

Het besparingspotentieel van een Energie Management Systeem (EMS)

Rekenmodule voor TCO/TVT te bepalen

Opleiding: Bachelor Energiemanagement

Afstudeerrichting: Energiemanagement

Academiejaar: 2024-2025

Student: Walter D'Amico

VEKA

Promotor: Evert Eriksson

Stagebegeleider: Bart Vanbrabant

Eerste examenkans



1 Dankwoord

Deze bachelorproef is het resultaat van maanden intensief werk, praktijkervaring en samenwerking. In de eerste plaats wil ik het VEKA – Vlaams Energie- en Klimaatagentschap – bedanken voor de kans om stage te lopen binnen hun dynamische en beleidsgerichte werking. De inhoudelijke begeleiding, feedback en het vertrouwen hebben mij enorm verrijkt. (VEKA, 2023)

Een oprechte dank ook aan mijn promotor en stagebegeleider voor hun kritische blik, hun tijd en aanmoediging, telkens wanneer ik het overzicht dreigde te verliezen.

Daarnaast gaat mijn dank uit naar de collega's en partners binnen het project MaakJeMeterSlim.be. Dankzij hun technische input, praktijkinzichten en gedeeld enthousiasme kon ik deze tool ontwikkelen en valideren.

Tot slot wil ik mijn gezin en vrienden bedanken voor de steun en het geduld. Hun aanmoediging en interesse hebben me gemotiveerd om door te zetten – tot op de laatste pagina.

2 Samenvatting – Abstract

In een volatiele markt waarin energieprijzen fluctueren en het capaciteitstarief een steeds grotere rol speelt, is het voor huishoudens en KMO's essentieel om hun energieverbruik efficiënt te beheren. Tegelijk zal slim energiebeheer bijdragen aan het verlichten van netcongestie en het verbeteren van de leveringszekerheid. Een Energie Management Systeem (EMS) speelt hierin een cruciale rol door verbruik dynamisch te sturen op basis van beschikbaarheid van hernieuwbare energie, netbelasting en variabele energieprijzen. Dit helpt niet alleen piekmomenten te vermijden, maar zorgt er ook voor dat meer lokaal opgewekte energie efficiënt wordt benut. Hierdoor kunnen huishoudens en KMO's hun afhankelijkheid van het net verminderen, wat bijdraagt aan een stabielere energievoorziening. Daarnaast verlaagt een EMS de ecologische voetafdruk door het energiegebruik te optimaliseren. Toch is de rendabiliteit en terugverdientijd (TVT) van een EMS vaak onduidelijk. Dit project wil daarom een rekenmodule ontwikkelen waarmee gebruikers kunnen berekenen wat de Total Cost of Ownership (TCO) en TVT van een EMS is in hun specifieke situatie.

Inhoudsopgave

1	Dankwoord	3
2	Samenvatting – Abstract.....	4
3	Inleiding	7
4	Bachelorproefopdracht	8
5	Controlefiche bachelorproef – ENE	9
6	PVE & PVA.....	10
6.1	Projectomschrijving	10
6.2	Plan van Eisen (PVE)	10
6.3	Plan van Aanpak (PVA).....	11
7	Wat is een EMS?	13
7.1	Functies en werking.....	13
7.2	Typische componenten	14
7.3	Typische mogelijke opstelling in een huishouden	14
7.4	Waarom een EMS inbouwen?.....	15
7.5	EMS en flexibiliteit	15
7.6	Aanbieders van EMS-systemen in Vlaanderen.....	15
7.7	Verspreiding van digitale meters en EMS'en in Vlaanderen	16
8	Doelstelling van het project.....	17
9	Situering en context.....	18
10	Methode en opbouw rekenmodule.....	19
10.1	Sturingslogica.....	19
10.2	Overzicht tabbladen	20
10.2.1	Tabblad INPUT	20
10.2.2	Tabblad RESULTATEN	23
10.2.3	Tabblad GRAFIEKEN	24
10.2.4	Tabblad RAPPORTDATA.....	25
10.2.5	Screenshot van een e-mail gegenereerd door Google Apps Script	26
10.3	Contracttypes en hun sturingspotentieel.....	27
11	Aannames en impactfactoren in het model.....	28
11.1	Algemene aannames	28
11.2	Impactpercentages van een configuratie met PV	29
11.2.1	Betekenis van de gebruikte percentages (met EMS & met PV).....	29
11.2.2	Aannames achter de percentages.....	30

11.2.3	Gebruik van gevoeligheidsfactoren (GF)	30
11.2.4	Gebruikte bronnen	31
11.3	Impactpercentages van een configuratie zonder PV	31
11.3.1	Gebruikte bronnen	32
11.4	Inschatting impact van contracttypes	32
11.5	Inschatting impact van de correctiefactoren op netafname	33
11.6	Inschatting impact van de correctiefactoren op piekkost	34
12	Resultatenanalyse en interpretatie	35
13	Scenariovergelijking	38
14	Rol van EMS voor huishoudens	42
15	Impact van EMS op systeemniveau	43
15.1	Overzichtstabel	43
15.2	Opmerking over gebruikte terminologie:	44
16	Conclusie en aanbevelingen	45
17	Verklarende begrippenlijst	46
18	Literatuurlijst	49
19	Figurenlijst	50
20	Bijlagen	51
20.1	Bijlage 1: Voorbeeldrapport gegenereerd via Apps Script	51

3 Inleiding

De energietransitie stelt huishoudens en KMO's voor steeds complexere keuzes. Door de digitalisering van energienetten en de opkomst van dynamische elektriciteitsprijzen wordt de manier waarop gebruikers hun energie verbruiken en aankopen fundamenteel herdacht.

Energiebeheer via digitale systemen, zoals een Energie Management Systeem (EMS), biedt hierbij een sleutelrol: het kan helpen om verbruik te optimaliseren, piekbelasting te beperken en verbruikskosten te reduceren. Toch blijft de investeringsbereidheid voor EMS-systemen laag, onder andere door onduidelijkheid over de terugverdientijd en de werkelijke besparingsimpact.

Binnen deze bachelorproef werd een interactieve rekenmodule ontwikkeld die dit inzichtelijk maakt. De module stelt gebruikers in staat om hun situatie te simuleren, inclusief type woning, verbruiksprofiel, aanwezige toestellen en contracttype. Daarbij wordt niet alleen de TCO (Total Cost of Ownership) en TVT (Terugverdientijd) berekend, maar worden ook andere relevante kengetallen zoals de jaarlijkse besparing op netafname, de piekvermogensreductie, CO₂-vermindering, en het effect op de jaarlijkse factuur gegenereerd. De module is inzetbaar als beleidsinstrument én als praktische beslissingshulp voor gezinnen en bedrijven.



Figuur 1 - Energiebeheer tool

4 Bachelorproefopdracht



BACHELORPROEFOPDRACHT

Naam, voornaam student:	D'Amico Walter
Opleiding & Afstudeerrichting:	Professionele Bachelor Energie Management
Stagebegeleider (AP lector):	Vanbrabant Bart
Bedrijf:	VEKA (Vlaamse Energie en Klimaat Agentschap)
Stagementor:	Eriksson Evert

Beknopte titel: **Besparingspotentieel van een EMS**

De bachelorproef :

Verwachte resultaten

- Het eindproduct zal een **bruikbare tool** opleveren waarmee gebruikers:
- Hun persoonlijke **TCO en TVT kunnen berekenen** op basis van invoergegevens.
- Een **visueel overzicht** krijgen van hun mogelijke besparing.
- Eventueel een **automatisch gegenereerd rapport** ontvangen.

Datum

21/03/2025

Handtekening - student

Datum

...../...../.....

Handtekening stagebegeleider

Datum

...../...../.....

Handtekening stagementor

Bachelorproefopdracht – AJ24_25– EM & ENE
https://apbe-my.sharepoint.com/personal/s141029_ap_be/Documents/Documenten/AAAP_2024_2025/BP/24_25_Bachelorproefopdracht_2.docx

5 Controlefiche bachelorproef – ENE

CONTROLEFICHE BACHELORPROEF – ENE

Controlefiche

- ☐ Titelblad (voor en rug-kaft AP) met voorgeschreven kapblad
 - ☐ Voorwoord
 - ☐ Inhoudstafel
 - ☐ Ondertekende omschrijving van de opdracht Bachelorproef
 - ☐ Controlelijst
 - ☐ Schema's
 - ☐ Besluit
 - ☐ Dankwoord
 - ☐ Bronvermelding in de teksten
 - ☐ Bibliografie in overeenstemming met de bronvermeldingen
 - ☐ Tabel met figuren en foto's
 - ☐ Aantal aparte bijlagen
 - ☐ Andere:
- Inhoudelijk :
- ☐ Energetische studiedelen
 - ☐ Veiligheidsaspecten
 - ☐ Normen, machinerichtlijnen, enz ...
 - ☐ Taalkundige ondersteuning op de hogeschool door Mevr. De Naeyer/Taalpunt
 - ☐ Andere:

6 PVE & PVA

6.1 Projectomschrijving

Het doel van dit project is om het **besparingspotentieel van een Energie Management Systeem (EMS)** in kaart te brengen door middel van een rekenmodule. Deze module zal de **Total Cost of Ownership (TCO)** en de **Terugverdiëntijd (TVT)** berekenen, en gebruikers de mogelijkheid bieden om verschillende scenario's te vergelijken. Als de tijd het toelaat, wordt er een **automatische PDF-generatie** toegevoegd.

6.2 Plan van Eisen (PVE)

Functionele eisen

- **Basisfunctionaliteiten (Stap 1 - Minimale oplevering)**
 - **TCO/TVT-berekeningen** op basis van vooraf gedefinieerde scenario's.
 - **Excel/Google Sheets-tool** waarin gebruikers hun eigen gegevens kunnen invoeren als eerste snelle implementatie.
 - **Benchmarkpagina** met referentiewaarden voor verbruik en besparing.
- **Uitbreidingen (Stap 2-3, indien tijd over)**
 - **Interactieve grafieken** met scenariovergelijkingen (bv. via Chart.js of Power BI).
 - **Web interface (React + Chart.js)** waarin gebruikers direct online hun besparing kunnen berekenen. (Zie plan van aanpak)
 - **Automatische PDF-generatie** op basis van gebruikersinput (via Google Apps Script of Python).
 - **Formulierintegratie** voor een op maat gegenereerd rapport.

Niet-functionele eisen

- **Gebruiksvriendelijkheid:** Intuïtieve interface en eenvoudig te begrijpen output.
- **Nauwkeurigheid:** De berekeningen moeten gebaseerd zijn op **realistische en gevalideerde data**.
- **Uitbreidbaarheid:** De module moet gemakkelijk kunnen worden uitgebreid met extra functionaliteiten in de toekomst.

6.3 Plan van Aanpak (PVA)

Projectfasen & Planning

Week 1-2: Data verzamelen & basisrekenmodel ontwikkelen

- Referentiegegevens verzamelen (verbruiksprofielen, energieprijzen, EMS-impact).
- Eerste versie van het **TCO/TVT-rekenmodel** in Google Sheets of Excel maken.

Week 3-4: Benchmarkpagina en interactieve visualisaties opzetten

- Publicatie van **statische scenariovergelijkingen** op de website.
- Eerste interactieve weergave ontwikkelen met Chart.js of Power BI (indien tijd over).
- Starten met een web interface in React als paralleltraject, zonder tijdsdruk (als de verantwoordelijke web ontwikkelaar zijn fiat geeft)

Week 5-6: Mogelijke uitbreidingen & testen

- Automatische PDF-generatie koppelen aan het Google Sheets-model (indien tijd over).
- Testen met gebruikers en feedback verwerken.
- Finale oplevering en evaluatie.

Risicoanalyse & Alternatieve Strategieën

- **Mogelijk risico:** Tijd te kort voor interactieve functies → Basisversie blijft bruikbaar.
- **Oplossing:** Eerst de kernfunctionaliteiten opleveren en uitbreidingen enkel implementeren als er tijd over is.

Oplevering & Evaluatie

- **Eindproduct:** Werkende tool voor **TCO/TVT-berekening** en benchmarkanalyse.
- **Evaluatiecriteria:**
 - Gebruiksvriendelijkheid van de interface.
 - Nauwkeurigheid van de berekeningen.
 - Toepasbaarheid voor gebruikers.
 - Uitbreidingsmogelijkheden na de bachelorproef.

Deadlines:

- Stage begin: 27/01/2025
- Indienen bachelorproef: 05/06/2025 – 18.00
- Stage einde: 13/06/2025
- Presentatie BP: ten laatste **18/06/2025**

7 Wat is een EMS?

Een Energie Management Systeem (EMS) is een slim softwaresysteem dat het energieverbruik in een gebouw — zoals een woning, kantoor of KMO — automatisch aanstuurt en optimaliseert. Het EMS meet het actuele verbruik en stuurt verbruikers aan op basis van vooraf ingestelde voorkeuren, dynamische energieprijzen, PV-productie, batterijstatus en andere externe factoren zoals netbelasting of weersvoorspellingen.

7.1 Functies en werking

Een EMS combineert monitoring, sturing en rapportering in één geïntegreerd systeem:

- **Monitoring:** Het EMS verzamelt data van de digitale meter, zonnepanelen, warmtepomp, laadpaal of batterij.
- **Sturing:** Het systeem kan toestellen automatisch in- of uitschakelen op basis van voorkeuren of externe signalen.
- **Optimalisatie:** Energie wordt verbruikt op de meest voordelige of duurzame momenten.
- **Rapportering:** Grafieken en dashboards tonen besparing, zelfverbruik en netafname.

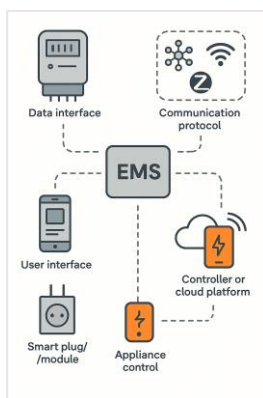


Figuur 2 - Kernfuncties van een EMS: van monitoring tot rapportering

7.2 Typische componenten

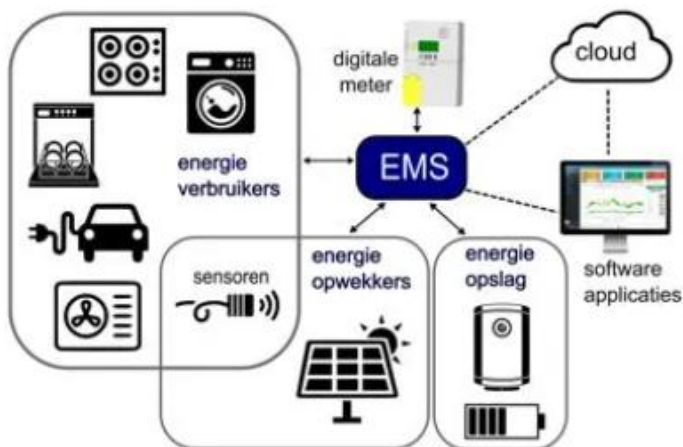
Een EMS is zelden een “los toestel”, maar eerder een combinatie van:

- Data-interface: koppeling met digitale meter via P1- of A1-poort.
- Communicatieprotocol: zoals Modbus, Wifi of Zigbee.
- Slimme stekkers/modules: voor niet-slimme toestellen.
- Controller of Cloud platform: voor berekeningen en algoritmes.
- Gebruikersinterface: vaak een app of web dashboard.



Figuur 3 - Typische EMS-architectuur: van dataverzameling tot toestelsturing.

7.3 Typische mogelijke opstelling in een huishouden



Figuur 4 - Een EMS opstelling

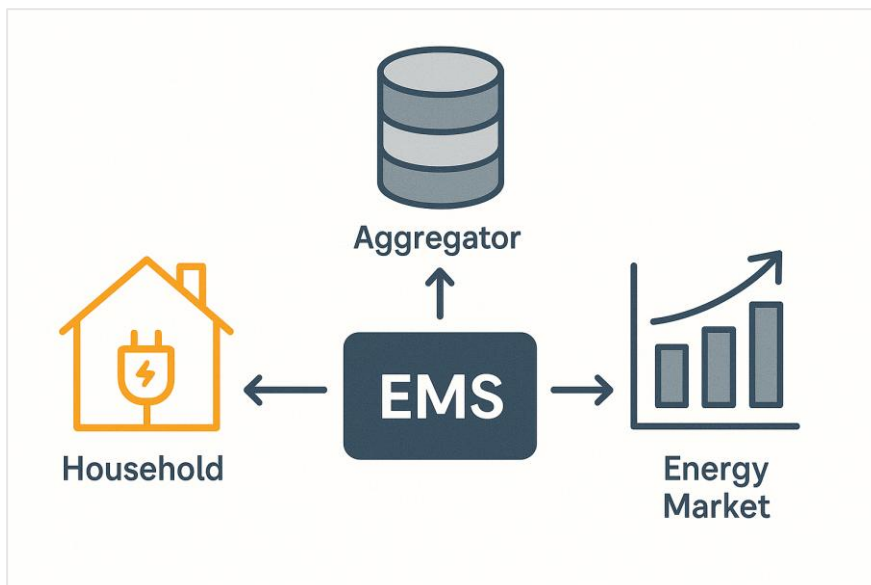
7.4 Waarom een EMS inbouwen?

De meerwaarde van een EMS:

- Kosten verlagen via slimme spreiding van verbruik.
- Capaciteitstarief beperken door piekvermijding.
- Zelfverbruik verhogen van hernieuwbare energie.
- Automatisering met comfortbehoud.

7.5 EMS en flexibiliteit

Een EMS maakt energieflexibiliteit mogelijk. Daarmee kunnen huishoudens en KMO's: schakelen op basis van variabele elektriciteitsprijzen; deelnemen aan flexmarkten via een Flex Service Provider (**FSP**); hun regelbare toestellen slim inzetten op piek- of injectiemomenten.



Figuur 5 - EMS als schakel tussen woning, aggregator en energiemarkt

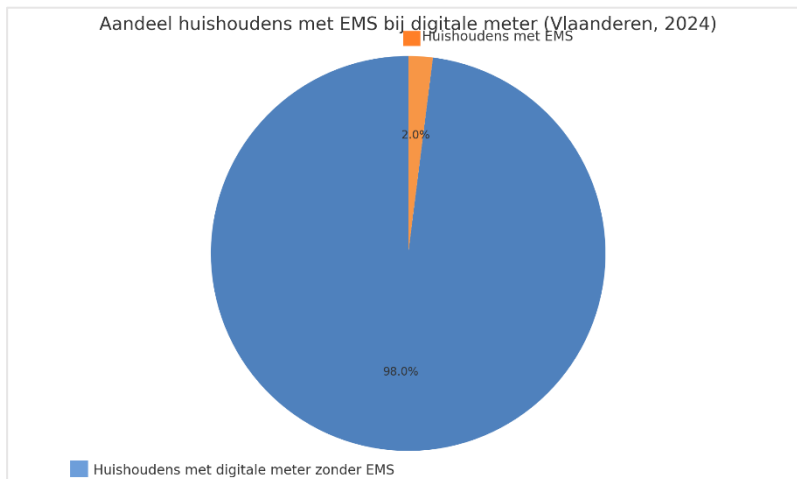
7.6 Aanbieders van EMS-systemen in Vlaanderen

Er zijn vandaag meer dan 30 EMS-aanbieders actief op de Vlaamse markt. Op de website MaakJeMeterSlim.be vind je een actueel overzicht van deze leveranciers, met informatie over compatibiliteit, prijsmodellen en functies. VEKA werkt aan een kwaliteitskader om aanbieders in kaart te brengen en te ondersteunen bij de opschaling. Sommige leveranciers integreren ook energiecontracten of flexibiliteitsdiensten via een aggregator. (VEKA, 2023)

7.7 Verspreiding van digitale meters en EMS'en in Vlaanderen

Sinds de invoering van de digitale meter in Vlaanderen in 2019 heeft Fluvius een gefaseerde uitrolstrategie gehanteerd. Eind 2024 beschikten ruim 4 miljoen Vlaamse gezinnen en bedrijven over een digitale elektriciteitsmeter, wat neerkomt op ongeveer 80% van de aansluitingen. Volgens de plannen van de Vlaamse overheid moet tegen juli 2029 elke aansluiting een digitale meter hebben. (Fluvius, 2025)

Toch betekent de aanwezigheid van een digitale meter nog niet dat er ook sprake is van actief energiebeheer. Op basis van marktanalyses en schattingen van VEKA en VREG wordt het aantal huishoudens met een volwaardig EMS-systeem momenteel geschat op minder dan 50.000 – dat is amper 1 à 2% van de huishoudens. (VEKA, 2023)



Figuur 6 - Aandeel huishoudens met EMS

Vaak is er enkel sprake van monitoring (bv. via een app), maar ontbreekt actieve sturing of integratie met flexibele toestellen.

Deze cijfers wijzen op een groot onbenut potentieel. De voorwaarden zijn technisch aanwezig, maar de adoptie van EMS'en loopt duidelijk achter op de uitrol van digitale meters. Redenen daarvoor zijn o.a. de beperkte bekendheid, installatiekost en onduidelijkheid over terugverdientijd. Een EMS wordt aangesloten op de P1-poort¹ van de digitale meter om toegang te krijgen tot realtime verbruiks- en injectiedata.

¹ Zie verklarende begrippenlijst

8 Doelstelling van het project

De centrale doelstelling is het ontwikkelen van een betrouwbare, transparante en reproduceerbare tool die de besparingsimpact van een EMS-systeem kwantificeert voor verschillende gebruikersprofielen. De focus ligt op:

- het berekenen van financiële kengetallen (TCO, TVT, jaarlijkse kostbesparing);
- het simuleren van gedrags- en technologische scenario's (met/zonder PV, type contract, type toestellen);
- het genereren van een visueel en schriftelijk rapport dat de resultaten begrijpelijk en bruikbaar maakt.

De tool zal in eerste instantie worden ingezet op de website maakjemeterslim.be, met het oog op bredere toepassing binnen bewustmakingscampagnes, energieloketten en beleidsadvisering.



Figuur 7 - Stap op de energiebeheer tool

9 Situering en context

De energietransitie vraagt niet alleen om decentrale hernieuwbare productie, maar ook om slimme en flexibele energievraag. Dat vereist een **verschuiving in denkpatroon** en technologische ondersteuning voor gezinnen en bedrijven. EMS'en maken het mogelijk om automatisch te sturen op basis van prijsprikkels, netbelasting of beschikbaarheid van lokaal opgewekte energie. In die zin vormen ze de ontbrekende schakel tussen individuele gedragsverandering en structurele systeemoptimalisatie.

Vandaag worstelen heel wat gezinnen en KMO's met hoge energieprijzen, onzekerheid over terugverdiëntijden van investeringen in slimme sturing en flexibiliteit, en een gebrek aan inzicht in hun verbruiksprofiel. Tegelijk evolueert de regelgeving snel, met nieuwe tariefstructuren, toenemende elektrificatie en de opkomst van energiegemeenschappen. Binnen dat complexe landschap is er nood aan instrumenten die niet alleen technische data vertalen, maar ook handelingsperspectief bieden. Deze bachelorproef wil daarin een rol opnemen.

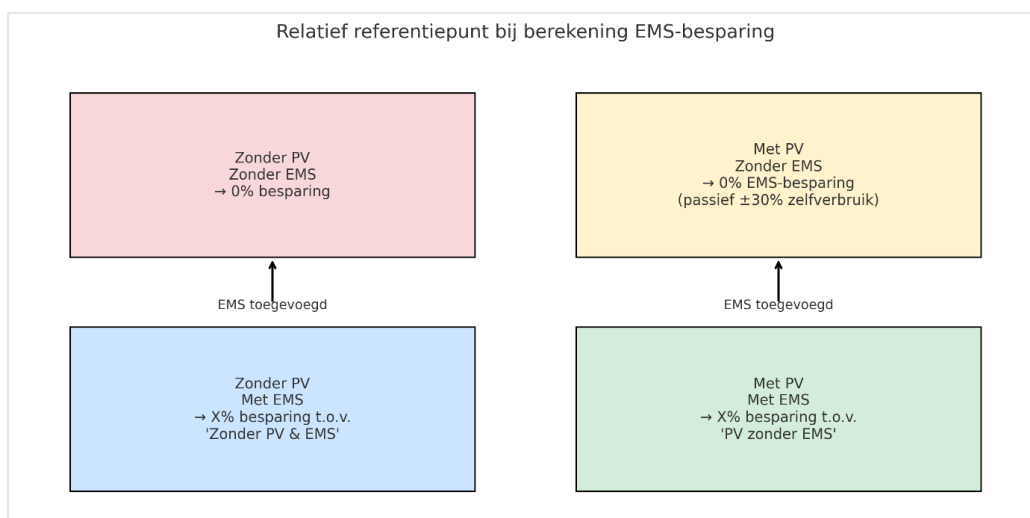
In het bijzonder worden verschillende contracttypes (vaste tarieven, dynamische tarieven, FSP/Flex-contracten) geanalyseerd in combinatie met het bezit van stuurbare assets (zoals warmtepompen, elektrische boilers, accumulatieverwarming, laadpalen of batterijen). Deze zijn cruciaal om de verschuiving van vraag mogelijk te maken. De rekenmodule is zo opgezet dat men het verschil in impact tussen contracttypes en sturingsmogelijkheden kan inschatten. Dit kan een hefboom zijn om gedragsverandering en investeringsbereidheid te versterken.

Door dit onderzoek uit te voeren binnen de context van VEKA wordt aansluiting gezocht met beleidsnoden rond flexibiliteit, prosumetengedrag, capaciteitsvergoeding en sociale rechtvaardigheid, in het bijzonder met aandacht voor energiearmoede en eerlijke toegang tot EMS-technologieën. De inzichten uit deze proef kunnen bijdragen aan zowel individuele keuzes als aan collectieve sturingsmechanismen zoals energiegemeenschappen of netversterking. De situering kadert dan ook binnen het streven naar een haalbare en betaalbare energietransitie. (VEKA, 2023)

10 Methode en opbouw rekenmodule

De rekenmodule die binnen deze bachelorproef werd ontwikkeld, heeft als doel om het financieel en operationeel effect van een EMS op huishoudelijk of kleinschalig professioneel verbruik inzichtelijk te maken. Dit gebeurt op basis van een parametrisch model² in Google Sheets, dat modulair werd opgebouwd en verschillende gebruikersprofielen kan simuleren. De methode vertrekt vanuit (zie figuur 1) een nul-scenario zonder EMS en zonder zonnepanelen (PV), en berekent vervolgens het verschil in netafname, piekbelasting en kosten wanneer bepaalde variabelen worden aangepast. De kernvariabelen zijn:

- type energiecontract (vast, dynamisch, FSP/Flex);
- bezit en type van regelbare toestellen (zonnepanelen, laadpaal, elektrische boiler, accumulatieverwarming, batterij, warmtepomp);
- sturingslogica van het EMS (prijsgebaseerd, profielgebaseerd of netgebaseerd);
- gedragspatronen en woningkenmerken (zoals isolatiegraad).



Figuur 8 - Nul-scenario

10.1 Sturingslogica

Term	Focus	Typische context
Prijsgebaseerd	Energieprijs (€/kWh)	Dynamische contracten, flexibiliteit
Profielgebaseerd	Verbruiksprofiel, gedrag	Benchmark, simulatie, segmentatie
Netgebaseerd	Piekbelasting, netimpact	Capaciteitstarief, netcongestie, EMS-logica

² Een parametrisch model laat toe om via instelbare invoerparameters (zoals type woning, contractvorm of aantal toestellen) verschillende scenario's door te rekenen en de impact op kosten en besparingen te simuleren.

De module is opgebouwd rond vier hoofdtabbladen:

- **INVULFORMULIER:** hier worden de gegevens van de gebruiker ingevoerd of geselecteerd via drop down-menu's;
- **RESULTATEN:** hier worden automatisch berekende kengetallen weergegeven (zoals TCO, TVT, jaarbesparing, piekreductie, CO₂-impact);
- **RAPPORTDATA:** dit tabblad bevat de gestructureerde gegevens die automatisch in het rapport worden verwerkt (zoals samenvattingen, conclusies, geselecteerde scenario's en grafieken).
- **GRAFIEKEN:** bevat dynamisch gegenereerde figuren die visueel inzicht bieden in netafnamereductie, piekbesparing, of terugverdientijden per scenario;

10.2 Overzicht tabbladen

Hieronder geven we een visueel overzicht van de 4 tabbladen die samen de rekenmodule vormen.

10.2.1 Tabblad INPUT

Deze knipsels worden in de operationele tool visueel eenvoudiger en aantrekkelijker gemaakt. Nu zijn het nog rudimentaire voorstellingen op een Google sheet. In dit tabblad (INPUT) kiest de bezoeker zijn gewenste configuratie, die hij/zij later terugvindt in het automatisch gegenereerd rapport via mail met een link naar het document. Voor de knipsels en inhoud van het rapport zie tabblad 'RAPPORTDATA'.

Elke volgende stap wordt pas zichtbaar zodra de vorige volledig is ingevuld.

1. Selecteer welke toestellen je (al) hebt of overweegt.	
Toestellen (moeten slim zijn)	Aanwezig of gewenst
Zonnepanelen	Ja
Thuisbatterij	Nee
Warmtepomp / airco	Ja
Elektrische boiler	Nee
Accumulatieverwarming	Nee
Laadpaal	Ja
Aantal zware verbruikers	2

Figuur 9 - Input: Kies welke assets

In stap 1 worden de toestellen (assets) gekozen die de bezoeker in bezit heeft of wenst via drop-downmenu's (groen is ja, rood is neen).

2. Kies het gewenste contract. In je persoonlijk rapport zie alle resultaten per contract.	
(Vast, dynamisch of Flex)	
	Vast ▼

Figuur 10 - Input: Kies het contract

In stap 2 wordt het contract (Vast, Dynamisch of FSP/Flex) gekozen die de bezoeker heeft of wenst via een drop-downmenu.

3. Verbruikersprofiel	
Isolatiegraad van je woonst (goed, matig of slecht)	Matig (EPC C/D) ▼
Verbruikerspatroon (regelmatig, gemixt of onregelmatig)	Gemixt ▼
Type woning (Rijwoning, Appartement, Vrijstaande woning)	Appartement ▼

Figuur 11 - Input: Kies de isolatiegraad -verbruikerspatroon en type woning

In stap 3 wordt aan de hand van isolatiegraad, verbruikerspatroon en type woning het verbruikersprofiel ingeschat.

4. Energiekosten	Let op, enkel getallen!	
Elektriciteitsprijs	0,37	€/kWh
Jaarverbruik	5.750	kWh/jaar
Piekvermogen	6,0	kW piek
Capaciteitstarief	4,5	€/kW/maand

Figuur 12 - Input: Energiekosten

In stap 4 dient de bezoeker minimaal zijn elektriciteitstarief en jaarverbruik in te vullen. Het piekvermogen en capaciteitstarief zijn optioneel. Deze worden ingeschat aan de hand van de vorige stappen.

5. EMS aankoopkosten		
EMS-kost	1.050	Aankoopprijs EMS (€)
Abonnementskost	0	Abonnement per maand (€)
Installatie-kost	300	Prijs van het installeren/vervangen (€)
Onderhoudskost	0	Jaarlijks onderhoud (€)

Figuur 13 - Input: EMS aankoopkosten

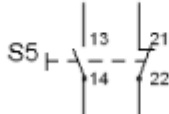
In stap 5 dient de bezoeker de aankoopkosten van zijn gekozen EMS in te vullen.

6. Vul je e-mailadres (*) in om een link te ontvangen met gepersonaliseerd rapport en/of druk op rapport		
walter.damico@hotmail.be		

* Je mag ook meerdere adressen gebruiken gescheiden met een komma. (niet hoofdlettergevoelig)

Figuur 14 - Input: Vul je e-mailadres in en druk op de knop rapport

In stap 6 dient de bezoeker een of meerdere e-mailadressen gescheiden met een komma in te vullen. Er kan ook (niet uitgewerkt) op het scherm een rapport gegenereerd worden die ze kunnen downloaden, voor diegene die geen e-mailadres wenst in te vullen.

7. Druk op 'Rapport'


Figuur 15 - symbool van een tweepolige schakelaar = rapport genereren

In stap 7 dient de bezoeker op de knop 'Rapport' te drukken om de e-mail te ontvangen. In de rekenmodule gebeurt de verwerking van de data via Google Sheets en de rapportering via Google Apps Scripts.

10.2.2 Tabblad RESULTATEN

OUTPUT	Gekozen contracttype	Benchmarking op basis van contracttype		
	Vast	Vast	Dynamisch	FSP/Flex
Reductie op netafname (kWh)	896	896	2.413	2.023
Jaarlijkse piekvermogenreductie (kW)	0,9	0,9	3,1	3,7
Jaarlijkse kostbesparing (€)	332	332	893	748
Jaarlijkse piekkostbesparing (€)	49	49	165	201
Jaarlijkse netto financiële winst (€)	381	381	1.058	914
TCO (€) over 10j	800	800	800	800
TVT (j)	2,1	2,1	0,8	0,9
kg CO ₂ -reductie over 10 jaar	1.793	1.793	4.827	4.045
Autokilometers over 10 jaar	14.939	14.939	40.221	33.709
Totale aankoopkost EMS (€)	800	800	800	800
Besparing over 10 jaar (€)	3.007	3.007	9.782	8.697
Relatieve energiebesparing (%)	16	16	42	35
Relatieve piekvermogenreductie (%)	15	15	51	62
Relatieve kostbesparing (%)	18	18	50	43
Berekende besparingspercentages door Impact_EMS++				
Netafnamereductie met PV (%)	16%	16%	42%	35%
Piekvermogenreductie met PV (%)	15%	15%	51%	62%
Netafnamereductie zonder PV (%)	0%	0%	0%	0%
Piekvermogenreductie zonder PV (%)	0%	0%	0%	0%

Figuur 16 - Tabblad Resultatentabel

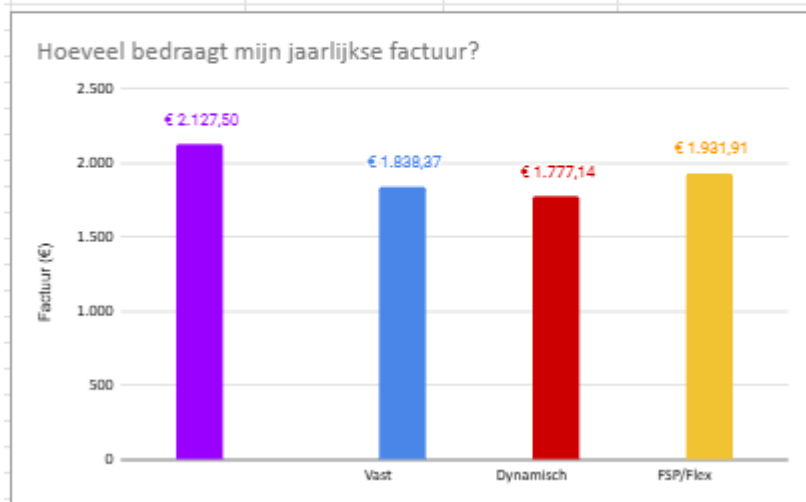
Het tabblad RESULTATEN vormt het centrale outputschermb van het rekenmodel. Op basis van de gebruikersinvoer uit het INPUT-tabblad, worden hier automatisch de jaarlijkse besparingen, kostenposten en de TVT (terugverdientijd) van een EMS weergegeven. De resultaten zijn onderverdeeld volgens contracttype: Vast, Dynamisch, en FSP/Flex. Voor elk contract worden onder andere de volgende elementen berekend:

- Jaarlijkse reductie (kWh/kW) op netafname en piekvermogen
- Jaarlijkse besparing (%) op verbruikskosten en piekkosten
- Netto financiële winst, TVT **met** en zonder PV
- Jaarlijkse netto financiële winst
- De TCO (Total Cost of Ownership) en de berekende TVT
- Een milieu-impactberekening op basis van CO₂-reductie over de levensduur
- Een visualisatiebenchmark in vergelijking met autokilometers (uitstootvergelijking)

Dit tabblad wordt automatisch gegenereerd en dient als referentie voor rapportering en grafische output.

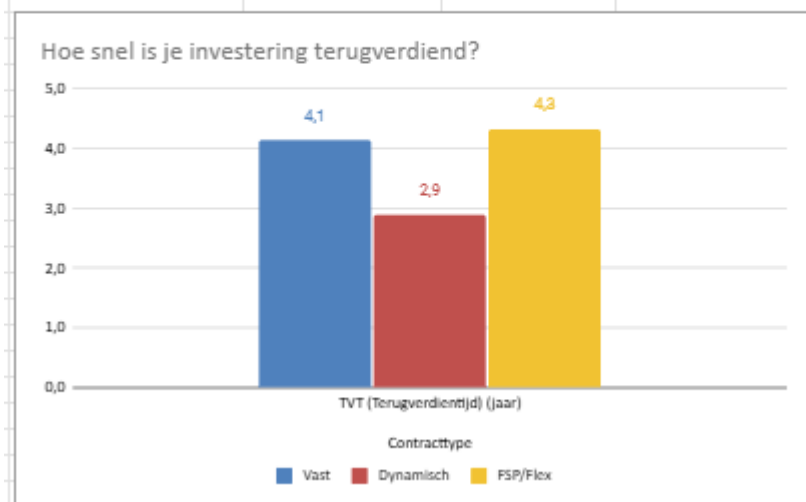
10.2.3 Tabblad GRAFIEKEN

Contracttype	Factuur zonder EMS (€)	Factuur met EMS (€)	Met EMS
	2.128		
Vast		1.838	15
Dynamisch		1.777	22
FSP/Flex		1.932	15



Figuur 17 - Grafieken: Jaarlijkse factuur

Contracttype	Vast	Dynamisch	FSP/Flex
TVT (Terugverdiëntijd) (jaar)	4,1	2,9	4,3



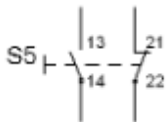
Figuur 18 - Grafieken: TVT

Het tabblad GRAFIEKEN bevat de grafische weergaven van de resultaten uit het rekenmodel. De figuren zijn ontworpen voor heldere visuele vergelijking van scenario's, zodat de gebruiker in één oogopslag de impact van het EMS ziet:

- Staafdiagrammen tonen de jaarlijkse besparing per contracttype en situatie (met/zonder EMS).
- Ook de TVT, de uitstootreductie en de jaarlijkse netafname wordt visueel voorgesteld.

Sommige grafieken vergelijken ook de verschillende assets of gebruikersprofielen. De grafieken zijn geoptimaliseerd voor copy-paste naar rapporten, met correcte labels, eenheidsaanduiding en Europese getal notatie (komma's als decimalen, spaties als duizendtalseparator).

10.2.4 Tabblad RAPPORTDATA

	A	B	C	D	E
1	EMAIL	walter.damico@hotmail.be			
2		Parameter	Waarde		
3	Contracttype	Contracttype	Vast		"Contracttype",
4	Toestellen	Zonnepanelen	Ja		"Zonnepanelen",
5		Thuisbatterij	Nee		"Thuisbatterij",
6		Warmtepomp	Ja		"Warmtepomp",
7		Boiler	Nee		"Boiler",
8		Accumulatieverwarming	Nee		"Accumulatieverwarming",
9		Laadpaal	Ja		"Laadpaal",
10	Energiedata	Energieprijs	0,37	€	"Energieprijs",
11		Capaciteitstarief	4,5	€	"Capaciteitstarief",
12		Jaarverbruik	5.750	kWh/jaar	"Jaarverbruik",
13		Piekvermogen	5,00	kW	"Piekvermogen",
14	Resultaten	Reductie op netafname (kWh)	896	kWh	"JEB",
15		Jaarlijkse piekreductie (kW)	9	kW	"JPB",
16		Jaarlijkse netkostbesparing (€)	332	€	"JKB",
17		Jaarlijkse piekkostbesparing (€)	41	€	"JPKB",
18		Jaarlijkse netto financiële winst (€)	373	€	"JNFW",
19		TCO (€) over 10j	1.350	€	"TCO",
20		TVT (j)	3,6	jaar	"TVT",
21	Ecologische data	kgCO ₂ -reductie over 10 jaar	1.793	kg CO ₂	"COR",
22		Autokilometers over 10 jaar	14.939	klm	"Autokm",
23	Extra info	Totale aankoopkost EMS (€)	1.350	€	"TIEMS",
24		Besparing over 10 jaar (€)	2.375	€	"B10J",
25		Relatieve energiebesparing (%)	16	%	"RELEB",
26		Relatieve kostbesparing (%)	18	%	"RELKB",

Figuur 19 - Gedeelte van de data gebruikt voor rapportering

Het tabblad RAPPORTDATA fungeert als een schakel tussen het rekenmodel en de automatische rapportgeneratie (bijvoorbeeld via Google Apps Script).

- Hier worden de kernresultaten samengevat in een gestructureerd formaat, klaar om te worden ingevoegd via Google Apps Scripts in een rapporttemplate.
- Elke cel bevat een concrete waarde (bijv. jaarlijkse besparing, TVT of totale afname), gekoppeld aan de gekozen scenario's.
- Dit tabblad zorgt ervoor dat de gebruiker met één klik een gepersonaliseerd rapport kan genereren (in PDF -nog niet uitgewerkt- of Google Docs), zonder manuele kopieeracties.

De RAPPORTDATA wordt automatisch gesynchroniseerd met de berekeningen in de andere tabbladen en vormt de basis voor geautomatiseerde communicatie naar de gebruiker.

Deze tabbladen vormen samen de kern van de simulatie, met als doel een transparante en reproduceerbare inschatting te geven van de impact van een EMS.

10.2.5 Screenshot van een e-mail gegenereerd door Google Apps Script

Beste gebruiker,

Jouw gepersonaliseerd rapport is beschikbaar via onderstaande link:

https://docs.google.com/document/d/1xg_E52gZU0H8w7T5T2icAgu3OKWYHbtYE1KTJbHiqUM/view



Met energieke groet,

MaakJeMeterSlim.be

Figuur 20 - Gepersonaliseerde rapportage via e-mail

Daarnaast werd een rapportfunctie ingebouwd (stap 9 en 10 op het INPUT scherm) die op basis van de berekende resultaten automatisch een gepersonaliseerd rapport genereert. Dit rapport bevat:

- Een samenvatting van de input;
- Een overzicht van de berekende resultaten;
- Tabellen en grafieken;
- Een toelichting bij de besparingen en eventuele aanbevelingen.
- Een verklarende begrippenlijst

Door het modulair karakter van de rekenmodule is deze eenvoudig uit te breiden. In de toekomst kunnen extra verbruikersprofielen³, contracttypes, toestellen of correctiefactoren toegevoegd worden. De methodologie is opgezet volgens de principes van transparantie, reproduceerbaarheid en aanpasbaarheid, zodat ze ook bruikbaar blijft in een veranderend energie-ecosysteem.

³ De INPUT-tab is voorlopig enkel geschikt voor bezoekers met een digitale meter (P1-poort) voor huishoudelijke aansluitingen. Aansluitingen met een AMR-meter (>56 kVA) worden momenteel nog niet ondersteund.

10.3 Contracttypes en hun sturingspotentieel

In het rekenmodel wordt onderscheid gemaakt tussen drie types energiecontracten: **vaste tarieven**, **dynamische tarieven** en **FSP/Flex-contracten**. Elk van deze heeft een ander impactpotentieel voor EMS-sturing.

- **Vast tarief:**

Hierbij blijft de elektriciteitsprijs gedurende het hele contract ongewijzigd. Er zijn geen prijsprikkels per moment van verbruik, waardoor de meerwaarde van een EMS beperkt blijft tot **verbruiksspreiding** om pieken te vermijden of PV-productie beter te benutten.

(Besparingspotentieel: laag – beperkte sturing op comfort en netimpact.)

- **Dynamisch contract:**

De prijs per kWh varieert per uur en is gekoppeld aan de groothandelsmarkt. Via **day-ahead** of **uursignalen** kan een EMS verbruik slim plannen op momenten van lage prijzen. Dit verhoogt het zelfverbruik en verlaagt de energiefactuur aanzienlijk bij juiste sturing.

(Besparingspotentieel: gemiddeld tot hoog – vereist voorspelbaar gedrag en compatibele toestellen.)

- **FSP/Flex-contract (Flex Service Provider):**

Hierbij geeft de gebruiker (via een aggregator) toestemming om regelbare toestellen aan te sturen op basis van netbehoefte of marktprijs. In ruil krijgt de gebruiker een **vergoeding** of **optimalisatie** van het capaciteitstarief. Dit type dynamische contracten zijn nog in opkomst, maar bieden het hoogste potentieel in combinatie met meerdere assets en een actief EMS.

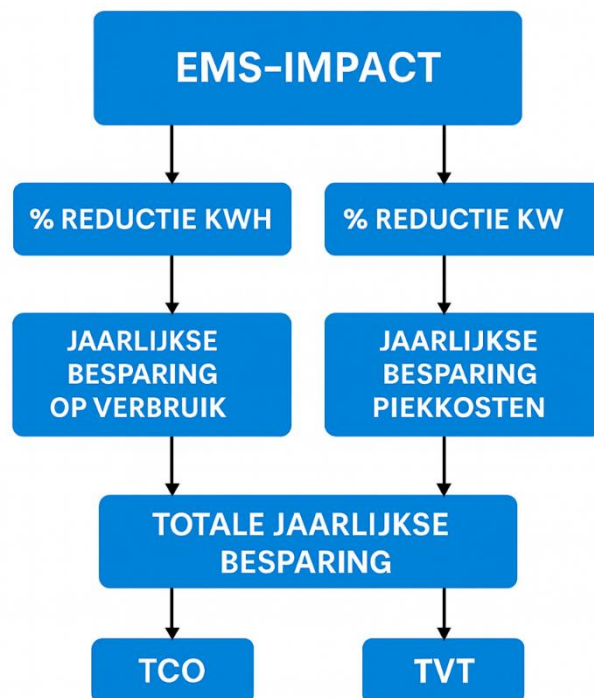
(Besparingspotentieel: hoog – vereist actieve samenwerking met derde partij.)

Deze contracttypes bepalen mee **het besparingspotentieel en de terugverdientijd** van een EMS. In de scenariovergelijkingen werd dan ook expliciet rekening gehouden met dit onderscheid.

11 Aannames en impactfactoren in het model

11.1 Algemene aannames

- Levensduur EMS wordt verondersteld op 10 jaar.
- De Total Cost of Ownership (TCO) bestaat uit de initiële aankoopprijs, eventueel abonnementskosten, installatiekost en een component zoals een jaarlijkse software update of ondersteuning bij het optimaliseren van je EMS-instelling.
- Het rendement van EMS-sturing varieert per scenario, afhankelijk van het type contract en het aantal regelbare toestellen en de gekozen correctiefactoren.
- Het capaciteitstarief wordt berekend op basis van ingevoerde gegevens door de bezoeker of door een schatting op basis van vier factoren (zie verder).
- Zelfverbruik van PV bedraagt standaard 30% zonder EMS.⁴



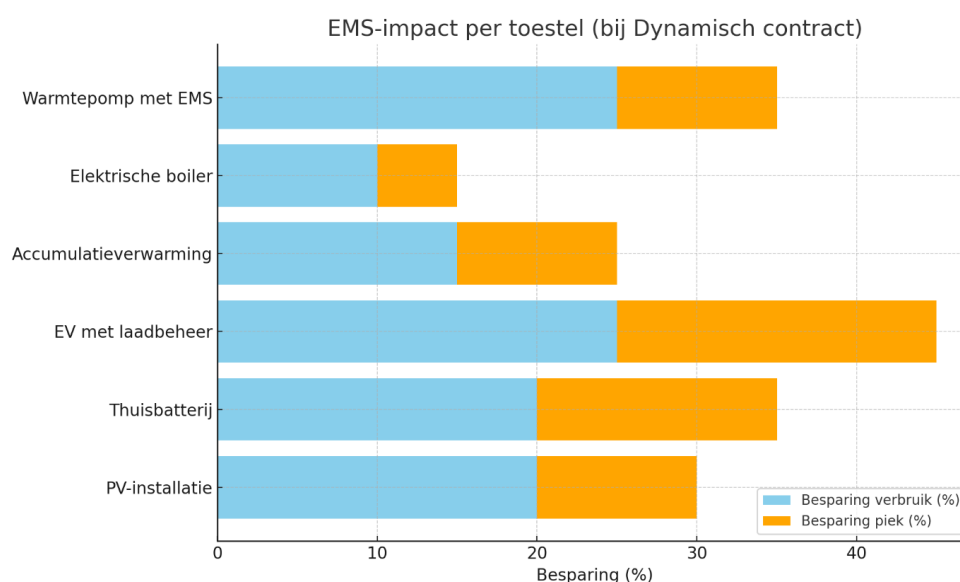
Figuur 21 - Blokschema EMS impact op TCO/TVT

⁴ Passieve zelfconsumptie wordt expliciet buiten beschouwing gelaten in de nulmeting

11.2 Impactpercentages van een configuratie met PV

Toestellen (moeten slim zijn)	Vast (%)	Dynamisch (%)	FSP/Flex (%)	Vast_piek	Dynamisch_piek	FSP_Flex_piek
Zonnepanelen	5	20	15	2	10	5
Thuisbatterij	7	20	25	5	15	25
Warmtepomp / airco	10	25	20	5	10	20
Elektrische boiler	2	10	5	1	5	10
Accumulatieverwarming	2	15	5	3	10	10
Laadpaal	10	25	30	5	20	25

Figuur 22 - Impactpercentages met PV per contract en toestel



Figuur 23 - EMS impact per toestel bij een dynamisch contract

11.2.1 Betekenis van de gebruikte percentages (met EMS & met PV)

De percentages in bovenstaande [figuur](#) drukken het **relatieve besparingspotentieel per toestel** uit bij gebruik van een EMS, onder verschillende contracttypes:

- **Netafnamereductie (%)**: hoeveel procent minder netafname je kunt realiseren dankzij sturing.
- **Piekvermogenreductie(%)**: hoeveel procent minder piekkosten door verlaging van het **piekvermogen** verwacht wordt dankzij EMS-sturing (relevant i.v.m. capaciteitstarief).
- De besparing verschilt per contracttype (bv. **vast**, **dynamisch**, **FSP/Flex**) omdat het sturingspotentieel daar verschillend is.
- De waarden zijn uitgedrukt **relatief per asset** (toestel), niet absoluut.

Bijvoorbeeld:

- Een **laadpaal** met EMS onder een **FSP/Flex-contract** realiseert tot 30% besparing op verbruikskosten, omdat deze verplaatsbaar is in tijd en perfect stuurbaar.
- Een **elektrische boiler** onder een **vast contract** realiseert slechts 2% besparing op verbruikskosten, omdat er zonder prijsprikkels weinig incentive is om te sturen.
- Een **thuisbatterij** onder een **dynamisch contract** realiseert tot 15% besparing op piekverbruikskosten omdat de hoogste kwartierpieken die bepalend zijn voor het capaciteitstarief (piekvermogen) worden afgevlakt.

11.2.2 Aannames achter de percentages

De volgende aannames liggen aan de basis:

- **Sturingsgraad per toestel** is ingeschat op basis van:
 - technische stuurbaarheid
 - beschikbaarheid (dagelijks, seizoensgebonden, stand-by)
 - flexibiliteit in tijd (shiftbaarheid zonder comfortverlies)
- **Contracttype beïnvloedt prikkel:** bij vaste contracten is de EMS minder “gestimuleerd” om optimaal te sturen.
- PV-aanwezigheid zorgt voor extra sturingsruimte (bv. EMS kan sturen naar PV-opbrengtmomenten)
- Zonder PV is het EMS beperkt tot net data en prijsinput.

11.2.3 Gebruik van gevoeligheidsfactoren (GF)

Om te vermijden dat besparingen **onnatuurlijk accumuleren** bij meerdere assets, zijn **gevoeligheidsfactoren (GF)** toegevoegd.

- Zonder GF zou een gebruiker met 3 assets automatisch 3× de impact krijgen, wat **overschatting** oplevert.
- Daarom wordt bij meerdere toestellen een **dempingsfactor toegepast**, zodat:
 - overlappende verbruiken niet dubbel geteld worden
 - piekreductie niet lineair optelt
 - realistische combinaties beter gesimuleerd worden

Voorbeeld: als iemand een warmtepomp, boiler én laadpaal heeft, dan zullen deze deels tegelijk actief zijn. De GF houdt hiermee rekening en verlaagt het totale effect per extra toestel.

11.2.4 Gebruikte bronnen

De aannames zijn gebaseerd op:

- VEKA – Marktverkenning EMS (2023): schatting sturingspotentieel warmtepomp, laadpaal, elektrische boiler (VEKA, 2023)
- Flux50 / Energyville papers (2021–2023): flexibiliteitsstudies bij residentiële gebruikers (EnergyVille, 2022)
- VREG & Fluvius documentatie over het capaciteitstarief en gedragsveranderingen (VREG, 2024)
- Eigen simulaties in Google Sheets (scenariovergelijking met en zonder EMS)

11.3 Impactpercentages van een configuratie zonder PV

Met EMS/zonder PV							
Netafnamereductie ZPV (%)	Aanwezig	Vast (%)	GF	Dynamisch (%)	GF	FSP/Flex (%)	GF
Zonnepanelen	Ja	nvt		nvt		nvt	
Thuisbatterij	Nee	7	0	15	0	5	0
Warmtepomp / airco	Ja	10	0	8	0	5	0
Elektrische boiler	Nee	2	0	10	0	6	0
Accumulatieverwarming	Nee	2	0	10	0	6	0
Laadpaal	Ja	10	0	15	0	8	0
Met EMS/zonder PV							
Piekvermogenreductie ZPV (%)	Aanwezig	Vast_piek	GF	Dynamisch_piek	GF	FSP_Flex_piek	GF
Zonnepanelen	Ja	nvt		nvt		nvt	
Thuisbatterij	Nee	5	0	15	0	25	0
Warmtepomp / airco	Ja	5	0	10	0	20	0
Elektrische boiler	Nee	1	0	5	0	10	0
Accumulatieverwarming	Nee	3	0	10	0	10	0
Laadpaal	Ja	5	0	20	0	25	0

Figuur 24 - Impactpercentages zonder PV per contract en toestel

Dezelfde redenering geldt ook bij **besparingspercentages zonder PV**. Hier zijn de netafname- en piekvermogenreductie per toestel **lager** omdat:

- Er geen sturing mogelijk is richting eigen productie
- Netafhankelijkheid groter blijft

Toch blijft het EMS ook zonder PV zinvol, vooral bij:

- **Dynamische prijzen (waar slimme timing loont)**
- **Capaciteitstariefbesparing (pieken vermijden)**

11.3.1 Gebruikte bronnen

- EnergyVille/VITO: studies rond flexibiliteit, arbitrage en capaciteitsbeheer (bv. ROLECS, BFlex) (EnergyVille, 2022)
- Fluvius & VREG: inzichten uit capaciteitstarief en zelfverbruiksonderzoek (VREG, 2024)
- Leveranciers: voorwaarden en simulaties van Octopus Energy, Flexity, Jedlix (BSP-toepassingen)
- Reële praktijkcases uit Vlaamse testgezinnen met EMS, WP en PV
- Eigen afgeleiden via scenario-analyse en gevoeligheidsberekeningen

11.4 Inschatting impact van contracttypes

De impact van het contracttype op het besparingspotentieel wordt als volgt ingeschat:

- **Vaste tarieven bieden geen directe prijsprikkels**, waardoor enkel beperkte besparing mogelijk is via spreiding.
- **Dynamische contracten laten sturing op basis van prijs per uur toe**, wat resulteert in grotere kostbesparingen.
- **FSP/Flex-contracten maken pieksturing mogelijk op basis van marktsignalen**, met hoge impact op piekkosten.

Bronnen: VEKA (2023), BRUGEL (2022), CE Delft (2021). (VEKA, 2023)

Toestel	Vast tarief	Dynamisch tarief	FSP/Flex-contract
PV-installatie	5–10%	10–40%	nvt
Thuisbatterij	5–10%	15–20%	25–30% + vergoeding
Warmtepomp/Airco	10%	15–25%	20–25% + vergoeding
Elektrische boiler	2–5%	10–15%	Geen data beschikbaar
Accumulatieverwarming	5%***	10–20%	Geen data beschikbaar
EV met laadbeheer	5%	15–25%	25–30% + vergoeding

Figuur 25 - Impactpercentages per contracttype

11.5 Inschatting impact van de correctiefactoren op netafname

Dimensie	Waarde	Correctiefactor (%) Netbesparing
Isolatiegraad	Slecht	-30
Isolatiegraad	Matig	-15
Isolatiegraad	Goed	0
Verbruikspatroon	Onregelmatig	-15
Verbruikspatroon	Gemengd	-5
Verbruikspatroon	Regelmatig	0
Woningtype	Appartement	-10
Woningtype	Rijwoning	0
Woningtype	Vrijstaand	10
Zware verbruikers	Geen	-5
Zware verbruikers	1	0
Zware verbruikers	≥ 2	10

Figuur 26 - Impactpercentages van de correctiefactoren op de verbruikskosten

- Isolatiegraad: slecht = -30%, matig = -15%, goed = 0%.
- Verbruiksprofiel: onregelmatig = -15%, gemengd = -5%, regelmatig = 0%.
- Woningtype: Appartement = -10%, Rijwoning = 0%, Vrijstaand = 10%.

11.6 Inschatting impact van de correctiefactoren op piekkost

Dimensie	Waarde	Gewicht (× basiswaarde)	Bron / Verantwoording
Isolatiegraad	Slecht	0,3	VEKA (2023), VREG (2024): Slechte isolatie leidt tot hogere simultane verbruikspieken (bv. verwarming en warm water tegelijk).
	Matig	0,15	
	Goed	0	
Verbruikspatroon	Onregelmatig	0,2	Fluvius (2025), EnergyVille (2022): Onvoorspelbare routines verhogen kans op gelijktijdige pieken.
	Gemixt	0,1	
	Regelmatig	0	
Woningtype	Appartement	−0,10	EPC-benchmarkstudies: Kleinere vloeroppervlakte, lagere gelijktijdige belasting.
	Rijwoning	0	
	Vrijstaand	0,1	Grotere woning, meer elektrische assets mogelijk.
Zware verbruikers	Geen	0	VEKA Marktverkenning EMS (2023): aanwezigheid van meerdere krachtige toestellen (boiler, WP, accumulatie...) verhoogt het piekvermogen.
	1 toestel	0,2	
	≥2 toestellen	0,4	

Figuur 27 - Impactpercentages van de correctiefactoren op de piekkosten

- Isolatiegraad: slecht = verhoogde pieken tot 30%, goed = 0%, matig = 15%.
- Type woning: vrijstaand = 10%, appartement = -10%, rijwoning = 0%.
- Zware verbruikers: >= 2 = +40% op piek, geen = 0%.
- Onregelmatig gebruikspatroon leidt tot hogere gelijktijdigheid en verhoogde piek: = +20% regelmatig verbruikspatroon = 0%, gemengd = 10%.

Deze correctiefactoren zijn geïntegreerd in het rekenmodel en passen automatisch de besparingsinschattingen aan op basis van gebruikersinput. **Ze vormen een schakel tussen technische parameters en realistische contextfactoren.**

12 Resultatenanalyse en interpretatie

De rekenmodule werd getest op een reeks representatieve scenario's (566) waarin telkens werd gevarieerd in de aankoopkost van het EMS, energiedata zoals bv.jaar netafname, het contracttype, het aantal regelbare toestellen, het gebruikersgedrag, woningtype, isolatiegraad en de aanwezigheid van zonnepanelen.

- Uit deze analyse van 566 realistische scenario's blijkt dat het gemiddeld EMS-model een jaarlijkse besparing oplevert van €531, met een gemiddelde terugverdientijd van net iets boven de 5 jaar.
- Meer dan de helft van de scenario's zit zelfs onder de 5 jaar, wat economisch erg aantrekkelijk is.
- Vooral rijwoningen en vrijstaande woningen scoren het best met TVT's onder de 5 jaar.
- Ook bij matige isolatie of gemengde verbruikspatronen zie je kortere terugverdientijden, want hier blijkt het besparingspotentieel het hoogst
- Combinaties met PV, warmtepomp en EV versterken elkaar duidelijk: bij triple-combo's is de impact het hoogst.
- Tot slot zie je dat dynamische contracten gemiddeld tot €590 besparing leiden, bijna het dubbele van vaste contracten

Criterium	Waarde
Gemiddelde jaarlijkse besparing (€)	531
Aantal scenario's met TVT ≤ 5 jaar	317 (56.0%)
Totaal aantal scenario's	566
Gem. TVT per woning: Rijwoning (j)	4.81
Gem. TVT per woning: Vrijstaande woning (j)	4.97
Gem. TVT per woning: Appartement (j)	5.46
Gem. TVT per isolatie: Slecht (EPC>D) (j)	5.39
Gem. TVT per isolatie: Goed (EPC A/B) (j)	5.15
Gem. TVT per isolatie: Matig (EPC C/D) (j)	4.99
Gem. TVT per patroon: Onregelmatig (j)	5.15
Gem. TVT per patroon: Gemixt (j)	5.05
Gem. TVT per patroon: Regelmatig (j)	5.11
Aantal PV + EV combinaties	119 (21.0%)
Aantal PV + WP combinaties	111 (19.6%)
Aantal PV + WP + EV combinaties	32 (5.7%)
Gemiddelde besparing bij Dynamisch contract	591.39 €
Gemiddelde besparing bij Vast contract	274.30 €
Gemiddelde besparing bij FSP/Flex contract	449.12 €

Figuur 28 - Analyse van 566 scenario's

Uit deze scenario's blijkt dat het effect van een EMS afhankelijk is van de context waarin het ingezet wordt. Scenario's zonder EMS tonen logischerwijze geen actieve besparing; wanneer PV wel aanwezig is, ontstaat er passief zelfverbruik maar geen optimalisatie. Bij het toevoegen van een EMS en minstens één stuurbaar toestel, treden er meetbare maar kleine reducties op in netverbruik en piekbelasting. De impact wordt significant groter bij het

combineren van meerdere assets, zeker in combinatie met dynamische of FSP/Flex-contracten.

De resultaten tonen ook aan dat het gebruik van correctiefactoren (voor bv. de isolatiegraad en gedragspatroon) belangrijk is om realistische besparingen weer te geven.

De berekende TCO en TVT variëren sterk. In de minst gunstige gevallen (weinig assets, slecht profiel) overschrijdt de TVT de levensduur van het EMS. In de meeste gevallen ligt de terugverdientijd tussen de 4 en 7 jaar. Piekinzichten en CO₂-impact werden als bijkomende indicatoren meegenomen om het bredere systeemvoordeel zichtbaar te maken.

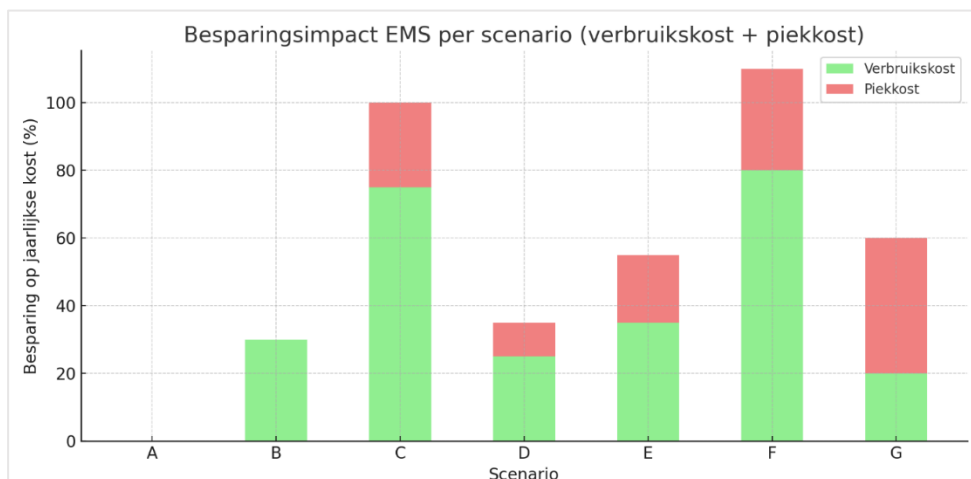
De analyse maakt duidelijk dat EMS-systemen zinvol zijn, maar niet in elk profiel rendabel zullen zijn zonder aanvullende ondersteuning (zoals bewustwording, gedragsverandering en de overstap naar dynamische contracten).

13 Scenariovergelijking

Om de effectiviteit van een EMS in uiteenlopende contexten te illustreren, werden zeven representatieve scenario's uitgewerkt, gaande van een volledig passieve gebruiker (zonder PV of EMS) tot een geavanceerde prosumant met meerdere regelbare toestellen en een contract bij een flexibiliteitsdienstverlener (FSP/Flex). Elk scenario werd geanalyseerd op basis van de berekende netbesparing, piekvermogensreductie, jaarlijkse factuurbesparing, en terugverdientijd. De verschillende scenario's zijn gevisualiseerd in een gestapelde kolomgrafiek, waarin per scenario zowel de besparing op verbruikskosten als op piekkosten wordt weergegeven. Deze grafiek werd gegenereerd via de rekenmodule en dient om de relatieve impact van elk scenario inzichtelijk te maken. In deze analyse telt een PV-installatie mee als stuurbare asset, omdat het EMS in staat is om via curtailment of slimme verbruikssturing rekening te houden met de opgewekte zonne-energie. Hoewel PV technisch een productiebron is, kan ze in praktijk dynamisch aangestuurd worden via het EMS om injectie te beperken of verbruik te optimaliseren.

De scenario's zijn:

- Scenario A: Geen PV, geen EMS
- Scenario B: PV aanwezig, geen EMS
- Scenario C: EMS met beperkt aantal assets en dynamisch contract
- Scenario D: EMS met meerdere assets, dynamisch contract, zonder PV
- Scenario E: EMS met meerdere assets, dynamisch contract, met PV
- Scenario F: EMS met meerdere assets, FSP/Flex-contract, met PV
- Scenario G: EMS met meerdere assets, FSP/Flex-contract, zonder PV



Figuur 29 - Besparing op jaarlijkse energiekost per scenario (verbruikskosten + piekkosten)

Uit deze vergelijking blijkt dat scenario's A en B, waarin geen EMS wordt ingezet, nauwelijks of geen actieve besparing realiseren. Vanaf scenario C wordt een eerste vorm van slimme sturing toegepast in combinatie met een dynamisch contract, wat leidt tot een aanzienlijke daling van de verbruikskosten.

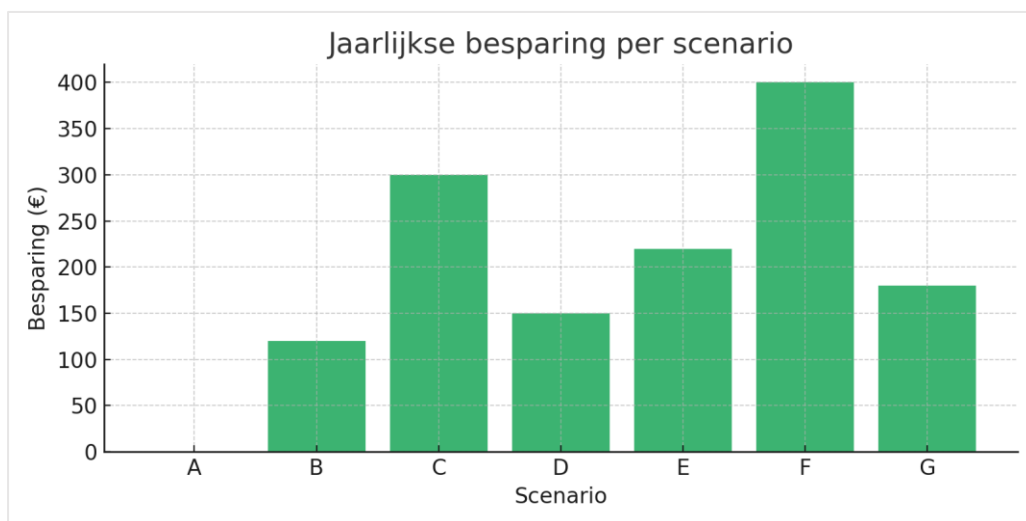
Scenario F, waarin PV wordt gecombineerd met een EMS, meerdere regelbare toestellen én een FSP/Flex-contract, biedt het hoogste totale besparingspotentieel. Zowel de verbruikskosten als de piekkosten worden daar aanzienlijk gereduceerd.

Scenario G toont aan dat ook zonder PV nog een zinvolle piekbesparing mogelijk blijft, op voorwaarde dat voldoende regelbare toestellen aanwezig zijn en het EMS optimaal wordt aangestuurd via een flexibel contract.

Scenario D en E laten zien dat de impact sterk varieert afhankelijk van de contractvorm: een EMS met een vast contract levert wel besparing, maar aanzienlijk minder dan bij dynamische of flexibele tarieven.

De vergelijking toont aan dat:

- De aanwezigheid van meerdere assets (minstens drie) een voorwaarde is voor significante winst;
- PV zonder EMS geen actieve sturing toelaat, en dus geen besparing buiten passieve zelfconsumptie;
- FSP/Flex-contracten pas renderen als er voldoende regelbare assets zijn en het EMS effectief gestuurd wordt;
- Een goed gekozen contracttype cruciaal is voor de haalbaarheid van een EMS-investering.



Figuur 30 - Jaarlijkse besparing per scenario

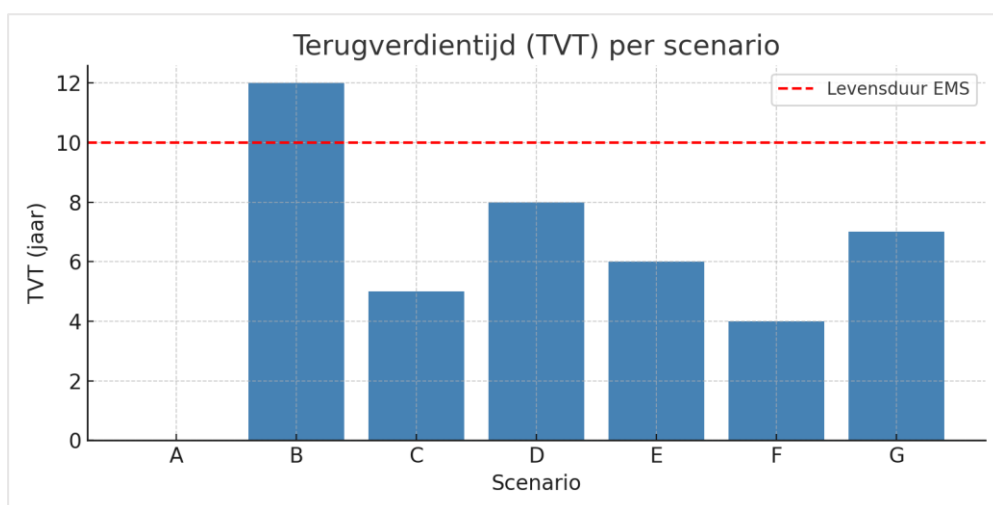
Deze visualisatie maakt de relatieve bijdrage van elke variabele (contracttype, assetkeuze, PV-aanwezigheid) inzichtelijk. De scenariovergelijking ondersteunt zo het beslissingsproces van de gebruiker én het beleidsmatig inzicht in het potentieel van EMS-toepassingen.

Scenario's zonder EMS tonen logischerwijze geen actieve besparing; wanneer PV wel aanwezig is, ontstaat er passief zelfverbruik maar geen optimalisatie. Bij het toevoegen van een EMS en minstens één stuurbaar toestel, treden er meetbare reducties op in netverbruik en piekbelasting. De impact wordt significant groter bij het combineren van meerdere assets, zeker in combinatie met dynamische of FSP/Flex-contracten.

Belangrijke observaties:

- Dynamische contracten leveren vooral voordeel op voor gebruikers met een voorspelbaar verbruik en een EMS dat op prijs per uur kan sturen.
- FSP/Flex-contracten maximaliseren de piekbesparing en valoriseren sturing op basis van netbehoefte of marktvraag.
- Vaste contracten bieden de minste winst, maar tonen wel effect als de gebruiker optimaal stuurt met meerdere assets.
- Het toevoegen van zonnepanelen beïnvloedt de winst van het EMS slechts beperkt in deze module, omdat passieve zelfconsumptie expliciet buiten beschouwing wordt gelaten in de nulmeting.

De resultaten tonen ook aan dat het gebruik van correctiefactoren (voor isolatiegraad en gedragspatroon) belangrijk is om realistische besparingen weer te geven. Bij huishoudens met onvoorspelbaar gedrag of slechte isolatie daalt het potentieel met 5 tot 20%, afhankelijk van de combinatie van variabelen.



Figuur 31 - Terugverdientijd per scenario

De berekende TCO en TVT variëren sterk. In de minst gunstige gevallen (weinig assets, slecht profiel) overschrijdt de TVT de levensduur van het EMS. In gunstige gevallen ligt de terugverdientijd tussen de 4 en 7 jaar. Piekinzichten en CO₂-impact werden als bijkomende indicatoren meegenomen om het bredere systeemvoordeel zichtbaar te maken.

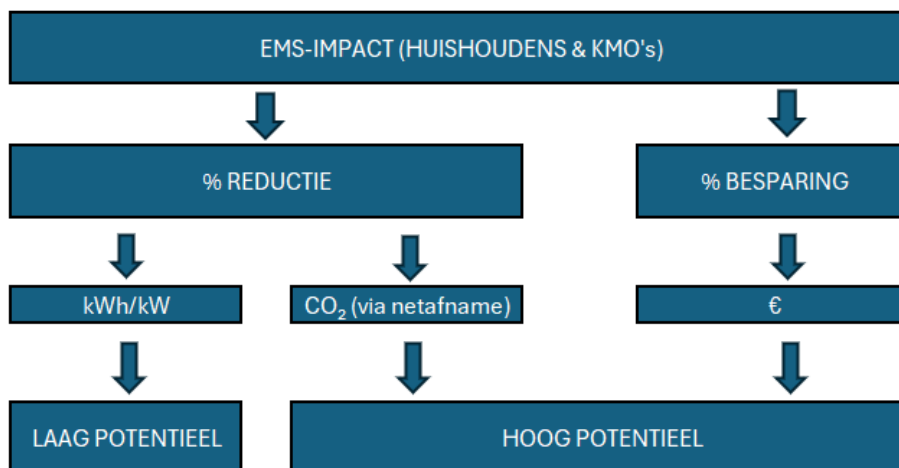
De analyse maakt duidelijk dat EMS-systemen zinvol zijn, maar niet in elk profiel rendabel zullen zijn zonder aanvullende ondersteuning (zoals premies, dynamische contracten, of deelname aan flexibiliteitsmarkten).

14 Rol van EMS voor huishoudens en kmo's

Een Energy Management Systeem (EMS) is in de eerste plaats ontworpen om de **energiekosten te verlagen of factuuroptimalisatie**, niet om het totaal huishoudelijk energieverbruik te reduceren. Door slimme sturing van toestellen, opslag en productie wordt het elektriciteitsverbruik verschoven naar goedkopere uren of naar momenten van eigen PV-opbrengst. Op die manier daalt de **netafname** en worden **piekvermogens afgevlakt**, wat resulteert in een lagere factuur.

Het **totale verbruik (kWh)** van een woning blijft doorgaans gelijk en kan zelfs licht stijgen door batterijverliezen of extra schakelingen. Wel leidt een EMS indirect tot een **reductie van de CO₂-uitstoot**, aangezien minder elektriciteit van het net wordt afgenomen, die nog steeds gedeeltelijk met fossiele bronnen wordt opgewekt.

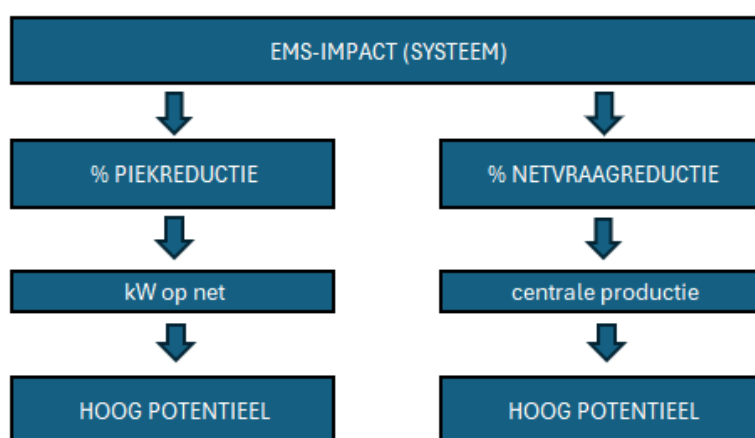
Voorbeeld: een huishouden met een dynamisch energiecontract en een warmtepomp kan dankzij EMS de warmtepomp laten draaien tijdens uren met lage elektriciteitsprijzen of hoge PV-productie. Hierdoor wordt minder stroom van het net afgenomen tijdens dure piekuren, terwijl het comfort (voldoende warmte) behouden blijft.



Figuur 32 - Potentiële impact van een EMS op het huishouden

15 Impact van EMS op systeemniveau

Daarnaast kan een EMS, door verbruik beter af te stemmen op momenten van lokale productie, ook bijdragen aan een **lagere systeemvraag** aan de zijde van de producent. In aggregaat kunnen veel EMS-gestuurde huishoudens en bedrijven samen bovendien de **piekvermogens op het net verlagen**, wat helpt om **netcongestie te vermijden**. Zo reikt de meerwaarde van EMS verder dan het individuele niveau en ondersteunt het ook de betrouwbaarheid en veerkracht van het elektriciteitsnet.



Figuur 33 - Impact van EMS op het systeem

15.1 Overzichtstabel

Niveau	Voordelen	Voorbeelden
Individueel huishouden / bedrijf	• Lagere energiefactuur (minder netafname, piekafvlakking) • Groter aandeel zelfverbruik van PV • Comfort blijft behouden	• Warmtepomp draait tijdens goedkope uren • Batterij levert stroom tijdens piekmomenten
Systeem (aggregaat)	• Lagere systeemvraag • Vermindering van piekvermogens op het net • Vermijden van netcongestie • Hogere betrouwbaarheid en veerkracht van het elektriciteitsnet	• Veel huishoudens sturen samen vraag naar daluren • Collectieve peak-shaving door batterijen en flexibiliteit

Figuur 34 - Effecten van EMS

15.2 Opmerking over gebruikte terminologie:

In deze bachelorproef wordt het onderscheid tussen **besparing** en **reductie** strikt gehanteerd om verwarring te vermijden:

- **Besparing** verwijst steeds naar een **kostenbesparing**, uitgedrukt in **euro (€)** of **procent (%)**.
- **Reductie** verwijst naar een **vermindering** of **verlaging in fysiek verbruik** (*kWh*) of **piekvermogen** (*kW*).

Deze terminologie wordt consequent toegepast in tabellen, grafieken en toelichtingen doorheen deze scriptie.

16 Conclusie en aanbevelingen

De ontwikkelde rekenmodule en de uitgevoerde scenarioanalyse maken duidelijk dat Energie Management Systemen een belangrijke hefboom kunnen vormen in het kader van de energietransitie. Voor gebruikers met een gunstig profiel – meerdere regelbare toestellen, een dynamisch of flexibel contract en inzicht in hun energieverbruik – kan de investering in een EMS leiden tot aanzienlijke besparingen op netverbruik, piekbelasting en de energiefactuur.

Tegelijkertijd blijkt uit de resultaten dat de meerwaarde van een EMS sterk afhankelijk is van de context. Bij een beperkt aantal assets of bij een gebrek aan actieve sturing is de terugverdientijd vaak ongunstig. Zonder aanvullende stimulansen of duidelijke contractvoorwaarden blijft de economische drempel voor veel gezinnen en KMO's te hoog.

Daarom worden volgende aanbevelingen geformuleerd:

1. **Voor huishoudens en KMO's:** Overweeg de investering in een EMS enkel indien minstens twee regelbare toestellen aanwezig zijn en een dynamisch of FSP/Flex-contract mogelijk is. Gebruik de rekenmodule als objectieve inschattingstool.
2. **Voor beleidsmakers:** Stimuleer flexibiliteitsdiensten en slimme contracten via ondersteunende maatregelen (premies, vereenvoudigde toegang tot aggregatoren, info-campagnes).
3. **Voor energiediensten:** Ontwikkel EMS-aanbiedingen die niet enkel focussen op technologie, maar ook op begeleiding, contractoptimalisatie en lange termijn monitoring.
4. **Voor netbeheerders:** Houd bij de verdere uitrol van capaciteitsvergoedingen rekening met de piekreductiepotentie van EMS'en en integreer dit in tariefstructuren.

Tot slot: **een Energie Management Systeem is geen wondermiddel, maar kan – mits slim ingezet – een krachtig instrument zijn om zowel het individuele verbruik als het collectieve energiesysteem duurzamer en efficiënter te maken.**

17 Verklarende begrippenlijst

EMS (Energie Management Systeem)

Een systeem dat het energieverbruik in een gebouw automatisch meet, analyseert en stuurt op basis van externe signalen zoals energieprijzen, netbelasting of zonneproductie.

TCO (Total Cost of Ownership)

De totale kost van een investering over de volledige levensduur, inclusief aankoop, installatie, onderhoud en eventuele abonnements- of softwarekosten.

TVT (Terugverdiëntijd)

De periode (in jaren) die nodig is om een investering terug te verdienen via de gerealiseerde jaarlijkse kostenbesparing.

P1-poort

De **P1-poort** is een standaard communicatiepoort op de digitale elektriciteitsmeter voor **huishoudelijke aansluitingen**. Via deze poort kan een extern toestel, zoals een EMS of energiedisplay, **realtime meetdata** ontvangen over verbruik, injectie en piekvermogens. De poort moet geactiveerd worden door de netbeheerder (Fluvius) op aanvraag van de gebruiker.

Capaciteitstarief

Een onderdeel van de elektriciteitsfactuur dat gebaseerd is op het hoogste piekvermogen dat in een maand wordt afgenomen van het net.

Netafname

De hoeveelheid elektriciteit (in kWh) die een gebouw afneemt van het net, dus niet rechtstreeks van zonnepanelen of batterij.

Nettoverbruik

Het totale elektriciteitsverbruik van een gebruiker, min de rechtstreeks gebruikte zonneproductie.

Piekvermogen

Het hoogste elektrisch vermogen (in kW) dat op een bepaald moment wordt gevraagd van het net.

Flexpotentieel

De mate waarin een toestel of systeem zijn verbruik of injectie tijdelijk kan verschuiven zonder comfort- of functieverlies.

Stuurbare asset

Een elektrisch toestel dat door een EMS aan- of uitgeschakeld kan worden om het energieverbruik te optimaliseren.

Verbruikskost

Het deel van de energiefactuur dat gebaseerd is op het aantal verbruikte kilowattuur (kWh), vermenigvuldigd met het tarief.

Piekkost

Het deel van de factuur dat gebaseerd is op het gemeten piekvermogen in een maand, volgens het capaciteitstarief.

Besparing

De reductie van energiekosten uitgedrukt in euro (€) of procent (%).

Vermindering/Verlaging

De reductie van fysiek energieverbruik (in kWh) of piekvermogen (in kW).

Dynamisch contract

Een elektriciteitscontract waarbij de prijs per uur varieert op basis van marktprijzen.

FSP/Flex-contract

Een contract waarbij een aggregator of Flex Service Provider toestellen aanstuurt in ruil voor een vergoeding of optimalisatie van pieken.

Zelfverbruik

Het deel van de zonneproductie dat direct in het gebouw wordt gebruikt, zonder injectie op het net.

PV-curtailment

Het beperken van de injectie van zonneproductie op het net door tijdelijk verbruik te verhogen of productie te remmen.

Correctiefactor

Een aanpassing op standaardwaarden in het rekenmodel op basis van context zoals woningtype, isolatie of gedragspatroon.

18 Literatuurlijst

1. BRUGEL. (2022). Marktoverzicht slimme energiediensten in het Brussels Gewest. Geraadpleegd via (BRUGEL, 2022)
2. CE Delft. (2021). Potentieelstudie energieflexibiliteit in huishoudens en MKB. CE Delft Publicaties. (CE Delft, 2021)
3. EnergyVille. (2022). EMS en de rol van aggregatoren in huishoudelijke flexibiliteit. Thor Park, Genk. (EnergyVille, 2022)
4. Fluvius. (2025). Technische informatie digitale meter. Geraadpleegd via (Fluvius, 2025)
5. Fluvius. (2025) Factuur en tarieven/netkosten. Geraadpleegd via (Fluvius, 2025)
6. VEKA. (2023). Visienota Flexibiliteit in Vlaanderen. Vlaams Energie- en Klimaatagentschap. (VEKA, 2023)
7. VEKA. (2025). . Vlaams Energie- en Klimaatagentschap. (VEKA, 2023)
8. VREG. (2024). Capaciteitstarief en tariefstructuren voor netgebruikers. Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt. (VREG, 2024)
9. Agora Energiewende. (2020). Flexibility in the Power System: A guide for policy makers. Geraadpleegd via . (Agora Energiewende, 2020)
10. VNR.(2025) Vereenvoudigde tarieflijsten elektriciteit. Vlaamse Nuts Regulator.
https://www.vlaamsenutsregulator.be/sites/default/files/Distributienettarieven_2025/vereenvoudigde_tarieflijsten_elek_2025.pdf.
11. VREG. Marktmonitor Digitale Meter (2024). Vlaamse regulator energie en gas. (VREG, 2024)
12. VEKA Marktverkenning EMS & Flexibiliteit (2023). Vlaams Energie- en Klimaatagentschap. (VEKA, 2023)
13. Fluvius. Jaarverslag 2023. Distributienetbeheerder (Fluvius, 2025)
14. Enpuls (2021). De waarde van flexibiliteit voor huishoudens. (Enpuls, 2021)
15. VREG. Marktrapporten en capaciteitstarief. (VREG, 2024)
16. Fluvius. Profielen huishoudelijk verbruik. (Fluvius, 2025)
17. EnergyVille & VITO. EMS en energiesturing. (EnergyVille, 2022)
18. Klimaatrapport Vlaanderen 2023.
<https://www.vlaanderen.be/publicaties/klimaatrapport-2023>
19. Productinformatie: Loxone, SMA, HomeWizard. <https://www.loxone.com/be/nl/>,
<https://www.homewizard.nl/>

19 Figurenlijst

Figuur 1 - Energiebeheer tool.....	7
Figuur 2 - Kernfuncties van een EMS: van monitoring tot rapportering	13
Figuur 3 - Typische EMS-architectuur: van dataverzameling tot toestelsturing	14
Figuur 4 - Een EMS opstelling.....	14
Figuur 5 - EMS als schakel tussen woning, aggregator en energiemarkt.....	15
Figuur 6 - Aandeel huishoudens met EMS.....	16
Figuur 7 - Stap op de energiebeheer tool.....	17
Figuur 8 - Nul-scenario	19
Figuur 9 - Input: Kies welke assets	20
Figuur 10 - Input: Kies het contract	21
Figuur 11 - Input: Kies de isolatiegraad -verbruikerspatroon en type woning.....	21
Figuur 14 - Input: Energiekosten	21
Figuur 15 - Input: EMS aankoopkosten.....	21
Figuur 16 - Input: Vul je e-mailadres in en druk op de knop rapport	22
Figuur 17 - symbool van een tweepolige schakelaar = rapport genereren	22
Figuur 18 - Tabblad Resultatentabel	23
Figuur 19 - Grafieken: Jaarlijkse factuur	24
Figuur 20 - Grafieken: TVT	24
Figuur 21 - Gedeelte van de data gebruikt voor rapportering	25
Figuur 22 - Gepersonaliseerde rapportage via e-mail.....	26
Figuur 23 - Blokschema EMS impact op TCO/TVT	28
Figuur 24 - Impactpercentages met PV per contract en toestel.....	29
Figuur 25 - EMS impact per toestel bij een dynamisch contract	29
Figuur 26 - Impactpercentages zonder PV per contract en toestel.....	31
Figuur 27 - Impactpercentages per contracttype	32
Figuur 28 - Impactpercentages van de correctiefactoren op de verbruikskosten	33
Figuur 29 - Impactpercentages van de correctiefactoren op de piekkosten	34
Figuur 30 - Analyse van 566 scenario's	36
Figuur 31 - Besparing op jaarlijkse energiekost per scenario (verbruikskost + piekkost).....	38
Figuur 32 - Jaarlijkse besparing per scenario	39
Figuur 33 - Terugverdiëntijd per scenario	40
Figuur 34 - Potentiële impact van een EMS op het huishouden	42
Figuur 35 - Impact van EMS op het systeem	43
Figuur 36 - Effecten van EMS	43

20 Bijlagen

20.1 Bijlage 1: Voorbeeldrapport gegenereerd via Apps Script

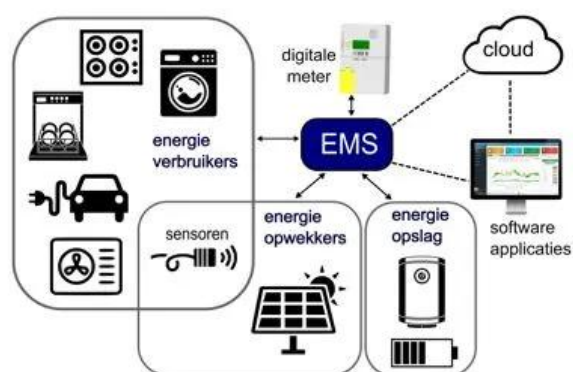
Deze bijlagen zijn beschikbaar als afzonderlijk Excel-bestand en Google Document, en worden bijgevoegd bij de digitale indiening van deze bachelorproef. Voor de lezer vormen ze een praktische aanvulling op de tekst en verhogen ze de reproduceerbaarheid van het onderzoek



VLAAMS
ENERGIE- &
KLIMAATAGENTSCHAP

Besparingspotentieel van een EMS

Gebaseerd op jouw persoonlijke energiegegevens en gedragsprofiel



Dit rapport wordt enkel voor academische doeleinden gebruikt en is geen publicatie van de VEKA noch van de AP Hogeschool.

Inhoud

1. Gebruikersprofiel en aannames	3
2. Investeringskosten in een EMS	4
3. Jouw gekozen configuratie	4
4. Opgegeven energiekosten	5
5. Analyse	5
6. Klimaatimpact	6
7. Conclusie	6
8. Belangrijke opmerkingen	7
9. Benchmarking op basis van contracttype	8
10. Vergelijking besparingspotentieel adhv contracttype	9
11. Verklarende begrippenlijst	11

Energiebeheer Rapport – aankoop EMS

1. Gebruikersprofiel en aannames

Deze simulatie is gebaseerd op de door jou ingevoerde situatie. Het berekende besparingspotentieel van het Energie Management Systeem (EMS) houdt rekening met:

- **Isolatiegraad van de woning:**

Je inschatting van de isolatiegraad van je woning is **Matig (EPC C/D)**. Als je woning minder goed geïsoleerd is, blijft warmte minder lang behouden. Daardoor is het moeilijker om het energieverbruik slim te verschuiven met een EMS. Je besparing kan dan iets lager uitvallen. Daarom houden we rekening met een **correctiefactor van -15%** op je berekende besparing.

- **Verbruikersprofiel:**

Je hebt aangegeven dat je verbruikspatroon in jouw woning **Gemixt** verloopt. Hierdoor werd een **correctiefactor van -5%** toegepast, aangezien een EMS minder efficiënt kan sturen bij onvoorspelbaar of overlappend gedrag.

- **Woningtype:**

Je hebt aangegeven dat jouw woning een **Appartement** is. Het type woning bepaalt in welke mate een EMS effectief kan inspelen op warmtevraag, zelfverbruik of pieken in verbruik.

Een **rijwoning** of **appartement** heeft bijvoorbeeld minder thermische massa of beschikbare ruimte voor slimme toestellen (zoals boilers of warmtepompen) dan een **vrijstaande woning**. Daarom houden we rekening met een **correctiefactor van -10%** op de berekende besparing.

- **Zware verbruikers:**

Je hebt aangegeven dat je er **2** in huis hebt (zoals elektrische boilers, laadpalen of warmtepompen). Deze toestellen bieden het meeste potentieel voor energiesturing en spreiding van het verbruik.

Als zulke toestellen **ontbreken**, wordt het moeilijker voor een EMS om efficiënt te sturen. Daarom wordt een **correctiefactor van 10%** toegepast op je totale besparingspotentieel.

2. Investeringskosten in een EMS

Aankoop EMS:	1.050	€
Abonnement EMS:	0	€/maand
Installatie EMS:	300	€
Bv. software updates en afregeling EMS:	0	€/jaar

1



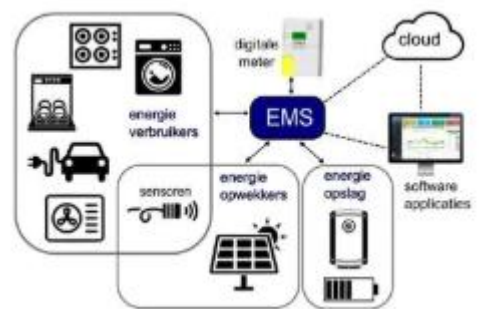
3. Jouw gekozen configuratie

Contracttype:	Vast
Zonnepanelen (PV):	Ja
Thuisbatterij:	Nee
Warmtepomp:	Ja
Boiler:	Nee
Accumulatieverwarming:	Nee
Laadpaal:	Ja
Isolatiegraad:	Matig (EPC C/D)
Verbruikspatroon:	Gemixt
Woningtype:	Appartement
Zware gebruiker(s):	2

4. Opgegeven energiekosten

Elektriciteitsprijs:	0,37	€/kWh
Capaciteitstarief:	4,5	€/kW/maand
Jaarverbruik:	5.750	kWh
Piekvermogen:	6,00	kW

5. Analyse



Parameter	Waarde	Eenheid
Totale aankoopkost EMS	1.350	€
Reductie op netafname (kWh)	896	kWh
Reductie op piekvermogen (kW)	0,9	kW
Besparing op netafname(€)	332	€
Besparing op piekvermogen(€)	49	€
Jaarlijkse netto financiële winst (€)	381	€
TCO (€) over 10j	1.350	€
Besparing over 10j	2.457	€
Relatieve reductie op netafname (%)	16	%
Relatieve besparing op factuur (%)	18	%
Terugverdientijd (TVT)	3,5	jaar

6. Klimaatimpact

Totale CO₂-reductie (10 jaar): **1.793 kg CO₂**.

Vergelijking: gelijk aan **14.939 km** met een benzineauto (120 g CO₂/km).



7. Conclusie

Dankzij jouw gekozen combinatie van toestellen, contracttype, verbruiksprofiel en isolatiegraad realiseer je een jaarlijkse netto financiële winst van **381 €**.

Hierdoor verdien je je investering in slechts **3 jaar en 7 maanden** terug.

Deze terugverdientijd (TVT) betekent dat je investering gemiddeld na **3 jaar en 7 maanden** volledig is terugbetaald via lagere elektriciteitskosten. De resterende levensduur levert een directe besparing op.

Jouw positieve bijdrage aan het klimaat bedraagt **1.793 kg CO₂** over 10 jaar, te vergelijken met **14.939 km** rijden met een benzineauto (120 g CO₂/km).

8. Belangrijke opmerkingen

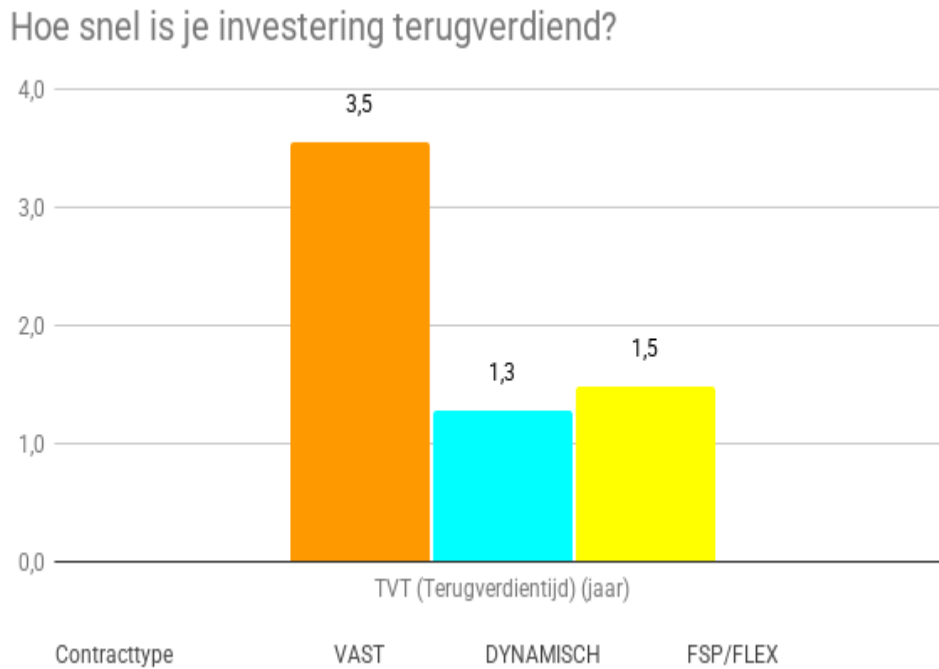
1. Deze berekeningen zijn gebaseerd op opgegeven waarden **op het moment** van berekening.
2. EMS-aansturing vereist **compatibele toestellen** en **correcte installatie**.
3. De werkelijke besparing hangt af van verschillende elementen zoals onder andere hoe goed het EMS je energiegebruik kan sturen, hoe goed je woning geïsoleerd is, de belasting op het net , je type energietarief, etc.
4. Er is **geen rekening gehouden met inflatie of rente**. Dit werd bewust zo gehouden om het model eenvoudig en begrijpelijk te maken. Voor de meeste EMS-investeringen is de invloed hiervan beperkt, omdat de kosten relatief laag zijn en de jaarlijkse besparing vrij stabiel blijft.
5. Door de inzet van een EMS wordt het energieverbruik **beter afgestemd** op het moment van opwekking of lage netbelasting. Dit leidt zelden tot een **lager totaal energieverbruik** (in kWh), maar wel tot een aanzienlijke verhoging van zelfverbruik en besparingspotentieel.
6. Om op de hoogte te blijven van de actuele netkosten klik op <https://www.fluvius.be/nl/factuur-en-tarieven/netkosten>

22 9. Benchmarking op basis van contracttype

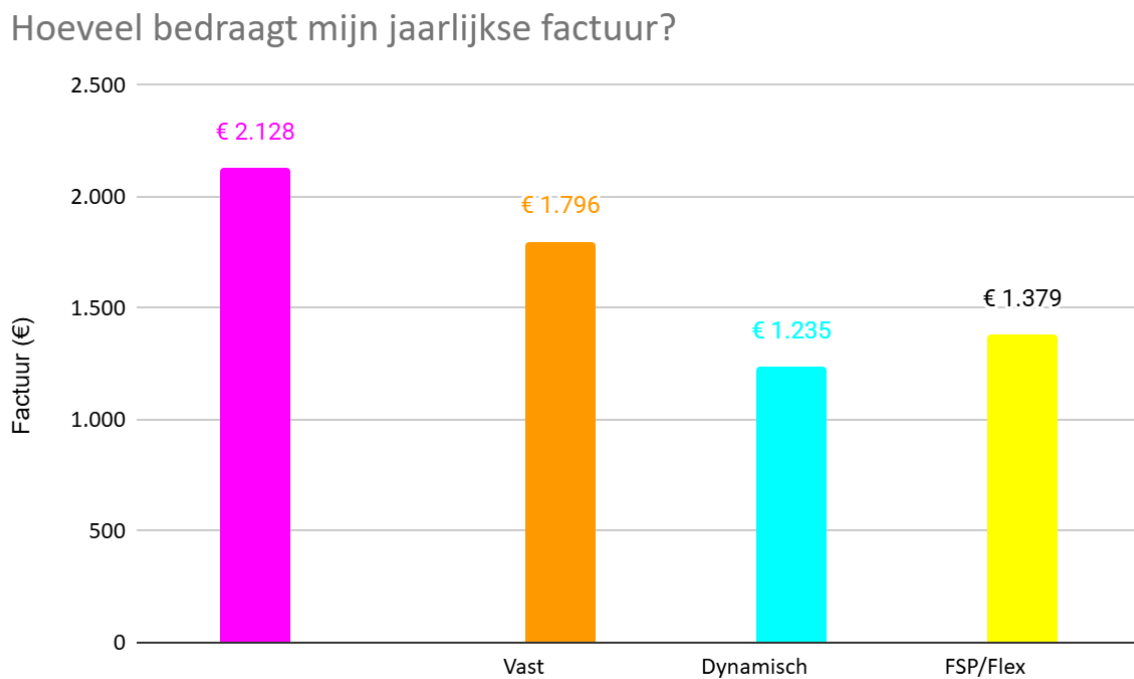
	Vast	Dynamisch	FSP/Flex	Eenheid
Jaarlijkse reductie op netafname	896	2.413	2.023	kWh
Jaarlijkse reductie op piekvermogen	0,9	3,1	3,7	kW
Jaarlijkse besparing op netafname	332	893	748	€
Jaarlijkse besparing op piekvermogen	49	165	201	€
Jaarlijkse netto financiële winst	381	1.058	914	€
TVT	3,5	1,3	1,5	jaar
Besparing over 10 jaar	2.457	9.232	8.147	€
Relatieve reductie op netafname	16	42	35	%
Relatieve reductie op piekvermogen	15	51	62	%
Relatieve besparing door EMS	18	50	43	%
kg CO ₂ -reductie over 10 jaar	1.793	4.827	4.045	kg CO ₂
Autokilometers over 10 jaar	14.939	40.221	33.709	km

10. Vergelijking besparingspotentieel adhv contracttype

Figuur 1: Terugverdientijd per contracttype

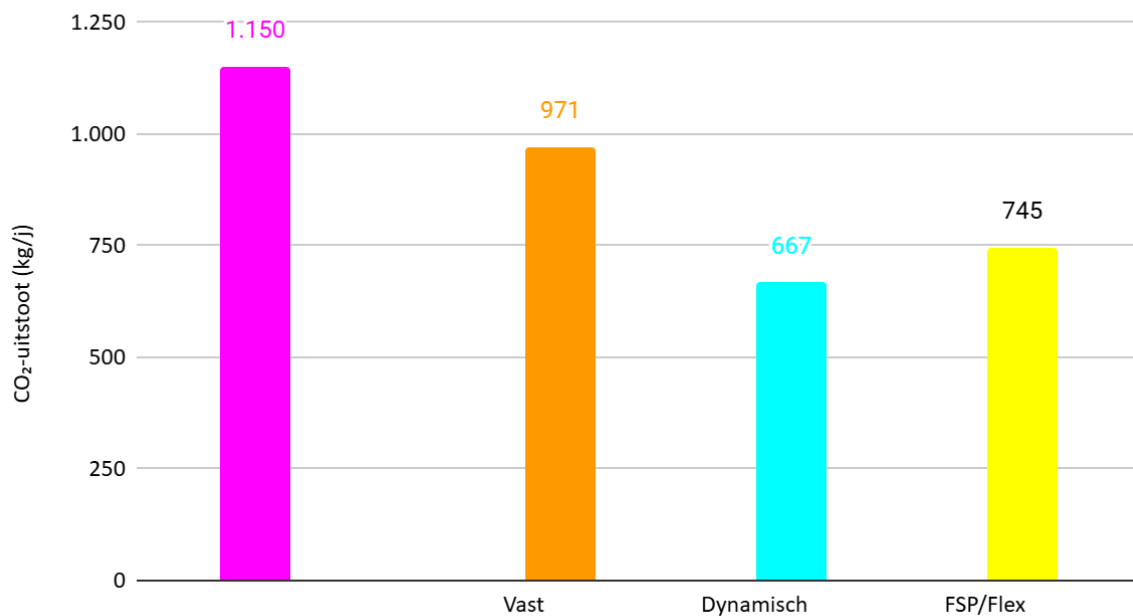


Figuur 2: Jaarlijkse factuur met/zonder EMS



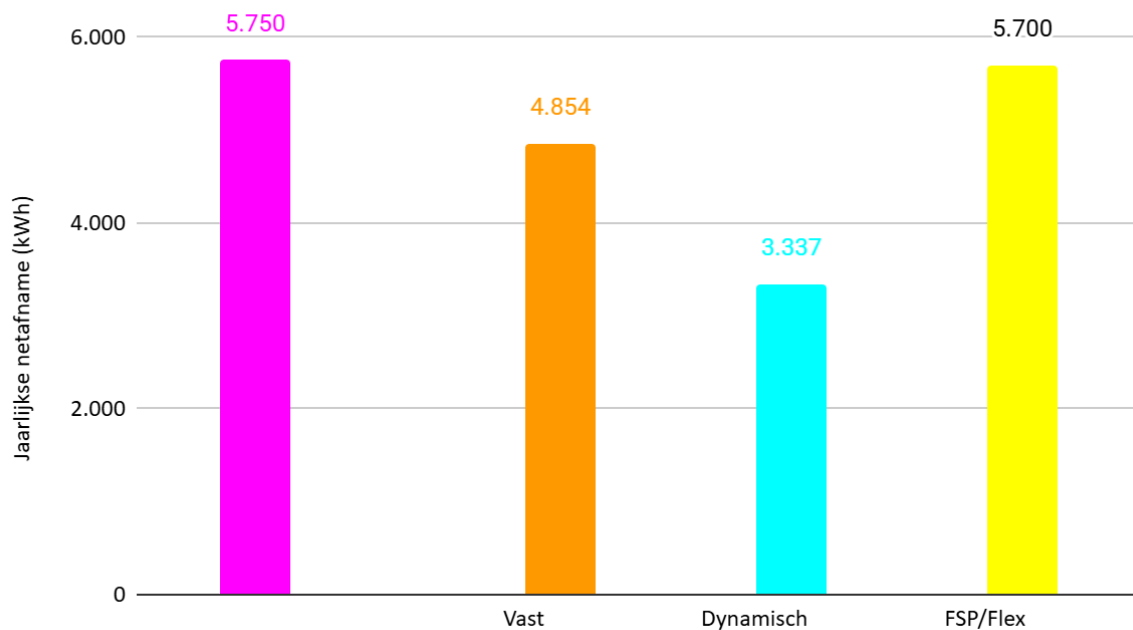
Figuur 3: CO₂-uitstoot reductie door EMS-sturing

Wat met de CO₂-uitstoot (kg/jaar) ?



Figuur 4: Jaarlijks verbruik met/zonder EMS

Hoe ziet mijn jaarlijks netafname eruit? (kWh/j)



💬 Dank voor je bezoek!

Hartelijk dank voor je bezoek aan MaakJeMeterSlim.be en voor het gebruik van onze rekenmodule. We hopen dat je met deze tool meer inzicht hebt gekregen in het besparingspotentieel van een slim energiebeheer (EMS) in jouw situatie.

Elke stap richting bewust energiegebruik telt — en jij zet er vandaag alvast één.

Vond je deze tool nuttig? Deel hem dan gerust met burens, vrienden of collega's. Zo help je mee aan een duurzamer energiesysteem, waarin iedereen slimmer kan omgaan met stroom.

Samen maken we het verschil.

11. Verklarende begrippenlijst

EMS (Energie Management Systeem)

Een systeem dat het energieverbruik in een gebouw automatisch meet, analyseert en stuurt op basis van externe signalen zoals energieprijzen, netbelasting of zonneproductie.

TCO (Total Cost of Ownership)

De totale kost van een investering over de volledige levensduur, inclusief aankoop, installatie, onderhoud en eventuele abonnements- of softwarekosten.

TVT (Terugverdientijd)

De periode (in jaren) die nodig is om een investering terug te verdienen via de gerealiseerde jaarlijkse kostenbesparing.

Capaciteitstarief

Een onderdeel van de elektriciteitsfactuur dat gebaseerd is op het hoogste piekvermogen dat in een maand wordt afgenomen van het net.

Netafname

De hoeveelheid elektriciteit (in kWh) die een gebouw afneemt van het net, dus niet rechtstreeks van zonnepanelen of batterij.

Nettoverbruik

Het totale elektriciteitsverbruik van een gebruiker, min de rechtstreeks gebruikte zonneproductie.

Piekvermogen

Het hoogste elektrisch vermogen (in kW) dat op een bepaald moment wordt gevraagd van het net.

Flexpotentieel

De mate waarin een toestel of systeem zijn verbruik of injectie tijdelijk kan verschuiven zonder comfort- of functieverlies.

Stuurbare asset

Een elektrisch toestel dat door een EMS aan- of uitgeschakeld kan worden om het energieverbruik te optimaliseren.

Verbruikskost

Het deel van de energiefactuur dat gebaseerd is op het aantal verbruikte kilowattuur (kWh), vermenigvuldigd met het tarief.

Piekkost

Het deel van de factuur dat gebaseerd is op het gemeten piekvermogen in een maand, volgens het capaciteitstarief.

Besparing

De reductie van energiekosten uitgedrukt in euro (€) of procent (%).

Vermindering/Verlaging

De reductie van fysiek energieverbruik (in kWh) of piekvermogen (in kW).

Dynamisch contract

Een elektriciteitscontract waarbij de prijs per uur varieert op basis van marktprijzen.

FSP/Flex-contract

Een contract waarbij een aggregator of Flex Service Provider toestellen aanstuurt in ruil voor een vergoeding of optimalisatie van pieken.

Zelfverbruik

Het deel van de zonneproductie dat direct in het gebouw wordt gebruikt, zonder injectie op het net.

Correctiefactor

Een aanpassing op standaardwaarden in het rekenmodel op basis van context zoals woningtype, isolatie of gedragspatroon.