



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Energiemanagement voor het MKB

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal Ondernemen*

HANDREIKING

Energiemanagement voor het MKB

Praktische gids: met inzicht en slimme keuzes
naar een toekomstvaste energievoorziening

Opgebouwd van snelle scan naar uitgebreide achtergrond:

Deel 1 biedt een snelle start.

Deel 2 werkt dezelfde stappen praktisch uit.

Deel 3 geeft per stap achtergrond en verdieping.



IN HET KORT

Colofon

Deze handreiking is ontwikkeld door Powerfolio B.V. in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Bij de totstandkoming van deze handreiking is gebruikgemaakt van de kennis, ervaring en inhoudelijke bijdragen van AYYA, ElaadNL, ISSO, Mensen maken de transitie, Netbeheer Nederland, Sustendo, Techniek Nederland, TKI Urban Energy, TVVL, Van Hout Adviseurs en Installateurs en WE Labs.

Speciale dank gaat uit naar de ondernemers en organisaties die hun praktijkervaringen, vraagstukken en inzichten met ons hebben gedeeld: Koers Groep B.V., Scholtus Document Services, Van Akkeren Logistics, Walrick Halewijn en Villa Heidetuin.



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat



Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



powerfolio



IN HET KORT

Leeswijzer

Deze handreiking gaat over energiemangement voor MKB-ondernemers: hoe je meer grip krijgt op je energievoorziening, je aansluiting, je verbruik en je toekomstige keuzes. Energie is steeds vaker onderdeel van investeringsbeslissingen. Denk aan elektrificatie, zonnepanelen, laadpunten, warmtepompen, koeling, machines en batterijen. Tegelijk is uitbreiding van de elektriciteitsaansluiting niet altijd snel of vanzelfsprekend mogelijk.

Goed energiemangement helpt om niet alleen naar losse maatregelen te kijken, maar naar het geheel: wat vraagt je bedrijf nu, wat verandert er straks, waar zitten knelpunten en welke keuzes passen bij je locatie, bedrijfsvoering en groeiplannen?

Deze handreiking helpt ondernemers om hun situatie te begrijpen, de juiste vragen te stellen en stapsgewijs keuzes te maken. De aanpak is praktisch van opzet: eerst inzicht krijgen, daarna scenario's verkennen en pas daarna keuzes maken over maatregelen, investeringen of systemen.

Snel of uitgebreid een beeld vormen?

Deze handreiking is opgebouwd uit drie delen. Elk deel gaat uit van hetzelfde stappenplan voor energiemangement, maar met een ander detailniveau. Zo kun je snel kennismaken met het onderwerp, concreet aan de slag gaan of juist meer achtergrond en verdieping opzoeken.



Deel 1

Snelle start helpt je direct bepalen waar je staat, welke energievraagstukken relevant zijn en welke eerste actie logisch is.



Deel 2

Praktisch stappenplan helpt je de zes stappen van energiemangement concreet uit te werken voor je bedrijf, investering of locatie.



Deel 3

Verdieping geeft achtergrond voor ondernemers, facilitair managers, adviseurs en andere lezers die meer willen begrijpen of scherpere eisen willen stellen.

Energiemanagement

Herken je dit?



“De salderingsregeling verdwijnt. Wat nu met mijn zonnepanelen?”

Terugleveren levert straks minder op. Is een batterij slim, of zijn er andere manieren om meer van je opwek zelf te gebruiken?



“Mijn aansluiting zit vol. Ik kan niet uitbreiden.”

Laadpalen, machines of een warmtepomp erbij, maar het net laat het niet toe. Wat zijn je opties als verzwaren niet kan?



“Ik wil besparen op mijn energieverbruik en kosten.”

Besparen door meer inzicht in je energiegebruik en sturen wanneer je energie gebruikt, liefst op momenten met goedkope stroom.



“Er is netcongestie in mijn buurt. Wanneer kan ik wél verzwaren?”

De wachttijden lopen op. Maar er zijn manieren om je bedrijf toekomstbestendig te maken, ook zonder directe verzwaring.

Doorloop het stappenplan...

1

Verandert je energiesituatie?

2

Past je energiegebruik straks binnen je aansluiting?

3

Wat zijn je knelpunten en mogelijke oplossingen?

4

Wat voor energiemangement heb ik nodig?

5

Welke vragen stel je aan leveranciers?

6

Hoe zorg je dat het werkt en blijft werken?

...en weet hoe energiemangement je helpt

Na 10 minuten weet je:

- ✓ Of je energiesituatie nu of straks een knelpunt geeft
- ✓ Of een batterij, EMS of andere oplossing past bij jouw situatie
- ✓ Welke vragen je aan leveranciers moet stellen
- ✓ Of je situatie eenvoudig is of om professionele hulp vraagt

En je kunt direct aan de slag met:

- ✓ Data verzamelen via je slimme meter
- ✓ Toekomstplannen (1-3 jaar) in beeld brengen
- ✓ Knelpunten benoemen voor een gesprek met je installateur
- ✓ Een weloverwogen keuze maken, zonder te vroeg te investeren

DEEL 1

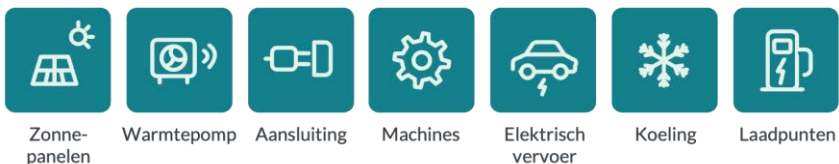
Snelle start

Dit deel helpt je om snel uit te vinden of je energiemangement nodig hebt en welk deel van deze handreiking je helpt om verder aan de slag te gaan.

Stappenplan

1 Verandert je energiesituatie?

Groei, verduurzaming, nieuwe apparatuur en regelgeving kunnen je energiegebruik veranderen. Denk bijvoorbeeld aan elektrisch vervoer, verwarming, koeling, machines, zonnepanelen of batterijen. Breng daarom eerst in beeld wat er de komende jaren in of rond je bedrijf verandert.



Snelle check

- Ga je groeien, verduurzamen of nieuwe apparatuur plaatsen?
- Wordt elektriciteit belangrijker voor je bedrijfsprocessen?
- Krijg je te maken met nieuwe regels of eisen?

Volgende stap

Alles duidelijk?

Situatie verder uitwerken?

Meer achtergrond?

Ga naar Stap 2

Ga naar Deel 2 | Stap 1

Lees Deel 3.1 en 3.3

2 Past je energiegebruik binnen je aansluiting?

Voor je aansluiting telt niet alleen hoeveel elektriciteit je gebruikt, maar vooral hoeveel vermogen je op hetzelfde moment vraagt. Kijk daarom naar je huidige pieken én naar veranderingen in de komende één tot drie jaar.

kW

Met kW wordt het elektrisch vermogen aangegeven, vergelijk het met hoe hard het water uit je kraan stroomt.

kWh

Met kWh wordt de hoeveelheid energie bedoeld, vergelijk het met hoeveel water er in een maatbeker zit.

Snelle check

- Ken je de grootte en grenzen van je aansluiting?
- Weet je wanneer de hoogste vermogenspieken ontstaan?
- Passen je plannen voor de komende jaren binnen de aansluiting?

Volgende stap

Alles duidelijk?

Aansluiting en pieken onderzoeken?

Begrippen zoals kW en kWh?

Ga naar Stap 3

Ga naar Deel 2 | Stap 2

Lees Deel 3.4

Stappenplan

3 Wat zijn je knelpunten en mogelijke oplossingen?

Een knelpunt kan gaan over capaciteit, kosten, teruglevering, ontbrekende gegevens of onduidelijke verantwoordelijkheden. Bepaal eerst wat het probleem is voordat je naar een technische oplossing of investering zoekt.



Snelle check

- Verwacht je problemen met pieken, kosten of teruglevering?
- Heb je voldoende informatie om knelpunten en oplossingen te bepalen?
- Ben je afhankelijk van een verhuurder, VvE, netbeheerder of leverancier?

Volgende stap

Noodzaak energiemangement duidelijk?

Ga naar Stap 4

Knelpunten verder onderzoeken?

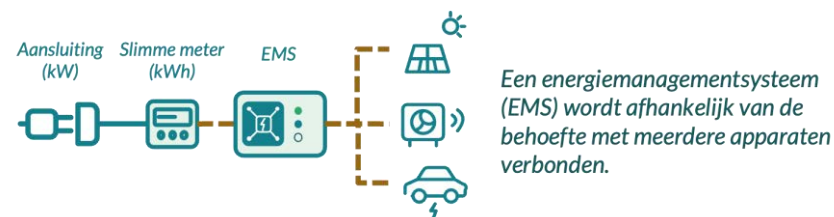
Ga naar Deel 2 | Stap 3

Meer over knelpunten en oplossingen?

Lees Deel 3.5

4 Welk type energiemanagementsysteem is nodig?

Energiemanagement kan variëren van inzicht in verbruik tot automatische aansturing van apparaten. Wat nodig is, hangt af van je aansluiting, bedrijfsprocessen en toekomstplannen. Begin bij het probleem dat je wilt oplossen, niet bij een systeem of product.



Snelle check

- Is meten voldoende of moet je ook actief sturen?
- Moeten meerdere apparaten op elkaar worden afgestemd?
- Zijn er processen die altijd voorrang moeten krijgen?

Volgende stap

Invulling van energiemangement duidelijk?

Ga naar Stap 5

Passende aanpak bepalen?

Ga naar Deel 2 | Stap 4

Meer over energiemangement?

Lees Deel 3.2

Stappenplan

5 Welke eisen stel je aan leveranciers?

Een apparaat of systeem moet passen bij je aansluiting, bedrijfsvoering en toekomstplannen. Maak daarom vooraf duidelijk wat de oplossing moet kunnen en hoe deze wordt gekoppeld, beheerd en uitgebreid.

	Offerte A	Offerte B
• Functionaliteit	✓	✓
• Aannames over aansluiting en pieken	✓	✗
• Welke data, en exporteerbaar?	✓	✓
• Beheer, service en storingen	✗	✓
• Werking bij internetuitval	✓	✗
• Ruimte voor uitbreiding	✗	✓

Snelle check

- Zijn de benodigde functionaliteit en alle andere eisen goed beschreven?
- Houd je toegang tot je eigen gegevens?
- Zijn beheer, service, storingen en uitbreiding geregeld?

Volgende stap

Klaar om leveranciers te benaderen?
Eisenpakket verder uitwerken?
Meer weten over specificaties?

Ga naar Stap 6

Ga naar Deel 2 | Stap 5

Lees Deel 3.6 en Bijlage A

6 Hoe zorg je dat het blijft werken?

Een oplossing moet bij oplevering worden getest en daarna worden beheerd. Leg vast wie verantwoordelijk is voor instellingen, meldingen, onderhoud en aanpassingen wanneer je bedrijf of energiegebruik verandert.

Snelle check

- Wordt getest of de oplossing doet wat is afgesproken?
- Is duidelijk wie het systeem beheert en storingen opvolgt?
- Wordt de oplossing periodiek gecontroleerd en aangepast?

Volgende stap

Snelle check afgerond?

Implementeren en borgen?

Beheer en acceptatietesten vastleggen?

Bepaal je volgende stap!

Ga naar Deel 2 | Stap 6

Lees Deel 3.6 en Bijlage A

Wanneer hulp inschakelen?

Loop je vast in deze stappen,
neem dan contact op met een
adviseur of installateur.

Nu geen tijd?

Begin met opslaan van slimme-
metergegevens zodat je het in
de toekomst kan gebruiken.

DEEL 2

Praktisch stappenplan

Dit deel helpt je met instructies per stap om tot een toekomstvaste keuze voor energiemangement te komen. Je kunt dit stappenplan zelf doorlopen, of gebruiken als leidraad voor een gesprek met je installateur of adviseur.

Inhoudsopgave Deel 2

Stap	Wat doe je?	Resultaat
1. Breng je energiesituatie in beeld	Processen, apparaten, openingstijden en plannen inventariseren.	Overzicht van functies, verbruikers en veranderingen.
2. Maak aansluiting, verbruik en pieken zichtbaar	Aansluiting opzoeken, meterdata bekijken, pieken identificeren.	Eerste energieprofiel.
3. Bepaal knelpunten en oplossingsrichtingen	Vraag vergelijken met beschikbare capaciteit en toekomstplannen.	Knelpuntenlijst en oplossingsrichtingen.
4. Bepaal welk energimanagement nodig is	Bepalen of inzicht, sturing, prioriteiten of groeipad nodig zijn.	Must-haves en nice-to-haves.
5. Stel vragen en eisen op voor leveranciers	Vragenlijst en Programma van Eisen (PvE) opstellen.	Basis voor offertes.
6. Vergelijk, test en borg de oplossing	Scenario's en offertes vergelijken, werking testen en beheer organiseren.	Werkende oplossing en beheerafspraken.

Stap 1: Breng je energiesituatie in beeld



Doel

Helder krijgen wat er in en rond je bedrijf verandert waardoor energie belangrijker wordt. Het gaat in deze stap nog niet om een technische oplossing, maar om de vraag of je energiegebruik, je opwek, je apparaten, je bedrijfsprocessen of de regels waar je mee te maken hebt de komende jaren veranderen.

Wat je doet

Breng eerst in beeld hoe je bedrijf nu werkt. Beschrijf de belangrijkste bedrijfsprocessen, zoals productie, winkel, horeca, kantoor, logistiek, koeling, werkplaats of opslag. Noteer ook openingstijden, werktijden, seizoensinvloeden en momenten waarop veel apparaten tegelijk worden gebruikt.

Kijk daarna welke apparaten en installaties belangrijk zijn voor je bedrijf. Denk aan verlichting, ICT, product- of gebouwkoeling, ventilatie, keukenapparatuur, machines, compressoren, laadpunten, zonnepanelen, warmtepompen, boilers, batterijen of andere installaties.

Bepaal vervolgens of elektriciteit belangrijker wordt voor je bedrijfsvoering. Kijk daarbij niet alleen naar vandaag, maar ook naar de komende één tot drie jaar. Verwacht je groei, verduurzaming, nieuwe apparaten, elektrisch vervoer, extra laadpunten, zonnepanelen, een warmtepomp, batterij, langere openingstijden of verandering van je productieproces?

Stap 1: Breng je energiesituatie in beeld

Kijk indien mogelijk ook verder vooruit voor je gebouw, warmtevoorziening en grote vervangingen. Hierbij maakt het verschil of je huurder of eigenaar bent van het bedrijfspand, als huurder is waarschijnlijk vooral je bedrijfsvoering van belang en te beïnvloeden. Als eigenaar, of verhuurder komt daar het pand bij.

Breng ook in beeld welke bedrijfsprocessen kritisch zijn. Denk aan productkoeling, productie, ICT, beveiliging, toegang, kassa's, laden e-voertuigen of andere processen die niet zomaar mogen uitvallen. Noteer daarbij welke processen of apparaten eventueel flexibel zijn: wat kan later aan, tijdelijk minder vermogen vragen of kort worden uitgezet zonder dat je bedrijf direct stilvalt?

Kijk tot slot naar veranderingen van buitenaf. Denk aan regels of eisen die invloed kunnen hebben op je energiegebruik of investeringen, zoals milieueisen, zero-emissiezones, energielabeleisen, afspraken met verhuurder of eigenaar, eisen van klanten, verduurzamingsdoelen, het einde van salderen of beperkingen bij het vergroten van je aansluiting.

Vergeet ook niet de Informatieplicht Energiebesparing die geldt vanaf 50.000 kWh, dan ben je verplicht om erkende maatregelen uit te voeren.

Ga ook na of er plannen zijn in je buurt, zoals energie delen, een energiehub of dat je wijk op termijn aardgasvrij wordt.

Wat je oplevert

Na deze stap heb je een overzicht van je huidige energiesituatie, met de belangrijkste veranderingen die je de komende één tot drie jaar ziet aankomen. Daarmee kun je in de volgende stappen beter bepalen of je aansluiting, stroomgebruik en plannen goed op elkaar aansluiten. Een inventarisatielijst met bedrijfsfuncties, apparaten, grote verbruikers, flexibiliteit, kritische processen en toekomstplannen is handig hierbij.

Wanneer hulp inschakelen

Schakel hulp in als je niet goed weet welke apparaten veel stroom vragen, als je installatie onoverzichtelijk is, als je in een huurpand of verzamelpand zit, als meerdere investeringen tegelijk spelen of als regelgeving invloed heeft op je plannen. Een installateur, adviseur, verhuurder of branchepartij kan dan helpen om de uitgangssituatie scherp te krijgen.

Meer informatie vind je [op het Netcongestie Register](#).



Netcongestie
Register

Stap 2: Maak aansluiting, verbruik en pieken zichtbaar

Doel

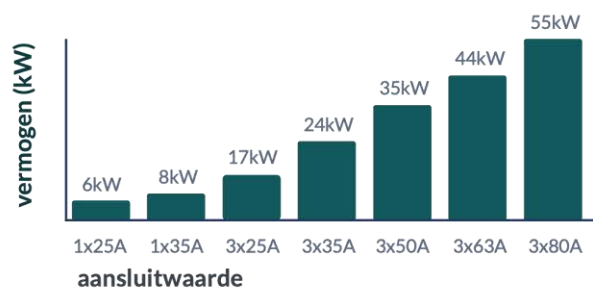
Begrijpen hoeveel ruimte je aansluiting biedt, wanneer je veel stroom tegelijk vraagt en hoe verbruik, opwek en teruglevering over de dag verlopen.

Wat je doet

Ga na of je een klein- of grootverbruikaansluiting hebt. Bij kleinverbruik ontvang je alleen een rekening van je energieleverancier. Bij grootverbruik krijg je daarnaast facturen van de netbeheerder en jouw gekozen meetbedrijf. Deze handreiking richt zich op MKB'ers met een kleinverbruikaansluiting, maar het stappenplan is ook bruikbaar voor grootverbruikers. Lees verder over typen en groottes van aansluitingen in [Deel 3.4](#)

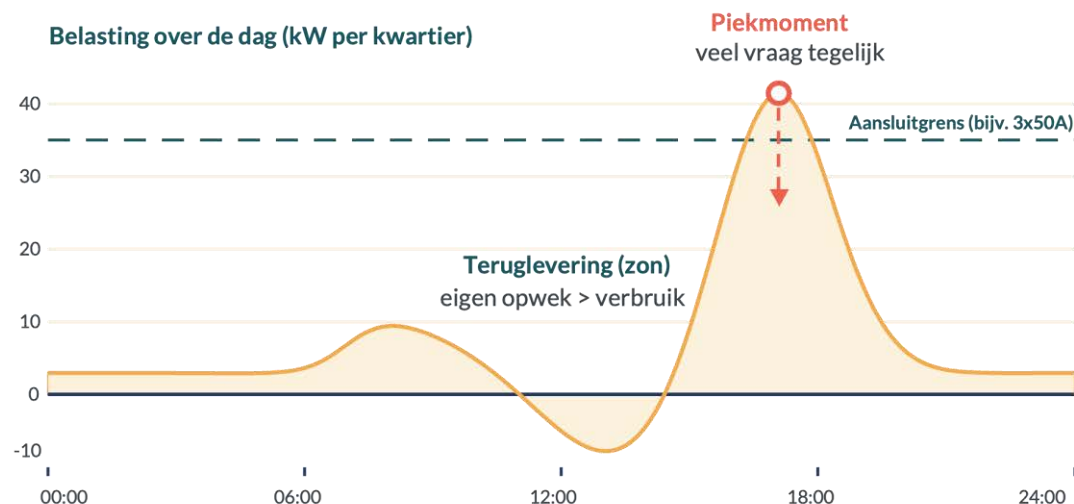
Zoek vervolgens de grootte van je aansluiting op (dit wordt de aansluitwaarde, of aansluitcapaciteit genoemd). Dit kan via de website of het klantportaal van je netbeheerder (met je postcode en het nummer van de slimme meter in de meterkast) en staat op de jaarrekening van je energieleverancier. Noteer of het gaat om bijvoorbeeld 3x25A of 3x80A. Dit is een tweede test om zeker te weten dat je een kleinverbruikaansluiting hebt, deze zijn nooit groter dan 3x80A.

Bekijk daarna gegevens over je stroomgebruik. Begin met je jaarverbruik en maandverbruik, en gebruik de meetdata uit de slimme meter. Bij voorkeur gebruik je kwartiergegevens, zodat zichtbaar wordt wanneer je veel stroom gebruikt en wanneer je teruglevert.



Slimme meter (app)

- Kwartiergegevens
- Jaar- & maandverbruik



Stap 2: Maak aansluiting, verbruik en pieken zichtbaar

Bekijk wanneer de piekmomenten optreden. Koppel deze pieken aan je bedrijfsactiviteiten. Denk aan laden van voertuigen, opstarten van machines, koeling, verwarming, lunch- of dinerdrukke, productiepieken en momenten waarop meerdere apparaten tegelijk aanstaan. Hulp nodig? Vraag iemand om mee te kijken en lees hoe je dit aan kunt pakken in [Deel 3.4](#)

Breng ook je opwek en teruglevering in beeld. Als je zonnepanelen hebt, kijk dan hoeveel stroom je direct zelf gebruikt en hoeveel je teruglevert aan het net. Let daarbij op verschillen tussen seizoenen, werkdagen, weekenden en zonnige dagen.

Kijk vervolgens vooruit naar de komende één tot drie jaar. Wat verandert er als je extra laadpunten, een warmtepomp, batterij, elektrische apparatuur, extra machines of zonnepanelen toevoegt? En wat gebeurt er op een drukke, koude of warme dag wanneer meerdere apparaten tegelijk vermogen vragen?

Als je pieken niet goed kunt verklaren, kijk dan of extra energiemonitoring nodig is. De slimme meter laat zien wat er totaal op je aansluiting gebeurt, maar niet altijd welk apparaat of welk deel van je bedrijf daarvoor zorgt. Extra meetpunten kunnen helpen om grote verbruikers of teruglevering beter zichtbaar te maken.

Wat je oplevert

Na deze stap heb je een eerste energieprofiel: een overzicht van je aansluiting, je verbruik, je opwek, je teruglevering en de momenten waarop veel stroom tegelijk wordt gevraagd. Daarmee kun je in de volgende stap beter bepalen of je huidige aansluiting en je toekomstige plannen goed bij elkaar passen.

Wanneer hulp inschakelen

Deze stap wordt vaak samen met de installateur of technische collega uitgevoerd. Met twee zie je meer dan een. Schakel zeker hulp in als je je aansluitwaarde niet kunt vinden, als je geen toegang hebt tot slimme-meterdata, of als pieken niet verklaarbaar zijn. Naast de installateur, kan een adviseur, energieleverancier, meetbedrijf of netbeheerder helpen om de juiste gegevens boven tafel te krijgen.

Meer informatie vind je [bij het Loket Netcongestie van RVO](#) en [op de Netcongestiepagina van Ondernemen.nl](#).



Rijksdienst voor Ondernemend Nederland



Stap 3: Bepaal knelpunten en oplossingsrichtingen

Doel

Vaststellen waar je energiesituatie nu of in de komende jaren kan gaan knellen, en welke oplossingsrichtingen daarbij passen.

Wat je doet

Leg de informatie uit stap 1 en 2 naast elkaar. Kijk naar je bedrijfsprocessen, grote apparaten, kritische functies, toekomstplannen, aansluiting, verbruik, opwek, teruglevering en pieken.

Bepaal waar zich nu al problemen voor kunnen doen of later op gaan treden. Denk aan pieken die dicht bij de grens van je aansluiting komen. Lees meer over het berekenen van vermogen dat binnen je aansluiting past in [Deel 3.5](#)

Kijk ook naar knelpunten die niet technisch zijn. Denk aan stijgende of onvoorspelbare kosten, onvoldoende meetdata, onduidelijke verantwoordelijkheden bij huur of verzamelpanden, wachttijd voor verzwaring van de aansluiting of afhankelijkheid van één leverancier.

Beschrijf per knelpunt kort wat de oorzaak is en wat het gevolg kan zijn. Bijvoorbeeld: “meerdere voertuigen laden tegelijk, waardoor de aansluiting mogelijk wordt overschreden” of “zonnepanelen leveren veel terug op zonnige middagen, waardoor eigen opwek nog weinig wordt benut”.

Verken daarna per knelpunt meerdere oplossingsrichtingen. Soms is beter inzicht genoeg. Soms helpt anders plannen, load balancing, automatische sturing, opslag,

of verzwaring van de aansluiting. In [Deel 3.5](#) worden oplossingsrichtingen beschreven en vind je een tabel die helpt voor een eerste scan van mogelijke oplossingen.

KNELPUNT	OPLOSSINGSRICHTING
Onvoldoende inzicht	Monitoring + extra meetpunten (slimme meter + submetingen)
Te veel teruglevering	Eigen verbruik verschuiven + batterij (BESS)
Pieken / te weinig ruimte	Slim sturen & begrenzen (EMS) + peak shaving
Netcongestie	Flexibel contract + slimmer binnen aansluiting
Bedrijfscontinuïteit	Batterij + noodstroomaggregaat (NSA)

Stap 3: Bepaal knelpunten en oplossingsrichtingen

Een belangrijke tip hier is om niet te snel naar de grote oplossingen te springen die vragen om investeringen, bijvoorbeeld in batterijen, maar de volgende punten een voor een af te lopen:

1. Inzicht (met slimme-meterdata en eventueel aanvullende energiemonitoring)
2. Sturen van energieverbruik en/of opwek (zelf en/of met behulp van energiemangement)
3. Extra middelen (bijvoorbeeld een batterij, noodstroom aggregaat)

Wat je oplevert

Na deze stap heb je een knelpuntenlijst met per knelpunt één of meerdere mogelijke oplossingsrichtingen. Daarmee wordt duidelijk welk probleem je wilt oplossen en voorkom je dat je te snel kiest voor een oplossing die niet goed past.

Wanneer hulp inschakelen

Schakel hulp in als meerdere knelpunten tegelijk spelen, als je niet goed kunt bepalen wat de oorzaak is, als verzwaring onzeker is of als leveranciers verschillende oplossingen voorstellen voor hetzelfde probleem. Een installateur, adviseur, energieleverancier, netbeheerder of verhuurder kan dan helpen om de mogelijkheden scherper te maken.

Stap 4: Bepaal welk energiemangement nodig is

Doel

Vastleggen wat je minimaal wilt meten, sturen, monitoren en welk groeipad past.

Wat je doet

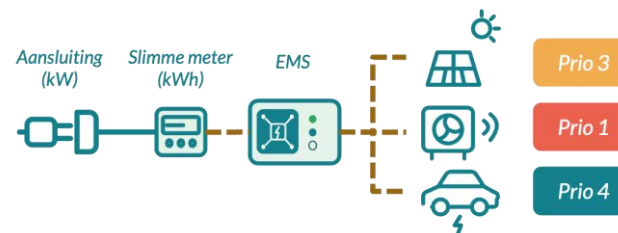
Gebruik de knelpunten en oplossingsrichtingen uit stap 3 als vertrekpunt. Bepaal per knelpunt wat energiemangement moet oplossen: meer inzicht, minder pieken, beter gebruik van zonnestroom, slimmer laden, lagere kosten, hogere bedrijfszekerheid of ruimte voor groei.

Bepaal eerst of inzicht voldoende is. Als je nog niet goed weet wanneer pieken ontstaan, welke apparaten veel vermogen vragen of hoeveel zonnestroom je teruglevert, kan monitoring een logische eerste stap zijn. Monitoring grijpt nog niet actief in, maar maakt zichtbaar wat er gebeurt en vormt de basis voor latere keuzes.

Bepaal daarna of eenvoudige sturing nodig is. Denk aan load balancing voor laadpunten, het begrenzen van vermogen op drukke momenten of het automatisch voorkomen dat apparaten tegelijk te veel stroom vragen. Dit kan vaak met een standaardoplossing.

Kijk vervolgens of meerdere apparaten of processen op elkaar moeten worden afgestemd. Denk aan laadpunten, zonnepanelen, warmtepomp, batterij, koeling, machines of gebouwinstallaties. Als meerdere systemen samenwerken en prioriteiten nodig zijn, kom je eerder uit bij een standaard of een op maat EMS.

Een energiemangementsysteem (EMS) kan sturen op prioriteiten.



Leg vast welke processen altijd voorrang moeten krijgen (prioritering) en probeer ze in te delen naar vier prioriteitsniveaus:

Prio 1: altijd voorrang,

Prio 2: kritisch,

Prio 3: belangrijk,

Prio 4: flexibel.

Denk aan koeling, productie, ICT, beveiliging, toegang, kassa's of andere kritische bedrijfsprocessen. Bepaal ook welke apparaten flexibel zijn en tijdelijk minder vermogen mogen vragen.

Bepaal of je oplossing in stappen kan groeien. Misschien is nu monitoring of load balancing genoeg, maar wil je later uitbreiden met extra laadpunten, batterij, warmtepomp, zonnepanelen of koppelingen met andere systemen. Kies dan geen oplossing die alleen het probleem van vandaag oplost.

Stap 4: Bepaal welk energiemangement nodig is

Kijk ook naar financiering, subsidie en fiscale mogelijkheden. Een subsidie of fiscale regeling kan een maatregel aantrekkelijker maken, maar moet niet de reden zijn om een oplossing te kiezen die niet past. Controleer vooral of regelingen gelden voor jouw bedrijf en maatregel, of je moet aanvragen vóór opdrachtverlening, welke documenten nodig zijn en of je regelingen mag combineren. Aanvullende informatie vind je in: [Deel 3.7](#)

Maak tot slot onderscheid tussen wat minimaal nodig is en wat wenselijk is. Noteer je must-haves en nice-to-haves. Must-haves zijn eisen die nodig zijn om het knelpunt op te lossen of de bedrijfsvoering veilig te houden. Nice-to-haves zijn functies die handig zijn, maar niet bepalend voor de keuze.

Zie [Deel 3.2](#) voor een uitgebreide introductie van de begrippen energiemangement, energiemangementsysteem (EMS), prioriteitsniveaus en andere begrippen.

Wat je oplevert

Na deze stap weet je welk niveau van energiemangement past: alleen inzicht, eenvoudige sturing, load balancing, een standaard EMS of een op maat oplossing. Ook heb je een eerste beeld van must-haves, nice-to-haves, groeimogelijkheden en aandachtspunten rond financiering of subsidie. Daarmee kun je in de volgende stap gericht vragen en eisen opstellen voor leveranciers.

Wanneer hulp inschakelen

Schakel hulp in als je niet goed kunt bepalen of inzicht genoeg is of dat actieve sturing nodig is, als meerdere apparaten moeten samenwerken, als kritische processen geraakt kunnen worden, of als financiering, subsidie of fiscale regelingen belangrijk zijn voor de businesscase. Een installateur, energieadviseur, accountant, financier of subsidieadviseur kan dan helpen om de juiste keuze scherper te maken.

Stap 5: Stel vragen en eisen op voor leveranciers

Doel

Je analyse vertalen naar duidelijke vragen en eisen, zodat installateurs, leveranciers en adviseurs een passende oplossing kunnen voorstellen. Het doel is dat offertes vergelijkbaar worden en dat duidelijk wordt wat wel en niet in de oplossing zit.

Wat je doet

Beschrijf je situatie kort en duidelijk. Gebruik de uitkomsten van de vorige stappen: je aansluiting, verbruik, pieken, opwek, toekomstplannen, knelpunten en het gewenste niveau van energimanagement.

Vraag leveranciers om een oplossing voor jouw situatie, niet alleen om een product. Een laadpaal, batterij, warmtepomp, zonne-installatie of EMS moet passen bij je aansluiting, je bedrijfsvoering en je plannen voor de komende één tot drie jaar.

Maak onderscheid tussen wat de oplossing moet doen en hoe de oplossing moet werken. Denk bij functies aan inzicht, piekbewaking, slim laden, prioriteiten en benutting van eigen opwek. Denk bij technische eisen aan koppelingen, data, cybersecurity, lokale werking, updates, beheer en service.

Vraag leveranciers om hun aannames expliciet te maken. Denk aan aannames over beschikbare capaciteit, gelijktijdig gebruik, groei, laadgedrag, teruglevering, internetverbinding en toekomstige uitbreiding.

Vraag ook hoe betrouwbaar en toekomstvast de oplossing is. Een aantal vragen die je zeker moet stellen:

- **Betrouwbaarheid**
Werkt het systeem bij uitval van internet?
Wat gebeurt er bij storing in het elektriciteitsnet?
- **Toekomstvastheid / interoperabiliteit**
Kan de oplossing later worden uitgebreid met apparaten van andere merken?
Wat gebeurt er met mijn systeem bij faillissement van de leverancier?
Welke data krijg je, kun je die exporteren en hoe lang blijft het beschikbaar?
- **Cybersecurity**
Krijg ik beveiligingsupdates en hoe lang?
Wie kan bij mijn data?
Is multi-factor authenticatie standaard?
Hoe wordt communicatie versleuteld?
- **Kosten**
Wat zijn de kosten en verwachte opbrengsten (of kostenbesparingen). Welke kosten zijn eenmalig en welke komen jaarlijks terug?
Vraag zo nodig om twee varianten: een basisvariant voor het huidige knelpunt en een groeivariant voor de komende één tot drie jaar.

Stap 5: Stel vragen en eisen op voor leveranciers

- **Oplevering en beheer**

Wie beheert instellingen en meldingen? Hoe wordt getest dat de oplossing in de praktijk werkt? Hoe worden storingen verholpen?

Gebruik [Deel 3.6](#) en de bijlage met specificaties ter ondersteuning.

Wat je oplevert

Na deze stap heb je een compacte vragenlijst of programma van eisen waarmee je leveranciers gericht kunt benaderen.

Wanneer hulp inschakelen

Schakel hulp in als je moeite hebt om je behoefte te vertalen naar eisen, als meerdere leveranciers of installateurs betrokken zijn, als apparaten van verschillende merken moeten samenwerken, of als cybersecurity, data, interoperabiliteit, subsidie of beheer belangrijk zijn. Een installateur, energieadviseur, IT-adviseur, subsidieadviseur of inkoper kan dan helpen om de uitvraag scherper te maken.

Stap 6: Vergelijk, test en borg de oplossing

Doel

Zorgen dat de gekozen oplossing niet alleen op papier klopt, maar ook in de praktijk werkt en blijft werken.

Wat je doet

Vergelijk offertes op inhoud, niet alleen op prijs. Kijk of de oplossing past bij je aansluiting, pieken, bedrijfsprocessen, toekomstplannen, gewenste sturing, data, beheer en kosten.

Controleer of de leverancier duidelijk antwoord geeft op je belangrijkste vragen. Let op aannames, verantwoordelijkheden, jaarlijkse kosten, service, updates, data-export, cybersecurity en uitbreidbaarheid.

Spreek af hoe de oplossing bij oplevering wordt getest. Test bijvoorbeeld een normale werkdag, een piekmoment, internetuitval, communicatie-uitval en het bereiken van een vermogenslimiet.

Leg vast wie waarvoor verantwoordelijk is. Denk aan instellingen, prioriteiten, meldingen, storingen, updates, beheer en wie instellingen mag aanpassen.

Zorg dat gebruikers weten wat het systeem doet. Bij automatische sturing moet duidelijk zijn wanneer apparaten worden begrensd, waarom dat gebeurt en wanneer iemand moet ingrijpen.

Plan een evaluatie na ingebruikname en herhaal die periodiek, bijvoorbeeld jaarlijks of bij grote veranderingen zoals nieuwe apparaten, extra laadpunten, een ander energiecontract of gewijzigde openingstijden.

Check (nogmaals) je mogelijkheden voor subsidie, belastingaftrek of andere financieringsopties. Meer informatie hierover is te vinden in: [Deel 3.7](#)

Wat je oplevert

Na deze stap heb je een gekozen en geteste oplossing, met duidelijke afspraken over instellingen, beheer, service, verantwoordelijkheden en periodieke controle. Daarmee vergroot je de kans dat de oplossing blijft passen bij je bedrijf, ook als je energiesituatie verandert.

Wanneer hulp inschakelen

Schakel hulp in als je twijfelt of de oplossing doet wat is beloofd. Hulp is ook verstandig bij het beoordelen van offertes, bijvoorbeeld voor een second opinion.

DEEL 3

Voorbeelden, achtergrond en verdieping

Dit deel geeft voorbeelden, achtergronden en verdieping over energiemangement en andere onderwerpen die aan bod komen als je het stappenplan uitvoert. De volgende paragrafen dienen als naslagwerk om te verdiepen op specifieke thema's en voorbeelden van hoe het stappenplan toegepast kan worden.



Inhoudsopgave Deel 3

3.1 Energie als ondernemersvraagstuk

3.2 Energiemanagement

3.3 Voorbeelden van toepassing stappenplan

Horecazaak: standaard EMS-oplossing

Middelgrote drukkerij: batterij en aggregaat met embedded EMS

Kleine transportonderneming: monitoring als eerste stap in EMS-oplossing

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

3.6 Programma van eisen voor een EMS

3.7 Subsidie, financiering, fiscale mogelijkheden en ondersteuning

3.1 Energie als ondernemersvraagstuk

Stroom was lang iets waar je als ondernemer niet veel over hoefde na te denken. Je had een aansluiting, je kreeg een rekening en als je meer nodig had, kon je meestal gewoon uitbreiden. Dat verandert. Misschien merk je het nu nog niet elke dag, maar de kans is groot dat stroom de komende jaren belangrijker wordt voor jouw bedrijf. Bijvoorbeeld omdat je wilt verduurzamen, elektrisch wilt rijden, zonnepanelen hebt of nieuwe apparatuur wilt plaatsen.

3.1.1 Energie verandert

Er is de afgelopen jaren veel veranderd rond energie. Stroomprijzen bewegen sterker dan vroeger, terugleveren van zonnestroom is niet altijd voordelig meer en op steeds meer plekken is het elektriciteitsnet vol of bijna vol. Daardoor wordt het belangrijker om te weten wanneer je stroom gebruikt, wanneer je stroom opwekt en hoeveel ruimte je nog hebt op je aansluiting.

De komende jaren verandert er nog meer. Vanaf 1 januari 2027 stopt de salderingsregeling voor zonnepanelen. Dit is op te vangen door meer van de stroom uit je zonnepanelen zelf te gebruiken. Ook het vergroten van je aansluiting wordt minder vanzelfsprekend. Heb je straks meer stroom nodig, bijvoorbeeld voor laadpalen, een warmtepomp, elektrische keukenapparatuur of machines, dan kun je te maken krijgen met wachttijden.

Daarnaast wordt verwacht dat de kosten van de netbeheerder in de toekomst zullen afhangen van wanneer en hoeveel stroom je vraagt. Variabele nettarieven gaan aanmoedigen om pieken te voorkomen en stroomgebruik te spreiden.

Ook gaat de overheid steeds meer sturen op verduurzaming van de gebouwde omgeving. Nu heb je al de Energiebesparingsplicht voor bedrijven met een hoog verbruik. En hele wijken zullen in de komende 25 jaar van het gas af gaan.

3.1.2 Energiemanagement

Als energie duurder, drukker en minder voorspelbaar wordt, helpt het om slimmer met stroom om te gaan: beter weten wanneer je stroom gebruikt en zorgen dat niet alles tegelijk aan hoeft te staan.

Dat hoeft niet meteen met een groot systeem. Soms helpt het al om laadmomenten anders te plannen, apparaten slimmer in te stellen of je zonnestroom beter zelf te gebruiken.

Energiemanagement kan daarbij helpen. Zie het niet als een doel op zich, maar als een hulpmiddel. Het kan je helpen om:

- Problemen met je aansluiting te voorkomen
- Meer van je eigen zonnestroom te gebruiken
- Stroom te gebruiken op gunstige momenten
- Je energiekosten te verlagen
- Ruimte te houden voor groei

In eenvoudige vorm geeft energimanagement vooral inzicht. In uitgebreidere vorm kan het ook apparaten automatisch op elkaar afstemmen, bijvoorbeeld laden, verwarmen, koelen of opslaan.

3.2 Energiemanagement en EMS

3.2.1 Introductie energiemangement

Energiemanagement gaat over grip op je energiegebruik. Het laat zien hoeveel stroom je gebruikt, wanneer pieken ontstaan en welke apparaten daarbij een rol spelen. Ook helpt het om apparaten slimmer te gebruiken, laadpunten te sturen en eigen zonnestroom beter te benutten. In deze paragraaf leggen we uit wat energiemangement is en wat je ermee kunt.

3.2.2 Wat is energiemangement?

Energiemanagement is het bewust inzicht krijgen in je energiegebruik en het plannen, sturen en bewaken hiervan, zodat:

- Er altijd energie beschikbaar is voor de bedrijfsvoering.
- De energie-efficiëntie wordt verbeterd.
- De verbruiksgrenzen worden bewaakt.
- Energie tegen zo laag mogelijke kosten wordt gebruikt.
- De druk op het elektriciteitsnet zo klein mogelijk is.
- Eigen opwek en opslag maximaal wordt benut.

Het is belangrijk om energiemangement te zien als een proces en niet als een enkel apparaat of kastje. Hoewel techniek essentieel is, bijvoorbeeld een energiemangementcontroller of gateway, draait het in de praktijk om de diensten die worden geleverd, zoals:

- Monitoring en inzicht.
- Configuratie en prioriteitenbeheer.
- Automatische sturing van apparaten.

- Software-updates, service en ondersteuning.
- Koppelingen met energieleveranciers, netbeheerder of marktdiensten.
- Organisatie en beheer van het energiemangement.

Daarom onderscheiden we:

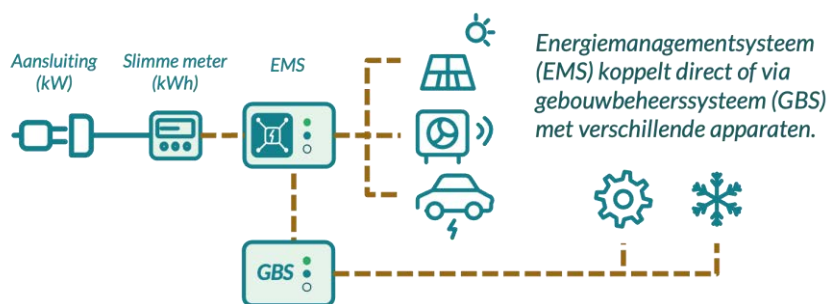
- De dienst Energiemanagement: Dit is het totaalpakket van software, hardware, algoritmes, monitoring, services en onderhoud.
- Een Energie Management Systeem (EMS): Dit is het technische onderdeel binnen de totale dienst dat data verzamelt en apparaten aanstuurt direct of via een gebouwbeheerssysteem (GBS). Het EMS is dus het brein binnen energiemangement, maar niet hetzelfde als de gehele dienst.

3.2.3 Apparaten koppelen en sturen

Energiemanagement werkt alleen als meerdere apparaten en systemen met elkaar kunnen praten (interoperabiliteit). Het goed inrichten van energiemangement vraagt daarom om de juiste specificatie van het EMS en de koppeling met gebouwbeheerssystemen en/of de apparaten.

In situaties waar al oudere apparaten aanwezig zijn, is dit vaak een obstakel. Oplossingen zijn er in de vorm van extra communicatiemodules en protocol-convertoren die zorgen dat oudere apparaten toch mee kunnen doen.

3.2 Energiemanagement en EMS



Een EMS moet in staat zijn om een of meerdere van onderstaande apparaten te koppelen en sturen, direct of via een gebouwbeheerssysteem:

- PV-omvormers
- Batterij- of opslagsystemen
- Warmtepompen
- Elektrische klimaatsystemen
- Laadpunten, AC en DC
- Elektrische boilers en buffervaten
- Noodstroomaggregaten en UPS-systemen
- Koel- en vriesinstallaties
- Elektrische keukenapparatuur
- Machines of procesapparatuur

3.2.4 Kernfuncties van energiemanagement

Energiemanagement kan verschillende functies vervullen. Hieronder zijn de meest voorkomende benoemd.

Monitoring en inzicht

Energiemanagement begint altijd met inzicht. Zonder duidelijk beeld van het energiegebruik is het onmogelijk om goede keuzes te maken. Monitoring laat zien wanneer pieken ontstaan, welke apparaten verantwoordelijk zijn voor hoge belasting en hoeveel energie wordt gebruikt, opgewekt of teruggeleverd.

Veel systemen bieden daarom dashboards die real-time informatie tonen, historische verbruiksprofielen inzichtelijk maken en waarschuwen wanneer grenzen van de aansluiting in zicht komen. Dit inzicht vormt de basis waarop alle andere functies worden gebouwd.

Integratie en gegevensuitwisseling

Energiemanagement werkt het best wanneer het systeem informatie uit verschillende bronnen kan combineren. Een goed EMS vormt de verbindende laag tussen de slimme meter, PV-omvormers, batterijen, laadpalen, warmtepompen en ook gebouwbeheerssystemen en procesinstallaties. Door deze integratie ontstaat een compleet beeld van wat er in het gebouw of bedrijf gebeurt.

Het EMS kan daardoor beslissingen nemen die rekening houden met zowel de energie-infrastructuur als de bedrijfsprocessen. Zo kan bijvoorbeeld een warmtepomp tijdelijk minder vermogen vragen wanneer een laadpunt, oven of machine wordt ingeschakeld, of kan een batterij automatisch pieken opvangen zonder dat iemand hoeft in te grijpen.

3.2 Energiemanagement en EMS

Automatisering en optimalisatie

Automatisering zorgt ervoor dat op basis van patronen in het energiegebruik, weersomstandigheden en gebruikersinstellingen, wordt bepaald wat de optimale inzet van aangesloten apparaten is. Automatisering maakt het energieprofiel stabiel, voorkomt verstoringen, ondersteunt bij energiebesparing en vermindert de noodzaak voor handmatige aanpassingen.

Met een EMS kunnen piekbelastingen voorkomen worden door verbruik te spreiden over de dag, kunnen onnodige inschakelingen vermeden worden of kan juist tijdelijk meer vermogen gevraagd worden als dit financieel aantrekkelijk is, bijvoorbeeld bij lage prijzen.

Gerichte sturing van apparaten

Als het energieprofiel duidelijk is, kan een EMS zorgen dat apparaten of gebouwbeheerssysteem (GBS) gericht aangestuurd worden. Hierbij wordt automatisch bepaald wanneer een apparaat mag werken en op welk vermogen. De sturing zorgt ervoor dat o.a. de beschikbare aansluitcapaciteit optimaal wordt gebruikt zonder dat de bedrijfsvoering in gevaar komt.

Een laadpaal kan bijvoorbeeld terugschakelen op het moment dat een warmtepomp of machine veel stroom vraagt, terwijl op zonnige middagen juist extra wordt geladen om eigen opwek optimaal te benutten. Ook batterijen, boilers, koelinstallaties en andere elektrische systemen kunnen op deze manier slim worden ingezet.

3.2.5 Energiemanagement systeem (EMS)

In de volgende paragrafen beschrijven we de opbouw en de belangrijkste onderdelen van een energiemanagementsysteem (EMS). Hierbij is aandacht voor de verschillende typen EMS, aansturing, interoperabiliteit en componenten.

Onderdelen van een EMS

Een EMS bestaat uit meerdere samenwerkende onderdelen. Die onderdelen kunnen volledig lokaal aanwezig zijn, maar bij cloud-gebaseerde systemen worden sommige functies in een online omgeving uitgevoerd. De basisprincipes blijven daarbij hetzelfde.

- **Hardware:** Dit omvat de fysieke componenten: de controller of gateway, meetapparatuur, fysieke aansluitpunten en modules voor communicatie met apparaten.
- **Software en algoritmen:** De software bepaalt welke beslissingen het EMS neemt en houdt rekening met prioriteiten, instellingen, veiligheid en optimalisatie.
- **Gebruikersinterface en beheer:** De interface, vaak een app of dashboard, geeft inzicht in energiegebruik en biedt de mogelijkheid om instellingen te wijzigen. Bij cloud-EMS'en gebeurt dit meestal via een webportaal, terwijl lokale systemen ook een directe lokale interface kunnen hebben. In beide gevallen moet de gebruiker regie kunnen voeren over prioriteiten en instellingen.

3.2 Energiemanagement en EMS

- **Beveiliging en cybersecurity:** Omdat een EMS apparaten of GBS actief aanstuurt, is digitale beveiliging een essentieel onderdeel van energiemanagement. Het systeem moet voorkomen dat onbevoegden toegang krijgen of instellingen kunnen aanpassen. Dat betekent onder andere dat communicatie tussen EMS, GBS en apparaten veilig verloopt en dat duidelijk is wie toegang heeft tot het systeem. Cybersecurity is daarbij geen eenmalige inrichting, maar vraagt om voortdurende aandacht en regelmatige updates, zeker wanneer gebruik wordt gemaakt van cloud- of hybride oplossingen.
- **Protocollen en standaarden:** Er bestaan verschillende protocollen waarmee apparaten en GBS aanstuurbaar zijn en informatie kunnen uitwisselen. Welke protocollen worden gebruikt, bepaalt in grote mate of een EMS kan samenwerken met apparaten van verschillende merken. Wie vandaag een EMS-oplossing aanschaft, doet er daarom goed aan te letten op de aanwezigheid en toekomstige ondersteuning van deze protocollen.

3.2.6 Type EMS: standaard, embedded of op maat

Energiemanagement systemen bestaan in verschillende vormen. Ze variëren van eenvoudige, kant-en-klare oplossingen tot maatwerksystemen. Voor kleinere bedrijfslocaties is het belangrijk om een EMS te kiezen dat past bij de huidige én toekomstige situatie.



Standaard EMS

Een standaard EMS is een kant-en-klaar ('off-the-shelf') product dat zonder maatwerksoftware kan worden gebruikt. Het kan koppelingen maken met de meest gangbare apparaten, zoals laadpalen, warmtepompen, PV-omvormers en batterij-systemen. De configuratie gebeurt via een menu-gestuurde interface, waarbij de gebruiker of installateur instellingen kiest uit vooraf gedefinieerde opties. Er zijn geen software-aanpassingen of integraties op maat nodig.

Wanneer geschikt?

Een standaard EMS past goed als:

- Er meerdere elektrische apparaten samen moeten werken
- Er (nog) geen integratie van complexe bedrijfsprocessen nodig is
- Er behoefte is aan inzicht, piekreductie, verhoging zelfconsumptie en/of eenvoudige prioriteitssturing
- Er een oplossing nodig is die snel te implementeren is en weinig beheer vraagt

3.2 Energiemanagement en EMS

Voor wie?

Voor de meeste kleinverbruiklocaties is een standaard EMS de logische eerste stap: stabiel, uitbreidbaar en voldoende voor het grootste deel van de dagelijkse energiesturing.

Embedded EMS

Een embedded EMS, ook wel Device EMS (DEMS) genoemd, is een EMS dat meekomt met één specifiek apparaat of systeem, zoals een laadpaal, een PV-omvormer of een batterijsysteem. Het energiemanagement maakt onderdeel uit van het betreffende apparaat en is daardoor sterk gericht op één doel, zoals:

- Load balancing voor een of meer laadpunten
- Optimalisatie van het gebruik van zelf opgewekte zonne-energie

Omdat het EMS onderdeel is van het apparaat, is de functionaliteit vaak beperkt tot dat apparaat en soms een kleine set andere producten van dezelfde leverancier. De werking is zeer stabiel, omdat dit EMS altijd opereert met dezelfde apparaten, maar minder flexibel.

Wanneer geschikt?

Een embedded EMS past goed als:

- Er slechts één dominant doel is, zoals slimme laadsturing, noodstroomvoorziening of PV-optimalisatie
- Er weinig apparaten zijn die tegelijk worden aangestuurd
- Er géén variabel instelbare prioritering nodig is (zo is embedded slimme

sturing in laadpunten vaak alleen in staat om andere apparaten voorrang te geven, en niet in staat om de laadpunten voorrang te geven)

- Er geen uitbreiding op korte termijn noodzakelijk is.

Voor wie?

Voor situaties waarin één apparaat of doel centraal staat (zoals een laadplein) is een embedded EMS vaak voldoende.

Op maat EMS

Een op maat EMS is een project- of gebouwspecifieke en op maat ingerichte oplossing. Deze systemen worden vaak opgebouwd uit een combinatie van hardware modules, integraties en aangepast of geconfigureerd softwaregedrag. Denk hierbij aan locaties waar complexe bedrijfsprocessen afhankelijk zijn van continue energievoorziening of waar meerdere energie- of klimaatsystemen in samenhang moeten functioneren. Vaak is de op maat EMS een onderdeel van een gebouwbeheerssysteem waarbij een deel van de informatie-uitwisseling en sturing via het gebouwbeheerssysteem loopt.

Bij een op maat EMS kunnen bijvoorbeeld:

- Softwaremodules worden aangepast
- Extra componenten worden toegevoegd
- Koppelingen met gebouw/procesinstallaties worden gemaakt
- Maatwerkregels worden geprogrammeerd voor specifieke bedrijfsvoering

3.2 Energiemanagement en EMS

Wanneer geschikt?

Een op maat EMS past goed als:

- De klimaatregeling wordt afgestemd op weersvoorspellingen en aan het EMS verbonden wordt om ook rekening te houden met duurzaamheid, energieprijzen en ruimte op het net
- Er bijzondere eisen gelden voor bijvoorbeeld veiligheid, productkoeling, kritieke bedrijfsprocessen of continuïteit

Voor wie?

Met name voor bedrijven met hoge continuïteitseisen en complexe processen, zoals zorglocaties, logistieke hubs, of datacenters. Ook voor bedrijfslocaties die willen doorgroeien richting een energiehub kan dit type geschikt zijn. Dan is het wel raadzaam om contact te leggen met de energiehub organisatie om af te stemmen over het EMS.

Voor bedrijven met hoge continuïteitseisen kan het wenselijk zijn dat een standaard EMS ook noodstroom ondersteunt, van kortdurende back-up (UPS) tot inzet bij langdurige stroomuitval. In de huidige markt is UPS-functionaliteit met batterijen vaak standaard beschikbaar. Complexere toepassingen, zoals het automatisch inschakelen van noodstroom-aggregaten, vragen doorgaans om maatwerk met een Op maat EMS.

3.2.7 Aansturing lokaal of in de cloud

Een EMS kan lokaal en/of in de cloud worden ingericht.



De voordelen van de oplossingen zijn in onderstaand overzicht samengevat.

Lokaal EMS

- Draait op een lokale controller in de meterkast en werkt ook bij internetuitval
- Meestal nodig bij tijdkritische sturing (bijv. load balancing en noodstroom)
- Cybersecurity en bedrijfscontinuïteit zijn beter te borgen

Cloud-EMS

- Draait in de cloud
- Snel te implementeren en minder hardware nodig
- Geschikt voor o.a. analyse, prijssturing en voorspellende algoritmes

Hybride EMS

- Lokaal voor tijdkritische acties
- Cloud voor optimalisatie en nieuwe functies
- Cloud voor apparaten die niet met een lokaal EMS zijn te verbinden

3.2 Energiemanagement en EMS

3.2.8 Interoperabiliteit apparaten

Sommige oplossingen zijn gericht op één specifiek ecosysteem van apparaten, terwijl andere juist ontworpen zijn om apparatuur van meerdere merken met elkaar te laten samenwerken.

Voor bedrijven is dat verschil belangrijk want het bepaalt in grote mate hoe flexibel en toekomstvast de energie-infrastructuur kan worden uitgebreid. We onderscheiden daarom 'Fabrikaatgebonden' en 'Merkonafhankelijke' oplossingen.

Fabrikaatgebonden EMS-oplossingen

Dit zijn systemen die zijn ontworpen voor gebruik met een beperkte reeks apparaten (ecosysteem), vaak afkomstig van één leverancier of met een beperkt aantal ondersteunde merken.

Ze werken binnen dat beperkte ecosysteem meestal goed, maar bieden weinig ruimte voor uitbreiding of afwijkende configuraties. Hierdoor ontstaat sneller het risico op vendor lock-in, waarbij toekomstige uitbreidingen of innovaties afhankelijk worden van dezelfde leverancier.

Kenmerken zijn onder andere:

- Koppelingen met een beperkt aantal apparaten
- Weinig flexibiliteit voor toekomstige uitbreidingen
- Optimale werking binnen het eigen ecosysteem

- Risico op lock-ins wanneer het bedrijf verder wil elektrificeren

Merkonafhankelijke EMS-oplossingen

Een merkonafhankelijk EMS is interoperabel ontworpen om met apparaten van meerdere merken samen te werken. Deze systemen ondersteunen open standaarden, generieke protocollen en breed toepasbare integraties.

Dit biedt de mogelijkheid om op eigen tempo te investeren, apparaten van verschillende leveranciers te combineren en nieuwe technologie toe te voegen zonder bestaande installaties te hoeven vervangen.

Voordelen van interoperabiliteit zijn onder andere:

- Meer flexibiliteit en lagere kosten bij het toevoegen van nieuwe apparaten
- Minder risico op lock-ins, geen afhankelijkheid van één leverancier
- Toekomstvastheid bij elektrificatie en uitbreiding van bedrijfsactiviteiten
- Betere aansluiting op landelijke ontwikkelingen in standaarden en normen

Voor een toekomstvast keuze voor een EMS is het belangrijk om extra te letten op interoperabiliteit!

Door aan te sluiten bij de keuze voor standaard protocollen voor de communicatie tussen EMS en apparaten kan interoperabiliteit bereikt worden. Dit wordt verder uitgewerkt in het onderdeel programma van eisen.

3.2 Energiemanagement en EMS

In Nederland is de standaardisatie van energiemanagementprotocollen nog in ontwikkeling. NEN werkt aan richtlijnen en afspraken over welke protocollen gehanteerd moeten worden om interoperabiliteit te bevorderen. Daarbij wordt voorgesorteerd op S2, OCPP, EEBUS en Matter als basis voor toekomstvast en merk-onafhankelijke oplossingen.

3.2.9 Energiemanagement binnen gebouwbeheersysteem

Energiemanagement kan ook onderdeel zijn van een gebouwbeheersysteem. Een gebouwbeheersysteem (GBS) stuurt en bewaakt gebouwinstallaties, zoals verwarming, koeling, ventilatie en soms verlichting. Bij grotere gebouwen kan dit samenkomen in een GACS: een gebouwautomatiserings- en controlesysteem. Voor veel utiliteitgebouwen zal vanaf een wettelijk bepaald opgesteld thermisch vermogen de GACS-verplichting van toepassing zijn of worden. Dat kan ook bij kleinverbruikers relevant zijn. Een warmtepomp met bijvoorbeeld 20 kW elektrisch vermogen kan, afhankelijk van het rendement, 70 kW thermisch vermogen of meer leveren. De grootte van de elektriciteitsaansluiting zegt dus niet altijd alles over de vraag of een gebouw onder deze verplichting valt. Binnen de GACS-eisen is energiemanagement één van de functies. Het energiemanagementsysteem (EMS) moet dan interoperabel zijn met het GBS.

3.2.10 De werking van een EMS

Een EMS vormt het brein van energiemanagement. Het systeem verzamelt voortdurend gegevens uit verschillende bronnen in en rond het gebouw, analyseert deze informatie en vertaalt dit naar slimme aansturing van apparaten.

Verzamelen van data

Een EMS haalt informatie op uit onder andere:

- De slimme meter en sub-meters
- PV-opwek en omvormers
- Batterijen en laadpalen
- Opwekkers of gebouwbeheerssystemen
- Energieprijzen en eventueel weersvoorspellingen

Hoe vollediger dit beeld, hoe beter het EMS kan optimaliseren.

Interpreteren en beslissen

Op basis van de verzamelde data maakt het EMS continu keuzes:

- Welke apparaten mogen op welk moment draaien
- Wanneer pieken moeten worden afgevlakt
- Wanneer het voordelig is om te laden of juist te ontladen
- Hoe prioriteiten van de gebruiker kunnen worden bewaakt

Het systeem vergelijkt actuele omstandigheden met ingestelde regels, gewenste bedrijfsvoering en bij voorkeur ook voorspellende algoritmen. Daardoor kan het EMS anticiperen op piekbelasting of gunstige uren.



3.2 Energiemanagement en EMS

Aansturen en optimaliseren

De uiteindelijke stap is de daadwerkelijke aansturing. Het EMS stuurt het gebouwbeheerssysteem en/of apparaten aan via protocollen en koppelingen en past vermogens aan om de gewenste situatie te bereiken.

Daarbij bewaakt het systeem continu:

- Voorkomen van verstoringen in bedrijfsprocessen
- De grenswaarden van de aansluiting
- Efficiënt gebruik van apparaten

Een goed afgesteld EMS werkt grotendeels autonoom, maar biedt gebruikers altijd de mogelijkheid om in te grijpen of prioriteiten te wijzigen wanneer de bedrijfsvoering daarom vraagt. Waar van toepassing ondersteunt een EMS gebruikers ook om hun taken conform ISO 50001 uit te voeren.

3.3 Voorbeelden van toepassing stappenplan

Om het energiemangement stappenplan concreet te maken, kijken we naar drie voorbeelden van verschillende typen MKB-bedrijven. Geen bedrijf is hetzelfde, een horecazaak met laadpunten voor gasten heeft andere uitdagingen dan een drukkerij met hoge continuïteitseisen of een kleine transportonderneming die stap voor stap elektrificeert, maar alle bedrijven doorlopen in de basis dezelfde afwegingen. Voor een paar verschillende typen bedrijven is in dit hoofdstuk beschreven hoe het stappenplan helpt om voor elke situatie tot een passende energiemangementoplossing te komen.

De volgende bedrijfssituaties zijn als voorbeeld uitgewerkt:



Horecazaak ouder dan 10 jaar

Een restaurant waar een standaard EMS volstaat voor slimme sturing van de laadpalen en in de toekomst de warmtepomp.



Middelgrote drukkerij

Een moderne, sterk geëlektrificeerde bedrijfslocatie, op zoek naar een oplossing voor langdurige netuitval, waarvoor een hybride batterij/aggregaat-systeem met een embedded EMS is gekozen als back-up bij stroomuitval.



Kleine transportonderneming <5 jaar oud

Een bedrijf met verschillende installaties en laadvoorzieningen, met gebrek aan inzicht in energiestromen, waar men start met monitoring als opstap naar een op maat EMS-oplossing.

Horecazaak: standaard EMS-oplossing

Uitgangssituatie

Deze case beschrijft een horecazaak met een restaurant, keuken, kleine kantoorruimte en parkeerplaatsen voor gasten. Het betreft een vrijstaand gebouw met een kleinverbruikaansluiting van 3x35 A. Het jaarlijkse elektriciteitsverbruik is beperkt tot middelgroot, met verbruik voor verlichting, keukenapparatuur (er wordt op gas gekookt), koeling, ventilatie en kantoor-ICT. Verwarming gebeurt nog met een oudere CV-ketel. Recent is een 11 kW laadpaal geplaatst voor gasten van het restaurant.

Uitdagingen

De verwachting is dat de huidige aansluiting op het elektriciteitsnet niet voldoende is voor extra laadpalen voor gasten en eventueel verdere elektrificatie van het gebouw. Ook wordt een vervanging van de CV-ketel overwogen door een warmtepomp.

Toepassing stappenplan

1. In stap 1 zijn de functies van de horecazaak en de bijbehorende elektrische voorzieningen in kaart gebracht. De kernfunctie is het kunnen blijven draaien van het restaurant, met voldoende capaciteit voor keuken, koeling (van versproducten), verlichting, ventilatie en klantbediening. Kritische voorzieningen zijn koeling, kassasysteem, ICT en toegangssystemen. In de toekomst met eerst één en later meerdere laadpunten voor gasten is het laden van voertuigen een extra voorziening die goed moet worden ingepast.

De belangrijkste toekomstige elektrische verbruikers zijn laadpunten voor gasten en een warmtepomp ter vervanging van de oudere gasgestookte CV-ketel. Ook airconditioning is een mogelijke uitbreiding in de toekomst, maar eerst gaat men zonneschermen als energiezuinige oplossing toepassen.

2. Vervolgens zijn met behulp van slimme-meterdata via de energieleverancier energieprofielen opgesteld voor een normale dag en voor verwachte toekomstige situaties. In de huidige situatie is het elektriciteitsverbruik redelijk stabiel, met pieken rond lunch- en dinertijden en korte pieken bij het laden van elektrische voertuigen. In een toekomstscenario met meerdere laadpunten en een warmtepomp ontstaan langere en hogere pieken, vooral wanneer laden, koken en verwarmen gelijktijdig plaatsvinden. Met vier laadpunten en een warmtepomp stijgt het maximaal gelijktijdig vermogen aanzienlijk.

Er is ook gekeken naar een scenario met langdurige uitval van de stroomvoorziening. Voor deze horecazaak werd dat minder kritisch geacht voor de volledige bedrijfsvoering. Bij langere stroomuitval kan het restaurant tijdelijk sluiten. Wel is aandacht nodig voor koeling, vriesinstallaties, ICT en kassasysteem.

3. De knelpuntenanalyse laat zien dat de verwachte maximale gelijktijdige vermogensvraag tot problemen leidt. Met de huidige 3x35A-aansluiting is er te weinig ruimte voor gelijktijdig laden, koken en verwarmen.

Horecazaak: standaard EMS-oplossing

Er is in beeld gebracht welke oplossingsrichtingen er zijn:

- a) Het vergroten van de aansluiting naar 3x63A. Daarmee ontstaat meer ruimte, maar ook dan blijft het belangrijk om te voorkomen dat laadpunten, keukenapparatuur en verwarming onnodig tegelijk op vol vermogen draaien. Bovendien is de 3x63A aansluiting niet op korte termijn beschikbaar doordat de netbeheerder in dit gebied een wachtrij hanteert voor verzwaring van aansluitingen.
 - b) Een naar verwachting kostenefficiënt alternatief voor verder vergroten is het managen van het verbruik. Door het laden van voertuigen te begrenzen en te prioriteren, waarbij noodzakelijke bedrijfsprocessen zoals keuken en koeling voorrang krijgen boven het laden van gasten, kan de piek worden beperkt.
 - c) Door het laden van gastenauto's flexibel te maken, kan de horecazaak laadservice bieden zonder dat de bedrijfsvoering in gevaar komt. Gasten hoeven niet altijd direct op vol vermogen te laden; vaak is gespreid laden gedurende het restaurantbezoek voldoende.
4. Op basis van de knelpunten en genoemde oplossingsrichtingen is vastgesteld dat naast eventuele vergroting van de aansluiting naar 3x63A, energiemangement nodig is om piekbelasting te beheersen en om toekomstige uitbreidingen mogelijk te maken. De energiemangementbehoefte richt zich primair op inzicht en eenvoudige prioritering, niet op complexe optimalisatie of noodstroomfunctionaliteit. Er is nog even overwogen om de sturing op groepsniveau in de meterkast

plaats te laten vinden, maar dit zou een te grove sturing opleveren waarbij de laadpalen vaak uit staan, en voor de warmtepomp zou dit in de toekomst niet acceptabel zijn voor de levensduur van dit apparaat. Hiermee kunnen de eerste vervolgstappen gezet worden binnen de huidige aansluiting.

5. In stap 5 is een compact programma van eisen opgesteld. Functioneel moet het systeem inzicht geven in het totale vermogen en automatisch kunnen ingrijpen bij dreigende overschrijding van de aansluitcapaciteit. Technisch volstaat een oplossing die de vraag van niet-geprioriteerde laadpunten en apparaten kan begrenzen of tijdelijk kan pauzeren op basis van het totaalverbruik. In de specificatie is opgenomen dat het energiemanagementsysteem mee moet kunnen groeien met nieuwe apparaten van andere merken en de komst van extra laadpunten.
6. Op basis van het programma van eisen is gekozen voor een standaard EMS-oplossing die gekoppeld is aan de slimme meter, de laadpunten en in de toekomst de warmtepomp. Deze oplossing monitort het totale verbruik en stuurt bij wanneer overschrijdingen dreigen. De configuratie is eenvoudig en vereist geen maatwerksoftware.

Het EMS is geïnstalleerd en getest bij de ingebruikname. Hierbij zijn verschillende testscenario's doorlopen waarbij de ondernemer en de installateur betrokken zijn om hen direct wegwijs te maken in de werking van het EMS.

Middelgrote drukkerij: batterij en aggregaat met embedded EMS

Uitgangssituatie

We gaan uit van een middelgrote drukkerij die eind 2024 een nieuwe bedrijfslocatie in gebruik heeft genomen. Deze duurzame locatie verving een oudere vestiging en biedt ruimte aan drukpersen, nabewerkingsmachines, magazijn, kantoor en expeditie. Het gebouw is volledig gasloos en all-electric, met zonnepanelen op het dak. De netaansluiting is de grootst mogelijke kleinverbruikaansluiting van 3x80 A. Het jaarlijkse elektriciteitsverbruik is fors als gevolg van elektrische productieapparatuur, ventilatie, klimaatbeheersing en de keuze voor all-electric. Er is al eerder in beeld gebracht dat een grotere aansluiting nodig kan zijn om de toekomstige elektriciteitsvraag op te vangen, maar deze grootverbruikaansluiting is als gevolg van congestie en lange wachtrijen voorlopig niet beschikbaar.

Uitdagingen

De belangrijkste uitdaging die deze drukkerij op wil lossen is het kunnen overbruggen van een lange periode zonder stroom. Stroomuitval kan leiden tot stilstand van productie, schade aan lopende opdrachten, verlies van digitale bestanden of instellingen en verstoring van leverafspraken.

Toepassing stappenplan

1. In stap 1 zijn de functies van de drukkerij en de bijbehorende voorzieningen geïnventariseerd. De kernfunctie is het operationeel houden van de productie en het tijdig kunnen leveren van drukwerk. Kritische voorzieningen zijn productiemachines, verlichting, server- en netwerkkapparatuur en toegangssystemen. Een gebouwbeheersysteem regelt de klimaatbeheersing, verwarming en ventilatie. Elektrisch laden vindt plaats voor enkele bedrijfsvoertuigen, en vormt in de huidige situatie geen knelpunt.
2. Op basis van ontwerpgegevens en beschikbare meetdata zijn energieprofielen opgesteld voor normale bedrijfsvoering en voor uitzonderlijke situaties. In de dagelijkse situatie zorgen de zonnepanelen overdag voor aanzienlijke eigen opwek, terwijl in de avond, nacht en in het winterseizoen het gebouw en de productie grotendeels afhankelijk zijn van het net. Voor deze case is nadrukkelijk gekeken naar het scenario van langdurige netuitval (van enkele uren tot dagen), waarbij de drukkerij de belangrijkste processen gecontroleerd moet kunnen voortzetten of veilig moet kunnen afronden. Het huidige laadprofiel van bedrijfsvoertuigen is hierbij als gegeven beschouwd.
3. Een nadere analyse van het scenario met langdurige netuitval laat zien dat het volledig afhankelijk zijn van elektriciteit voor alle functies voor een flinke uitdaging zorgt. Bij uitval van het elektriciteitsnet is de drukkerij zonder

Middelgrote drukkerij: batterij en aggregaat met embedded EMS

aanvullende voorzieningen niet in staat om langdurig operationeel te blijven of processen gecontroleerd voort te zetten. Het vergroten van de netaansluiting draagt niet bij aan het oplossen van dit knelpunt. Alhoewel de kans klein is dat een langdurige stroomstoring optreedt wil de drukkerij hier vanwege de grote impact toch op voorbereid zijn, verzekeren tegen de stroomuitval is ook overwogen maar niet voor gekozen.

Een batterijsysteem van een beperkte omvang kan voor enkele uren in de energievraag voorzien, maar een lange periode overbruggen zou vragen om een grote investering in een batterij van aanzienlijke omvang. Economisch is dit niet haalbaar.

De inzet van een noodstroomaggregaat ligt hier veel meer voor de hand. In combinatie met een batterijsysteem kan dit aggregaat efficiënt worden ingezet en bovendien comfortabeler, omdat de batterij kan zorgen dat er niet of nauwelijks iets van een storing in het net te merken zal zijn.

4. Op basis van de knelpunten en oplossingsrichting van een batterij in combinatie met een noodstroomaggregaat is vastgesteld dat energiemangement nodig is om noodbedrijf mogelijk te maken en om beschikbare energie veilig te verdelen tijdens langdurige netuitval. De energiemangementbehoefte richt zich in eerste instantie op de aansturing van energieopslag en noodstroomvoorziening, en op het bewaken van de netstatus om een veilige terugkeer naar netbedrijf mogelijk te maken. Dit

kan met een embedded EMS ingevuld worden. Later, als de elektriciteitsvraag verder is gegroeid, is energiemangement voor het hele gebouw nodig.

5. In stap 5 is een programma van eisen opgesteld waarin noodstroomvoorziening centraal staat. Functioneel moet het systeem automatisch kunnen schakelen tussen netbedrijf en noodbedrijf en inzicht geven in de status van de energievoorziening. Het energiemangementsysteem stuurt uitsluitend de batterij en het noodstroomaggregaat aan en bewaakt continu de status van de netaansluiting.

Technisch is vereist dat het EMS voorkomt dat tijdens noodbedrijf elektriciteit wordt teruggeleverd aan het net. Terugschakelen naar netbedrijf mag uitsluitend plaatsvinden wanneer het EMS heeft vastgesteld dat het net weer stabiel en veilig beschikbaar is, en de hoofdschakelaar kan worden ingeschakeld. Het EMS moet interoperabele communicatieprotocollen kunnen hanteren om in de toekomst opgenomen te kunnen worden in een EMS voor het gehele gebouw.

6. Op basis van het programma van eisen is gekozen voor een embedded EMS-oplossing als onderdeel van een hybride batterij- en aggregaatsysteem.

Middelgrote drukkerij: batterij en aggregaat met embedded EMS

De EMS-functionaliteit is een geïntegreerd onderdeel van deze oplossing en richt zich op:

- a) De aansturing van de batterij tijdens noodbedrijf.
- b) Het automatisch starten en stoppen van het noodstroomaggregaat.
- c) Het monitoren van de netaansluiting om vast te stellen wanneer netbedrijf veilig kan worden hervat.

Het EMS is hierbij niet bedoeld voor actieve sturing van gebouwinstallaties of laadvoorzieningen, maar kan in de toekomst wel geïntegreerd worden in een EMS dat dit gaat doen.

Bij de ingebruikname is het systeem getest in noodscenario's, waaronder volledige netuitval en herstel van de netspanning. Daarbij is specifiek gecontroleerd dat tijdens noodbedrijf geen teruglevering naar het net plaatsvindt en dat pas wordt teruggeschakeld naar netbedrijf wanneer het EMS heeft vastgesteld dat het net weer beschikbaar en stabiel is.

Kleine transportonderneming: monitoring als eerste stap in EMS-oplossing

Uitgangssituatie

Deze case beschrijft een kleine transportonderneming die enkele jaren geleden is gegroeid naar een bedrijfslocatie met kantoor, magazijn, parkeerterrein en verschillende bedrijfsvoertuigen. In de loop der jaren zijn verschillende installaties toegevoegd, waaronder zonnepanelen, laadpunten en enkele elektrische voorzieningen voor het magazijn. Het bedrijf is deels geëlektrificeerd, maar de installaties functioneren los van elkaar. Er is beperkt inzicht in de energiestromen binnen het gebouw en op het terrein, en in de interactie tussen opwek, verbruik, laden en piekbelasting.

Uitdagingen

De belangrijkste uitdaging is het ontbreken van samenhangend inzicht in het energiegebruik. Zonder goed inzicht is het lastig om te bepalen waar knelpunten ontstaan, welke flexibiliteit aanwezig is en welke vorm van energiemanagement passend is. Tegelijkertijd is duidelijk dat verdere elektrificatie wordt verwacht in de toekomst en de huidige netaansluiting dan waarschijnlijk te klein is.

Toepassing stappenplan

1. In stap 1 zijn de functies van het bedrijf en de aanwezige installaties geïnventariseerd. De kernfunctie is het dagelijks beschikbaar hebben van voertuigen voor transport en bezorging. Kritische voorzieningen zijn laadpunten, toegangssystemen, verlichting en magazijnvoorzieningen. Aanwezige installaties omvatten onder andere laadpunten, verlichting, verwarming, zonnepanelen en enkele elektrische voorzieningen, van verschillende leeftijden en leveranciers.
2. In stap 2 bleek dat er onvoldoende betrouwbare data beschikbaar is om energieprofielen goed te kunnen opstellen. Wel is duidelijk dat het energiegebruik sterk varieert over de dag en per seizoen, en dat er vermoedelijk piekmomenten zijn bij gelijktijdig laden van voertuigen en gebruik van gebouwvoorzieningen. Ook is gekeken naar toekomstige scenario's, zoals uitbreiding van elektrisch laden, verdere elektrificatie van het wagenpark en verdere verduurzaming van het gebouw.
3. De knelpuntenanalyse laat zien dat het primaire probleem niet direct de beschikbare netcapaciteit is, maar het gebrek aan inzicht. Zonder inzicht in actuele en historische energiestromen is het niet mogelijk om gericht keuzes te maken voor energiemanagement, laat staan om prioriteiten vast te stellen of investeringen te onderbouwen. Dit kan ervoor zorgen dat oplossingen worden gekozen die niet aansluiten bij de werkelijke behoefte.

Kleine transportonderneming: monitoring als eerste stap in EMS-oplossing

4. Op basis van deze analyse is vastgesteld dat de eerste behoefte niet ligt bij actieve sturing, maar bij monitoring en inzicht. Dit inzicht is nodig om piekverbruikers, beschikbare flexibiliteit en knelpunten te identificeren. Monitoring wordt hiermee gezien als onderdeel van energiemangement en als noodzakelijke eerste stap richting een uitgebreidere EMS-oplossing.
5. In stap 5 is een beperkt programma van eisen opgesteld voor de eerste fase. Functioneel moet het systeem inzicht geven in energieverbruik per hoofdcomponent, piekbelastingen zichtbaar maken en data beschikbaar stellen voor analyse. Technisch moet de oplossing uitbreidbaar zijn, zodat monitoring later kan worden aangevuld met actieve sturing en koppelingen met bestaande en nieuwe installaties.
6. Op basis van het programma van eisen is gekozen voor een monitoringsoplossing die bestaat uit aanvullende meetpunten op strategische plaatsen in de installatie, gekoppeld aan een centrale omgeving voor dataverzameling en visualisatie. De gekozen oplossing grijpt nog niet actief in op installaties, maar legt een fundament voor een toekomstige uitgebreide EMS-oplossing.

Na ingebruikname wordt de monitoringsoplossing gebruikt om energieprofielen op te bouwen en patronen te herkennen. Deze inzichten vormen de basis voor vervolgstappen, zoals het formuleren van een uitgebreider programma van eisen voor actieve sturing, prioritering van

verbruikers en integratie van energieopslag of noodstroomvoorzieningen.

De handreiking laat in deze case zien dat het stappenplan ook kan leiden tot een gefaseerde aanpak, waarbij monitoring een volwaardige en verstandige eerste stap is richting toekomstvast energiemangement.

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

Als je slimmer met stroom wilt omgaan, moet je eerst weten waar je nu staat. Dat begint bij je aansluiting, je stroomgebruik en de momenten waarop veel apparaten tegelijk stroom vragen.

Veel ondernemers kijken vooral naar het jaarverbruik op de energierekening. Dat is logisch, want dat zegt iets over je kosten en over duurzaamheid. Maar voor je aansluiting is niet alleen belangrijk hoeveel stroom je in een jaar gebruikt. Minstens zo belangrijk is hoeveel stroom je op één moment tegelijk nodig hebt.

Een bedrijf kan op jaarbasis relatief weinig stroom gebruiken en toch tegen de grens van de aansluiting aanlopen. Bijvoorbeeld als een laadpaal, oven, warmtepomp, koelinstallatie of machine tegelijk aanstaan. Andersom kan een bedrijf met een hoger jaarverbruik soms goed uitkomen met de bestaande aansluiting, zolang het stroomgebruik goed over de dag is verdeeld.

3.4.1 Energieleverancier en netbeheerder

Bij stroom heb je meestal met twee partijen te maken: je energieleverancier en je netbeheerder. Die worden vaak door elkaar gehaald, maar ze doen iets anders.

Je energieleverancier levert de stroom die je gebruikt en verrekent de stroom die je eventueel teruglevert. Deze partij is belangrijk voor je energiecontract, je tarieven en je energierekening. Het soort contract dat je hebt maakt daarbij veel uit. Bij een vast contract staan de tarieven voor een afgesproken periode vast. Bij een variabel contract kunnen de tarieven periodiek veranderen. Bij een dynamisch contract kunnen de prijzen per uur of kwartier verschillen.

Voor kosten en opbrengsten van stroomgebruik en eigen opwek is je energiecontract dus belangrijk. Het bepaalt onder andere wat je betaalt voor stroom uit het net en wat je krijgt voor stroom die je teruglevert.

Je netbeheerder beheert het elektriciteitsnet en jouw aansluiting daarop. De netbeheerder bepaalt niet welk energiecontract je hebt, maar is wel verantwoordelijk voor de aansluiting, de meter en het transport van stroom naar jouw bedrijf. Ook de grootte van je aansluiting hoort hierbij.

Met een kleinverbruikaansluiting krijg je één rekening van je energieleverancier. Op die rekening staan ook de kosten van de netbeheerder. Je betaalt die kosten dus via je energieleverancier, maar ze hebben te maken met je aansluiting en het gebruik van het net. Krijg je aparte rekeningen dan heb je een grootverbruik-aansluiting, je ontvangt dan een factuur van de netbeheerder, je meetbedrijf en de energieleverancier.

Heb je een kleinverbruikaansluiting dan zijn deze partijen belangrijk:

- De energieleverancier voor kosten, tarieven en opbrengsten van stroom en teruglevering
- De netbeheerder voor je aansluiting, meetdata en de ruimte die je tegelijk kunt gebruiken

Als je aansluiting te klein is voor je plannen, moet je bij de netbeheerder zijn voor een aanpassing. Maar door drukte op het net is vergroten van een aansluiting niet

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

altijd snel mogelijk. Daarom is het belangrijk om niet alleen naar je energie-rekening te kijken, maar ook naar je aansluiting en de momenten waarop je veel stroom tegelijk vraagt.

3.4.2 Grootte van de aansluiting

De grootte van je aansluiting (ook wel aansluitwaarde) geeft aan hoeveel stroom je aansluiting technisch kan leveren. Bij veel kleine bedrijven is dit bijvoorbeeld 3x50A of 3x80A.

In deze handreiking gebruiken we de termen aansluitwaarde, aansluitcapaciteit of grootte van je aansluiting. Daarmee bedoelen we de technische capaciteit van je aansluiting. Bij grootverbruik kom je daarnaast termen tegen als contract-capaciteit of gecontracteerd transportvermogen. Die zijn voor de meeste kleinverbruikers minder relevant.

Bij elektriciteit geldt een aansluiting t/m 3x80A als een kleinverbruikaansluiting. Bij een hogere aansluitwaarde is sprake van een grootverbruikaansluiting. Deze handreiking richt zich op bedrijven met een kleinverbruikaansluiting. Dat zijn bijvoorbeeld winkels, kleine kantoren, horeca, werkplaatsen, kleine zorglocaties, dienstverleners en bedrijven met beperkte bedrijfsruimte.

Hoe groter je aansluiting, hoe meer elektrische apparaten je tegelijk kunt gebruiken. Maar een grotere aansluiting kost ook meer geld per jaar. Het is dus handig om te weten of je aansluiting past bij je bedrijf: niet te klein, maar ook

niet onnodig groot. Je kunt je aansluitwaarde vinden via de website of het klantportaal van je netbeheerder of de jaarafrekening van je energieleverancier.

De aansluitwaarde wordt zoals hiervoor al aangegeven uitgedrukt in ampères. Als er '1x' staat heb je een 1-fase aansluiting, staat er '3x' dan gaat het om een 3-fasen aansluiting. Bij een 1-fase aansluiting loopt de stroom via één fasedraad (met daarnaast een 'nuldraad') naar de meterkast.

Berekening vermogen (kW) aansluiting:

$$kW \approx 1 \times 230 \text{ volt} \times \text{ampères} / 1.000$$

Bij een 3-fasen aansluiting wordt het vermogen verdeeld over drie fasen:

$$kW \approx 3 \times 230 \text{ volt} \times \text{ampères} / 1.000$$

Aansluiting	Vermogen
1x25A	6 kW
1x35A	8 kW
3x25A	17 kW
3x35A	24 kW
3x50A	35 kW
3x63A	44 kW
3x80A	55 kW

Voor de veiligheid en betrouwbaarheid van je elektrische installatie moet je zorgen dat de aangesloten apparaten samen niet meer stroom vragen of leveren dan binnen de aansluitwaarde past. Laat dit altijd toetsen door je installateur.

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

3.4.3 Jaarverbruik en vermogen

Je jaarverbruik wordt uitgedrukt in kWh. Dat geeft aan hoeveel stroom je in een jaar gebruikt. Dit is belangrijk voor je energiekosten en geeft inzicht in hoe zuinig je met energie omgaat en wat verduurzaming heeft opgeleverd. Voor je aansluiting is vooral het vermogen belangrijk. Vermogen wordt uitgedrukt in kW. Dat geeft aan hoeveel stroom je op één moment vraagt.

Een eenvoudig voorbeeld:

- Een apparaat van 10 kW dat één uur aanstaat, gebruikt 10 kWh.
- Twee apparaten van 10 kW die tegelijk aanstaan, vragen samen 20 kW en als het ene apparaat een half uur aanstaat en de andere een uur, gebruiken ze samen in een uur 15 kWh.
- Voor je aansluiting is vooral die 20 kW die op het moment dat beide apparaten aanstaan wordt gevraagd belangrijk.

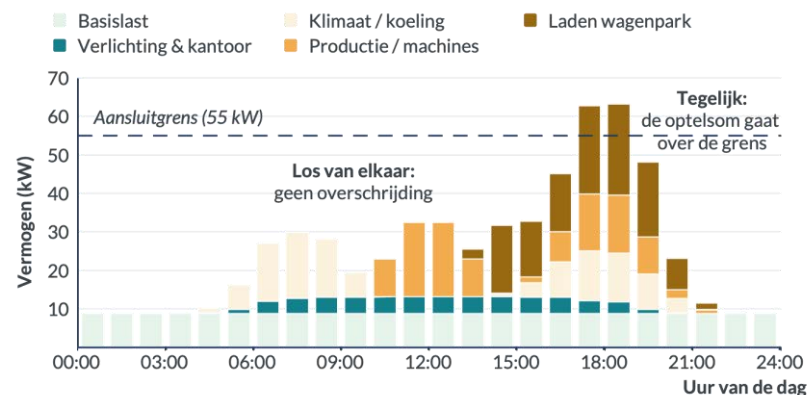
Daarom kan een korte drukke periode veel uitmaken. Denk aan een lunchpiek in de horeca, laden van voertuigen aan het einde van de dag, machines die tegelijk starten of koeling en verwarming die op hetzelfde moment veel vragen.

Je hoeft niet alle vermogens van alle apparaten zomaar bij elkaar op te tellen. In de praktijk staat niet alles tegelijk op vol vermogen aan. Maar sommige combinaties kunnen wél tegelijk voorkomen. Juist die momenten bepalen of je aansluiting voldoende ruimte biedt. Indien nodig, raadpleeg je installateur hiervoor.

Als je aansluiting de gevraagde hoeveelheid stroom niet aankan, kunnen zekeringen uitvallen of moet apparatuur worden begrensd. In de praktijk wil je dat vóór zijn.

3.4.4 Pieken in het stroomgebruik

Een piek ontstaat wanneer meerdere apparaten tegelijk veel stroom vragen. Dat hoeft niet de hele dag te duren. Soms gaat het maar om een kwartier of een half uur. Toch kan zo'n moment bepalen of je aansluitcapaciteit voldoende is.



Voorbeelden van situaties waarin pieken kunnen ontstaan:

- Meerdere elektrische voertuigen laden tegelijk.
- Een warmtepomp draait terwijl ook andere grote apparaten aanstaan.
- Ovens, koeling of machines vragen tegelijk veel stroom.
- Apparatuur start tegelijk op aan het begin van de werkdag.
- Zonnepanelen leveren veel terug terwijl het eigen verbruik laag is.

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

Pieken zijn belangrijk omdat ze laten zien waar je aansluiting onder druk komt te staan. Je hoeft niet altijd meteen een grotere aansluiting aan te vragen als pieken groter worden dan de aansluitwaarde. Soms kun je pieken ook verlagen door apparaten anders te plannen of automatisch op elkaar af te stemmen. De inzet van een batterij die stroom levert op piekmomenten en stroom opslaat buiten de piekperiodes kan ook helpen.

Dat is waar energiemangement in beeld komt: niet als doel op zich, maar als hulpmiddel om binnen de ruimte van je aansluiting te blijven.

3.4.5 Slimme meter en energiemonitoring

Je hoeft niet meteen een uitgebreid meetsysteem te plaatsen om meer inzicht te krijgen. Vaak kun je beginnen met de gegevens die er al zijn: de slimme meter.

De slimme meter registreert hoeveel stroom je afneemt van het net en hoeveel stroom je eventueel teruglevert. Via de app of het online portaal van je energieleverancier kun je vaak al een eerste beeld krijgen van je stroomgebruik. Je ziet dan bijvoorbeeld je verbruik per dag, per maand of soms per kwartier. Dat helpt om te zien of je verbruik vooral overdag, 's avonds of in het weekend plaatsvindt, en of je veel zonnestroom teruglevert.

Wil je actueler of gedetailleerder meekijken, dan kun je gebruikmaken van de P1-poort van de slimme meter. Dat is een aansluiting op de slimme meter waarmee je meetgegevens lokaal kunt uitlezen. Met een P1-meter of

energiedisplay kun je vaak bijna live zien wat er gebeurt op je aansluiting: hoeveel stroom je op dat moment gebruikt, hoeveel je teruglevert en wanneer drukke momenten ontstaan.

De slimme meter laat vooral zien wat er totaal gebeurt op je aansluiting. Dat is een goed begin, maar je ziet daarmee meestal niet welk apparaat of welk deel van je bedrijf de stroom vraagt. Als je wilt weten waar de grootste verbruikers zitten, kun je aanvullende energiemonitoring laten plaatsen. Dan meet je bijvoorbeeld apart de laadpalen, zonnepanelen, warmtepomp, koelinstallatie, keukenapparatuur, machines of een deel van het gebouw.

Onderstaande tabel vat de verschillende mogelijkheden samen.

Niveau van inzicht	Wat zie je?	Wanneer handig?
App of portaal energieleverancier	Verbruik en teruglevering per dag, maand of soms per kwartier.	Als eerste beeld van je stroomgebruik.
P1-uitlezing slimme meter	Actueler inzicht in afname, teruglevering en drukke momenten.	Als je beter wilt zien wat er op je aansluiting gebeurt.
Aanvullende energiemonitoring	Verbruik per apparaat, groep of deel van je bedrijf.	Als je wilt weten welke apparaten pieken veroorzaken.

3.4 Aansluitingen, vermogen, pieken, meetdata en teruglevering

Voor veel ondernemers is de app van de energieleverancier genoeg om te starten. Als je plannen hebt voor laadpalen, uitbreidingen, zonnepanelen, of een batterij is meer detail vaak nuttig.

3.4.6 Teruglevering

Heb je zonnepanelen? Dan wek je op sommige momenten zelf stroom op. Een deel daarvan gebruik je direct in je eigen bedrijf. Wat je op dat moment niet zelf gebruikt, lever je terug aan het elektriciteitsnet. Dat noemen we *teruglevering*.

Teruglevering ontstaat dus wanneer je zonnepanelen meer stroom opwekken dan je bedrijf op datzelfde moment gebruikt. Dat gebeurt vaak midden op de dag, wanneer de zon het sterkst is. Vooral in zonnige voorjaars- en zomermaanden kan de opwek dan hoger zijn dan het verbruik.

Hoeveel je teruglevert, verschilt per bedrijf. Het hangt af van het aantal zonnepanelen, de ligging van het dak, het weer en vooral van je stroomgebruik overdag. Een bedrijf met veel koeling, machines of laadpunten kan misschien een groot deel van de zonnestroom direct gebruiken. Een bedrijf dat overdag weinig stroom vraagt, levert sneller veel terug.

Nu de salderingsregeling stopt wordt terugleveren minder aantrekkelijk, op sommige dagen kan het zelfs geld kosten. Het is financieel aantrekkelijker om meer zonnestroom direct zelf te gebruiken. Bijvoorbeeld door voertuigen, boilers, batterijen of andere apparaten juist overdag te laten draaien.

Ook hier helpt inzicht. Als je weet wanneer je opwekt en wanneer je verbruikt, kun je bepalen of er kansen zijn om meer van je eigen opwek zelf te gebruiken.

Energiemanagement kan later helpen om dit automatisch te doen. Bijvoorbeeld door apparaten aan te zetten wanneer er veel zonnestroom beschikbaar is, of door laden beter af te stemmen op eigen opwek.

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

Er kunnen verschillende soorten knelpunten ontstaan. Soms wordt een knelpunt direct duidelijk, bijvoorbeeld door stroomuitval of omdat een machine niet kan worden bijgeplaatst. Soms is het knelpunt indirect en zie je het terug in toenemende kosten, of onzekerheid over toekomstige uitbreiding. Afhankelijk van het type knelpunt zijn er verschillende oplossingsrichtingen mogelijk.

3.5.1 Knelpunten

Onvoldoende inzicht

Een veel voorkomend knelpunt is dat niet duidelijk is wat er precies gebeurt in je energiehuishouding. Je weet misschien wat je jaarlijks verbruikt, maar niet wanneer de hoogste pieken ontstaan, hoeveel zonnestroom je teruglevert of welke apparaten de meeste stroom vragen.

Zonder dit inzicht is het lastig om goede keuzes te maken. Je kunt dan te snel investeren in een oplossing die niet goed past, of juist te laat ontdekken dat je plannen niet binnen je huidige aansluiting passen.

Inzicht begint vaak met data uit de slimme meter. Daarmee zie je wanneer je veel stroom gebruikt en wanneer je teruglevert. Als dat niet genoeg is, kun je extra meetpunten laten plaatsen bij grote apparaten of onderdelen van je bedrijf.

Ondernemers met een grootverbruikaansluiting kunnen gebruik maken van de

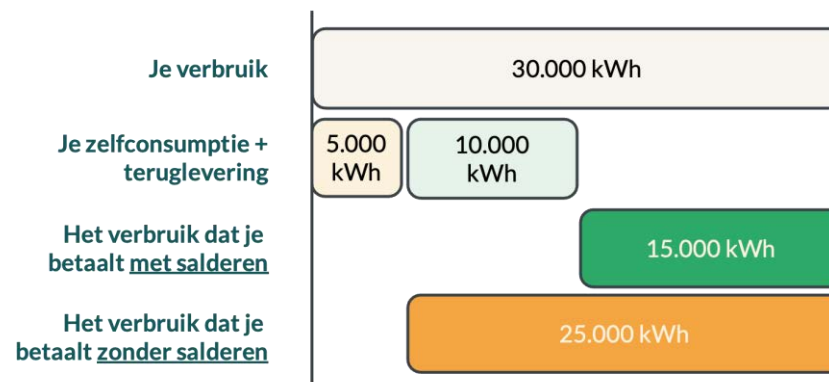
[NetruimteScan](#).

NetruimteScan
een initiatief van MKB Nederland en Techniek Nederland

Te veel teruglevering van zonnestroom

Heb je zonnepanelen, dan wek je soms meer stroom op dan je op dat moment zelf gebruikt. Die stroom lever je terug aan het net. Lange tijd was dat financieel aantrekkelijk door de salderingsregeling, maar dat verandert.

Door het einde van de salderingsregeling wordt het belangrijker om meer van je zonnestroom direct zelf te gebruiken. Terugleveren kan minder opleveren, beperkt worden of kosten met zich meebrengen. Daardoor wordt de vraag belangrijker hoe je eigen stroom op het juiste moment in je eigen bedrijf kunt gebruiken. Dat kan bijvoorbeeld door laadpalen, boilers, koeling, batterijen of andere apparaten slimmer te laten werken op momenten dat je veel zonnestroom opwekt.



Voorbeeld van effect einde saldering, bedrijf met 30.000 kWh verbruik en 15.000 kWh opwek. Zonder salderen zorgen de zonnepanelen voor 5.000 kWh besparing op verbruik en 10.000 kWh inkomsten voor teruglevering. Verhogen zelfconsumptie zorgt voor hogere besparing en kan met behulp van energimanagement.

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

Pieken en te weinig ruimte op je aansluiting

Een ander type knelpunt ontstaat wanneer je op bepaalde momenten veel stroom tegelijk vraagt. Zo'n piek kan kort duren, maar is toch bepalend of de grootte van je aansluiting voldoende is. Het probleem ontstaat meestal niet door één apparaat, maar door een combinatie van apparaten die gelijktijdig stroom afnemen. Denk aan laadpalen, warmtepomp, elektrische keukenapparatuur, koeling, machines of een batterij die tegelijk vermogen vragen. De opwek van zonnepanelen kan ook voor een piek zorgen die te groot is voor de aansluiting.

Als de piek te hoog wordt, kom je tegen de grens van je aansluiting aan. Dan kun je apparaten niet zonder meer toevoegen of loop je risico dat de installatie overbelast raakt. Een grotere aansluiting lijkt dan logisch, maar is niet altijd snel beschikbaar. Een grotere aansluiting leidt ook tot extra kosten, eenmalig voor de verzwarende en jaarlijks voor de netbeheerkosten.

Soms kan het opgelost worden door het gebruik van apparaten anders te plannen. Bijvoorbeeld door de werkplanning aan te passen of standaard tijdgestuurde schakelingen. Soms is automatische sturing nodig, bijvoorbeeld om laadpalen tijdelijk minder vermogen te geven als andere apparaten veel stroom vragen.

Congestie op het lokale net

Naast je eigen aansluiting kan ook het lokale elektriciteitsnet een beperking vormen. Zelfs als jouw installatie en de aansluiting geen probleem hebben, kan

de netbeheerder aangeven dat er lokaal te weinig ruimte is voor extra afname of teruglevering.

Dat heet netcongestie. Voor jou als ondernemer betekent dit vooral dat uitbreiding minder vanzelfsprekend wordt. Een grotere aansluiting, extra teruglevering of nieuwe elektrische apparatuur kan dan niet altijd meteen worden ingepast. Vanaf 1 juli 2026 kunnen kleinverbruikers bij verzwarende aanvraag van een nieuwe aansluiting te maken krijgen met een wachtrij. Dit hangt af van je locatie.

Zie de [website](#) van de netbeheerders voor actuele informatie.



Dit maakt vooruitkijken belangrijker. Niet omdat je alles nu al moet oplossen, maar omdat je wilt voorkomen dat je plannen straks vastlopen op de beschikbare ruimte in het lokale net.

In de toekomst kan dit knelpunt ook een kans zijn om tegen een vergoeding van de netbeheerder je verbruik of opwek aan te passen zodat de congestie vermindert.

Stroomonderbrekingen

De toenemende drukte op het elektriciteitsnet kan zorgen voor meer stroomuitval. Nederland heeft een van de betrouwbaarste stroomnetten ter wereld: gemiddeld heb je minder dan eens per drie jaar een storing, die meestal

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

binnen 1,5 uur is opgelost. Door de energietransitie raakt het net voller en neemt het risico op uitval of gepland onderhoud iets toe, maar de kans op storingen blijft naar verwachting klein.

Als je bedrijf meer afhankelijk wordt van elektriciteit, worden ook de gevolgen van stroomonderbrekingen groter. Denk aan koeling die uitvalt, elektrische deuren die niet werken, laadpunten die tijdelijk niet beschikbaar zijn, ICT-systemen die uitvallen of productie die stil komt te liggen. Niet elk bedrijf hoeft volledig door te draaien bij stroomuitval. Voor sommige bedrijven is het voldoende dat apparaten veilig uitschakelen en data niet verloren gaat. Voor andere bedrijven is het belangrijk dat bepaalde functies blijven werken, zoals koeling, beveiliging, kassa's, toegangscontrole, internet of kritische bedrijfsprocessen.

Daarom is het verstandig om vooraf te bepalen wat er bij stroomuitval echt moet blijven werken en hoe lang. Soms is een eenvoudig back-up systeem (een UPS: Uninterruptible Power Supply) genoeg om ICT of beveiligingssystemen bij storingen van stroom te voorzien. Soms is een batterij, noodstroomvoorziening of andere back-up nodig. Energiemanagement kan helpen om bij stroomuitval automatisch prioriteiten te stellen: wat blijft aan, wat mag tijdelijk uit en wanneer wordt teruggeschakeld naar normale situatie. Denk bij de afweging of en welke maatregelen je wilt treffen aan de kans op en het effect van een storing, niets doen en/of verzekeren voor schade kan ook een uitkomst zijn.

Apparaten werken niet goed samen

Steeds meer apparaten worden slim: laadpalen, warmtepompen, batterijen, zonnepanelen, boilers en koeling. Maar slim betekent niet automatisch dat ze goed samenwerken.

Een laadpaal kan bijvoorbeeld zo snel mogelijk willen laden, terwijl tegelijk de warmtepomp veel stroom vraagt. Of een batterij werkt goed met één merk omvormer, maar niet met andere systemen. Dan kan het lastig worden om later uit te breiden.

Daarom is het verstandig om bij nieuwe apparatuur te letten op samenwerking met andere systemen. Dat hoeft niet meteen technisch ingewikkeld te worden. De praktische vraag is vooral: kan dit apparaat later samenwerken met energiemanagement en met apparatuur van andere merken?

3.5.2 Oplossingsrichtingen

De knelpunten verschillen, maar de achterliggende principes van de oplossingen zijn vaak hetzelfde. Je probeert beter te begrijpen wat er gebeurt, stroomgebruik naar gunstigere momenten te verschuiven, tijdelijk energie op te slaan of kritieke functies te beschermen bij uitval. Een grotere aansluiting is dus niet altijd de eerste of enige oplossing. Vaak draait het om beter verdelen in de tijd: minder tegelijk, meer op momenten met eigen opwek of lage prijzen, en voldoende reserve voor wat echt belangrijk is.

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

Energiemanagement kan hierbij helpen, maar pas nadat duidelijk is welk probleem je wilt oplossen. Soms is inzicht genoeg. Soms is spreiden of sturen nodig. En soms kom je uit bij opslag, back-up of aanpassing van de aansluiting. De volgende punten beschrijven de belangrijkste oplossingsrichtingen.

- **Inzicht verbeteren**

Met slimme-meterdata, energiemonitoring en/of extra meetpunten wordt zichtbaar waar en wanneer pieken ontstaan en hoeveel wordt teruggeleverd.

- **Gebruik anders plannen**

Soms helpt het om apparaten niet allemaal tegelijk te laten werken. Denk aan laden op andere momenten, machines gefaseerd starten of apparaten laten draaien op momenten met veel zonnestroom.

- **Automatisch sturen**

Een EMS kan (direct of via een GBS) de inzet van apparaten op elkaar afstemmen. Bijvoorbeeld door laadpalen tijdelijk terug te regelen als andere apparaten veel stroom vragen (vaak betiteld als load balancing).

- **Opslag inzetten**

Een batterij kan helpen om meer eigen zonnestroom te gebruiken, pieken te verminderen of stroom te gebruiken op gunstige momenten. Een batterij kan een probleem oplossen en zorgen voor kostenbesparing en inkomsten door de batterij te laten handelen op de energiemarkt.

- **Aansluiting aanpassen**

Als er structureel meer vermogen nodig is, kan een grotere aansluiting nodig zijn. Houd rekening met wachtrijen en hogere kosten.

- **Eigen opwek beter benutten**

Bij zonnepanelen kan het aantrekkelijker worden om opgewekte stroom direct zelf te gebruiken (ook wel zelfconsumptie genoemd), bijvoorbeeld voor laden, warmte, koeling of opslag.

- **Noodstroom of continuïteit regelen**

Voor sommige bedrijven is stroomuitval een groot risico. Dan kan een UPS, batterij of noodstroomaggregaat (NSA) relevant zijn.

- **Apparaten toekomstvast kiezen**

Nieuwe apparaten kunnen beter voorbereid worden op samenwerking met een EMS. Dat verkleint de kans dat je later vastzit aan één leverancier of één technisch systeem.

- **In ontwikkeling: flexibele contracten**

Na introductie bij grootverbruikers, komen er mogelijk ook flexibele contracten voor kleinverbruikers (individueel of in een groep). Hiermee krijg je variabele netcapaciteit per tijdstip, geregeld via netbeheerder, leverancier of tussenpartij.

3.5 Knelpunten en oplossingsrichtingen

De tabel hieronder geeft een eerste overzicht van veelvoorkomende doelen en mogelijke oplossingen. De tabel is bedoeld als denkkader. Welke oplossing past, hangt af van je aansluiting, je stroomprofiel, je bedrijfsproces en je plannen voor de komende jaren.

Doel (oplossing voor knelpunt)	Inzicht		Sturen		Extra middelen					
	Slimme meter	Energie-monitoring	Zelf	Energie-management	Flexibel contract*	Grotere aansluit-capaciteit	UPS	BESS	NSA	BESS + NSA
Meer inzicht	✓	✓								
Binnen aansluitcapaciteit blijven			✓	✓	✓	✓		✓		✓
Zelfconsumptie verhogen			✓	✓				✓		✓
Teruglevering voorkomen			✓	✓				✓		✓
Peakshaven in bepaalde uren			✓	✓				✓		✓
Gevolg beperken korte stroomonderbreking							✓	✓		✓
Weerbaar voor langdurige netuitval			✓	✓					✓	✓
Inspelen op lage/hoge prijzen			✓	✓				✓		✓
Loadbalancing op laadpalen uitvoeren			✓	✓						

UPS: Uninterruptible Power Supply, **BESS:** Battery Energy Storage System, **NSA:** Noodstroom Aggregaat, *: In ontwikkeling

3.6 Programma van eisen voor een EMS

Het Programma van Eisen (PvE) helpt je om jouw energiemangement-behoefte te vertalen naar concrete eisen voor zowel het EMS als de aangesloten apparaten.

In de bijlage vind je een gedetailleerde tabel met alle eisen. Je kunt het PvE opstellen door, op basis van jouw situatie, de relevante eisen uit die tabel te selecteren. In de bijlage wordt per eis aangegeven voor welk EMS-type (standaard, embedded of op maat) deze van toepassing is, zodat je direct kunt zien welk type EMS passend is bij jouw installatie en ambities.

Het PvE bestaat uit functionele eisen (wat het systeem moet kunnen doen) en technische eisen (hoe het systeem moet zijn opgebouwd en wordt getest). Samen vormen ze de basis voor de aanschaf van energiemangement en gesprekken met de installateur (en/of leveranciers en adviseurs).

3.6.1 Functionele eisen (wat energiemangement moet bevatten)

Functionele eisen sluiten aan op de diensten van energiemangement zoals beschreven in Deel 3.2. Ze beschrijven de zichtbare werking van het systeem voor de gebruiker en de bedrijfsvoering.

Monitoring en inzicht

Het EMS moet realtime én historisch inzicht bieden in verbruik, opwek, pieken, laadprocessen, batterijstatus en andere aangesloten apparaten.

Configuratie en prioriteitenbeheer

De gebruiker moet op een duidelijke manier prioriteiten, vermogenslimieten en scenario's kunnen instellen, zodat het systeem altijd aansluit bij de bedrijfsvoering. De leverancier moet een overzicht aanleveren van de configuratie en de wijze waarop prioriteiten ingesteld zijn of kunnen worden, bij voorkeur ondersteund met een lijndiagram visualisatie.

Automatische sturing van apparaten

Het EMS moet apparaten zelfstandig kunnen aansturen op basis van prioriteiten, beschikbare capaciteit, prijsinformatie of verwachte opwek, zonder dat handmatige interventie nodig is.

Dit moet onder andere mogelijk maken dat per laadpunt prioriteiten ingesteld kunnen worden óók boven eventuele andere verbruikers (bijvoorbeeld voorrang voor kritische bedrijfsprocessen boven het laden van bezoekers of medewerkers).

Werking bij uitval stroomvoorziening

Bij storingen in het elektriciteitsnet en aanwezigheid van noodstroomvoorziening uit een aggregaat en/of een batterijsysteem moet het energiemangement zorgen dat op een veilige en voor gebruikers zichtbare manier wordt overgegaan naar eilandbedrijf/off-grid modus.

3.6 Programma van eisen voor een EMS

Software-updates

Updates moeten veilig en tijdig beschikbaar zijn, waaronder beveiligingsupdates, verbeteringen in functionaliteit en ondersteuning voor nieuwe communicatieprotocollen. Het systeem moet mee kunnen groeien met marktstandaarden en toekomstige interoperabiliteitsrichtlijnen. De wijze waarop updates worden doorgevoerd dient transparant en in afstemming met het beleid van het bedrijf plaats te vinden (bijvoorbeeld op afgesproken momenten, in het algemeen is het beleid dat updates gecontroleerd worden uitgevoerd).

Service en ondersteuning

De leverancier moet ondersteuning bieden bij installatie, configuratie, foutdetectie en optimalisatie van het EMS. Dit omvat ook training voor gebruikers, een storingsdienst voor snelle opvolging bij problemen, en het actief informeren van de gebruiker over relevante ontwikkelingen, zoals nieuwe standaarden, protocollen of veiligheidsrichtlijnen.

Een aandachtspunt is hoe duidelijk wordt dat het EMS is uitgevallen of in storing is, hoe dit kenbaar wordt gemaakt aan de beheerder/gebruikers van het gebouw en wat op dat moment moet gebeuren om veilige en continue operatie van het bedrijf te verzekeren.

Koppelingen met energieleveranciers, netbeheerder of marktdiensten

Het EMS moet voorbereid zijn op toekomstige koppelingen met prijsprikkels, congestiesignalen, flexibiliteitsmarkten en dynamische energiecontracten. De

leverancier van het energiemangement dient aan te geven hoe congestiesignalen verwerkt worden en hierbij de gewenste prioritering wordt toegepast.

3.6.2 Technische eisen (hoe het systeem moet zijn opgebouwd en wordt getest)

Deze eisen sluiten aan op eerder toegelichte EMS-componenten. Tenzij anders vermeld gelden ze voor zowel het EMS als de aangesloten apparaten.

Hardware

De controller, meetmodules en aanstuur-interfaces moeten betrouwbaar zijn, lokaal kunnen functioneren bij internetuitval en geschikt zijn voor toekomstige uitbreiding.

Het EMS kan lokaal, cloud-gebaseerd of hybride functioneren.

Voor bedrijfszekerheid is het essentieel dat tijdkritische functies, zoals load balancing, noodbedrijf en bewaking van vermogenslimieten, altijd lokaal beschikbaar blijven, ook bij internetuitval.

Cloudfuncties kunnen worden gebruikt voor analyse, optimalisatie, prijssturing en updates. Een hybride opzet verdient in de meeste situaties de voorkeur, omdat deze lokale robuustheid combineert met flexibiliteit en schaalbaarheid in de cloud.

3.6 Programma van eisen voor een EMS

Software en algoritmen

De software moet stabiel, veilig en configureerbaar zijn, met algoritmen die prioriteiten kunnen afwegen, pieken kunnen voorkomen en optimaal kunnen reageren op veranderende omstandigheden. Het EMS moet kunnen functioneren binnen de gekozen architectuur (lokaal, cloud of hybride) en algoritmen moeten in staat zijn om zowel lokaal als in de cloud te draaien, afhankelijk van wat voor de bedrijfszekerheid nodig is.

Cybersecurity & toegangsbeveiliging

Cybersecurity is een must voor bedrijven die apparaten actief laten sturen via een EMS. Het EMS en alle gekoppelde apparaten moeten voldoen aan actuele veiligheidsrichtlijnen voor digitale beveiliging. Dit omvat bescherming tegen ongeautoriseerde toegang, veilige datacommunicatie en het voorkomen van manipulatie van aansturing. Cybersecurity is een continu proces: het systeem moet regelmatig beveiligingsupdates ontvangen en moet zijn voorzien van functies zoals versleutelde communicatie, sterke authenticatie en logging van gebeurtenissen.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van cloud- of hybride oplossingen, moet ook de beveiliging van de achterliggende cloudomgeving aantoonbaar geborgd zijn.

Communicatie en protocollen

Voor goede interoperabiliteit moet het EMS, nu of via updates in de toekomst, open protocollen ondersteunen die door NEN en ElaadNL zijn aangewezen als

ontwikkelrichting voor interoperabel energiemanagement:

- S2
- EEBUS
- Matter
- OCPP (voor laadinfra)
- Wanneer apparaten gebruikmaken van Modbus, kan dit met behulp van een converter worden geïntegreerd, zolang security, datakwaliteit en aanstuurbaarheid geborgd zijn.

Omdat verschillende protocollen zich nog in ontwikkeling bevinden, is het belangrijk dat leveranciers garanderen dat het EMS en/of apparaten deze protocollen nu óf in de toekomst kunnen ondersteunen (via updates en meebewegen met de ontwikkeling van standaarden en de NEN-NTA's die deze protocollen verder zullen vastleggen. Ook moeten zij duidelijk maken hoe lang apparatuur en software ondersteuning krijgen.

Gebruikersinterface en beheer

De interface moet overzichtelijk zijn en gebruikers in staat stellen prioriteiten, vermogenslimieten en instellingen zelf aan te passen. Logging en foutmeldingen moeten inzichtelijk zijn.

Integratie met de installatie en gebouw-systemen

Het EMS moet betrouwbaar kunnen samenwerken met alle relevante apparaten in de installatie, inclusief warmtepompen, PV-omvormers, batterijen, laadpalen,

3.6 Programma van eisen voor een EMS

e-boilers en eventuele gebouwbeheersystemen. Het systeem moet robuust blijven functioneren wanneer één apparaat of communicatie met de buitenwereld en cloud tijdelijk niet beschikbaar is.

Testen

Om vertrouwen te hebben in de juiste werking van energiemangement, is het noodzakelijk dat het EMS en de aangesloten apparaten aantoonbaar worden getest. Testen heeft daarbij niet alleen betrekking op de werking van afzonderlijke componenten, maar juist op het functioneren van het geheel in de praktijk.

Bij inbedrijfname moet worden aangetoond dat het systeem op locatie werkt zoals bedoeld. Dit betekent onder andere dat getest wordt of ingestelde prioriteiten correct worden toegepast, of vermogenslimieten worden gerespecteerd en of apparaten op de juiste manier reageren op sturing door het EMS. Van de leverancier wordt gevraagd een checklist en/of testprotocol te leveren waarin deze testen zijn vastgelegd en gedocumenteerd.

Daarnaast moet expliciet worden getest hoe het systeem zich gedraagt bij storingen en afwijkende situaties, zoals:

- Uitval van het EMS
- Wegvallen van internet en communicatieverbindingen (lokaal of met de cloud)
- Onderbreking van de stroomtoevoer (noodbedrijf/herstart)

Het systeem moet in deze situaties veilig blijven functioneren en voorspelbaar gedrag vertonen, bijvoorbeeld door terug te vallen op vooraf gedefinieerde veilige instellingen.

Ook in de operationele fase moet het mogelijk zijn om de werking van het energiemangement te blijven controleren. Dit kan door periodieke testen, simulaties of controles op basis van logging en rapportages. Van leveranciers wordt verwacht dat zij aangeven:

- Welke periodieke testen mogelijk en wenselijk zijn
- Hoe afwijkingen worden gesignaleerd
- Hoe kan worden vastgesteld dat het systeem na updates of wijzigingen nog steeds correct functioneert

3.7 Subsidie, financiering, fiscale mogelijkheden en ondersteuning

Subsidies en fiscale regelingen kunnen maatregelen aantrekkelijker maken, maar ze moeten niet het vertrekpunt zijn. Een maatregel moet eerst passen bij je bedrijf, aansluiting en toekomstplannen. Regelingen wijzigen regelmatig; controleer daarom altijd de actuele voorwaarden voordat je opdracht geeft.

- Controleer of je moet aanvragen vóór opdrachtverlening.
- Bekijk of de regeling geldt voor jouw type bedrijf en maatregel.
- Let op budgetplafonds, deadlines en benodigde documenten.
- Onderzoek of regelingen gecombineerd mogen worden.
- Betrek accountant, financier of adviseur bij grotere investeringen.

Partij	Waarvoor?	Wat neem je mee?
Installateur	Technische uitvoering, meterkast, laadpunten, zonnepanelen, warmtepomp, batterij.	Aansluiting, plannen, foto meterkast, verbruik en wensen.
Energieadviseur	Samenhang, scenario's, volgorde, offertes en businesscase.	Meterdata, plannen, offertes en knelpunten.
Netbeheerder	Aansluiting, verzwarende, capaciteit, teruglevering en wachttijden.	Aansluitgegevens en gewenste wijziging.
Energieleverancier	Contracten, slimme meterdata, meetgegevens en tarieven.	Klantnummer, EAN-code en datavraag.
Verhuurder / gebouweigenaar	Dak, meterkast, gebouwinstallaties en eigendom.	Gewenste maatregel en afspraken over investering/beheer.
Brancheorganisatie / ondernemersvereniging	Sectorvoorbeelden, collectieve aanpak en kennisdeling.	Type bedrijf, vraagstuk en locatiecontext.
Gemeente / provincie / RVO / programma's	Regelingen, informatie en ondersteuning.	Maatregel, investeringsfase en bedrijfsgegevens.
Accountant / financier	Financiering, fiscale gevolgen en kasstroom.	Offertes, businesscase en investeringsplanning.

BIJLAGEN

Specificaties en begrippen



Bijlage A: Programma van Eisen

Toepassing	Aanduiding	Betekenis
Van toepassing op het type EMS	S	Standaard EMS
	E	Embedded EMS
	O	Op maat EMS
Aanwezigheid op lokaal EMS noodzakelijk	L	Lokaal EMS
Specificatie van toepassing op aan te sluiten apparaten	A	Apparaten

Betekenis	
*	Afhankelijk van apparaten waarop EMS is geïntegreerd
**	Afhankelijk van type apparaat
***	Vooraf relevant bij hoge continuïteitseisen; op het moment van verschijnen van deze handreiking nog niet standaard beschikbaar op alle standaard EMS-oplossingen.

Bijlage A: Programma van Eisen

Categorie	Eis (toetsbare formulering)	S	E	O	L	A
Monitoring & inzicht	Het EMS toont real-time vermogen, energie, opwek, belasting per verbonden apparaat en totale aansluiting.	✓	✓	✓	✓	–
	Het EMS toont overzichten over verschillende tijdsintervallen (uur, dag, week, maand, jaar) van vermogen, energie, opwek, belasting per verbonden apparaat en totale aansluiting.	✓	✓	✓	–	–
	Historische detail data blijft minimaal 12 maanden beschikbaar (interval ≤15 min; voorkeur ≤1 min), daarna op uur basis.	✓	✓	✓	–	–
	Alarmering bij overschrijding van vermogenslimieten of uitval van apparaten.	✓	✓	✓	✓	–
Configuratie & prioriteitenbeheer	Gebruiker kan prioriteiten instellen voor apparaten (altijd voorrang, kritisch, belangrijk, flexibel).	✓	–	✓	–	–
	Vermogenslimieten en scenario's (normaal, beperking, piek, nood) configureerbaar via UI.	✓	✓	✓	–	–
Automatische sturing van apparaten	EMS stuurt apparaten automatisch binnen ingestelde limieten en prioriteiten.	✓	✓	✓	✓	–
	Ondersteunt flexfunctionaliteiten (volgens S2 protocol definities):					
	1. Beperking productie of consumptie	✓	*	✓	✓	**
	2. Vermogens-modulatie	–		✓	✓	
	3. Verschuiving productie of consumptie in tijd	✓		✓	✓	
	4. Alternatieve energie-profielen	–		✓	✓	
	5. Onderbreken van een taak	✓		✓	✓	
	6. Opslag van energie	✓		✓	✓	
	7. Buffering van energie	✓		✓	✓	
	8. Overschakelen naar een ander energietype	–		✓	✓	
	EMS kan besturing uitvoeren op basis van congestiesignalen en prijsprikkels (o.a. dynamische tarieven).	✓	–	✓	–	–
	EMS kan besturing uitvoeren voor bewaken aansluitcapaciteit, zelfconsumptie, loadbalancing laadpunten en curtailment overschot eigen opwek.	✓	*	✓	✓	–

Bijlage A: Programma van Eisen

Categorie	Eis (toetsbare formulering)	S	E	O	L	A
Werking bij uitval stroomvoorziening	EMS kan besturing uitvoeren voor back-up voorziening bij uitval van de stroomvoorziening.	***	–	✓	✓	–
	EMS zorgt voor duidelijk signaal bij inzet van back-up voorziening en de overgang naar eilandbedrijf/off-grid modus.	***	–	✓	✓	–
	Bij eilandbedrijf/off-grid modus is veilige omschakeling geborgd volgens geldende normen en installatie-eisen.	***	–	✓	✓	–
Software-updates	Leverancier levert beveiligingsupdates binnen redelijke termijn na CVE-publicatie.	✓	✓	✓	–	✓
	Ondersteuning van updates voor nieuwe communicatieprotocollen (S2, EEBUS, Matter, OCPP).	✓	✓	✓	–	✓
Service & ondersteuning	Leverancier biedt storingsdienst (reactietijd afgestemd op bedrijfscontinuïteit).	✓	✓	✓	–	✓
	Training/instructie voor gebruikers beschikbaar (online of on-site).	✓	✓	✓	–	✓
	Leverancier informeert gebruiker actief over relevante ontwikkelingen (nieuwe functionaliteit, security, NEN-NTA updates, nieuwe protocollen).	✓	✓	✓	–	✓
	Met installateur/leverancier kan een integrale SLA vastgelegd worden die service afspraken voor gehele elektrische installatie inclusief EMS vastlegt.	✓	✓	✓	–	✓
Koppelingen externe partijen	EMS kan signalen verwerken van netbeheerder (vermogensbeperkingen, congestiesignalen).	✓	–	✓	✓	–
	EMS kan koppelen met energieleverancier of flexibiliteit service provider voor dynamische tarieven of flexibiliteitsdiensten (veelal op basis van API's).	✓	–	✓	–	–
Hardware	Lokale controller moet tijdkritische functies uitvoeren bij internetuitval (load balancing, noodbedrijf).	✓	✓	✓	✓	–
	Hardware moet uitbreidbaar zijn (extra apparaten, protocollen, I/O).	✓	–	✓	–	–
	Beschikbaarheid ≥ 99,9%.	✓	✓	✓	–	✓

Bijlage A: Programma van Eisen

Categorie	Eis (toetsbare formulering)	S	E	O	L	A
Software & algoritmen	Algoritmen moeten prioriteiten kunnen afwegen, pieken voorspellen en optimaliseren.	✓	✓	✓	-	-
	Documentatie beschikbaar over werking, parameters en beperkingen van algoritmen.	✓	✓	✓	-	✓
Cybersecurity & toegangsbeveiliging	EMS voldoet aan basisprincipes van IEC 62443 of ISO-27001 (security-by-design).	✓	✓	✓	✓	✓
	Voldoen aan cyberbeveiligingswet, NIS2-richtlijn	✓	✓	✓	✓	✓
	Sterke authenticatie vereist (multi-factor voor cloudportalen).	✓	✓	✓	✓	✓
	Communicatie moet versleuteld zijn (TLS 1.2+).	✓	✓	✓	✓	✓
	Leverancier levert periodiek security-updates en patchbeleid.	✓	✓	✓	✓	✓
Communicatie & protocollen	EMS en apparaten ondersteunen (nu of via updates): S2, EEBUS, Matter, OCPP.	✓	✓	✓	-	✓
	Leverancier garandeert dat genoemde protocollen worden toegevoegd zodra normatief vastgelegd (NEN-NTA's).	✓	✓	✓	-	✓
	Modbus is toegestaan mits via gecertificeerde converter naar interoperabele standaard.	✓	✓	✓	-	✓
	Logging bij communicatie-uitval met apparaten (met fallback-regels).	✓	✓	✓	-	✓
Gebruikersinterface & beheer	Gebruikersinterface moet prioriteiten, limieten en scenario's inzichtelijk en aanpasbaar maken.	✓	✓	✓	-	-
	Logging van storingen, afwijkingen en automatische acties moet beschikbaar zijn.	✓	✓	✓	-	✓
Integratie met installatie & gebouwssystemen	EMS moet apparaten veilig kunnen uitschakelen of begrenzen volgens NEN 1010/IEC-normen.	✓	✓	✓	-	-
	Integratie met gebouwbeheersystemen via open protocollen (BACnet, Modbus, KNX, API's).	-	-	✓	-	-
	De leverancier beschrijft hoe het EMS samenwerkt met gebouwinstallaties en/of een gebouwbeheersysteem (GBS). Daarbij wordt aangegeven in hoeverre de oplossing aansluit bij ISSO 115.	✓	✓	✓	-	-

Bijlage B: Begrippenlijst

Begrip	Omschrijving
Aansluitwaarde (aansluitcapaciteit)	Technische capaciteit van je aansluiting, in ampère (bijv. 3x80A); bepaalt hoeveel vermogen je tegelijk mag afnemen of leveren.
Curtaillment	Begrenzen/afregelen van opwek of verbruik.
Energiemanagement	Energiemanagement is het bewust inzicht krijgen in je energiegebruik en het plannen, sturen en bewaken hiervan.
EMS	Energie Management Systeem: Technisch systeem dat data verzamelt en apparaten kan aansturen.
Flexibiliteit	Mogelijkheid om verbruik of opwek te verschuiven of te sturen.
Gebouwbeheersysteem (GBS)	Systeem dat gebouwinstallaties (verwarming, koeling, ventilatie) stuurt en bewaakt.
Grootverbruikaansluiting	Aansluiting groter dan 3x80A; aparte facturen van netbeheerder, meetbedrijf en leverancier.
Interoperabiliteit	Vermogen van apparaten en systemen van verschillende merken om samen te werken via open standaarden.
Kleinverbruikaansluiting	Aansluiting t/m 3x80A; één rekening via je energieleverancier. Focus van deze handreiking.

Begrip	Omschrijving
kWh	Hoeveelheid energie over een periode.
kW	Vermogen op één moment.
Load balancing	Automatisch verdelen of beperken van vermogen, vaak bij laadpunten.
Meetbedrijf	Registreert en verwerkt meetdata. Grootverbruikers kiezen zelf een onafhankelijk meetbedrijf, voor kleinverbruikers is deze rol ondergebracht bij de netbeheerder.
Netcongestie	Situatie waarin het elektriciteitsnet beperkt ruimte heeft voor transport.
P1-poort	Lokale uitleespoort slimme meter
Peak shaving	Pieken afvlakken door verbruik te spreiden of een batterij in te zetten.
Piekvermogen	Hoogste gelijktijdige vermogensvraag.
Teruglevering	Stroom die aan het net wordt geleverd.
Vendor lock-in	Afhankelijkheid van één leverancier of gesloten systeem.
Zelfconsumptie	Deel van eigen opwek dat direct zelf wordt gebruikt.

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Graadt van Roggenweg 200, 3531 AH Utrecht
Postbus 8242, 3503 RE Utrecht
T +31 (0) 88 042 42 42
[Contact](#)
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het Ministerie van
Economische Zaken en Klimaat.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | juli 2026

Publicatienummer: RVO161-2026/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam,
agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden
van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt
in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.