



CEMS Uitvraag XXXX

Uitvraag van een  
collectief energiemanagementsysteem (CEMS)  
voor Smart Energie Hub XXXX.

# Inhoud

[Inhoud 2](#_Toc194417718)

[Colofon 3](#_Toc194417719)

[Afkortingen en begrippen 4](#_Toc194417720)

[Afkortingenlijst 4](#_Toc194417721)

[Begrippenlijst 5](#_Toc194417722)

[Gebruik template 6](#_Toc194417723)

[1 Leeswijzer 8](#_Toc194417724)

[2 Inleiding 9](#_Toc194417725)

[2.1 Vereisten sturingsplatform 9](#_Toc194417726)

[2.2 Vereisten dienstverlening 9](#_Toc194417727)

[2.3 Tijdlijn aanbesteding, gunning & installatie sturingsplatform 10](#_Toc194417728)

[2.4 Eigenschappen SEH en deelnemers, inclusief ingroei 11](#_Toc194417729)

[3 Randvoorwaarden en uitgangspunten 13](#_Toc194417730)

[3.1 Smart Energie Hub volop in ontwikkeling 13](#_Toc194417731)

[3.2 Overeenkomst netbeheerder/DSO 13](#_Toc194417732)

[3.3 Onderlinge afspraken & implicaties voor sturingsplatform 13](#_Toc194417733)

[3.4 Uitbreidbaarheidsvereisten 15](#_Toc194417734)

[4 Gunningscriteria 16](#_Toc194417735)

[4.1 Knock-out criteria 17](#_Toc194417736)

[4.2 Gunningscriterium prijs (### punten) 17](#_Toc194417737)

[4.3 Gunningscriterium functionaliteit (### punten) 18](#_Toc194417738)

[4.4 Gunningscriterium implementatie (### punten) 19](#_Toc194417739)

[4.5 Gunningscriterium uitbreidbaarheid (### punten) 20](#_Toc194417740)

[4.6 Gunningscriterium ervaring (### punten) 21](#_Toc194417741)

[Bijlage A – Invulling van de Smart Energy Hub 22](#_Toc194417742)

[Overzicht energieprofielen 22](#_Toc194417743)

[Bijlage B – Details functionele omschrijving SEH 23](#_Toc194417744)

[Bijlage C: Eisen aan beschikbaarheid en beveiliging 34](#_Toc194417745)

[Cybersecurity en dataveiligheid 34](#_Toc194417746)

[Fysieke veiligheid en hosting 35](#_Toc194417747)

[Redundantie en veerkracht 35](#_Toc194417748)

[Uitwisselbaarheid 35](#_Toc194417749)

[Voorbeeld SLA (Service, Onderhoud, Dienstverlening en Ondersteuning) 36](#_Toc194417750)

[Bijlage D: Oorspronkelijke startdocument 37](#_Toc194417751)

# Colofon

|  |  |
| --- | --- |
| Projectnaam | Uitvraagdocument voor Smart Energy Hub XXXX |
| Auteurs | Opgesteld door OPDRACHTGEVER als ROL aan het basiscollectief op SEH XXX |
| Versie | Versie X.X |
| Bijlage(n) ter informatie | OVERZICHT BIJLAGEN |
| Template opgesteld door | Joram van Doodewaard (Oost NL, University of Twente), i.s.m. Wouter Heres, Rutger Beekman, Ronald Bolderman en Jac Goorden |

# Afkortingen en begrippen

## Afkortingenlijst

|  |  |
| --- | --- |
| Afkorting | Definitie |
|  |  |
| BRP | Balancing Responsible Party |
| BSP | Balancing Service Provider |
| CEMS | Collectief Energiemanagementsysteem |
| CSP | Congestion Service Provider |
| DSO | Distributienetbeheerder |
| E | Energie (in kWh) |
| EHP | Energy Hub Platform |
| EMS | Energiemanagementsysteem |
| GTV | Gecontracteerd Transportvermogen |
| HVAC | Verwarming, ventilatie en airconditioning |
| HS | Hoogspanning |
| IaaS | Infrastructure as a Service |
| IBO | Inbedrijfsnameprotocol |
| kVA | Kilovoltampère |
| KvK | Kamer van Koophandel |
| kW | Kilowatt |
| kWh | Kilowattuur |
| kWp | Kilowatt-piek, Maximumvermogen van Productie of Consumptie |
| LDN | Levering door Netbeheerder |
| LS | Laagspanning |
| MS | Middenspanning |
| MVA | Megavoltampère |
| MW | Megawatt |
| MWh | Megawattuur |
| ODN | Ontvangst door Netbeheerder |
| P | Vermogen (in kW) |
| PaaS | Platform as a Service |
| PV | Fotovoltaïsch |
| SaaS | Software as a Service |
| SEH | Smart Energy Hub |
| SLA | Serviceniveau-overeenkomst |
| TSO | Transmissienetbeheerder |
| VPN | Virtual Private Network |

## Begrippenlijst

|  |  |
| --- | --- |
| Begrip | Definitie |
|  |  |
| Asset | Een installatie die of apparaat dat energie meet, verbruikt, opwekt, opslaat of omzet in een andere vorm van energie. |
| Collectief Energiemanagementsysteem | Het systeem dat energiemanagement verzorgt voor de gehele SEH, al dan niet in de vorm van de combinatie van individuele EMS’en. |
| Energiemanagementsysteem | Een systeem van technologieën en processen achter de meter dat energieverbruik monitort en aanstuurt op basis van setpoints. Analyse en optimalisatie achter de meter kan ook een functionaliteit zijn. |
| Smart Energy Hub | Een slim gestuurd, decentraal energiesysteem waarin verduurzaming van het energiesysteem voor een gebied mogelijk wordt gemaakt en tegelijk het bovenliggende energiesysteem wordt ontlast en/of versterkt door lokaal zoveel mogelijke vraag en aanbod van verschillende energiedragers te balanceren door lokale productie, consumptie, opslag en conversie te combineren. |
|  |  |

# Gebruik template

Deze template is opgesteld door Joram van Doodewaard, in samenwerking met Wouter Heres, Rutger Beekman, Ronald Bolderman en Jac Goorden, in opdracht van Smart Energy Hubs Oost Nederland, een initiatief van regionale ontwikkelingsmaatschappij Oost NL. Het doel is bijdrage aan de versnelling van de ontwikkeling van Smart Energy Hubs (SEH’s). Om optimaal gebruik te maken van de template zijn er tijdelijke aanduidingen in de tekst aangebracht. Door gebruik te maken van de “zoek” en “vervangen” functie, kan dit document makkelijk aangepast worden voor de SEH in kwestie. De tijdelijke aanduidingen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tijdelijke aanduiding | Betekenis/context | Voorbeeld(en) |
| XXXX | Naam SEH | Algemene omschrijving uitvraag SEH XXXX … |
| OPDRACHTGEVER | Formele uitvragende partij | Opgesteld door OPDRACHTGEVER … |
| ROL | Rol die de opdrachtgever op zich neemt binnen de SEH | … OPDRACHTEVER als ROL aan het basiscollectief … |
| OVERZICHT BIJLAGEN | Alle bijlagen die toegevoegd zijn aan de lopende tekst | - |
| BEDRIJVENTERREIN | Het bedrijventerrein waar de SEH zich op bevind | … SEH op het BEDRIJVENTERREIN … |
| PLAATS | Plaats/gemeente waar de SEH zich bevind | … het BEDRIJVENTERREIN te PLAATS … |
| CONTACTPERSOON | De persoon die benaderd kan worden door de CEMS-leveranciers gedurende het uitvraagproces | … contact opnemen met CONTACTPERSOON … |
| EMAILADRES / TELEFOONNUMMER | Het emailadres en telefoonnummer van de contactpersoon | CONTACTPERSOON: EMAILADRES / TELEFOONNUMMER |
| DSO IN KWESTIE | De DSO die verbonden is met de SEH | … i.s.m. de DSO (DSO IN KWESTIE) … |
| TYPE | Sector/type van het aangesloten bedrijf op een bepaalde kavel | Type aangeslotene: TYPE |
| BEDRIJF | Het bedrijf op een bepaalde kavel | Kavel ###: BEDRIJF … |

Ook het logo van de opdrachtgever zoals te zien in de voettekst kan worden aangepast door de volgende stappen toe te passen:

Open voettekst (functie voettekst bewerken of dubbelklikken linkermuisknop op de voettekst)

Rechtermuisknop op het plaatje LOGO opdrachtgever

Afbeelding wijzigen

Dit garandeert dat de opmaak binnen het document behouden wordt en het logo op elke pagina verschijnt.

Ook de afbeelding van het geografisch overzicht van de relevante kavels (Figuur 1) kan vervangen worden door stap 2 en stap 3 te volgen.

Daarnaast zijn er sommige tijdelijke aanduidingen die variabel zijn, waardoor ze niet simpelweg aangepast kunnen worden door middel van de “vervangen” functie. Deze staan beschreven in de onderstaande tabel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tijdelijke aanduiding | Betekenis/context | Voorbeeld(en) |
| DD MM YYYY | Een specifieke datum | Uiterlijk DD MM YYYY …  … start met twee deelnemers, op DD MM YYYY … |
| ### | Een getal of waarde | U en ### andere partijen zijn benaderd …  … leveringslimiet van ### kW … |

Sommige tekst is geel gearceerd, dit betekent dat de gebruiker van deze template goed moet kijken naar dit stuk en indien niet van toepassing op de SEH, verandert naar een passende tekst. Ook kan het als toelichting dienen van de onderstaande tekst.

# Leeswijzer

Dit document dient als inhoudelijke duiding voor de meervoudig onderhandse uitvraag naar een collectief energie-managementsysteem (CEMS), ook wel sturingsplatform genoemd (beide termen worden als uitwisselbaar beschouwd voor het verdere document), voor de smart energy hub (SEH) in wording op het BEDRIJVENTERREIN te PLAATS. Een korte weergave van hetgeen gevraagd stond al in het als Bijlage D: Oorspronkelijke startdocument ondergebrachte tekst uit het eerdere schrijven “Algemene omschrijving uitvraag CEMS XXXX”, dat als vooraankondiging is verstuurd. Het nu voorliggende uitvraagdocument is leidend.

De basis van voorliggend document betreft de gestandaardiseerde uitvraag zoals opgesteld door Oost NL, in samenwerking met enkele leveranciers van sturingsplatforms.

Hierna volgen:

Een duiding van de scope van hetgeen gevraagd, inclusief beoogde planning (h2)

Een verdere specificatie van hetgeen gevraagd, aan de hand van randvoorwaarden en toekomstige wensen (h2)

Een aantal meer algemene onderdelen waar aandacht aan besteed dient te worden bij het indienen van een offerte (h3)

Gunningscriteria en knock-out vereisten in het aanbestedingsproces (h4).

Bijlage A met de gegevens van de deelnemers, assets, en contracten van de SEH

Bijlage B met de benodigde functionaliteiten van het CEMS

Bijlage C met de eisen aan IT beveiliging en beschikbaarheid

Bijlage D met de tekst van de eerder verstuurde vooraankondiging over deze uitvraag

Gezien dit een aan wetgeving gebonden uitvraag betreft vanuit een gemeentelijke instantie, kunnen inhoudelijke vragen omtrent de aanbesteding niet zonder meer gesteld worden: hiervoor dient de in dit document geduide vragenronde. Heeft u op- of aanmerkingen omtrent dit document, zoals vormfouten of fouten of tegenstrijdigheden die het lastig of zelfs onmogelijk maken om uw aanbod vorm te geven, dan kunt u hierover contact opnemen met CONTACTPERSON: EMAILADRES / TELEFOONNUMMER

Aanvullende opmerkingen behorende bij deze uitvraag:

U ontvangt geen vergoeding voor het opstellen van de aan te bieden offerte. Eventuele onkosten gemaakt als gevolg van deze uitvraag kunnen geenszins verhaald worden op de OPDRACHTGEVER of andere betrokken partijen.

Alle door u ontvangen informatie dient als vertrouwelijk behandeld te worden; ook reeds toegezonden informatie.

Door u toegezonden informatie aan de OPDRACHTGEVER zal eveneens vertrouwelijk behandeld worden. Daar waar het informatie betreft die van belang is voor een gelijke behandeling van de verschillende leveranciers, zoals gestelde vragen en daarbij behorende antwoorden en informatie relevant voor de betrokken netbeheerder (DSO IN KWESTIE), worden enkel met belanghebbende partijen gedeeld.

# Inleiding

Op BEDRIJVENTERRIJN lopen (nieuwe) kavelhouders aan tegen de gevolgen van netcongestie, wat resulteert in een gebrek aan gecontracteerd transportvermogen (GTV) voor zowel levering als teruglevering van elektriciteit. Vanuit deze noodzaak beoogt XXXX een functionele SEH te worden: een slim gestuurd, decentraal energiesysteem dat de verduurzaming van het bedrijventerrein ondersteunt en tegelijkertijd het bovenliggende elektriciteitsnet ontlast of mogelijk zelfs versterkt. Dit wordt gepoogd te doen door lokaal zoveel mogelijk vraag en aanbod van verschillende energiedragers te balanceren via productie, consumptie, opslag en conversie.

Voor een succesvolle uitrol van de Smart Energy Hub op XXXX is het essentieel dat er een betrouwbare en competente serviceleverancier wordt aangesteld. Deze partij faciliteert een effectieve energetische samenwerking tussen de deelnemers, nu en in de toekomst, en borgt de onderlinge afspraken tussen de aan de hub deelnemende bedrijven. Een cruciale component hierin is een Collectief Energie Management Systeem (CEMS) dat de operationele activiteiten monitort en aanstuurt volgens de gestelde energetische doelen. Dit systeem vormt de kern van een goed functionerende Smart Energy Hub en maakt een efficiënte en duurzame inzet van energie binnen het bedrijvenpark mogelijk. Voorliggende uitvraag betreft dan ook:

“De levering/installatie en het functionerend houden van een CEMS ten behoeve van de groeiende SEH op XXXX”

Als startdatum voor het na gunning op te stellen leveringscontract zal de datum van DD MM YYYY gelden (de start van de testperiode zoals verderop in deze uitvraag geduid), met een looptijd van 48 maanden (4 jaar) met een mogelijke verlenging van nogmaals 48 maanden. Hoe deze termijn wordt meegenomen in het gunningscriterium prijs staat in de desbetreffende paragraaf vermeld.

## Vereisten sturingsplatform

Het te leveren platform dient op hoofdlijnen te voldoen aan de volgende vereisten:

Het betreft een sturingsplatform (CEMS) dat de grenzen van het groepscontract bewaakt en alle energiestromen binnen de SEH beheert voor minimaal de gevraagde periode;

Het platform voldoet aan technische en wettelijke eisen die door netbeheerders en andere betrokken partijen zoals achter de meter EMS-leveranciers worden gesteld;

Het platform is schaalbaar en flexibel, zodat in fases (maar wel vanaf de initiële levering) uit te breiden is naar een toenemend aantal deelnemers op het bedrijventerrein met verschillende energiebehoeften en het integreren van diverse energie-assets in het CEMS, zoals duurzame opwekking (zonnepanelen, wind), energieopslag (batterijen) en conventionele (proces)installaties.

Het platform bestaat uit alle benodigde hardware en software (deel)systemen om de CEMS-functionaliteit beschikbaar te maken en te houden. De vorm waarin deze systemen ter beschikking worden gesteld is vrij te kiezen (koop, huur/lease, hosting, SaaS etc.)

Alle benodigde infrastructuur voor het functioneren van het sturingsplatform dient te zijn opgenomen in de aanbieding (lokale en centrale hardware, dataopslag, connectiviteit); er kan geen beroep worden gedaan op (IT) infrastructuur van de deelnemers en de opdrachtgever;

## Vereisten dienstverlening

Van de leverancier wordt verwacht dat deze alle diensten levert die voor het functioneren van de SEH nodig zijn, waaronder maar niet uitsluitend: technisch en functioneel beheer van het platform, projectleiding, inkoop(coördinatie), storingsdetectie en afhandeling, preventief, adaptief, en correctief onderhoud, en doorvoeren van upgrades op basis van een Service Level Agreement (SLA).

Van de leverancier wordt verwacht dat deze aangeeft op welke wijze(n) en tegen welke voorwaarden deze de rol van operator en BSP/CSP eventueel kan aanbieden, waarbij invulling van deze rollen niet in scope is voor deze uitvraag, aangezien deze ook door het collectief zelf en/of nader te selecteren derden kan worden ingevuld ter voorkoming van lock-in.

Voor zover voor het invullen van significante delen van de leveringsomvang met onderaannemers of toeleveranciers wordt gewerkt dient dit te worden aangegeven en neemt aanbieder expliciet verantwoordelijkheid voor de door deze partijen te leveren functionaliteiten en voorwaarden.

In deze uitvraag is zo concreet mogelijk aangegeven waaraan het gevraagde CEMS moet voldoen. De invulling van deze specifieke energie hub hangt ook af van zich nog ontwikkelende omstandigheden, regelgeving, en voortschrijdend inzicht. Van de aanbieders wordt verwacht dat zij aangeven waar wijzigingen in aannames tot significante aanpassingen in de aanbieding kunnen leiden, op basis van hun ervaring in SEH.

## Tijdlijn aanbesteding, gunning & installatie sturingsplatform

Ter illustratie is de volgende planning opgesteld. De weeknummers kunnen naar believen worden aangepast.

In deze uitvraag wordt de onderstaande planning aangehouden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Activiteit | Week | Opmerking |
| Eerste contact en ontvangst van document “Algemene omschrijving uitvraag CEMS XXXX” | 1 | U en ### andere partijen zijn benaderd |
| Initiële reactie op onderstaande vragen door leveranciers | 2 | ### partijen hebben positief gereageerd op de gestelde vragen, en enkele hebben reeds aanvullende informatie uitgevraagd. Die wensen zijn voor zover mogelijk verwerkt in voorliggen document. |
| Formele uitvraag vanuit de OPDRACHTGEVER | 5 | Uiterlijk DD MM YYYY |
| Vragen stellen door leverancier | 6 | Uiterlijk DD MM YYYY 12:00, per mail aan [EMAILADRES CONTACTPERSOON](mailto:r.bolderman@deventer.nl) |
| Vragen beantwoord door OPDRACHTGEVER: alle partijen ontvangen (geanonimiseerd) de gestelde vragen en bijbehorende antwoorden. | 7 |  |
| Eventuele aanvullingen op uitvraag door gemeente o.b.v. gestelde vragen | 7 |  |
| Deadline aanbieding: inleveren aanbieding door leveranciers | 9 | Deadline DD MM YYYY 12:00; offerte als PDF per mail aan [EMAILADRES CONTACTPERSOON](mailto:r.bolderman@deventer.nl) |
| Gunning door OPDRACHTGEVER | 12 | Eventuele bezwaren kunnen tot 7 dagen na de gunning worden ingediend. |
| Installatie door leveranciers, i.s.m. de DSO (DSO IN KWESTIE) | 17 t/m 20 |  |
| Testen platform door leveranciers i.s.m. het hub-collectief XXXX | 21 t/m 23 |  |
| Formele oplevering door leverancier | 24 |  |

## Eigenschappen SEH en deelnemers, inclusief ingroei

Onderstaande illustratie toont het betreffende deel van het terrein, inclusief de betrokken kavels:

Kavel ###: BEDRIJF

Kavel ###: BEDRIJF

…

Kavel ###: BEDRIJF. Naar verwachting zullen zij op DD MM YYYY tot de hub gevoegd worden.



Figuur 1: Een overzicht van de kavels van SEH XXXX.

Al deze kavels hebben een MS-aansluiting op dezelfde ring van netbeheerder DSO IN KWESTIE, waarbij de aansluitcapaciteit varieert tussen de ### kVA en ### MVA.

De tabel hieronder toont de hoofdkenmerken per aangeslotene van de ### kavels.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kavel | Type aangeslotene | Aansluitwaarde | GTV - levering | Overige opmerkingen |
| 1 | TYPE | ### kVA | ### kVA |  |
| 2 | TYPE | xx kVA | ### kVA |  |
| … | … | … | … | … |
| ### | TYPE | ### kVA | ### kVA |  |

Overige relevante opmerkingen over de kavels, deelnemers en/of het bedrijventerrein zelf kunnen hier worden benoemd.

Meer informatie over de deelnemers, inclusief hun toekomstige profiel en hoe dit zich verhoudt tot het collectieve profiel en de groepsgrenzen, is terug te vinden in Bijlage A – Invulling van de Smart Energy Hub.

# Randvoorwaarden en uitgangspunten

## Smart Energie Hub volop in ontwikkeling

Smart Energy Hubs in het algemeen, en dus ook SEH XXXX, zijn nog volop in ontwikkeling. Hoewel niet alle details van de XXXX-hub al scherp zijn, is een redelijk goed beeld van waar naartoe gewerkt wordt. We vragen dan ook van u als potentieel leverancier om rekening te houden met de onervarenheid van de hub-deelnemers omtrent de gevraagde voorzieningen. Concreet betekent dit dat u, indien relevant voor het kunnen indien van een offerte en/of het verdere aanbestedingsproces, gerichte vragen stelt op het daarvoor bedoelde moment in het aanbestedingsproces. Tevens wordt u beloond in het toekennen van punten indien u helder kunt maken waarom uw aanbod relevant is voor de hub-deelnemers; meer hierover in het hoofdstuk omtrent gunningscriteria.

## Overeenkomst netbeheerder/DSO

De hub-deelnemers gaan een groepscontract aan met Netbeheerder DSO IN KWESTIE. In de basis betreft het een groepstransportovereenkomst voor de N deelnemers van het basiscollectief, met een leveringslimiet van ### kW en ### kW voor teruglevering en invoeding, respectievelijk.

OVERIGE INVULLING OVEREENKOMST DSO

Zie Bijlage A – Invulling van de Smart Energy Hub voor verdere informatie.

Omtrent zoals data-verplichtingen en meet- en schakelsnelheden worden DEZE EISEN gesteld, conform het inbedrijfsnameprotocol (IBO) van de DSO.

In onderstaande tabel zijn aannames die voor de aanbieding kunnen worden gehanteerd als zodanig gemarkeerd. Van de aanbieders wordt verwacht dat zij aangeven waar wijzigingen in deze aannames tot significante aanpassingen in de aanbieding kunnen leiden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Afspraak met DSO | Invulling |
| 1a. | Maximaal toegestane vermogen LDN [kW] |  |
| 1b. | Maximaal toegestane vermogen ODN [kW] |  |
| 2. | Op- en afschakelsnelheid [kW/s] |  |
| 3. | Capaciteitsbeperkingen van het net |  |
| 4. | Flexibele capaciteit |  |
| 5. | Aansluit- en transportkosten [×€1000] |  |
| 6. | Congestiemanagement |  |
| 7. | Balanshandhaving en frequentieregeling |  |
| 8. | Teruglevering van energie |  |
| 9. | Storings- en onderhoudsafspraken |  |
| 10. | Vergoeding van netdiensten |  |

## Onderlinge afspraken & implicaties voor sturingsplatform

Naast de afspraken met de netbeheerder zijn er ook belangrijke onderlinge afspraken gemaakt tussen de participerende bedrijven binnen de SEH. Deze afspraken vormen de basis voor een succesvolle samenwerking en hebben betrekking op de verdeling van energie, het delen van kosten en baten, en de operationele processen binnen de hub.

Een aantal van deze afspraken zijn ook van belang voor het functioneren van het sturingsplatform en dienen daarmee als eisen aan het gevraagde platform: zie gunningscriterium “functionaliteit”. Zo zijn er onder andere afspraken gemaakt over:

Collectief: wat wordt verwacht van een lid? Onder andere dat het volledige medewerking verleent aan de dienstleverancier en beheerder van het sturingsplatform, inclusief het verschaffen van inzicht in eventuele stuurbare assets en/of EMS’en achter de meter. Tegelijkertijd dient de platformleverancier aan te tonen dat het geleverde platform in staat is te schakelen met diezelfde assets en EMS’en. Zie ook de separate paragraaf over dit onderwerp hieronder.

Wijzigingen: hoe gaat het collectief om met wijzigingen? De hub groeit in aantal deelnemers, en daarmee mogelijk ook in bijvoorbeeld de groepsgrenzen en de prioritering van op- en afschakelen.

Prioritering (merit order): volgorde van op- en afschaling. In eerste instantie is de voornaamste prioriteit van de hub om binnen de groepsgrenzen de primaire bedrijfsprocessen van de deelnemers te handhaven. Tevens zullen er PV-installaties aanwezig zijn die afgeschakeld moeten kunnen worden.

Financieel: een verdeelsleutel voor onderlinge verrekening van kosten ligt voor, maar dient nog contractueel vastgelegd te worden. Hiertoe is het wenselijk dat het platform kan voorzien in een verrekening van kosten, maar ten minste input kan leveren voor een verrekenmodel. Bijvoorbeeld door middel van wekelijkse aanlevering van (piek)vermogens en capaciteiten per deelnemer.

Aansprakelijkheid: waarvoor kan een lid aansprakelijk gesteld worden? De aansprakelijkheidsclausule in het groepscontract wordt nog gewijzigd. Wel zal de aansprakelijkheid voor het bewaken van de collectieve grenzen deels of zelfs volledig bij de platformleverancier en/of de beheerder komen te liggen.

Technische voorwaarden meten/sturen: gezien er nog geen meetapparatuur geïnstalleerd is, en er tevens nog geen vereisten hiervoor bekend zijn vanuit de netbeheerder, is er de ruimte om dingen nog in gezamenlijkheid in te richten; ook met hulp van de platformleverancier. Voor de kaveleigenaar/-gebruiker van kavel 2 is wel al bekend dat deze stuurbare PV installeert, met een eigen EMS. Tevens worden op dit kavel stuurbare laadpalen geïnstalleerd.

Energieleverancier: de deelnemers dienen zelfstandigheid in keuze te hebben voor wat betreft energielevering.

Aggregator/CSP: hiervoor dient nog een verantwoordelijke partij aangesteld te worden. Het is van meerwaarde voor de hub-deelnemers als zij hierin ontlast worden door de platformleverancier c.q. beheerder.

Geheimhouding: mate van deelbaarheid van informatie. Alle hub-deelnemers dienen uiteraard inzicht te kunnen verkrijgen in hun eigen energiedata, en in de collectieve energiedata; derden dienen dat niet te kunnen, uitgezonder de beheerder van het platform.

## Uitbreidbaarheidsvereisten

Hier kunnen de vereisten op het gebied van uitbreidbaarheid kunnen worden ingevuld.

Om het bovenstaande te verwezenlijken vragen wij alle potentiële leveranciers om vooraf duidelijkheid te verschaffen zij in staat zijn om het systeem (modulair) uit te breiden en op welke manier dit mogelijk is. De mate waarin dit mogelijk is, nu en in de toekomst, telt mee in de beoordeling van de aanbiedingen: zie gunningscriterium “uitbreidbaarheid”.

# Gunningscriteria

Voor de uitvraag gelden een aantal knock-out criteria. Hier dient aan voldaan te worden door elke leverancier. Indien een leverancier hier niet aan voldoet vervalt het betreffende aanbod en wordt de leverancier uitgesloten van verdere deelname aan de aanbesteding.

Voor de leveranciers die voldoen aan de knock-out criteria gelden een aantal gunningscriteria op basis waarvan een score per aanbod vastgesteld wordt. De leverancier met de beste score op de gunningscriteria zal geselecteerd worden om een sturingsplatform te leveren.

De volgende gunningscriteria zijn van toepassing, waarbij per criterium hierna meer toelichting wordt gegeven:

Prijs; zowel investerings- als gebruikskosten.

Functionaliteit & implementatie: de mate waarin het platform voorziet in het gevraagde, rekening houdend met het gewenst serviceniveau (SLA).

Uitbreidbaarheid: de mate waarin het platform vanaf de start kan voorzien in een groeiende hub, zowel in aantal deelnemers als in functionaliteiten (zie ook

Ervaring; aanvullend op het knock-out criterium van minimaal één relevante referentie van een operationele situatie met het aangeboden sturingsplatform, kan de leveranciers punten verkrijgen voor aanvullende relevante ervaringen. Hieronder vallen zowel relevante projectervaringen met de inzet van het aangeboden platform, als ook bijvoorbeeld ervaring met het vervullen van de rol van CSP, beheerder van het platform en relevante ervaring met het uitbreiden van een initieel geplaatst platform.

EVENTUELE OVERIGE CRITERIA

Deze gunningscriteria hebben allen een eigen maximumaantal te behalen punten, weergegeven in onderstaande tabel.

|  |  |
| --- | --- |
| Gunningscriterium | Te behalen punten |
| Prijs | ### |
| Functionaliteit | ### |
| Implementatie | ### |
| Uitbreidbaarheid | ### |
| Ervaring | ### |
| OVERIGE CRITERIA | ### |
| Totaal | ### |

Indien meerdere partijen dezelfde totaalscore behalen, zal de OPDRACHTGEVER in een nader te duiden aanvullende ronde een definitieve keuze maken.

Alle ingediende stukken zullen gelijkwaardig beoordeeld worden en van een reactie voorzien worden. De niet-geselecteerde partijen zullen geïnformeerd worden hoe hun aanbod zich verhoudt tot de leverancier met het winnende aanbod.

## Knock-out criteria

De hierna beschreven knock-out criteria zijn de absolute minimale eisen waaraan elk aangeboden CEMS moet voldoen om verder in het selectieproces te blijven. Als een leverancier niet aan deze eisen kan voldoen, zal de aanbieding worden uitgesloten van verdere beoordeling. De volgende knock-out criteria zijn van toepassing:

Een zo gedetailleerd mogelijke planning die aantoont dat de gevraagde deadlines van installatie, testen en functioneren van het platform gehaald kunnen worden;

Een omschrijving van minimaal één relevante referentie, zijnde informatie over een vergelijkbaar operationeel sturingsplatform elders in Nederland, waarbij over meerdere meters/aansluitingen op een MS-elektriciteitsnet softwarematige sturing plaatsvindt van verschillende assets “achter de meter”. Hierbij dient tevens een contactpersoon van buiten de leverancier vermeld te worden; deze wordt mogelijk benaderd door de OPDRACHTGEVER indien dit relevant geacht wordt voor deze uitvraag.

Let wel; “ervaring” is tevens een scoringscriterium. Het hier vermeldde knock-out criterium betreft expliciet één relevante referentie, waar het criterium “ervaring” beoordeeld in hoeverre de leverancier verdere relevante ervaring heeft.

Het aanbod dient expliciet te vermelden dat u als leverancier indien gevraagd op een / ieder willekeurig later moment aan kan tonen een financieel stabiele en toekomstbestendige organisatie te zijn. Denk hierbij aan bewijs van inschrijving bij de Kamer van Koophandel (KvK), meerdere jaarverslagen inclusief accountantsverklaring, voorziene kasstromen/inkomsten uit andere projecten, verklaringen omtrent goed gedrag van de oprichter(s)/eigena(a)r(en), leverancier heeft aantoonbaar geen juridische geschillen of strafrechtelijke veroordelingen, et cetera.

Let wel; voor het indienen van uw offerte / bieding hoeft u vooralsnog enkel te vermelden dat u aan dit criterium voldoet. U hoeft bij het indienen van uw bieding nog geen bewijs mee te sturen.

Het aanbod dient expliciet te bevestigen dat overdracht mogelijk is van alle afspraken van de OPDRACHTGEVER naar een andere juridische entiteit die de SEH vertegenwoordigt zonder wijzigingen in de afspraken en zonder overgangskosten.

OVERIGE KNOCK-OUT CRITERIA

## Gunningscriterium prijs (### punten)

Er kunnen maximaal ### punten gescoord worden het gunningscriterium prijs. De score wordt als volgt berekend: voor de aanbieding met de laagste prijs worden ### punten toegekend, voor een aanbieding met een hogere prijs worden naar rato minder punten toegekend. Bijvoorbeeld: bij een prijs van 2x de minimum prijs wordt ### punt toegekend.

Deze prijs is opgebouwd uit eenmalige kosten voor de SEH ten behoeve van het installeren van het sturingsplatform, inclusief alle bijbehorende kosten zoals (indien van toepassing), en eenmalige kosten per deelnemer (of kavel)

Aanschaf van nieuwe hardware (zoals gateways en kabels)

Contractuele kosten (zoals juridische/notariële kosten)

Projectkosten voor inrichting en oplevering (manuren voor projectmanagement)

Alle overige kosten, met uitzondering van wat reeds als aanwezig staat aangegeven in Bijlage A

Ook operationele kosten worden meegenomen in de beoordeling. Deze dienen te worden geduid als de kosten voor de SEH op basis van de kosten per aangeslotene voor een periode van 48 maanden / 4 jaar.

Licentiekosten (software);

Onderhoudskosten (soft- en hardware, inclusief storingsdiensten);

Eventuele asset huur/lease, alhoewel dit gezien het groepscontract en de profielen van de deelnemers niet voorzien is.

De prijs wordt bepaald door de totale kosten die worden geaggregeerd over een periode van 4 jaar / 48 maanden, om niet alleen de kapitaaluitgaven maar ook de operationele uitgaven mee te kunnen nemen in de beoordeling. Aanvullend voegen we voor een eerlijk vergelijk ook een wegingsfactor toe aan de operationele kosten, van x2 (vergelijkbaar met 8 jaar operationele kosten). Concreet vragen we u dan ook om de volgende kostentabel in te vullen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # | Kostenpost | Kosten in Euro, excl. btw |
| 1 | CAPEX / investeringskosten in 2025 (t = 0) |  |
| 2 | OPEX / Kosten t.b.v. x gebruikers in 2025 (jaar 1) |  |
| 3 | OPEX / Kosten t.b.v. y gebruikers in 2026 (jaren 2/3/4) |  |
| 4 | OPEX / Eventueel: aanvullende operationele kosten per jaar (alle jaren) |  |
| 5 | OPEX / totale operationele kosten (posten 2 t/m 4) |  |
| … | OVERIGE KOSTEN |  |
| N | Totale kosten = post #1 + (post #5 x 2) + overige kosten |  |

Eventuele aanvullende optionele kosten, bijvoorbeeld voor niet uitgevraagde maar wel wenselijke functionaliteiten, vragen we u in onderstaande tabel te duiden. Deze wegen niet mee in de scoring prijs, maar dragen wel bij aan de scoring bij het criterium “uitbreidbaarheid”; niet zozeer door de daadwerkelijke prijs mee te nemen, maar ter concretisering van uitbreidingsopties.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Toelichting op optionele functionaliteit | Kosten in euro (per jaar of totaal), excl. btw |
| Aanvullende optie & kosten (i) |  |  |
| Aanvullende optie & kosten (ii) |  |  |
| … |  |  |
| Aanvullende optie & kosten (n) |  |  |

## Gunningscriterium functionaliteit (### punten)

Omdat een sturingsplatform voor de betrokken partijen op XXXX een onbekend product is, is het zoeken naar de mate van functionaliteit. Hierna volgt een korte omschrijving van wat het platform minimaal moet kunnen, maar extra punten kunnen gescoord worden door een leverancier voor een verdere duiding van relevantie functionaliteiten.

In de kern dient het platform een hub aan te kunnen sturen waarbij de voorwaarden zoals gesteld in een groepscontract van de leden van de hub met netbeheerder Liander worden gehandhaafd. Daarbij dient gestuurd te kunnen worden op bijvoorbeeld verschillende prioriteringen, zoals zoveel mogelijke lokale opwek lokaal benutten, minimale kosten voor energie en het kunnen bieden van zoveel mogelijk flexibiliteit aan de netbeheerder.

De leverancier dient bewijslast aan te leveren voor de functionaliteiten die hun CEMS al ondersteunt. Dit kan in de vorm van documentatie, certificeringen, technische rapporten, en referenties van bestaande implementaties. Daarnaast wordt gevraagd om een duidelijke planning te verstrekken voor de ontwikkeling van eventuele ontbrekende functionaliteiten, inclusief tijdslijnen en verwachte opleverdata. Dit bewijs is essentieel om de claims over het platform te verifiëren en te beoordelen of het CEMS voldoet aan de gestelde eisen en criteria.

De beoordeling van de functionaliteit van het platform zal plaatsvinden aan de hand van de volgende kenmerken van het aanbod van de leverancier.

Meten van het eigen verbruik  
Het CEMS moet realtime verbruik en eventuele teruglevering kunnen meten van alle flexibele assets en van de individuele netaansluitingen.

Timestamp (tijdstempel)  
Elke meting is voorzien van bijbehorende datum en tijdstip.

Aansturen van flexibele assets achter de meter  
Het CEMS moet in staat zijn om verschillende (toekomstige) flex-assets achter de meter aan te sturen, zoals PV-installaties, accu’s, laadpalen en flexibele productieprocessen.

Ontvangen van setpoints vanuit een centraal systeem  
De EMS’en (achter de meter) moeten in staat zijn vanuit het CEMS-setpoints te ontvangen en verwerken.

Foutmodus en veiligheid  
Bij het ontbreken van een signaal vanuit het centrale systeem, verlies van connectie met achterliggende assets, of uitval van het CEMS, moet het systeem automatisch terugvallen op een veilige modus. Dit houdt in dat energieverbruik en -opwekking binnen veilige grenswaarden blijven om overbelasting van het net te voorkomen.

Bewijslast hiervoor aanleveren kan onder andere bestaan uit (in volgorde van waardering):

Screenshots of live-demonstratie van het systeem in actie (gebruikersinterface, monitoring, configuratie-opties), inclusief use-cases van bijvoorbeeld storingssituaties, sturing van assets, etc.

Technische documentatie of gebruikershandleiding waarin de functionaliteiten gedetailleerd beschreven staan.

Certificeringen, zoals ISO27001, of rapporten of testrapportages waarin de stabiliteit en veiligheid van het systeem getest zijn.

In bijlage B is de benodigde functionaliteit in een gedetailleerde tabel uitgewerkt. Per regel in deze tabel dient de leverancier aan te geven of, hoe (en wanneer) deze beschikbaar is.

## Gunningscriterium implementatie (### punten)

De scoring voor implementatie zal plaatsvinden op onder andere de volgende onderdelen:

De leverancier stelt een implementatieplan op waarin de fasering, tijdslijnen en middelen worden omschreven;

De leverancier maakt een overzicht van risico’s en mitigerende maatregelen;

De leverancier kan de servicelevel agreement (SLA) beschrijven en details over onderhoudsdiensten en servicegaranties die voor dit project relevant zijn delen en toelichten;

De leverancier biedt training en ondersteuning voor de gebruikers van het systeem;

De leverancier heeft een continuïteitsplan waarin staat hoe de deze omgaat met calamiteiten, zoals storingen in het systeem of uitval van services;

De leverancier geeft aan met welke aanpak toekomstige uitbreidingen worden geïmplementeerd.

De leverancier geeft aan hoe de IT-infrastructuur wordt geïmplementeerd en hoe deze voldoet aan de eisen aan beschikbaarheid en beveiliging, zoals die in bijlage C zijn uitgewerkt.

## Gunningscriterium uitbreidbaarheid (### punten)

De hub op XXXX start met twee deelnemers, op DD MM YYYY. Hierbij dient in ieder geval het in Bijlage A omschreven ingroeimodel gefaciliteerd te kunnen worden.

Het is belangrijk dat de CEMS-leverancier ook een toekomstvisie heeft die meegroeit met de ambities van de hub. Dit kan als volgt geduid worden door de leverancier:

Wat is de visie op de rol van de CEMS-leverancier op het energiesysteem van de toekomst?

Geef een lijst met functionaliteiten die op korte en op lange termijn nog zullen worden toegevoegd aan het CEMS;

De leverancier kan aantonen welke functionaliteiten nu in ontwikkeling zijn en kan een indicatie geven van het tijdsbestek tot oplevering, voor zover relevant voor XXXX.

De aanbieder dient daarbij in elk geval op hoofdlijnen inzicht te geven in de volgende zaken:

Modulaire uitbreidbaarheid  
Hoe kan het CEMS in de toekomst nieuwe functionaliteiten integreren zonder het hele systeem te vervangen?

Uitbreidbaarheid zonder software aanpassingen

Wat zijn de mogelijkheden om extra deelnemers, kavels, ringen, dashboards, exports, rapportages, assets, etc. toe te voegen zonder programma-aanpassingen (dus door gebruikers zelf)?

Kosten en implementatietijd van uitbreidingen  
Wat zijn de geschatte kosten en tijdslijnen voor het toevoegen van nieuwe functionaliteiten? Zie ook de tabel onder “Gunningscriterium prijs”

Technische vereisten  
Welke technische aanpassingen (hardware/software) zijn nodig voor het uitbreiden van het systeem?

Ondersteuning en compatibiliteit  
Hoe kan het CEMS naadloos integreren met nieuwe technologieën en energieoplossingen die in de toekomst worden geïmplementeerd?

Mogelijke uitbreidingen in functionaliteiten  
Op welke manier(en) is het mogelijk om als collectief energie te kopen en/of verkopen op de day-ahead en/of intraday markt?

In meer detail wordt gevraagd om inzichtelijk te maken in welke mate onderstaande functionaliteiten reeds beschikbaar zijn of naar verwachting op welke termijn beschikbaar zullen komen:

Realtime data-analyse en prognoses  
Mogelijkheden om verbruiksdata te analyseren en prognoses te maken over energieopwekking en -gebruik, waardoor bedrijven beter kunnen inspelen op fluctuaties in vraag en aanbod.

Geautomatiseerde energiebalancering  
Functionaliteiten om energie automatisch te balanceren tussen verschillende bedrijven op basis van hun behoefte, zodat het verbruik en de opwekking optimaal worden afgestemd.

Flexibiliteitsmanagement  
De mogelijkheid voor de bedrijven om flexibel te reageren op piekmomenten in het net (bijv. door vraagreductie of het inschakelen van energieopslag).

Integratie met duurzame energiebronnen  
Integratiemogelijkheden voor het beheren van diverse energiebronnen zoals zonne-energie, windenergie, en energieopslag en/of conversie (bijvoorbeeld batterijen of waterstof).

Verrekening en facturatie  
Functionaliteiten om de onderlinge verrekening van energie tussen bedrijven te automatiseren, inclusief de bijbehorende facturatie op basis van afgesproken verdeelsleutels. Om lock-in te voorkomen en standaardisatie te bevorderen kan dit ook gefaciliteerd worden door middel van het [FlexOffer protocol](https://flex-community.eu/flexgroups/fg4-flexoffer-user-group).

Demand-response management  
Functionaliteit die bedrijven in staat stelt om hun energieverbruik aan te passen op basis van prijsprikkels of signalen van de netbeheerder, wat kosten kan besparen en het net stabiliseert. Om lock-in te voorkomen en standaardisatie te bevorderen kan dit ook gefaciliteerd worden door middel van het [OpenADR-model](https://www.openadr.org/).

Optimaal gebruik flex-assets  
Kan de CEMS-leverancier aangeven hoe ze omgaat met het optimaal gebruik van flexibele assets in het systeem. Welke functionaliteiten zijn nu al beschikbaar?

CO2-monitoring en -rapportages  
Het CEMS kan worden ingezet om de CO2-uitstoot van bedrijven te monitoren en rapportages te genereren, wat waardevol is voor duurzaamheidscertificering en compliance.

Energiehandelsplatform  
Kan er via het platform ook in energie worden gehandeld en/of biedt het platform hier functionaliteiten voor die toegevoegd kunnen worden?

## Gunningscriterium ervaring (### punten)

Onder ervaring en implementatie vallen de relevante eerdere vergelijkbare projecten en de geleerde lessen daaruit, maar ook de contractuele voorwaarden die hieraan ten grondslag liggen. Ook de toekomstplannen die relevant worden nadat het systeem is geïmplementeerd worden meegenomen in dit gunningscriterium. De leverancier geeft tenminste aan welke relevante ervaring de teamleden in het implementatieteam hebben, en waar (delen van) de voorgestelde oplossing zich reeds in de praktijk hebben bewezen.

We laten het aan u als aanbieder hoe u dit criterium wenst te duiden. Hoe concreter en completer uw ervaring geduid wordt, hoe hoger de score op dit criterium.

# Bijlage A – Invulling van de Smart Energy Hub

Op het moment van de uitgifte van deze aanbesteding is het groepscontract t.b.v. de hub op XXXX nog in ontwikkeling. De reeds bekende gegevens staan vermeld in de hoofdtekst van dit document, met name in Eigenschappen SEH en deelnemers, inclusief ingroei. Verdere informatie volgt vermoedelijk gedurende het aanbestedingsproces; waar mogelijk zullen die met de aanbiedende partijen gedeeld worden.

## Overzicht energieprofielen

Onderstaande figuren tonen het (toekomstig) jaar- en weekprofiel van de deelnemers aan de hub.

Hier kan een visueel overzicht worden getoond van de individuele en/of collectieve energieprofielen van de deelnemende bedrijven.

# Bijlage B – Details functionele omschrijving SEH

Onderstaande tabel bevat alle functionele vereisten die aan het CEMS worden gesteld, waarbij in de aanbieding wordt verwacht dat per onderdeel wordt aangegeven of, wanneer, en hoe de beschreven functionaliteit beschikbaar is in de oplossing.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID | Functionaliteit | Opmerkingen |
| Integratie energiemanagementsysteem | |  |
| 1 | Meten van het eigen verbruik:  Het CEMS moet continu in staat zijn om het actuele elektriciteitsverbruik van elke flexibele asset en van de aansluitingen met het net te meten. Dit omvat zowel het totale verbruik als de eventuele teruglevering van opgewekte energie via PV-systemen. Dit helpt bij het bepalen van de energiebalans binnen de hub en is cruciaal voor nauwkeurige verrekening. |  |
| 2 | Timestamp (tijdstempel)  Elke meting van het verbruik of opgewekte vermogen moet voorzien zijn van een tijdstempel. Deze functie zorgt ervoor dat verbruiks- en opwekdata altijd in realtime beschikbaar zijn voor het centrale CEMS, waardoor een nauwkeurige en tijdige monitoring mogelijk is |  |
| 3 | Aansturen van flexibele assets achter de meter  Het CEMS moet in staat zijn om verschillende flexibele energiedragers of -oplossingen achter de meter aan te sturen, zoals:  PV-installatie Het systeem moet de productie van de zonnepanelen kunnen optimaliseren, bijvoorbeeld door deze af te schakelen of te beperken bij overschotten.  Toekomstige assets (bijv. batterijen of flexibele processen) Het systeem moet voorbereid zijn om nieuwe technologieën aan te sturen, zoals batterijopslagsystemen en flexibele productieprocessen. Deze toevoegingen kunnen in de toekomst bijdragen aan het balanceren van vraag en aanbod binnen de hub. |  |
| 4 | Integratie individueel EMS  Het CEMS moet in staat zijn om vanuit de EMS’en data te ontvangen:  Vermogen en timestamp Het vermogen dat netto wordt verbruikt of geproduceerd voorzien van bijbehorende datum en tijdstip.  Toevoeging: Vermogen en timestamp van individuele assets Het CEMS kan ook data vergaren van de assets die onder het (individuele) EMS vallen.  De EMS’en moeten in staat zijn om vanuit het CEMS instructies (setpoints) te ontvangen. Deze setpoints kunnen de volgende specificaties omvatten:  Vermogen Het vermogen dat netto moet/mag worden verbruikt of geproduceerd.  Toevoeging: merit order Bepaling in welke volgorde en/of verdeelsleutel de assets die onder het (individuele) EMS valt (bijvoorbeeld een accu of PV-installatie) worden op- of afgeschaald. |  |
| 4 | Foutmodus en veiligheid  Geen signaal vanuit het centrale systeem Als het CEMS geen setpoint of signaal ontvangt vanuit het centrale platform, moet het systeem in staat zijn terug te vallen op een veilige modus. Dit betekent dat het energieverbruik en -opwekking binnen de vastgestelde grenzen moeten blijven om overbelasting van het net te voorkomen.  Verlies van connectie met assets achter het EMS Als er geen verbinding is met één of meerdere assets achter het EMS (zoals een PV-systeem of batterij), moet het CEMS ervoor zorgen dat het totale systeem binnen veilige grenswaarden blijft om het risico van overbelasting te vermijden.  Uitval van het CEMS Mocht het CEMS zelf uitvallen, dan moet het systeem zichzelf beveiligen door terug te schakelen naar veilige vermogenswaarden om te voorkomen dat de aansluiting over de grenswaarden heen gaat. |  |
| Configuratie | |  |
| 5 | Netaansluiting Dit wordt als object aangemaakt, hierbij kunnen de volgende gegevens ingevoerd/aangepast worden:  EAN-code van de netaansluiting  Naam van de Eigenaar  Het gecontracteerd terugleververmogen (kW)  De fysieke capaciteit van de netaansluiting (kVA)  Startdatum (vanaf wanneer onderdeel van het collectief)  Einddatum (vanaf wanneer geen onderdeel meer van het collectief) |  |
| 6 | Groepen en subgroepen aanmaken in de software-omgeving  Een groep kan binnen de software-omgeving aangemaakt worden. In een groep zijn de (geanonimiseerde) eigenschappen en data te zien van het collectief. Hierbij kunnen de volgende gegevens ingevoerd/aangepast worden:  Naam  Technisch vermogen van de (sub)groep (kVA)  Een subgroep kan binnen de software-omgeving aangemaakt worden. In een subgroep zijn de eigenschappen en data te zien van twee of meer deelnemers. Hierbij kunnen de volgende gegevens ingevoerd/aangepast worden:  Naam  Technisch vermogen van de groep (kVA) |  |
| 7 | Flexibiliteit van assets  Type asset Er moet een mogelijkheid zijn om verschillende typen assets te configureren, zoals zonnepanelen (PV), batterijsystemen, HVAC-systemen, laadpalen, en andere flexibele processen.  Flexibiliteit per asset Voor elk type asset moet de flexibiliteit (bijv. op- of afschakeling) ingesteld kunnen worden. Dit omvat:  Maximaal op te wekken vermogen (kWp)  Minimale operationele drempels (bijv. minimumlaadtoestand van een batterij)  Reactietijd (tijd die nodig is om de asset in te schakelen) |  |
| 8 | Prioritering van assets binnen het systeem (merit order) Een configuratieoptie waarbij wordt aangegeven welke assets als eerste worden ingezet bij vraag of aanbod van energie. Denk hierbij aan:  Volgorde van inschakeling van batterijen, PV-installaties of andere flex-assets  Schaalbaarheid van de prioriteitsvolgorde, waarbij rekening wordt gehouden met dynamische prijzen of netcapaciteit, maar ook met continuïteit van de individuele bedrijven. |  |
| 9 | Energiemix en Optimalisatiemodel  Definitie van energiemix  De software moet de mogelijkheid bieden om de energiemix te definiëren en te optimaliseren, waarbij groene energie (bijv. opgewekt door PV) en conventionele bronnen worden gecombineerd. Er kan een maximum en minimum percentage voor groene energie per groep/subgroep ingesteld worden.  Optimalisatiemodel  Naast het voorkomen dat de gecontracteerde vermogens worden overschreden, kan het CEMS optimalisatie verwezenlijken de volgende criteria:  Inzicht: Door de verzamelde data weer te geven aan de verbruiker heeft deze een beter beeld van het lokale, dan wel collectieve energiesysteem en diens eigen rol daarin.  Optimalisatie van energiegebruik: Het CEMS moet zorgen voor een efficiënte verdeling van energie binnen de SEH. Dit omvat zowel het optimaliseren van energieopwekking (zoals zonne- of windenergie) als het managen van energieopslag en -verbruik, met als doel piekbelasting te vermijden en energieverliezen te minimaliseren. De energiestromen worden ook bijgehouden voor onderlinge financiële verrekening.  Kostenbesparing: Door slim energiegebruik te stimuleren, zoals het verlagen van piekbelasting en het afstemmen van energieverbruik op goedkopere uren, kan het CEMS aanzienlijke kostenbesparingen opleveren voor de bedrijven op het bedrijventerrein.  Duurzaamheid: Het CEMS ondersteunt de transitie naar duurzame energiebronnen door de integratie en optimalisatie van groene energieproductie en -opslag. Dit draagt bij aan de doelstellingen voor CO₂-reductie en verduurzaming van bedrijventerreinen.  Netbalans en flexibiliteit: Het CEMS stelt de SEH in staat om flexibel om te gaan met fluctuaties in energieaanbod en -vraag, en kan bijdragen aan de stabiliteit van het elektriciteitsnet door middel van vraagrespons en energiebalancering.  Betrouwbaarheid en veiligheid: Het CEMS moet zorgen voor een stabiele en veilige werking van de energie-infrastructuur, en kan proactief problemen detecteren en oplossen om uitval of overbelasting te voorkomen. |  |
| 10 | Alarm- en meldingsfunctionaliteiten  Alarmmeldingen De software moet alarmmeldingen kunnen configureren voor kritieke situaties, zoals:  Overschrijding van netcapaciteit  Storing van een asset (bijv. PV-installatie of batterij)  Niet naleven van gecontracteerde vermogens  Notificatie-opties Er moet de mogelijkheid zijn om notificaties in te stellen, zowel via e-mail, SMS als pushmeldingen in een mobiele app, afhankelijk van het kritieke niveau van de situatie. |  |
| 11 | Integratie van forecasting en planning  De software moet historische data kunnen gebruiken voor het voorspellen van vraag en aanbod binnen de hub. Deze voorspellingen kunnen worden gebruikt voor:  Planningen van energieopwekking (bijv. inschatting van PV-productie op basis van weerdata)  Planningen voor flexibiliteit en verbruik (bijv. voorspellingen van piekbelastingen) |  |
| 12 | Configuratie van data- en gebruikersrechten  Gegevensbeheer: Instellingen moeten mogelijk zijn voor het beheer van datatoegang en privacy. Wie binnen het collectief heeft toegang tot welke gegevens?  Gebruikersrollen en rechten: Naast de admin rol moet er een hiërarchie van gebruikersrechten zijn, zoals:  Gebruiker met leesrechten  Gebruiker met aanpassingsrechten (bijv. voor specifieke assets of subgroepen) |  |
| 13 | Communicatie- en interfacemogelijkheden (API’s)  Het CEMS moet koppelbaar zijn met externe systemen en data-invoersystemen, zoals weerdata of prijsgegevens van de energiemarkt. |  |
| 14 | Mobiele app  Naast de desktopomgeving zou een mobiele app voor realtime monitoring en aanpassing van instellingen handig zijn |  |
| 15 | Simulatie en testomgeving  Er moet een testomgeving beschikbaar zijn waarin het collectief scenario’s kan simuleren voordat ze daadwerkelijk worden uitgevoerd. Bijvoorbeeld:  Wat gebeurt er als een bepaalde asset uitvalt?  Hoe reageert het systeem op een plotselinge stijging in energieverbruik? |  |
| Gebruikersinterface | |  |
| 16 | Gebruikerstypes  Admin/Operator: De beheerder van het systeem die toegang heeft tot volledige functionaliteiten, inclusief monitoring, controle en configuratie van de hub.  Deelnemer: Bedrijven of gebruikers die deel uitmaken van het collectief en toegang hebben tot hun eigen data, maar niet de volledige controle over de hub.  Derden (voor zover nodig met leesrechten) |  |
| 17 | Inzichten voor de operator (realtime)  Vermogens (kW): Grafieken van netto vermogen en opgewekt vermogen (per tijdseenheid) voor:  Collectief niveau  Per ring (geografisch of op asset-niveau)  Per subgroep (deel van bedrijven)  Per netaansluiting (individueel bedrijf of deelnemer)  Energie (kWh): Grafieken van netto energie en opgewekte energie voor dezelfde niveaus als hierboven.  Toevoeging: Stroomkwaliteit: Monitor de stroomkwaliteit (bijv. spanningsniveau, frequentie, etc.) om te waarborgen dat alle aansluitingen voldoen aan de netvereisten.  Toevoeging: Waarschuwingen en Notificaties: Visuele en auditieve waarschuwingen bij overschrijdingen van vermogenslimieten of storingen. |  |
| 18 | Inzichten voor de operator (historie):  Data visualisatie voor door de gebruiker gedefinieerde tijdsperioden (bijv. laatste uur, dag, week, maand, of zelf instelbaar bereik).  Inzicht in de prestaties per dag, week of maand, met historische vergelijkingen (bijv. maand-op-maand verbruik of opwekking).  Toevoeging: Trends en Prognoses: Op basis van historische data, visualisaties en trends voor de toekomstige vraag en opwekking (forecasting). |  |
| 19 | Inzichten voor de deelnemer (realtime)  Grafieken van netto vermogen (kW) en opgewekt vermogen (kW) per subgroep en per netaansluiting.  Grafieken van netto energie (kWh) en opgewekte energie (kWh) per subgroep en per netaansluiting.  Toevoeging: Eigen Energieprofiel: Een deelnemer kan inzicht krijgen in zijn eigen verbruiks- en opwekprofiel, inclusief piekmomenten en verbruik tijdens daluren.  Toevoeging: Eigen Flexibiliteit: Als de deelnemer gebruik maakt van flexibele assets, kan de deelnemer zijn/haar flexibiliteitsbijdrage inzien en beheren (bijv. wanneer hun batterij of PV wordt ingezet voor de hub). |  |
| 20 | Inzichten voor de deelnemer (Historie)  Toegang tot historische grafieken van vermogen (kW) en energie (kWh) per netaansluiting en per subgroep voor een door de gebruiker te specificeren tijdsperiode. |  |
| 21 | Benchmark (toevoeging):  Een overzicht waarin de huidige SEH vergeleken kan worden met een situatie waarin energetisch niet samengewerkt wordt tussen de deelnemers |  |
| 22 | Geografische weergave (toevoeging)  Een (versimpelde) kaart van het bedrijventerrein waar opwek, verbruik, opslag en energieoverdracht visueel worden aangegeven. |  |
| 23 | Automatische Rapportage:  Het systeem moet de mogelijkheid bieden om automatische rapporten te genereren en te versturen naar bijvoorbeeld de netbeheerder, de deelnemer, of andere belanghebbenden. Deze rapporten kunnen wekelijks, maandelijks of op verzoek worden gegenereerd. |  |
| 24 | API-koppeling: De mogelijkheid om data via een API te delen met externe partijen zoals netbeheerders, energieleveranciers of andere systemen die betrokken zijn bij de SEH. |  |
| 25 | Export- en deelopties voor gegevens  De gegevens moeten geëxporteerd kunnen worden naar verschillende bestandsformaten (bijv. CSV, Excel, PDF). |  |
| 26 | Gebruikers moeten zelf instelbare dashboards kunnen maken, waarbij zij bepaalde grafieken en informatie centraal kunnen plaatsen.  Licht en donker thema: Mogelijkheid om de interface aan te passen aan persoonlijke voorkeuren, zoals een donkere of lichte modus.  Taalopties: De gebruikersinterface moet in meerdere talen beschikbaar zijn. In ieder geval in het Nederlands en in het Engels. |  |
| 27 | Assetoverzicht: Een overzicht van alle aangesloten assets (bijv. PV-installaties, batterijen, warmtepompen), inclusief hun huidige status, prestaties, en eventuele storingen. |  |
| 28 | Kosten en Opbrengsten: Een overzicht van de financiële prestaties van de SEH, met inzicht in de kosten en opbrengsten van opgewekte en verbruikte energie per deelnemer, subgroep en collectief. Dit kan vooral relevant zijn voor de operator en deelnemers die financieel rendement willen monitoren. |  |
| 29 | Assetbeheer: Operators kunnen nieuwe assets toevoegen of bestaande assets configureren (bijv. het aanpassen van de limieten voor batterijen of PV-systemen). |  |
| 30 | Assetverificatie: Operators kunnen controleren of alle assets in de hub goed functioneren, inclusief de communicatie tussen de assets en het centrale systeem. |  |
| Monitoring | |  |
| 31 | Monitoring per netaansluiting  Netto vermogen (kW):  Het verschil tussen het verbruik en de opwekking per aansluiting, zodat overschrijdingen direct zichtbaar zijn.  Opgewekt vermogen PV (kW):  Als de aansluiting een PV-installatie heeft, moet het opgewekte vermogen in realtime zichtbaar zijn.  Status van de aansluiting:  Actieve/storingsstatus van de netaansluiting om te controleren of de aansluiting naar behoren functioneert.  Realtime piekbelasting en minimale belasting:  De hoogste en laagste vermogenswaarden die in realtime gemeten worden.  Zelf instelbaar bereik  Vermogensgrenzen (contractueel en fysiek):  Een visuele indicatie van de huidige waarde ten opzichte van de contractuele en fysieke vermogensgrenzen. |  |
| 32 | Monitoring per (sub)groep  Netto vermogen (kW):  Het gecombineerde netto vermogen van alle netaansluitingen binnen de subgroep.  Opgewekt vermogen PV (kW):  Het totale vermogen dat door de PV-installaties in de subgroep wordt opgewekt.  Inzicht in hoeveel flexibiliteit beschikbaar is binnen de subgroep, bijvoorbeeld door batterijen of afschakelbare processen. |  |
| 33 | Monitoring per ring (indeling naar geografie of vermogensstructuur)  Het totale netto vermogen (kW) voor alle netaansluitingen binnen een bepaalde ring.  Het totaal aan opgewekt vermogen (kW) uit PV-systemen binnen de ring.  Inzicht in de beschikbare resterende capaciteit (het verschil tussen het verbruik en de maximale capaciteit van de ring). |  |
| 34 | Monitoring Als collectief  Netto vermogen (kW):  Het totale netto vermogen van alle aangesloten bedrijven binnen het collectief, waarmee inzicht wordt verkregen in het gezamenlijke verbruik en de gezamenlijke opwekking.  Opgewekt vermogen PV (kW):  Het totaal aan opgewekt vermogen door alle PV-installaties binnen het collectief.  Toevoeging: Collectieve vermogensgrenzen:  Weergave van de collectieve vermogenslimieten (zowel contractueel als fysiek) met een duidelijke indicatie wanneer de limieten bijna worden overschreden of al zijn overschreden.  Realtime marge tot vermogensgrens:  Een indicator die de marge toont tussen het huidige verbruik en de contractuele/fysieke vermogenslimiet van het collectief. |  |
| 35 | Monitoring voor netbeheer  Waarschuwingen en notificaties:  Waarschuwingen voor de netbeheerder wanneer het collectief, een ring, subgroep, of netaansluiting in de buurt komt van, of over, de afgesproken vermogensgrenzen.  Foutmeldingen en storingen:  Een overzicht van eventuele storingen in de energie-infrastructuur, zoals het uitvallen van PV-installaties, batterijen of netaansluitingen.  Overschrijdingshistorie:  Historische data van vermogensoverschrijdingen, zodat er analyses gemaakt kunnen worden van mogelijke knelpunten in het systeem (Inzicht in duur en frequentie van alle vermogensoverschrijdingen, ook van (sub-)secondeduur)  Toevoeging: Asset-status overzicht:  Een overzicht van alle assets binnen de SEH, inclusief hun status en vermogen (PV, batterijen, flexibele processen), om een volledig beeld te geven van de beschikbaarheid en werking van de assets.  Realtime updates:  Alle waarden moeten in realtime of bijna realtime (bijv. elke 5 seconden) bijgewerkt worden, zodat de netbeheerder op elk moment een accuraat beeld heeft van de situatie.  Exportopties:  Mogelijkheid om data te exporteren naar Excel, CSV, of andere formaten om verder te analyseren  Netbeheerder API-koppeling voor gegevensdeling: |  |
| 36 | Benchmarking De mogelijkheid voor de netbeheerder om prestaties van het collectief te vergelijken met andere SEHs of -collectieven. |  |
| 37 | Flexibiliteitsmonitoring  Flexibiliteitsopties:  Als het CEMS in staat is om flexibel vermogen te schakelen (bijv. batterijen of flexibele processen), moet de netbeheerder inzicht kunnen krijgen in hoeveel capaciteit beschikbaar is om te worden af- of opgeschakeld.  Opslagcapaciteit:  Inzicht in de beschikbare opslagcapaciteit van batterijen binnen het collectief en hoe deze worden gebruikt om pieken te voorkomen.  Andere buffersoorten:  Inzicht in niet-elektrische buffercapaciteit zoals temperatuurmarges binnen koelinstallaties of ovens.  Inzicht in op-/afschaalmogelijkheden van bijvoorbeeld elektrolyzers, PV-omvormers en slim laden. |  |
| Voorspelling en besturing | |  |
| 38 | Voorspellende waarschuwingen:  Voorspellende analyses op basis van historische data om de netbeheerder te waarschuwen voor aankomende pieken of knelpunten, bijvoorbeeld op dagen met veel zon (voor PV-opwek) of hoge vraag. |  |
| 39 | Tijdelijke overschrijdingen:  Inzicht in de duur en frequentie van tijdelijke overschrijdingen van de vermogenslimieten, met automatische meldingen bij herhaalde overschrijdingen.  Inzicht in doelbewuste tijdelijke overschrijdingen om financieel voordeel te behalen uit onbalansprijzen. Contracten achter de meter worden verrekend per kwartier geaggregeerd. Je mag dus op (sub-)secondebasis wel overschrijden. |  |
| 40 | Monitoring en analyse van gemeten vermogens  Op collectief niveau:  Controle of het totale vermogen dat binnen het collectief wordt verbruikt en/of opgewekt binnen de gestelde voorwaarden valt.  Per ring:  Controle of elke ring (subnet of geografisch cluster) binnen de gestelde vermogenslimieten opereert, zowel wat betreft verbruik als opwekking.  Per subgroep:  Controle van subgroepen (bijv. per type activiteit, gebouw, of bedrijf) om te verzekeren dat het vermogen binnen de vastgestelde limieten blijft.  Per aansluiting:  Op individueel aansluitniveau wordt geverifieerd of het verbruik en/of de opwekking voldoen aan de afgesproken voorwaarden. |  |
| 41 | Voorspelling en setpoint-bepaling (sturingssysteem)  Op collectief niveau:  Het sturingssysteem bepaalt de benodigde toekomstige setpoints voor het collectief, met als doel ervoor te zorgen dat het gezamenlijke verbruik of opwekking binnen de grenzen en contractuele voorwaarden blijft.  Per ring:  Setpoints worden per ring aangepast om de vermogensbalans te optimaliseren en toekomstige overschrijdingen te voorkomen.  Per subgroep:  Specifieke setpoints per subgroep om flexibel te sturen op basis van de capaciteiten van de subgroep (bijv. bedrijven met meer of minder opwekcapaciteit of verbruik).  Per aansluiting:  Per aansluiting worden individuele setpoints bepaald, rekening houdend met zowel verbruik als mogelijke opwekking (bijv. PV-installaties). |  |
| 42 | Communicatie en aanpassing van setpoints  Setpoint-communicatie naar EMS:  Het controlesysteem stuurt de berekende setpoints (vermogen, opwek, afschakeling, etc.) naar de EMS’en van de individuele deelnemers. De EMS’en zijn verantwoordelijk voor het door vertalen van deze setpoints op hun respectieve installaties.  Het controlesysteem stuurt ook de berekende setpoints (vermogen, opwek, afschakeling, etc.) naar de EMS’en van (gezamenlijke) assets voor de meter.  Bijstellen van setpoints:  Het systeem kan, op basis van realtime data, de setpoints aanpassen wanneer omstandigheden (zoals weersveranderingen voor PV of veranderingen in de belasting) daarom vragen.  Setpoints kunnen ook prioriteiten bevatten op basis van de collectief afgesproken merit order, bijvoorbeeld welke assets (bijv. batterijen, PV-systemen, flexibele verbruikers) als eerste moeten reageren bij afwijkingen.  Indien nodig moeten setpoints ook handmatig ingediend kunnen worden, bijvoorbeeld om foutieve signalen te kunnen corrigeren. |  |
| 43 | Veilige toestand bij communicatiefalen  Communicatiebewaking:  Het systeem houdt continu de communicatieverbindingen tussen het centrale platform en de individuele EMS’en in de gaten.  Veilige modus bij uitval:  Bij het uitvallen van een communicatieverbinding moet het systeem de rest van het netwerk in een veilige toestand brengen. Dit kan inhouden dat het systeem automatisch terugschakelt naar vooraf gedefinieerde "veilige" setpoints om te voorkomen dat limieten worden overschreden.  Foutmelding en herstelprotocollen:  Het controlesysteem genereert foutmeldingen en waarschuwt beheerders bij het uitvallen van en verbreking van communicatie met EMS’en en/of assets, zodat deze snel kunnen worden hersteld. |  |
| 44 | Waarschuwings- en notificatiesysteem  Realtime waarschuwingen:  Het systeem geeft realtime waarschuwingen bij (het dreigen van) overschrijdingen van vermogenslimieten, zowel op collectief niveau als op de andere niveaus (ring, subgroep, aansluiting).  Voorspellende waarschuwingen:  Op basis van historische data en trends kan het systeem voorspellingen doen over toekomstige knelpunten en hier tijdig waarschuwingen over geven.  Notificaties:  Notificaties bij overschrijding van grenzen of falende systemen worden naar de operator gestuurd, zodat deze indien nodig handmatig kan ingrijpen. |  |
| 45 | Geavanceerde besturingsopties  Flexibele sturing:  Het systeem moet in staat zijn om flexibel om te gaan met de sturing van assets zoals batterijen, PV-systemen en flexibele verbruikers. Dit houdt in dat bij een dreigende overschrijding de flexibele assets automatisch kunnen worden af- of opgeschakeld, afhankelijk van de prioriteiten die zijn ingesteld.  Merit order sturing:  Het controlesysteem moet in staat zijn om een "merit order" te hanteren, waarbij assets (bijv. PV, batterijen, afschakelbare belasting) in volgorde van prioriteit worden in- of uitgeschakeld bij capaciteitsproblemen.  Balancering van vermogens:  Het systeem moet ook de mogelijkheid hebben om de vermogensbalans proactief te beheren, bijvoorbeeld door excessieve opwekking bij PV-installaties te compenseren met verbruik bij andere aansluitingen. |  |
| Veiligheid en noodprotocollen | |  |
| 46 | Noodstopfunctie:  In geval van ernstige afwijkingen of falen van meerdere componenten, moet het systeem in staat zijn om automatisch noodmaatregelen te treffen om het systeem in balans te houden (bijv. noodafschakeling van bepaalde onderdelen van het systeem). Ook moet er de mogelijkheid zijn om dit handmatig te doen.. |  |
| 47 | Failsafe-modus:  Een failsafe-modus waarin het systeem automatisch overschakelt naar veilige waarden, waarbij bijvoorbeeld de opwek wordt gereduceerd of verbruikende assets worden afgeschakeld om schade aan het netwerk of overschrijding van vermogenslimieten te voorkomen. Dit kan ook handmatig worden geactiveerd. |  |
| 48 | Uitval van het centrale systeem  In het geval van uitval van het centrale systeem mag de netveiligheid niet in gevaar komen. De deelnemende installaties moeten automatisch overgaan op veilige, vooraf gedefinieerde instellingen (bijv. minimale belasting of terugvalvermogen).  De gestelde vermogensgrenzen voor zowel verbruik als opwekking mogen niet overschreden worden bij een systeemuitval. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door terug te schakelen naar een failsafe-modus waarin opwekking en verbruik automatisch beperkt worden. |  |
| 49 | Uitval of verlies van communicatie met een of meerdere lokale EMS’en  In geval van communicatieverlies met een of meerdere EMS’en, moet het systeem ervoor zorgen dat de netveiligheid behouden blijft en het lokale vermogen binnen veilige grenzen blijft.  EMS’en die hun verbinding verliezen met het centrale systeem moeten autonoom kunnen blijven functioneren binnen de gestelde vermogensgrenzen om overbelasting van het netwerk te voorkomen.  Het systeem moet storingen onmiddellijk rapporteren aan beheerders en direct automatische herstelpogingen van de verbinding starten. |  |
| 50 | Herstelscenario's  Na een systeemuitval moet het CEMS in staat zijn om herstelprotocollen te volgen waarbij alle installaties gecontroleerd worden op hun status voordat opnieuw actieve besturing wordt hervat. Dit voorkomt dat er onverwachte pieken in het vermogen optreden bij het opnieuw opstarten van systemen. |  |
| 51 | Storingslog Storingen moeten worden bijgehouden om in de toekomst sneller fouten te detecteren en op te lossen |  |
| 52 | Failover/back-up Het systeem moet een back-upsysteem of failover-mechanisme hebben dat geactiveerd wordt bij langdurige uitval van het centrale platform. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit een redundante server of cloud-oplossing die direct de functionaliteit overneemt. |  |
| EINDE Functionele vereisten tabel | |  |

# Bijlage C: Eisen aan beschikbaarheid en beveiliging

### Cybersecurity en dataveiligheid

Certificeringen en ontwerpeisen

Het systeem moet worden ontwikkeld en beheerd in overeenstemming met ISO27001 certificering, de internationale norm voor informatiebeveiliging. Dit zorgt ervoor dat er een gestructureerde aanpak is voor het beheer van gevoelige informatie.

Het CEMS moet zijn gebouwd volgens het principe van "security-by-design", wat inhoudt dat veiligheid vanaf de grond af aan in de architectuur is geïntegreerd, bijvoorbeeld door implementatie van de IEC 62443 norm.

Communicatie verloopt zoveel mogelijk via open-source protocollen zoals OpenADR, FlexOffer, of vergelijkbaar.

Versleuteling van dataverbindingen

Alle dataverbindingen (tussen EHP en EMS’en, tussen CEMS en assets, en de gebruikersinterface) moeten minimaal versleuteld zijn met TLS (Transport Layer Security) om afluisteren en man-in-the-middle aanvallen te voorkomen.

Data-in-transit en data-at-rest moeten worden versleuteld om de vertrouwelijkheid van gegevens te garanderen, zelfs als deze gegevens onderschept worden of als servers worden gehackt.

Er is een duidelijke verklaring voor de allocatie van processen centraal (cloud) versus lokaal (edge), op basis van robuustheid en data-veiligheid.

Authenticatie en toegangsbeheer

Het systeem kan alleen toegankelijk zijn voor geautoriseerde gebruikers via een multifactorauthenticatie (MFA) systeem, waarbij gebruikers hun identiteit bewijzen met bijvoorbeeld een wachtwoord en een secundaire vorm van authenticatie (zoals een telefooncode en/of biometrie).

Gebruikers moeten worden verplicht om sterke wachtwoorden te gebruiken, die regelmatig moeten worden gewijzigd. Eventueel kunnen er beperkingen worden gesteld aan hergebruik van oude wachtwoorden.

Er moet een toegangscontrolebeleid zijn waarbij gebruikers verschillende niveaus van toegang krijgen op basis van hun rol (operator, deelnemer, beheerder), en waarbij toegang kan worden ingetrokken bij inactiviteit of ongeoorloofd gebruik.

Logging en monitoring

Het systeem moet een logboek bijhouden van alle gebruikersactiviteiten en systeemtoegangspogingen. Deze logs moeten periodiek worden beoordeeld om verdachte activiteiten te detecteren en mogelijke inbreuken tijdig te identificeren, te rapporteren, te voorkomen of te beperken.

Het systeem moet inbraakdetectiesystemen (IDS) en firewalls hebben die in realtime aanvallen detecteren en blokkeren, zoals brute-force pogingen of ongeautoriseerde toegang.

Gegevensbescherming en privacy

Alle opgeslagen gegevens moeten voldoen aan GDPR (AVG) normen, wat inhoudt dat gevoelige gegevens zoals persoonlijke informatie van deelnemers, verbruiksgegevens en andere vertrouwelijke informatie goed beschermd moeten worden en niet zonder toestemming gedeeld mogen worden.

Gegevens mogen uitsluitend toegankelijk zijn voor gemachtigde partijen. Geanonimiseerde data moet worden gebruikt waar mogelijk, vooral bij rapportages die naar derden worden verstuurd na overeenstemming van alle betrokken partijen.

Gegevens blijven ten alle tijde eigendom van de opdrachtgever en worden zonder meerkosten steeds per omgaande ter beschikking gesteld.

Gegevens worden beheerd in een omgeving en op een locatie waar deze verplichtingen gegarandeerd kunnen worden (bij voorkeur in Nederland)

### Fysieke veiligheid en hosting

Hosting en infrastructuur

Het systeem moet worden gehost op een professioneel platform met redundante infrastructuur en geografisch gescheiden datacenters om downtime te minimaliseren.

Fysieke beveiliging van de servers en datacenters moet van hoog niveau zijn, zo ook de toegang tot de fysieke apparatuur via gecontroleerde en gemonitorde omgevingen.

Regelmatige firmware- en software-updates voor lokale systemen kunnen over-the-air worden uitgevoerd voor directe en snelle implementatie.

Beveiligde remote toegang

Toegang op afstand tot de CEMS moet verlopen via VPN's (Virtual Private Networks) of andere beveiligde verbindingen om te voorkomen dat onbevoegde personen het systeem benaderen vanaf een onveilig netwerk.

Incident responsplan

Er moet een incident responsplan zijn voor zowel cyberaanvallen als fysieke storingen, waarin snel en doeltreffend gereageerd kan worden op inbreuken en uitval van diensten. Dit omvat onder andere het informeren van relevante partijen, herstelprocedures en evaluaties achteraf.

Een back-up en herstelproces in ingericht met passende RTO/RPO

### Redundantie en veerkracht

Redundante systemen  
Het CEMS moet beschikken over redundante hardware en software-oplossingen om kritieke processen over te nemen in het geval van uitval of een systeemstoring.

Periodieke audits en penetratietests  
Het systeem moet periodiek worden onderworpen aan veiligheidsaudits en penetratietests om kwetsbaarheden te identificeren en te verhelpen voordat ze kunnen worden misbruikt.

Back-up en herstel  
Van de data in de systeemdelen worden back-ups gemaakt zodat een acceptabele RTO (hersteltijd om back-up terug te zetten) en RPO (herstelpunt) kan worden gegarandeerd.

### Uitwisselbaarheid

Standaard interfaces

Het CEMS moet beschikken over standaard interfaces tussen systeemdelen zodat die systeemdelen die niet (meer) voldoen of niet meer gaan voldoen kunnen worden uitgewisseld zonder volledige herinrichting van het systeem.

Het CEMS is door middel van standaard interfaces in staat om te communiceren met externe systemen zodat niet in het CEMS beschikbare benodigde functionaliteiten alsnog daarbuiten kunnen worden gerealiseerd.

### Voorbeeld SLA (Service, Onderhoud, Dienstverlening en Ondersteuning)

Hier wordt het SLA-document getoond. Een voorbeeld hiervan is te vinden op de website van de Smart Energy Hubs.

# Bijlage D: Oorspronkelijke startdocument

Indien er eerdere berichtgeving is geweest naar de CEMS-leveranciers kan dit hier getoond worden.

Let wel; dit betreft de tekst uit het eerder in MM YYYY toegezonden document. De hierin vermeldde informatie geldt als onjuist respectievelijk volgend op de tekst in het voorliggende uitvraagdocument. Omwille van informatie-volledigheid is de tekst toegevoegd.