales. De paden tussen de verschillende vakken bestaan uit: kleischelpenkalk, grind, grindgazon, natuursteen en klinkers. (Herita vzw, sd)

Hortus officinales ziet men als twaalf tuinkamers of leertuinen met geneeskrachtige planten. Deze planten zijn alfabetisch verdeeld over de verschillende kamers. Net langs de tuinkamers is een lange wandelgang van 200 meter voorzien die overwelfd is met haagbeuk. Vanuit deze wandelgang zijn er telkens openingen gemaakt die uitkomen op de wandelpaden tussen de verschillende tuinmakers. Enkele tuinkamers zijn hier ook voorzien van waterbekkens en fonteinen. (Herita vzw, sd)

Campus officinales zijn eerder gebruikstuinen waarbij de planten volgens gebruik gegroepeerd zijn. Deze gebruikstuinen bestaan voornamelijk uit: verfkruiden, groenten, gewassen en keukenkruiden. Daarnaast zijn ze allemaal voorzien van informatieborden historische achtergrond in verband met kruidenkunde. In de campus zijn nog vier extra informatiekiosken plaatst: de medicijnkast rond kruiden en geneeskunde, het paradijs en mediteren in de tuin, de abdijkeuken en de mystiek rond Hildegard von Bingen. (Herita vzw, sd)

De medicijnkast rond kruiden en geneeskunde

In deze kast gaat het over kruiden en geneeskunde waarbij men verwijzingen kan terugvinden naar de vier oerelementen: aarde, water, vuur en lucht. Deze oerelementen worden volgens de Oude Grieken geassocieerd met de vier seizoenen, de vier lichaamssappen en de vier temperamenten. (Herita vzw, sd)

Het paradijs en mediteren in de tuin

Hier staat de innerlijke beleving van het welzijn centraal. Er wordt verwezen naar Bijbelse teksten over het paradijs. Het is een plek waar de levensboom centraal staat en waar de eerste mensen zich goed voelden. (Herita vzw, sd)

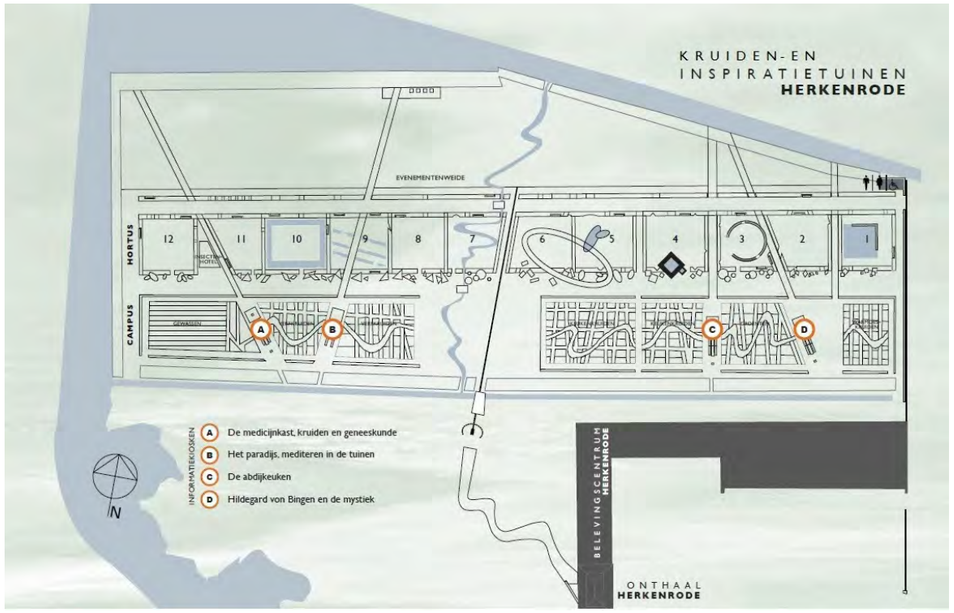
De abdijkeuken

Binnen de abdijkeuken gaat het over het gebruik van specerijen om gerechten op smaak te brengen. Hier is het mogelijk om de diverse geuren van kruiden op te snuiven die er gebruikt worden. (Herita vzw, sd)

Hildegard von Bingen en de mystiek

De vierde kiosk eert Hildegard van Bingen, een non en mystica uit de 12e eeuw, bekend om haar unieke muziekcomposities en geschriften over theologische thema's, evenals over natuur en geneeskunde. (Herita vzw, sd)

Vroeger vormden deze tuinen een deel van de groene Herkenrode-omgeving en een start van het landbouwgebied. Vandaag de dag staan de tuinen open voor bezoekers.



Afbeelding 19. Grondplan van kruiden- en inspiratietuin (Herita, sd)



Afbeelding 20. Foto vanuit kruiden- en inspiratietuin (Herita, sd)

CSA boerderij.

CSA staat voor ‘community supported agriculture’, letterlijk kan dit vertaald worden door ‘landbouw gesteund door een gemeenschap’. Het is een begrip waarbij landbouw en gemeenschap elkaar ondersteunen, oftewel gemeenschapslandbouw. Het is de benaming van de wederzijdse relatie van betrokkenheid en ondersteuning tussen lokale landbouwers en burgers die de landbouwer jaarlijks lidmaatschapsgeld betalen om de productie- en verwerkingskosten van de boerderij te kunnen dekken. In ruil daarvoor ontvangen de leden een wekelijks oogstaandeel, gedurende het lokale teeltseizoen, in België doorgaans van april tot oktober of november. De ontvangst van het oogstaandeel wordt oftewel door de leden gedaan in de vorm van ‘zelfpluk’ of ‘zelfoogst’ of door de boer in de vorm van pakketten. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Vlaamse Overheid, 2012)



Afbeelding 21. Veldwerk op CSA-boerderij Bioplekske, gelegen te Emblem in België (Bioplekske, 2016)

CSA boerderij.

ontstaan.

Voor het ontstaan van CSA verplaatsen we ons naar Japan in de jaren 1960. Een groep Japanse moeders staken de hoofden bij elkaar nadat een groot aantal kinderen het leven hadden gelaten ten gevolge van vergiftigingen, opgelopen door het excessieve gebruik van petrochemische bestrijdingsmiddelen in de landbouw. De groepering kreeg de naam ‘Tei Kei’ en verspreidde zich snel over de hele wereld. Ieder land gaf er zijn eigen toets aan. Zo werd het in de Verenigde Staten omgevormd tot het concept van CSA door invloeden van Rudolf Steiners gedachtengoed. In Canada en Frankrijk kreeg het de naam AMAP (‘Association pour le Maintien de l’Agriculture Paysanne’). Tegen het einde van 1990 zag de internationale groepering ‘Urgenci’ het levenslicht.

Urgenci is vandaag de dag nog steeds het internationale basisnetwerk van alle vormen van regionale en lokale solidaire partnerschappen voor agro-ecologie, waarvan CSA de bekendste variant is. Urgenci is een acroniem voor ‘An Urban-Rural networks: GEnerating New forms of exchanges between CItizens’. Als sociale beweging brengt het burgers, kleinschalige voedselproducenten, consumenten, activisten en onderzoekers samen die Lokale Solidaire Partnerschappen voor AgroEcologie (LSPAE) netwerken en initiatieven in meer dan 40 landen vertegenwoordigen. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Urgenci, sd)



Afbeelding 22. Logo URGENCI ((Urgenci, sd)

CSA boerderij.

basisprincipes.

Hieruit kunnen we afleiden dat CSA duidelijke banden heeft met wat ook wel ‘korte keten’ of ‘lokale voedselsystemen’ wordt genoemd. Naast CSA maken ook hoeveproducten en de boerenmarkten deel uit van een breed netwerk aan korte keten initiatieven. Het Vlaams CSA-netwerk is opgericht door negen boeren in 2011 waarmee ze de basisprincipes definieerden waaraan een CSA-bedrijf dient te voldoen in Vlaanderen. Het CSA-netwerk is geen gepatenteerd concept waardoor iedereen vrij is om de naam te gebruiken. Indien men echter lid wil worden van dit netwerk, zal de boerderij zich moeten inzetten om op termijn aan de beschreven principes te voldoen. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Uiteraard is geen enkel CSA-bedrijf hetzelfde, net zoals geen enkele boerderij hetzelfde is. Er zijn echter wel een aantal basisbegrippen die in ieder bedrijf teruggevonden kunnen worden en zo de kern van het CSA-netwerk vormen. Alle CSA-boerderijen beschikken over een relatief vaste ledengroep voor wie er geproduceerd wordt. Deze leden betalen een oogstaandeel voor een volledig seizoen, waardoor ze een solidariteitscontract aangaan met hun boerderij. Dit contract is echter niet altijd geformaliseerd, maar kan soms ook een stilzwijgend vertrouwenscontract zijn. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Daarnaast vertonen alle boerderijen een zeer hoge diversiteit aan gewassen dat ze produceren. De achterliggende reden is om zo de leden te voorzien in een groot deel van hun dagdagelijkse behoefte aan verse groenten en fruit. Op deze manier helpt het ook het teeltrisico te verspreiden. Teeltrisico’s verwijst naar de verschillende onzekerheden en bedreigingen die kunnen optreden binnen de landbouw waardoor de opbrengst en kwaliteit van gewassen worden beïnvloed zoals weersomstandigheden, ziektes, marktfluctuaties en milieufactoren. Net om deze reden hebben CSA-boeren vaak een stevige opleiding ondernomen om over voldoende kennis van het beheer van zo’n divers teeltplan te beschikken. Iets wat zeker niet onbelangrijk is, is dat alle CSA-boeren werken zonder pesticiden of kunstmeststoffen ongeacht of ze bio gecertificeerd zijn of niet. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Stilaan zijn er ook steeds meer CSA-boerderijen terug te vinden die, naast het kweken van groenten en fruit, zich ook bezighouden met kippen, schapen, geiten, koeien, … De meeste CSA-boerderijen zijn kleiner dan 5 hectare, maar dat is zeker geen must want ook grotere boerderijen kunnen zich inschrijven binnen deze dynamiek. Belangrijker dan de oppervlaktegrootte zijn de diversiteit van de gewassen en de tewerkstelling. Grote boerderijen hebben een groot tewerkstellingspotentieel, iets wat zeker niet mis is in de huidige tijden waarbij er wekelijks tientallen boeren uit de stiel stappen. (Troonbeeckx, et al., 2012)

CSA boerderij.
verschillende vormen van afzet.

Sinds de oprichting van CSA zijn er veel verschillende bedrijven opgestart. Elk hebben ze hun eigen diverse vormen van afzet ontwikkeld die afhankelijk zijn van de boer, de ligging van de boerderij, het aanbod, het aantal leden, … Het meest essentiële element blijft dat de leden een oogstaandeel kopen voor een jaar. De afzetvormen zijn terug te leiden naar twee hoofdnoemers en enkele zijstromen waaronder zelfoogst en pakketten de bekendste zijn. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Zelfoogst

Bij zelfoogstboerderijen betalen de leden hun jaarlijkse bijdragen. Ze gaan zelf oogsten tijdens de afgesproken periodes voor eigen en vers gebruik. Hierbij leert de boer de leden hoe ze moeten oogsten. Om het voor de leden eenvoudiger te maken, worden oogstklare gewassen aangeduid op het veld met behulp van infoborden of vlaggetjes. Wanneer het oogstaandeel te groot is, waardoor de boer met overschot zit, dan mogen de leden meer oogsten om in te maken of te bewaren. Belangrijk is dat leden binnen een zelfoogstboerderij steeds zelf voor verpakkingen moeten zorgen. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Pakketten

Wanneer de CSA-boerderij ervoor kiest om pakketten aan te bieden, dan worden de oogstklare gewassen door de boer verzameld bij centrale afhaalpunten. Het is dus de boer die oogst en niet de leden. De boer zorgt zo voor voldoende variatie. Daarnaast houdt hij de leden wekelijks op de hoogte van het aangeboden assortiment. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Ook hier betalen leden een jaarlijkse bijdrage, maar afhankelijk van de inrichting van de centrale afhaalpunten, dienen leden hun eigen verpakking mee te brengen of werkt de boer met wisselverpakkingen. Bij deze wisselverpakkingen betalen de leden een eerste keer voor de verpakking van de groenten (een zak, houten kist, …) en deze daarna steeds terug mee te brengen bij het ophalen van een nieuw pakket. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Afhankelijk van de gekozen methode, kan de inhoud van de pakketten verschillen. Zo kan de boer ervoor kiezen dat het land koning is waardoor de boer een pakket samenstelt afhankelijk van het assortiment oogstklare groenten. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Enerzijds kan de boer ervoor kiezen om de landbouwgrond centraal te stellen. Anderzijds bestaat er ook een methode waarbij de klant koning is waarbij de leden (deels) mee de inhoud van hun pakket kiezen. Hierbij worden twee vormen onderscheiden, namelijk het vlinderabonnement of gewoon bijbestellen. Bij het vlinderabonnement kunnen de leden de wekelijkse inhoud van hun pakket kiezen waarbij de boer de waarde van de pakketten bijhoudt tot deze is bereikt. Bij de tweede optie kunnen leden, naast hun basispakket, nog producten bijbestellen waarbij de boer een maandelijkse afrekening maakt van deze bijbestelde producten. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Daarnaast kan de boer ook nog kiezen voor bulk, waarbij hij de oogst verzamelt in grote kisten en deze dan bij de centrale afhaalpunten verzamelt. De boer geeft dan aan hoeveel stuks er per oogstaandeel genomen mogen worden. Hier zorgen de leden zelf voor hun verpakking en halen ze zelf hun aandeel uit de kisten. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Mengvormen

Uiteraard kunnen bovenstaande vormen van pakketten ook gecombineerd worden. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Zo bestaat er reeds de volgende combinaties:
- Zelfoogsten en pakketten waarbij het land koning is
- Zelfoogsten en pakketten met bijbestellen
- Zelfoogsten en pakketten met een vlinderabonnement

(Troonbeeckx, et al., 2012)

Afhalen en/of leveren

Wanneer je er als boer voor kiest om te werken met pakketten, kan je je producten op verschillende manieren aan de man brengen. Zo kunnen productpakketten afgehaald worden op het veld, zonder extra kosten. Een tweede optie is om te werken met afhaalpunten of depots op of naast de boerderij. Mits betaling van extra kosten kunnen pakketten ook bezorgd worden aan huis door middel van een wekelijkse leverronde. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Onafhankelijk van de formule zal de boer altijd zelf de keuze dienen te maken. Er zijn echter een aantal criteria die hem of haar daarbij kunnen helpen. Zoals de afstand tot de ligging van de landbouwgronden, maar ook de eigen capaciteiten van de boer zoals: communicatie, contactvaardigheden en omgaan met kritiek, al dan niet positief. (Troonbeeckx, et al., 2012)



Afbeelding 23. zelfoogst bij CSA-boerderij ‘t Lekkerland, gelegen te Puurs (‘t Lekkerland, 2023)



Afbeelding 24. Wekelijks oogstpakket bij CSA-boerderij ‘t Vrije Veld, gelegen te Zutendaal (‘t Vrije Veld, 2022)

CSA boerderij.

samenwerkingsverbanden op CSA-bedrijven.

De basis van de werking van een CSA-bedrijf is de samenwerking tussen de boer en zijn leden. Toch zijn er veel vormen van samenwerkingsverbanden terug te vinden op en rond het bedrijf.

Samenwerking tussen boer en leden

Dankzij deze samenwerking wordt de verantwoordelijkheid van het landbouwbedrijf gedeeld tussen alle gebruikers van de geproduceerde producten. Dit maakt dat de vooruit financiering van een landbouwseizoen een belangrijk onderdeel is. In vele bedrijven gaat de samenwerking nog een stap verder en worden er meewerkdagen georganiseerd en een jaarlijkse evaluatievergadering. Daarnaast nemen er soms enkele leden specifieke verantwoordelijkheden op zoals het onderhoud van machines of de kruidentuin. De boer neemt van zijn kant de verantwoordelijkheid over de productie en tracht om binnen een duurzaam kader een zo goed mogelijke productie binnen te halen. (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), 2011) (Troonbeeckx, et al., 2012)

Samenwerking tussen twee of meer boeren

Door samen te werken, hebben boeren en hun boerderijen meer slagkracht. Dit biedt ook de mogelijkheid voor de verschillende boeren om zich elk te specialiseren in een bepaald onderdeel binnen een boerderij om zo kennis uit te wisselen met elkaar. Er is vaak weinig literatuur terug te vinden over elementen binnen het boerderijleven. Door mondeling kennis door te geven, gaat deze alsnog niet verloren. (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), 2011) (Troonbeeckx, et al., 2012)

Soms gaat deze samenwerking verder dan het uitwisselen van kennis, want wanneer twee landbouwbedrijven zich dicht genoeg bij elkaar bevinden, kunnen machines gedeeld worden en/of samen aangekocht worden. Daarnaast kunnen ook bestellingen van zaden, potgrond, mest enzovoort samen verlopen waardoor er gunstige prijzen bedongen kunnen worden of waardoor transportkosten gedeeld kunnen worden. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Vlaamse Overheid, 2012)

Samenwerking tussen boer en gelijkgestemden

Daarnaast zijn er ook samenwerkingen tussen organisaties die zich bezighouden met milieu, landbouw, gezondheid enzovoort. Het is een netwerk van mensen met veel lokale contacten dat nuttig kan zijn bij het zoeken van een ideale locatie, leden en financiering voor de opstart. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Vlaamse Overheid, 2012)

Natuurpunt heeft een goede kennis van de gronden in Vlaanderen met een bijhorend groot ledenbestand. In dit bestand zitten allemaal mensen die mogelijk interesse hebben in CSA. Daarnaast kunnen er ook samenwerkingen ontstaan tussen toeleveranciers van materialen ter bevordering van de werkzaamheden op de boerderij. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Vlaamse Overheid, 2012)

Samenwerking tussen boer en opleidingen

Op verschillende boerderijen wordt er samengewerkt met biologische landbouwopleidingen door stagiaires tewerk te stellen. Daar hoeft de samenwerking echter niet te stoppen. Op CSA-boerderijen kunnen toekomstige landbouwers veel leren over het economisch rendabel maken van een landbouwbedrijf, alsook het telen van gewassen. In ruil voor het doorgeven van kennis, krijgt de landbouwer een extra werkkracht gedurende de stageperiode. (Troonbeeckx, et al., 2012)

Er bestaan zowel informele als formele samenwerkingen met opleidingen:

- Informele samenwerkingen komen vooral voort uit scholen die vlaggen of bordjes maken voor de boerderij, leerlingen die één dag per week komen meewerken of klassen die een dag komen meedraaien.
- De formele samenwerkingen steunen meer op begrippen als “boeren met klassen” waarbij de boerderij geregistreerd staat bij de provincie en kleine subsidies ontvangt voor klasbezoeken.

(Troonbeeckx, et al., 2012)

Samenwerking tussen boer en zorgsector

Er bestaat ook de mogelijkheid om de boerderij te laten erkennen als zorgboerderij. Hiermee kan de boer een plek aanbieden aan een zorgvrager die graag buiten is en wil meewerken op een boerderij. De boer kan zich hiervoor aansluiten bij het Netwerk Groene Zorg en ontvangt hiervoor een kleine subsidie. (Troonbeeckx, et al., 2012) (Vlaamse Overheid, 2012)

Verdere samenwerkingen

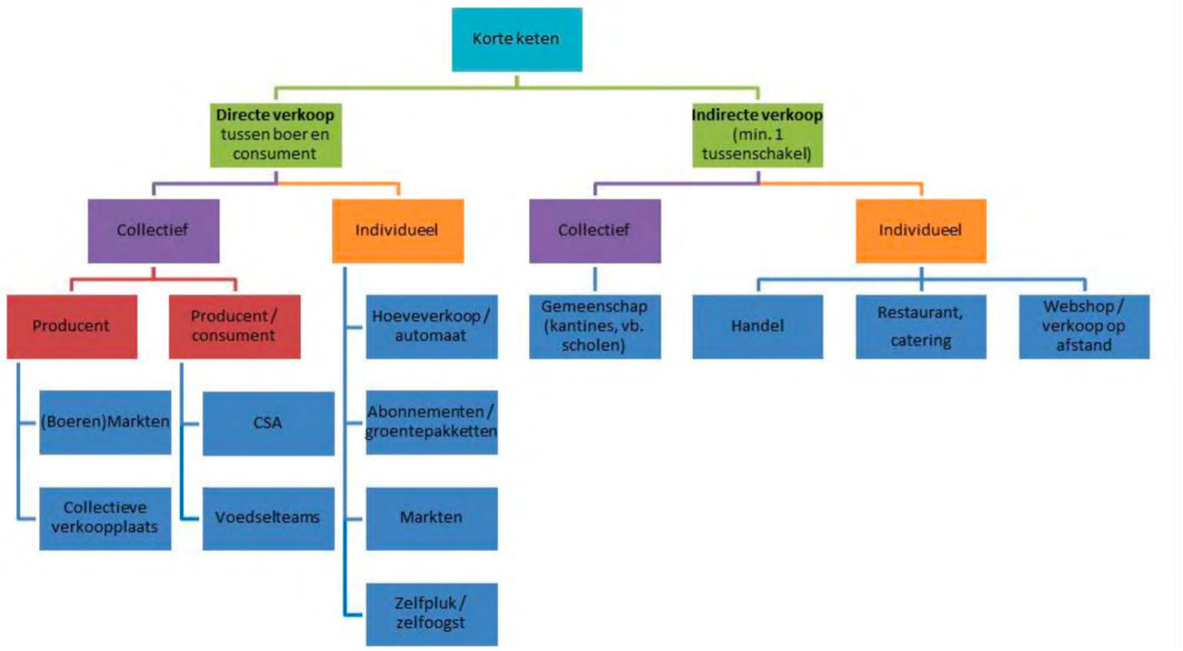
Er bestaat geen beperkende lijst van samenwerkingsverbanden binnen CSA. Bovenstaande zijn echter de meest voorkomende. Er zouden ook nog samenwerkingen opgezet kunnen worden met onderzoeksinstellingen, (lokale) overheid, (bio) controle organisaties, Fair Trade organisaties, … (Troonbeeckx, et al., 2012)

CSA boerderij.

CSA als een vorm van korte keten.

De term ‘alternatieve agrovoedingsnetwerken’ duidt op de verscheidenheid van opkomende praktijken, organisaties en instellingen binnen de voedselvoorziening. De afstand met de marktgeoriënteerde, dominante kanalen van productie en distributie van levensmiddelen is hierbij een gemeenschappelijk kenmerk. Lokale of korte voedselketens zijn de alternatieve agrovoedingsnetwerken die focussen op de vermindering van de geografische afstand tussen de producten en zijn consument. (Bauler, et al., 2011)

Onderstaande figuur geeft schematisch de verschillende vormen weer van korte keteninitiatieven. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen directe verkoop tussen de boer en zijn consument en indirecte verkoop waarbij er minimum één tussenschakel zit tussen de boer en zijn consument. Zowel bij de directe als de indirecte verkoop wordt er een onderscheid gemaakt tussen een collectieve en een individuele wijze van verkoop. (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), 2011) (Chafotte & Chiffoleau, 2007)

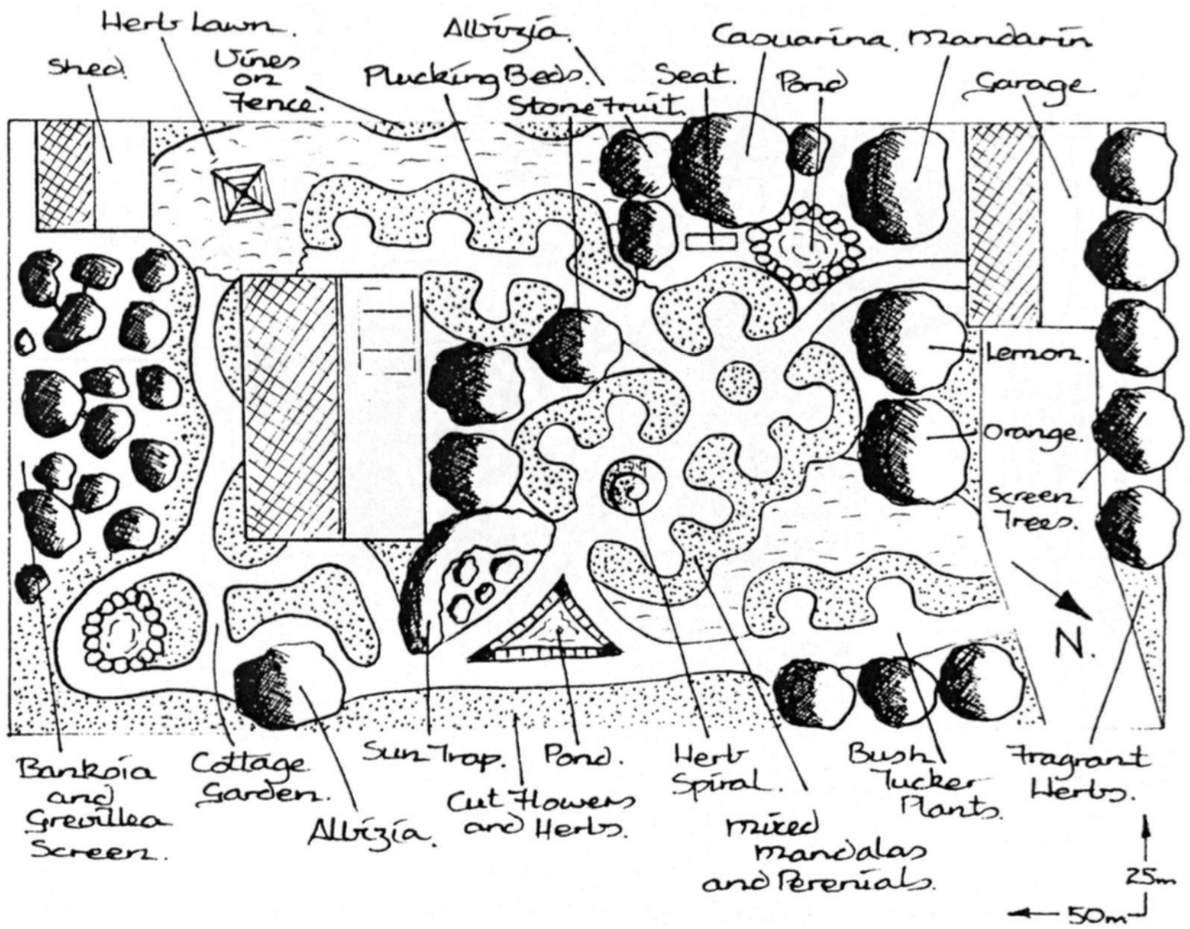


Afbeelding 25. Onderverdeling van de verschillende initiatieven voor korte keten (Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO), 2011)

permacultuur.

Deze landbouwmethode is uitgevonden eind jaren ’70 door twee Australiërs, David Holmgren en Bill Mollison. Het doel van deze methode is om de teeltwijze, de inrichting en de zienswijze meer te richten op een permanente wereld. (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

De verbinding tussen CSA-boerderijen en permacultuur ligt in hun gedeeld focus op duurzame landbouwmethodes, lokale voedselproductie en de versterking van de gemeenschap. Daarnaast streven beide systemen naar een ecologische balans, bodemgezondheid en het minimaliseren van de ecologische voetafdruk door middel van geïntegreerde en holistische benaderingen omtrent voedselproductie.



Afbeelding 26. Permacultuurontwerp is een geïntegreerde, holistische benadering van menselijke nederzettingen. (Holmgren, 2014)

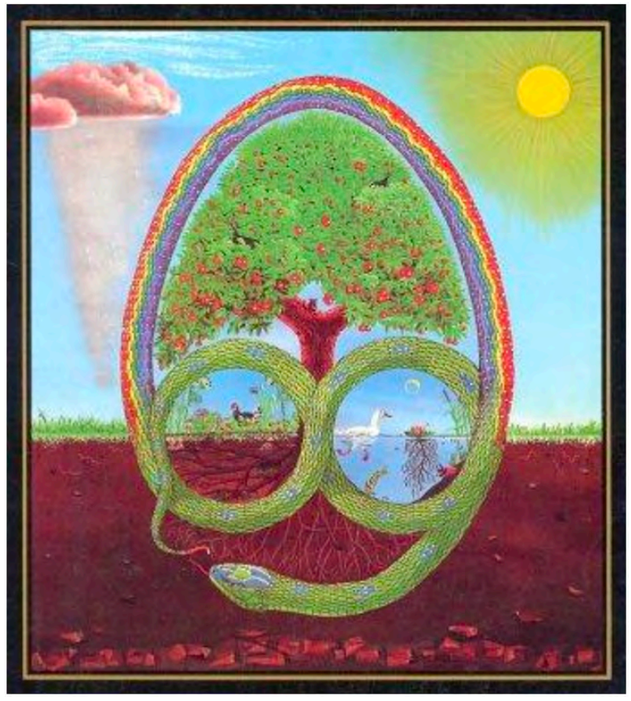
permacultuur.
wat is permacultuur?

De term ‘permacultuur’ is afkomstig van (landbouw)cultuur en ‘permanent’. Het gaat om een plannings- en inrichtingsmethode die gebaseerd zijn op observatie van de natuur, de traditionele kennis en recente wetenschappelijke ontdekkingen. (Bloom & Boehnlein, 2015) (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

Er wordt getracht een productief autonoom en harmonieus, natuurlijk hergenereerbare plaats te maken van de woonplaats met daarbij bewaring van het respect voor de natuur en al haar bewoners. Algemener vertaalt is de doelstelling het inplaatsstellen van duurzame menselijke gemeenschappen en deze toe te passen op alle sectoren van de maatschappij. Daar waar de permacultuur veel verder reikt dan het eenvoudig produceren van voedsel, wordt de “permacultuurproductie” in de privé-tuinen van hoofdbelang. (Bloom & Boehnlein, 2015) (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

Permacultuur ziet de mens als onderdeel van het gehele ecosysteem en benadrukt denken in circulaire systemen, een concept dat sinds de industriële revolutie is vergeten. Het veelgebruikte symbool van een slang die zijn eigen staart opeet en een oneindigheidsteken vormt, illustreert dit zelfvernieuwende en eeuwigdurende systeem. Dit symboliseert de balans tussen de aarde, lucht, water en leven. (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

Het doel is om zelfonderhoudende systemen te creëren die stabiliteit en duurzaamheid bieden over generaties heen. Dit vereist logisch boerenverstand en een actieve rol van de mens in het optimaliseren van deze systemen door de juiste organismen op de juiste plaats te zetten. Hierdoor worden opbrengsten gemaximaliseerd en de benodigde inspanning geminimaliseerd. (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)



Afbeelding 27. Permacultuur is een vorm van denken in rondgaande systemen. (Holmgren, 2014)

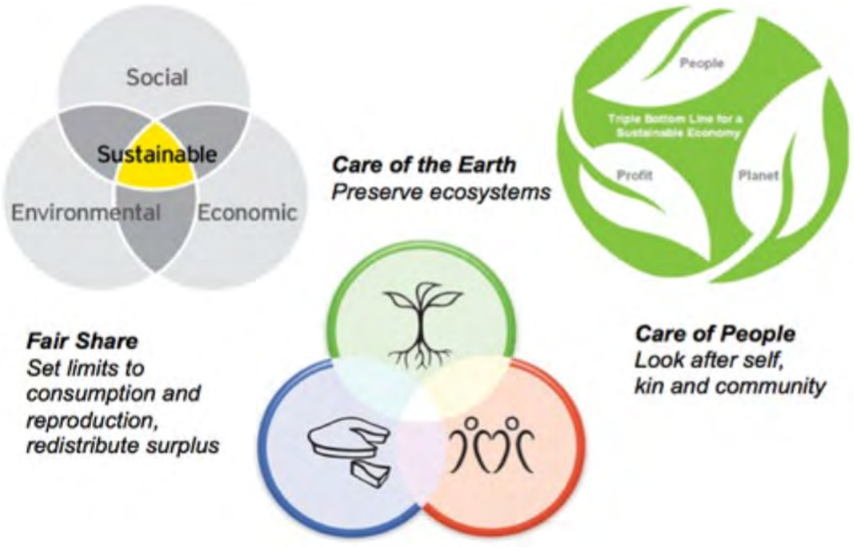
permacultuur.
ethiek.

De te volgen gedragsregel vormt het belangrijkste onderdeel van permacultuur. De regel bestaat uit drie elementen:

- Zorg dragen voor de mens
- Zorg dragen voor de aarde
- De overschotten herverdelen, zowel voor productie, geld als tijd

(Chauffrey, 2017)

Er is al vaker de verbinding gemaakt met ‘people, planet, profit’ (PPP). Toch bestaat er een belangrijk verschil doordat er binnen permacultuur expliciet wordt gekozen om opbrengsten gelijk te verdelen, waar PPP de nadruk legt op opbrengsten als doel. (Tuinderij de Voedselketen)



Afbeelding 28. Ethiek van permacultuur (Tuinderij de Voedselketen)

permacultuur.

permacultuurprincipes.

Deze principes zijn, net zoals de definitie, flexibel en variabel in functie van de auteurs. Daarnaast bewegen ze ook mee met de tijd.

Volgens Bill Mollison waren er negen principes:

1. Relatieve standplaats: elk element wordt zo geplaatst dat het in relatie kan zijn met anderen.

2. Elk element dient verscheidene functies in te vullen: een voorbeeld hiervan is dat een waterpartij ingezet kan worden voor opslag en recuperatie van water, om vissen en planten te kweken, om warmte op te slaan, om zonlicht te weerkaatsen, …

3. Elke functie wordt vervuld door verschillende elementen: een voorbeeld is het ontdubbelen van zonneverwarmer met een bijverwarmer zoals een massakachel.

4. Voorzie energetische doeltreffendheid: zo worden elementen op het terrein ingepast volgens de aandacht en energie die ze vereisen.

5. Gebruik van natuurlijke bronnen: dieren inzetten in plaats van tractoren, natuurlijk composteren, de zon in plaats van fossiele energie.

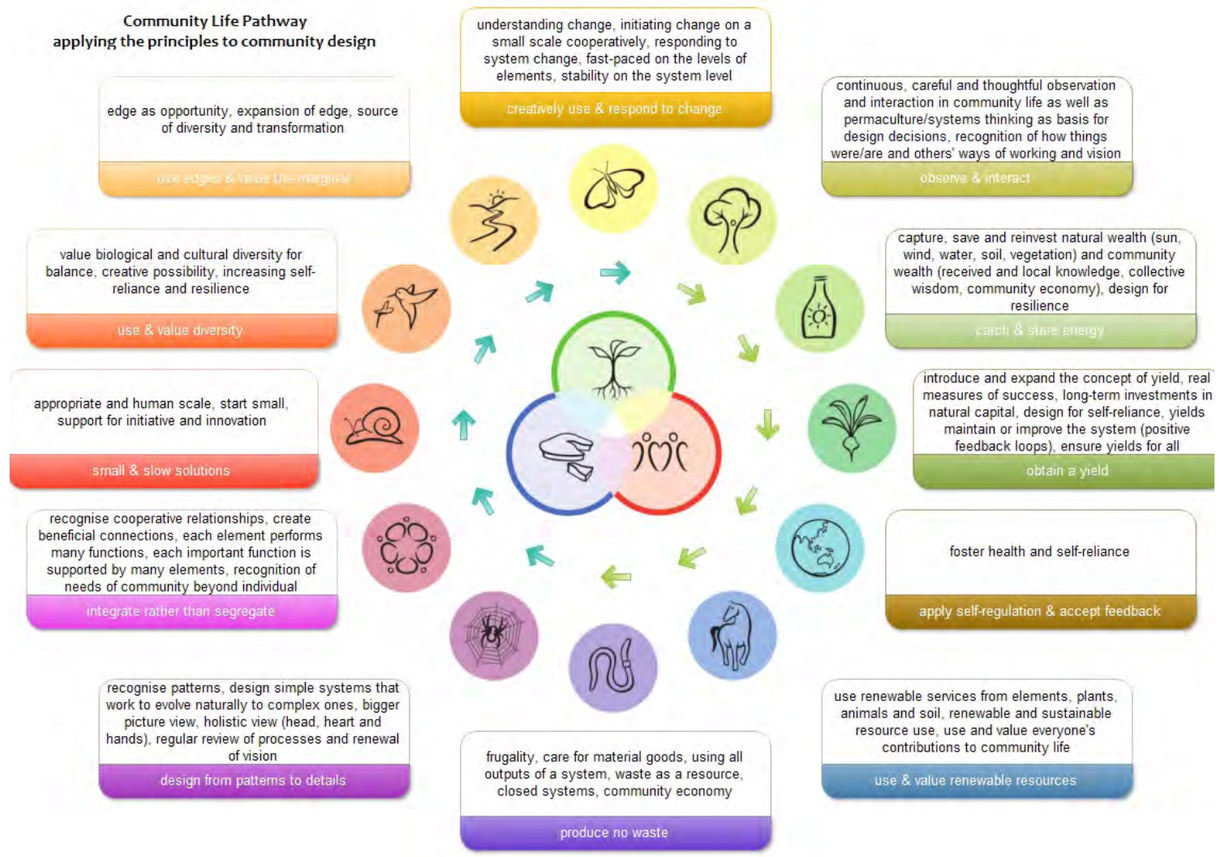
6. De cycli ontrollen zich volledig ter plaatse: organische stoffen vergaan terug tot minerale stoffen, maar ook planten verwezenlijken hun vitale cyclus waarbij ze bladeren geven, dan bloemen en later vruchten.

7. Randeffect: Randen bezitten bijzondere karakteristieken doordat ze bevoordeeld worden via de stoffen die ze als eerste ontvangen.

8. Gebruik van versnelling van de ecologische opeenvolgingen: de bodem kan verbeterd worden door de natuurlijke ontwikkeling van vegetatie te eerbiedigen. Zo kunnen biotopen in de plaats gesteld worden. Een voorbeeld is een terrein waar eerst grassen groeien, vervolgens struiken en later komen daar bomen bij.

9. Polycultuur en soortendiversiteit: synergieën worden vermeerderd waardoor productiviteit verzekerd wordt.

(Mollison, 2013)



Afbeelding 29. Permacultuur ontwerpprincipes volgens Holmgren (Holmgren, 2014)

permacultuur.
design en zonering.

Het design van een duurzame, autonome permacultuurtuin maakt gebruik van alle beschikbare bronnen die worden aangeplant en geïntegreerd in het landschap. Zoals eerder al aangegeven is permacultuur heel flexibel en variabel waardoor er geen typeschema's bestaan, want wat op een bepaalde plaats mogelijk is, zal dat niet noodzakelijk zijn op een ander terrein. (Bloom & Boehnlein, 2015) (Chauffrey, 2017)

Om energie te besparen binnen de permacultuur dient men een zonering op te stellen om de plaatsing van de verschillende activiteiten te verdelen in functie van de aandacht die deze vraagt.

- Zone 0 = Woonst
- Zone 1 = Verhoogde bewaking

  Bv. plukmoestuin (salades, radijs enz.), kruiden, infusies, enz.
- Zone 2 = Gemiddelde bewaking

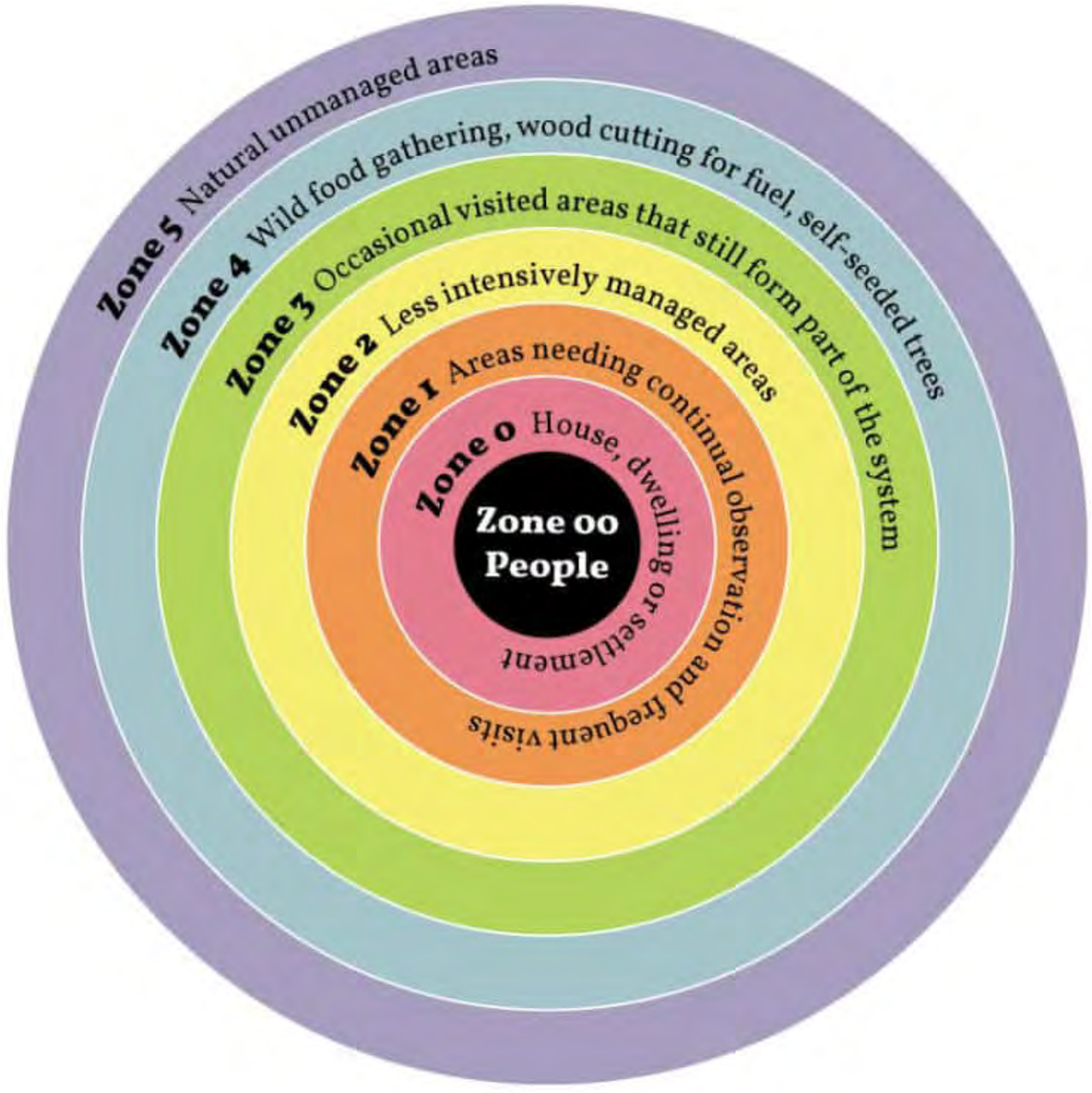
  Bv. hoenders en kleine dieren, oogstmoestuin (pompoen,
- Zone 3 = Lage bewaking

  Bv. grote culturen, weiden
- Zone 4 = Half verwilderd

  Brandhout, houtbenodigdheden, dierenvoeder.
- Zone 5 = Wild

  Inzaaisoorten voor zones 1, 2, 3 en 4, voor wilde soorten, observatie van natuurlijke modellen, regeneratiezone voor wilde soorten.

(Bloom & Boehnlein, 2015) (Chauffrey, 2017)



Afbeelding 30. Zones binnen permacultuur schematisch weergegeven (Project for bees, sd)

permacultuur.

omvorming tot permacultuur.

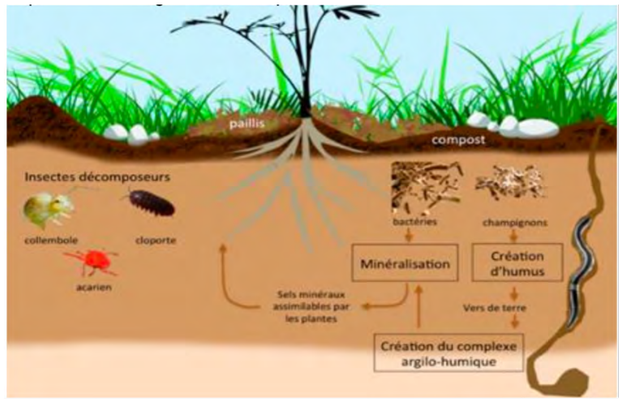
Observeren en begrijpen

Een eerste stap in het realiseren van een permacultuurlandschap is het observeren en begrijpen van het aanwezige ecosysteem.

Bodem

In een ecosysteem wordt er allereerst gekeken naar de bodem. Dit is het moeilijkste element omdat dit niet veranderlijk is. Het biedt echter wel de mogelijkheid tot aanpasbaarheid van de landbouwbewerking. De bodem kan verbeterd worden bij het kiezen van de juiste technieken voor grondbewerking, juiste bemesting, bevorderlijke planten, … (Domenech, 2015)

De bodem draagt de gewassen en is samengesteld uit fractiemineralen die voortkomen uit de afbraak van rotsgesteente en organische fracties die ontstaan uit de levende wezens en de latere ontbinding hiervan. De bodem dient een goede verankering van het wortelgestel te verzekeren evenals een goede verluchting en in voldoende maten reserves aan water en minerale voedingsstoffen. Het geheel van organismen zorgt voor een goed recyclingproces van het organisch materiaal met het voorbehouden van de optimale omstandigheden voor de beplanting. (Domenech, 2015)



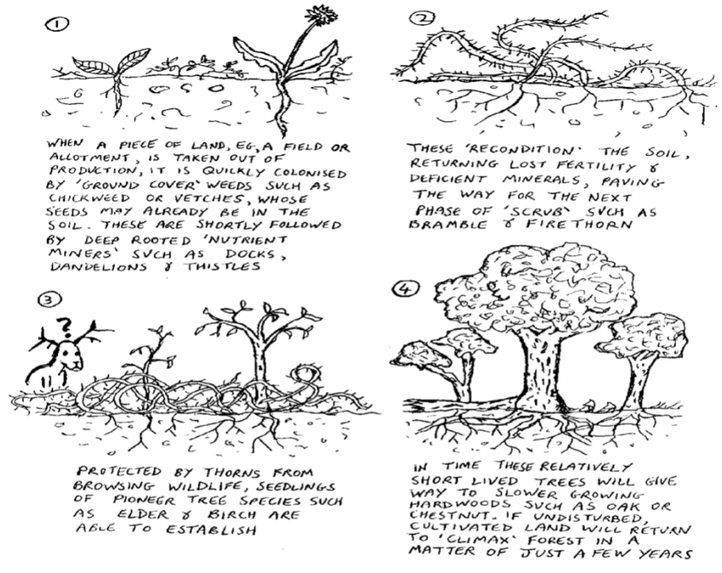
Afbeelding 31. Bodemindeling op basis van verschillende factoren zoals chemische samenstelling, structuur en textuur, pH-waarde en hoeveelheid organisch materiaal (Domenech, 2015)

Uiteraard biedt iedere bodemsoort voor- en nadelen. Deze worden met elkaar vergeleken in onderstaande tabel.

Tabel 1. Voor- en nadelen van bodemsoorten (Troonbeeckx, et al., 2012)

BODEMSOORT	*VOORDELEN*	*NADELEN*
ZANDERIG	- Gemakkelijk te bewerken - Licht - Luchtig - Verwarmt snel	- Eerder matig aan nutriënten - Ruw voor gereedschap (slijtage)
LEEMACHTIG	- Rijke grond, eerder makkelijk te bewerken - Voldoende reserve waardoor er capaciteit overblijft om water op te slaan - Fijne en donkere grond	- Gevoelig aan regen doordat het een harde korst zal vormen aan de oppervlakte - Samendrukbaar in vochtige omgeving - Gemiddelde verluchting - Kieming en waterindringing moeilijk
KLEIACHTIG	- Goede, nuttige reserve - Rijke aan nutriënten	- Zware grond - Samendrukking - Koude grond - Slechte verluchting - Verstoort de wortelgestelontwikkeling

Op plaatsen waarvan bekend is dat er vroeger vruchtbare grond aanwezig was maar dat doorheen de tijd uit productie is gehaald, kan men successie toepassen. Successie is een omschrijving van het verschijnsel waarbij een braakliggend stuk grond langzaamaan terug tot leven komt. Hieruit ontstaat een nieuw ecosysteem. Daarbij worden gewassen geplant in de fase waar ze uit voortkomen. Dat gebeurt volgens een vast patroon van pionier planten, grasland, ruigtekruiden, struikgewassen, jong bos, klimaatbos en kan nagebootst worden met eetbare planten. (Tuinderij de Voedselketen)



Afbeelding 32. Proces van het inzetten van successie op onvruchtbare grond (Tuinderij de Voedselketen)

Gewassen

Bij gewassen is het belangrijk om rekening te houden met de verschillende onderdelen ervan. De wortels hechten de plant aan de bodem en verzekeren zijn voeding. Zo dient de steel als transport van de voedingssappen via het sap en als draagstructuur voor de bladeren en bloemen. De bladeren zorgen voor de fotosynthese waar de bloemen zorgen voor de voortplanting. (Aarts, 2020) (Bloom & Boehnlein, 2015)

Daarnaast moet er ook rekening gehouden worden met wat de gewassen nodig hebben zoals voldoende licht, water, lucht, aarde en nutriënten. Aangezien deze elementen helpen bij de fotosynthese, met andere woorden, de omvorming van koolzuurgas en water tot zuurstof en glucose. (Aarts, 2020) (Bloom & Boehnlein, 2015)



Afbeelding 33. Onderdelen van een plant en fotosynthese (Aarts, 2020)

Conceptie en inrichting

De OBREDIM-methode kan een landbouwer helpen om het design van de permacultuur te verwezenlijken volgens een evenwichtige verdeling tussen zijn behoeften en beperkingen. De behoeften steunen dan voornamelijk op productie en genieten van de tuin, waar de beperkingen steunen op tijd, oppervlakte en budget. (Bauler, et al., 2011) (Bloom & Boehnlein, 2015) (Holmgren, 2014)

OBREDIM staat voor observation (observatie), border (boord), resource (bron), evaluation (evaluatie), design, installation (installatie) en maintenance (onderhoud).

Observatie

- Noteer de situatie van uw tuin (op een helling? Bevat uw terrein wegen, gebouwen?)
- Observeer de bestaande fauna en flora, het klimaat (wind, belichting, …) evenals de bodem.

Boord (rand)

- Noteer wat de rand biedt (baan, buren, haag, muur, rivier, …) en evalueer de limieten van het project (tijd, financiën, buurt, kennissen).

Bron

- Maak de inventaris op van de natuurlijke bronnen (water, …) en de fysische personen die hulp kunnen bieden of hun kennis aanbrengen. Hou eveneens rekening met de tijd en het geld dat je eraan wil besteden.

Evaluatie

- Maak een synthese van de drie vorige punten en schat er de noden van in (bodem, oppervlakte, licht, materiaal, electriciteit, tijd, …) en van de producten (groenten, organisch materiaal, zaden, …)
- Begin met:
    - Teken de vorm van het oppervlak.
    - Maak een lichtdruk van de verschillende sectoren, bronnen en grenzen.
    - Zoom in op sommige delen en maak er gedetailleerde plannen van.
    - Zoek sterkte en zwakte op van zekere plaatsen.
    - Definieer de micro-klimaten.
    - Voeg wegen en gebouwen toe

Design

Teken alles op lichtdruk en plannen. Enkele belangrijke punten om niet uit het oog te verliezen:

- Bedenk de tuin in zijn geheel.
- Bevoordeel de positieve interacties en minimaliseer de negatieve punten.
- Denk aan de noden aan water, lichtsterkte en plaats windschermen.
- Voorzie een productiezone voor het organisch materiaal
- Pas je plannen aan in functie van de terreinhellingen.
- Maak de wegen zo kort mogelijk.
- Versterk het biologisch evenwicht.

Installatie

- Nu is het tijd om in actie te schieten!

Onderhoud

- Maak na een tijd een toestandssituatie op van wat niet er werkte.
- Elk project kan terug in vraag gesteld worden en aangepast worden aan de realiteit zodat het meer permanent evolueert.

(Bauler, et al., 2011) (Bloom & Boehnlein, 2015) (Chauffrey, 2017) (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

Bij de inrichting van permacultuur dient er steeds nagedacht te worden over het geheel aan mogelijke elementen, dit al vanaf het begin van het omvormingsproces. Denk hierbij aan de compostering, waterreserve, de serre, huisvesting voor helpers, gewassen, maar ook aan de manier waarop de boerderij beheerd zal worden in functie van tijd en energie. Er bestaat een uitgebreid assortiment aan kweektechnieken waarbij het belangrijk blijft om bij de keuze ook de ethiek en principes van permacultuur in het achterhoofd te houden. (Chauffrey, 2017) (Holmgren, 2014) (Mollison, 2013)

biodynamische landbouw.

Biologische landbouw vertegenwoordigt een allesomvattend systeem van landbouwbeheer en voedselproductie. Dit systeem combineert uitstekende milieupraktijken met een uitgebreide biodiversiteit, behoud van natuurlijke hulpbronnen, strikte dierenwelzijnsnormen, en productiemethoden die voldoen aan de voorkeuren van consumenten. Dit omdat de consumenten voorkeur geven aan natuurlijke ingrediënten en processen. (Agentschap landbouw en zeevisserij, sd)

Biologisch-dynamische landbouw is een vorm van biologische landbouw die echter de praktijk nog een stap verder brengt. Biodynamische landbouw steunt op de antroposofische principes van Rudolf Steiner. Deze stellingen volgen het principe dat er een spirituele dimensie bestaat die bereikbaar zou zijn door innerlijke groei. Deze innerlijke groei richt zich op het verhogen van het bewustzijn. (Ammerlaan, 2006) (BD Grondbeheer, sd) (Paull, 2011)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

biodynamische landbouw.

bijkomende normen.

Voor biodynamische landbouwproducten zijn er principes vastgelegd in een lastenboek. Zo zijn er extra eisen omtrent bemesting, dierenwelzijn en stoffen die toegelaten zijn in de verwerking van landbouwproducten. Enkel boerderijen die voldoen aan de hierin opgestelde criteria, mogen gebruik maken van het internationale Demeter-label. Dit label is het keurmerk van biodynamische landbouw. (BioForum Vlaanderen, sd) (Stichting Demeter, 2020)

De beschreven normen en richtlijnen in het lastenboek van dit keurmerk worden gecontroleerd door officiële controle-instanties. Deze normen en richtlijnen gaan nog een stap verder dan bij biologische landbouw. (Stichting Demeter, sd)

Deze richtlijnen en normen stellen versterking van natuurlijke groei en bodemvruchtbaarheid centraal. Zo handelen ze over:

- Een ruime vruchtwisseling waardoor men eenzijdige uitputting van de bodem voorkomt. Daarnaast helpt het ook bij het voorkomen van ziekten.
- Mestgebruik: hierbij is zowel de samenstelling als de hoeveelheid sterk gereglementeerd. Nog belangrijker dan bij biologische landbouw is hier de herkomst van mest belangrijk, waarbij deze mest liefst afkomstig is van de eigen boerderij of een boerderij in de buurt. Het voeden van de bodem dient te gebeuren met minstens 60% gecomposteerde biologische mest.
- Biodynamische preparaten: zeker geen gebruik van chemische pesticiden. De preparaten vormen een geheel natuurlijke wijze om de vitaliteit van de gewassen en de bodem te bevorderen.
- De herkomst van plant- en zaadgoed
- De herkomst van veevoeder. Zo dienen de dieren op de boerderij gevoederd te worden met biologisch stro en veevoer waarvan minstens 80% zelf geproduceerd dient te worden.
- Integriteit van dieren: nog strenger dan bij biologische landbouw mag hier zeker niet aan de integriteit van het vee geraakt worden. Hierbij wordt gedacht aan het behoud van hoorns, staarten, snavel, enzovoort.
- Natuurbeheer op de boerderij
- Gemengde bedrijfsvoering: Binnen deze bedrijfsvoering wordt er zowel plantaardige als dierlijke productie verwerkt waarmee de boerderij zijn zelfvoorzienend karakter vergroot.
- Persoonlijke ontwikkeling van mens en bedrijf: zo creëert de boer zowel een sociaal als economisch gezond klimaat binnen zijn biodynamische boerderij. Hierdoor blijft de boerderij ook evolueren.
- Duurzame afzet: binnen de biodynamische afzet wordt er sterk gezocht naar lokale en directe afzetmarkten waarbij het contact met de klant kan blijven bestaan. Denk hierbij aan korte keten-werking.

(Stichting Demeter, sd)

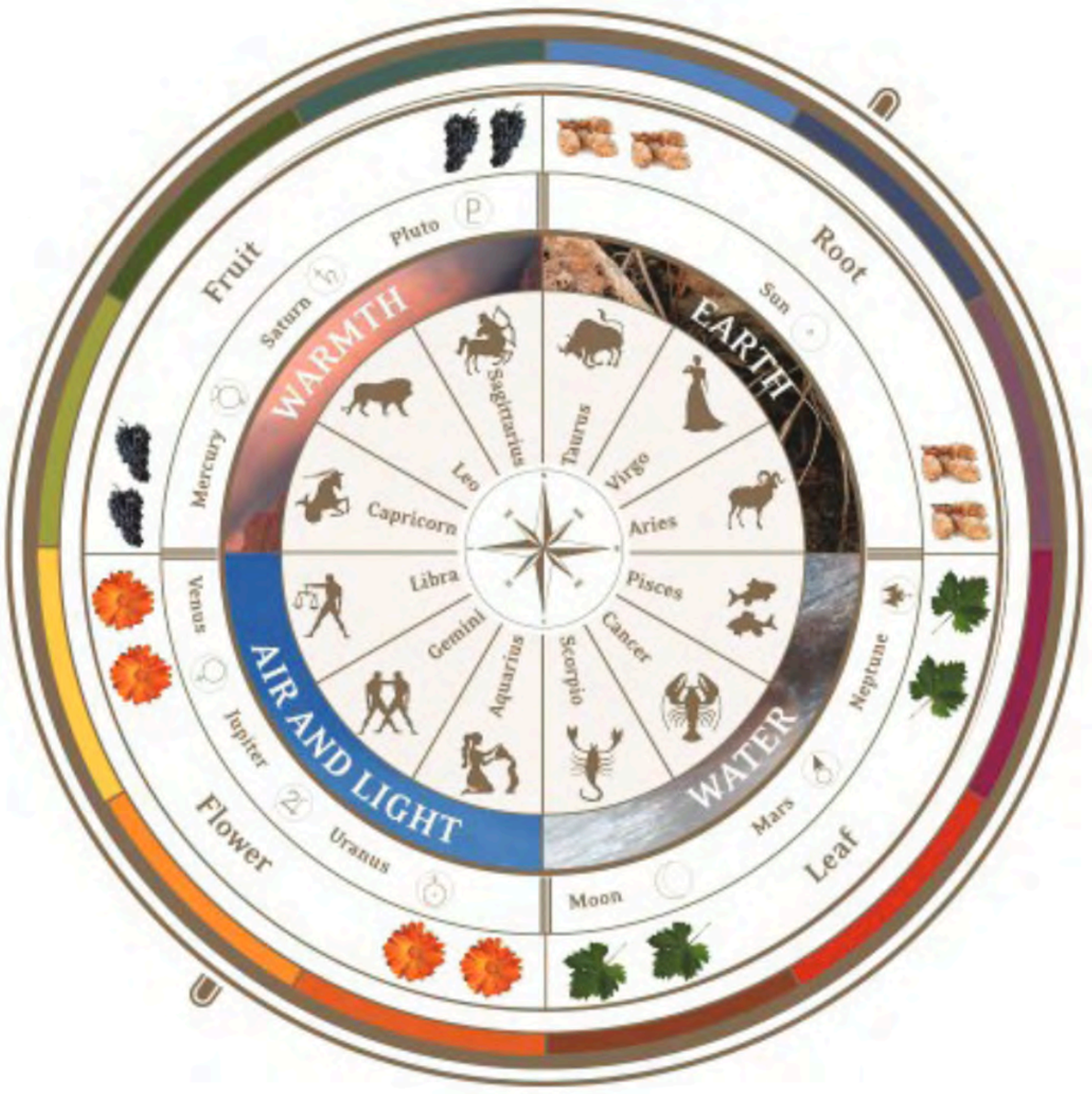
Ook binnen de verwerking zijn er heel wat richtlijnen en normen omschreven die handelen over het vermijden van verpakkingen. Daarnaast omschrijven ze ook de samenstelling van de verpakkingen, toegelaten smaakstoffen, conserveermiddelen- en methoden alsook de toegelaten bewerkingen en de manier waarop de producten opgeslagen zullen worden. (Stichting Demeter, sd)



Afbeelding 34. Demeter-keurmerk logo (Stichting Demeter, sd)



Afbeelding 35. Blik bij biodynamisch bedrijf De Wassende Maan in Deinze (Stichting Demeter, sd)



Afbeelding 36. Biodynamische kalender volgens Maria Thun (Gardening of life - the biodynamic way, 1999)

biodynamische landbouw.

teeltmethode.

Binnen biodynamische landbouw staat natuurlijke groei centraal. Daarbij wordt er veel aandacht geschonken aan bodemvruchtbaarheid. Er wordt gestreefd naar een veelzijdige diversiteit van geteelde gewassen en gehouden dieren. (Ammerlaan, 2006)

Kosmische krachten

Binnen dit landbouwprincipe volgt men het geloof van de invloed van hemellichamen op de groei van gewassen. Men houdt dus rekening met veronderstelde kosmische invloeden, zowel voor als tijdens het verbouwen van de gewassen. Zo zou de maan niet enkel de getijstroom beïnvloeden, maar ook de waterhuidhouding van gewassen. Dit werd verder onderzocht door Maria Thun waarbij er gekeken werd naar de invloeden van de maanstand ten opzichte van de dierenriem door middel van jarenlange proeven met onder meer de verbouwing van radijzen. Haar resultaten werden verzameld in een biodynamische zaaikalender (zie afbeelding) met richtlijnen voor de goede momenten om diverse gewassen te poten of te zaaien. Binnen deze astrologische leer wijst de stand van de sterren, de ideale zaaimomenten aan. (Beluhova-Uzunova, 2018) (Gardening of life - the biodynamic way, 1999)

Preparaten

Binnen dit landbouwprincipe wordt er naast organische mest, liefst afkomstig van de eigen boerderij, ook gewerkt met ‘preparaten’. Deze preparaten zouden de levenskracht van de gewassen ondersteunen doordat de kosmische krachten via deze naar de aarde geleid worden. Deze zouden een positieve invloed kunnen hebben op de groei van de gewassen. (De Paepe, 2003) (Leenders, 2008) (Leenders, De preparaten 500 t/m 507 - Biodynamische wijnbouw deel 4, 2008)

Er worden twee soorten preparaten onderscheiden, namelijk de sproeipreparaten en de compostpreparaten. De sproeipreparaten zijn voornamelijk veldpreparaten die zorgen voor de stimulering van humusvorming. De compostpreparaten maken gebruik van kruiden die ook vaak gebruikt worden in alternatieve geneeswijzen. Deze kruiden kunnen namelijk ingezet worden als bladmeststoffen, groene mest of in compost. (Stichting Demeter, sd) (Vereniging voor biologisch-dynamische landbouw en voeding, sd)

Sproeipreparaten

- Hornmest (500): een koehoorn gevuld met een humusmengsel dat in de herfst begraven wordt om in de winter te ontbinden en zo de vorming van humus en wortelontwikkeling te ondersteunen.
- Bonenstroop (501): fijngemalen quartzkristallen die vermengd worden met water ter bevordering van de opvang en opslag van licht en water in de ondergrond. Zo wordt het verondersteld als een antischimmelmiddel en zou het de rijping van gewassen bevorderen tijdens de bloei.

(Stichting Demeter, sd) (Vereniging voor biologisch-dynamische landbouw en voeding, sd)

Compostpreparaten

- Brandnetels (504): Brandnetelplanten in volle bloei kan men samenpersen. Dit kan in water als een thee of rechtstreeks in de grond. Wanneer deze ondergronds aan alle kanten omringd is door turf voor een jaar wordt het een bodemversterker met veel mineralen.
- Kamille (505): De bloemen kunnen verwerkt worden tot een tincstructuur waardoor ze de algehele gezondheid van de gewassen bevorderen alsook ze resistenter maken tegen ziektes.
- Eikenbast (506): Wanneer men de schors in kleine stukjes hakt en weekt in water, ontstaat er een vloeibaar bemestingsmiddel dat zorgt voor een verbeterde weerstand van de gewassen en de wortelontwikkeling stimuleert.
- Duizendblad (507): Ook deze kunnen verwerkt worden tot een tincstructuur waardoor het bodemevenwicht bevorderd wordt. Daarnaast ondersteunt het ook de regulatie van voedingsstoffen.
- Kamille in een koehoorn (508): De bloemen kunnen ook in een koehoorn gestoken worden en zo begraven worden in de ondergrond. Dankzij de fermentatie die dan plaatsvindt, zorgt het voor een verbetering van het bacteriële leven.

(Stichting Demeter, sd) (Vereniging voor biologisch-dynamische landbouw en voeding, sd)



Afbeelding 37. Biologisch-dynamische akkerbouwer Lex Kruit uit Lelystad spuit het hoorn-kiezelpreparaat in de vroege ochtend (foto BD-Vereniging, sd)

biodynamische landbouw.

kringlooplandbouw.

Dit is een andere vorm van duurzame en biodynamische landbouw waarbij de kringloop van de stoffen gesloten wordt. Met andere woorden, er wordt gezorgd dat alle stoffen die uit een gebied verdwijnen door het drijven van landbouw er ook weer in worden teruggebracht. Hiervoor wordt er op een zo efficiënt mogelijke manier gebruik gemaakt van de beschikbare hulpbronnen. De boer tracht hierbij de in- en uitstroom van hulpbronnen gelijk te houden. Kringlooplandbouw vormt een aanvulling op biodynamische landbouw en de korte keten-werking. (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)

Uit een onderzoek van de Wageningen Universiteit blijkt dat de toepassing van kringlooplandbouw ervoor zorgt dat er lagere concentraties nitraten in het grondwater aanwezig zijn. Dit komt doordat de uitstroom van stikstof vermindert op het perceel waar landbouw wordt toegepast. (Gerritsen, et al., 2011) (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)

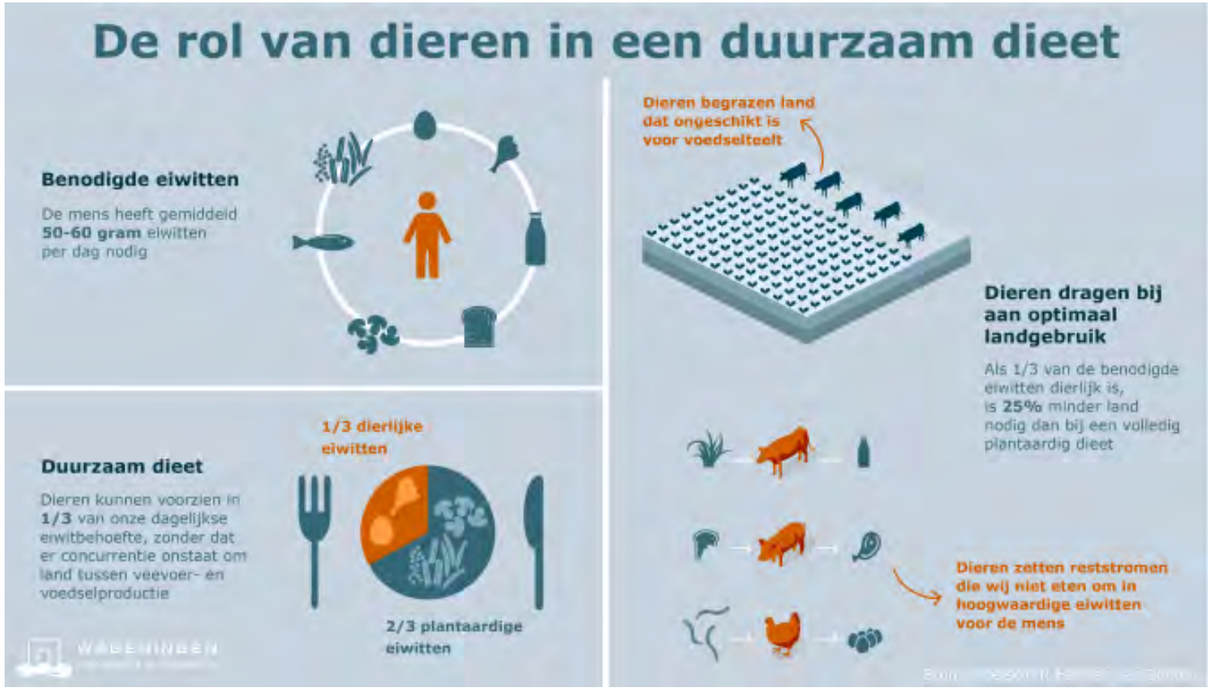
Binnen kringlooplandbouw wordt er optimaal gebruikgemaakt van alle biomassa. Daarbij worden de reststromen van de ene keten, de grondstoffen van de andere keten. Een voorbeeld hiervan is: voedsel dat niet meer door mensen gegeten wordt, kan gebruikt worden als diervoeder. Diervoeder wordt op zijn beurt gemaakt van reststromen uit voedingsindustrie of gewassenteelt zoals stro en loof. Om hun voedingspatroon aan te spijzen, graast het vee van gras en kruiden op grasland dat niet ingezet kan worden om voedsel op te telen. De mest, die het vee produceert, gaat terug naar de plaats waar het veevoer groeit. Zo kan de kringloop gesloten worden. (Hakkenes, 2019)

Voor het klimaat is het daarbij uiteraard gunstiger om het vervuilende transport te beperken en sterk in te zetten op de korte keten. Doordat sommigen ervoor pleiten om binnen kringlooplandbouw dieren enkel nog voer te geven dat afkomstig is uit menselijk voedsel dat mensen niet meer kunnen of willen eten. Zo zou er de helft minder veevoer beschikbaar zijn, waardoor een halvering van kippen en varkens een logisch gevolg is. Doordat bij schapen en koeien het voer voor minstens 70 procent uit gras bestaat, dat mensen niet kunnen eten, is er hier minder reductie nodig. (Hakkenes, 2019)

Binnen deze kringlooplandbouw kan er een onderscheid gemaakt worden naar een wereldkringloop, een continentale kringloop of een nationale kringloop. Dit wordt weergegeven in de *figuur 40 - kringlooplandbouw: onderscheid tussen een mondiale, continentale en nationale kringloop.* op de volgende bladzijde.



Afbeelding 38. Infographic over de rol van dieren in de kringlooplandbouw (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



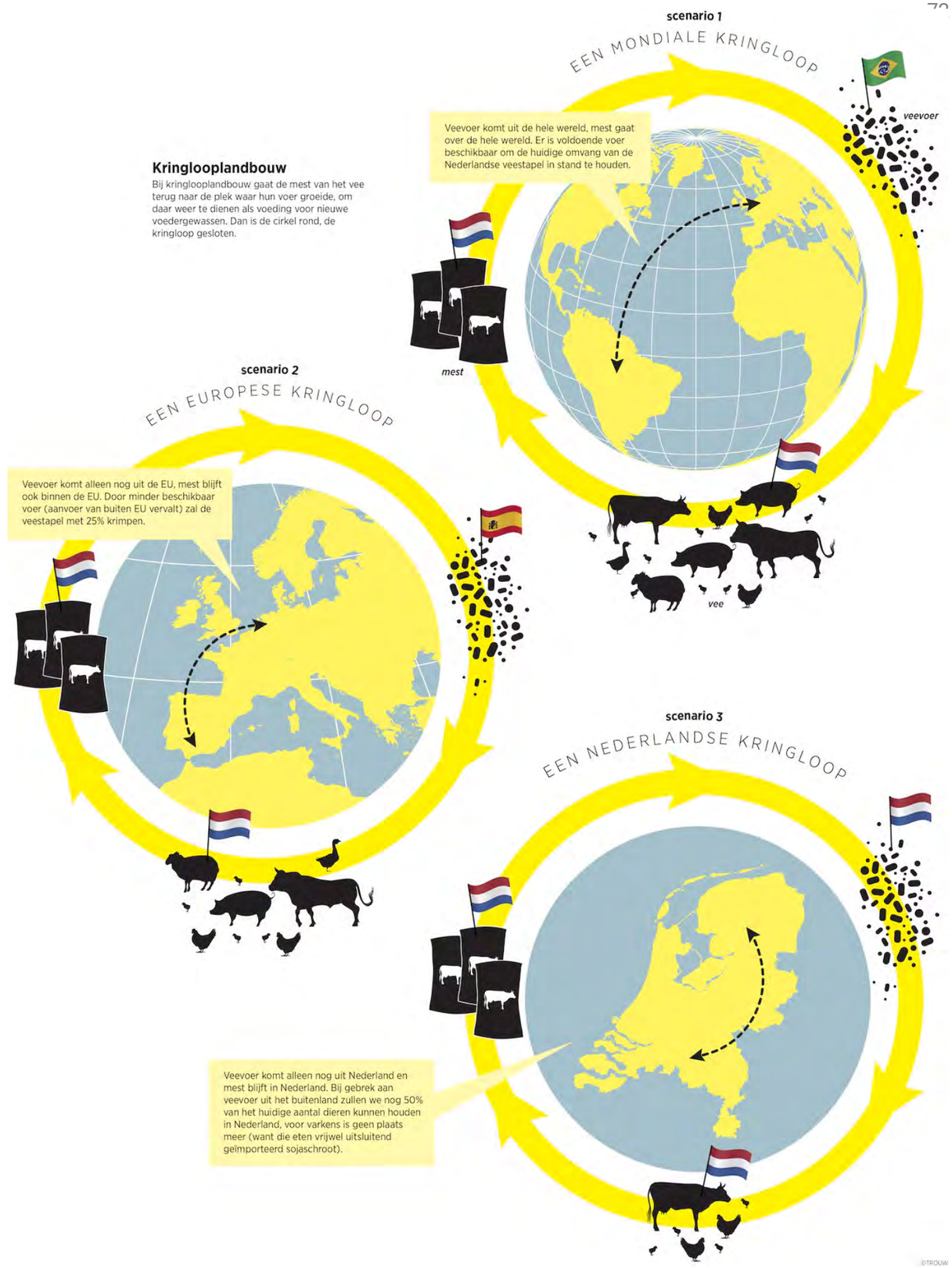
Afbeelding 39. Infographic over de rol van dieren in een duurzaam dieet (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)

De voor- en nadelen

Het grote voordeel van deze toepassing is dat de uitstoot van stikstoffen in de lucht verminderd wordt met minstens twintig procent ten opzichte van de traditionele landbouwvoering. Daarnaast neemt de uitspoeling van nitraten in het grondwater af met ongeveer dertig procent. (Gerritsen, et al.)

Een nadeel van deze toepassing is dat er nog steeds dierlijke meststoffen over de landbouwgronden verspreid dienen te worden, wat sterk in strijd is met de hedendaagse problematiek zoals het stikstofdecreet en het beleid. Daarnaast is de daling van de uitstoot enkel merkbaar op kleinere schaal toepassingen, doordat er op grotere schaal meerdere actoren nodig zijn die willen meewerken. (Gerritsen, et al.)

Dat sluit niet uit dat kringlooplandbouw voor een betere balans kan zorgen tussen financieel, ecologisch en maatschappelijk gewin dan bij traditionele landbouw. Iets dat ook terugkomt in het gezamenlijk stuk van deze thesis binnen ‘people, planet and profit’. (de Boer, et al., 2012)

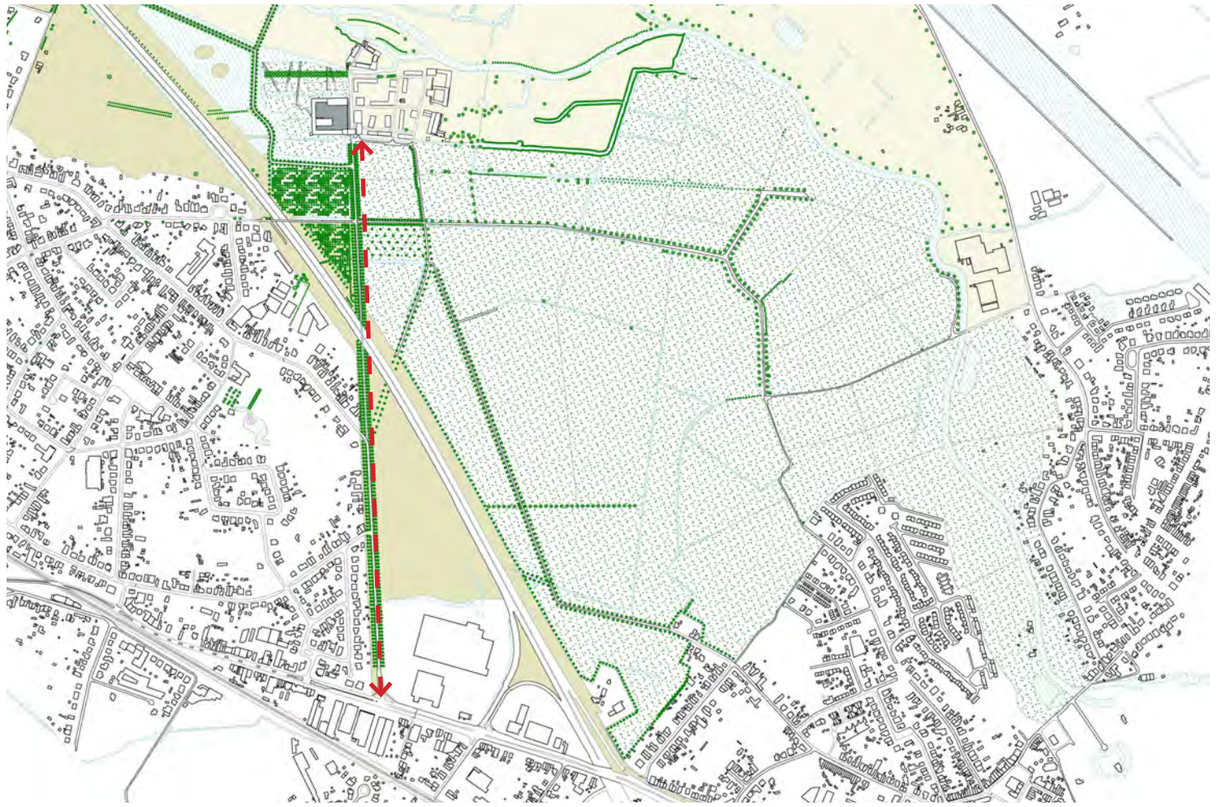


Afbeelding 40. kringlooplandbouw: onderscheid tussen een mondiale, continentale en nationale kringloop. (Hakkenes, 2019)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

landbouwinrichting op de Herkenrode-site.

In de eerste fase wordt het gebied toegankelijker gemaakt voor fietsen, voetgangers en de landbouwer, door het bestaande netwerk van paden te verfijnen. Er worden drie soorten paden gebruikt. De hoofdas, de Herkenrodeabdijdreef, volgt terug de historische route waarbij men vanuit Kuringersteenweg recht op het Poortgebouw kijkt. De zijbaan, de Herkenrodedreef, wordt een landbouwweg om zo een scheiding te creëren tussen de weggebruikers. De Sacramentstraat wordt opnieuw verbonden waardoor er een loodrechte as ontstaat op de sterk aanwezige dreef. Dankzij deze verbinding komen de twee zijden van Kuringen, die nu verdeeld liggen door de autostrade, terug tot elkaar. Binnen de landbouwgronden werd de maaswijdte verder verkleind door een reeks onverharde paden en gemaaide paden toe te voegen die erdoorlopen. Zo ontstaan nieuwe routes en verbindingen die diverse belevingen van het landschap mogelijk maken.



Afbeelding 41. Aanduiding landbouwgrondgebied t.o.v. de kern van de abdij van Herkenrode (gestippelde zone) en de hoofdas vertrekkend van Kuringersteenweg tot aan het Poortgebouw (Meessen K., 2024)

landbouwinrichting.

landbouwranden.



Afbeelding 44. gemaaid pad in grasland (Gerritsen, et al.)



Afbeelding 47. houten vlonderpad richting kruidentuin (Team van Meer, sd)



Afbeelding 50. houten brugjes in het landschap (Wijers, sd)





Afbeelding 57. markering wandelpaden (Wijers, sd)



Afbeelding 42. waterbekken met lisdodde (Meessen K., 2024)



Afbeelding 48. polycultuur boomgaarden (Gerritsen, et al.)



Afbeelding 52. landbouwranden voorzien van bomen en struiken (Gerritsen, et al.)



Afbeelding 54. voedergassen inzetten als voedselbossen (Gerritsen, et al.)



Afbeelding 43. afsluitingen door middel van struiken (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 45. afsluitingen door middel van wilgentakken (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 51. houten afsluiting (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 55. boomstronken inzetten als zitelementen (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 46. duiventoren (Meessen K., 2024)



Afbeelding 49. natuurlijke begrazing - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 53. schapen in boomgaard - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)



Afbeelding 56. mobiele kippenstal - extensief onderhoud (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)

Natuurwaardering en ruimtelijke beleving

De site van de Abdij van Herkenrode bevindt zich op de scheidingslijn tussen het Kempens Plateau en het Haspengouws Plateau. Dit maakt dat de site fungeert als een waterbassin binnen Limburg. Om eventuele overstromingen te voorkomen, zijn de landbouwgronden reeds voorzien van grachten en sleuven. Dat men hier al langer rekening mee hield, is duidelijk af te lezen op de kaarten van Villaret en Ferraris.

Afwezige aanwezigheid

Een pad, een brug, een bank, een platform, een hekwerk, een paaltje, een duiventoren, schapen, kippen, … Door middel van een reeks discrete, maar essentiële ingrepen wordt het gebied rond de abdij geherstructureerd. Hierbij werd de uitkomst begeleid door het huidige landschap, de bestaande en historische context. Met als doel subtiel in te grijpen en elementen toe te voegen die lijken alsof ze er altijd al geweest zijn, een bijna onopvallende aanwezigheid.

Doordat de bewegwijzering duidelijk gekoppeld is aan de abdij-site en het gebied van De Wijers, worden wandelaars en fietsers begeleidt in hun ontdekkingsreis op en rond de site. Bij de omheining van de landbouwgronden te zal er gewerkt worden met natuurlijke elementen, waarmee het landschappelijke karakter wordt versterkt. Dankzij de eerdere toevoeging door Team Van Meer Architecten van het houten vlonderpad van het koetshuis richting de kruidentuin, krijgt ook de buitenzijde van de site aandacht en wordt het mee in de totale beleving getrokken. (Hees, Otto, & van der Schans, 2009)(Team van Meer, sd) (Wijers, sd)

landbouwinrichting.
toepassing landbouwprincipes.

Voor de toepassing van voorgaand onderzochte landbouwprincipes (CSA-boerderij, permacultuur, biodynamische landbouw en kringlooplandbouw) op de abdij van Herkenrode werd er, in het gezamenlijke deel, teruggekeken naar het verleden van de site in samenspel met de ondergrond. Zo bepaalde de bodemsoorten waar deze toepassingen het beste resultaat zouden opleveren. Zo ontstond er dus een gebied van om en bij de 175 hectare landbouwgrond, voornamelijk ten oosten van de site. De verwerking van de landbouwproducten zal terug gebeuren in de westelijke en zuidelijke stallingen van de abdij. Deze gebouwen zijn origineel ontworpen als boerderij, maar zullen wel enkele aanpassingen dienen te ondergaan om te voldoen aan de hedendaagse normen van een landbouwbedrijf. Ze vormen de kern van de landbouwindeling.

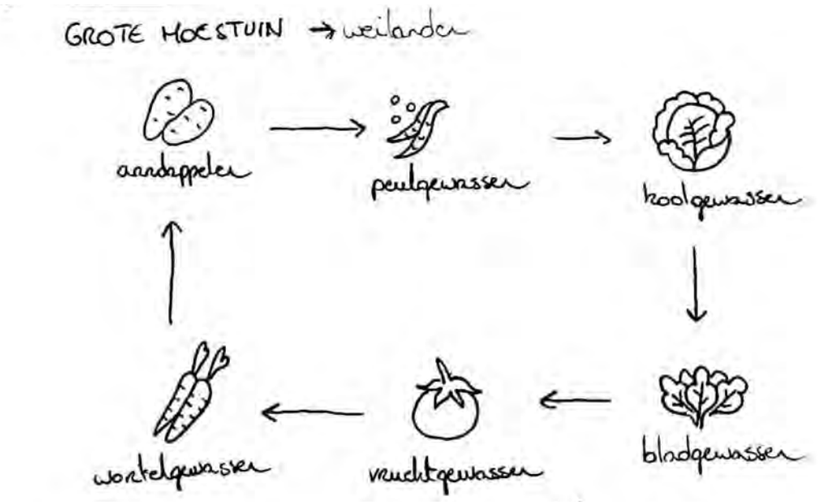
De grote lap aan landbouwgrond is heronderverdeeld in kleinere oppervlaktes waarbij het principe van permacultuur terug naar boven komt. De onderverdeling van de gronden is steeds afgebakend door een rij bomen en struiken ter bevordering van de biodiversiteit alsook ter bodemverbetering. Deze randen zorgen voor een sterkere bodem die minder invloed zal hebben van zware regenbuien. Daarnaast kunnen de bomen en struiken ook bijdragen aan de bestuiving en ziektebestrijding. Zeker als hierbij voldoende nagedacht wordt over goede buren. Goede buren in de landbouw gaat dan over plantencombinaties die zo op elkaar inspelen dat de boer zijn opbrengst kan verhogen zonder extra werk te moeten verrichten.

De gronden, meteen grenzend aan de site, bestaan voornamelijk uit grasland waar het vee kan grazen. Doordat de boer veel aandacht moet geven aan het vee, bevindt dit zich best zo dicht mogelijk bij de boerderij. Zo vormt de boerderij de eerste kerncirkel *(zone 0) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw* van de permacultuurtoepassing. De tweede cirkel *(zone 3) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw* vertegenwoordigt de kruidentuin die behouden zal blijven. De graslanden vormen de derde cirkel *(zone 2) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw*.

In de vierde cirkel *(zone 3) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw* zijn voornamelijk de fruit- en notenboomgaarden terug te vinden. Anders dan bij de traditionele landbouw worden hier geen volledige velden van telkens dezelfde bomen aangelegd. Er worden dus verschillende bomen op eenzelfde stuk grond gemengd. Dit is vaak beter bekend als een polycultuur. De voordelen hiervan reiken verder dan deze van permacultuur en sluiten aan bij kringlandbouw. Door verschillende boomsoorten met elkaar te combineren op een akker, bevordert de boer de biodiversiteit. Dit zal gunstig zijn voor het aantrekken van verschillende soorten nuttige vogels, insecten en andere dieren die ondersteuning bieden bij het bestrijden van plagen, de bestuiving alsook de verzorging van een ecosysteem dat in evenwicht is. Dankzij de vermenging van de bomen kan een stuk landbouwgrond optimaler ingedeeld worden doordat sommige soorten in de hoogte groeien waar anderen meer ruimte innemen dicht bij de grond. Een ander voordeel is om ziektes- en plagen te bestrijden alsook de bodemgezondheid te verbeteren. Als laatste kan de vermenging ook een financieel voordeel opleveren voor de boer doordat verschillende bomen verschillende oogsttijden hebben. Door deze te vermengen ontstaat er flexibiliteit die zorgt voor een verlenging van het oogstseizoen.

In de vijde cirkel *(zone 4) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw* komen dan de wisselteelten aan bod. Hierbij is momenteel geen onderscheid gemaakt in de verschillende teelten. Doordat de randen voorzien zijn van complementaire planten, kan de boer hier eenvoudig op inspelen met zijn teelten. Gewasrotatie is een landbouwprincipe waarbij verschillende gewassen, in een op voorhand vastgelegde volgorde, worden geteeld op dezelfde grond. Door een afwisseling te maken tussen, in deze volgorde, aardappelen, peulgewassen, koolgewassen, bladgewassen, vruchtgewassen en wortelgewassen kunnen boeren extra voordelen behalen. Aardappelen zorgen namelijk voor een uitputting van de grond, terwijl peulvruchten ervoor zorgen dat er terug stikstof naar de bodem wordt gevoerd. Koolgewassen zijn op hun beurt gevoeliger voor ziektes en plagen. Door daarna verder te gaan met bladgewassen wordt deze cyclus tegengehouden. Vruchtgewassen, zoals tomaten en komkommers, profiteren dan weer van een bodem die verrijkt werd door organisch materiaal dat is achtergebleven van de bladgewassen. Zo kan de rotatie opnieuw gestart worden. Op deze manier wordt niet enkel de bodemgezondheid en biodiversiteit verbeterd, maar ook de noodzaak om chemische hulpmiddelen te gebruiken verminderd. Daarnaast verbetert het op lange termijn de oogstopbrengsten.

In de zesde cirkel *(zone 4) in afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw* komen dan de voerdergewassen aan bod. Binnen permacultuur wordt dit vaak gezien als een voedselbos waarbij het strategisch geplaatst wordt aan de buitenzijde van de landbouwsite. Deze voedergewassen doen dienst als natuurlijke barrières, waardoor onkruid en plagen worden tegengehouden. Daarnaast kunnen voedergewassen stikstof binden en zo de bodemvruchtbaarheid verbeteren. Ook hier zijn de randen omgeven door bomen en struiken ter bevordering van de versterkende bescherming van de voedergewassen.



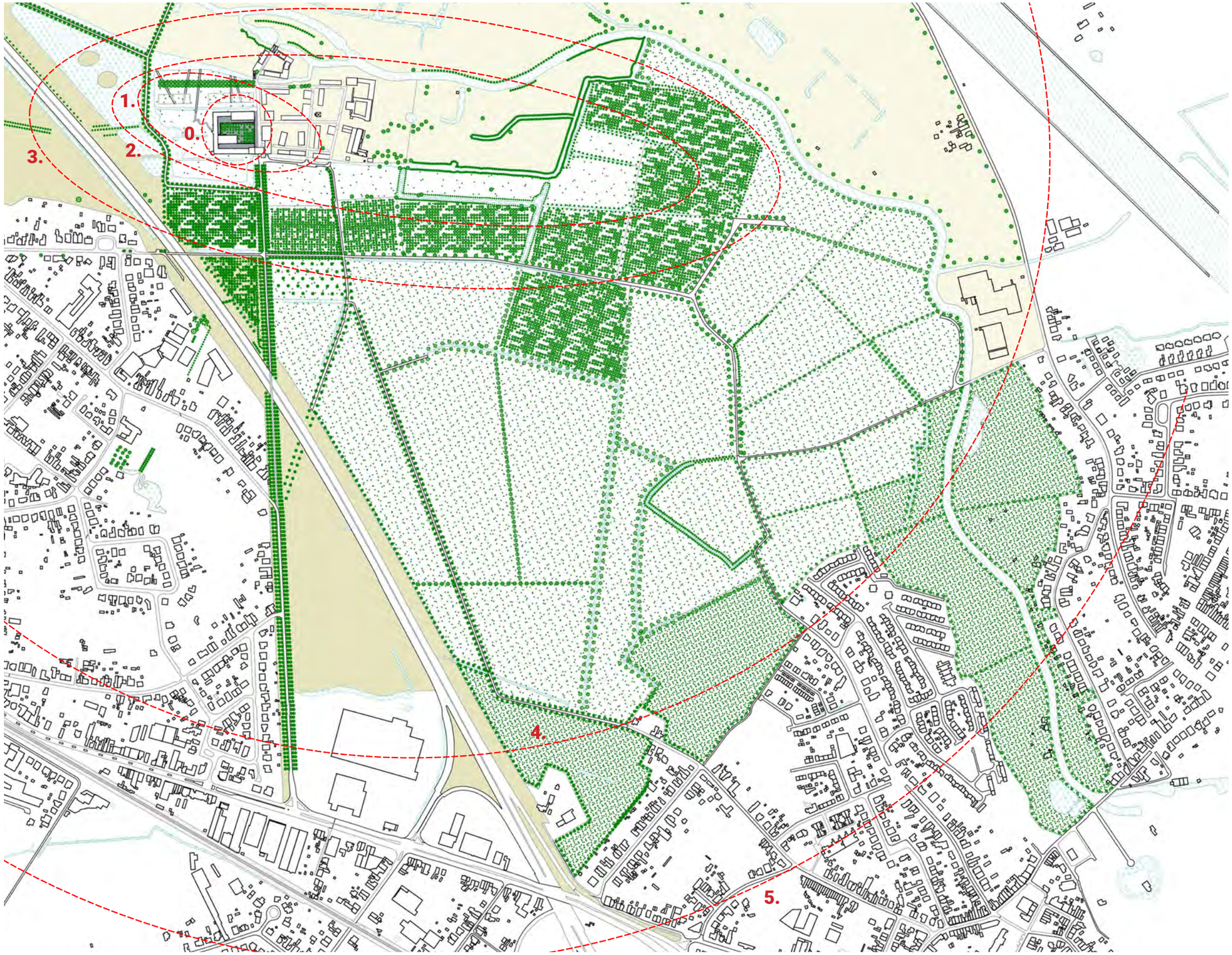
Afbeelding 58. Schematische weergave wisselteelten (Meessen K., 2023)

Afbeelding 59 - Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw t.o.v. de kern van de abdij van Herkenrode geeft de indeling van de landbouwgronden weer volgens de principes van permacultuur, biodynamische landbouw en kringlooplandbouw, zoals eerder al toegelicht.

- Zone 0 = Woonst
- Zone 1 = Verhoogde bewaking (kruidentuin)
- Zone 2 = Gemiddelde bewaking (grasland)
- Zone 3 = Lage bewaking (boomgaarden)
- Zone 4 = Half verwilderd (wisselteelten)
- Zone 5 = Wild (voedselbos en voedergewassen)

Zo wordt de volgende verdeling van de landbouwgronden in oppervlakte bekomen. Hierop kan later ingespeeld worden in functie van veehouderij alsook de nodige ruimte voor machines en opslag aan de boerderij en de hoevewinkel. Zoals eerder al aangegeven gaat het over een totale oppervlakte van ongeveer 175 ha.

- Zone 0 = 0,85 ha
- Zone 1 = 1,52 ha
- Zone 2 = 8,65 ha
- Zone 3 = 28,69 ha
- Zone 4 = 98,10 ha
- Zone 5 = 37,96 ha



Afbeelding 59. Aanduiding indeling landbouwgronden op basis van permacultuur en kringlooplandbouw t.o.v. de kern van de abdij van Herkenrode - schaal 1:7500 (Meessen K., 2024)

agrarische architectuur.

Landbouw is sinds het begin der tijden een vaste waarde van het menselijk bestaan. De zichten op het landschap worden in grote maten mede bepaald door de activiteiten van land- en tuinbouw. Door de jaren heen is het uitzicht van stallen en landbouwloodsen aanzienlijk veranderd. De steeds groter wordende schaal, binnen landbouw, zal in de toekomst nog voor grote uitdagingen zorgen inzake ruimtelijke kwaliteiten. De inplanting en architectuur van land- en tuinbouwbedrijven hebben een belangrijke impact op de beleving van het landschap, alsook op de visueel-ruimtelijke kwaliteiten die ervaren worden. Daarnaast is de agrarische architectuur een belangrijk element in het bepalen van de lokale identiteit van een streek. Veel bewoners en bezoekers van het platteland worden zich steeds meer bewust van het belang van deze visuele kwaliteiten.

De volledige agrarische architectuur wordt niet door iedereen beschouwd als moeders mooiste, of toch niet in zijn oorspronkelijke vormgeving. De landbouwsector heeft, in de afgelopen decennia, heel wat evolutie doorgemaakt. Denk daarbij aan nieuwe productietechnieken die hun intrede doen, de doorzettende mechanisatie processen en de steeds strenger wordende regels omtrent milieu en hygiëne. Tegelijkertijd, met deze modernisering en schaalvergroting, breiden landbouwbedrijven uit in de richting van de dienstensector door aansluitingen richting hoevetoerisme en zorgboerderijen, maar ook naar industriële activiteiten zoals energieproductie en mestverwerking. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Agrarische architectuur blijft bepalend voor de lokale identiteit en de beeldkwaliteit van een streek. Hierbij spelen heel wat factoren een rol zoals: hoe het gebouw is ontworpen, in welke materialen het werd opgetrokken en op welke manier het zich integreert in de omgeving. Wanneer deze gebouwen architecturaal verantwoord zijn, zijn ze voor de boer een goede zaak. Zo kunnen ze namelijk bijdragen aan de maatschappelijke erkenning van de boer die zijn landgoed, met respect voor de omgeving, opbouwt en inricht. Het spreekt voor zich dat beeldkwaliteit slechts één aspect is van een constructie. Daarnaast spelen ook economische rendabiliteit en technische aspecten een grote rol. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Doordat deze soort gebouwen in alle vormen, maten en soorten bestaan, zorgt de grote diversiteit voor een zeer differentiërend beeld in het landschap. Eén gemeenschappelijk principe is dat de verschillende typologieën steeds in relatie staan met hun functionaliteit. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

agrarische architectuur.
klassieke typologieën.

Op het gebied van functionaliteit kunnen agrarische gebouwen ingezet worden als:

- Rundveestal (melkvee, vleesvee)
- Varkensstal (zeugen, vleesvarkens)
- Schapen- en/of geitenstal
- Pluimveestal
- Andere gebouwen en constructies zoals bewaarloodsen, machineberging, ruwvoederopslag, mestopslag, …

Volgens de gekozen structuur kan er dan een indeling gemaakt worden in een openfrontstal en een gesloten stal. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Rundveestallen worden opgetrokken in skeletbouw bestaande uit: beton-, metaal- of houtspanten met prefabelementen in combinatie met verluchtingssystemen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Voor de bouw van varkens-, schapen- en geitenstallen wordt veelal laagbouw constructie toegepast waarbij er gekozen kan worden voor dragende geïsoleerde wanden die de dakconstructie opvangen of voor een loods die bestaat uit dragende spanten waarbij de opvulling tussen de pijlers bestaat uit samengestelde wanden. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Pluimveestallen, daarentegen, worden veelal opgetrokken in geïsoleerde, lichte bouwmaterialen waarbij het gebouw, meestal, volledig gesloten en vensterloos is. Om de footprint te verminderen wordt er vaak gekozen om te werken met verdiepingen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

De andere constructies zijn afhankelijk van de hoeveelheid en ruimte die nodig is om voldoende opslag te bieden. Hierbij hebben wanden vaak een dubbele functie. Doordat de wanden zijwaartse krachten van de opgeslagen goederen moeten opvangen, alsook voldoende isolatie moeten bieden. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

agrarische architectuur.
nieuwe typologieën.

Er komen daarnaast eveneens nieuwe typologieën op de markt doordat architecten vragende partij zijn. Deze architecturale vernieuwing dient dan wel te gebeuren met constructiespecialisten, landbouwtechnische deskundigen en stabiliteitsingenieurs. Daarnaast zou het aangemoedigd en ondersteund moeten worden door de overheid. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Eén van deze nieuwe typologieën zijn de boogstallen. In België zijn ze nog niet tot weinig voorkomend, maar in Nederland bieden ze al huisvesting aan zowel varkens als runderen. Ze bieden een economisch pluspunt doordat ze goedkoper zijn om te bouwen en ook de mogelijkheid bieden tot recuperatie van materialen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Een ander vernieuwend principe geeft vorm aan de tentstallen doordat deze vorm een antwoord biedt op de eisen met betrekking tot ventilatie en lichttoetreding. De levensduur van deze stallen is echter wel korter dan die van een klassieke massieve stal. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Als laatste komen de verdieping- of etagestallen aan bod. Deze stallen bieden met hun twee verdiepingslagen een oplossing voor uitbreiding op beperkte ruimte. De kleinere voetafdruk weegt echter niet op tegen de grotere ruimtelijke impact en de noodzakelijk zwaardere constructies met bijhorende extra voorzieningen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

agrarische architectuur.
analyse van de beeldkwaliteit.

Vaak kan een architect weinig tot niets toevoegen aan de technische aspecten van een landbouwgebouw. Doordat de vorm sterk bepaald wordt door de inrichting van de stal, de circulatiepatronen van het vee, mensen en werktuigen, het gebruik van die werktuigen, verlichting, verluchting en verwarming. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

De elementen, waar een architect wel nog invloed op heeft, hebben meer betrekking tot de manier waarop gebouwen geschakeld worden en conceptuele elementen zoals maten, verhoudingen en ritmiek van openingen. Daarnaast spelen ook bouwkundige elementen zoals materiaal- en kleurgebruik een rol. Door de aandacht op deze verschillende elementen op elkaar af te stemmen, wordt architecturale meerwaarde mogelijk. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Binnen de onderzoeksstudie van Vlaams Bouwmeester worden acht beeldbepalende elementen van elkaar onderscheden.

- Schaalvergroting
- Conceptuele elementen
- Bouwkundige elementen
- Inplanting en erfinrichting
- Streekidentiteit
- Landschappelijke integratie
- Het wetgevend kader
- De aanpak van het bouwproces

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Schaalvergroting

Iets wat al enkele decennia geleden begonnen is en zich onverminderd voortzet, is de schaalvergroting van de landbouw. Hierdoor wordt het agrarisch landschap steeds meer gekenmerkt door de aanwezigheid van grote landbouwgebouwen en -bedrijven. Dit is niet enkel ontstaan vanuit bedrijfseconomische redenen, maar ook door de steeds veranderende reglementering op het vlak van dierenwelzijn en hygiëne. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Binnen schaalvergroting wordt er voornamelijk gekeken naar de begrippen schakeling en monumentaliteit waarbij men onder schakeling letterlijk het aaneenschakelen van kleine stallen en gebouwen tot een groot bedrijf specificeert. Met de term monumentaliteit wordt er verwezen naar grootschalige industriële bedrijfsvoering. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Conceptuele elementen

Enkele belangrijke conceptuele bouwstenen zijn: ritmiek, verhoudingen en transparantie. Het zijn sterke beeldbepalende elementen waardoor ze minstens even belangrijk zijn als de bouwfysische en technische elementen. Helaas worden ze vaak, door landbouwers en bouwkundigen, over het hoofd gezien. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Zo dient er bij ieder agrarisch ontwerp gezocht te worden naar de juiste maten en verhoudingen in relatie tot de omgeving, de functies van het gebouw en de beschikbare oppervlakte. Het moet uiteraard binnen betaalbare grenzen liggen. Dit maakt dat de meeste gebouwen bestaan uit een skeletbouw die bekleed is met wanden en een dak. De maatvoering van dit skelet en het ritme waarin het zich herhaald, wordt zowel bepaald door de functionele indeling alsook door de maatvoering van de bekledingspanelen en de mogelijke overspanningen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Om het kwalitatief imago van het bedrijf op te krikken, runt de landbouwer zijn bedrijf best op een transparante manier. De teelten worden zo zichtbaar gemaakt en vervolgens wordt de eigenheid van de activiteiten kenbaar gemaakt aan de buitenstaander. Dit zorgt voor een verhoogde verbinding met de consument. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Bouwkundige elementen

Boerderijgebouwen moeten primair functioneel zijn en voldoen aan talrijke landbouwkundige, wettelijke en kwaliteitseisen, waaronder ventilatievoorschriften. Hierdoor hebben architecten beperkte invloed op de logistieke constructie en indeling, maar streven ze naar verfijning in constructie-, materiaal- en kleurkeuze. Kleine bijsturingen kunnen de architecturale waarde verhogen, ondanks productiebeperkingen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Dakstructuur en materialen

Een loods of stal wordt vaak gekarakteriseerd door een zadeldak op een skeletstructuur. Dit daktype is kostenefficiënt en ruimtelijk passend voor landbouwgebouwen. Het zadeldak, typerend voor agrarische gebouwen, kan prominenter worden door gedetailleerde aanpassingen zoals: een transparante zone tussen dak en invulwanden, lage muren, expressieve overstekken, asymmetrische dakvlakken, en lichtstraten. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Dakbekledingsmaterialen zijn vaak beperkt tot golfplaten van vezelcement en stalen profielplaten, met een voorkeur voor donkere kleuren die beter in het landschap integreren. Speciale knikstukken kunnen het dak visueel verzelfstandigen, en stalen profielplaten bieden een rijker kleurenpalet dan vezelcement, maar kunnen roesten door perforaties. Groendaken en fotovoltaïsche cellen bieden esthetische en functionele voordelen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Structuur en zichtbaarheid

Skeletstructuren bestaan uit beton, staal of hout. Staal is het meest gebruikte materiaal. Beton wordt vaker toegepast in loodsen en melkveestallen, terwijl hout vooral in historische of prestigieuze projecten voorkomt. Gevelpanelen kunnen het skelet zichtbaar maken door hun positie te variëren, wat zorgt voor een leesbare constructie en eerlijke uitstraling. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Gevelpanelen

Gevelpanelen in agrarische gebouwen worden vaak geïsoleerd en tussen stalen profielen geplaatst om koudebruggen te voorkomen. Veelgebruikte materialen zijn geïsoleerde betonnen sandwichpanelen en vlakke grijze betonplaten, soms gekleurd voor betere landschapsintegratie. Vlak grijs beton is voordelig en veroudert mooi, terwijl uitgewassen beton beperkt moet worden tot aardekleuren. Men vermijdt imitatiemetselwerk vanwege de onnatuurlijke uitstraling. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Innovatie in beton en baksteen

Betonpanelen kunnen een gestructureerd oppervlak krijgen voor betere veroudering. Experimenten met baksteenbrokken in betonpanelen bieden robuustheid, en kleurmortels kunnen diep gesatureerde kleuren opleveren. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Dakopeningen en ramen

Voldoende licht in stallen is gereglementeerd en belangrijk voor rundvee (15% lichtdoorlatendheid) en varkens (3% lichtdoorlatendheid). Bandramen, over de volledige breedte van portieken, creëren een autonoom dak en een evenwichtiger gebouw. Ventilatieopeningen zijn cruciaal voor het binnenklimaat en de beeldkwaliteit. Natuurlijke ventilatie wordt vaak gebruikt in rundveestallen, terwijl mechanische ventilatie gangbaar is in varkens- en pluimveestallen. Windbreeksystemen en geperforeerde staalplaten bieden praktische en esthetische voordelen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Materialen en kleur

Kleur en textuur zijn bepalend voor de uitstraling van een gebouw. Een monochroom palet biedt eenvoud en rust. Hedendaagse stallenbouw gebruikt conservatieve materialen zoals silexpanelen en golfplaten, ingegeven door stedenbouwkundige voorschriften en economische keuzes. Hout wordt te weinig toegepast en standaardmaterialen domineren. Het beperken van materialen en kleuren minimaliseert visuele onrust. Terwijl innovatieve materialen en toepassingen, zoals kunststoffolies en hout, worden aanbevolen, ondanks kostenuitdagingen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Inplanting en erfinrichting

De beeldkwaliteit van een erf wordt meer bepaald door het globale concept dan door de architectuur van de individuele gebouwen. Zonder goede ruimtelijke erfordening heeft betere agrarische architectuur weinig zin. Voor de inplanting van verschillende onderdelen van een landbouwbedrijf zijn geen algemene regels op te stellen, omdat iedere hoeve uniek is. De uitdaging is vaak om nieuwe grote volumes op een geloofwaardige manier in het bestaande erf te integreren of om nieuwe erven te creëren zonder logica te verliezen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Integratie van perifere elementen

De integratie van perifere elementen, zoals silo's en mestopslag, in het landschap is beeldbepalend. Sleufsilo's kunnen bijvoorbeeld beeldondersteunend zijn. Gebouwen kunnen worden omzoomd met groene partijen of schermen, en verhardingen kunnen de samenhang van het erf versterken of zich naar het landschap richten. Visueel storende elementen worden meestal binnenin het erf geplaatst. Groene schermen, hagen, bomenrijen en bermen kunnen de overgang tussen natuur en gebouw verzachten, wat moeilijker is bij grootschalige bebouwing. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aandachtspunten voor inplanting en erfinrichting

- Masterplan: Een masterplan is essentieel voor zowel nieuwe bedrijven als erfuitbreidingen. Dit plan omvat alle parameters die de beeldkwaliteit bepalen binnen de context van de hoeve en houdt uitbreidingsmogelijkheden open. Bij bestaande hoeves kan het nodig zijn verouderde delen af te breken om compactheid te vergroten of efficiënter te werken.
- Behoud de logica: Uitbreidingen moeten voortbouwen op de bestaande logica en structuur van het erf en rekening houden met de functies van bestaande gebouwen. Het hernemen van materiaal en vorm is vaak het beste, hoewel dit soms tegen streekidentiteit regels kan ingaan. Het ritme van de daken is ook belangrijk.
- Vrijwaar de looplijnen: Bij toevoegingen of renovaties moet worden nagegaan of de inplanting geen problemen veroorzaakt voor de looplijnen van dieren en landbouwers en de toegang van tractoren en vrachtwagens. De soort machines bepaalt ook de erfverharding.
- Erfbeplantingen: De beeldkwaliteit van het erf kan worden verhoogd door het geheel te kaderen in het omliggende landschap met aanplantingen zoals: hagen, bomenrijen en doordacht reliëfgebruik. Dit creëert dieptezicht en helpt de gebouwen beter in de omgeving te integreren.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Streekidentiteit

Bouwen in het landschap vraagt om zorgvuldige inpassing en aandacht voor de streekidentiteit. Dit houdt in dat gebouwen compact moeten zijn en met respect voor het landschap worden ontworpen. Het is essentieel om schade aan de omgeving te beperken en de beeldkwaliteit te verbeteren. Deze houden rekening met volume, schaal, vorm en materiaal, en met verwijzing naar lokale architectuur en traditie. Integratie in de omgeving kan de algehele kwaliteit van het landschapsbeeld bevorderen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aandachtspunten voor streekidentiteit

- Streekkenmerken opnemen: Nieuwe gebouwen kunnen streekgebonden elementen en kleuren bevatten, zoals vormen, materialen en kleuren die hun oorsprong vinden in de streek. Door deze toevoegingen kunnen gebouwen zich onderscheiden en beter integreren in het landschap. (Vlaams Bouwmeester, 2008)
- Verbindingen met de natuur leggen: Materiaal en kleur kunnen worden ontleend aan de natuur, en omgekeerd kan de natuur worden geïntegreerd in de gebouwde omgeving. Dit versterkt de band tussen gebouwen en landschap. (Vlaams Bouwmeester, 2008)
- Linken leggen naar de geometrie van het landschap: Gebouwen kunnen profiteren van de natuurlijke context door rekening te houden met aanwezige elementen zoals wegen en dorpszichten. Toegevoegde natuurlijke elementen dragen bij aan een betere integratie en versterken het landschapsbeeld. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Het is echter belangrijk om altijd de juiste context in acht te nemen. Het volgen van stedenbouwkundige regels, met betrekking tot streekgebonden materiaal en kleur, komt niet altijd het geheel ten goede. Computersimulaties kunnen helpen bij het toetsen van ontwerpen aan de hand van streekgebonden criteria. Daardoor kunnen ook de landbouwers zich betrekken bij het ontwerpproces. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Landschappelijke integratie

De agrarische architectuur speelt een cruciale rol in de beeldkwaliteit van het omringende landschap. De vraag rijst waar landbouwbedrijven het beste kunnen worden ingepast om verstoring van het landschap tot een minimum te beperken, vooral gezien de voortdurende verdichting van bebouwde gebieden in Vlaanderen. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aandachtspunten voor een betere integratie in het landschap

- Zoek naar een nieuw evenwicht:

  Ruimtelijke ordening moet streven naar een nieuw evenwicht tussen natuur en bebouwing. Dit vereist maatwerk, omdat de inplanting van agrarische gebouwen sterk varieert. Suggesties omvatten het beschermen van waardevolle landschappen, het opleggen van normen voor onbebouwde grond en het creëren van landbouwdorpen en regels...
- Integratie in de onmiddellijke omgeving:

  Het interessant om gebouwen deels in te graven om de zichtbare hoogte te beperken, met mogelijke energetische voordelen. Nieuwe gebouwen moeten zorgvuldig worden geplaatst, bij voorkeur aansluitend aan bestaande hoeves, om de beeldkwaliteit te behouden. Voorbeelden van goede integratie tonen het belang van deze aanpak.
  (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Het streven is naar integratie, niet naar camouflage. Het is belangrijk dat agrarische gebouwen zichtbaar blijven in het landschap, zonder de harmonie met de omgeving te verstoren. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Het wetgevend kader

De huidige regelgeving met betrekking tot agrarische architectuur lijkt niet voldoende sturend te zijn op het gebied van stedenbouwkunde en architectuur. In Vlaanderen, bijvoorbeeld, is de regelgeving vaak vaag, waardoor veel wordt overgelaten aan de stedenbouwkundige vergunning. Dit kan leiden tot willekeurige beslissingen en tegenstrijdige interpretaties van de regels. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aandachtspunten voor een sturende wetgeving

- Keuzes maken: De overheid moet beleidskeuzes maken die vaak meerdere domeinen overspannen zoals: milieu, landbouweconomie, ruimtelijke ordening en dierenwelzijn. Deze keuzes moeten concrete uitspraken doen over zaken als schaalvergroting, locatiekeuzes en bouwvrije zones.
- Vooruitdenken: Er moet meer aandacht zijn voor een integrale benadering waarbij toekomstige ontwikkelingen van het erf en het bedrijf worden overwogen. Een stedenbouwkundig dossier moet passen in een breder masterplan voor de site.
- Streven naar beeldkwaliteitsplanning: Beleid moet worden aangevuld met beeldkwaliteitsbeleid dat gericht is op verfijning van de vormentaal, kleur- en materiaalgebruik en integratie, in plaats van enkel op maten of formaten.
- Administratieve vereenvoudiging: Landbouwers hebben behoefte aan een vereenvoudiging van de wetgeving. Een centraal loket voor advies en regelgeving rond nieuwe bedrijfsgebouwen en uitbreidingen kan hierbij helpen.
- Handhaving: Er is behoefte aan een daadkrachtig handhavingsbeleid om ervoor te zorgen dat regels worden nageleefd.
  (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Het is duidelijk dat er behoefte is aan een meer doordachte en sturende aanpak van wetgeving en beleid met betrekking tot agrarische architectuur om de ruimtelijke kwaliteit te waarborgen.

De aanpak van het bouwproces

Het bouwproces voor nieuwe landbouwgebouwen, zoals loodsen of stallen, wordt vaak gekenmerkt door een gebrek aan aandacht voor ruimtelijke kwaliteit. In de praktijk lijkt de stedenbouwkundige vergunning vooral een administratieve formaliteit te zijn, waarbij weinig aandacht wordt besteed aan architecturale aspecten. (Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aandachtspunten voor een coherentere aanpak van het bouwproces

- Masterplan: Het opstellen van een masterplan voor de hoeve, met richtlijnen voor verdere ontwikkeling, is cruciaal. Elke vergunningaanvraag moet worden gemotiveerd binnen dit bredere perspectief, waarbij parameters voor beeldkwaliteit worden geëvalueerd.
- Architecturale begeleiding: Het is essentieel om architecturale input te integreren in elk stadium van het bouwproces, niet alleen tijdens het ontwerpen maar ook tijdens de uitvoering. Dit zorgt ervoor dat details die het uiteindelijke beeld bepalen, zoals materiaalkeuze en plaatsing, consistent worden gehandhaafd.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

agrarische architectuur.
aanbevelingen.

Deze aanbevelingen zijn bedoeld om de kwaliteit en duurzaamheid van agrarische gebouwen te verbeteren, een evenwicht te vinden tussen landbouwontwikkeling en behoud van het landschap. Daarnaast vormen ze de uitdrukkelijke samenvatting van de studie van Vlaams Bouwmeester rond de agrarische architectuur in Vlaanderen.

Aanbeveling 1: sturend en duidelijk beleid

- Keuzes maken: het overheidsbeleid moet duidelijke keuzes maken, waarbij verschillende domeinen worden overwogen. Dit vereist intensief overleg tussen beleidsmakers en concrete uitspraken over schaalvergroting, locatiekeuzes en bouwvrije zones.
- Vooruitdenken: een integrale benadering van toekomstige ontwikkelingen moet worden nagestreefd, waarbij elk stedenbouwkundig dossier past binnen een masterplan voor de site.
- Beeldkwaliteitsplanning: Het beleid moet worden aangevuld met beeldkwaliteitsbeleid, gericht op verfijning van vormentaal, kleur- en materiaalgebruik en integratie in het landschap.
- Administratieve vereenvoudiging: vereenvoudiging van wetgeving is essentieel, met één loket voor advies en regelgeving rond nieuwe bedrijfsgebouwen en uitbreidingen. Handhaving moet versterkt worden.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aanbeveling 2: deskundige begeleiding bij het bouwproces

- Masterplan: elk bedrijf moet een masterplan hebben, waarin alle parameters voor beeldkwaliteit zijn opgenomen. Dit plan moet bindend zijn en dient als basis voor subsidies en premies.
- Architecturale begeleiding: architecten moeten een grotere betrokkenheid hebben bij het volledige ontwikkelingstraject van agrarische gebouwen, van schets tot oplevering.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aanbeveling 3: beeldkwaliteit versterken met functioneel concept en sprekende architectuur

- Functionaliteit en logica: logische, functionele constructies met rechtlijnige eenvoud en pure vormen dragen bij aan de beeldkwaliteit. De leesbaarheid van de functie moet versterkt worden.
- Transparantie en eerlijkheid: transparantie in de exploitatie en eerlijke gebouwen dragen bij aan het kwalitatieve imago van het bedrijf.
- Materiaal en kleur: beperkte vormen, natuurlijke materialen en kleuren moeten worden gebruikt om een homogeen karakter te creëren dat past bij het landschap.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aanbeveling 4: stimuleer innovatie in stalsystemen en materialen

- Onderzoek en ontwikkeling: onderzoek naar innovatieve stalsystemen en materialen moet worden gestimuleerd, met een focus op architecturale vernieuwing in samenwerking met experts.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aanbeveling 5: geef inplanting en integratie de juiste aandacht

- Respect voor bestaande structuur: nieuwe volumes moeten rekening houden met de logica en structuur van het bestaande erf, met mogelijkheden voor afbraak van verouderde delen.
- Inpassing in het landschap: gebouwen moeten worden ingepast in het landschap en natuurlijke elementen worden gebruikt om het ontwerp te versterken.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)

Aanbeveling 6: bekijk schaalvergroting in de juiste context

- Specifieke gebieden: voor grootschalige constructies zoals megastallen moeten specifieke gebieden worden afgebakend, met aandacht voor evenwicht tussen bebouwing en natuur.
- Verschillende aanpak: verschillende benaderingen zijn nodig voor schaalvergroting en nieuwe hoevefuncties, met respect voor de context van elke site.

(Vlaams Bouwmeester, 2008)



Afbeelding 60. Schapenteelt in boomgaard Konijn, gelegen te Wintershoven, Kortessem (Nationale boomgaardstichting, sd)

agrarische architectuur.

schapenhuisvesting.

Huisvesting van schapen is vooral belangrijk rond het lammen, terwijl ze de rest van het jaar buiten kunnen lopen. Gezien het tijdelijke gebruik en de lage rentabiliteit, moet de huisvesting eenvoudig, flexibel en goedkoop zijn. Grote schapenbedrijven streven echter naar een professionele opzet voor gemakkelijke verplaatsing van dieren en snel machinaal voeren. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

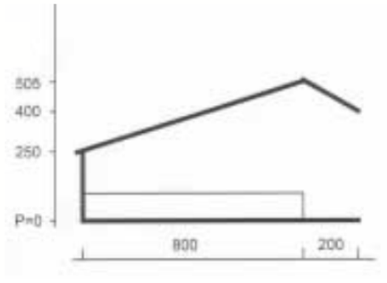
Staltypen

- Dichte stallen:
  Voeren en uitmesten vanaf de voergang is vaak moeilijk door lage deuren en smalle gangen. Ze kunnen zowel natuurlijk als mechanisch geventileerd worden, maar zijn niet ideaal voor schapen vanwege hun hoge ventilatiebehoefte.
- Luifelstallen:
  Dergelijke stallen bestaan uit drie dichte zijden en één open zijde. Dit is ideaal bij een dakhelling van circa 18 graden en open naar het zuidoosten, om warmteopbouw te minimaliseren. Ze zijn goedkoop en flexibel, maar kunnen problemen hebben met wind en “valse trek”. Aanpassingen zoals scheidingswanden kunnen nodig zijn bij lange stallen.
- Open frontstallen:
  Bij deze stallen wordt een dak als de luifelstal gecombineerd met een centrale voergang zoals in een dichte stal. Deze zijn geschikt als lamstal en kunnen buiten het seizoen dienen als opslag. Deze stallen kunnen in alle windrichtingen geplaatst worden en zijn praktisch met een doorschuifsysteem voor grote bedrijven.

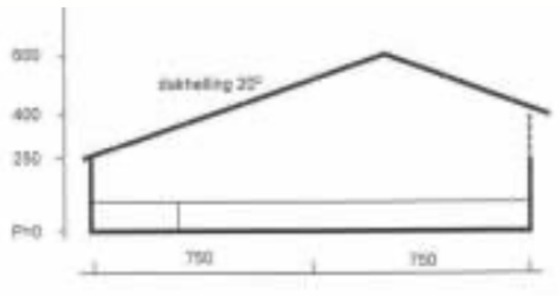
(Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Flexibiliteit en gebruik

Doordat een schapenstal vaak een “gelegenheidsstal” is met een potstalprincipe, waarbij stro regelmatig wordt bijgestrooid, functioneren open stallen hier het beste. Zo kan dit gecombineerd worden met opslag en machineberging. Grote bedrijven gebruiken stallen met voorzieningen zoals voergangen en drinkwatersystemen om de capaciteit en functionaliteit te vergroten. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)



Afbeelding 61. doorsnede open luifelstal (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)



Afbeelding 62. doorsnede open frontstal (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Stalinrichting

Schapenstallen zijn vaak tijdelijk ingericht, meestal voor 4 tot 8 weken, met diverse normen. De inrichting moet eenvoudig, flexibel en goedkoop zijn, aangepast aan de specifieke behoeften tijdens het lammen. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

De vreetbreedte geldt voor schapen die krachtvoer krijgen. Bij onbeperkt ruwvoer kan per drie schapen één vreetplaats volstaan. Voorraadvoedering voorkomt dat lammeren worden doodgedrukt bij het voerhek doordat alle dieren gelijktijdig willen vreten. Groepshokken moeten een oppervlakte hebben die afhankelijk is van het stroverbruik (1 kg per ooi per week), waarbij meer stro moet worden gestrooid bij hogere bezetting. Ogende lammeren vereisen meer stro in de lamhokken. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Tabel 2. Minimaal benodigde oppervlakten per dier (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

	Bij ingestrooide ligruimte (m^2)	Bij roostervloeren (m^2)	Vreetbreedte per dier (cm)
Lammeren tot 8 weken	0,4	0,3	15
Oudere lammeren	0,7	0,5	20
Jaarlingen	1,0	0,8	30
Schaap	1,3	1,0	45
Dekrammen en schapen boven 70 kg	2,0	1,5	50
Ooi met lammeren	2,1	1,6	–
Lamhokje	2,25	–	–

Afscheidingen moeten een schothoogte hebben van 80-90 cm voor gemakkelijk in- en uitstappen. Prijsindicaties voor verschillende afscheidingen zijn: zelfsluitend diagonaal voerhek €80 per meter, scheidingshek €25 per meter, hooiruif €60 per meter en lamhok €200 per stuk. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Vloeren moeten een strooisellaag hebben voor mestopname; mestkelders en roosters zijn overbodig. Een betonvloer moet minimaal 12 cm dik zijn en voldoen aan milieuvergunningseisen. Een roostervloer wordt niet aanbevolen voor lammeren om vervuiling door hooi en stro te vermijden. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Ventilatie moet fris en droog zijn, wat belangrijk is voor de gezondheid van schapen en pasgeboren lammeren. Open stallen zijn het meest geschikt, met een temperatuur waarbij het verschil tussen binnen- en buitentemperatuur maximaal 3 graden is. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

De drinkwatervoorziening moet vorstvrij zijn, waarbij een rondpompsysteem met verwarmingselement wordt aanbevolen. PE-leidingen zijn beter bestand tegen vorst, eenvoudig te installeren en onderhouden. Waterbakken moeten op hoogte worden geplaatst en voorzien zijn van een staafventiel om morsen te minimaliseren. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Tabel 3. Richtlijnen voor de drinkwatervoorziening (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002

	Wateropname per dag	Hoogte drinkbak
Lammeren	1-2 liter	30-40 cm
Schaap	4-6 liter	40-55 cm*
Zogende ooi	8-12 liter	40-55 cm*

Lammerhokjes moeten makkelijk op te bouwen en uit te mesten zijn. Ook moeten deze tochtvrij zijn en voorzien van een warmtelamp. Het ontwerp moet een vierkantsverband met ruif en drinkbak om-en-om geplaatst hebben om de kans op doodliggen van lammetjes te minimaliseren. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Bij gebruik van bestaande voeropslag op een rundveebedrijf wordt deze benut. Extra opslag is nodig voor hooi en stro in een berging. De voerbehoefte van een ooi is gemiddeld 2,25 kg drogestof per dag tijdens de stalperiode van 8 weken. Voor voeropslag betekent dit een opslagruimte per ooi van 1,25 m^3 voor hooi en 0,75 m^3 voor kuilvoer per 8 weken, waarbij bij een stapelhoogte van 3,5 meter minimaal 40 m^2 opslag nodig is voor 100 ooien gedurende de stalperiode. Open stallen worden aanbevolen voor gecombineerde huisvesting en hooiopslag. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Vaste stalmest gaat vaak direct uit de stal, het land op in eind maart/begin april. Wat laat is voor bemesten en beweiden. Een mestplaat wordt aanbevolen voor mestopslag, waarbij een ruimtebehoefte per 100 ooien van 100 m^2 nodig is voor een mestproductie van 1,5 m^3 per ooi en een stapelhoogte van 1,5 meter. Vloervereisten zijn een vloeistofdichte vloer met een omwanding van minimaal 50 cm hoog en gierafvoer. Gieropslag moet minimaal 200 liter per m^2 mestplaat zijn voor gier en regenwater. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Biodynamische schapenhouderij

Hoewel er voor biodynamisch gehouden schapen extra eisen worden gesteld aan huisvesting, vertaalt zich dit in de praktijk niet in noemenswaardige verschillen. Zoals eerder al vermeld is biodynamische landbouw een duurzaam alternatief voor gangbare landbouw en richt het zich op een schoner milieu, natuurontwikkeling en een hoger dierwelzijn. Belangrijke eerdergenoemde kenmerken zijn grondgebonden productie en gesloten stoffenkringlopen, wat betekent dat de productie zoveel mogelijk plaatsvindt met middelen van het eigen bedrijf en dat externe voorzieningen zoals voer en meststoffen beperkt blijven. Bodemvruchtbaarheid en een optimale benutting van mest zijn cruciaal. Verder wordt er gestreefd naar een minimaal gebruik van diergeneesmiddelen en wordt er geen gebruik gemaakt van stikstofkunstmest en chemische onkruidbestrijdingsmiddelen. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Biologisch-dynamische landbouwers kunnen het Demeter-keurmerk voeren. De eisen voor dit keurmerk zijn gebaseerd op de wereldbeschouwing van Rudolf Steiner en omvatten onder andere het gebruik van preparaten die de levensprocessen van plant en dier versterken en de zaaikalender van Maria Thun. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Binnen de biodynamische schapenhouderij gelden specifieke eisen voor de algemene bedrijfsvoering, huisvesting, voeding, teelt van voedergewassen, bemesting en gezondheidszorg. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Algemeen

Alle schapen op een biodynamisch bedrijf moeten volgens biodynamische principes worden gehouden. Het is toegestaan om naast de biodynamische schapen andere diersoorten te houden, mits deze in aparte ruimten worden gehuisvest en er een strikte scheiding is van gangbare en biologische voedermiddelen om vermenging te voorkomen. Als alle dieren op het bedrijf biodynamisch zijn, is de opslag van gangbaar ruwvoer na omschakeling verboden. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Biodynamische schapen en lammeren mogen na ontheffing worden uitgeschaard op biodynamische gronden. Aangevoerde schapen, behalve dekrammen, moeten in principe van een biodynamisch bedrijf komen. Bij onvoldoende biodynamische ooien is het toegestaan om maximaal 20% van het aantal volwassen dieren jaarlijks met gangbare ooien aan te vullen. Voor bedrijfsuitbreiding geldt een maximum van 40%, en bij hoge sterfte door ziekte of ongevallen is aanvulling met gangbare schapen toegestaan. Gangbare melkschapen moeten uiterlijk drie en een halve maanden voor het lammen biodynamisch gevoerd worden om hun melk niet apart te hoeven bewaren. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Biodynamische schapenhouders moeten een uitgebreide administratie bijhouden, inclusief een bedrijfsregister, logboek, graslandgebruikskalender en stalbezetting. Het bedrijfsregister moet informatie bevatten over de behandelingshistorie van aangevoerde dieren en gegevens van afgevoerde dieren. Het logboek moet ziekteadministratie en voorschriften van de dierenarts omvatten. Daarnaast moet de oorsprong van alle aangevoerde middelen en de afzetbestemming van melk en melkproducten gedocumenteerd zijn. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Huisvesting

Schapen en lammeren moeten kunnen weiden zodra de weers-, bodem- en gezondheidsomstandigheden dit toelaten. Tijdens het lammerseizoen wordt hier soms soepel mee omgegaan. Schapen en lammeren mogen gedeeltelijk binnen worden afgemest, mits dit niet langer dan een vijfde van hun levensduur duurt en niet langer dan drie maanden. Stallen moeten voldoende geventileerd zijn en daglicht doorlaten. Dieren moeten voldoende ruimte hebben om natuurlijk gedrag te vertonen: 1,5 m² per schaap en 0,35 m² per lam. Voor gespeende lammeren, die op stal worden afgemest, geldt dezelfde ruimte-eis als voor schapen. Maximaal de helft van de vloeroppervlakte mag bestaan uit roosters of lattenbodems. De rest moet met natuurlijk materiaal zoals stro bedekt zijn. Het is toegestaan om gangbaar stro te gebruiken, maar deze mest is pas na compostering biodynamisch. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Voeding

De voeding van schapen en lammeren moet voornamelijk bestaan uit biodynamisch voer, bij voorkeur van het eigen bedrijf. Niet-biodynamische voedermiddelen zijn beperkt toegestaan en moeten voldoen aan de Europese richtlijnen. Krachtvoeders zoals gras- en luzernebrok, perspulp, aardappelvezels, Corn Cob Mix, maiskolvenschroot en bierbostel zijn toegestaan. Lammeren moeten minimaal 45 dagen bij de ooien zuigen of worden grootgebracht met biodynamische kunstmelk. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Teelt van voedergewassen

Vlinderbloemigen zoals luzerne, rode en witte klaver spelen een belangrijke rol in de stikstofvoorziening. Gras- en klaverbestanden bieden veel mogelijkheden voor biodynamische landbouw. Al het zaaizaad en pootgoed moet biodynamisch zijn en niet ontsmet. Genetisch gemodificeerde rassen en onkruidverdelgers zijn verboden. Een aantal gewasbeschermingsmiddelen is toegestaan volgens de Europese richtlijnen. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Bemesting

De bemesting richt zich op het bevorderen van het bodemleven. Organisch materiaal, zoals stalmest, is geschikt voor bodems die nog in opbouw zijn. Het maximaal aantal schapen per hectare komt overeen met een mestproductie van 170 kg stikstof per jaar. Andere diersoorten en natuurgrond tellen mee in de veebezetting. Bij een lagere veebezetting, of minder stikstofproductie, mag gangbare mest worden aangevoerd. Drijfmest van melk-, kalf- en zoogkoeien is geschikt om het groeiproces in het voorjaar te vervroegen. Minimaal 80% van de gebruikte dierlijke mest moet biodynamisch zijn. Gebruik van kunstmeststikstof is verboden. De opslagcapaciteit voor mest moet voldoende zijn om afvoer tijdens verboden perioden te vermijden. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Gezondheidszorg

De gezondheidszorg richt zich op het voorkomen van ziekten. Preventieve behandelingen zijn niet toegestaan, tenzij er een verhoogde kans op ziekte is. Natuurlijke en homeopathische middelen worden geprefereerd, maar gangbare middelen zijn toegestaan op voorschrift van een dierenarts. Er geldt een dubbele wettelijke wachttermijn voor biodynamische afzet na gebruik van gangbare diergeneesmiddelen. Het aantal toegestane behandelingen per jaar is beperkt tot twee, waarbij meerdere ziekten en aandoeningen in één behandeling mogen worden meegenomen. Producten van dieren met te veel behandelingen mogen niet biodynamisch worden verkocht. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Omschakeling

De omschakeling van de hedendaagse werking naar een biodynamisch landbouwbedrijf kan tijd kosten en vergt een gedegen administratie. De producten zijn pas na de omschakelingsperiode biodynamisch verhandelbaar. Deze periode wordt bepaald door de Demeter-controleur en is afhankelijk van de laatste niet-toegestane bemesting, bespuiting, behandeling of voerverstrekking. Voor schapen en lammeren geldt dat ze pas na 24 maanden biodynamisch kunnen worden afgeleverd als ze gevoerd zijn met omschakelingsvoer. Volledige omschakeling van het bedrijf neemt doorgaans vier jaar in beslag, waarna Demeter toestemming verleent om het Demeter-keurmerk te voeren. Biodynamisch vlees en schapenkaas brengen hogere prijzen op, wat de lagere hectare-opbrengsten kan compenseren. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Om de omschakeling naar biodynamische productiemethoden te stimuleren, biedt ILVO (Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek) subsidies aan. Ook banken verstrekken groene leningen tegen een lagere rente aan biodynamisch bedrijven. ILVO kan begeleiding bieden bij de omschakeling en langdurige ondersteuning bieden bij biodynamische graslandverzorging en dierhouderij. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

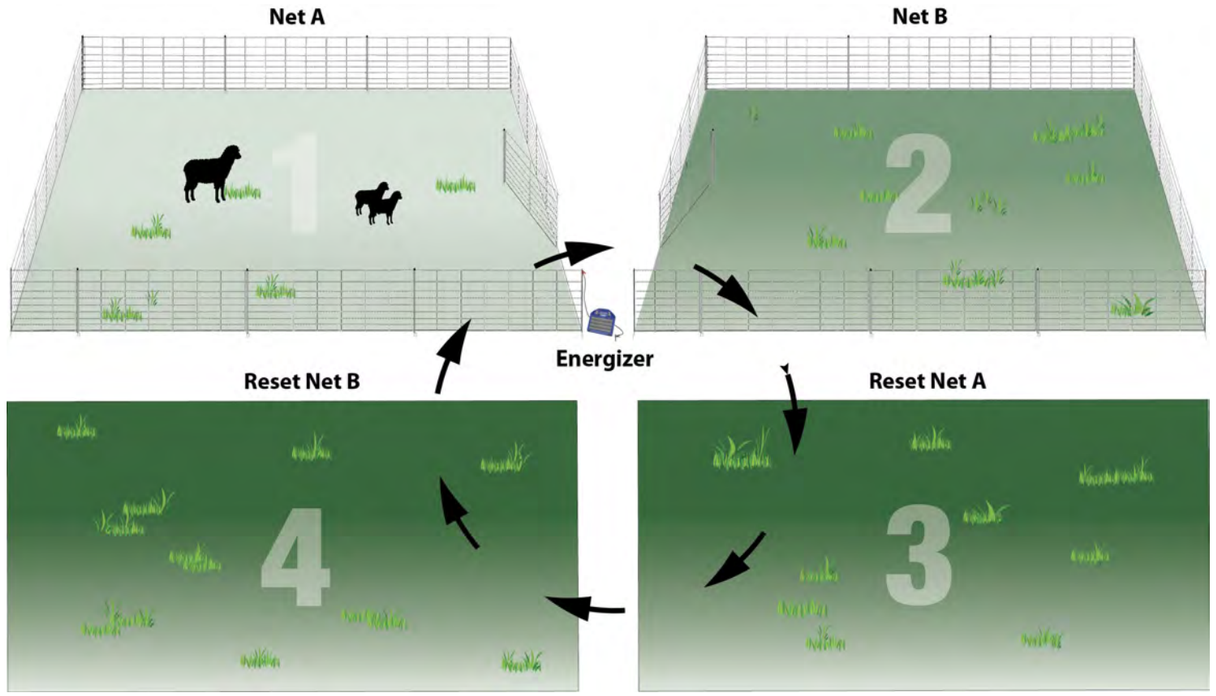
Biodynamische schapenhouderij biedt een duurzaam alternatief met nadruk op milieu, dierwelzijn en gesloten kringlopen. Strikte regelgeving en certificering zorgen ervoor dat de biodynamische productiemethoden worden nageleefd, wat bijdraagt aan de duurzaamheid van de landbouwsector.

Weidegang

Bij biodynamische landbouw wordt de beweiding van schapen zorgvuldig gepland en beheerd om een gezonde balans tussen het dierenwelzijn, de bodemkwaliteit en de gewasproductie te bevorderen. Dit maakt dat de beweiding van schapen kan variëren afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de beschikbare weidegrond, het seizoen, de weersomstandigheden en de behoeften van de schapen. Over het algemeen wordt geprobeerd om de schapen op een manier te laten grazen die gunstig is voor zowel de bodem als de vegetatie. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Het aantal schapen per oppervlakte varieert, maar er wordt doorgaans gestreefd naar een evenwichtige verhouding tussen de hoeveelheid gras en de graasdruk. Dit betekent dat het aantal schapen per hectare zodanig wordt gereguleerd dat het gras niet overmatig wordt begraasd, wat de bodemkwaliteit en de grasgroei zou kunnen schaden. Gemiddeld kan de boer 10 tot 15 schapen per hectare landbouwgrond plaatsen. Omgerekend komt dit overeen met ongeveer 700 tot 1000 vierkante meter landbouwoppervlakte per schaap. Op deze manier blijft er in de zomer nog voldoende gras over voor de boer om een graskuil mee te maken of te hooien. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Bij biodynamische landbouw wordt vaak gebruik gemaakt van mobiele afrasteringen en roterende beweidingssystemen, waarbij de schapen regelmatig worden verplaatst naar nieuwe weidegebieden. Op deze manier krijgen de graslanden voldoende tijd om te herstellen en kunnen de schapen genieten van een gevarieerd dieet. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)



Afbeelding 63. Evenwichtig patroon van hoeveelheid gras en graasdruk op landbouwgrond door middel van graasrotatie (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002)

Voeding

Vooraleerst er aangevangen wordt met de berekeningen rond de voeding van een schaap, dienen er twee belangrijke afkortingen uitgelegd te worden om de verdere tekst te begrijpen: VEM en DVE.

VEM staat voor Voeder Eenheid Melk. Het is een maatstaf die wordt gebruikt om de energiewaarde van diervoeders, met name voor melkvee, te bepalen. Daarnaast wordt het gebruikt om verschillende voedermiddelen te vergelijken en te rangschikken op basis van hun energie-inhoud. De energiewaarde van voedermiddelen wordt altijd uitgedrukt in VEM per kilogram droge stof. Hoe hoger het aantal VEM, hoe meer energie het voedermiddel bevat. Dit helpt veehouders bij het samenstellen van rantsoenen die voldoen aan de energiebehoeften van hun dieren. (Vettenburg & Eskens, 2013)

DVE staat voor Darm Verteerbare Eiwitten. Dit is een maatstaf die wordt gebruikt om de kwaliteit van eiwitten in diervoeders te beoordelen. DVE vertegenwoordigt het deel van de eiwitten in het voer dat in de darmen van het dier wordt verteerd en beschikbaar is voor de spijsvertering en de opbouw van lichaamseiwitten. Het is een belangrijke parameter bij het formuleren van diëten voor dieren, omdat het de efficiëntie van eiwitgebruik in het lichaam beïnvloedt. (Vettenburg & Eskens, 2013)

De voederbehoeften van schapen variëren afhankelijk van hun leeftijd en productiestadium. Er wordt onderscheid gemaakt tussen onderhoudsbehoefte en behoefte voor productie. (Vettenburg & Eskens, 2013)

Onderhoudsbehoefte

De onderhoudsbehoefte voor energie wordt berekend met de formule:

VEM-onderhoud = 30 x levend gewicht^{0,75}

Voor eiwit, inclusief wolproductie, wordt de onderhoudsbehoefte berekend met:

DVE-onderhoud = 1,5 x levend gewicht^{0,75}

Op basis hiervan is in onderstaande tabel de dagelijkse behoefte aan VEM en DVE voor onderhoud berekend, afhankelijk van het levend gewicht. Voor schapen in de weide moet de VEM-behoefte voor onderhoud met 50 worden verhoogd. (Vettenburg & Eskens, 2013)

Behoeften voor productie

Productie omvat onder andere: dracht, melkproductie voor zuigende lammeren, groei van jonge ooien en hun dracht, en productie van vleeslammeren. Specifieke normen voor elk van deze vormen van productie worden hieronder besproken. (Vettenburg & Eskens, 2013)

Ter eenvoud van dit project worden verdere uitsplitsingen bespaard. Belangrijk voor de boer om te onthouden is om de voerbehoefte aan te passen in functie van productie:

- Het productiestadium: rondom dekken, dracht of zogend
- Productiesysteem: jaarrond of eenmaal per jaar lammen
- Vruchtbaarheid van de ooi (worpgrootte)

(Vettenburg & Eskens, 2013)

Tabel 4 - Maximale giften van voedermiddelen per schaap van 75 kg op de volgende bladzijde geeft een overzicht. Deze kan later in het project toegepast worden om landbouwgronden en teeltwissels in te delen.

Tabel 4. Maximale giften van voedermiddelen per schaap van 75 kg (Vettenburg & Eskens, 2013)

Voedermiddel	Maximale gift (kg)	Opmerkingen
Ruwvoeders, vers	Let op het Nitraat (NO_3.	
Weidegras	onbeperkt	
Weidegras met veel klaver	onbeperkt	Als dieren er aan gewend zijn.
Ruwvoeders, ingekuild		
Graskuil	onbeperkt	Zonder broei; geen schimmel. Let op het nitraat (NO_3).
Snijmaïskuil	onbeperkt	
Ruwvoeders, gedroogd		
Hooi	onbeperkt	Goede kwaliteit; geen schimmel. Let op het nitraat (NO_3).
Luzernebalen	onbeperkt	Zie hooi.
Stro (graan, graszaad)	onbeperkt	Het energiegehalte is zeer laag. Geen schimmel.
Vochtrijke voeders, vers		
Aardappelen (vers)	2	Bij voorkeur gesneden verstrekken; uitlopers verwijderen (giftig).
Aardappelpersvezels	2	
Aardappelsnippers	2	
Aardappelstoomschillen	2	
Appelen	2	
Komkommers	3,5	
Kool (rode, witte, savooie)	3	
Spruiten (koppen en stengels)	3	
Uien	1,5	Gewenning erg belangrijk. Let erop dat alle dieren het product vreten. Aan vleeslammeren vanaf 6 weken voor het slachten niet voeren i.v.m. geur aan vlees en niet aan melkschapen i.v.m. geur aan melk.
Voederbieten	3,5	Kans op grondverontreiniging. Gesneden verstrekken.
Witlofwortels (schoon/getrokken)	3,5	Kans op grondverontreiniging; vrij van bestrijdingsmiddelen.
Wortelen (winterpeen)	3	Kans op grondverontreiniging.
Vochtrijke voeders, ingekuild		
Aardappelpersvezels	2	I.v.m. smaak is gewenning nodig.
Aardappelstoomschillen	3	
Bierbostel	2	
Bietenperspulp	3,5	
Chioreiperspulp (Cigarant)	3	
Maïsglutenvoer	1,5	
Enkelvoudige droge voeders		
Bietenpulp	gepast	Met name importbrok is hard vanwege het hoge aandeel melasse.
Citruspulp	gepast	I.v.m. smaak gewenning nodig.
Kokosschilfers of-schroot	gepast	Let op aflatoxinegehalte.
Raapzaadschroot	0,2	I.v.m. smaak samen voeren met andere producten.
Maïsglutenvoer	gepast	Let op aflatoxinegehalte.
Overige voeders	gepast	

Opbrengsten uit schapenhouderij

De opbrengsten die een boer kan halen uit een schapenhouderij zijn divers en kunnen afhangen van verschillende factoren zoals het ras van de schapen, de managementpraktijken, de marktomstandigheden en de geografische locatie. De totale opbrengst uit een schapenhouderij zal afhangen van hoe goed de boer deze verschillende inkomstenbronnen kan combineren en optimaliseren, evenals van de marktomstandigheden en de efficiëntie van de bedrijfsvoering. De belangrijkste opbrengstenbronnen voor een schapenhouderij zijn: vleesproductie, wolproductie, melkproductie, vacht en huiden, fokvee, bijproducten, ecologische diensten en subsidies en steun. Daarnaast geeft afbeelding ... een overzicht van alle mogelijke producten die ontstaan dankzij schapen. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Vleesproductie

Lammeren worden vaak verkocht voor vlees. Dit is meestal de grootste bron van inkomsten voor schapenhouders. De prijs per kilo vlees kan variëren afhankelijk van de marktvraag, de kwaliteit van het vlees en het gewicht van de lammeren. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Wolproductie

Schapen kunnen jaarlijks worden geschoren voor hun wol. De opbrengst uit wol hangt af van de kwaliteit en de hoeveelheid wol die elk schaap produceert, evenals de marktvraag naar wol. Sommige rassen, zoals Merino, staan bekend om hun hoogwaardige wol. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Melkproductie

Sommige schapenrassen worden ook gemolken voor de productie van schapenmelk, die kan worden gebruikt om kaas, yoghurt en andere zuivelproducten te maken. Schapenmelk heeft een hogere opbrengstprijs dan koemelk vanwege zijn unieke eigenschappen en voedingswaarde. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Vacht en huiden

De huiden van geslachte schapen kunnen worden verkocht voor de productie van leer en andere producten. Dit is vaak een bijproduct van de vleesproductie. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Fokvee

Verkoop van fokschapen kan ook een belangrijke bron van inkomsten zijn. Boeren kunnen rammen en ooien, van goede genetische kwaliteit, verkopen aan andere schapenhouders die hun kudde willen verbeteren. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Bijproducten

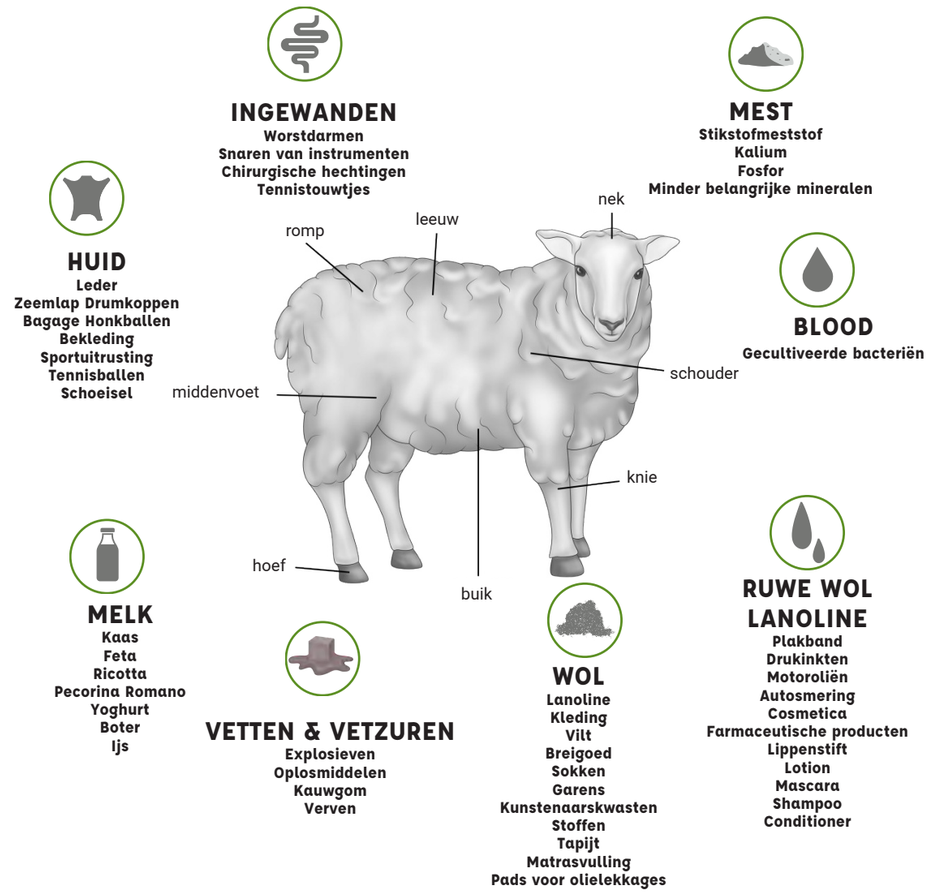
Naast de hoofdproducten kunnen er ook andere bijproducten zijn zoals mest. Deze kan worden gebruikt als meststof op de boerderij of worden verkocht aan andere landbouwers. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Ecologische diensten

Schapen kunnen ook worden ingezet voor ecologisch beheer, zoals begrazing van natuurgebieden om overwoekering te voorkomen en biodiversiteit te bevorderen. Hiervoor kunnen subsidies of betalingen van natuurbeheerorganisaties worden ontvangen. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)

Subsidies en steun

Afhankelijk van de locatie kunnen boeren subsidies en financiële steun ontvangen van de overheid of andere organisaties voor het houden van schapen. Vooral als dit bijdraagt aan natuurbehoud, landschapsonderhoud of het ondersteunen van lokale economieën. (Vettenburg & Eskens, 2013) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002) (Ruis, 2011)



Afbeelding 64. Grafische opsomming van alle producten afkomstig van schapendelen (Meessen, K. 2024)

agrarische architectuur.
toepassing op de abdij van Herkenrode.

Om te komen tot het uiteindelijke project, wordt er eerst van dit hoofdstuk ‘agrarische architectuur’ een toelichtende samenvatting gemaakt die de basis vormt van de toepassing op de site van de Abdij van Herkenrode.

Doordat er in voorgaand hoofdstuk ‘landbouwinrichting op de Herkenrode-site’ uitspraken zijn gevallen over de landbouwgronden en hun oppervlakte, kan er nu bepaald worden hoeveel schapen er maximaal gehouden kunnen worden op en rond de site. Daarnaast geeft het dan ook een beeld over de nodige voorzieningen die geplaatst dienen te worden binnen de boerderijgebouwen om te voldoen aan de normen rond huisvesting, voeding en afzet.

Door de oppervlakte van zone 1 met 1,52 hectare aan grasland te combineren met de oppervlakte van zone 2 met 8,65 hectare aan boomgaarden, wordt er een totaal van 10,17 hectare aan weidegang bekomen. Dit maakt het mogelijk voor de landbouwer om voldoende in te zetten op het plannen van voldoende rotatie overheen de verschillende velden om zo een balans te vinden tussen de gewasproductie, het dierenwelzijn en de bodemkwaliteit.

Binnen biodynamische landbouw mag een boer tussen de 10 tot 15 schapen laten grazen per hectare landbouwgrond. Doordat er nu binnen het project een oppervlakte beschikbaar is van 10 hectare, kan de boer dus maximaal 150 schapen een ruime weidegang bieden.

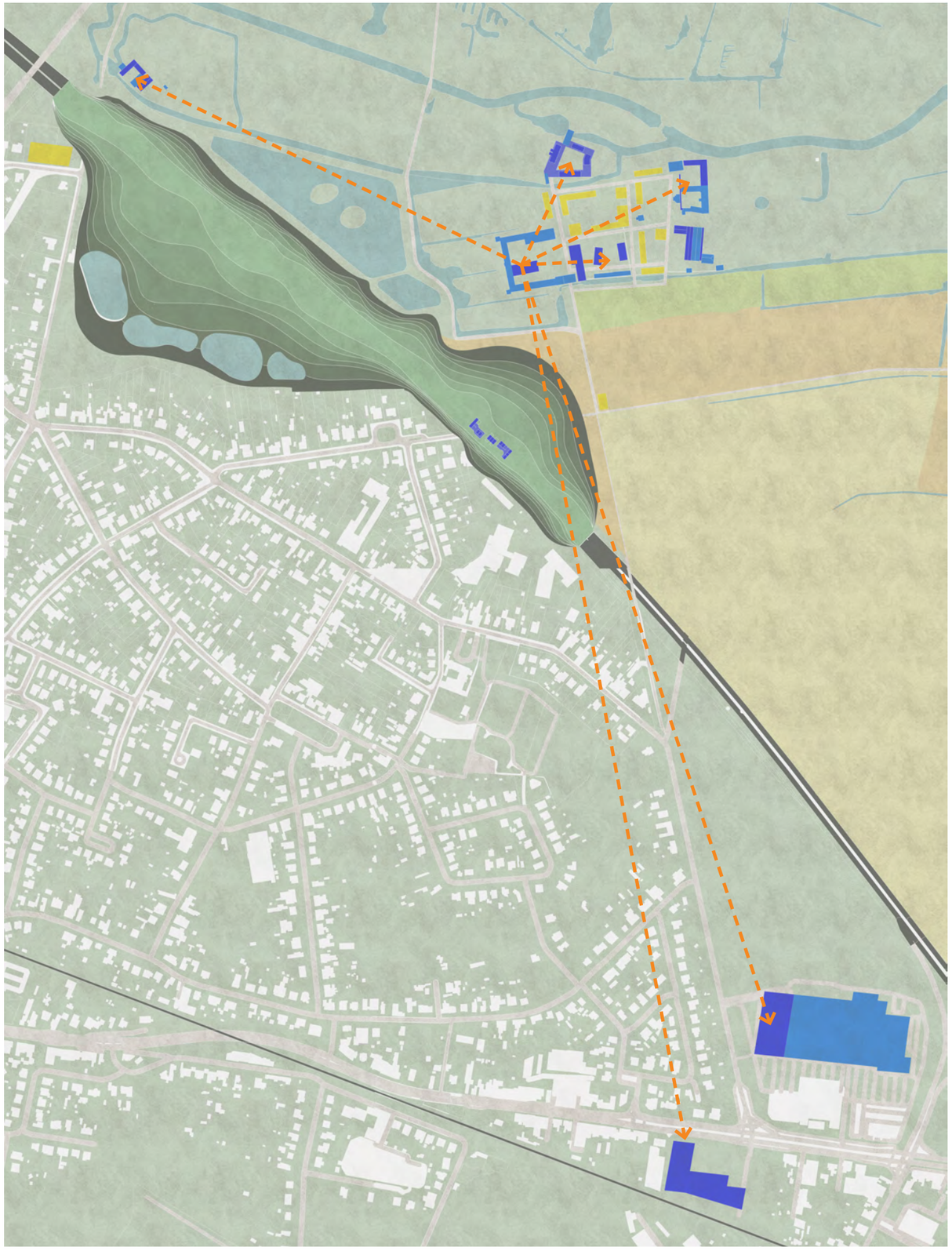
Deze 150 schapen kunnen op hun beurt een maximum aan 450 liter melk per dag produceren. Aangezien een deel van deze melk ook binnen de boerderij dient te blijven om lammeren groot te brengen. Hiervoor wordt anderhalve liter melk per lam per dag vrijwaart.



Afbeelding 65. Zicht vanuit de Tiendschuur op het Poortgebouw. Beeld van voor 2001. (Vrienden van Herkerode, sd)

Afbeelding 65 - Zicht vanuit de Tiendschuur op het Poortgebouw toont een beeld van voor 2001, toen het binnenplein aan de stallingen nog niet verhard was. Toen kregen schapen de kans op te grazen in het landschap, zowel op als rond de site.

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur



Afbeelding 66. Masterplan leven binnen de planetaire grenzen met aanduidingen van connecties tot CSA-boerderij. (Meessen, K., 2024)

programma.

Binnen het gemeenschappelijke deel werd er gekeken welke programma's er nodig waren om te komen tot een gemeenschap die zich vestigt binnen de planetaire grenzen. Dankzij samenwerkingen vormen ze een ecosysteem dat niet alleen de gemeenschap voedt en voorziet van ruimte, maar daarnaast ook bijdraagt aan een meer en beter verbonden en veerkrachtige samenleving. Deze wisselwerkingen worden op de kaart weergegeven in *afbeelding 66 - Masterplan leven binnen de planetaire grenzen met aanduidingen van connecties tot CSA-boerderij*.

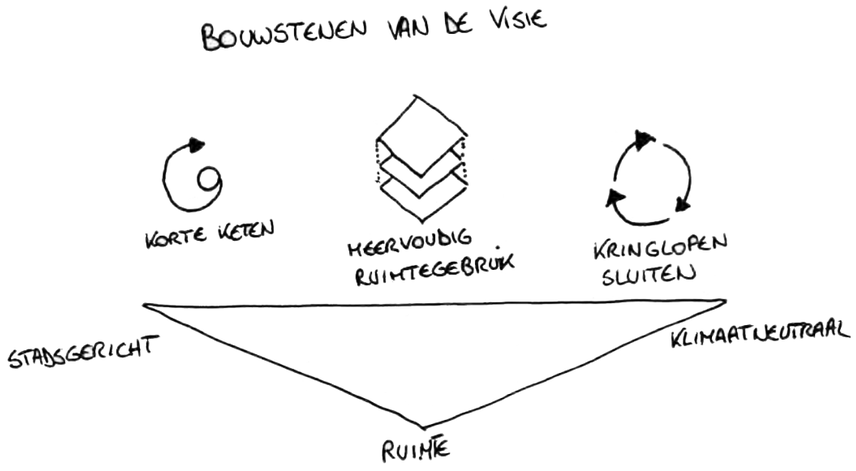
Doordat er binnen het masterplan extra woonentiteiten worden toegevoegd aan de site, biedt het opstellen van een boerderij een antwoord op de lokale voedselvoorziening. Doordat de boerderij zich dient te vestigen binnen de planetaire grenzen, dient deze milieuvriendelijk te functioneren. Dit kan uiteraard in samenspraak met het onderzoekscentrum dat zich vestigt in de Tuiltermolen, op de rand van de site. Op deze manier kan de boerderijwerking geoptimaliseerd worden binnen de planetaire grenzen. Daarnaast vormen ze samen ook een ondersteuning binnen de educatieve rol van de site door het verspreide van informatie en voordelen van gemeenschapsboerderijen in combinatie met respect voor natuur en biodiversiteit.

De rendabiliteit van de boerderij krijgt extra ondersteuning dankzij de bijkomende woonentiteiten op de site, maar ook rond de site kunnen mensen zich aansluiten binnen het CSA-principe om zo de korte ketenwerking te ondersteunen. Naast consumenten kunnen aangesloten leden potentiële werkkrachten zijn. Hiermee wordt de arbeid ook lokaal uitbesteed, dienen mensen die ver van huis te gaan en wordt het 15-minuten principe verder ondersteunt.

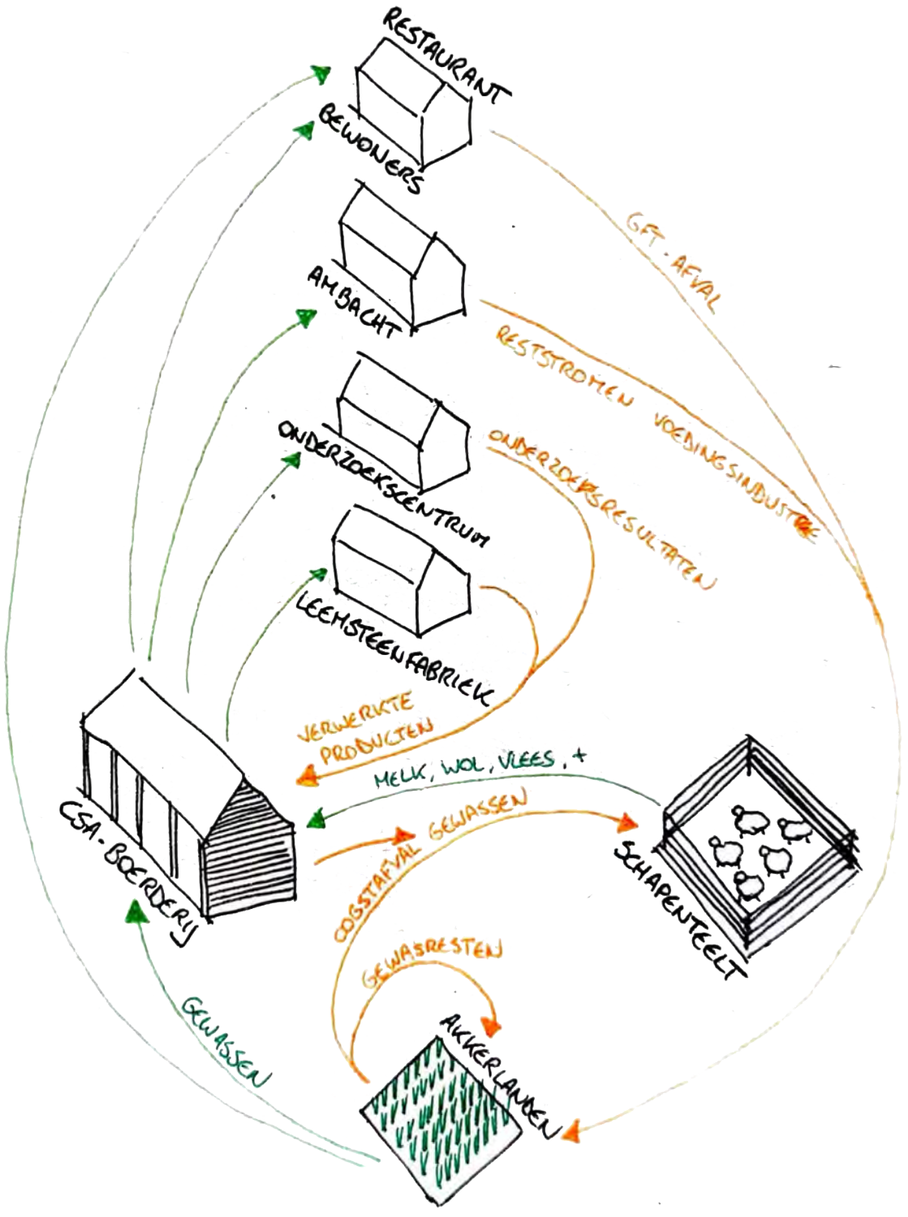
Dankzij het groot aantal landbouwoppervlakten kan de boer een enorme afzet genereren. Om een zeker te zijn van een vaste omzet wordt er een samenwerking opgezet met een klasse restaurant dat zich vestigt binnen dezelfde gebouwengroep als de boerderij. Hierdoor kan de lokale ketenwerking alleen maar verder ondersteunt worden, ook biedt het een diepgaander antwoord op de kringloopwerking. Zo kunnen restproducten uit het restaurant weer ingezet worden als compost of dierenvoer binnen de boerderij.

Naast het lokaal produceren, zal er ook gebruikgemaakt worden van lokale hulp wanneer er defecte apparaten of spullen zijn. Zo zal het repair- en ambachtscentrum hier antwoord op bieden om snel problemen te verhelpen waardoor de eigenaars van de boerderij ook niet te ver moeten gaan voor hulp.

Doordat er van een gemengde boerderij, een boerderij die wisselteelten combineert met schapenhouderij, heel wat producten af komen, zijn er ook lokale en iets minder lokale samenwerkingen opgezet. Zo wordt de melk van de boerderij verwerkt binnen de ambachtszone op de site. Daarnaast kan het vee ook ingezet worden voor vleesproductie, al ligt hier zeker niet de aandacht op. Voor wol- en huidverwerking volgt een samenwerking met Bokrijk, waar deze ambachten nog steeds gevestigd zijn. De producten kunnen verscheept worden via het treinstation aan de leemsteenfabriek onderaan de Herkenrodedreef.



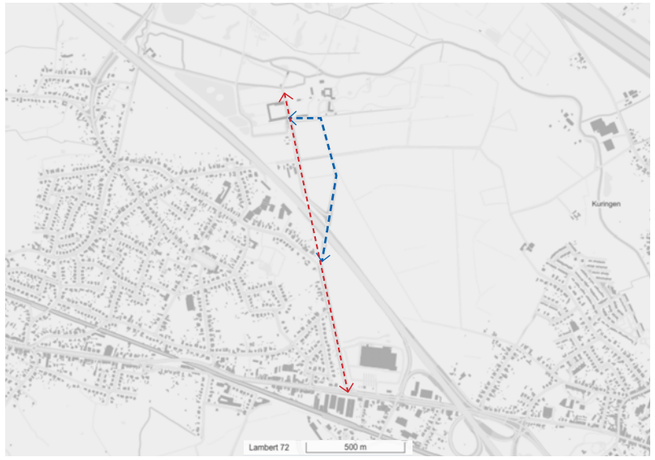
Afbeelding 67. Schema bouwstenen van de ontwerpvisie (Meessen K., 2024)



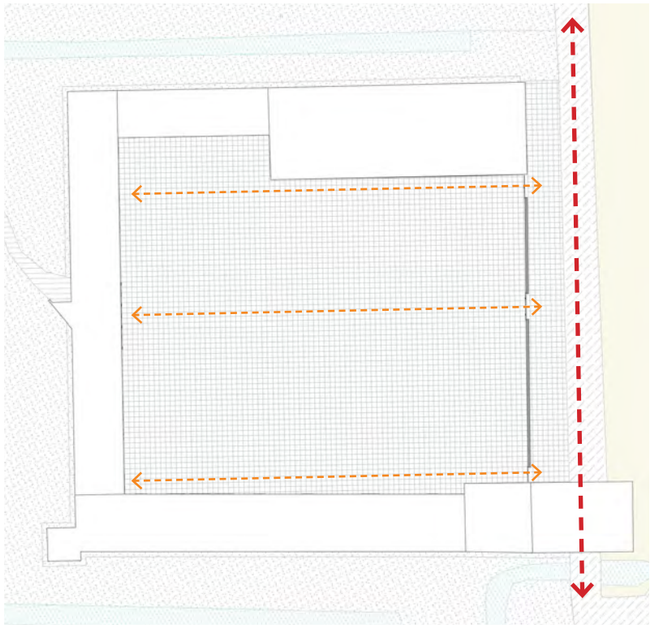
Afbeelding 68. Schematische weergave van kringloop op en rond de boerderij (Meessen K., 2024)

programma.
uitgangspunten.

Bestaand erfgoed uitbreiden is nooit vanzelfsprekend. Zeker niet als deze gebouwen een hedendaags programma bezitten. Echter binnen het masterplan, met de visie op een samenleving die zich vestigt binnen de planetaire grenzen, zijn deze functies niet rendabel. Ze worden echter niet volledig van de site geweerd, maar krijgen een nieuwe locatie. Zo zal het museum verhuizen naar het Poortgebouw en aangezien Clavis reeds een boekenwinkel heeft in het centrum van Hasselt, verhuist het naar daar. Het Hasseltse centrum bevindt zich op 15 minuten fietsen van de site en is dus vlot bereikbaar.



Afbeelding 69. Basiskaart Vlaanderen: Herkenrodeadbij (rode lijn: oorspronkelijke dreef; oranje lijn: huidige dreef) (Meessen K., 2024)



Afbeelding 70. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van bestaande assen. (Meessen K., 2024)

Versterking van de bestaande assen

Om te komen tot een uitbreiding van de bestaande gebouwen, werd er gekeken naar de reeds bestaande assen. De hoofdas is, zoals reeds eerder vermeld, de Herkenrodeabdijdreef. Deze begint aan de kruising met de Herkenrodedreef en loopt door net voorbij het Poortgebouw op de abdijsite. Deze as *(blauwe pijl in afbeelding 69)* is, met het aanleggen van de autostrade, onderbroken en afgebogen. Oorspronkelijk ontstond deze vanaf de Kuringersteenweg, aan de leemsteenfabriek *(rode pijl in afbeelding 69)*.

Naast deze hoofdas zijn op het binnenplein, aan de zuidelijke en westelijke stallingen, nog drie assen *(oranje pijlen in afbeelding 70)* terug te vinden. Deze assen zijn ontstaan door de muur die te kopse gevel van de Tiendschuur verbindt met de conciërgewoning. In deze muur zijn drie poorten aangebracht: net langs de Tiendschuur, centraal en net langs de conciergewoning, die de enige toegang bieden tot het binnenplein. Voordat het plein verhard werd, was het een graslandplein waar schapen graasden. Net door bij te bouwen tussen één van deze zijassen, worden deze beter ervaren wanneer men zich op het binnenplein begeeft.

Moderniseren van oude stallingen

Doordat er hier met erfgoed gewerkt wordt en meer bepaald met gebouwen uit de 17e eeuw, dienen deze uiteraard aangepast te worden om te kunnen voldoen aan de moderne technieken van een boerderij met gemengde landbouw. Zo zijn, door de jaren heen, de machine groter en zwaarder geworden. Ook is de regelgeving rond veehouderij en verwerking van gewassen verstrengt.

Plein op menselijke schaal

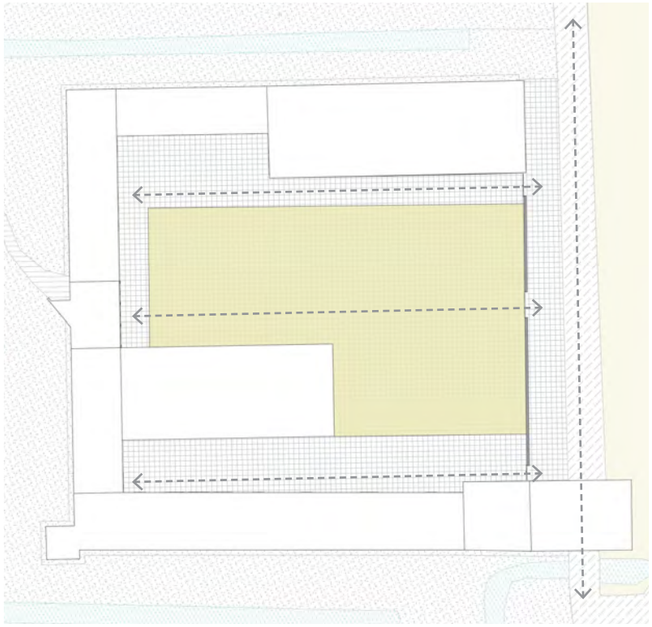
Dankzij de inspeling op de assen, waardoor er een nieuwe aanbouw tussen geplaats wordt, ontstaat er een binnenplein dat menselijker is van schaal. Het bezit echter nog steeds een enorme diepte, van wel 78,5 meter. Momenteel is het ook een grote, verharde lege vlakte waar weinig op gebeurd. Om de levendigheid en de biodiversiteit tot in de kern van de site terug te activeren, wordt hier, op de centrale zijas, een boomgaard aangelegd. Deze boomgaard kan dan in verbinding staan met de boerderij en biedt de mogelijkheid aan de landbouw om zijn vee er te laten grazen.

Door toevoeging van groen in vermenging met vee zal de ruimte kleiner ervaren worden, waardoor het voor bezoekers aangenamer is om zich er te begeven. Aangezien de centrale as nog steeds in gebruik blijft, biedt het de mogelijkheid aan de boer om bezoekers te laten wandelen doorheen de boomgaard en het vee. Daarnaast zal het een meerwaarde bieden dat verhitting minder zal aanslaan als voorheen.

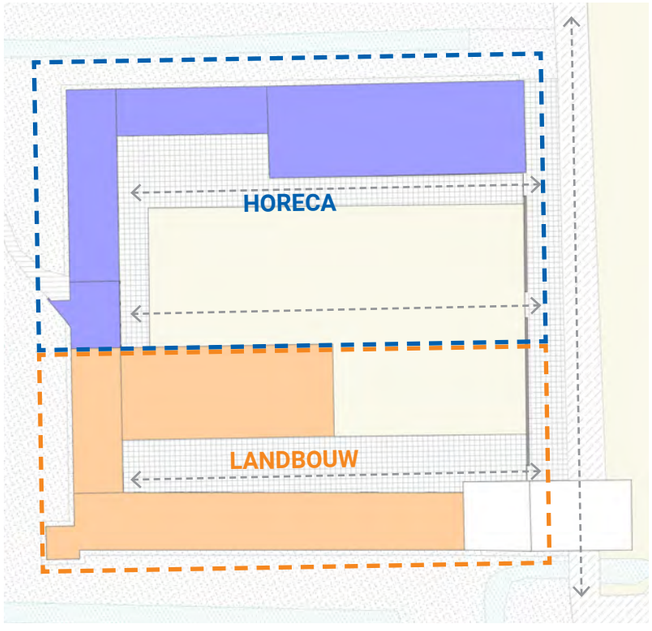
Ruimte per functie

Door de toevoeging van de bijbouw en de boomgaard ontstaan er twee zijpleinen. Op deze manier wordt er ruimte gecreëerd per functie dat zich in de gebouwen begeeft. Aan de zuidelijke stallingen ontstaat zo ruimte voor landbouw *(oranje zone in afbeelding 72)*, waar de boer ongestoord kan manoeuvreren met zijn machines.

Aan de westelijke stallingen komt zo aangepaste ruimte voor de horeca-aangelegenheden *(blauwe zone in afbeelding 72)*. Hierdoor ontstaat er minder inkijk op de feestzaal waardoor gasten intiemer van hun evenement kunnen genieten. Achteraan ontstaat een iets grotere ruimte wat de mogelijkheid biedt tot een terras.



Afbeelding 71. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van ontharding en toevoeging van centrale groene zone. (Meessen K., 2024)



Afbeelding 72. Zuidelijke en westelijke stallingen bestaande toestand met aanduiding van ruimte voor horeca en landbouw. (Meessen K., 2024)

programma.
zuidelijke stallingen tot landbouw.

Om te komen tot een moderne boerderij, waarvan de bedrijvigheid rust op de CSA-cultuur in combinatie met biologisch-dynamische landbouw, dient er nagedacht te worden over de verschillende elementen die nodig zijn om dit programma te ondersteunen. Daarbij werd er gekomen tot de onderdelen: schapenstal, machinestalling, privéwoonst, hoevewinkel en bureel. Om deze onderdelen in en rond de stallingen te plaatsen, werd er teruggegrepen naar de principes van agrarische architectuur.

Schaalvergroting

Om dit principe toe te passen op de bestaande gebouwen, dienen ze voldoende ruimte te bieden aan het vee alsook aan de opslag van veevoer en landbouwmachines. Het gaat hier voornamelijk om te schakeling tussen bestaand en bijbouw. Doordat de bijbouw zich langs de zijas situeert, creëert het een nieuw binnenplein met aandacht voor landbouwverkeer.

Conceptuele en bouwkundige elementen

Om in te spelen op de conceptuele en bouwkundige elementen werd er gekeken naar de bestaande spanten en hun ritmiek in plaatsing. Binnen de nieuwbouw komt een nieuw samengesteld spant dat geïnspireerd is op het spant van de Tiendschuur, maar aangepast aan de hedendaagse landbouwvoertuigen. Zo houdt het rekeningen met een hogere doorrijhoogte.

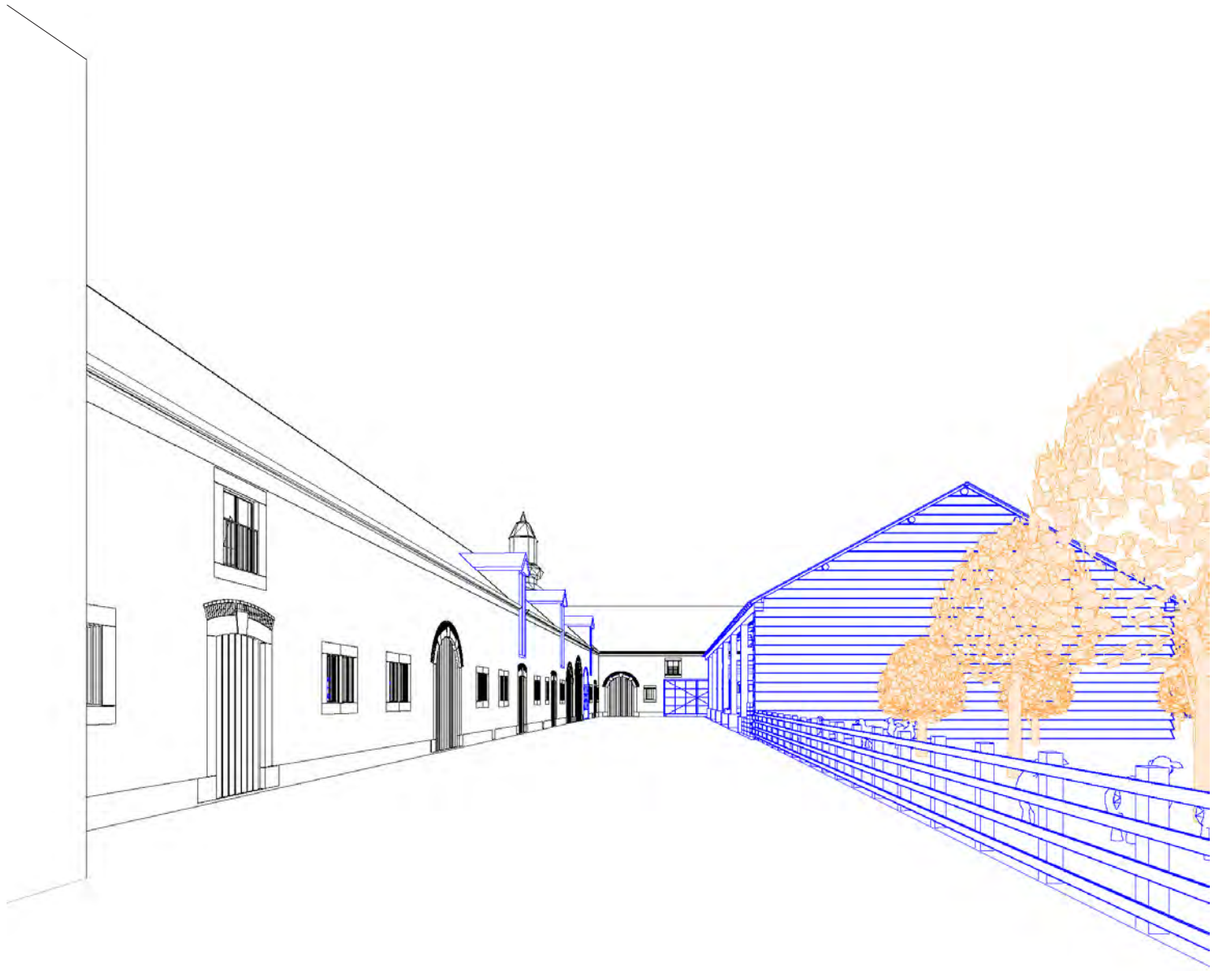
Voor de bouwkundige elementen wordt gebruik gemaakt van hout. Hiervoor zijn twee redenen terug te vinden namelijk: alle spanten binnen de bestaande gebouwen zijn gemaakt uit hout, daarnaast zijn alle renovatiewerken en toegevoegde elementen ook in hout toegepast. Dit ondersteunt de keuze om ook nu alle nieuwbouwelementen te vervaardigen uit hout.

Inplanting en erfinrichting, streekidentiteit en landschappelijke integratie

Zoals eerder al aangegeven gaat het masterplan uit het gezamenlijk gedeelte over het op verdichten van de Herkenrode-adbijsite waardoor deze op een menselijkere schaal functioneert. Binnen het individueel project wordt daarop ingespeeld met de inrichting van het binnenplein door de aanleg van een boomgaard.

De aanpak van het bouwproces

Om de voorgenoemde elementen te situeren, werd er gekeken naar logische en praktische wandel- en rijroutes. Op basis daarvan konden elementen een plaats krijgen waarbij er dan bepaald kon worden of er extra doorbrekingen gemaakt moesten worden en hoe groot deze dan diende te zijn.



Afbeelding 73. Zicht vanaf de start van de landbouwas richting het nieuwe landbouwbinnenplein. (Meessen K., 2024)

programma.

westelijke stallingen tot horeca-uitbreiding.

Bij de westelijke stallingen wordt er terug een aansluiting gemaakt met de stalling net achter de Tiendschuur en de Tienschuur zelf. Hierdoor komt deze volledige vleugel terug samen. De horeca-uitbreiding bestaat erin om de stallingen, die momenteel plaats bieden aan het museum, om te vormen tot een klasse restaurant waarbij de keuken van de Tiendschuur een dubbelgebruik zal krijgen.

Keukenindeling

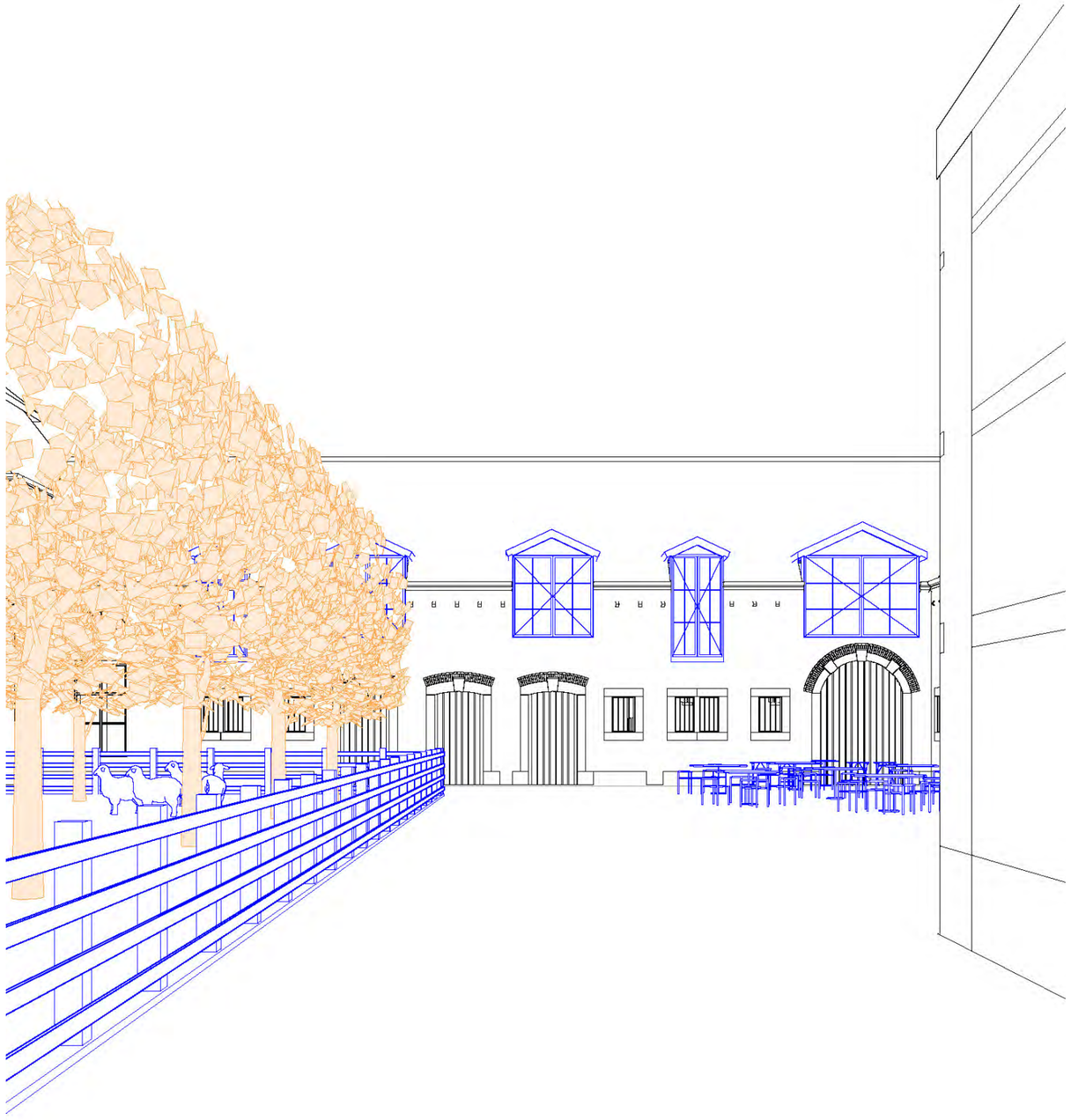
Om het dubbelgebruik van het keukengedeelte mogelijk te maken dient deze wel grondig heringericht en geïndustrialiseerd te worden. Inspiratie hiervoor werd gehaald bij de sterrestaurants Aurum* by Gary Kirchens, gelegen te Kasteel van Ordingen in Sint-Truiden en De Stadt van Luijck* by Paolo Pollice, eveneens in Sint-Truiden. Beide restaurants zijn gevestigd in een historisch pand. Bij de herinrichting hebben beide chefs me aangeraden om rekening te houden met de verschillende stappen van gerechten, die steeds strikt gescheiden dienen te blijven. Dit maakt dat er gewerkt wordt met verschillende keukenaanrechten onderverdeeld in: koude gerechten, warme gerechten en sauzen en dan nog patisserie. Hierbij zijn ook meerdere ovens aanwezig zodat voedsel niet gemengd dient te worden en waardoor ze dus ook elkaars smaken niet kunnen beïnvloeden.

Ook bij de koeling dient er rekening gehouden te worden met de mogelijkheden om verschillende soorten voedingswaren van elkaar te kunnen scheiden. Deze verschillende koeling worden wel altijd naast elkaar geplaatst als één unit om zo energie te besparen. Een minimum dat aangeraden wordt, zijn drie verschillenden soorten: een koelcel voor groenten en zuivel, een koelcel voor vlees en vis en een vriescel. In deze vriescel kunnen wel verschillende voedingswaren samen geplaatst worden doordat voeding steeds stevig wordt geseald en vacuümgetrokken.

Zaalinrichting

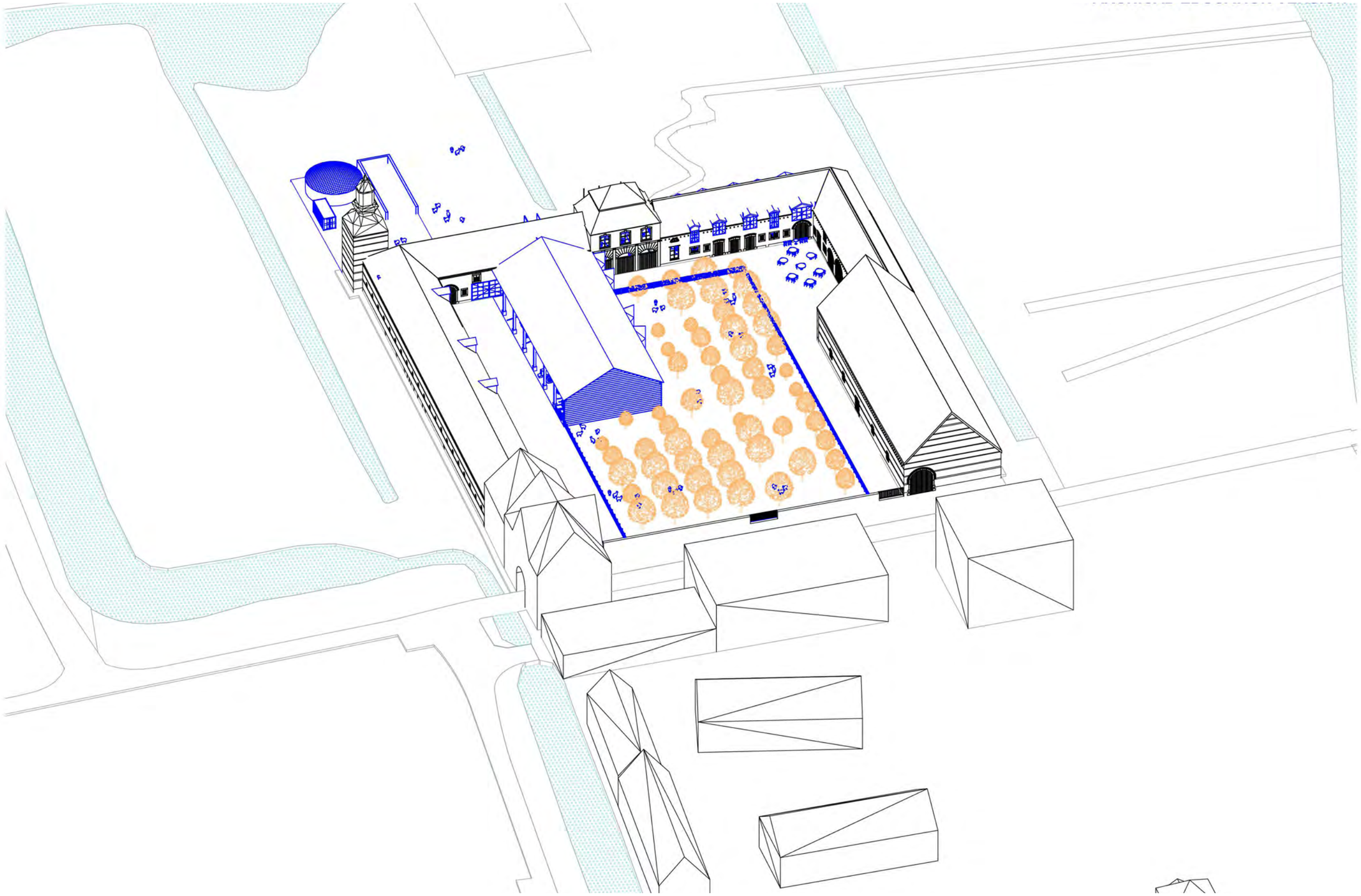
Bij de inrichting van de zaal wordt er doorgaans net iets meer ruimte vrijgehouden tussen de verschillende tafels om de intieme sfeer per tafel te kunnen behouden. Dit maakt natuurlijk dat er minder tafels geplaatst kunnen worden. Binnen dit segment van restaurants is 50 personen wel echt de maximumcapaciteit, want anders zouden de chefs hun kwaliteit van hun gerechten alsook de bediening niet meer kunnen garanderen.

Doorgaans worden er twee verschillende ruimtes gecreëerd: het dinergedeelte en een lounge. De lounge dient om de gasten te ontvangen en te verwelkomen met een aperitief. Vaak zorgt dit al voor een ijsbreker binnen de setting. Na hun aperitief schuiven de gasten door naar hun desbetreffende tafel binnen het dinergedeelte. Op het einde van het diner worden de gasten dan opnieuw uitgenodigd in de lounge voor een koffie of een digestief. Een lounge geeft een lossere setting. Daarnaast biedt het de mogelijkheid aan het personeel, indien de laatste gasten het dinergedeelte verlaten hebben, om dit reeds af te ruimen en opnieuw in te dekken voor de volgende service.



Afbeelding 74. Zicht vanaf de start van de horeca-as richting het nieuwe horecabinnenplein. (Meessen K., 2024)

projectuitwerking.

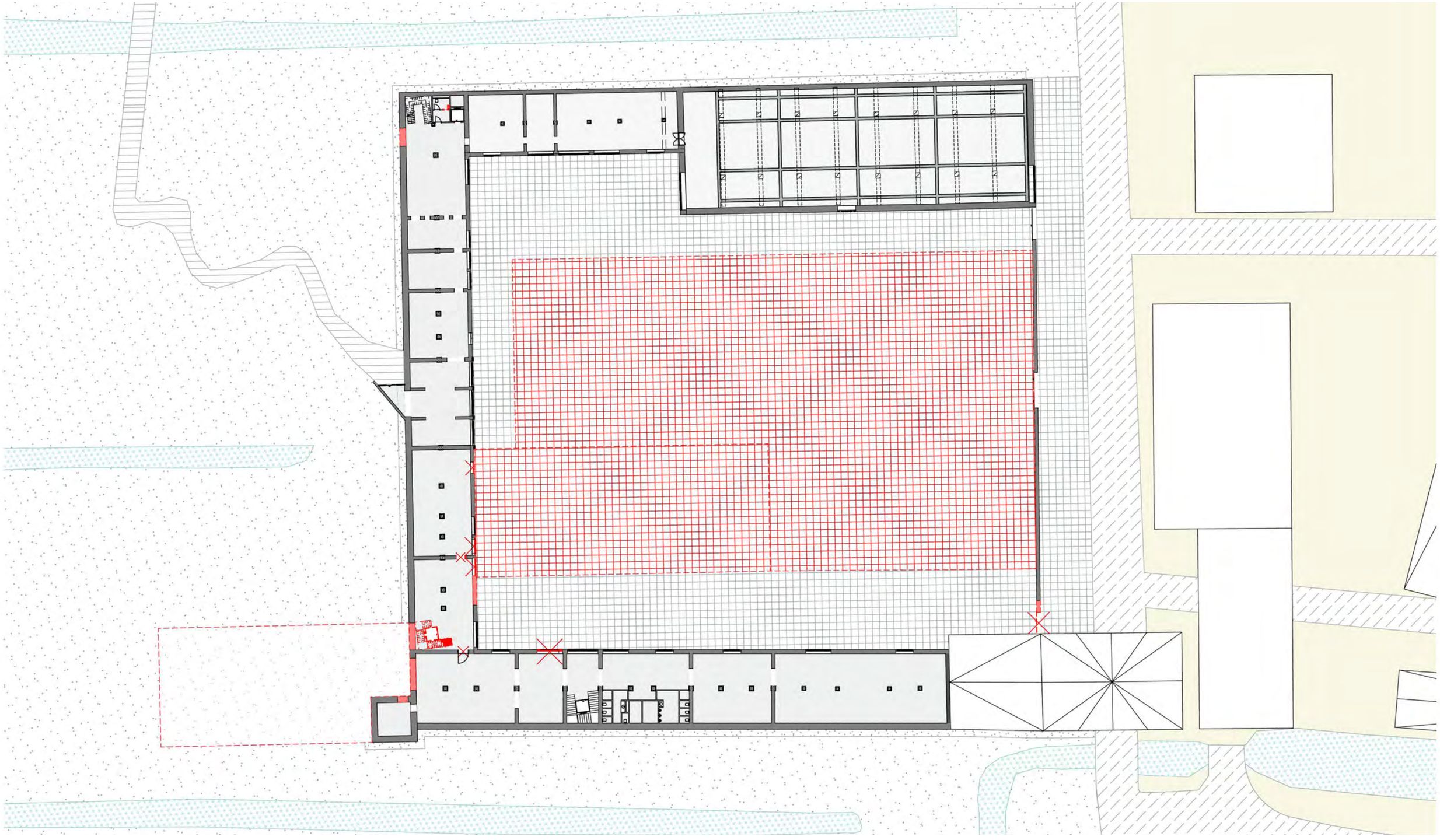


Afbeelding 75. Totaalbeeld van de bij te bouwen elementen op vlak van gebouwen (blauw) en biodiversiteit (oranje) (Meessen K., 2024)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

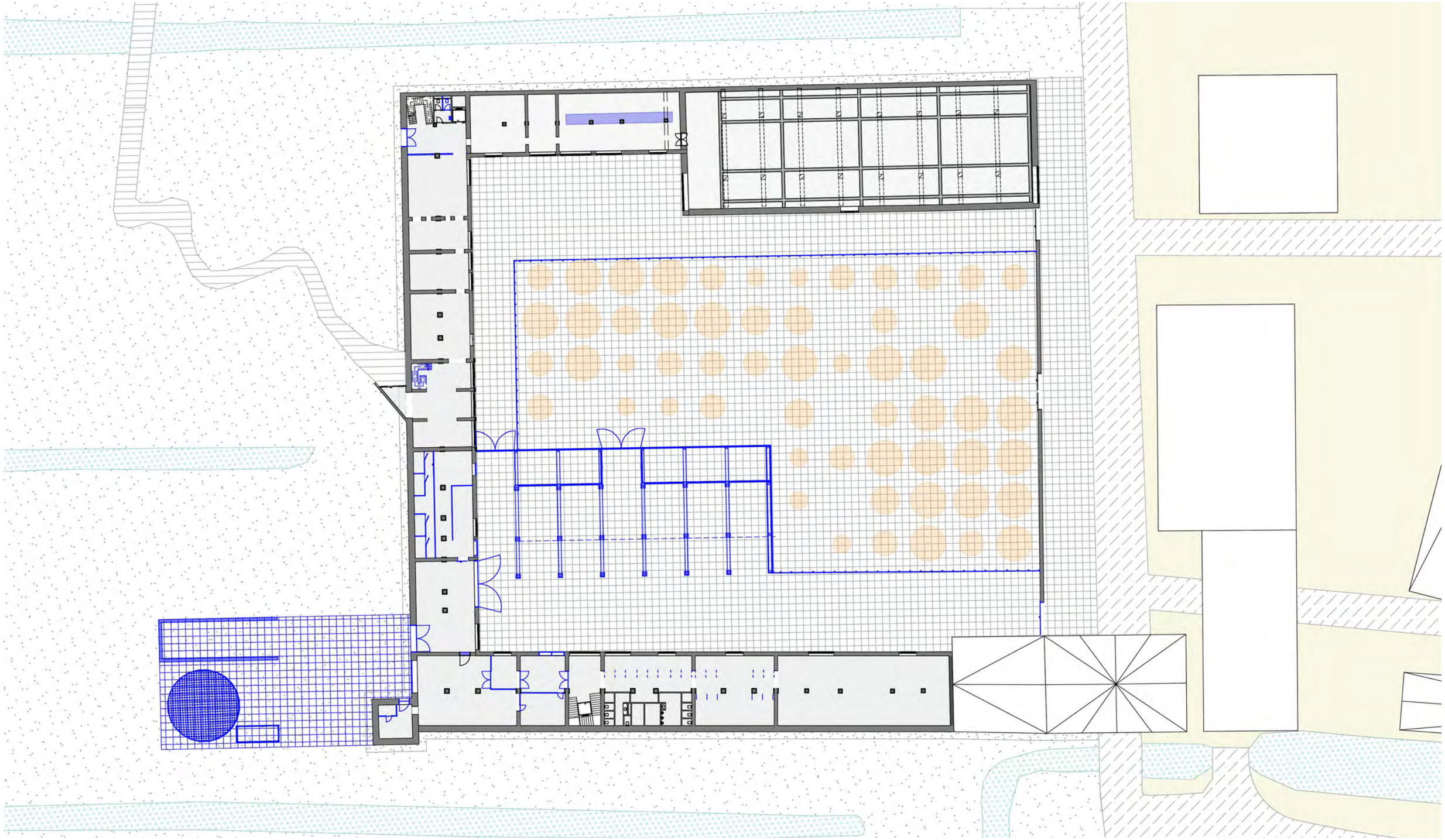
projectuitwerking.

te slopen onderdelen.



Afbeelding 76. Gelijkvloers met aanduidingen van te slopen onderdelen - schaal 1:500 (Meessen K., 2024)

projectuitwerking.
te bouwen onderdelen.



Afbeelding 77. Gelijkvloers met aanduidingen van nieuw te bouwen en aan te leggen onderdelen - schaal 1:500 (Meessen K., 2024)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

projectuitwerking.
nieuwe toestand.

Tiendschuur

1. Tiendschuur als blijvende eventlocatie

Restaurant

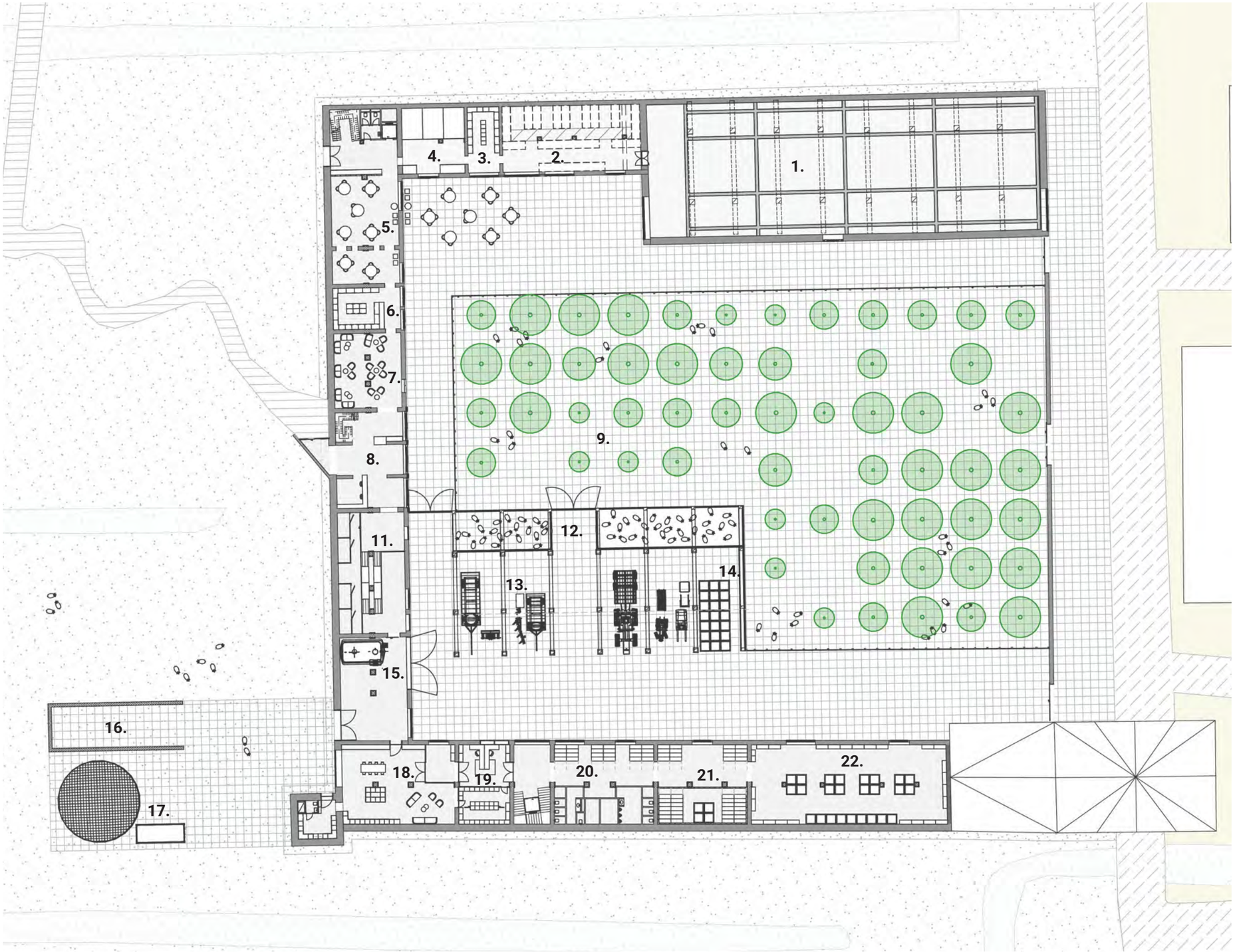
2. Keuken (gedeeld met Tiendschuur)
3. Opslag droge voedingswaren
4. Koel- en vriescellen
5. Dinerruimte
6. Bar en back office
7. Lounge
8. Aankomsthal (gedeeld met gastenverblijf)

Boerderij

11. Melkstal en lammerstal
12. Potstal voor schapen
13. Stalplaats voor landbouwmachines
14. Opslag van palloxen en fruitkisten
15. Opslag melk
16. Maïskuil
17. Biolectric (biogasinstallatie)
18. Boerderijwoonst
19. Burelen en opslag

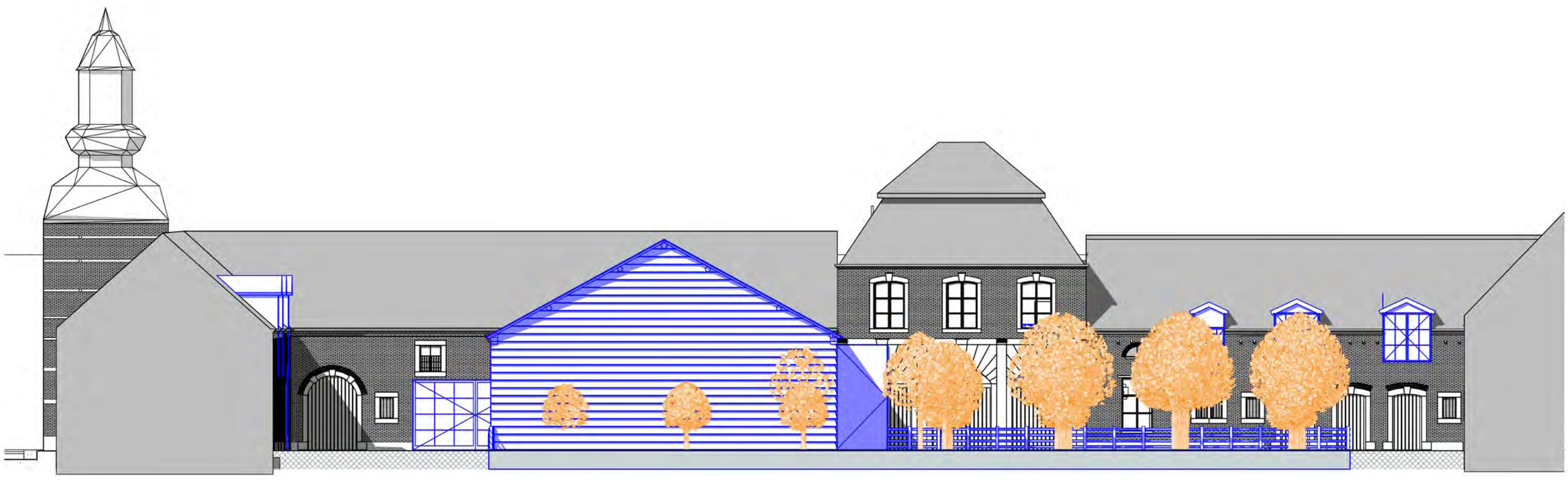
Hoevewinkel

20. Sanitaire voorzieningen en opslag
21. Droge en gekoelde opslag van gewassen
22. Winkelruimte

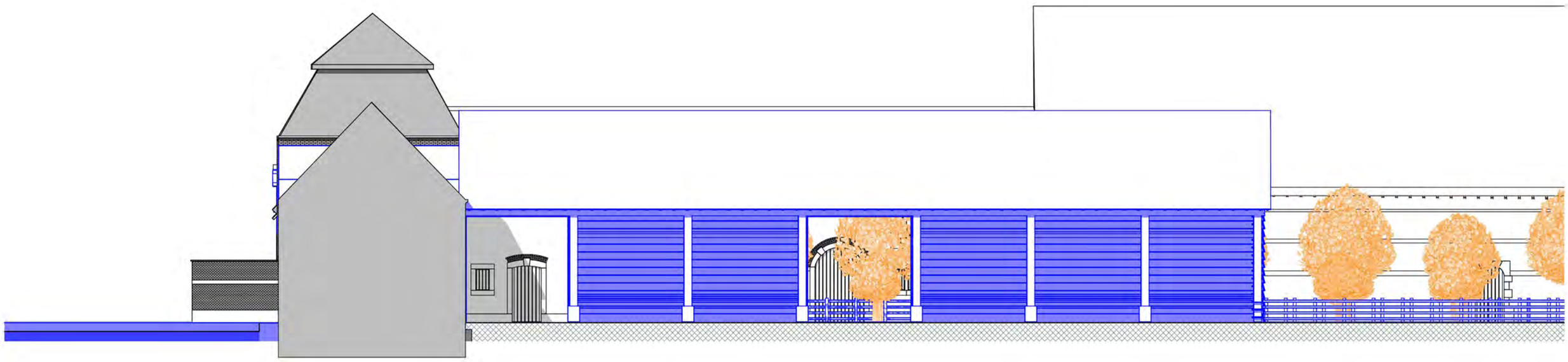


Afbeelding 78. Gelijkvloers nieuwe toestand met invulling - schaal 1:500 (Meessen K., 2024)

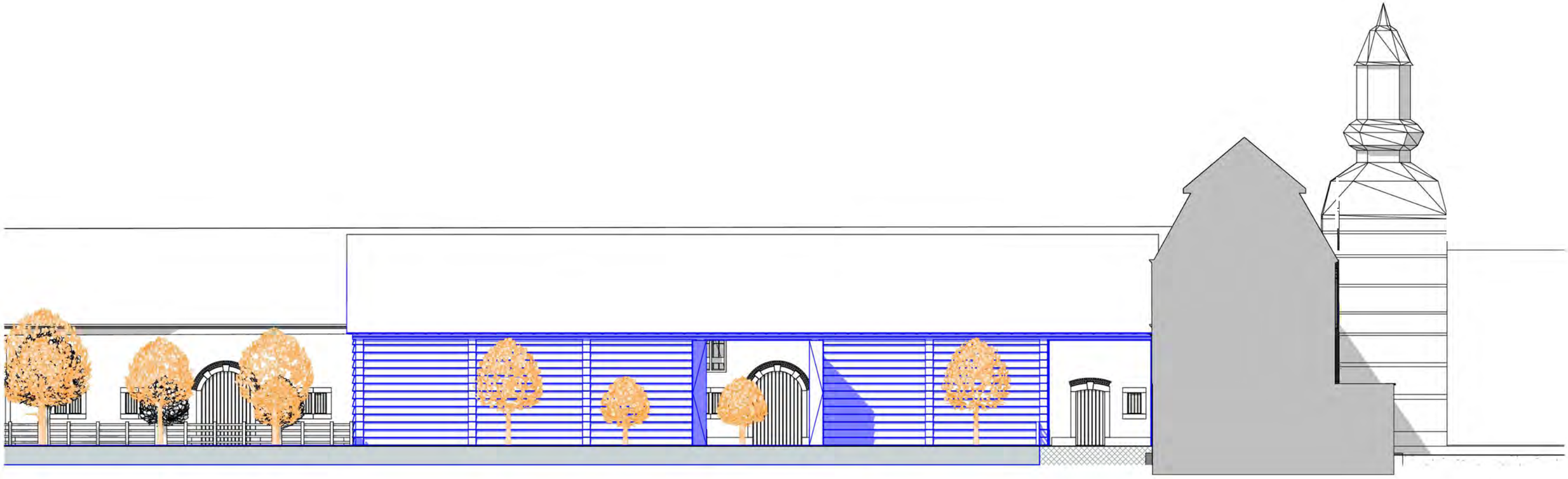
projectuitwerking.
gevelzichten.



Afbeelding 79. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit boomgaard richting westelijke stallingen - schaal 1:200 (Meessen K., 2024)

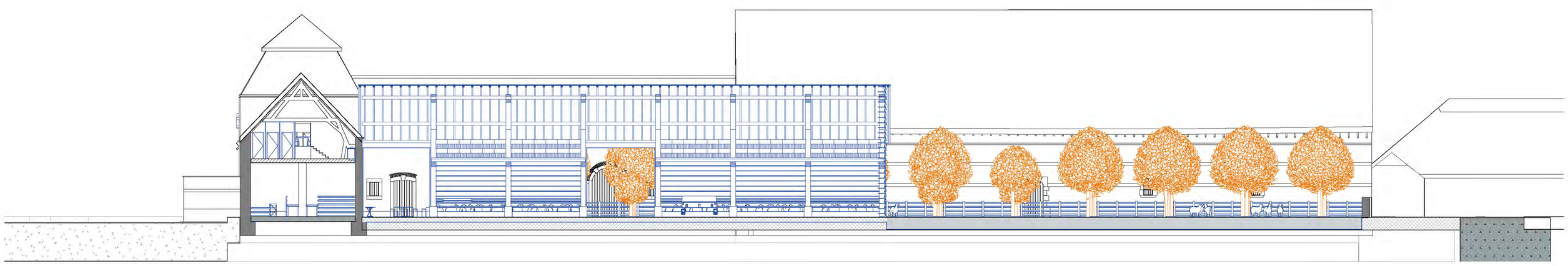


Afbeelding 81. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit zuidelijke stallingen richting Tiendschuur - schaal 1:200 (Meessen K., 2024)



Afbeelding 80. Gevelzicht nieuwbouw - vanuit boomgaard richting zuidelijke stallingen - schaal 1:200 (Meessen K., 2024)

projectuitwerking.
snedes.



Afbeelding 82. Langsdoorsnede met aanduiding nieuwbouw (blauw) en aanleg nieuwe vegetatie (oranje) - schaal 1:200 (Meessen K., 2024)



Afbeelding 83. Dwarsdoorsnede met aanduiding nieuwbouw (blauw) en aanleg nieuwe vegetatie (oranje) - schaal 1:200 (Meessen K., 2024)

projectuitwerking.

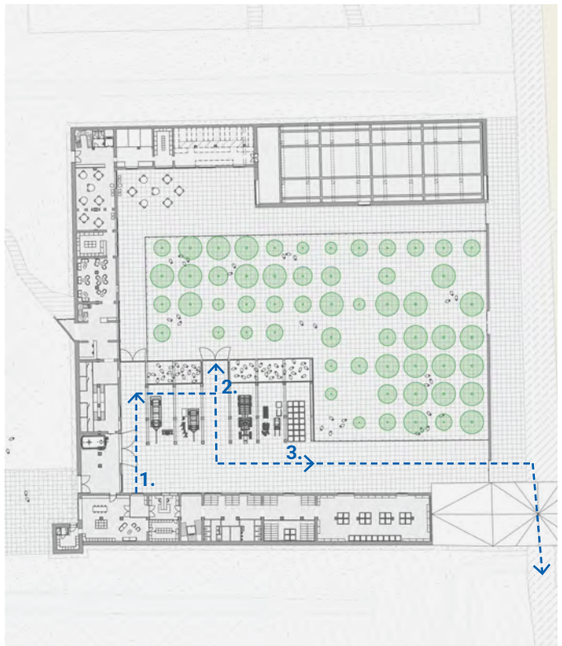
visualisatie.



Afbeelding 84. Visualisatie vanuit boomgaard kijkend naar schapenstal. (Meessen K., 2024)

gebruikers.

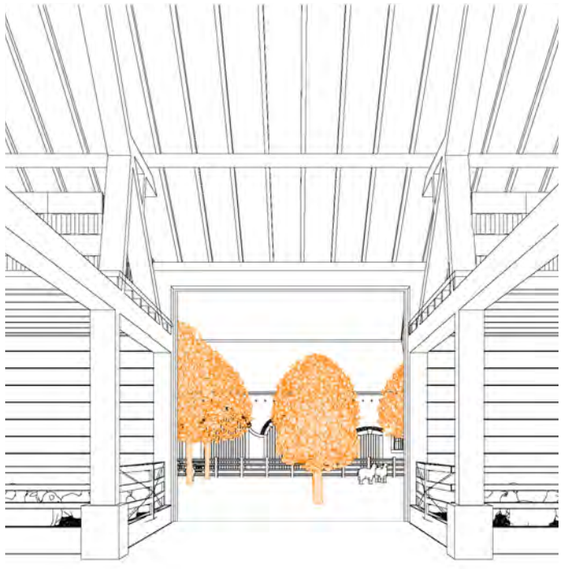
gebruik door boer, werknemers en bezoekers.



Afbeelding 85. Weergave van ochtendroutine van de boer. (Meessen K., 2024)



Afbeelding 86. Het eerste dat de boer ziet wanneer hij zijn woning wilt verlaten is het zicht tot het restaurant. (Meessen K., 2024)

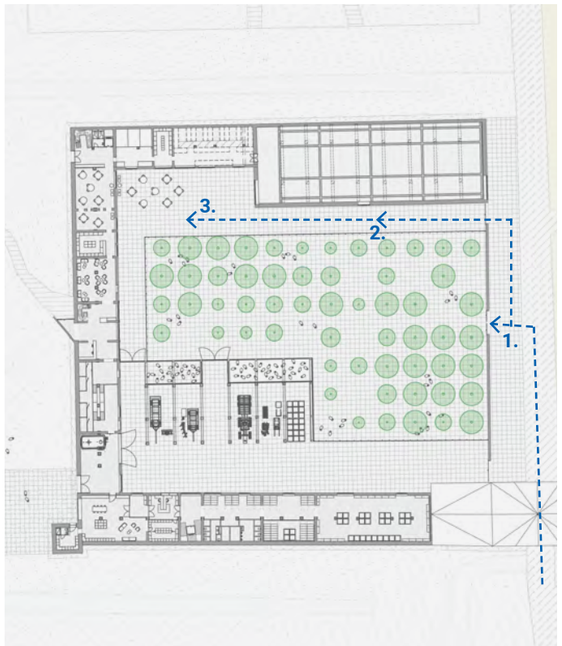


Afbeelding 87. De boer laat zijn schapen uit de stal, in de boomgaard. (Meessen K., 2024)

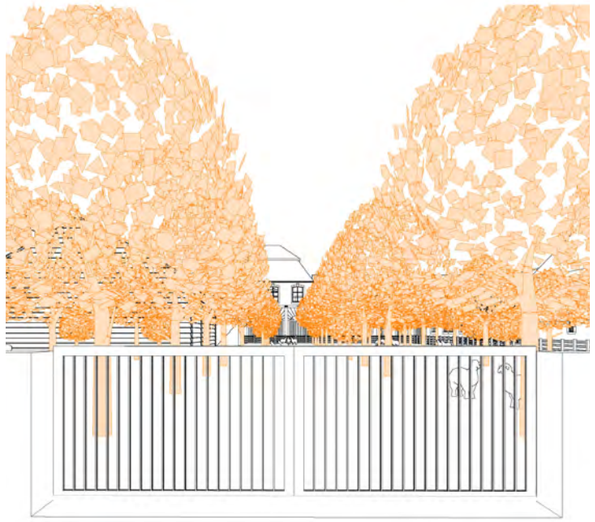


Afbeelding 88. De boer rijdt met de tractor richting zijn velden om gewassen te oogsten. (Meessen K., 2024)

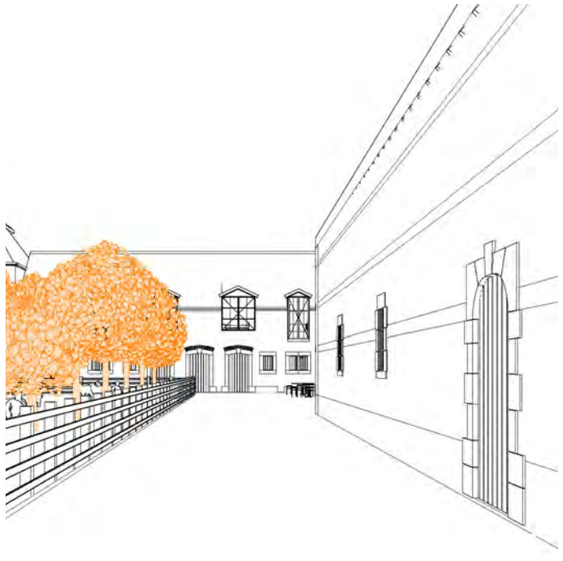
gebruik door horecagasten.



Afbeelding 89. Weergave van wandelroute van horecagast. (Meessen K., 2024)



Afbeelding 90. De horecagast wandelt doorheen het Poortgebouw en kijkt naar de boomgaard. (Meessen K., 2024)

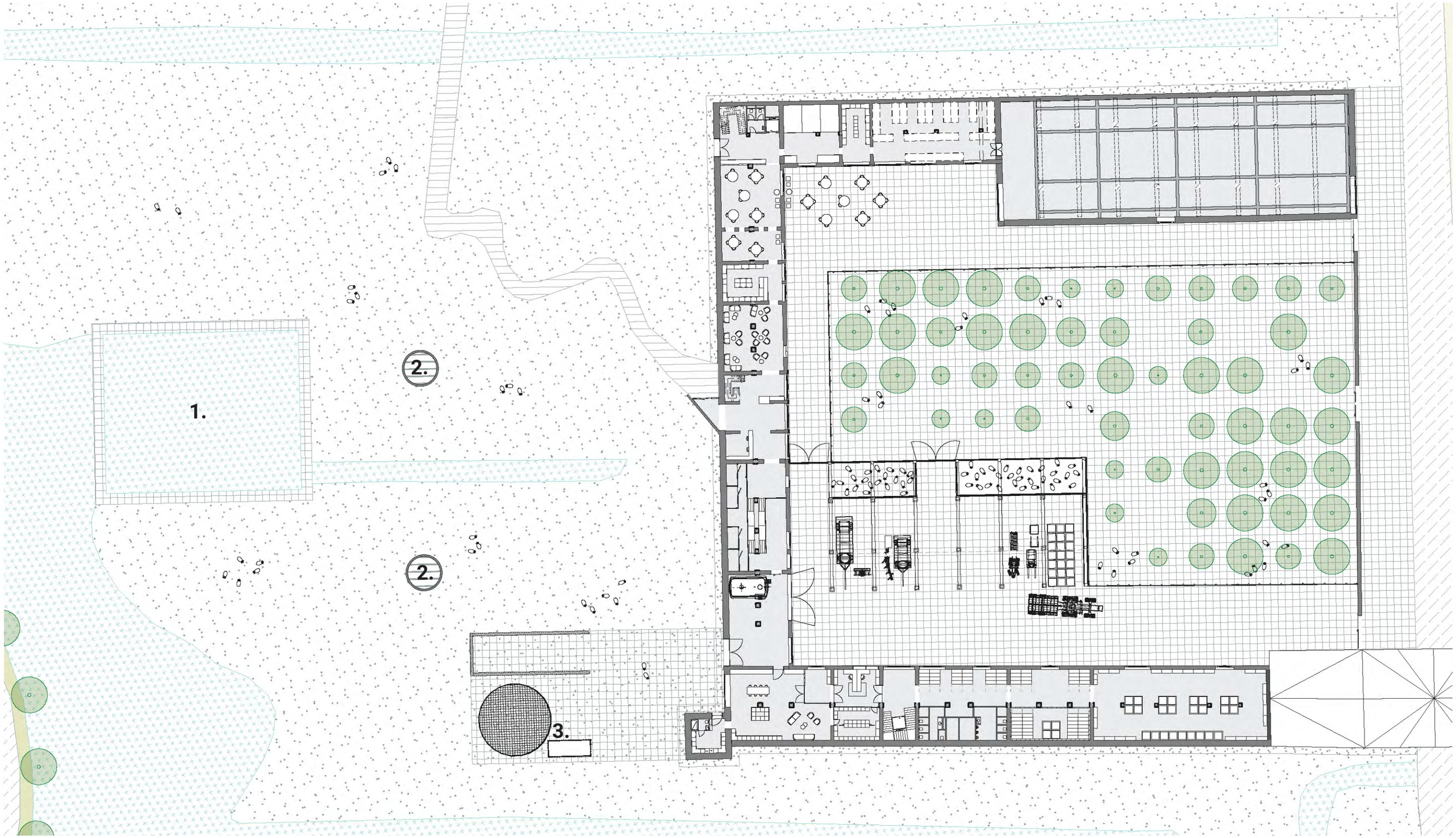


Afbeelding 91. De gasten voor de Tiendschuur houden hier halt om binnen te gaan. (Meessen K., 2024)



Afbeelding 92. De restaurantbezoeker arriveert op zijn bestemming om zich aan te melden voor het diner. (Meessen K., 2024)

duurzaamheid en technieken.



Afbeelding 93. Inplanting nieuw toegevoegde technieken ter bevordering van de duurzaamheid van de boerderij.
1) Wateropvangbassin 2) Biomeilers 3) Biolectric, kleine biogasinstallatie - schaal 1:500 (Meessen K., 2024)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

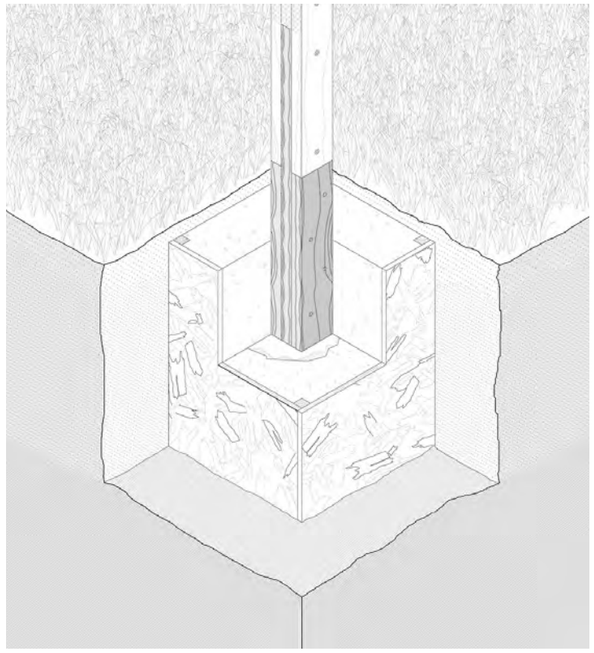
duurzaamheid en technieken.

materialiteit.

Doordat er getracht is om zoveel mogelijk in te spelen op bestaande openingen en de open schapenstalling niet voorzien dient te worden van isolatie, kunnen de ‘nieuw’ toegevoegde materialen beperkt worden tot een minimum.

Kalkhennepbeton

Als duurzamer alternatief voor een betonnen fundering wordt er gebruik gemaakt van een mengsel van kalk, hennepvezels, cement en water. Dit is bijna volledig biologisch afbreekbaar, herbruikbaar en heeft een lage ecologische voetafdruk vanwege de geringe energiebehoefte tijdens de productie. Bovendien draagt kalkhennepbeton bij aan de CO^2-reductie door koolstofdioxide op te slaan gedurende de levensduur van het gebouw. Er dient echter een deel cement bijgevoegd te worden om het geheel sterk genoeg te maken alsook weer- en vochtbestendig.



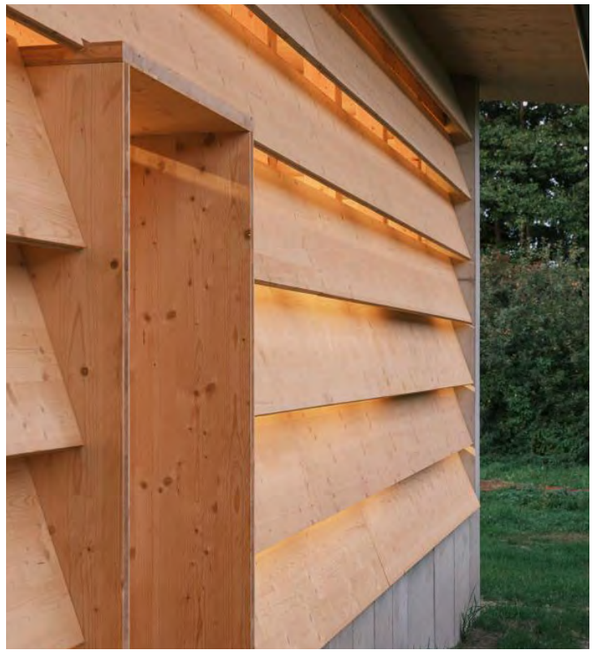
Afbeelding 95. Voorbeeld van toepassing kalkhennepbeton als fundering bij Stilt House (Carter, sd)

Gevelsteen uit afgebroken delen

De nieuwbouwelementen uit gevelsteen zoals de vloer van de nieuwe stalling en de wanden van de maïskuil worden vervaardigd uit gevelsteen die afkomstig is van de bouwelementen die worden weggebroken binnen dit project. De aanvulling van dit materiaal gebeurt door de gevelsteen op te halen bij de gebouwen op en rond de site die plaats zullen ruimen voor een betere cohesie van het masterplan.

Hout uit de agroforestry

De nieuwe stalling zal rechtgetrokken worden in hout dat afkomstig is uit de agroforestry uit de buurt alsook uit het voedselbos van de eigen boerderij. Dit maakt dat er hier voornamelijk hard wordt ingezet op de korte keten waardoor het hout een veel lagere CO^2-impact met zich meedraagt. De houtverbindingen zullen volledig in hout gebeuren volgens de oude technieken die ook toegepast zijn in de authentieke stallingen.



Afbeelding 94. Voorbeeld van gevelzicht bij avondval. Project Ladan van arch. Sundberg Johan (Sundberg, 2021)

duurzaamheid en technieken.

technische installaties.

Boven op de reeds voorziene technieken in de stallingen tijdens de renovatiewerken door Team Van Meer architecten, worden er nu enkele duurzamere alternatieven toegevoegd om zo de gebouwen en hun gebruik te ondersteunen in een weg naar het leven binnen de planetaire grenzen. Door te werken met een open frontstal dient er geen ventilatiesysteem toegevoegd te worden doordat dit soort stallen fungeert door middel van natuurlijke ventilatie.

Biomeilers uit het masterplan

Een biomeiler is een laagtechnologisch systeem dat organisch materiaal, zoals houtsnippers, takken en ander tuinafval, gebruikt als bron van warmte en compost. Het proces begint met het verzamelen van deze biomassa en het opbouwen van een grote composthoop, ook wel de biomeiler genoemd. Deze hoop wordt in lagen opgebouwd en bevat vaak een mix van groen materiaal (rijk aan stikstof) en bruin materiaal (rijk aan koolstof), vergelijkbaar met traditionele composthopen (Biomeiler - Warmte Uit Compost, sd).

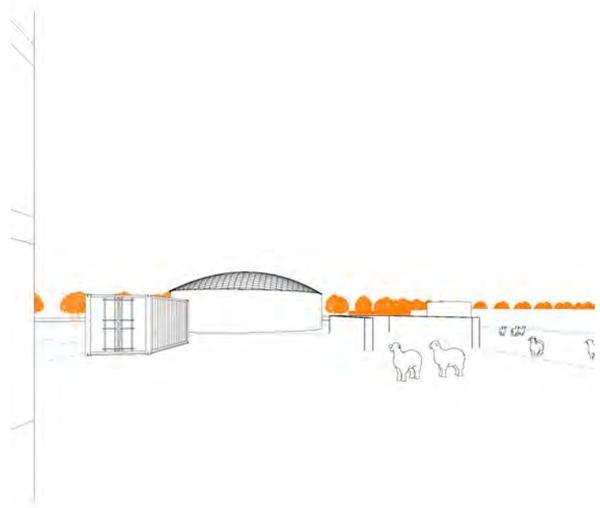
Waterbassin

Een groot waterbassin van 700m² bij een boerderij bevordert duurzaamheid door regenwater op te vangen en op te slaan. Hierdoor wordt de afhankelijkheid van grond- en leidingwater vermindert en worden watervoorraden beschermd. Het bassin zorgt voor efficiënte irrigatie en bespaart lokaal watergebruik. Dankzij deze toepassing wordt de ecologische voetafdruk van de boerderij verkleint en draagt het bij aan een duurzamer landbouwsysteem. (Vlaamse overheid, 2016)

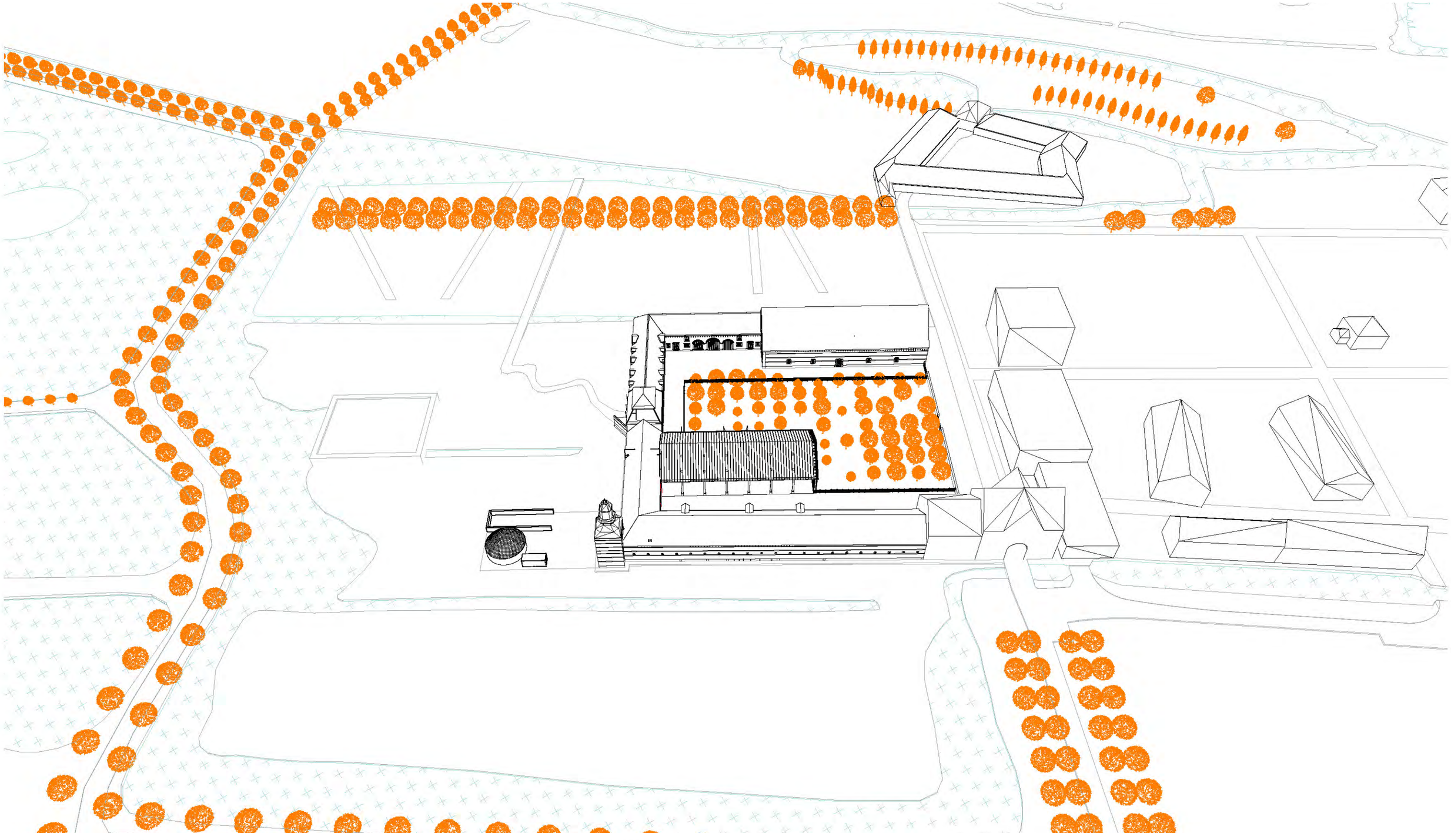
Biolectric, kleinschalige biogasinstallatie

De toepassing van een kleinschalige biogasinstallatie zet mest om in biogas en elektriciteit, wat meerdere voordelen oplevert. Het biogas kan worden gebruikt voor energieproductie, waardoor de boerderij minder afhankelijk is van externe energiebronnen en de energiekosten verlaagt. De geproduceerde elektriciteit kan de boerderij van stroom voorzien en overtollige energie kan op het net kan worden afgezet ter bevordering van de rest van de site. Daarnaast wordt het digestaat, een bijproduct van het vergistingsproces, gebruikt als hoogwaardige meststof. Dit kan de boer gebruiken op zijn landbouwgronden ter bevordering van de bodemvruchtbaarheid en de behoefte aan kunstmest vermindert. (Vlaamse overheid, 2016)

Het samenspel van deze technieken bevordert duurzame landbouwpraktijken en draagt bij aan een lagere ecologische voetafdruk van de boerderij zodat deze optimaal kan fungeren binnen de planetaire grenzen.



Afbeelding 96. Visualitie - zicht op installaties op buitengebied boerderij (Meessen K., 2024)



Afbeelding 97. Visualisatie van totaalbeeld project in verhouding tot de opzet van het masterplan. (Meessen K., 2024)

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

conclusie

Binnen deze scriptie is er onderzoek gevoerd naar een nieuwe, misschien iets wat radicale, toekomstvisie voor de historische site van de Abdij van Herkenrode en de omliggende dorpen: Kuringen, Kermt en Stokrooie. Hierbij werd er de focus gelegd op landbouw, meer bepaald biologisch-dynamische landbouw en kringlooplandbouw die toegepast worden op een CSA-boerderij met schapenhouderij.

Dankzij de herkenning en benoemingvan de planetaire grenzen en de lokale uitdagingen werd een visie ontwikkeld die zich richt op het behoud en het versterken van historisch erfgoed. Daarnaast richt het zich ook op het aanpakken van hedendaagse problemen zoals biodiversiteitsverlies, leefbaarheid op menselijke schaal en de klimaatverandering. Door middel van de toepassingen zoals biologisch-dynamische landbouw en kringlooplandbouw wordt er sterk ingezet op korte ketenwerking waarbij ontgonnen mineralen steeds terug zullen belanden op hun plaats van oorsprong.

Deze implementatie vertegenwoordigt een innoverende benadering met respect voor het historisch erfgoed alsook een kijk geeft op de steeds strenger wordende milieunormen. Om de duurzame werking van de boerderij binnen de planetaire grenzen te benadrukken, worden er niet alleen duidelijke connecties gelegd naar omliggende projecten zoals de ambachtszone, het onderzoekscentrum, het repaircafé en de leemsteenfabriek. Er worden binnen het project zelf ook kringlopen rond gemaakt door de inpandige samenwerking met een klasse restaurant en de verblijfsvoorzieningen voor seizoenarbeiders.

De bevindingen en aanbevelingen in deze thesis bieden een basis voor verdere discussie en actie, door voort te bouwen op deze inzichten kunnen we de weg banen voor een levensvatbare en welvarende toekomst voor de site van de Abdij van Herkenrode en de omgeving.

kritische reflectie

Als afsluiter van het gezamenlijk gedeelte werd er gekeken naar de verschillende perspectieven en de bijhorende strategieën. Daarnaast werd er een uitspraak gedaan over hoe mijn ontwerp zou fungeren binnen deze matrix. Zo plaatste ik reeds mijn project binnen de volgende principes:

15 minuten stad en ambacht

Zoals eerder al aangehaald werd er voor de inplanting van mijn gebouw reeds gekeken naar de nabijgelegen opportuniteiten. Zo werd er sterk ingezet op de korte ketenwerking, zowel op als rond de site. Op de site gebeurt dit voornamelijk door de CSA-leden die zich huisvesten binnen de nieuwe woonentiteiten. Daarnaast de samenwerking met de ambachtszone voor de afzet van melk en deze met het onderzoekscentrum om te landbouw zowel te optimaliseren als te verduurzamen ter bevordering van de biodiversiteit en de bodemgezondheid.

Ontmoeting stimuleren, sociale inclusie en gemeenschapscohesie bevorderen

Door te werken met behulp van de drie zijassen op het middenplein, ontstaan intiemere pleinen die terug ruimte bieden aan bezoekers om tot rust te komen. Ze geven een gevoel van menselijke schaal en behaaglijkheid.

CSA zegt het zelf al doordat het staat voor ‘community supported agriculture’, met andere woorden gemeenschapslandbouw. CSA-leden komen samen om te helpen op en rond de boerderij. Er gebeuren randactiviteiten zoals bedankbarbecues en kennismakingsworkshops die niet enkel aanzetten tot ontmoeten, maar ook tot het creëren van een samenhangende gemeenschap. Een gemeenschap die elkaar draagt en ondersteunt.

Biodiversiteit activeren, productief landschap, zelfvoorzienendheid en lokaal voedsel produceren

Dankzij de toepassing van biologisch-dynamische landbouw en kringlooplandbouw binnen permacultuur wordt er op verschillende manieren sterk ingezet op het versterken en verbeteren van de biodiversiteit, waarnaast het bijkomend ook zorgt voor een productief landschap dat de zelfvoorzienendheid van de abdijsite ondersteunt. Het CSA-principe ondersteunt daarmee het idee van lokaal voedsel te produceren.

Verminderen van vleesconsumptie

Door de schapenhouderij breder in te zetten dan vleesconsumptie, krijgen omwonenden en bezoekers een andere kijk op het gebruik en de teelt van vee. Vee kan ons enorm bijstaan in het bevorderen van de biodiversiteit en de bodemgezondheid indien dit juist wordt toegepast volgens de noden van de landbouwgronden.

Regeneratieve materialen

Binnen de landbouwinrichting is er in de voedselbossen ook ruimte voorzien om voldoende stro en hooi te produceren. Niet enkel als veevoer, maar ook om te gebruiken bij nieuwe gebouwen zodat ook deze circulair gebouwd kunnen worden met een ondersteuning van de korte ketenwerking en passend binnen de planetaire grenzen.

Strategieën	Perspectieven				
	1,5°C levensstijl	Planetaire grenzen	Emotions, care & healing	Kijken naar het verleden	Regeneratieve culturen
15 minuten stad	X				
Collectieve woonvormen	X				X
Ontmoeting stimuleren			X		
Sociale inclusie			X		
Gemeenschapscohesie bevorderen			X		
Biodiversiteit activeren		X	X		
Productief landschap				X	X
Zelfvoorzienend				X	
Ambacht				X	
Verminderen vleesconsumptie	X	X			
Lokaal voedsel produceren	X	X		X	X
Hergebruik van materialen	X				
Materialendieet	X	X			
Regeneratieve materialen	X	X			
Verminderen van installaties	X	X			

Tabel 5. Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024)

Strategieën	Individuele projectn									
	Fien Aerts Ambachten	Kelly Meessen Boerderij	Tom Verhemeldonck Wonen	Milan Claessens Wonen	Tine Depae Cultuur	Lynn Vandenbrande Co-working	Liselot Van Gremberghe Onderzoek & educatie	Laura Claes Fabriek	Steven Lux Ambacht/repair	Robbe Wuyts Overkapping
15 minuten stad	X	X						X	X	
Collectieve woonvormen			X	X	X					
Ontmoeting stimuleren	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sociale inclusie	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Biodiversiteit activeren		X				X	X		X	X
Productief landschap	X	X					X	X		X
Zelfvoorzienend	X	X						X		
Ambacht	X	X							X	
Verminderen vleesconsumptie		X								
Lokaal voedsel produceren	X	X								
Hergebruik van materialen	X					X	X	X	X	
Materialendieet	X		X	X	X	X		X		
Regeneratieve materialen		X	X	X	X	X		X	X	X
Verminderen van installaties				X	X	X	X		X	X

Tabel 6. Matrix van de verschillende perspectieven en strategiën (Eigen tabel, 2024)

bibliografie.

(1999). In M. Thun, Gardening of life - the biodynamic way (M. Barton, Vert., p. 128). Hawthorn Press.

Aarts, M. (2020, maart 6). Versnelde plantengroei door efficiëntere fotosynthese. Wageningen University & Research.

Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO). (2011). Strategisch plan Korte Keten. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Brussel.

Agentschap landbouw en zeevisserij. (sd). Wat is biologische landbouw? Opgeroepen op november 12, 2023, van Landbouw en zeevisserij: https://lv.vlaanderen.be/bio/wetgeving/wat-biologische-landbouw

Agentschap Natuur en Bos. (sd). Herkenrode. Opgeroepen op april 30, 2024, van Natuur en Bos: https://www.natuurenbos.be/natuurgebieden/herkenrode

Agentschap Onroerend Erfgoed. (sd). Abdij van Herkenrode. Opgeroepen op april 30, 2024, van Inventaris - Vlaanderen is erfgoed: https://inventaris.onroerenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/2874

Agentschap Onroerend Erfgoed. (sd). Abdij van Herkenrode en omgeving. Opgeroepen op april 30, 2024, van Inventaris - Vlaanderen is erfgoed: https://inventaris.onroerenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/2955

Ammerlaan, R. (2006, januari 5). De geschiedenis van de biologisch-dynamische landbouw. Geschiedenis24.

Bauler, T., Mutombo, E., Van Gameren, V., Crivits, M., Paredis, E., Boulanger, P., . . . Ruwet, C. (2011). Construction of scenarios and exploration of transition pathways for sustainable consumption patterns “consentsus” - Final Report. Brussel: Belgian Science Policy.

BD Grondbeheer. (sd). Wat is natuurvriendelijke landbouw? Opgeroepen op mei 10, 2024, van BD Grondbeheer: https://www.bdgrondbeheer.nl/pagina/wat-is-natuurvriendelijke-landbouw

Beluhova-Uzunova, R. (2018). Biodynamic Farming Method for Sustainable Production of Quality Food. Agricultural University of Plovdiv, Plovdiv.

BioForum Vlaanderen. (sd). Wat is het verschil tussen biologische en biodynamische landbouw? Opgeroepen op november 12, 2023, van Bio mijn natuur: https://biomijnnatuur.be/vragen-over-bio/wat-is-het-verschil-tussen-biologische-en-biodynamische-landbouw

Bioplekske. (2016). Veldwerk op onze boerderij. Emblem, Antwerpen, België.

Bloom, J., & Boehnlein, D. (2015). In La permaculture en pratique – pour votre jardin, votre environnement et la planète.

Bollen, M., Coolen, L., Cresens, R., De Dijn, C., Francois, E., Martens, J., & Van Herck, L. (2015). Abdij Herkenrode. Voorstudie van de rehabilitatie van de voormalige abdij in haar geheel en het 16e eeuwse abdisverblijf in het bijzonder als klooster voor de Reguliere Kanunnikessen van het H. Graf,. In S. Vanblaere (Red.), Kunst en Oudheden in Limburg (p. 42). Brussel, België: Flanders Heritage Agency.

Boukhalfa, I. (2024, februari 13). Omschakeling naar meer veggie gaat traag in Vlaanderen: “Vleescultuur zit nog diep verankerd in ons voedingspatroon”. VRT NWS.

Bussels, M. (1946, januari). Herkenrode. Tijdspiegel, pp. 11-14.

Bussels, M. (1946). Over het ontstaan der abdij van Herkenrode. In Het Oude Land van Loon (Vol. 1, pp. 20-26).

Carter, O. (sd). Stilt House. Opgeroepen op april 30, 2024, van Material Cultures: https://materialcultures.org/stilt-house/

Chafotte, L., & Chiffoleau, Y. (2007). Vente directe et circuits courts : évaluations, définitions et typologie. Les Cahiers de l’observatoire CROC, INRA, Montpellier.

Chauffrey, J. (2017). In Mon petit jardin en permaculture : Durable, esthétique et productif. Terre Vivant.

Colemont, N. (2010, mei 4). De Adbij in de kijker. Het Belang van Limburg.

de Boer, H., Dolman, M., Gerritsen, A., Kros, J., Sonneveld, M., Stuiver, W., . . . Bouma, J. (2012). Effecten van kringlooplandbouw op ecosysteemdiensten en milieukwaliteit - Een integrale analyse van People, Planet & Profit, effecten op gebiedsniveau, en de potentie voor zelfsturing, met de Noardlike Fryske Wâlden als inspirerend voorbeeld. Wageningen University, Samenwerking tussen livestock research, landbouw economisch instituut, Alterra, leerstoelgroep landdynamiek en leerstoelgroep bestuurkunde. Wageningen University.

De Paepe, A. (2003). Nieuwsbrief N1 - 2003. Opgeroepen op mei 12, 2024, van Biotiek: https://web.archive.org/web/20131002174803/http://www.biotiek.be/nieuwsbrief-nr1-2003.htm

Domenech, G. (2015). In Jardiner sur sol vivant – quand les vers de terre remplacent la bêche. Larousse.

Gerritsen, A., de Boer, H., Dolman, M., Kros, H., Sonneveld, M., Stuiver, M., . . . de Vries, W. (sd). Sterkten en zwakten van een zelfsturings- arrangement rond kringlooplandbouw. Opgeroepen op mei 12, 2024, van Wageningen University: http://edepot.wur.nl/262610

Gerritsen, A., de Vries, W., Kros, J., Stuiver, M., Vellinga, T., Sonneveld, M., . . . Bouma, J. (2011). Inhoudelijke voortgangsrapportage project: “Evaluatie van effecten en toepassingsmogelijkheden van kringlooplandbouw door zelfsturing”. Wageningen Universiteit, Research Centrum. Wageningen: Wageningen Universiteit.

Guns, J. (2024, maart 18). Leerlingen 5e leerjaar bezoeken witloofkwekerij in Wolvertem: “Sommige kinderen weten niet waar voedsel vandaan komt”. VRT NWS.

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

Guns, J. (2024, maart 22). Zelfoogstboerderij De Klepper in Wolvertem bestaat 10 jaar: “Misschien wel de landbouw van de toekomst”. VRT NWS.

Habets, A. (1907). Restaurations importantes d l’Abbaye et au Refuge de Herckenrode. In L’ancien pays de Looz (Vol. XVII, pp. 22-24).

Hakkenes, E. (2019, oktober 5). Stikstofcrisis: Kringlooplandbouw: wat is het precies en wat zijn de gevolgen ervan voor de boeren? Trouw.

Hees, E., Otto, A., & van der Schans, F. (2009). Van top-down naar bodem-up Review van kringlooplandbouw in de melkveehouderij. Culemborg: CLM Onderzoek en Advies BV. Opgehaald van http://aardeboerconsument.nl/wp/wp-content/uploads/2008/11/kringlooplandbouw_melkveehouderij-rapport-CLM2.pdf

Herita vzw. (sd). Abdij van Herkenrode. Opgeroepen op maart 10, 2024, van Herita: https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/kruiden-en-inspiratietuin

Holmgren, D. (2014). In Permaculture – Principes et pistes d’action pour un mode de vie soutenable. Ecopoche.

Jacobs, G. (2024, mei 5). Interview i.v.m. uitbating Tiendschuur door Kachet nv. (K. Meessen, Interviewer)

Kachet nv. (sd). Tiendschuur Herkenrode. Opgeroepen op april 30, 2024, van Tiendschuur Herkenrode: https://www.tiendschuurherkenrode.be

Leenders, O. (2008, juli 10). De preparaten - biodynamische wijnbouw deel 3. Vinama, 3.

Leenders, O. (2008, juli 30). De preparaten 500 t/m 507 - Biodynamische wijnbouw deel 4. Vinama, 4.

Merckx, V. (2024, maart 13). Vlaanderen zit halfweg klimaatdoel voor 2030: uitstoot broeikasgassen met een vijfde gedaald. VRT NWS.

Mollison, B. (2013). In Introduction à la permaculture. Passerelle Éco.

Paredis, L. (2021, maart 11). Vee in Voeren kan peuzelen van voederhagen. VRT NWS.

Paull, J. (2011). Attending the First Organic Agriculture Course: Rudolf Steiner’s Agriculture Course at Koberwitz, 1924. European Journal of Social Sciences, 21(1), 64-70.

Praktijkonderzoek Veehouderij. (2002). Handboek schapenhouderij. Praktijkonderzoek Veehouderij. Lelystad: Praktijkonderzoek Veehouderij.

Rappé, M. (2024, februari 7). Een moestuintje in de stad? CO2-uitstoot ligt 5 keer hoger dan bij grootschalige landbouw, zegt nieuwe studie . VRT NWS.

Ruis, M. (2011). bioKennis bericht: welzijn biologische schapen en geiten. Wageningen university and research centre & Louis Bolk instituut, Livestock research. Wageningen: Wageningen UR, Communication Services.

Saerens, Z. (2024, februari 12). Meer mensen kopen rechtstreeks bij de boer: kunnen hoevewinkels de crisis in de landbouw (mee) oplossen? VRT NWS.

Schlusmans, F., Gyselinck, J., Linters, A., Wissels, R., Buyle, M., & De Graeve, M.-C. (1981). Inventaris van het cultuurbezit in België, Architectuur, Provincie Limburg, Arrondissement Hasselt. In F. Schlusmans, Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen 6n1 (A-Ha), Brussel - Gent.

Stichting Demeter. (2020). Demeter Monitor 2020/2021. Opgeroepen op november 12, 2023, van Stichting Demeter: https://www.stichtingdemeter.nl/uploads/demeter-monitor-2020-2021-def.d88b37.pdf

Stichting Demeter. (sd). Demeter normen. Opgeroepen op januari 10, 2024, van Stichting Demeter: https://demeter.be/demeter-normen/

Stichting Demeter. (sd). F.A.Q. Preparaten. Opgeroepen op mei 12, 2024, van Stichting Demeter: https://www.stichtingdemeter.nl/faq/preparaten

Sundberg, J. (2021). Ladan. Opgeroepen op april 30, 2024, van Divisare: https://divisare.com/projects/456842-johan-sundberg-markus-linderoth-ladan

‘t Lekkerland. (2023). Zelfoogst. Puurs, Antwerpen, België.

‘t Vrije Veld. (2022). Wekelijks oogstpakket. Zutendaal, Limburg, België.

Team van Meer! (sd). Stallingen – Abdijsite Herkenrode Hasselt. Opgeroepen op april 30, 2024, van Team van Meer! architecten & co: http://www.teamvanmeer.be/portfolio/stallingen-abdijsite-herkenrode-hasselt/

Tournet, B. (2021, mei 18). Jonge schapenboer uit Haaltert kiest voor korte keten: “We maken zelf schapenkaas, -ijs en -yoghurt”. VRT NWS.

Troonbeeckx, T., Van Poucke, M., Diraa, S., De Boodt, K., Neckebroeck, R., Nold, J., . . . De Raeymaecker, C. (2012). Community Supported Agriculture - Startersbrochure. Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij, Duurzame landbouwontwikkeling. Gent: CSA-Netwerk vzw.

Tuinderij de Voedselketen. (sd). De permacultuur principes. Opgeroepen op april 29, 2024, van De Voedselketen: https://devoedselketen.nl/wp-content/uploads/2020/06/De-principes-2.1.pdf

Urgenci. (sd). Logo.

Urgenci. (sd). About us. Opgeroepen op april 28, 2024, van Urgenci: https://urgenci.net/about-us/

Vereniging voor biologisch-dynamische landbouw en voeding. (sd). Handleiding voor het gebruik van de biologisch dynamische preparaten. Opgeroepen op mei 12, 2024, van Vereniging voor biologisch-dynamische landbouw en voeding: https://web.archive.org/web/20190616151459/http://site2016.bdvereniging.nl/preparaten/handleiding.php

Vettenburg, N., & Eskens, J. (2013). Schapenhouderij - vakkundig 2. Departement Landbouw en Visserij, Duurzame landbouwontwikkeling. Brussel: Van Liefferinge, Jules, Secretaris-generaal.

Vlaams Bouwmeester. (2008). Agrarische architectuur in Vlaanderen. Vlaams Bouwmeester & Vlaamse Landmaatschappij. Brussel: Vlaamse Landmaatschappij.

Vlaamse Overheid. (2012, oktober). Community Supported Agriculture (CSA). Consumentenparticatie op een landbouwbedrijf. Opgeroepen op december 8, 2023, van Vlaanderen: https://www.vlaanderen.be/publicaties/community-supported-agriculture-csa-consumentenparticatie-op-een-landbouwbedrijf

Vlaamse overheid. (2016, december 5). Landbouw & klimaat. https://www.youtube.com/watch?v=RaZ9Mr7cEmQ&t=1s.





seminarie circulair bouwen

masterproject.

afstudeerproject
Tom Verhemeldonck

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op collectief leven rond de paardenstallen

Voorwoord

Voor het behalen van de Master in de Architectuur schrijf ik deze scriptie die nauw samenloopt met de ontwerpstudio (Ontwerpen 5). Vanuit de duurzaamheidshoek die gebruikt wordt in de ontwerpstudio, kijken we met een duurzame toekomstblik naar de Herkenrode site. Dit onderzoek richt zich op het collectief wonen rond de paardenstallen op deze site. Doorheen alle jaren van mijn opleiding heb ik mij verdiept in het ontwerpen en zoeken naar andere vormen van wonen die ik nog niet kende. Bij deze heb ik het dan ook niet nagelaten om hier verder onderzoek naar te doen. In dit voorwoord wil ik enkele mensen bedanken die bijgedragen hebben aan het proces en resultaat van deze scriptie. Dit zijn de begeleiders van de scriptie; Prof. dr. ir. arch. Verbeeck Griet, Prof. dr. ir. Knapen Elke en Prof. dr. Novais Passarelli Rafael. Ook richt ik mijn dankwood naar de begeleiders van de ontwerpstudio, arch. Boeckx Eef en Prof. arch. Berben Jo, waarmee ik vaak heb mogen samenzitten als hoofdverantwoordelijke van de ontwerpstudio. Verder bedank ik mijn ouders, familie en vriendin voor de steun en hulp doorheen deze opleiding.

masterproef 2023-2024

Tom Verhemeldonck

‘Hoe draagt mijn project bij aan een gemeenschap die leeft volgens de principes van een 1,5°C society op de Herkenrode Abdijsite?’

Master architectuur 2023-2024
Universiteit Hasselt Faculteit Architectuur & Kunst

Promotor: Prof. dr. ir. arch. Griet Verbeeck
Projectbegeleiders: arch. Eef Boeckx & Prof. arch. Jo Berben

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

Abstract nl.

Deze scriptie kadert in een collectief onderzoeks- en ontwerpproject voor de Herkenrodesite waarin de focus ligt op het collectief wonen. In een samenleving waarin de gezinssamenstelling verandert en de open ruimte steeds meer wordt ingenomen door verharding, is er verandering nodig op het gebied van wonen.
Aangezien er jaarlijks meer alleenstaanden zijn of in het algemeen de gezinssamenstellingen veranderen, is er steeds meer nood aan huisvesting. Vandaag de dag vertaalt de nood aan meer huisvesting zich in het steeds opnieuw en meer innemen van overgebleven open ruimte. Wanneer mensen kunnen samenleven, ontstaat de mogelijkheid tot het delen van functies of voorzieningen waardoor er minder ruimte moet worden ingenomen. De vraag is hoe collectief wonen een oplossing kan bieden aan de mens en planeet. Daarom focust deze scriptie zich op de aspecten die mensen aanzetten tot collectief leven en hoe er bijvoorbeeld reeds in cohousing geleefd wordt in Vlaanderen. Hierbij merken we dat in collectief wonen zowel het sociale als ruimtelijke aspect een cruciale rol spelen. Verder wordt zichtbaar dat cohousing in Vlaanderen in veel gevallen neerkomt op het hebben van een grote private wooneenheid en een mindere focus op het delen van ruimten. Deze gedeelde ruimten zijn meestal bijkomend, wat de oppervlakte per persoon juist vergroot. Om ruimte te besparen, lijkt het interessant om kleinere private ruimten als uitgangspunt te nemen en uit te zoeken wat hier voor iedereen leefbaar is. Dit valt verder te combineren met een focus op de gedeelde ruimten waar rekening gehouden wordt met het sociale, ruimtelijke en collectieve aspect. Naast deze focus wordt er ook gekeken naar de materialiteit en installaties die uiteindelijk toegepast kunnen worden in het project.

Abstract eng.

This thesis frames itself within a collective research and design project for the Herkenrode site focusing on collective living. In a society where family composition is changing and open space is increasingly being occupied by hardening, change is needed in terms of housing. As there are more single people every year or generally changing family compositions, there is more need for housing. Today, the need for more housing translates into the reoccupation of remaining open space. When people can live together, the possibility of sharing functions or facilities arises, reducing the need to take up space. The question is how collective living can offer a solution to people and planet. Therefore, this thesis focuses on the aspects that encourage people to live collectively and how, for example, cohousing is already being lived in Flanders. Here, we find that in collective living, both the social and spatial aspects play a crucial role. Furthermore, it becomes apparent that cohousing in Flanders in many cases boils down to having a large private housing unit and a lesser focus on sharing spaces. These shared spaces are usually ancillary, which just increases the surface area per person. For saving space, it seems interesting to use smaller private spaces as a starting point and find out what is sufficient here. This can be further combined with a focus on shared spaces where social, spatial and collective aspects are taken into account. Besides this focus, the materiality and installations that can eventually be applied to the project are also being considered.

Inhoud

Voorwoord....5
Abstract nl....6
Abstract eng....7

Inhoud....8

Inleiding....10
Probleemstelling....12
Onderzoeksvraag....14
Onderzoeksmethode....15

Literatuurstudie....16

1. Welke ‘nieuwe’ vormen van wonen bestaan er?....17
1.1 Cohousing & coliving....17
1.2 The kitchenless house; een concept voor de 21e eeuw....18
1.3 Wat betekent dit voor het ontwerp?....19

2. Wat zet mensen aan tot collectief leven?....20
2.1 Het sociale aspect....20
2.1.1 Samen eten....20
2.1.2 Co-housen tussenin privaat en publiek....20
2.1.3 Sociale banden in een gemeenschap....22
2.2 Het ruimtelijke aspect....24
2.2.1 Analyse van ruimtelijkheid....24
2.2.2 Collectieve huisvesting van het modernisme....24
2.2.3 Waar ruimtelijkheid en het sociale samen komen....25
2.3 Het collectieve aspect....27
2.4 Wat betekent dit voor het ontwerp?....28

3. Hoe ziet cohousing in de praktijk (Vlaanderen) eruit?....29
3.1 Drie voorbeelden in Vlaanderen....29
3.2 Een inzicht in de bestaande Vlaamse context van cohousing....32
3.3 Wat betekent dit voor het ontwerp?....33

Ontwerp....35

4. Hoe kan dit vertaald worden naar een eigen ontwerp?....35
4.1 Masterplan....36
4.2 Ambitie....38
4.3 Situatie....40
4.4 Buiten....42
4.5 Binnen....44
4.6 Opbouw....46
4.7 Gelijkvloers....48
4.8 Verdieping 1....50
4.9 Verdieping 2....52
4.10 Het leven....54

Materialiteit....60

5. Wat is een mogelijke materiaalkeuze?....60

Installaties....67

6. Welke installaties kunnen gebruikt worden?....67
6.1 Lucht....68
6.2 Temperatuur....70
6.3 Water....72
6.4 Energie....75

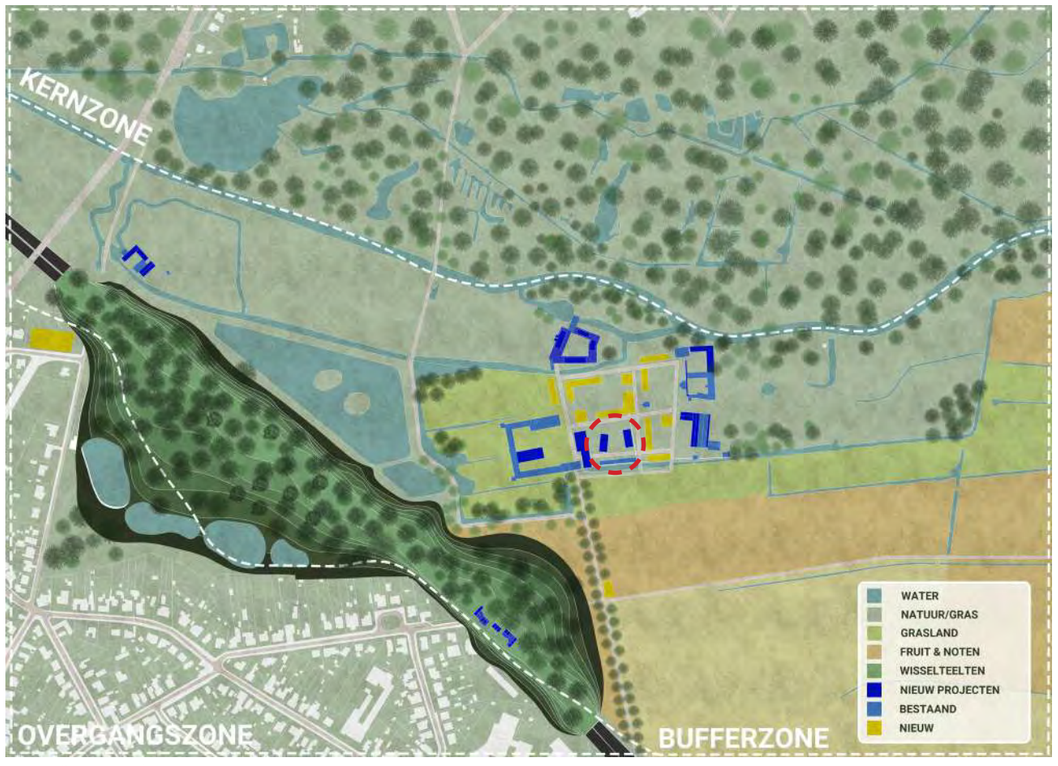
Conclusie....76
Reflectie....77

Figurenlijst....80
Bronnenlijst....84

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

Inleiding

Na het groepsonderzoek ‘Leven binnen de planetaire grenzen op de Herkenrode site’ volgt er ook een individueel gedeelte dat vertrekt vanuit het masterplan en in groep tot stand is gekomen. Uit het collectieve masterplan van het groepsonderzoek wordt afgeleid dat er naast alle andere bepaalde programma’s zoals coworkingplek, ambacht, CSA-boerderij… ook nood is aan bewoners die dit nieuwe centrum laten heropleven.
Als we naar het verleden kijken, zien we dat deze site vroeger bewoond en onderhouden werd door de Cisterciënzers. Vanwege van het samenleven en -werken van de zusters, is er sinds het begin al sprake van collectief leven op deze site. Door het verdwijnen van de zusters op de site, wordt deze plaats niet meer bewoond. De bewoners dragen bij aan het toevoegen van ‘leven’ op de site. De mens heeft nood aan huisvesting en de site heeft nood aan bewoners. Hieruit wordt afgeleid dat beide niet zonder elkaar kunnen. Sinds het masterplan wordt er collectief doorheen een duurzame lens gekeken. Uiteraard zal het programma wonen hier niet aan kunnen ontwijken.



Figuur 2: Masterplan met situering project

Dit onderzoek richt zich op een al bestaand gebouw op deze site, namelijk de paardenstallen. Het oude gedeelte van het geheel deed vroeger dienst als stallen voor de abdijsite. Na de renovatie en bijbouw door architecten Team Vanmeer, is het programma vandaag de dag omgeschakeld tot horeca. Hier wordt gewerkt met het concept van zelfbediening of een aanbod voor families en groepen. Een vervolg aan informatie over de paardenstallen volgt in hoofdstuk 4.

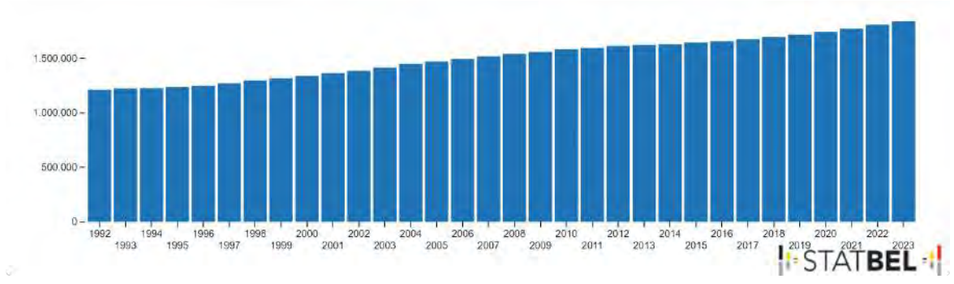

Figuur 3: Foto bestaande Paardenstallen


Figuur 4: Foto interieur restaurant Paardenstallen

Vanuit de duurzame blik moeten we op een meer doordachte manier omgaan met hetgeen er nog overblijft van deze bestaande gebouwen. Wat men vaak vergeet is dat hergebruik van wat we al hebben, hetzij materialen of gebouwen, ook een sterke manier van duurzaamheid is. Het hedendaagse programma van samen eten in de paardenstallen blijkt te werken uit ervaringen van anderen en mezelf. Eten of samen eten is een belangrijke activiteit van het wonen en leven. Dit is een aanzet tot het analyseren van het programma wonen in en rond de paardenstallen.

Probleemstelling

Het onderwerp wonen, of algemener ‘leven’, is voor veel architecten een dagdagelijks begrip. De laatste decennia werd er immens veel nieuw gebouwd en dit mede te danken aan een verandering in de gezinssamenstelling. Tussen 1995 en 2023 steeg het aantal gebouwen in België met 16% en het aantal woningen met maar liefst 30%. In 2023 waren er 4.630.028 gebouwen en 5.741.588 woningen. (Gebouwenpark | Stabiel, z.d.)
Naast de verandering in ons gebouwenpark is in de afgelopen 30 jaar in België het aantal alleenwonenden met de helft toegenomen. Dit in tegenstelling tot de andere gezinssamenstellingen die relatief licht gestegen zijn. (Huishoudens | Statbel, 2023)

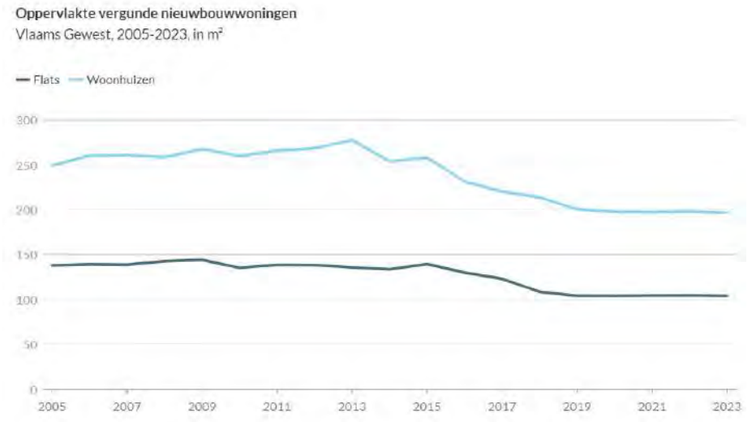


Figuur 5: Aantal alleenwonenden in België (1992-2023)

Er is uiteraard meer huisvesting nodig wanneer steeds meer mensen beslissen om alleen te gaan wonen. Indien mensen meer samen willen wonen, al dan niet in gezinsvorm of gemeenschapsvorm, zal de bezetting van grond afnemen, omdat er dan minder voorzieningen en ruimte per persoon nodig zijn.

De Vlaamse regering heeft in 2018 besloten om een ‘betonstop’ in te voeren tegen 2040, die later veranderde in de ‘bouwshift’. Deze werd ingevoerd om te voorkomen dat nog meer bestaande open ruimte ingenomen of verhard wordt. Dit betekent dat er enkel nog uitzonderlijk gebouwd mag worden op woonreservegebieden met als voorbeeld woonuitbreidingsgebieden. Hiermee wil men de doelstelling halen om het bijkomend ruimtebeslag tegen 2025 te verminderen naar 3 hectare per dag en 0 hectare per dag tegen 2040. (Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, z.d.)

Om de toekomst tegemoet te gaan binnen deze verandering in beschikbare grond, zal er zorgvuldig en doordacht moeten worden omgegaan met de oppervlakte aan bouwgrond die ons nog rest. Dit is belangrijk aangezien het aantal inwoners zeker niet zal dalen in de nabije toekomst. Verder ook omwille van het feit dat de gemiddelde Belg zich vasthoudt aan een groot aantal vierkante meters woning per persoon. In 2015 was in Vlaanderen de gemiddelde oppervlakte van een nieuwbouwwoning 261 m². Dit is gedaald tot 197 m² in 2023 voor een woning. Voor flats evolueerde dit respectievelijk van 140 m² naar 104 m² (Nieuwbouwvergunningen, z.d.). Dit is alvast een mooie stap in de goede richting, want kleiner wonen resulteert uiteraard in lagere aankoop- of bouwkosten en een kleinere ecologische voetafdruk.



Figuur 6: Oppervlakte vergunde nieuwbouwwoningen in België (2005-2023)

Om aan de slag te gaan met kleiner wonen, moet niet alleen de mindset van de mens enigszins veranderen, maar ook de manier waarop men leeft. Eerder, in het collectief onderzoek, wordt er al gekeken naar deze 1,5° levensstijlen waarbij handelingen besproken worden zoals het gebruiken van openbaar vervoer, het verlagen van de vleesconsumptie en het implementeren van een tweedehands mindset. Naast de 1,5° levensstijl kan de focus ook gelegd worden op hoe men gehuisvest is. ‘Groot wonen’ is mogelijk, maar wanneer we een blik werpen op hoe het met onze planeet gesteld is, blijkt al snel dat er verandering nodig en mogelijk is. Heel klein wonen is een oplossing, maar een alternatief is het zoeken naar nieuwe woonvormen. In plaats van meteen heel klein te gaan wonen, kan er eerst gekeken worden naar andere mogelijke woonvormen die de ecologische voetafdruk kunnen verkleinen, wat vervolgens bijdraagt aan het respecteren van de planetaire grenzen. Er bestaan ondertussen al tal van nieuwe woonvormen met als voorbeeld cohousing. Hierbij heeft iedereen zijn eigen woonentiteit en één of meerdere functies van het ‘leven’ is daarbij collectief. Dit kan gaan van de tuin tot bergingen en leefruimtes met als hoofddoel het beperken van oppervlaktes van bepaalde functies door ze met elkaar te delen. Hierbij is het sociale aspect belangrijk, waarbij ook de onderlinge zorg een rol kan spelen.

Hier wordt opnieuw aangehaald dat het aantal gebouwen in Vlaanderen sterk gestegen is. Dit geeft aan dat er ook een focus gelegd moet worden op het duurzaam omgaan met materialiteit. Verder brengt dit met zich mee dat ook de keuze van installaties in het ontwerp hierbij verder bekeken dient te worden.

Onderzoeksvraag

Algemeen kan er tot de conclusie gekomen worden dat het aanbod van resterende bouwgronden steeds kleiner wordt en er rekening gehouden moet worden met de veranderingen in de gezinssamenstelling. Deze verandering brengt naadloos met zich mee dat er nood is aan meer woongelegenheden.
Hiervoor wordt er onderzocht hoe er meer woningen hand in hand kunnen gaan met een kleinere resterende bouwoppervlakte. De collectieve woonvorm kan hierbij als potentiële oplossing dienen voor de toekomst.

Hoofdonderzoeksvraag:
Hoe kan collectief leven een oplossing bieden aan de toekomst van mens en planeet (site)?

Subvragen onderzoek:

- Welke ‘nieuwe’ vormen van wonen bestaan er?
- Wat zet mensen aan tot collectief leven?
- Hoe ziet cohousing in de praktijk (Vlaanderen) eruit?
- Hoe kan dit vertaald worden naar een eigen ontwerp?
- Wat is een mogelijke materiaalkeuze?
- Welke installaties kunnen gebruikt worden?

Onderzoeksmethode

Om een antwoord te kunnen bieden op de zojuist geformuleerde onderzoeksvraag en subvragen, is er nood aan de verwerving van nieuwe kennis hierover. Om kennis op te doen over het collectief leven, zal er gebruik gemaakt worden van een literatuurstudie over het leven in een gemeenschap. Dit zal gebeuren aan de hand van een combinatie van academische literatuur en betrouwbare websites. Verder wordt er gekeken naar enkele projecten die reeds in de praktijk uitgevoerd zijn. Deze worden dan ook kort besproken. Dit samen zal een inzicht geven op hoe er collectief gewoond wordt in Vlaanderen en hoe er collectief geleefd kan worden met een blik naar de toekomst.

Eenmaal kennis over al deze onderwerpen verworven is, in hoofdstuk 1, wordt telkens per subvraag een conclusie geschreven en aangehaald wat hieruit de belangrijke ontwerppijlers zijn. Verder, in hoofdstuk 2, wordt de basis van dit onderzoek vertaald in een individueel ontwerp. Daarop volgen de subvragen die gaan over materialiteit en installaties. Deze worden behandeld in hoofdstuk 3 en 4, waarbij de integratie ervan in het ontwerp duidelijk wordt gemaakt.

Literatuurstudie

In het hoofdstuk ‘literatuurstudie’ wordt er meer kennis verworven over nieuwe vormen van wonen en hoe mensen leven in een collectieve gemeenschap. Aan de hand hiervan, wordt duidelijk wat mensen aanzet tot samenleven en kunnen zo enkele basiselementen bepaald worden die in het ontwerp van het individueel masterproject gebruikt kunnen worden.

1. Welke ‘nieuwe’ vormen van wonen bestaan er?

1.1 Cohousing & coliving

Wanneer men spreekt over cohousing denkt men meteen aan samenwonen met anderen. Naast cohousing bestaat er ook het begrip coliving. Om verwarring te voorkomen, wordt er kort ingegaan op de verschillen tussen beide begrippen. Mensen die aan cohousing doen, leven samen met andere personen of gezinnen. Minstens één functie van het wonen wordt hierbij gedeeld. Bijvoorbeeld het wassen, koken, leven, het hebben van een tuin etc. Coliving is het gericht op het delen van meerdere ruimten tot zelfs het niet noodzakelijk hebben van private ruimten. In veel gevallen komt het voor dat de slaapkamer en badkamer privaat zijn en verder in hetzelfde huis de andere ruimten gedeeld worden. Hier draait het dus meer om de sociale interactie tussen de mensen. (CoLiving, 2021)

In een cohousingproject hebben de bewoners meestal minder grote private wooneenheden met daarbij een collectieve ruimte zoals de gemeenschappelijke tuin of paviljoen. Bij coliving zijn er meer gedeelde functies zoals bijvoorbeeld extra speelruimtes, hobbyruimtes, privékoks, werkruimtes etc. (CoLiving, 2021)

Het cohousingprincipe is meer gericht op lange termijn terwijl coliving doelt op een korter verblijf van de inwoners. Je doet eigenlijk al aan coliving vanaf dat er 1 keer overnacht wordt. Vaak kiezen gezinnen of ouderen sneller voor cohousen, aangezien ze sneller geneigd zijn om er permanent te verblijven. Bij coliving draait het meer om de jongeren of jonge mensen die net gestart zijn met werken. Deze mensen zijn vaak enthousiast om nieuwe mensen te leren kennen. (CoLiving, 2021)



Figuur 7: Vergelijking cohousing en coliving

Een laatste klein verschil is dat coliving zich vaker afspeelt in een stedelijke setting en cohousing meer zijn plek vindt richting de natuur. (CoLiving, 2021)

Andere woonvormen:
Naast de zojuist besproken woonvormen bestaan er uiteraard nog vele andere. Enkele voorbeelden zijn kleinschalige woningen, kangoeroewoningen, levensloopbestendige woningen, mantelzorgwoningen, serviceflats etc. (Bijzondere Woonvormen, z.d.)
Op deze vormen van wonen zal niet verder worden ingegaan.

1.2 The kitchenless house; een concept voor de 21e eeuw

Een interessant bijkomend begrip is ‘The Kitchenless House’ van Anna Puigjaner. (Bestard, 2021) Volgens Puigjaner is het volledig weghalen van de keuken uit een huis één van de ergste dingen die je kan doen voor bewoners van deze tijd. De keuken kreeg in de twintigste eeuw zijn inburgering in de constructie van het ideale gezin waarin de vrouw toen de hoofdrol kreeg. Hetgeen Puigjaner vooral interesseert, is de grote mentaliteitsverandering die erbij komt kijken. Dit wil zeggen dat er naar een huis gekeken wordt omwille van de gebruiksmogelijkheden in plaats van de focus op de vierkante meters. In deze mentaliteitsverandering draait het dus meer om wat er allemaal in huis kan, in plaats van hoeveel plaats er voor elke functie in elke ruimte aanwezig is. De vraag die hierbij naar bovenkomt, is of we effectief in elke woonst een aparte ‘keukenruimte’ nodig hebben. Is een kitchenette voldoende of wordt er volledig omgeslaan naar collectief gedeelde keukenruimtes waar meerdere gezinnen en/of mensen samen gebruik van maken?

Ontwerpers hebben een grote invloed op het huiselijke comfort van een woning. Jammer genoeg is niet elke woonvorm voor iedereen weggelegd. Aangezien er al tal van dit soort woningen bestaan waar keukens gedeeld worden, wil dat zeggen dat een deel van de bevolking hiervoor reeds openstaat. Anderzijds is het niet nieuw dat mensen leren wennen aan iets wanneer een groep mensen de rest ervan probeert te overtuigen. Door de werking van de consumptiemaatschappij zijn we als mens steeds meer en meer comfort als normaal gaan beschouwen. Als mens is het niet vanzelfsprekend om hier terug van weg te stappen. Het is natuurlijk niet de bedoeling om hiervan af te stappen, maar het is wel een uitdaging voor de mens om een andere richting uit te gaan, zodat hierbij hun wensen en noden toch vervuld kunnen worden.

Om hier een voorbeeld over aan te halen, kan er gekeken worden naar de 19e eeuw waarin veel feministische groepen opkwamen voor het vormen van gemeenschappelijke keukens waarin de huishoudelijke taken werden opgenomen. Dit om te voorkomen dat de vrouw altijd zou moeten instaan voor het huishoudelijk werk en om de fysieke belasting te verminderen. (Wills, 2023) Hierbij ontstond dan de opleving van gemeenschappelijke keukens. Het gemeenschappelijke brengt het sociale aspect van de mensen onderling naar boven.

1.3 Wat betekent dit voor het ontwerp?

Naast het traditionele wonen, één gezin in één huis, bestaat er ook een hele verzameling aan andere woonvormen. Hierbij zijn de twee meest voor de hand liggende vormen naar voren gekomen, namelijk cohousing en coliving. Het is duidelijk dat er een groot verschil is tussen beide. Cohousing draait meer om de private wooneenheid met een of meerdere gedeelde functies, terwijl coliving draait om het gedeelde aspect waar de nadruk niet gelegd wordt op het private. Verder brengt het onderzoek van Puigjaner de vraag naar voren of er in elke woonst wel een aparte keuken nodig is en men niet kan omslaan naar het gebruik van een collectief gedeelde keuken.

Aangezien er een verschil mogelijk is in de verhouding tussen privaat en collectief in gedeelde woonvormen, wordt deze factor ook meegenomen in het ontwerp. De probleemstelling gaf aan dat er gekeken moet worden hoe er met andere woonvormen op een kleinere voetafdruk geleefd kan worden. Hierin zal deze verdeling in de verhouding tussen privaat en collectief een grote rol spelen. Verder onderzoek naar deze verhouding volgt in hoofdstuk 3 waar er naar de praktijk van cohousing in Vlaanderen gekeken wordt. Ook wordt meegenomen dat de keuken belangrijk is en hoe deze geïntegreerd kan worden in het collectieve aspect zonder dat elk huishouden een eigen keuken moet hebben.

2. Wat zet mensen aan tot collectief leven?

2.1 Het sociale aspect

Gemeenschappen die deelnemen aan het cohousen hebben vaak een andere kijk op de dagdagelijkse manier van leven dan de gemiddelde andere persoon. Hierbij gaat het over de dagelijkse handelingen, familierelaties en andere relaties waarin samenwerken en collectiviteit centraal staan. In dit hoofdstuk wordt er ingegaan op deze dagelijkse handelingen en onderlinge relaties die voortkomen uit het collectieve leven.

Voor het schrijven van de hoofdstukken '2.1 Het sociale aspect' en '2.2 Het ruimtelijke aspect' wordt er gebruikt gemaakt van het boek 'Contemporary co-housing in Europe: Towards Sustainable Cities?' van Hagbert et al. (2020). Andere informatie komt uit andere bronnen indien anders vermeld.

2.1.1 Samen eten

Een familie wordt gevormd door de onderlinge relaties tussen mensen. Minstens even belangrijk is het doorbrengen van tijd bij elkaar en samen eten met deze personen. Door het simpelweg samen eten, ontstaan er onderlinge banden tussen mensen, waardoor een echte maaltijd dus zorgt voor een (h)echt gezin. Voor de gezondheid van de mens is eten uiteraard belangrijk, maar er wordt zeker niet ten onder gedaan aan samen rond een tafel zitten. Dit omvat samen eten en ervoor zorgen dat het familiegevoel behouden blijft. Het eten op zich is dus niet het belangrijkste, maar wel het samen zitten als familie rond die tafel waar het eten centraal staat.

Zoals in de probleemstelling aangegeven is het aandeel van alleenwonenden enorm gestegen en komt het traditionele gezin steeds minder voor. Het bestrijden van deze eenzaamheid en het bereiken van een grotere sociale cohesie is mogelijk door middel van het bijvoorbeeld samen eten of algemeen samenleven.

Dat eten aan tafel is een belangrijk onderdeel van het gezin en kunnen we ook bekijken als een soort gedeelde zorg. Tot en met begin vorige eeuw was het zo gestandaardiseerd dat de vrouw voor haar eigen heteronormatief gezin kookt. In de jaren 1930 kwam hier verandering in voor de vrouw. Zo werd ze met de opkomst van collectieve huizen op die manier bevrijd van haar vaste huishoudelijke taken. Deze taken waren hoofdzakelijk het inkopen van voedsel, het koken van het eten en het opruimen nadat het gezin de maaltijd beëindigde. Door deze verschuiving in de maatschappij behoorden, naast mannen, vanaf toen ook de vrouwen tot de algemene beroepsbevolking.

2.1.2 Co-housen tussenin privaat en publiek

Een ander punt is waar co-housen zich juist afspeelt. Niet de letterlijke plaats van de context, maar wel dat het zich afspeelt op de grens tussen het publieke en het private. Dit kan opnieuw toegepast worden op het voorgaande onderwerp, namelijk het samen aan tafel eten. Als het niet het letterlijke samenleven is dat de rest van de mensen opvalt, is het wel het samen aanwezig zijn in de keuken om te koken, te eten of voor een alledaagse babbel.
Alles wat zich afspeelt tussen het private en publieke hangt nauw samen. De verdeling van privaat en collectief in een cohousing project kan variëren. Zo hebben veel van deze projecten een zelfstandig functionerende private unit en enkele extra bijkomende collectieve functies of ruimten. Afhankelijk van de schaal van het project kan de verdeling van privaat-collectief wijzigen en wordt er steeds meer gedeeld. Zo valt in veel projecten op dat hoe groter de schaal hoe meer men ook private eigendom heeft. Hoe minder privaat men heeft, Hoe meer belang de bewoners hechten aan hun privacy. Zo zegt Cathrin Wasshede uit Hagbert et al. (2020) dat het huis nooit kan worden gezien als gescheiden van de algehele samenleving. Het functioneert als een soort schakel tussen de samenleving en de bewoner, waarbij het huis kan gezien worden als een soort ruimte die zich op de achtergrond afspeelt. Hierbij wordt het 'veilig, alleen zijn' behouden, wat dient als plek tegen de druk die men voelt van buitenaf.

Wasshede, zoals ook juist gerefereerd, deed een onderzoek aan de hand van interviews met cohousing bewoners waaruit ze heel wat nuttige informatie kon halen. Dit in de zin van hoe ze bepaalde dingen ervaren en in het algemeen omgaan met het leven in zo een project. Eerder werd al vermeld dat de keuken vaak als het hart of het centrum van het huis gezien wordt. De ruimte waar men eet, gebruiken ze eveneens voor andere bezigheden zoals spelletjes spelen met kinderen, een babbel slaan met anderen, samenzitten omtrent collectieve beslissingen etc. Het samen koken en eten wordt hier bevorderd, wat een groot voordeel is voor vrouwen en alleenstaande ouders. Op deze wijze wordt veel tijd bespaard, aangezien de taken verdeeld kunnen worden en zo ieder om de beurt zijn bijdrage levert aan het collectieve huishouden.
Aan de gedeelde eettafel zitten naast volwassenen ook kinderen. Het kan zich voordoen dat sommige kinderen niet willen eten met zoveel extra volk bij of dat kinderen zo afgeleid zijn door allerhande dingen die gebeuren en hierdoor moeten gaan eten in het private gedeelte van het project. Anderzijds kunnen kinderen in het bijzijn van zoveel anderen ook ervaren dat ze niet moeilijk moeten doen en ervoor zorgen dat je het samen zijn van iedereen niet verbreekt. Als het verder gaat over de verdeeldheid van emoties in het gezin, blijkt dat een overgrote meerderheid van de moeders openlijk spreekt over het feit dat ze hun gezin op de een of andere manier meer beschermen dan de vaders. Soms krijgen ze het gevoel dat hun kind teveel omgaat met anderen of dat ze zelf te weinig tijd halen met hun eigen kleine gezin en men zich om die reden zou terugtrekken naar het private verblijf.

Hieruit halen we dat het eten zich afspeelt op twee plekken, de private eettafel en de gedeelde tafel in de collectieve eetruimte. De ene zit liever aan de privétafel, de andere aan de gedeelde, maar de volgende wisselt graag af tussen beide. De collectieve maaltijd wordt omschreven als een dienst, voordeel, sociale en emotionele samenhang.

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

2.1.3 Sociale banden in een gemeenschap

Doordat zoveel mensen samenwonen, bestaat de kans dat er sporadisch conflicten ontstaan. Dat lijkt meteen een nadeel, maar dat hoeft niet zo te zijn. De nood om deze conflicten op te lossen is groot omdat deze bewoners dagelijks met elkaar moeten omgaan. Hierdoor komen ze weer op eenzelfde lijn te staan met elkaar. Wanneer men zich ergens aan irriteert, zal dat dus sneller opgelost worden, doordat ze juist zoveel meer met elkaar omgaan. Om die reden zal in een collectieve ruimte als deze, het hart genoemd, niet snel een zwaar conflict plaatsvinden. Aan deze plek zijn dus hoofdzakelijk slechts positieve gevoelens gekoppeld. Deze locatie wordt voornamelijk geassocieerd met positieve emoties, waarbij de nadruk ligt op gedeelde ervaringen en samenwerking, eerder dan enkel individuele uitwisselingen tussen de bewoners.

Of een gezin nu alleen op zichzelf woont, of dit gezin maakt deel uit van een cohousing gemeenschap, beiden nemen ze deel aan dezelfde activiteiten. Omdat ze dit ervaren in een grotere groep met andere mensen of gezinnen, krijgen ze eveneens daar te maken met gezinsemoties. Om de voorgaande omschreven conflicten te voorkomen, kun je de medebewoners van de gemeenschap aanzien als een soort familie en op die manier deze gezinsemoties bevorderen. Dit is zeer belangrijk als iedereen aan tafel wil zitten om hier samen een gezellige sfeer te creëren. Wanneer een band en emoties met deze personen eenmaal gecreëerd zijn, ontstaat het gevoel dat er onderling een grotere samenhang is. Het eventueel willen verhuizen naar een ander project als dit kan zelfs het gevoel geven alsof je vreemdgaat met het collectieve huis waar je voorheen woonde. Soms komt het voor dat mensen zich om bepaalde redenen niet meer goed voelen in een gemeenschap en zich beginnen terugtrekken uit keuken. Hierbij is de kans groot dat deze personen vertrekken uit de groep. Dit blijkt een terugkomend patroon te zijn volgens veel cohousers.

Niet alleen volwassenen, maar ook kinderen zijn een belangrijk topic in een cohousing gemeenschap. Naast dat gezinnen hun eigen privacy en intimiteit hebben, is er ook de aanwezigheid van de bredere familiebanden. Niet in de zin van echte authentieke familiale linken, maar de aanwezigheid van andere gezinnen en/of mensen wat een pluspunt kan zijn voor de algehele vorming en opvoeding van het kind. Dit kan op vlak van de groep mensen in huis, maar ook op vlak van de buurt. Er wonen ongetwijfeld ook andere kinderen waarmee ze kunnen spelen of omgaan zonder dat de ouders hen veilig naar elkaar moeten brengen (Kids in Cohousing | CoHousing Solutions, z.d.).
Volgens Yard (2020) kunnen ze bijleren van hun eigen ouders, maar ook van alle andere mensen die bijdragen aan het opgroeien van het kind. Aangezien er een grotere verzameling van mensen woont en hierdoor de inclusiviteit stijgt, leren ze beter omgaan met anderen wat het sociale aspect van de kinderen positief zal beïnvloeden. Als kind zal je jezelf veiliger voelen, omdat je zoveel meer andere mensen om je heen hebt die je kent in plaats van enkel de aanwezigheid van je eigen ouders waar het kind zich bij kan terugtrekken. Dit geldt niet alleen voor het kleine kind, maar ook voor het welzijn van tieners en adolescenten.

Als het over kinderen gaat, wordt er verder ook voordeel gehaald uit de aanwezigheid van de medebewoners. Stel dat je als ouder(s) met één of meerdere kinderen woont in een gemeenschap als deze, dan is de kans zeer reëel dat op een dag de ouder(s) niet aanwezig of thuis kan/kunnen zijn om voor het kind te zorgen. Zo kan het ook zijn dat de ouder te laat thuis komt van werken om het kind op te halen of om eten voor te maken. Als er zoveel andere mensen wonen waarmee je een familiale band hebt, is het eenvoudig dat deze mensen zich een keer kunnen ontfermen over het kind. Bijvoorbeeld in een situatie waar het kind ziek wordt en alleen thuis is, kunnen andere volwassenen en kinderen zorgen voor het zieke kind totdat de ouder weer thuis is. Dit is het ontstaan en toevoegen van een nieuwe laag van zorg in de gemeenschap. Niet alleen de relaties en het koken dat gemeenschappelijk kan gebeuren, maar ook de zorg voor anderen, terwijl dat buiten een gemeenschap als deze niet zo makkelijk zou zijn. Omdat mensen het gevoel hebben dat ze op deze

anderen kunnen rekenen, krijg je automatisch ook weer dat gevoel van het elkaar betrekken in de kleinere kringen. Zo kan een kind het gevoel krijgen dat hij naast zijn biologische ouders ook een soort van extra ouders krijgt en zo zijn sociale kringen kan uitvergroten. Omdat een ouder of kind niet alleen omgaat met het eigen gezin, leren ze vaak nieuwe manieren van leven of andere nieuwe dingen kennen. Op die manier leert men kennismaken met andere gezinnen die soms andere normen en waarden hanteren. Het samen eten kan goed gekoppeld worden, aangezien dit een belangrijke manier is om kinderen op te voeden. Doordat kinderen meedoen aan dit gebeuren, leren ze de normen en waarden van een familie kennen. De kinderen zullen vervolgens op die manier betrokken zijn bij het gezin en kunnen zich identificeren als kind aan tafel.

Naast de relatie tussen ouders en kinderen, is er ook de relatie tussen ouders onderling. Dit creëert een band tussen de bewoners. Zo kunnen bijvoorbeeld ouders voor elkaars kind zorgen en zien daarom andere ouders als een soort tante en nonkel. Ze zijn er voor de kinderen, maar zo worden de ouders vaak ook als broers en zussen. Een alleenstaande ouder die geen echte banden meer heeft buiten de gemeenschap kan betrokken worden bij de biologische familie van de zogezegde nonkels en tantes. Het komt soms voor dat kinderen geen grootouders meer hebben of dat de ouders zelf geen ouders meer hebben waar ze op kunnen rekenen. Uiteraard wonen er altijd ouderen, al dan niet als alleenwonende. Het blijkt op te vallen in dit soort gemeenschappen dat deze ouderen herhaaldelijk gezien worden als ‘extra grootouders’. Hier kunnen kinderen en ouders sporadisch terecht, omdat deze mensen vaak meer tijd en nood aan sociaal contact hebben. Een terugkomend feit is dat bewoners van deze gemeenschappen namen als in familiale banden gebruiken terwijl ze geen directe biologische of familiale band hebben met deze mensen. Anderzijds proberen ouders toch een te directe band of woorden zoals broer en zus te voorkomen om een duidelijk onderscheid te behouden tussen het eigen gezin, bloedband en het collectieve gezin.

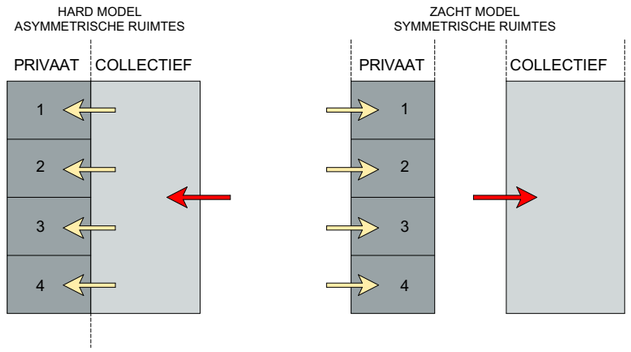
Kort samengevat zijn er enkele voordelen van de gedeelde maaltijden in een gemeenschap. Allereerst het gemak dat het met zich meebrengt. Er wordt ’s avonds al gekookt voor je door andere bewoners, wat ook de zorg van het kopen, voorzien en maken van eten weglaat op die specifieke dagen. Verder draait het om de gesprekken die ontstaan door het samen bereiden van eten en het opkuisen achteraf. Als laatste en waarschijnlijk ook het belangrijkste voordeel is het samen eten en de sociale banden die hierbij onderling ontstaan.

2.2 Het ruimtelijke aspect

2.2.1 Analyse van ruimtelijkheid

Hillier en Hanson (1989) hebben het in hun boek The Social Logic of Space over een ‘ruimtesyntaxis’. Dit gebruiken ze om de opbouw en structuur van ruimten te analyseren Gebouwen worden door hun omschreven als ‘transformaties van de ruimte door objecten’ in plaats van dat ze gezien worden als objecten.

In het boek hebben Hillier en Hanson het over de begrippen symmetrie en asymmetrie. Deze begrippen passen ze toe op vlak van ruimtelijkheid waarbij symmetrische ruimten dezelfde relatie hebben met het exterieur. Dat wil zeggen dat deze ruimten beide toegankelijk zijn van buitenaf. Bij asymmetrische ruimten is dat omgekeerd en is de ene ruimte enkel bereikbaar door middel van de andere ruimte.
Ze beschrijven verder twee varianten, namelijk de harde en de zachte vormen. De harde vorm gaat over het zojuist beschreven begrip, het asymmetrische. Hierbij moet er verplicht een eerste ruimte gebruikt worden om bij de tweede ruimte te komen. De zachte vorm wordt gekoppeld aan het begrip symmetrie. Zo ontstaat er geen verplichte ontmoeting tussen mensen omdat wooneenheden direct bereikbaar zijn langs buitenaf.



Figuur 8: Visualisatie hard en zacht model

2.2.2 Collectieve huisvesting van het modernisme

Hillier en Hanson beschrijven dat veel collectieve woningbouwprojecten uit de jaren twintig en dertig een gelijkaardige ruimtelijke structuur hebben als bijvoorbeeld de fabrieksgemeenschappen van Owen en Fourier’s Phalanstère. Deze zijn vaak opgebouwd vanuit hun eigen grondplan en staan geïsoleerd van hun omgeving. Uiteraard is dit typisch aan het modernisme van die tijd. Deze benoemen ze als de harde vorm, zoals eerder beschreven. Deze gebouwen bestaan vaak uit lange gangen waarlangs de individuele wooneenheden bereikbaar zijn. Op de begane grond bevinden zich in een meer ringvormige



Figuur 9: Familistère, een ontwerp van Jean-Baptiste André Godin, geïnspireerd door het werk van Fourier (Phalanstère)

structuur de gemeenschappelijke ruimten. Naast deze bestonden er ook andere opbouwen zoals de ‘huizen met één keuken’. Deze bevonden zich eerder in de hogere middenklasse en bestonden uit enkele appartementenkamers. Hier kreeg elk appartement eten via een lift. Het eten dat ze kochten werd klaargemaakt door een werknemer. Dit zag men als oplossing voor het probleem dat er heerste, aangezien het vinden en kunnen betalen van een dienstmeisje moeilijker werd.

In de jaren tachtig ontstond er een eerste nieuwe generatie van collectieve gemeenschappen. Dit speelde zich hoofdzakelijk af in Zweden. De gemeenschap werd belangrijker dan voorheen. Opvallend is volgens Palm-Linden (1992) het nieuwe BIG-type. Hier wordt meer ingespeeld op de ruimtelijk-sociale voordelen en het verminderen van de privéruimte met ongeveer 10%. Dit om meer aan gemeenschappelijke oppervlakte te bekomen. Er worden meer functies gedeeld zoals een grote keuken, eetkamers, werkplekken, speelkamers etc. Deze wooneenheden hadden wel nog steeds hun private volwaardige keukenruimte. In het geheel werd meer gewerkt rond de opeenvolging van verschillende ruimten achter elkaar. De overgangsweg tussen publiek en privaat is vaak een doodlopende gang die volgens Palm-Linden gezien wordt als een diep systeem van ruimten.
Wanneer een tweede golf aan collectieve projecten ontstaat, wordt volgens Gresleri (2015) duidelijk dat dit over de hele wereld gebeurt. Ze ontstaan uit elk land op zich, zonder dat er gezamenlijk onder landen over gesproken wordt. Bijvoorbeeld het Deense en Zweedse model evolueren verder en zijn duidelijk te onderscheiden in respectievelijk het zachte en harde model zoals eerder beschreven. Tussenin het zachte en harde model komt er een nieuwe, namelijk het Nederlandse model dat vertrekt uit de centraliteit. Men woont in kleinere clusters waar het eten collectief gebeurt in deze kleinere clusters.

2.2.3 Waar ruimtelijkheid en het sociale samen komen

Claes Caldenby uit Hagbert et al. (2020) deed onderzoek naar het cohousingproject Fiolen in Zweden. Het is een project waarbij 24 appartementen rond een bijna volledig afgesloten binnenplaats liggen met in het midden een cluster van de gedeelde ruimten. Het project is gelegen in een voorstedelijk gebied en is gedeeltelijk ingepast in zijn context. Binnenkomen gebeurt via de tuin en/of voordeur. Hij verwijst hierbij naar het Deense model qua schaal, maar de opdeling van ruimten neigt meer naar het Zweedse model.
De bewoners van dit project nodigen graag buren uit, maar ook andere mensen die nood hebben aan sociaal contact. Een belangrijk punt in de opbouw van het plan is dat iedereen doorheen gedeelde ruimten moet om naar zijn eigen private wooneenheid te gaan. Dit blijkt het makkelijk te maken voor de bewoners om met elkaar om te gaan. Doordat iedereen deze ruimten gebruikt, kun je ook niet anders dan mensen ontmoeten terwijl elk persoon of gezin bezig is met zijn huishoudelijke taken. Gedeelde ruimten hebben geen wooneenheden erboven, wat ervoor zorgt dat er van lawaai geen sprake is. Omdat de gedeelde ruimten zo toegankelijk zijn, maak het dat het voor iedereen zo laagdrempelig is om deze ruimten binnen te gaan en sociaal contact aan te gaan met de andere bewoners. Omdat er langs de gedeelde ruimten in het midden van het perceel ook gedeelde ruimten in het gebouw van de wooneenheden zelf zijn, is het mogelijk dat bijvoorbeeld bij zeer slecht weer ook iedereen binnen kan blijven en daar hun ding kan verder doen. Dit voorkomt een opgesloten gevoel.

Laura Fitch, een architect gespecialiseerd in cohousing, omschrijft het als ‘privacy binnen je huis en de gemeenschap voor de deur’. (Balancing Privacy And Community With Design in Cohousing, 2017) Ze zegt dat iedereen als mens gemeenschap wil in zijn leven, maar dat de privacy behouden moet worden. Eens als mensen op zichzelf gaan wonen, beseffen ze hoe geïsoleerd ze zijn en ontstaat er een verlangen naar een bredere sociale relatie. Volgens Fitch is de gang tussen de wooneenheden en het gemeenschappelijke een belangrijk gegeven. Hier ontstaat de gelegenheid voor de onderlinge interactie. Het moet volgens haar een plek zijn waar je kan praten met elkaar of van elkaar kan weggaan als je geen zin hebt in sociaal contact.

In hoofdstuk 1 ging het over de verschillen tussen cohousing en coliving. Wanneer het over privacy gaat, is er een opmerkelijk verschil als er gekeken wordt naar de planvorming van beide principes. Aangezien bij cohousing de nadruk ligt op de meer zelfstandige private wooneenheden die rond een collectief liggen, is de constante drang naar privacy minder groot omdat deze gemakkelijk gevonden kan worden in de private wooneenheid. Bij coliving, waar men eerder een kamer als privaat heeft en de rest van de ruimten deelt, kan de nood aan meer privacy sneller toenemen. Los van de eigen private ruimte, is er meestal niet snel een andere plek om zich terug te trekken wanneer dat gewenst is.

Kinderen hebben net als volwassenen nood aan een zekere hoeveelheid privacy. Voor kinderen zal dit zich afspelen in een speelruimte of alleszins een ruimte waar zij zelf de baas over kunnen spelen. Wanneer het toezicht van ouders hier te groot is of de kamer te dicht bij andere gedeelde functies ligt, speelt dit in het nadeel van de beleving van deze ruimte voor kinderen. Hier ontmoeten ze elkaar en hebben ze plezier op de manier waarop zij dat zelf willen. Dit geldt niet alleen voor de bewoners van de gemeenschap, maar ook voor anderen uit de buurt. Kinderen uit andere gezinnen buiten de gemeenschap kunnen hier bijdragen aan de sociale ontwikkeling van de kinderen. Dit kan een voordeel bieden voor de ontwikkeling van ‘de anderen’ aangezien zij het meestal gewoon zijn te leven in gezinnen waar ze niet veel praten of elkaar niet zo goed kennen.
Hieruit kunnen we dus afleiden dat de relatie tussen de persoon en het collectieve een belangrijke pijler is in het verhaal van cohousing.

2.3 Het collectieve aspect

Voor het hoofdstuk ‘2.3 Het collectieve aspect’ wordt gebruik gemaakt van het boek ‘The Co-Housing phenomenon’ door Giorgi (2020).

Zoals eerder vermeld, wordt er nog steeds in een vaste consumptiemaatschappij geleefd waar het de standaard is om zoveel aandacht te besteden aan wat we in ons bezit hebben of moeten hebben. Wanneer we als mens anderen zien en zien wat zij consumeren, krijgen we het gevoel dat we hen moeten volgen. Dit om sociaal herkend te blijven worden. Het is bij velen een probleem geworden om steeds meer en meer bezittingen te hebben en dat vaak voor het ‘mee zijn’ in de maatschappij. Doordat dit gezien kan worden als een vicieuze cirkel waar we niet zomaar uit geraken, heeft het een effect dat we als mens blijvende verwachtingen hebben waardoor het sociaal welzijn van de mens achteruit gaat. Om deze vicieuze cirkel te doorbreken is het een optie om de eigen levensstijl aan te passen. Dit kan eenvoudig door middel van het omringd zijn door een gemeenschap die dezelfde levensstijl aanneemt. Het kan even effectief zijn wanneer er geleefd wordt in een gemeenschap die samen cohousen. (Giorgi, 2020)

In cohousing is het normaal om bijvoorbeeld ruimten te delen, maar ook het delen van andere dingen. Eveneens het verbruik van de nutsvoorzieningen kunnen relatief kleiner zijn, omdat veel van de toestellen en voorzieningen gedeeld worden. Zo zijn er tal van voorbeelden in een cohousinggemeenschap waarbij niet iedereen apart hetzelfde moet kopen. Bijvoorbeeld het gebruiken van deelfietsen die gestald staan in een gemeenschappelijke fietsenstalling. Het delen van huishoudelijke spullen in de keuken, want wanneer men samen kookt, heeft niet iedereen 5 dezelfde pannen nodig waarvan de meerderheid toch niet tegelijk gebruikt kan worden. Het delen van een wasplaats, want als we kijken naar de frequentie van het gebruik van deze toestellen, valt op dat deze allesbehalve de hele dag door gebruikt worden. Niet alleen deze, maar ook bij de overgrote meerderheid van andere toestellen, zoals stofzuigers, ovens, afwasmachines, grasmachines, is dit het geval. Zowel de toestellen als de ruimten waarin ze zich bevinden, kunnen gedeeld worden. Dit zien we dan als het collectief bezitten van spullen en ruimten wat enerzijds onze individuele ecologische voetafdruk verkleint en anderzijds helpt de vicieuze cirkel van onze consumptiemaatschappij te doorbreken. (Giorgi, 2020)

Het delen heeft als doel het opnieuw vormen van een relatie met het milieu en zijn omgeving en al de andere voordelen die we eruit halen. Bijvoorbeeld het kwijtspelen van het overmatig consumeren wat een negatief gevolg heeft voor het financiële aspect van de mens. Daarom wordt het delen, al dan niet in een cohousingomgeving, vaak gezien als een interessant financieel model.

2.4 Wat betekent dit voor het ontwerp?

Om een antwoord op deze subvraag te vormen, is er onderzoek gedaan naar 3 aspecten: het collectieve, sociale en ruimtelijke aspect. Elk aspect heeft telkens zijn voordelen, en eventueel ook nadelen. Bij het ruimtelijke aspect wordt vooral naar het harde en zachte model gekeken. Hier kan een verplichte ontmoeting met de medebewoners gecreëerd worden door het gebruiken van symmetrische of asymmetrische ruimten. Dit bevordert op zijn beurt het sociale aspect. Om verder het sociale aspect te bespreken, ligt in coliving en cohousing vooral de nadruk op mensen aansporen tot een meer sociaal leven. Eenzame mensen, mensen die hulp nodig hebben, jongeren etc. vinden hier veel sociale contacten waar ze naar op zoek zijn. Er wordt samen gekookt, samen gewerkt, zorg gedragen voor elkaar enzoverder. Indien men wat meer privacy wil hebben, is dat ook zeker mogelijk. Zo kan ook de link gelegd worden met het collectief aspect. Het collectief bezitten van materiaal spoort mensen aan samen te zijn en samen bezig te zijn. Dit is ook een pluspunt voor het financiële aspect. Deze 3 aspecten zijn belangrijke factoren die mensen overhalen om een stap te zetten in de collectieve wereld. Collectief leven wordt door de bewoners als positief met vele voordelen ervaren.

Het collectief wonen is zeker en vast een positieve bijdrage aan de site. Naast het sociale aspect in de gemeenschap biedt dit programma ook een zekere sociale controle aan de site. De banden die onderling ontstaan en onderhouden worden, zijn zeker beïnvloedbaar door middel van het ontwerp. Zo zullen gedeelde ruimten in het ontwerp de mogelijkheid bieden om met grote groepen samen te koken en te eten of simpelweg het samenzijn te bevorderen. Naast deze gedeelde ruimten, hebben bewoners soms ook nood aan wat tijd en ruimte alleen of in kleinere groep. Dit moet mogelijk zijn in ruimten die los kunnen staan van de volledig gedeelde ruimten. Uiteraard blijft de privacy van de bewoners in ruimten zoals de slaapkamer en badkamer uitermate belangrijk. Deze 2 ruimten worden dan ook gezien als de private woonvertrekken. Door middel van het positioneren van de private woonvertrekken achter een gedeelde ruimte, komen mensen automatisch in contact met medebewoners. Zoals eerder vermeld, kunnen de bewoners zich terugtrekken naar de gemeenschappelijke ruimten, waar ze zowel alleen als in kleine groepen kunnen verblijven. Deze ruimten bevinden zich als overgangszone tussen het volledig gedeelde verblijf en de private woonvertrekken. Deze overgangszone kan gezien worden als een ‘in between’-ruimte als een verzachtende overgang tussen sterk collectief en privaat. In de volledig gedeelde ruimten zal de nadruk liggen op het samen koken, samen eten en samen aanwezig zijn in leefruimtes, terwijl de ‘in between’-ruimte meer geschikt zou kunnen zijn voor het apart eten en het samen gebruik maken van een wasplaats. Dit brengt ons dan bij het collectieve aspect, het delen van toestellen en ruimten zodat er bijvoorbeeld niet 10 wasmachines voortdurend stilstaan, maar er 2 aanwezig zijn die volledig benut kunnen worden. Zowel het delen van ruimten als van bezittingen draagt bij aan het duurzaam collectief leven.

3. Hoe ziet cohousing eruit in de praktijk (Vlaanderen)?

3.1 Drie voorbeelden in Vlaanderen

Om een inleidend zicht te hebben op cohousen in Vlaanderen, wordt er gekeken naar 3 cohousingprojecten. Op de website van ‘Cohousing Projects’ staan 25 projecten voorgesteld die zich in Vlaanderen bevinden. De drie gekozen projecten hebben net zoals in het individueel project een focus op het delen van een grote gedeelde leef- of eetruimte.

Voorbeeld 1: BotaniCo in Leuven – 360 architecten

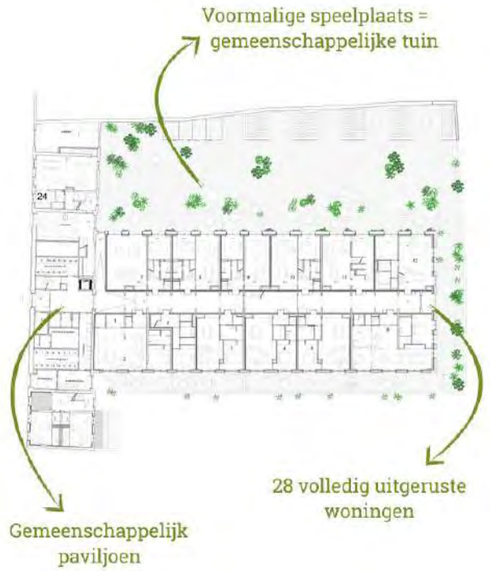


Figuur 10: Foto tuin van project BotaniCo



Figuur 11: Foto collectieve keuken BotaniCo

Het project BotaniCo is een renovatieproject dat deel uitmaakt van de Hertogensite in Leuven. Vroeger waren de gebouwen in gebruik door een school, maar zijn nu omgevormd tot 28 duurzame appartementen. Uiteraard zou het geen cohousing zijn moest er geen collectieve functie aan verbonden zijn. De bewoners hebben buiten hun private wooneenheid ook een grote gedeelde keuken, een eetruimte, wassalon, logeerkamers, kinderspeelruimte en hobbyruimtes. Deze samen hebben een oppervlakte van ongeveer 600 m². Verder kunnen ze ook gebruik maken van de gedeelde stadstuin (1000 m²) en plaats voor het stallen van fietsen en parkeren van auto’s. Er wordt gebruik gemaakt van vloerverwarming en warm water wordt bekomen door middel van geothermie. Er wordt een herontwikkeling toegepast van het bestaande gebouw waardoor er geen extra open ruimte wordt ingenomen. (Cohousing Projects, 2023)



Figuur 12: Planopbouw BotaniCo

Voorbeeld 2: Boldershof in Oostende – Stramien & LMS Vermeersch

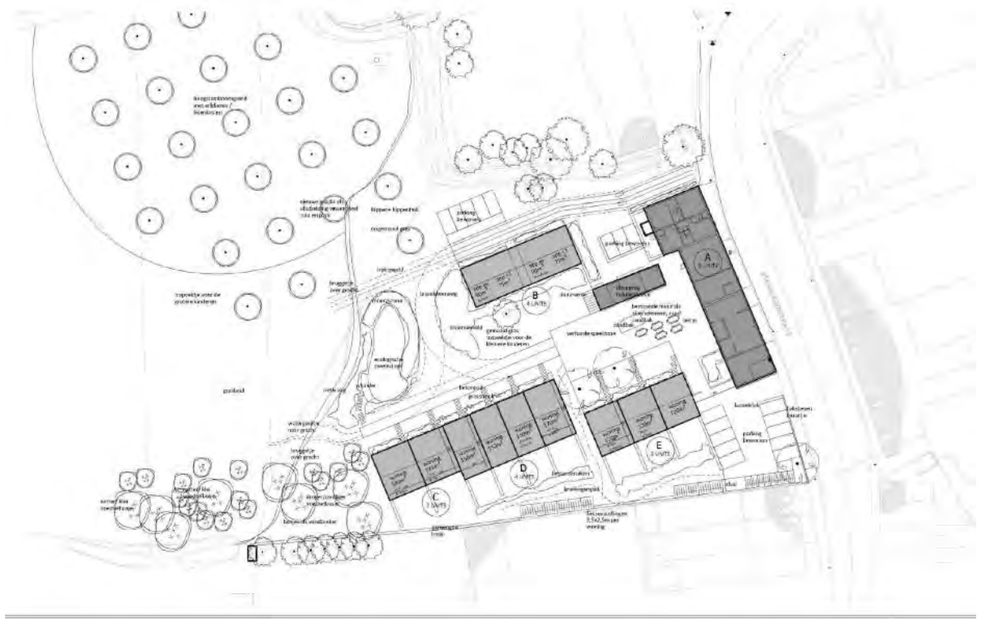


Figuur 13: Foto collectieve eetruimte Boldershof



Figuur 14: Foto collectieve binnentuin Boldershof

In Stene, deelgemeente van Oostende, ligt dit cohousingproject. Het gaat om de renovatie van een beschermde hoeve tot 9 appartementen en collectieve functies. Hierin zitten een eetzaal, wassalon, keuken, logeerkamer, coworkingspace, een zithoek en een atelier. Achter dit volume staan er 9 nieuwe woningen met een uitzicht over de grote collectieve tuin van 1,7 hectare. Alle bewoners beschikken dus over een volledig private woning met buitenruimte en als extra alle voorheen genoemde collectieve functies. Aangezien er gedeelde werkplekken voorzien zijn, is het mogelijk om in de private wooneenheid te wonen en te gaan werken in de aparte, afgescheiden werkruimte. (Cohousing Projects, 2024)



Figuur 15: Planopbouw cohousing Boldershof

Voorbeeld 3: Wijg & Co in Wijgmaal – Stramien



Figuur 16: Foto collectieve leefruimte Wijg & Co



Figuur 17: Foto project Wijg & Co

In Wijgmaal, bij Leuven bestaat dit cohousingproject, gelegen op een grond van 1,3 hectare. Het project van 33 appartementen en woningen en 4 studio's krijgt zijn plaats op de oorspronkelijke grond waar een feestzaal lag. De belangrijkste punten zijn hier de ecologie en toegankelijkheid. De groep hecht belang aan het delen, maar toch het hebben van elk hun eigen plek. Naast de zelfstandig werkende appartementen en woningen, delen ze een collectief huis met een grote polyvalente ruimte waar een professionele keuken staat zodat er collectief gekookt kan worden. Er kan ook gebruik gemaakt worden van het groot aangrenzend terras. Daarnaast hebben ze ook 2 logeerkamers, een wassalon, een atelier en een plek voor coworking. (Cohousing Projects, 2021)



Figuur 18: Planopbouw Wijg & Co

3.2 Een inzicht in de bestaande Vlaamse context van cohousing

Uiteraard bestaan er nog meer cohousingprojecten in Vlaanderen. In de masterscriptie ‘COHOUSING IN FLANDERS: A study into the potential of cohousing in Flemish context’ (Clerckx, 2023) wordt er, aan de hand van ondervragingen en interviews, onderzoek gedaan naar de stand van zaken van cohousing in Vlaanderen. Daarnaast worden ook de 31 projecten, waarin deze ondervraagden al dan niet wonen, geanalyseerd. De ondervraagden geven een inzicht naar waarom men kiest voor deze vorm van wonen. Opvallend is dat voor iedereen het sociale aspect één van de belangrijkste is voor het cohousen. Cohousing brengt niet alleen mensen samen, maar ook verschillende generaties. Zo kunnen ouderen langer thuis blijven wonen en de jongere gezinnen genieten van de mentale en fysieke hulp van ouderen. Clerckx benoemt ‘een sociaal vangnet’ en dit als een gevoel van veiligheid en het voorkomen van eenzaamheid.
Er wordt hier afgesloten met de conclusie dat cohousing in Vlaanderen wordt gezien als iets positiefs, wat de mensen samenbrengt en het gevoel van verbondenheid of sociale verbinding bevordert.

Na zijn onderzoek concludeert hij verder dat een aantal van zijn oorspronkelijke aannames en vooroordelen niet klopten. Zo ontdekte hij dat de wooneenheden in deze projecten meestal volledig uitgeruste individuele woningen waren terwijl er verwacht zou worden dat deze compacter zijn. De betaalbaarheid bij veel van deze projecten varieert waarbij de initiële kost relatief hoog kan zijn. Verder zag hij dat er langs jongeren ook zeker zoveel oudere mensen deelnamen aan deze manier van wonen. Een laatste opvallend punt is de relatief lage aanwezigheid van cohousingprojecten in Vlaanderen.

3.3 Wat betekent dit voor het ontwerp?

Uit de hedendaagse praktijk van cohousing blijkt dat het sociale aspect de doorslaggevende factor is bij het kiezen voor collectief wonen. Los van dat deze woonvorm nog niet zoveel voorkomt, staat wel dat het als positief ervaren wordt. Verder blijkt dat de meerderheid van cohousingprojecten uit telkens een private wooneenheid met bijkomend nog gedeelde functies bestaat, wat het niet direct een beter economische woonvorm maakt dan het traditionele wonen. Het gaat dus om relatief grote wooneenheden waar de nadruk niet zozeer ligt op het delen van ruimten om zo de totale oppervlakte per persoon te drukken.

Naar het ontwerp toe, vormt dit een zeer belangrijke basis. Wanneer blijkt dat, in Vlaanderen, cohousing lijkt te bestaan uit relatief grote private wooneenheden, is dit niet de juiste manier om een lagere footprint per persoon te bekomen. Vanuit de probleemstelling wordt er op zoek gegaan naar een woonvorm waarin het totaal aantal vierkante meters per persoon gedrukt kan worden. Een verandering in de verhouding van privaat en collectief kan hierbij een oplossing zijn. Door het aanpassen van deze verhouding tussen privaat en collectief lijkt de potentiële woonvorm meer te neigen naar coliving waarbij de nadruk ligt op het delen van meer functies. Het collectief leven in het project zal zich niet letterlijk toespitsen op enerzijds de Vlaamse manier van cohousen of anderzijds coliving. Het project zal zich focussen op een combinatie van deze twee woonvormen waarbij privacy eveneens een belangrijke factor blijft spelen. Zo kan de totale oppervlakte per persoon gedrukt worden met het oog voor zowel het sociale, ruimtelijke als ook het collectieve aspect.

Ontwerp

4. Hoe kan dit vertaald worden naar een eigen ontwerp?

In dit hoofdstuk wordt er ingegaan op het individueel project. Hier wordt duidelijk hoe belangrijke pijlers uit het onderzoek zich kunnen uiten in de praktijk. Dit ontwerpgedeelte is niet alleen een onmisbaar onderdeel van de scriptie, maar dient ook als samenvatting voor het project in de ontwerpstudio.



seminarie circulair bouwen

afstudeerproject
Tom Verhemeldonck

masterproject.

Leven binnen planetaire grenzen op de Herkenrode site

Focus op collectief leven rond de paardenstallen

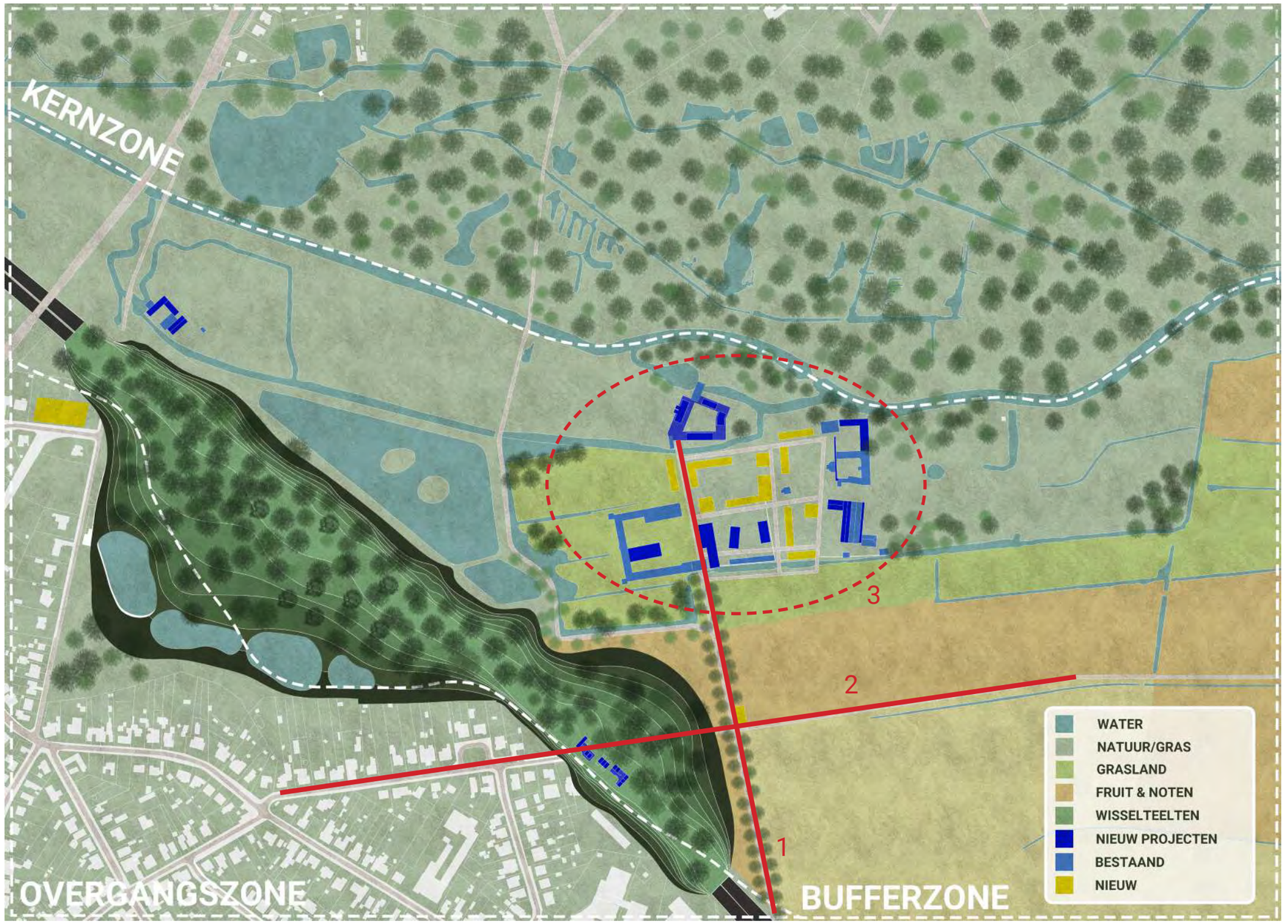
4.1 Masterplan

Tijdens het analyseren van de Herkenrode site is gebleken dat deze plaats en omgeving heel wat verbeterpunten hebben. Na deze analyse is er collectief een masterplan opgemaakt. In dit masterplan worden oplossingen aangeboden voor het heractiveren en verbeteren van deze site met oog voor duurzaamheid.

Verbinding.
De Herkenrode Abdijsite ligt als een eiland, geïsoleerd van de rest van de omgeving. Door middel van de kern-, maar ook de randfuncties wordt er een openheid naar buiten toe gecreëerd. Met het opnieuw toepassen van een korte keten en het principe van de 15-minuten stad, raakt de kern weer verbonden met de verdere omgeving. De historische dreef wordt opnieuw doorgetrokken en zal dienen als de hoofdtoegang met tussenin het mobipunt dat een autoloze kern verzekert (1). Als laatste zorgt de fietsverbinding tussen Kuringen en de site voor het opnieuw verbinden van de woonwijken Stokrooie, Tuilt, Kermt en Kuringen (2).

Kern verdichten.
Naast de verbinding naar buiten toe, zijn er ook de connecties binnenin de kern. Om te voorkomen dat het natuurlijke landschap verder wordt ingenomen, wordt de strategie van het verdichten van de kern gebruikt (3). Dit leidt tot het creëren van een kern waarin leven en beweging tot uiting komt. Dit biedt dan ook een oplossing voor de kern die verloren is gegaan door de leegte die er heerst. Wanneer er gekozen wordt voor nieuwbouw, maakt men gebruik van stempels die een open ruimte omarmen. Voor het verdichten van de kern wordt niet alleen gebruik gemaakt van nieuwe gebouwen, maar minstens even belangrijk is de toevoeging van de natuur. Het verdichten van de kern zorgt dus voor het verbinden van mens, architectuur en natuur.

Huisvesting.
Het toevoegen van wonen op de site zorgt voor het heractiveren van de kern. Daarnaast is er ook een stijgende vraag naar huisvesting door de bevolking. De eeuwenoude collectiviteit van op de site kan hier hand in hand gaan met de bijkomende duurzame huisvesting.



Figuur 20: Collectief masterplan

4.2 Ambitie

De Abdij van Herkenrode werd gesticht in de 13e eeuw en voormalig beheerd door een klooster cisterciënzerinnen. In de actieve periodes stond deze abdij ook in voor de productie en bedrijvigheid. Om deze functies te laten werken, was er uiteraard plaats waar zusters en andere mensen verbleven en woonden.

Sinds het ontstaan van deze site, is er dus al sprake van het programma wonen. Zusters sliepen samen of apart en leefden verder ook hele dagen samen. Zowel tijdens het werken, maar ook gedurende het minimum aan vrije tijd die men had. Hieruit blijkt dat deze site al eerdere lagen van collectiviteit in zich heeft. Sinds begin 2023 verblijven er geen zusters meer, waardoor het programma wonen op de site is verdwenen.


Figuur 21: Ferrariskaart Herkenrode Abdijsite


Figuur 22: De 6 laatste zusters van Herkenrode in 2023

De verzameling aan erfgoed wordt officieel sinds juni 2023, in erfpacht, beheerd en gerestaureerd door Herita. Zowel in gebruik door religieuzen als in beheer door een organisatie wordt er respectvol omgegaan met het patrimonium. Het gebruiken, renoveren en restaureren van het bestaande erfgoed zijn altijd een belangrijk punten geweest. Dat is een reden voor het nog steeds aanwezig zijn van meerdere gebouwen op deze site.


Figuur 23: Luchtfoto Herkenrode Abdijsite

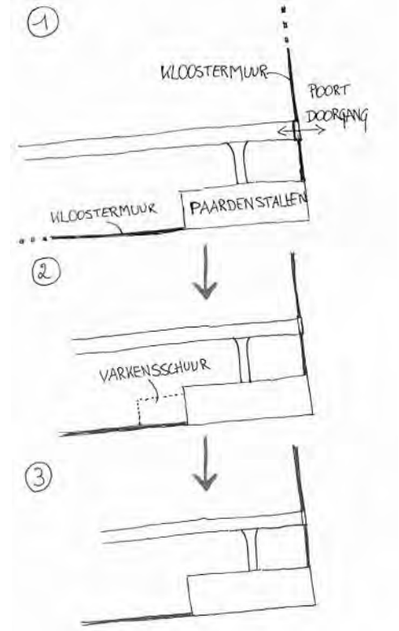
Het onderzoek en ontwerp richten zich op één van de gebouwen op deze site, namelijk de paardenstallen. In het verleden kreeg dit gebouw de functie zoals de naam doet vermoeden. Hier kon men de paarden voor het trekken van koetsen, stallen en verzorgen. De zolderverdieping diende als opslag van het benodigde materiaal. Vandaag heeft de horecazaak, genaamd De Paardenstallen, het gerenoveerde gebouw met bijbouw in gebruik.


Figuur 24: Foto bestaande Paardenstallen

Zoals gezegd werd er altijd al zorgvuldig en met respect omgegaan met het patrimonium op de site. Op verschillende plekken zijn gebouwen verdwenen, behouden en gebouwd. Er kan dus gesproken worden over de aanwezigheid van een palimpsest. Net zoals de hele site, hebben ook de paardenstallen er doorheen het verleden anders uitgezien.
(1) In de eerste laag gaat het enkel om de paardenstallen die, zoals juist vermeld, dienen voor het stallen en verzorgen van de trekpaarden. Het gebouw werd aan de binnenzijde tegen de scheidende kloostermuur geplaatst.
(2) Verder is er doorheen de tijd een tijdelijke schuur bijgeplaatst voor het houden van varkens.
(3) Deze werd later verwijderd waardoor opnieuw het originele volume overbleef.
(4) Tussen 2007 en 2014 werd het hedendaagse houten volume toegevoegd aan de westgevel waarbij het programma wijzigde naar horeca.

Naast de voorgaande lagen wordt er aan de hand van dit ontwerp een nieuwe laag toegevoegd. Dit gebeurt op een duurzame manier en met het nodige respect voor de toekomst van het bestaande, om de site opnieuw leven in te blazen.

Zoals eerder vermeld, brengt de stijgende vraag naar huisvesting ons bij het zoeken naar andere en nieuwe manieren van wonen. Dit project is een mogelijk antwoord hierop, waarbij de nadruk ligt op collectiviteit en duurzaamheid. Hedendaagse collectieve woonprojecten leggen vaak de nadruk op het private waarbij het collectieve als een toegevoegde ervaring wordt gezien. Het veranderen van die verhouding, privaat-collectief, staat centraal in dit ontwerp. Er wordt niet alleen gekeken hoe de footprint per persoon gedrukt kan worden, maar ook op welke manier deze collectiviteit zich uit op sociaal en ruimtelijk vlak.



Figuur 25: Lagen doorheen geschiedenis van paardenstallen



Figuur 26: Overgang van focus op privaat naar collectief

4.3 Situatie

Sinds 2023 zijn de zusters verdwenen. Zij laten een verleden van gedrevenheid, openheid, zorg en vernieuwing achter op deze site. Door de invulling van enkele nieuwe functies wordt dit verleden weer verder gezet, maar dan in een nieuwe, hedendaagse en duurzame laag.

In de kern, zoals in figuur 26 zichtbaar, worden deze toegevoegd. De grijze volumes zijn projecten die nu worden uitgevoerd en de groene volumes zijn er die in de toekomst een functie kunnen krijgen. De gedrevenheid wordt verdergezet door het toevoegen van gemeenschapslandbouw. Hier wordt op duurzame wijze voeding geproduceerd dat gebruikt wordt voor het opnieuw activeren van de korte keten. Dit zijn lokale producten voor op de site, nabijgelegen dorpen en stadsdelen.

Verder gebeurt iets gelijkaardig in de ambachtszone. Hier worden 4 verschillende producten gemaakt. De site en omgeving kunnen genieten van lokale kaas, brood, bier en fruit.

In de coworking space wordt plaats gemaakt voor werkgelegenheid. Dit kan dienen voor mensen die op de site wonen, maar ook bijvoorbeeld als uitbreiding voor het onderzoekscentrum, juist buiten de kern.

Daarnaast komen er ook kunstenaarsateliers in een culturele context. Hier kunnen kunstenaars verblijven en bezig zijn met kunst.

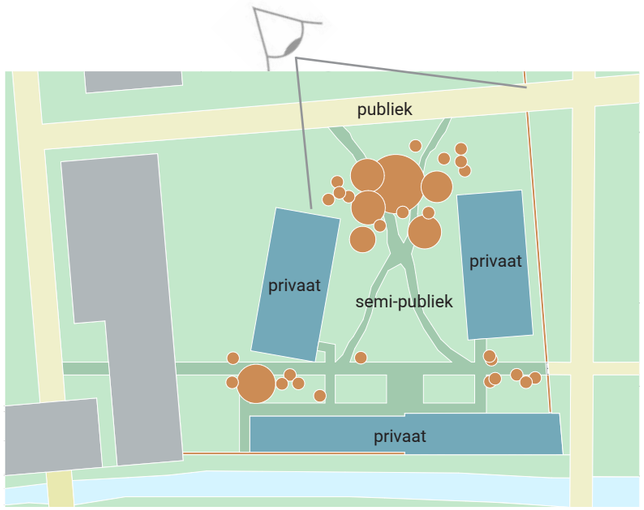
In de kern wordt een kinderdagverblijf geplaatst dat zal dienen voor de werkenden en bewoners van de site.
Om verder de kern te kunnen heractiveren, wordt gebruik gemaakt van de toevoeging van huisvesting. Juist zoals in het verleden zal de site opnieuw bewoond worden. Hierin plaatst dit project zich. De toekomstige bewoners kunnen werknemers op de site zijn, of mensen die op zoek zijn naar een kwalitatieve woonplek.



Figuur 27: Plan met weergave van de toekomstige projecten

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

4.4 Buiten



Figuur 28: Schematisch plan met de gelaagdheid van privacygradiënt

De Herkenrode site als een unieke plek waar erfgoed, natuur en mens samenkomen. De kern, vormgegeven door de architectuur, behoudt zijn groene karakter en gaat het verder innemen van de natuurlijke omgeving tegen. De nadruk ligt op het verdichten van de kern zonder het oog voor het groene te verliezen. Het toepassen van de stempels per project creëert natuurlijke tussenruimtes die de kwaliteit van de omgeving bevorderen.

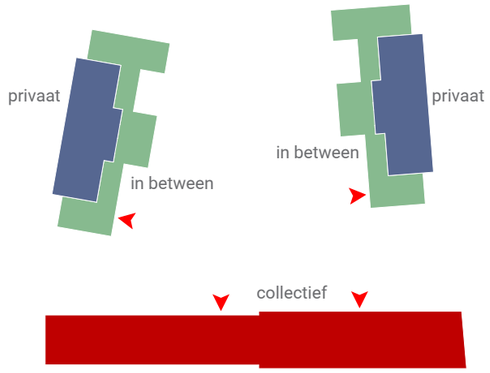
Het project, collectief leven rondom en in de paardenstallen, situeert zich hier middenin. Dit lang uitgestrekt bestaande bouwwerk, in combinatie met 2 nieuwbouwvolumes, vormt een open tussenruimte voor de bewoners, maar ook een visueel gesloten tussenruimte voor bezoekers van de site. De historisch bestaande kloostermuur, het groen en de architectuur dienen als visuele buffer bij het vormen van deze semi-publieke tussenruimte.



Figuur 29: Beeld met zicht op de overgang van publiek naar semi-publiek

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

4.5 Binnen



Figuur 30: Planmatig schema interne zones

De ruimten worden op 2 manieren ingedeeld. Enerzijds genieten de collectieve ruimten en ‘in between’-ruimten van de tussengelegen collectieve tuin. Anderzijds keren de private ruimten zich af van de gedeelde tuin en kijken uit op andere tussenruimtes.

1. Collectieve ruimten
Deze ruimten worden gedeeld en zijn toegankelijk voor alle bewoners van dit project. De 2 ingangen bevinden zich in de noordgevel rond de collectieve tuin. Deze ruimten dienen als plaats voor het ontstaan van sociale relaties tussen bewoners.

2. ‘In between’ ruimten
Dit is de zone die fungeert als overgangsruimte tussen collectief en privaat. Op elke verdieping leven maximaal 5 gezinnen, verdeeld over 7 slaapkamers, die deze tussenruimtes delen. Deze ruimten kunnen gebruikt worden om buiten het collectieve deel te genieten van meer privacy of van het samenzitten in een kleinere groep.

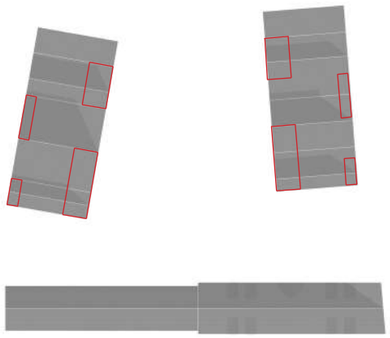
3. Private ruimten
Na de overgangszone komen de bewoners terecht in hun eigen private ruimten. Het gaat hier om de slaapkamer en badkamer met eigen toilet.



Figuur 31: Inplantingsplan gelijkvloers

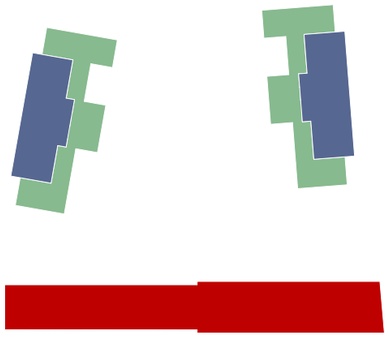
2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

4.6 Opbouw



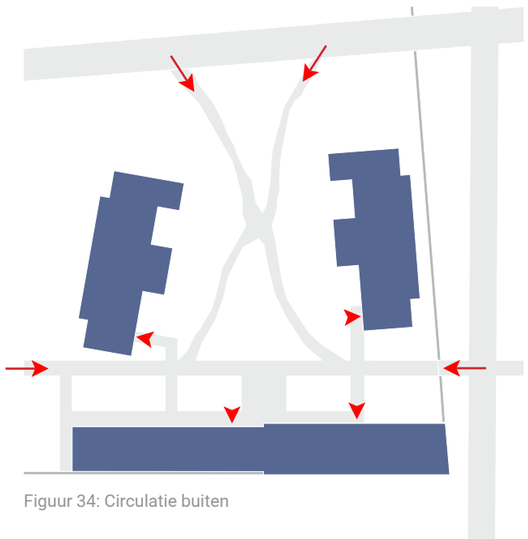
Figuur 32: Dakenplan

Ritme van daken
Het gebouw geeft de indruk van een groepering van volumes. Onder het dak zitten de verschillende ruimten van het wonen gehuisvest. De open ruimten in het volume zijn terrassen, die ook hun plaats krijgen onder het dak als geheel.



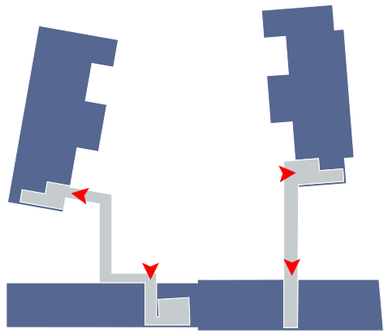
Figuur 33: Planmatig schema programmazones

Programma
De drie onderdelen van het programma zijn op een logische manier ten opzichte van elkaar geplaatst. Hierbij is rekening gehouden met hun link tot de directe omgeving en hun onderlinge relatie. Gedeelde ruimten zijn gelegen rond de collectieve tussenruimte en private ruimten keren zich af van dit geheel.



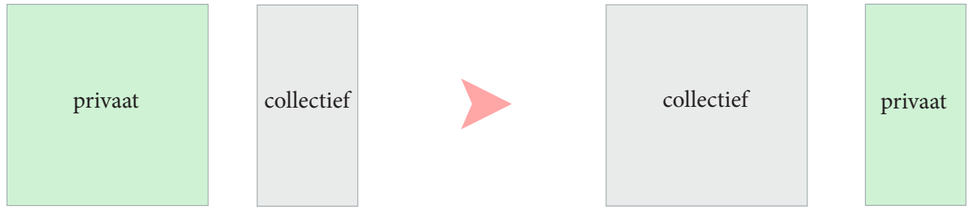
Figuur 34: Circulatie buiten

Circulatie
De circulatie buiten verloopt via de gangbare padenstructuur die zich in de gedeelde tussenruimte bevindt. Er wordt dus doorheen de gedeelde tuin gegaan om de gebouwen te betreden. Dit kan via 4 toegangen en is een eerste plaats voor ontmoeting. De 2 nieuwbouwvolumes hebben elk hun eigen ingang en het bestaande gebouw heeft 2 ingangen.



Figuur 35: Circulatie buiten naar binnen

In het bestaande gebouw wordt gewerkt aan de hand van de bestaande ruimten en circulatie. De circulatie verloopt hoofdzakelijk aan de hand van een aaneenschakeling van ruimten. De nieuwbouwvolumes hebben elk hun eigen ingang met circulatieruimte. De ‘in between’ zone werkt als ruimte waarmee alle private wooneenheden bereikbaar zijn.



Hedendaagse collectieve huisvesting bestaat grotendeels uit grote private wooneenheden met bijkomend een kleiner aandeel gedeelde ruimten. In dit project wordt deze verhouding privaat-collectief aangepast.

Het project omvat bij benadering 1800 m² aan woonoppervlakte. Dit is de som van zowel alle private als gedeelde ruimten.

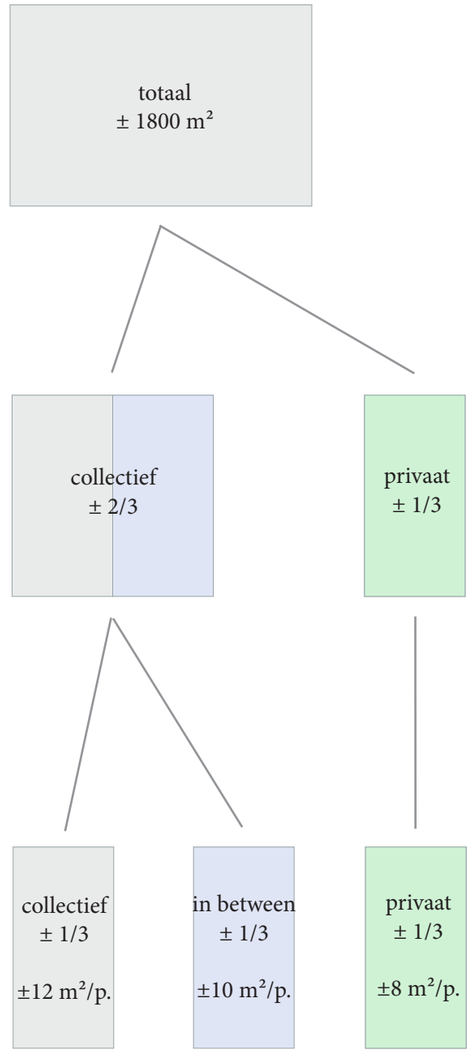
Van dit totaal is ongeveer 2/3 van de totale oppervlakte verdeeld over gedeelde ruimten. De andere 1/3 gaat naar de private ruimten.

De collectieve ruimten kunnen onderverdeeld worden in 2 zones. Deze zones zijn de volledig gedeelde ruimten in het bestaande gebouw en de eerder besproken ‘in between’ zone per verdieping. Wanneer deze 3 zones langs elkaar gezet worden, valt op dat elke zone staat voor ongeveer 1/3 van de totale oppervlakte.

De volledig collectieve ruimten zijn goed voor 12 m² per persoon en de ‘in between’ zone voor ongeveer 10 m² per persoon. Elke bewoner heeft bijkomend gemiddeld 8 m² private oppervlakte. Dit komt neer op een totale oppervlakte van 30 m² per persoon.

Slechts 30m² per persoon wordt toegeëigend, terwijl elke bewoner toegang heeft tot maar liefst 900 m². Elke bewoner heeft dus toegang tot 30 keer meer oppervlakte dan toegeëigend wordt.

Wanneer het bestaande volume mee in rekening wordt genomen, komen we tot het besluit dat ongeveer 40% van de totale oppervlakte reeds gebouwd is, waardoor slechts 60% nog maar gerealiseerd dient te worden.



Figuur 36: Schematische voorstelling verhouding collectief-privaat

4.7 Gelijkvloers

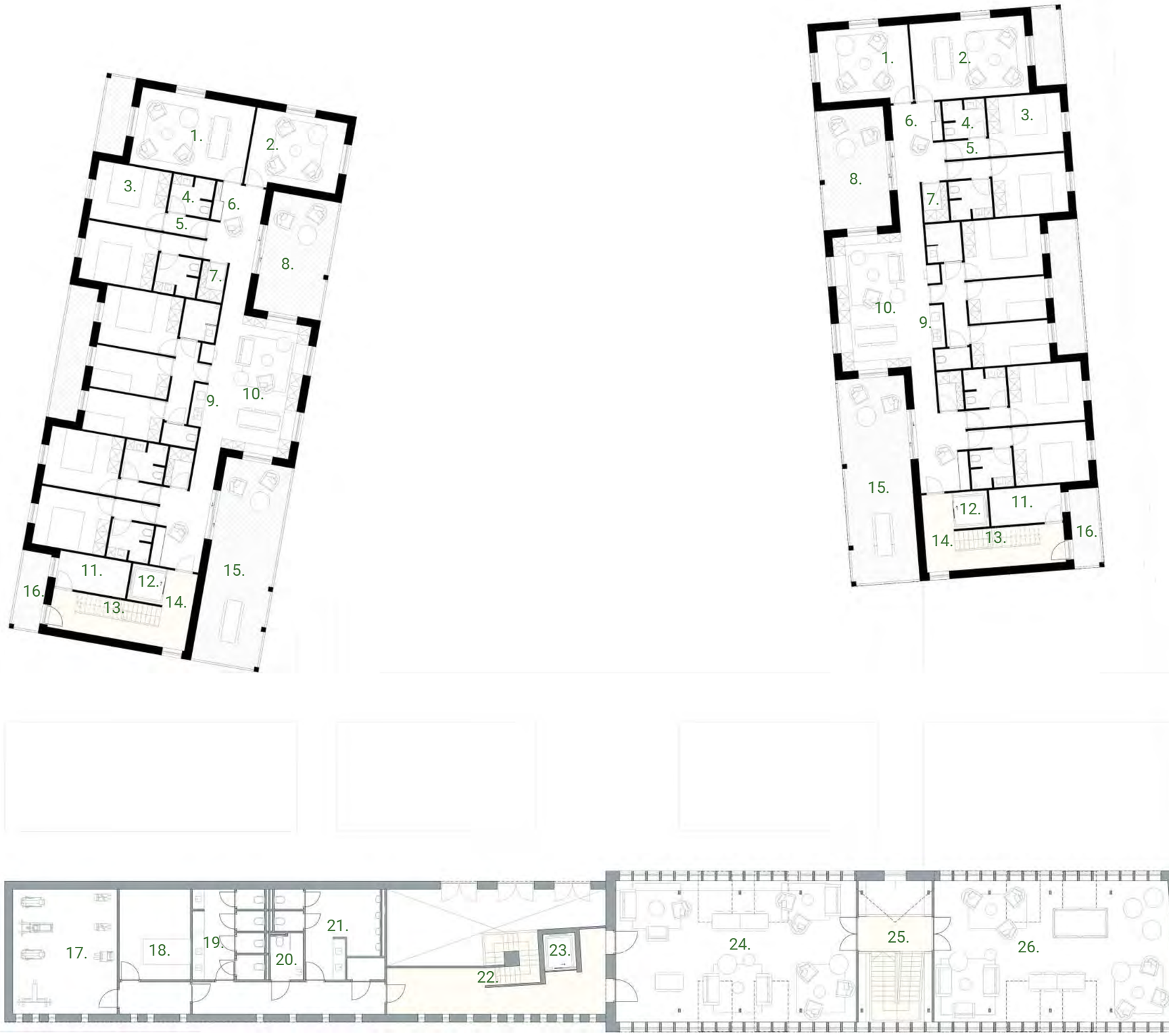
1. leefruimte
2. zitruimte
3. slaapkamer
4. badkamer
5. circulatie privaat
6. zithoekje
7. berging
8. terras
9. kitchenette
10. leefruimte
11. technische ruimte
12. lift
13. trap
14. inkomhal
15. gedeelde fietsenstalling
16. collectieve keuken
17. koelcel
18. inkomhal collectief
19. trap
20. lift
21. eetruimte
22. inkomhal collectief
23. recreatiezone



Figuur 37: Gelijkvloers project

4.8 Verdieping 1

1. leefruimte
2. zitruimte
3. slaapkamer
4. badkamer
5. circulatie privaat
6. zithoekje
7. berging
8. terras
9. kitchenette
10. leefruimte
11. technische ruimte
12. lift
13. trap
14. circulatiehal
15. terras
16. balkon
17. sportruimte
18. technische ruimte
19. toilet dames
20. toilet mindervaliden
21. toilet heren
22. trap
23. lift
24. leefruimte
25. circulatie
26. leefruimte



Figuur 38: Verdieping 1 project

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

4.9 Verdieping 2

1. leefruimte
2. zitruimte
3a. slaap-/logeerkamer
3b. slaapkamer
4. badkamer
5. circulatie privaat
6. zithoekje
7. berging
8. terras
9. kitchenette
10. leefruimte
11. technische ruimte
12. lift
13. trap
14. circulatiehal
15. terras
16. balkon



Figuur 39: Verdieping 2 project

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

4.10 Het leven

1. Wanneer men aankomt op de site, is er toegang langs 4 paden, hier via de westzijde.
2. Als de bewoner niet te voet aankomt, kan er ook gebruik gemaakt worden van de fiets. Deze kunnen opgeborgen worden in de gedeelde fietsenstalling.
3. Er is 1 directe toegang tot het gebouw. Alle bewoners van dit woonvolume maken gebruik van deze circulatiezone.
4. Na het binnenkomen in de gedeelde ruimten bestaat de kans dat de bewoner in contact komt met anderen. Hier kan de bewoner even iets drinken door gebruik te maken van de kitchenette. Deze ruimte kan gezien worden als het hart van deze verdieping waar alles en iedereen samenkomt.
5. Na het betreden van de gedeelde zone komt de bewoner terecht in zijn private wooneenheid. Hier kan men gebruik maken van de slaapkamer en badkamer, inclusief toilet.
6. Naast het wassen in de badkamer, kan iedereen op elke verdieping gebruik maken van de 2 bergingen. Hier kunnen dingen opgeborgen worden, maar ook de was kan hier gedaan worden.

7+8. In deze ruimten kunnen bewoners zich afzonderen van de rest. Dit is een plaats waar men tot rust kan komen of eventueel individueel bezoek kan ontvangen.

9. Naast binnenruimtes zijn er ook buitenruimtes op elke verdieping, die bereikbaar zijn vanuit de gedeelde ruimten. Deze terrassen vallen binnen het volume en zijn daardoor overdekt.
10. Eenmaal aangekomen in het collectieve gebouw komt men terecht in de circulatiehal waar zowel een trap en/of lift aanwezig zijn.
11. Hier kan men gebruik maken van de gedeelde keuken. Deze kan zowel individueel als collectief gebruikt worden om te koken.
12. In de gedeelde eetruimte kunnen alle bewoners samenkomen voor een bijeenkomst of voor het alledaags samen eten wat centraal staat in dit project.
13. In de recreatiezone kunnen zowel kinderen als volwassenen zich ontspannen of bezighouden met een hobby.



Figuur 40: Beleving project gelijkvloers

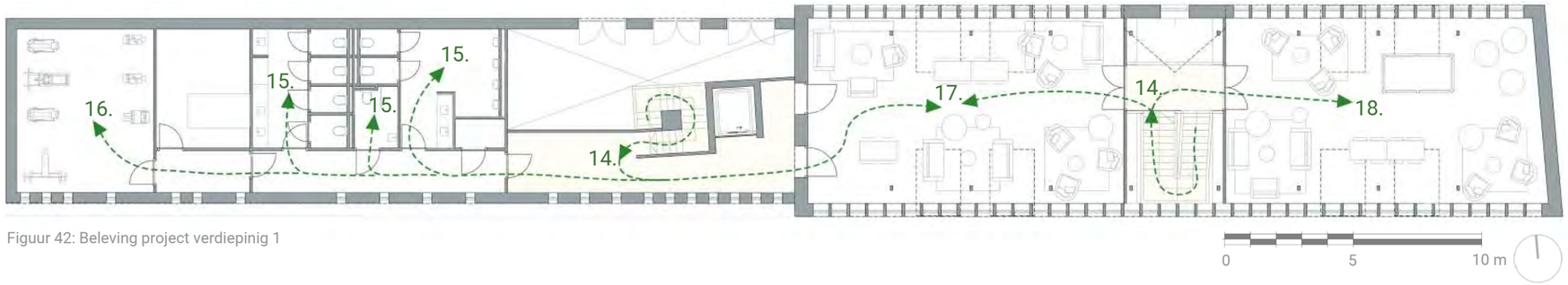
2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur



Figuur 41: Beleving ‘in between’zone

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

14. Via de trap of lift kunnen de bewoners de bovenste verdieping van het collectieve gebouw betreden. De 2 trappen zorgen ervoor dat de verdieping aan beide kanten toegankelijk is. Deze zijn gepositioneerd ter hoogte van de ingangen van het gebouw.
15. De gescheiden toiletten bevinden zich op de verdieping. Ook deze zijn door middel van de lift bereikbaar voor mensen met een beperking.
16. De sportruimte ligt op de westhoek van deze verdieping. Naast sporten kan deze ruimte ook polyvalent gebruikt worden naar eigen invulling van de bewoners.
17+18. Bewoners kunnen in hun vrije tijd al dan niet samenkomen of een grotere leefplaats vinden op deze verdieping van het collectieve gebouw. Hier zijn tal van zithoeken en andere zitgelegenheden waar het samen zijn centraal staat.



Figuur 42: Beleving project verdiepinig 1



Figuur 43: Beleving collectief gebouw

Materialiteit

5. Wat is een mogelijke materiaalkeuze?

Vanaf het moment dat de mens bestaat, zijn we al bezig met het ontginnen van grondstoffen en de vraag naar die grondstoffen blijft alsmaar stijgen. De ene grondstof is in grotere mate aanwezig op onze planeet dan de andere. Daarom dat bepaalde grondstoffen schaarser en duurder zullen worden dan dat ze nu zijn (Vlaanderen Circulair, z.d.). Als het gaat om materialiteit en circulariteit, schakelen we liever van een lineair proces over naar een circulair proces. Dit proces waarbij de keten van de materialen niet eindig is, maar een herhaaldelijk verloop aanneemt.

Aangezien veel grondstoffen in beperkte mate nog aanwezig zijn, zullen ontwerpers met een andere blik moeten kijken naar het materialengebruik in de bouwsector. In België was in 2022 de uitstoot van residentiële en commerciële verwarming goed voor 16,6% van de totale uitstoot, de verwerkende industrie en de bouw voor 11,1% en de industriële processen en het gebruik van producten voor 7,3% van de totale uitstoot in België. De bouw staat hier dan ook op de tweede plek van sectoren met de grootste uitstoot van broeikasgassen. (Dienst Klimaatverandering, z.d.)
Om ervoor te zorgen dat de eindige grondstoffen niet op geraken, kunnen we ook kijken naar welke materialen niet eindig zijn. Dit zijn materialen die door de natuur opnieuw geproduceerd kunnen worden. Een voor de hand liggend voorbeeld is het planten van bomen waar men hout en varianten van hout uit kan winnen. Uiteraard kan niet alles meteen vandaag de dag uit hout gebouwd worden, want dan raken de reserves aan bomen uitgeput. Bomen die we ook nodig hebben bij het proces van fotosynthese waarbij de omzetting van koolstofdioxide naar zuurstof plaatsvindt en dus onmisbaar zijn op onze planeet. Naast hout zijn er natuurlijk ook nog veel andere natuurlijke materialen zoals stro, hennep, andere vezelgewassen, kurk, schelpen etc. (Wat Is Natuurlijk Bouwen? | Ecobouwers, z.d.).

Het voordeel van deze materialen is dat ze in hun oorspronkelijke staat weer in de natuur terecht kunnen zonder verdere schade met zich mee te brengen. Vlaanderen Circulair (z.d.) geeft 5 strategieën om op een meer circulaire manier met materialiteit om te gaan. In figuur 43 worden enkele basiselementen voorgesteld.



Figuur 44: Strategieën om op een circulaire manier om te gaan met materialiteit

De figuur geeft weer dat er in het beste geval eerst begonnen wordt met het reduceren van de gebruikte hoeveelheid materialen. Hierdoor zijn er minder materialen nodig en wordt er ook een kleinere hoeveelheid aan afval gegenereerd. De volgende belangrijke focus is het reduceren van het gebruik van niet-hernieuwbare bronnen. Een interessant alternatief zoals eerder aangegeven is het gebruik van natuurlijke producten (biobased producten).
Indien men nog meer aandacht wil spenderen aan de circulariteit van materialen, kan er gekeken worden naar de gebruiksduur ervan. Het kiezen voor materialen die makkelijk repareerbaar en te onderhouden zijn is een must, waardoor hun levensduur automatisch verlengd kan worden. Hierbij komt ook kijken dat een ontwerper moet kiezen voor ontwerpen die een langere levensduur kunnen krijgen. Na het concentreren op de vorige strategieën kan verder ook de focus gelegd worden op het modulair maken of standaardiseren van ontwerpen. Daardoor kan de demontabiliteit gegarandeerd worden en zorgen we ervoor dat de materialen of elementen op een eenvoudige manier van elkaar gescheiden kunnen worden. Een gedeelte hiervan zal hergebruikt kunnen worden in een ander ontwerp en natuurlijke producten kunnen weer in de natuur terechtkomen. Dit enkel als ze vrij zijn van toegevoegde toxische materialen.
Als laatste stap in de strategieën kunnen materialen die niet meer te hergebruiken zijn en niet in de directe natuur terecht kunnen, een proces van recyclage ondergaan.

Als er gekeken wordt naar wat er al aanwezig is op de site, gaat het om een al bestaand gebouw, namelijk de paardenstallen. Wanneer we voor de gevel staan langs waar binnen gegaan kan worden, zien we dat het linker volume, het oude, bestaat uit bakstenen muren met binnenin een authentieke houten draagconstructie. Het rechter volume, later toegevoegd, is afgewerkt met een houten gevelbekleding en is binnenin afgewerkt met hoofdzakelijk voorzetwanden. Het visueel contrast tussen beide volumes is opmerkelijk. Uiteraard kan het volume gebruikt worden om wooneenheden in onder te brengen, maar dan is er heel wat nieuw inrichtingswerk nodig binnenin waardoor het authentieke karakter van de binnenkant van het gebouw zal vervagen. Hierdoor wordt er beslist dit gebouw te gebruiken om er collectieve functies in onder te brengen. Op die manier kan het gebouw in zijn hedendaagse toestand verder gebruikt worden zonder al te veel aanpassingen door te voeren. Er zal ook nieuw gebouwd moeten worden om meer mensen op de site te kunnen huisvesten. Uiteraard wordt er gekeken en rekening gehouden met principes zoals de circulariteit, demontabiliteit en de mogelijkheden van standaardisatie.



Figuur 45: Foto bestaande Paardenstallen

Aan de hand van de materialendriehoek (figuur 45), die aangeeft hoeveel kilogram koolstofdioxide het materiaal per m³ uitstoot, worden deels de materiaalkeuzes gemaakt voor dit project (Byggeriets Materialepyramide, z.d.). Logischerwijs valt op dat bovenaan in de driehoek veel metalen staan, maar verder vinden we hier ook bakstenen. Zo zijn er veel producten geproduceerd aan de hand van chemische stoffen, andere niet-natuurlijke materialen of materialen die een proces ondergaan hebben waar een grote hoeveelheid koolstofdioxide bij vrijgekomen is. Onderaan de driehoek, waar zich de materialen bevinden met een negatieve CO_2-uitstoot, valt op dat daar de meer natuurlijke materialen staan zoals hout.



Figuur 46: Materialendriehoek Byggeriets

Kijkend vanuit het collectieve masterplan is er in de buurt ook een houtverwerkingsbedrijf gevestigd dat lokale grondstoffen gebruikt voor de productie ervan. Dit gaat hoofdzakelijk over het gebruiken van bomen in het productief landschap. Indien er in de buurt houtmaterialen hergebruikt kunnen worden, kan dit even goed als bron van materialen dienen. In dit verhaal is het dan ook passend om hout te gebruiken als drager voor de constructie van de nieuwe wooneenheden. Uiteraard wordt ook meegenomen dat voor de productie van al het hout voor de nieuwbouw er allereerst gestart wordt met het toevoegen van extra bomen zodat er gestreefd kan worden naar een ecologisch evenwicht in de nabije buurt. Het hout kan gebruikt worden als dragende en niet-dragende constructie met daarbij mogelijk ook de gevelbekleding van de nieuwe gebouwen. Met hout als gevelbekleding kan er visueel gekozen worden om het hout te behandelen, zodat het zijn kleuren kan behouden of dat men het laat verweren en dezelfde visuele eigenschappen krijgt als de grijze houten bijbouw van de paardenstallen die verweerd is.

Uit de materialendriehoek kan bijvoorbeeld ook de vergelijking gemaakt worden tussen houten en aluminium raamkaders. Hierbij valt op dat voor hetzelfde volume aan raamkaders de aluminium variant ongeveer 4 keer meer koolstofdioxide (CO_2) uitstoot dan de houten variant. Om verder ook een architecturale eenheid te creëren met de houten constructie en gevels, lijkt dan ook de houten variant van raamkaders een interessante keuze.
Wanneer we het hebben over materialiteit in een gebouw, zijn vandaag de dag isolatiematerialen zeker niet te missen. Wanneer we in de materialendriehoek een filter plaatsen op de isolatiematerialen, kunnen we kiezen voor de hoeveelheid koolstofdioxide die wordt uitgestoten om een U-waarde van 0,15W/m²K te halen. Deze waarde mag niet overschreden worden wanneer men een passiefwoning wil bekomen. De grootste uitstoters zijn hierbij hoofdzakelijk de isolatieschuimen en wol-varianten die 3 tot 60 kg CO_2 uitstoten per vierkante meter bij een U-waarde van 0,15W/m²K. De materialen met een negatieve uitstoot zijn in deze driehoek papierwol, houtvezelisolatie en stro met een negatieve uitstoot van 10 tot 40 kg CO_2. Deze negatieve uitstoot komt dus overeen met een opname van CO_2.
Wanneer we die verzameling aan isolatiematerialen hebben en deze koppelen aan het collectieve masterplan, zijn opnieuw de natuurlijke producten de beste keuzes. Houtvezels komen voor in het lokale houtverwerkingsbedrijf en stro kan afkomstig zijn van de landbouw die aanwezig is op de site.

Met de keuzes die tot hier gemaakt zijn, kan er verder gezocht worden naar alternatieven of mogelijkheden waarop deze materialen kunnen samenwerken.
Wanneer bijvoorbeeld een houten constructie met als isolator stro gebruikt wordt, gaat het meestal om een houtskeletbouw met als invulling het stro. Normaal gezien wordt de houtskeletbouw op maat gemaakt en vastgenageld. Achteraf lijkt het eenvoudig demontabel, maar de mechanisch ingeschoten nagels zijn meestal niet eenvoudig te verwijderen.

Daarom wordt er op zoek gegaan naar een meer demontabele variant met hetzelfde principe. Op de website van EcoCocon is te vinden hoe hun systeem werkt (The System, z.d.). Het achterliggende idee is om betaalbare Cradle to Cradle-gebouwen te maken van hernieuwbare materialen. Het komt erop neer dat ze na hun gebruik en bij het einde van hun levensduur terug in de oorspronkelijke natuur terecht kunnen komen. Dit biedt de mogelijkheid om gebouwen te maken met een zo klein mogelijke ecologische voetafdruk. De panelen, zoals zichtbaar in figuren 47 en 48, bestaan voor 89% uit stro en voor 10% uit hout. Om de lokale bebossing zo min mogelijk aan te tasten, wordt er gekozen voor een zo min mogelijke hoeveelheid aan hout. Officieel bestaat het systeem van EcoCocon nog geen 10 jaar met zijn Cradle to Cradle certificaat, maar ze doelen wel om de productie ervan uit te breiden naar verschillende andere landen om er zo voor te zorgen dat de materialen lokaal worden gewonnen en geproduceerd.



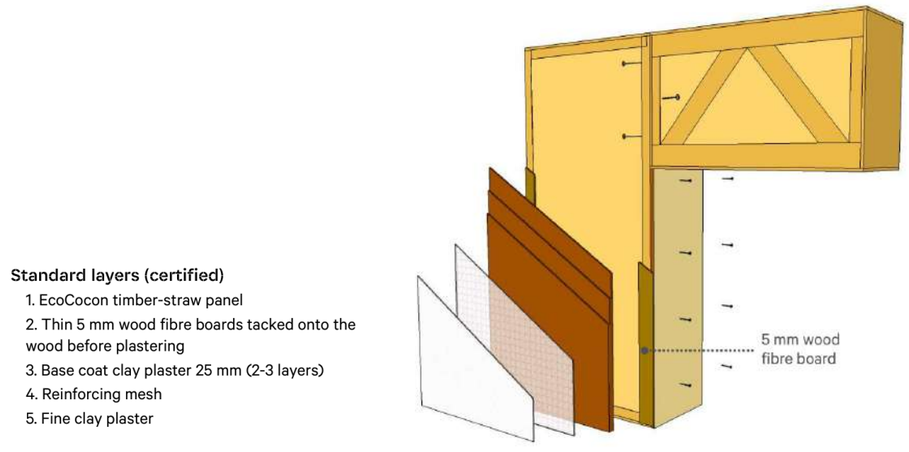
Figuur 47: Foto opbouw van een bovenverdieping met EcoCo-conpanelen



Figuur 48: Foto geprefabriceerd element bestaande uit EcoCo-conpanelen

Teruggekoppeld naar ons masterplan waar het houtverwerkingsbedrijf zich bevindt, is er de mogelijkheid dat dit soort panelen hier ter plaatse geproduceerd kunnen worden. De panelen zijn dus prefab elementen die op een meer eenvoudige manier gedemonteerd kunnen worden dan bijvoorbeeld de traditionele houtskeletbouw. De CEO van EcoCocon, Bjorn Kierulf, zegt het volgende; “We veranderen de bouwsector revolutionair door een klimaatneutraal, gezond en effectief bouwsysteem te leveren met alleen materialen die weer veilig in de natuur kunnen worden teruggebracht. Wij geloven dat nu EcoCocon er is, u geen reden meer heeft om nog op een andere manier te bouwen. “ (Company, z.d.).
Het gaat hier om gevelpanelen die de keuze vrij laten voor de ontwerper of bouwheer om te kiezen voor de ramen, gevelbekleding, dak, vloeren etc. Wanneer er verder op de website van de producent gekeken wordt, is er een pagina voor professionelen waar zeer veel documentatie te vinden is (Technical Documents, z.d.). Dit gaat van technische gegevens tot volledige bouwinstructies met stappen, maar ook de structurele draagkrachten en bouwkundige certificaten. Niet alleen is dit een interessant gegeven voor dit onderzoek, maar ook naar de technische uitwerking en uitvoering toe.

De gevelpanelen kunnen aan de binnenzijde afgewerkt worden met een leempleister. Deze pleister bestaat uit zand, klei en in sommige gevallen ook stro. Het is duidelijk dat er geen milieuschadelijke stoffen aan worden toegevoegd. Dit maakt de pleister volledig hernieuwbaar en kan eenvoudig weer in de natuur terechtkomen. Ze blijken ook goede akoestische eigenschappen te hebben (Leempleister Als Bio-ecologisch Bouwmateriaal | Ecobouwers, z.d.). Naast de buitenwanden wordt er ook gebruik gemaakt van binnenwanden. Om verder in het concept van hout te werken, worden ook de binnenwanden geplaatst door middel van een houten constructie.



Figuur 49: Opbouw EcoCocon paneel interieurzijde

Uiteraard zijn er ook andere duurzame materialen of manieren van bouwen. Voorbeelden zijn het hergebruiken van gerecupereerde (bak)stenen, aardeproducten en andere vormen van houtbouw zoals gelijmd gelaagd hout. Vandaag de dag zijn dit al veelbesproken materialen en om die reden wordt er gekozen voor de houten stropanelen. Deze panelen, gevuld met stro, passen ook beter bij het verhaal van de site, aangezien het productief landschap zowel vroeger, als in de toekomst van het masterplan, een belangrijke rol speelt.

Uit het ontwerp wordt gehaald dat er ongeveer 1080 m² van dit soort wanden gebruikt zullen worden. Dat wil zeggen dat er ongeveer 97 ton aan stro nodig is. Volgens Brancheorganisatie Akkerbouw (z.d.) kan er uit 1 hectare tarwe ongeveer 4000 kg stro gehaald worden. Wanneer we kijken naar de huidige site, is er ongeveer 38 hectare grond beschikbaar voor dit soort gewassen. Het benodigde stro kan uit 24 hectare tarwe gehaald worden.

Omdat de gevels, gevelbekleding en dragende kolommen uit hout bestaan, moet er ook gedacht worden aan het voorkomen van waterinfiltratie in het hout vanuit de grond. Hiervoor kan gebruikt gemaakt worden van een plint in de gevel die deze infiltratie voorkomt, aangezien de gevelbekleding hierdoor niet direct in contact komt met de ondergrond. Deze plint wordt net zoals de rest vervaardigd uit materialen van in de nabije buurt. Aangezien we enorm veel oppervlakte ontharden, kan een groot deel van bijvoorbeeld de kasseien gebruikt worden als plint onderaan in de gevels. De kolommen kunnen om dezelfde reden voorzien worden van een metalen onderprofiel. Voor het vormen van de dakstructuur wordt er verder gegaan op de bestaande context. De bestaande gebouwen maken gebruik van hellende daken. De hellende daken zorgen ook voor een bijkomende ruimte tussen het dak en het plafond van de bovenste verdieping. De bijkomende duurzaamheid van een hellend dak zit ook in het kunnen hergebruiken van de dakbedekking zoals dakpannen. Om deze hele verzamelingen aan materialen te kunnen bouwen is er een basis nodig, namelijk de fundering.
In plaats van het gebruiken van een volledige betonnen funderingsplaat, wordt er gekozen voor funderingsstroken. Dit om te voorkomen dat er een teveel aan beton gebruikt wordt onder het project. Tijdens het berekenen van de draagkrachten kan er wel bekeken worden om het cementgehalte zo laag mogelijk te houden. Hierdoor kan de uitstoot van CO_2 bij dit proces lager gehouden worden.



Figuur 50: Foto die het gebruik van hellende daken op Herkenrode Abdijsite aantoont

Er kan besloten worden dat de keuze van materialen in een project een grote invloed heeft op de duurzaamheid ervan. Er valt op dat veel traditionele bouwmaterialen tot de groep behoren die de grootste CO_2-uitstoot hebben. Door het kiezen van materialen die zich onderaan in de materialendriehoek bevinden, kan er gestreefd en gezorgd worden voor CO_2-positieve gebouwen.



Figuur 51: Gevelbeeld materialiteit

Installaties

6. Welke installaties kunnen gebruikt worden?

Als we spreken over duurzaamheid in de bouwsector, is enerzijds het voorgaande onderdeel ‘materialiteit’ onmisbaar. Anderzijds zijn de toegepaste installaties of technieken ook belangrijk en dat voor het verzekeren van een optimaal wooncomfort. In dit hoofdstuk wordt er kort gesproken over het begrip Trias Energetica. Verder worden de aspecten lucht, temperatuur, water en energie besproken in functie van het project. De keuze van de installaties per aspect wordt aangegeven zodat hier, in dit hoofdstuk, informatie over gewonnen kan worden. Hoe deze systemen en/of installaties zich verder uiten in het project, wordt duidelijker in het hoofdstuk over het ontwerp zelf.

Trias Energetica

Er kan op verschillende manieren energie verbruikt worden in een gebouw. De eerste manier is de energie die nodig is voor het verwarmen van sanitairwater. Verder is er ook nog de energie die gebruikt wordt tijdens het verwarmen, koelen en ventileren van een gebouw. De laatste manier van energieverbruik is de verzameling van alle soorten toestellen en andere technieken die gebruikt kunnen worden in een gebouw.

Om er tijdens een ontwerp voor te zorgen dat een gebouw zo energiezuinig mogelijk ontworpen wordt, bestaat er een begrip, namelijk de Trias Energetica. De Trias Energetica bestaat uit 3 stappen. Stap 1 is het minimaliseren van de energievraag. Dit kan aan de hand van het beperken van warmteverliezen door de bouwschil zo goed mogelijk te isoleren en luchtdicht te maken. Wat ook mogelijk is, is het ontwerpen van een compacter geheel zodat er automatisch een minder grote energievraag ontstaat. Stap 2 is het maximaal benutten van energie uit duurzame bronnen. Dat wil zeggen energie die afkomstig is van wind-, water- of zonne-energie. Stap 3 is van toepassing wanneer de eerste twee stappen niet voldoende zijn voor het energie-aspect in een gebouw. In deze laatste stap wordt er op een zo efficiënt mogelijke manier gebruik gemaakt van fossiele of andere grondstoffen om de rest van de energievraag te volbrengen. (Bas, 2023)



Figuur 52: Principe van Trias Energetica

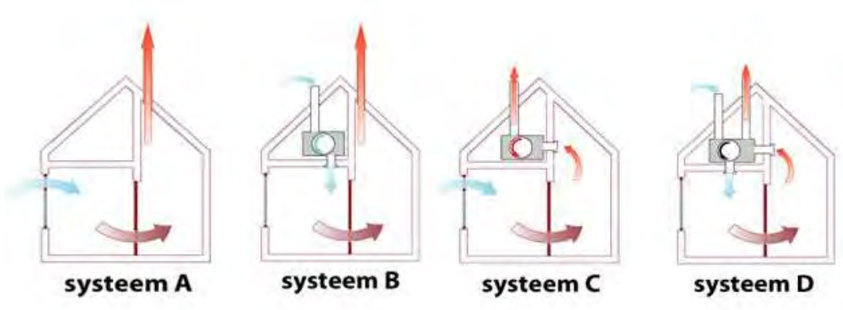
6.1 Lucht

Haysom en Reardon (1998) leggen in 'Why houses need mechanical ventilation systems' uit dat gebouwen in het verleden hun ventilatielucht haalden doorheen de kieren en spleten van de constructie. Deze zijn normaal zo klein dat ze niet zichtbaar zijn met het blote oog. Dit verschijnsel kwam door het verschil in luchtdruk tussen binnen en buiten. Uiteraard is de natuurlijke ventilatie van dit soort afhankelijk van zoveel factoren, dat het geen constante of gecontroleerde ventilatie kan bieden.

Om de binnenlucht gezond te houden wordt er gebruik gemaakt van een ventilatiesysteem. Aangezien de isolatiewaarde hoog en de schil zo luchtdicht mogelijk zal zijn, is het interessant om een systeem te gebruiken voor het ventileren. Hierdoor kan men de vervuilde binnenlucht vervangen door nieuwe lucht. Vervuilde binnenlucht kan leiden tot misselijkheid, hoofdpijn, geïrriteerde ogen, neus- of keelirritaties, allergieën, CO-vergiftiging etc. De toevoer van nieuwe frisse lucht in het gebouw is dus duidelijk onmisbaar. (Verluchting en Ventilatie, z.d.).

Een ventilatiesysteem zorgt voor de verse toevoer van lucht doorheen de bouwschil. Als er een toevoer is, moet er ook een afvoer zijn van de vervuilde lucht om het drukverschil tussen binnen en buiten te beperken. Er zijn in een gebouw zowel droge als natte ruimten aanwezig. Voorbeelden van droge ruimten zijn slaapkamers en leefruimtes. De natte ruimten waar het meestal vochtiger is, zijn bijvoorbeeld badkamers, bergingen en toiletten. Deze hebben nood aan zowel toevoer als afvoer van lucht. Wanneer deze ruimten niet grenzen aan de buitenschil, kunnen ze ook gebruikmaken van de doorstroom van lucht. Het doorstromen van lucht kan gebeuren via de droge ruimten naar de natte ruimten. Op die manier kan verse lucht deze ruimte ook bereiken.

Doordat ventileren op een natuurlijke of mechanische manier kan gebeuren, bestaan er 4 verschillende ventilatiesystemen. Dit zijn systemen A, B, C en D die uitgelegd staan op de website van Vlaanderen (Ventilatiesystemen, z.d.). De afbeelding hieronder geeft de vereenvoudigde werking van de systemen weer.



Figuur 53: Schematische voorstelling ventilatiesystemen

Het project draait rond het programma wonen. Er is nood aan het garanderen van een goede luchtkwaliteit. Verder gaan we op zoek naar een evenwicht tussen het energieverbruik en een minimaal gecontroleerd systeem zodat ventilatie niet volledig aan de bewoner overgelaten wordt. In het project wordt er gekozen voor het systeem C+. Systeem C+ maakt gebruikt van natuurlijke toevoer en een mechanische afvoer net zoals het normale C-systeem. Door middel van bijvoorbeeld roosters in de muren of ramen kan de verse lucht toetreden in ruimten. Aangezien de afvoer mechanisch gebeurd, is het belangrijk dat er ook voldoende toevoer is om geen onderdruk te creëren. De doorstroming tussen ruimten gebeurt ook via roosters. Deze roosters bevinden zich in de deuren

en binnenmuren. Doorstroom kan ook gebeuren aan de hand van spleten onder de binnendeuren. De vervuilde lucht van de natte ruimten wordt afgevoerd aan de hand van mechanische ventilatie. Een verticaal afvoerkanaal, met ventilator-unit die werkt aan de hand van een vraag gestuurde werking, zorgt voor deze afvoer. Het systeem past zich dus aan naar de situatie binnenin het gebouw (Elise, 2022). Als de sensoren merken dat er een teveel aan vocht of CO_2 is, zal het zich focussen op het afvoeren van deze lucht. Zo wordt de binnenlucht die vervuild is enkel afgevoerd wanneer dat nodig is. Dit kan bijdragen aan het niet overbodig verliezen van warmte in de lucht.

Enkele voordelen van het systeem C+ zijn dat het systeem relatief goedkoop blijft en er een minimum aan onderhoud is. Voor een goed onderhoud moet er enkel gezorgd worden voor het regelmatig proper houden van de roosters en ventielen. Verder is het elektrisch verbruik beperkter aangezien er geen bijkomende mechanische toevoer is. Enerzijds is het eenvoudig tijdens de bouw, want de roosters kunnen zowel tijdens als na de bouw toegevoegd worden. Anderzijds is het concentreren van de natte ruimten een aanrader om de hoeveelheid mechanische kanalen te kunnen beperken. Aan de hand van dit systeem kan er in grotere leefruimtes voor gezorgd worden dat de positie van ramen een positieve invloed heeft op de natuurlijke ventilatie. Enkele belangrijke punten bij dit soort ventilatie zijn het altijd laten openstaan van de roosters en wanneer doorstroom nodig is, het voorzien van ongeveer 1,5 centimeter onder de binnendeuren. Naast de standaard ventilatie is het gebruik van een afzuigkap in keukens ook nodig.

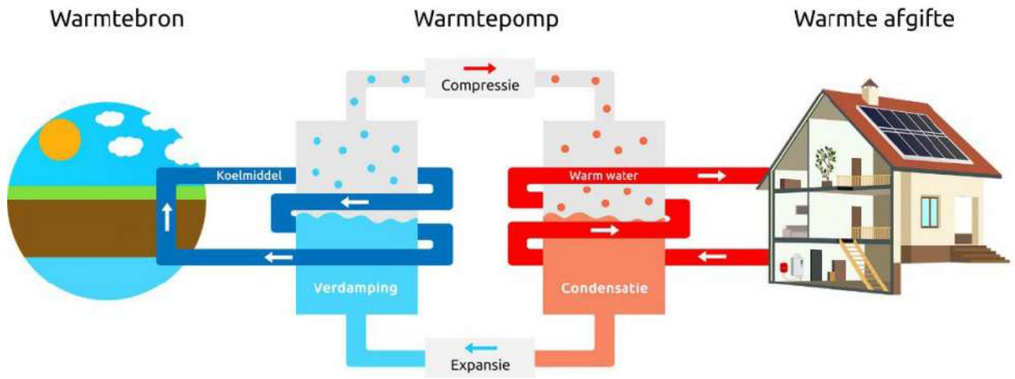
6.2 Temperatuur

Naast de ventilatie van de lucht in het gebouw, is er ook aandacht nodig voor de temperatuur van de binnenruimtes. De temperatuur wordt geregeld door het verwarmen of koelen wanneer dat nodig is volgens de bewoners. In het ontwerp wordt er gewerkt met het idee van de EcoCocon-panelen die bestaan uit hout en stro. Deze panelen hebben een isolatie(U)-waarde van 0,12 W/m²K. Om aan BEN(Bijna EnergieNeutraal)- eisen te voldoen mogen de schildelen een maximale U-waarde hebben van 0,24W/m²K. Voor het halen van de passiefhuisstandaard mogen de schildelen de U-waarde van 0,15W/m²K niet overschrijden. Aangezien de isolatiewaarde goed zit, heeft dit ook een positief effect op de nood aan verwarming en koeling. (Hoe Dik Moet Je Nu Eigenlijk Isoleren? | Ecobouwers, z.d.)

Als we teruggrijpen naar het collectieve deel van deze scriptie, het hoofdstuk over de toegepaste concepten van energie, valt op dat er hoofdzakelijk de voorziening van elektriciteit gegarandeerd wordt. De concepten die toegepast worden zoals de biomeilers en het gebruik van restwarmte koppelen hun werking eerder aan de ambachtszone of landbouw. Een optie die werd onderzocht, maar niet meegenomen in het onderzoek van het masterplan is het gebruik van geothermie.

Volgens de website van DOV Vlaanderen zitten er in de grond onder de locatie van het project veel grondlagen met zand (Virtuele Boring, z.d.). Zandgronden vormen een goede basis voor het toepassen van geothermie. De werking ervan zou vergund kunnen worden, aangezien de locatie niet gelegen is in een beschermingszone voor grondwaterwingebieden (DOV Portaal, z.d.).

In het project zal er verwarmd en gekoeld worden door middel van het principe van geothermie, meer in detail het bodem-warmtepompprincipe. Dit kan zich uiten in het systeem van bodem-water of bodem-lucht.
De aanwezigheid van de warmte in de bodem, maakt het mogelijk om de binnenruimtes te verwarmen. De werking van zo een systeem bestaat uit drie delen. Het eerste gedeelte haalt de warmte uit de bodem naar boven. Om deze warmte naar boven te halen, is er nood aan het plaatsen van enkele boringen in de bodem. De eerste meters van de bodem worden opgewarmd door de straling van de zon en de onderliggende lagen worden opgewarmd door middel van de warmte afkomstig uit de kern van de aarde. In de buizen van de boringen zit een vloeistof die geleidend werkt en een lage kooktemperatuur heeft. Deze vloeistof wordt dan vervolgens omgezet in damp. Het tweede deel van het systeem is de geothermische warmtepomp. Deze warmtepomp voert deze damp door naar de interne compressor wat zorgt voor een hoge druk. Hierdoor zal de temperatuur stijgen. Verder is er nog een tweede gedeelte in de warmtepomp, namelijk de warmtewisselaar. Hierdoor wordt het hete water in contact gebracht met het water van het verwarmingssysteem. Zo wordt ervoor gezorgd dat de warmte overgedragen wordt aan, in dit geval, het vloerverwarmingselement waarmee de ruimten verwarmd worden. De onderstaande afbeelding geeft een vereenvoudigd beeld weer van deze werking. (Alles Over Geothermische Warmtepompen - Buderus Heating, z.d.)



Figuur 54: Schematische voorstelling werking geothermische warmtepomp

Aangezien de isolatie meer dan goed zal bijdragen aan het buitenhouden van de warmte, zal een constante actieve koeling niet nodig zijn. Door het gebruik van deze warmtepomp is er in de zomer de mogelijkheid tot passieve koeling. Wanneer het in de zomer bovengronds warm en ondergronds koel is, kan deze koelte van de bodem gebruikt worden voor het koelen van de binnenruimtes. Hierbij wordt de warmtepomp uitgeschakeld en zorgt de geleiding van de koele vloeistof voor de koelte van de systemen in huis. Er wordt enkel elektriciteit gebruikt voor het rondcirculeren van de koude vloeistof. (Koelen met een Warmtepomp, z.d.)

Het systeem kan zorgen voor een relatief iets hogere initiële investering, maar in combinatie van de goed geïsoleerde schillen, zorgt dit systeem voor een minder groot verbruik dan wanneer toegepast in een slecht of niet geïsoleerde woning.

Naast het efficiënt gebruiken van energie, kan er ook rekening mee gehouden worden tijdens het ontwerpen. Dit kan zich uiten in het ontwerpen van een compacter gebouw zodat er minder snel onderbezette ruimte voorkomt. Verder kunnen ruimten gegroepeerd worden naargelang hun gebruiksduur of aard van gebruik. Er kan rekening gehouden worden met de oriëntatie van het gebouw zodat bepaalde ruimten meer of minder zonne-inval kunnen bekomen. Zo kan er tijdens het ontwerpen ook aandacht besteed worden of er een manier bestaat om van grote open ruimten ook meerdere kleine ruimten te maken. Dat kan bijvoorbeeld in de winter zorgen voor een afname in de vraag naar verwarming.

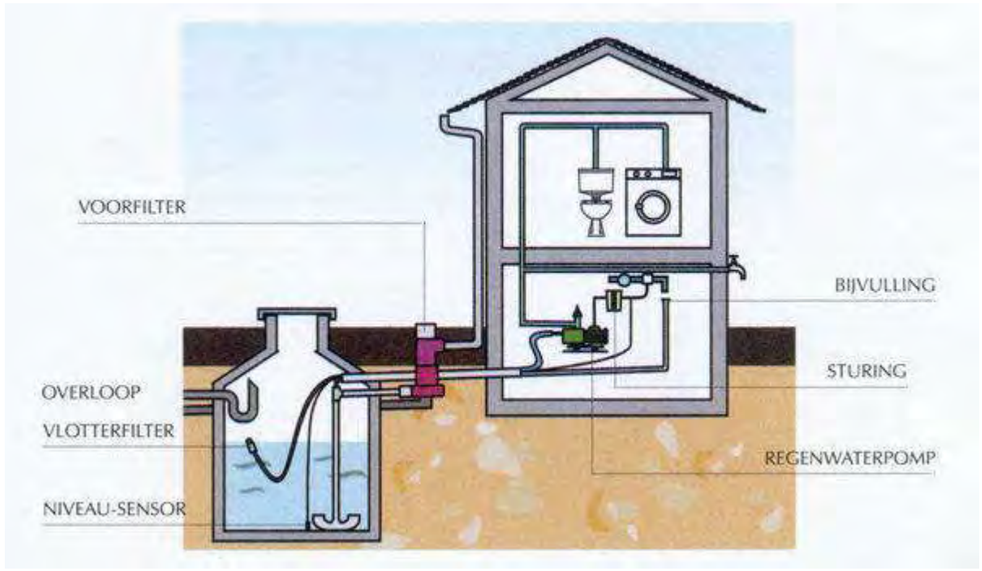


Figuur 55: Voorbeeld installatie warmtepomp

6.3 Water

Het volgende aspect is water. Duurzaam omgaan met water betekent niet alleen het minder willen verbruiken ervan door bijvoorbeeld minder lang te douchen of het plannen van het gebruik van wasmachines. In deze gevallen wordt er enkel gesproken over het zo min mogelijk verbruiken van proper leidingwater. We kunnen ook kijken naar welk water er nog beschikbaar is dat we kunnen gebruiken.

Naast leidingwater heeft ook iedereen toegang tot het hemelwater. Een gebouw heeft een dak en maakt het dus mogelijk om het hemelwater op te vangen. Voor heel wat huishoudelijke taken, zoals het doorspoelen van toiletten, het gebruik van wasmachines, maar ook het kuisen en gebruik van water in de tuin, kan regenwater gebruikt worden (Regenwater Hergebruiken, z.d.). Voor het project wordt dan ook volgend systeem toegepast en kort uitgelegd aan de hand van volgende afbeelding.



Figuur 56: Schematische voorstelling werking hemelwateropvang en -gebruik

Het regenwater wordt opgevangen door de daken van het gebouw. Vervolgens wordt door middel van regenwaterpijpen dit water van de dakgoot naar de voorfilter gebracht. Hierdoor worden takjes en bladeren tegengehouden. Het water komt terecht in de waterput waar het wacht tot het gebruikt kan worden. Er wordt bijkomend gefilterd om vaste deeltjes tegen te houden. Hiervoor gebruikt men de vlotterfilter waarbij enkel de bovenste laag water wordt onttrokken uit de regenwaterput. Wanneer de vraag naar het water te klein is en het aanbod van het regenwater te groot, kan deze overlopen om te infiltreren in de grond. Het kan ook voorkomen in drogere periodes dat de put leeg is. Dan wordt deze bijgevuld met leiding water en wordt de werking van het systeem niet verstoord. Wanneer er in het gebouw water gebruikt wordt, zal de regenwaterpomp ervoor zorgen dat het regenwater van uit de put naar de toestellen binnen wordt gebracht doorheen de leidingen. (Hergebruik, z.d.)

Wanneer grote hoeveelheden neerslag vallen en de omliggende grond niet kan zorgen voor voldoende infiltratie, zal het water op het maaiveld blijven staan. Wanneer dit water niet naar een waterkanaal van de Demer afloopt, zal een wadi voorzien worden in de open ruimte tussen het ontwerp en de kunstenaarsateliers. In figuur 56 wordt weergegeven hoe dit er kan uitzien in de praktijk.



Figuur 57: Referentie voor de wadi

Aangezien het regenwater niet voor alles kan gebruikt worden is er nood aan een tweede watercircuit dat ook drinkwater voorziet. Voorbeelden zijn afwasmachines en leidingwater in keukens en badkamers. Om een inzicht te krijgen in de hoeveelheid vers drinkwater er gevraagd zal worden in combinatie met het opvangen van regenwater, worden volgende cijfers en berekeningen gegeven. De totale dakoppervlakte van het project bedraagt 1.170 m². De gemiddelde jaarlijkse neerslag op de site ligt rond de 840 l/m² per jaar. Dat wil zeggen dat er gedurende het jaar gemiddeld 982.800 l water opgevangen kan worden door de daken. Wanneer er gekeken wordt naar de maanden met de maximale en minimale neerslag, valt op dat deze respectievelijk december en april zijn. In deze maanden valt er telkens 83 l/m² en 55 l/m². Dat wil zeggen dat er respectievelijk in deze maanden 97.110 l en 64.350 l regenwater zal opgevangen worden door middel van de daken. (Klimaat Hasselt: Klimatogram, Temperatuur Grafiek en Klimaat Tabel Voor Hasselt, z.d.)

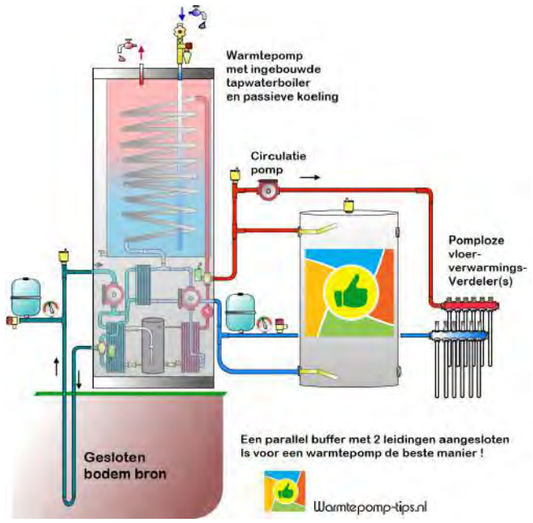
Het gemiddelde gezin van 4 in Vlaanderen verbruikt per dag ongeveer 300 l kraanwater (Gemiddeld Kraanwaterverbruik Gezinnen, z.d.). Dat komt neer op 108000 l water per jaar per gezin van 4 personen. Wanneer we stellen dat in het project 60 mensen kunnen wonen, betekent het dat er over het hele jaar in het project een vraag zal zijn van 1.620.000 liter kraanwater. Hierbij moet uiteraard in rekening genomen worden dat het verbruik zal dalen wanneer men bijvoorbeeld steeds meer doet aan collectief koken, wassen etc. Met de berekening van het aanbod regenwater in dit project, betekent dat ruwweg 60% van de vraag voorzien kan worden aan de hand van het regenwater. Twee factoren die in rekening gehouden moeten worden, zijn het niet constante aanbod van regenwater en dat regenwater niet voor alles gebruikt kan worden. Een voorbeeld is het gebruik van kraanwater in de keuken of badkamer.

Gemiddelde verbruik

Gezinsgrootte / Aantal gedomicilieerden	Gemiddeld kraanwaterverbruik per jaar	Gemiddeld kraanwaterverbruik per gedomicilieerde per jaar	Gemiddeld kraanwaterverbruik per gedomicilieerde per dag
1	37 m³/jaar	37 m³/jaar	103 liter/dag
2	62 m³/jaar	31 m³/jaar	85 liter/dag
3	89 m³/jaar	30 m³/jaar	82 liter/dag
4	108 m³/jaar	27 m³/jaar	74 liter/dag
5	130 m³/jaar	26 m³/jaar	71 liter/dag
Gemiddeld gezin: 2,3	70 m³/jaar	31 m³/jaar	84 liter/dag

Figuur 58: Gemiddeld kraanwaterverbruik in Vlaanderen (2022)

Naast de lucht die verwarmd en gekoeld wordt, is er ook water aanwezig in een gebouw. Gekoeld water stroomt zo door de waterleiding, maar warm water loopt helaas niet uit de leidingen van het drinkwater. De eerder besproken geothermische warmtepomp staat, in combinatie met een boiler, in voor het verwarmen van sanitairwater. De vereenvoudigde weergave is te zien in de afbeelding hierlangs. De geothermische installatie zorgt in het project dus voor zowel het verwarmen en koelen van de binnenruimtes, maar ook het verwarmen van het sanitair warm water.



Figuur 59: Schematische voorstelling warmtepomp voor het verwarmen van tapwater

6.4 Energie

Aan de hand van de gekozen installaties en voorzieningen, blijkt dat er geen gebruik gemaakt wordt van fossiele brandstoffen om deze aan te sturen. Alle systemen werken op elektriciteit. Voor deze keuze wordt er teruggekoppeld naar de resultaten van het collectief masterplan. In het masterplan wordt bijkomende elektriciteitsopwekking voorzien in de vorm van wind- en waterkracht. Dit neemt niet weg dat er nog steeds duurzaam of zuiniger omgegaan moet worden met deze energie. Enerzijds dragen de voortdurend energiezuinigere installaties bij aan een lager verbruik van energie, maar anderzijds staan wij als mens hier ook voor in. Er kan veel energie bespaard worden door kleine dingen te doen zoals het ophangen van was in plaats van altijd de droger te gebruiken, het vullen van koel- en vriesapparaten, het soms wat lager zetten van de verwarming en het gebruiken van energiezuinige verlichting. Dit zijn slechts enkele voorbeelden van een hele verzameling aan punten om bijkomend energie te besparen.

Conclusie

Om een antwoord te geven op de stijgende vraag naar huisvesting, wordt er al een tijd gekeken naar andere manieren van leven of wonen. De meest voor de hand liggende voorbeelden zijn cohousing en coliving die elk hun voor- en nadelen hebben.

Een belangrijk onderdeel van collectief leven is het sociale aspect. Hierbij merken we dat het samen doen of specifieker, het samen eten, een cruciale factor is in het vormen en onderhouden van sociale banden tussen de bewoners van een gemeenschap. Het samenleven van mensen, volwassenen en kinderen, kan zowel zorgen voor conflicten als voor het vereenvoudigen van elkaars levens. Elke bewoner heeft op zijn of haar manier baat bij het samenleven en dus ook, in enige zin, het voor elkaar zorgen. Verder leiden we af dat cohousinggemeenschappen als semi-publiek gezien worden, anderzijds ook als semi-privaat. De eigen private woonvertrekken worden opengesteld op sociaal, emotioneel en visueel vlak. Door de vermenging van publiek en privaat is het voor sommigen wel een uitdaging om te beslissen waar men de lijn tussen beide moet trekken.

Het ruimtelijke aspect is zeker zo belangrijk, aangezien de opbouw van het grondplan mee bepaalt hoe er omgekeken wordt naar bijvoorbeeld de privacy van bewoners. Als medebewoner neem je deel aan het collectieve verhaal, maar heb je ook nood aan private ruimte of alleszins privacy binnen het collectieve verhaal. Het delen van dingen of ruimten is en blijft een goede stap in het verhaal van duurzaamheid, aangezien er dan meestal minder van hetzelfde nodig is.

Wanneer we een blik werpen op de bestaande praktijk van cohousing in Vlaanderen, wordt er opgemerkt dat het bij cohousing meestal gaat om grotere private wooneenheden en de collectieve functies een bijkomende rol spelen. In deze woonvorm zien we dat de demografische verdeeldheid goed zit. Met andere woorden; cohousen wordt gekozen door zowel jongeren als ouderen. Daarnaast is het kostenbesparende aspect van het delen van ruimten te betwisten, omdat het doorgaans om grotere privéwoningen met extra gemeenschappelijke voorzieningen gaat, zoals eerder genoemd.
Duurzaamheid ligt nauw samen met het collectief leven, maar ook materialiteit is hierbij een belangrijke focus. Zo is ook duidelijk dat materialiteit en installaties gelinkt zijn aan elkaar zoals in het minder nood hebben aan verwarming wanneer er zeer goed geïsoleerd wordt.

Collectief leven kan dus zeker wel een oplossing bieden voor de mens en planeet. Alleen valt op dat wat hiervoor nodig is, nog niet op de juiste manier wordt toegepast. In plaats van het individueel kleiner gaan wonen of in het groot collectief wonen, is bijvoorbeeld het collectief samenwonen met kleinere private wooneenheden een interessanter alternatief dat verder onderzocht kan worden.

Reflectie

Vanuit het collectieve deel van de scriptie wordt er gefocust op strategieën om te werken aan de perspectieven die besproken worden. Aan de hand van deze strategieën bepaalt elke student op welke manier het individueel project bijdraagt aan het masterplan. Hieronder staat in de matrix aangeduid

Strategieën	Individueel project Tom Verhemeldonck focus op collectief leven rond de paardenstallen	
		Concrete uitwerking
15 minuten stad		
Collectieve woonvormen	X	Het project draait rond het zoeken naar een nieuwe vorm van collectief wonen waarbij de focus ligt op het verkleinen van private wooneenheden en daardoor meer in te zetten op het collectieve aspect.
Ontmoeting stimuleren	X	Zowel natuur als architectuur zorgen voor het stimuleren van ontmoetingen. Aangezien de sociale banden in een collectief woonproject belangrijk zijn, staat ontmoeting als zeer belangrijk gemarkeerd.
Sociale inclusie	X	Het is een plek waar iedereen terechtkan. Het draait om het samenleven met elkaar waarin elke persoon een even belangrijke speler is.
Gemeenschapscohesie bevorderen	X	Om het leven en de samenhang tussen mensen op de site te bevorderen is de aanwezigheid van bewoners een goed gegeven. Vaste bewoners zorgen voor het bekomen van een standvaste cohesie van de lokale gemeenschap.
Biodiversiteit activeren		
Productief landschap		
Zelfvoorzienend		
Ambacht		
Verminderen vleesconsumptie		
Lokaal voedsel produceren		
Hergebruik van materialen		
Materialendieet	X	Door het zuiniger omgaan met de oppervlaktes woning per persoon, wordt er evenzeer gewerkt aan het verminderen van materiaalgebruik.
Regeneratieve materialen	X	Uiteraard worden er wel nieuwe materialen gebruikt, maar deze zijn regeneratief waar mogelijk. Ofwel kunnen ze zoveel als mogelijk hergebruikt worden en de meerderheid is biologisch afbreekbaar.
Verminderen van installaties		

Figuur 60: Individuele matrix strategieën vanuit masterplan

Vanaf het begin wordt gekeken naar het heden en toekomst van de site vanuit het duurzaamheidsaspect. Na het collectief onderzoek en het opmaken van het masterplan met de perspectieven en strategieën wordt er verder gewerkt aan het individueel project. Het gaat hier om een individueel project waarbij de samenwerking steeds nodig blijft. Niet alleen uit het idee van de onderlinge connecties, maar ook uit de praktijk van het ontwerpen blijkt dat verschillende projecten niet op zichzelf kunnen werken. Vanuit dit opzicht lijkt dit collectief masterplan wel degelijk een werkend geheel.

Verder in het individueel deel van de thesis werd er dieper ingegaan op specifieke thema's, zoals hier, 'het collectieve leven'. Het literatuuronderzoek vormde een gegronde basis voor de beginselen van het project waarbij de samenwerking met andere studenten stand bleef houden. Vanuit de matrix is gebleken dat het project meewerkt aan heel wat strategieën om de toekomstige versie van de site te doen werken.

Op vlak van ontwerp is een coherent geheel bekomen als het gaat over het zoeken naar een duurzame aanpak rond het collectief wonen waarbij de gebouwde oppervlakte per persoon gedrukt kan worden. Het focussen op het collectieve aspect in het ontwerp draagt enorm bij aan de sociale werking van zowel het project als de site in zijn geheel.

Figurenlijst

Figuur 1: Paardenstallen – abdijsite Herkenrode Hasselt – team van meer! (z.d.). http://www.teamvanmeer.be/portfolio/paardenstallen-abdijsite-herkenrode-hasselt/

Figuur 2: Seminarie Circulair Bouwen (2024) Masterplan met situering project

Figuur 3: De paardenstallen. (z.d.). Herita. https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/de-paardenstallen

Figuur 4: De paardenstallen. (z.d.-b). Visit Limburg. https://www.visitlimburg.be/nl/wat-te-doen/de-paardenstallen

Figuur 5: Huishoudens | Statbel. (2023, 8 juni). https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking/huishoudens#figures

Figuur 6: Nieuwbouwvergunningen. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bouwen-en-wonen/ nieuwbouwvergunningen

Figuur 7: Cohousing Projects. (2023, 4 oktober). Wat is Cohousing? | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/cohousing/

Figuur 8: Verhemeldonck T. (2024) Visualisatie hard en zacht model

Figuur 9: Spatial Agency: Fourierist communities. (z.d.). https://www.spatialagency.net/database/how/empowerment/fourierist.community

Figuur 10: Cohousing Projects. (2023a, oktober 3). Botanico | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/cohousing-botanico/

Figuur 11: Cohousing Projects. (2023a, oktober 3). Botanico | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/cohousing-botanico/

Figuur 12: BotaniCo. (z.d.). BotaniCo. https://cohousingbotanico.wordpress.com/

Figuur 13: Cohousing Projects. (2024, 18 januari). Boldershof | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/boldershof/

Figuur 14: Cohousing Projects. (2024, 18 januari). Boldershof | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/boldershof/

Figuur 15: Cohousing Projects. (2024, 18 januari). Boldershof | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/boldershof/

Figuur 16: Cohousing Projects. (2021, 4 december). Wijg & Co | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/wijg-co/

Figuur 17: Wijg & Co | Leuven. (z.d.). https://www.facebook.com/cohousingwijgenco/?locale=nl_BE

Figuur 18: Cohousing Projects. (2021, 4 december). Wijg & Co | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/wijg-co/

Figuur 19: Verhemeldonck T. (2024) Axonometrie project

Figuur 20: Seminarie Circulair Bouwen (2024) Collectief masterplan

Figuur 21: Geopunt | Digitaal Vlaanderen. (z.d.). https://www.geopunt.be/

Figuur 22: Bisdom Hasselt. (2022, 14 november). https://www.kerknet.be/bisdom-hasselt/persbericht/zusters-nemen-afscheid-van-abdijsite-herkenrode

Figuur 23: Jacobs, D. (2022, 5 januari). Abdijsite Herkenrode wordt pilootproject religieus erfgoed nu Vlaanderen eigenaar is. HBVL. https://www.hbvl.be/cnt/dmf20220105_94842648

Figuur 24: De paardenstallen. (z.d.-c). Herita. https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/de-paardenstallen

Figuur 25: Verhemeldonck T. (2024) Lagen doorheen geschiedenis van paardenstallen

Figuur 26: Verhemeldonck T. (2024) Overgang van focus op privaat naar collectief

Figuur 27: Verhemeldonck T. (2024) Plan met weergave van de toekomstige projecten

Figuur 28: Verhemeldonck T. (2024) Schematisch plan met de gelaagdheid van privacygradiënt

Figuur 29: Verhemeldonck T. (2024) Beeld met zicht op de overgang van publiek naar semi-publiek

Figuur 30: Verhemeldonck T. (2024) Planmatig schema interne zones

Figuur 31: Verhemeldonck T. (2024) Inplantingsplan gelijkvloers

Figuur 32: Verhemeldonck T. (2024) Dakenplan

Figuur 33: Verhemeldonck T. (2024) Planmatig schema programmazones

Figuur 34: Verhemeldonck T. (2024) Circulatie buiten

Figuur 35: Verhemeldonck T. (2024) Circulatie buiten naar binnen

Figuur 36: Verhemeldonck T. (2024) Schematische voorstelling verhouding collectief-privaat

Figuur 37: Verhemeldonck T. (2024) Gelijkvloers project

Figuur 38: Verhemeldonck T. (2024) Verdieping 1 project

Figuur 39: Verhemeldonck T. (2024) Verdieping 2 project

Figuur 40: Verhemeldonck T. (2024) Beleving project gelijkvloers

Figuur 41: Verhemeldonck T. (2024) Beleving ‘in between’zone

Figuur 42: Verhemeldonck T. (2024) Beleving project verdieping 1

Figuur 43: Verhemeldonck T. (2024) Beleving collectief gebouw

Figuur 44:Vlaanderen Circulair. (z.d.-c). De ambitiekaart - Aankopen Vlaanderen Circulair. https://aankopen.vlaanderen-circulair.be/nl/aan-de-slag/de-ambitiekaart

Figuur 45: De paardenstallen. (z.d.). Herita. https://www.herita.be/nl/monumenten/abdij-van-herkenrode/de-paardenstallen

Figuur 46: Byggeriets materialepyramide. (z.d.). KADK/CINARK. https://materialepyramiden.dk/#

Figuur 47: God, V. (2022, 1 augustus). EcoCocon: the voice of change in the construction sector. Scan Magazine. https://scanmagazine.co.uk/ecococon-the-voice-of-change-in-the-construction-sector/

Figuur 48: EcoCocon Walls — Build with Nature. (z.d.). Build With Nature. https://www.buildwithnature.us/walls

Figuur 49: EcoCocon. (2023). Building elements. https://ecococon.eu/assets/downloads/c1_building_elements.pdf

Figuur 50: Wandelcolloquium - Abdij Herkenrode - ICOMOS - Vlaanderen-Brussel. (z.d.). ICOMOS - Vlaanderen-Brussel. https://icomos.be/vb/evenement/wandelcolloquium-abdij-herkenrode/

Figuur 51: Verhemeldonck T. (2024) Gevelbeeld materialiteit

Figuur 52: Bas. (2023, 29 september). Wat is de Trias Energetica? BMD Advies. https://bmdadvies.nl/modellen/trias-energetica/

Figuur 53: BOUWslim. (2021, 2 december). Ventilatiesysteem D: mechanische aan- en afvoer - BOUWslim. https://bouwslim.be/technieken/ventilatie/ventilatiesysteem-d-mechanische-aan-en-afvoer

Figuur 54: Lambrechts, K. (z.d.). BVL - Alles over verwarming. Digiworx. https://www.ikbenbvl.be/diensten/verwarming

Figuur 55: Webrand. (2022, 2 maart). Record aantal warmtepompen geplaatst. Eco Heating. https://ecoheating.be/blog/record-aantal-warmtepompen-geplaatst/

Figuur 56: Masselink, P. (2018, 12 juni). Water als grondstof. VIBA-Expo. https://www.vibaexpo.nl/2018/06/12/water-als-grondstof/

Figuur 57: Wat is een wadi? - NL Adaptief. (z.d.). NL Adaptief. https://nladaptief.nl/kennis/wat-is-een-wadi/

Figuur 58: Gemiddeld kraanwaterverbruik gezinnen. (z.d.). Vlaamse Milieumaatschappij. https://www.vmm.be/data/gemiddeld-leidingwaterverbruik-gezinnen#:~:text=De%20minimum%20waterbehoefte%20voor%20een,een%20koppel%20met%20twee%20kinderen.

Figuur 59: Een buffervat is eigenlijk onmisbaar in een warmtepomp installatie. (z.d.). https://warmtepomp-tips.nl/warmtepomp/buffervat/

Figuur 60: Verhemeldonck T. (2024) Individuele matrix strategieën vanuit masterplan

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

Bronnenlijst

Alles over geothermische warmtepompen - Buderus Heating. (z.d.). Buderus. https://www.buderus.com/be/nl/advies/verwarmingssystemen-uitgelegd/warmtepompen/alles-over-geothermische-warmtepompen/#:~:text=Geothermische%20warmtepompen%20(ook%20wel%20pekel,-maar%20dan%20in%20omgekeerde%20zin.

Balancing privacy and community with design in cohousing. (2017, 18 februari). PBS NewsHour. https://www.pbs.org/newshour/nation/balancing-privacy-community-design-cohousing

Bas. (2023, 29 september). Wat is de Trias Energetica? BMD Advies. https://bmdadvies.nl/modellen/trias-energetica/

Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. (z.d.). Departement Omgeving -. https://omgeving.vlaanderen.be/nl/beleidsplan-ruimte-vlaanderen

Bestard, C. (2021, 25 november). The “Kitchenless” House: A Concept for the 21st Century.

ArchDaily. https://www.archdaily.com/793370/the-kitchenless-house-a-concept-for-the-21st-century

Bijzondere woonvormen. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bijzondere-woonvormen

Brancheorganisatie Akkerbouw. (z.d.). https://kennisakker.nl/archief-publicaties/wat-is-de-waarde-van-stro3910

Byggeriets materialepyramide. (z.d.). KADK/CINARK. https://materialepyramiden.dk/#

Clerckx, S. (2023). “COHOUSING IN FLANDERS: A study into the potential of cohousing in Flemish context”. Document Server@UHasselt. http://hdl.handle.net/1942/41294

Cohousing Projects. (2021, 4 december). Wijg & Co | Cohousing Projects. https://www.cohousing-projects.com/project/wijg-co/

Cohousing Projects. (2023, 3 oktober). Botanico | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/cohousing-botanico/

Cohousing Projects. (2024, 18 januari). Boldershof | Cohousing Projects. https://www.cohousingprojects.com/project/boldershof/

CoLiving, A. T. (2021, 7 december). CoLiving vs. CoHousing: What’s the Difference? - All Things

CoLiving - Medium. Medium. https://medium.com/@all.things.coliving/coliving-vs-cohousing-whats-the-difference-f8dd98da021

Coliving. (2023, 27 maart). Coliving vs. cohousing - What is the difference? Coliving.com. https://coliving.com/blog/coliving-vs-cohousing

Company. (z.d.). EcoCocon. https://ecococon.eu/be/about/company
Dienst Klimaatverandering. (z.d.). Uitstoot per sector. Klimaat | Climat. https://klimaat.be/in-belgie/klimaat-en-uitstoot/uitstoot-van-broeikasgassen/uitstoot-per-sector

DOV portaal. (z.d.). https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner&bm=138b4479-1ea2-4af5-b45d-5ace214ab45a

Elise. (2022, 13 december). Ventilatiesysteem C en C+: kostprijs, werking en voordelen. BOBEX (Bobex-web007). https://www.bobex.be/nl-be/ventilatiesysteem/ventilatiesysteem-c/#:~:text=Eigenlijk%20werkt%20een%20ventilatiesysteem%20C,sensoren%20die%20de%20luchtkwaliteit%20meten.

Ff. (2023, 7 september). The Economics of Co-Living: Affordability and Value for Money. https://www.linkedin.com/pulse/economics-co-living-affordability-value-money/

Gebouwenpark | Statbel. (z.d.). https://statbel.fgov.be/nl/themas/bouwen-wonen/gebouwenpark

Giorgi, E. (2020). The Co-Housing phenomenon: Environmental Alliance in Times of Changes. Springer Nature.

Gresleri, J. (2015). Cohousing. Esperienze internazionali di abitare condiviso.

Hagbert, P., Larsen, H. G., Thörn, H., & Wasshede, C. (2020). Contemporary co-housing in Europe: Towards Sustainable Cities?

Haysom, J. C., & Reardon, A. J. T. (1998). Why Houses Need Mechanical Ventilation Systems. IRC. https://doi.org/10.4224/40002856

Hergebruik. (z.d.). Vlaamse Milieumaatschappij. https://www.vmm.be/water/bouwen/regenwater/hergebruik#section-0

Hillier, B., & Hanson, J. (1989). The Social Logic of Space. Cambridge University Press.

Hoe dik moet je nu eigenlijk isoleren? | Ecobouwers. (z.d.). https://www.ecobouwers.be/duurzaam-bouwen/artikels/hoe-dik-moet-je-nu-eigenlijk-isoleren
https://vlaanderen-circulair.be. (z.d.). How much is left - Vlaanderen Circulair. https://vlaanderen-circulair.be/nl/kennis/wat-is-het/how-much-is-left

Huishoudens | Statbel. (2023, 8 juni). https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking/huishoudens#figures
Kids in Cohousing | CoHousing Solutions. (z.d.). Cohousingsolutions. https://www.cohousing-solutions.com/kids-in-cohousing

Klimaat Hasselt: Klimatogram, Temperatuur grafiek en Klimaat tabel voor Hasselt. (z.d.). https://nl.climate-data.org/europa/belgie/vlaanderen/hasselt-1045/

Koelen met een warmtepomp. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/verwarming-koeling-en-ventilatie/hou-uw-woning-koel/koelen-met-een-warmtepomp
Leempleister als bio-ecologisch bouwmateriaal | Ecobouwers. (z.d.). https://www.ecobouwers.be/duurzaam-bouwen/artikels/leempleister-als-bio-ecologisch-bouwmateriaal#:~:text=Leembepleistering%20bestaat%20uit%20zand%2C%20klei,%2C%20productie%2C%20verwerking%20en%20recyclage.

Nieuwbouwvergunningen. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bouwen-en-wonen/nieuwbouwvergunningen

Palm-Lindén, K. (1992) Kollektivhuset och mellanzonen: Om rumslig struktur och
Regenwater hergebruiken. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/regenwater-hergebruiken
socialt liv.

Soenen, R., Architectuurwijzer, & Totté, P. (z.d.). ANTROPOLOGISCHE STUDIE VAN COLLECTIEVE WOONVORMEN IN VLAANDEREN. In Housing Apart Together. https://architectuurwijzer.be/wp-content/uploads/2020/01/VERSLAG_antropologische-studie-Ruth-Soenen_Architectuurwijzer.pdf

Technical documents. (z.d.). EcoCocon. https://ecococon.eu/be/professionals/downloads

The system. (z.d.). EcoCocon. https://ecococon.eu/gb/the-panel-system

Ventilatiesystemen. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/veilig-gezond-en-kwaliteitsvol-wonen/verluchting-en-ventilatie/ventilatiesystemen

Verluchting en ventilatie. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/veilig-gezond-en-kwaliteitsvol-wonen/verluchting-en-ventilatie

Virtuele boring. (z.d.). Virtuele Boring. https://virtueleboring.dov.vlaanderen.be/virtueleboring/model/geo

Warmtepompboiler. (z.d.). www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/warmtepompboiler

Wat is natuurlijk bouwen? | Ecobouwers. (z.d.). https://www.ecobouwers.be/duurzaam-bouwen/artikels/wat-natuurlijk-bouwen

Wills, M. (2023). Kitchenless dreams. JSTOR Daily. https://daily.jstor.org/kitchenless-dreams/

Yard, A. (2020, 7 december). Children and cohousing. Angel Yard. https://www.angelyard.org.uk/post/children-and-cohousing

2023-2024 faculteit architectuur & kunst 2 master architectuur

