

Project: Future Grid Crailo

Onderwerp: Programma van Eisen energieconcept Entreegebied Crailo

Datum: 27 februari 2026

Projectnummer: 1753

1 Inleiding

Buurtschap Crailo is een voormalig defensierrein dat op grondgebied van drie gemeenten ligt: Gooise Meren, Hilversum en Laren. Buurtschap Crailo wordt ontwikkeld tot een woon-werkgebied, waarbij in de ontwikkeling duurzaamheid, een positieve energiebalans, oog voor biodiversiteit en circulair materiaalgebruik centraal staan. Op Crailo worden in de komende jaren circa 590 woningen en circa 5 hectare bedrijvigheid gerealiseerd.

In dit document staan de ambities voor het realiseren van een energiepositief buurtschap centraal. De gemeenteraden van Gooise Meren, Hilversum en Laren hebben deze ambities herhaaldelijk bevestigd tijdens de besluitvorming over het bestemmingsplan Buurtschap Crailo en aanverwante besluiten. Dit document bevat voornamelijk functionele kaders en randvoorwaarden die door de grondeigenaar GEM Crailo B.V. aan de energievoorziening worden gesteld voor de woningen en bedrijven binnen Buurtschap Crailo. Het richt zich op de ontwikkeling door de projectontwikkelaars en/of bouwers van de woningen en bedrijven binnen Buurtschap Crailo.

Dit document is specifiek van toepassing op het Entreegebied Crailo.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt op hoofdlijnen toegelicht hoe Buurtschap Crailo een energiepositieve wijk wordt door het tot uitvoering brengen van het Future Grid Crailo. In hoofdstuk 3 worden de demarcaties aangegeven op welke installaties het Programma van Eisen van toepassing is, gevolgd door het Programma van Eisen zelf in Hoofdstuk 4 t/m 7.

2 Toelichting Future Grid Crailo

Vanuit de drie betrokken gemeenteraden is voor de ontwikkeling van Buurtschap Crailo de ambitie geformuleerd om volledig energieneutraal te worden op woningniveau en energiepositief op gebiedsniveau.

Voor Buurtschap Crailo gelden de volgende doelstellingen:

- 1) energiepositief (inclusief elektrisch vervoer);
- 2) opwekken alle benodigde energie op in de wijk; en
- 3) slim gebruik maken van de energie.

Om aan de bovengenoemde ambities te kunnen voldoen is gekozen voor een all-electric infrastructuur, waarbij de warmte op gebouwniveau wordt opgewekt door elektrische warmtepompen. De warmtebron voor deze warmtepompen is (waar mogelijk) bij voorkeur de bodem. Dit zorgt voor de laagste energiebehoefte en zorgt voor de lage piekvraag naar elektriciteit voor verwarming. De elektriciteit wordt opgewekt door PV-panelen op de daken van alle woningen/appartementen en bedrijf(verzamel)gebouwen.

Aanvullend komen er in het openbaar gebied PV-panelen te liggen op o.a. de daken van de buurthubs en solarcarports. Onder de solarcarports worden parkeerplaatsen gerealiseerd met voldoende

laadvoorzieningen. Op deze manier kan voor de hele buurtschap alle benodigde elektriciteit jaarrond 'energiepositief' worden opgewekt. GEM Crailo selecteert in 2025 een marktpartij, die deze (semi)publieke solar carports en laadpalen gaat realiseren en exploiteren.

Het is de ambitie om vervolgens - binnen het Future Grid Crailo – het energiesysteem verder te integreren. In samenwerking met de bewoners en bedrijven gaat GEM Crailo een energiebedrijf en/of energiecoöperatie (laten) oprichten. Deze entiteit (Energiebedrijf Crailo) wordt verantwoordelijk voor het sturen op de belangrijkste energieassets in het buurtschap, zowel in de openbare ruimte (solar carports en laadpalen) als achter de meter bij woningen en bedrijven (PV-panelen, laadpalen, warmtepompen). Hierbij wordt ingezet op het slim gebruiken van de 'eigen' energie binnen het buurtschap en daarmee maximaal balanceren in opwek en gebruik van elektrische energie.

Met deze uitwerking wordt voor Buurtschap Crailo nu al voldaan aan de ambitie van het landelijke klimaatakkoord voor 2050. Dit betekent niet alleen energieneutraal, maar ook maximale inzet van slimme functies en applicaties om zodoende vraag en aanbod van energie binnen de wijk te optimaliseren. Daarnaast voorkomt het inefficiëntie en overbelasting van het elektriciteitsnet. Dit alles vindt zijn uitwerking in het Future Grid Crailo. Met het Future Grid Crailo willen we graag de standaard zetten voor de nieuwbouwwijken van de toekomst. Voor verdere informatie over de visie, opzet en aanpak van de uitvoering van het Future Grid Crailo, wordt verwezen naar het Projectplan Future Grid Crailo.

3 Demarcatie

Algemeen

Dit Programma van Eisen heeft betrekking op onderstaande prestaties en installaties op/in/aan de te realiseren gebouwen:

- Energieprestatie
- PV-systemen
- Warmtepompsystemen
- Laadpalen

Bij het realiseren van energiezuinige gebouwen zijn deze aspecten op het gebied van gezondheid (ventilatie, geluid, comfort) wel van belang. Deze maken echter geen deel uit van dit Programma van Eisen: er wordt uitgegaan van het voldoen aan de betreffende vigerende Bouwbesluit-eisen.

Private en (semi-)publieke assets

Er wordt onderscheid gemaakt tussen private assets en publieke en semi-publieke assets, namelijk:

- Publieke assets: solar carports, laadpalen en batterij(en), die gerealiseerd worden op grond in eigendom en beheer van GEM Crailo (of rechtsopvolger).
- Semi-publieke assets: laadpalen, PV-panelen en of batterijen op een privaat terrein met parkeerplaatsen dat vrij toegankelijk is. Al dan niet tegen betaling of met een parkeervergunning. Dit gaat bijvoorbeeld om de laadpalen in een parkeergarage, die gevestigd zijn op parkeerplekken die betaald of middels vergunning toegankelijk zijn voor EV-rijders.
- Private assets: laadpalen, PV-panelen en of batterijen op een privaat terrein dat niet toegankelijk is voor bezoekers buiten gebruikersuren van het terrein. Het gaat hier om bijvoorbeeld om parkeerplaatsen met laadpalen, die afgesloten zijn met een toegangshek.

Voor de publieke en semi-publieke assets selecteert GEM Crailo een marktpartij die verantwoordelijk wordt voor de realisatie en exploitatie van die assets. De ontwikkelaar / gebouweigenaar dient volledige medewerking te verlenen aan deze ontwikkeling. In nader onderling overleg wordt dit vormgegeven. Eén van de onderwerpen waar in ieder geval rekening mee moet worden gehouden, is de mogelijkheid voor het inpandig plaatsen van een batterijsysteem door de marktpartij die de openbare assets verzorgt. De ontwikkelaar dient in zijn ontwerp rekening te houden met een ruimtereservering voor een batterijopstelling. Deze ruimte moet zodanig zijn gepositioneerd en voorbereid dat deze kan voldoen aan de PGS-37. De grootte van de ruimtereservering zal afgestemd worden met de marktpartij die de openbare assets verzorgt, maar zal niet groter zijn dan 12 m².

De laadpalen op volledig privaat terrein worden niet gerealiseerd door de geselecteerde marktpartij. Dit is voor de verantwoordelijkheid van de ontwikkelaar / gebouweigenaar. Wel worden er in dit Programma van Eisen eisen gesteld aan private laadpalen.

4 Energieprestatie-eisen

In dit hoofdstuk worden per type eigenschap of installatie de functionele kaders en randvoorwaarden beschreven waaraan deze dienen te voldoen, om onderdeel uit te kunnen maken van het 'Future Grid' energiesysteem van Buurtschap Crailo. Voor de ambitie 'energiepositief' voor Crailo is een berekening gedaan hoeveel PV-panelen totaal benodigd zijn in het hele gebied. Voor woningen is dit goed in te schatten en te controleren door een BENG-berekening. Echter, voor bedrijfsgebouwen is het elektriciteitsverbruik volledig afhankelijk van de type bedrijfsactiviteiten. Om die reden is de energieprestatie-eis voor alle nieuwe bedrijfsgebouwen, waaronder het entreegebied, 70% van het bruto dakoppervlakte van de (bedrijfs)gebouwen wordt gebruikt voor PV-panelen. De waarde van 70% eis is gebaseerd op de aanname dat circa 30% van het dakoppervlakte gebruikt wordt voor looppaden, valbeveiliging en andere dakinstallaties.

Het uitgangspunt bij de eis van 70% dakbenutting is dat de gebouweigenaar eigenaar wordt van het hele PV-systeem. Er gelden de volgende eisen:

- Ontwikkelaar / gebouweigenaar onderbouwt aan de hand van opgestelde elektrische vermogens en verwachte gebruiksuren gebouw, welk elektriciteitsverbruik per jaar verwacht wordt.
- Ontwikkelaar / gebouweigenaar geeft op basis van het verwachte jaarlijkse elektriciteitsverbruik aan hoeveel PV-oppervlakte benodigd is om het verwachte jaarlijkse elektriciteitsverbruik te compenseren.
- Ontwikkelaar / gebouweigenaar stelt een energie-opbrengst analyse voor het PV-systeem op, met als resultaat:
 - Totale verwachte jaarlijkse opbrengst van het PV-systeem in kWh per jaar.
 - Specifieke opbrengst van het PV-systeem in kWh per kilowattpiek (kWp).

5 Bouwkundige eisen

Om bovenstaande eisen te realiseren, worden behalve het uitgangspunt 'all-electric' met warmtepompen, geen bouwkundige of installatietechnische randvoorwaarden opgelegd, anders dan het vigerende Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Wel is het aanzienlijk eenvoudiger om bovengenoemde prestaties te behalen met een goede schilisolatie, goede ventilatie en warmteafgifte met lage temperatuur. Hoe meer aandacht hieraan wordt besteed, hoe minder PV-panelen nodig zijn voor de prestatie 'energieneutraal' of 'NOM'. Dit geldt voor zowel woningen als (verwarmde) bedrijfsgebouwen.

In onderstaande tabel wordt ter illustratie aangegeven om welke maatregelen en prestaties het concreet gaat. Dit zijn de maatregelen zoals die in de praktijk bij nieuwbouw goed haalbaar zijn om een hoger

ambitieniveau te realiseren. Het nog verder verhogen van de isolatiewaarden heeft maar een beperkt effect op de warmtevraag en staat niet in verhouding tot de hogere kosten.

Tabel 5.1 – Voorbeeld bouwkundige en installatietechnische maatregelen

Voorbeeld energieconcept	
Bouwkundige maatregelen	
Rc-waarde gevel	6,0 m ² K/W
Rc-waarde dak	8,0 m ² K/W
Rc-waarde vloer	5,0 m ² K/W
U-waarde ramen	1,0 W/m ² K (triple glas)
Luchtdichtheid	0,2 dm ³ /s·m ²
Installatietechnische maatregelen	
Ventilatie	Gebalanceerde ventilatie met wtw (CO ₂ -gestuurd)
Warmteafgiftesysteem	LT-vloerverwarming

6 Installatietechnische eisen

Dit hoofdstuk geeft voor de basis installaties de technische, functionele en ruimtelijke specificaties. Het gaat om de volgende 3 basisinstallaties:

1. Warmtepomp
2. PV-systeem
3. Laadpaal

6.1 Warmtepomp

Indien er warmtepompen in het gebouw worden gerealiseerd, dienen ze te voldoen aan de volgende eisen:

- De volgende gegevens zijn uit te lezen en in te stellen:
 - Kamer temperatuur en instelpunt
 - Warmwater boiler temperatuur en instelpunt
 - Traploze vermogen regeling
 - Legionella programma
 - Actueel vermogen
 - Verbruik en opwekking
 - Storingscode
- Heeft een elektrisch aansluitvermogen van maximaal 10 kWe (3 fase);
- Beschikt over een internetverbinding via ethernet of draadloos (wifi);
- Beschikt over een Modbus connectie, bij voorkeur RS485 Modbus TCP (bedraad) aansluiting.
- De warmtepomp is geschikt voor energie management. Daarmee staat het, door middel van communicatie en data-uitwisseling, in verbinding met andere apparaten zoals bijvoorbeeld de omvormer PV-systeem en de laadpaal.
- Warmtepompen betreffen in principe in Nederland bekende A-merken (zoals bijvoorbeeld en niet uitsluitend: Alklima, Alpha Innotech, Itho, Nibe, Daikin, Nefit en Stiebel Eltron).

Voor andere type warmteinstallaties zoals e-boilers, doorstroomapparaten, stralingspanelen of vergelijkbaar, gelden ook bovenstaande eisen ten aanzien van uit te lezen gegevens en Modbus TCP aansluiting.

6.2 PV-systeem

Ten behoeve van de te realiseren PV-systemen, als onderdeel van de realisatie van de gebouwen, worden in deze paragraaf de minimale eisen en uitgangspunten weergegeven om deel uit te kunnen maken van het Future Grid Crailo. Met het PV-systeem wordt bedoeld het gehele systeem dat opwek uit zonne-energie mogelijk maakt (waaronder PV-panelen, omvormers, bekabeling, onderconstructie, etc.).

De PV-systemen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- De volgende gegevens zijn uit te lezen en in te stellen:
 - Afschakeling per MPPT
 - Centrale regelunit in geval van meerdere omvormers
 - Traploze vermogensregeling (curtailment)
 - Actuele vermogen
 - Storingscode
- Het PV-systeem (omvormer) heeft een internetverbinding via ethernet of draadloos (wifi);
- Het PV-systeem (omvormer) beschikt over een Modbus connectie, bij voorkeur RS485 Modbus TCP aansluiting (bedraad).
- Het PV-systeem (omvormer) is geschikt voor energie management. Daarmee staat het, door middel van communicatie en data-uitwisseling, in verbinding met andere apparaten zoals bijvoorbeeld de warmtepomp en de laadpaal.
- Omvormers betreffen in principe in Nederland bekende A-merken: SMA, SolarEdge, Huawei, Growatt en Enphase; andere merken kunnen ook voldoen zolang deze beschikken over bovenstaande eisen en functionaliteiten.

6.3 Laadpalen

Voor de laadpalen geldt dat het Energiebedrijf Crailo verantwoordelijk is voor te plaatsen (semi-)publieke laadpalen. Dit geldt voor zowel de laadpalen op maaiveld en de laadpalen in een parkeergarage. Voor de laadpalen op maaiveld geldt dat dit gecombineerd wordt met PV-panelen in de vorm van een solar carport. De ontwikkelaar / grondeigenaar is verplicht hierover met het Energiebedrijf Crailo en GEM Crailo in gesprek te gaan.

Voor de private laadpalen worden de volgende eisen gesteld (deze gelden overigens ook voor de semi-publieke laadpalen):

- De volgende gegevens zijn uit te lezen en in te stellen:
 - Traploze vermogen regeling
 - Verwachte laadtijd tot 100%
 - Max en min laadvermogen aangesloten auto.
 - Storingscode
- Mogelijkheid tot communiceren met veelgebruikte protocollen, waaronder tenminste het meest recente OCPP;
- Mogelijkheid tot toepassen van dynamic load balancing, smart charging en bi-directioneel laden (volgens het Vehicle-to-Grid principe, ISO 15118);
- Heeft een vermogen van minimaal 7 kWe (3 fase);
- Internetverbinding via ethernet of draadloos (wifi);
- Beschikt over een systeem dat verrekening met laaddienstverlener mogelijk maakt (back-end);
- De laadpaal wordt geïnstalleerd achter de netaansluiting van de betreffende woning/bedrijf en de infrastructuur is hiertoe voorbereid;
- De laadpaal moet beschikken over de relevante software, dat communicatie binnen de woning/bedrijf mogelijk maakt, met tenminste de PV-panelen en de warmtepomp.

7 Aansluiting op Future Grid Crailo

Er zijn twee principe-oplossingen voor de wijze waarop de aansluiting met het FGC gemaakt wordt:

1. Via een koppeling met het gebouw beheer systeem (GBS) of gebouw energie management systeem (GEMS) naar de zogenaamde EMS-kast. De EMS-kast zorgt voor de bi-directionele verbinding met het centrale dataplatform. Er wordt data opgehaald uit het GBS/GEMS en stuursignalen teruggegeven.
2. Via een koppeling naar individuele apparaten in het gebouw vanuit de EMS-kast. De EMS-kast zorgt voor de bi-directionele verbinding met het centrale dataplatform. Er wordt data opgehaald uit de apparaten en stuursignalen teruggegeven direct naar de apparaten.

Om het integrale systeem van het Future Grid Crailo mogelijk te maken is er een gateway (EMS-kast) in het gebouw gewenst in een bestaande ruimte en/of kast, of als losse kast. Deze gateway heeft een koppeling met het GBS/GEMS in het gebouw en/of staat in verbinding met de verschillende assets middels een Modbus verbinding (kabel). Ook kunnen verschillende stroommeters met de gateway verbonden worden. Via deze gateway wordt data ontsloten naar een data service hub (DSH). Zo kunnen de energieprestaties inzichtelijk worden gemaakt middels een app voor de gebruiker.

De koppeling is bi-directioneel. Dit betekent dat er naast dataontsluiting ook sturing plaatsvindt. Zo kunnen vraag en aanbod beter op elkaar afgestemd worden op zowel gebouw- als community niveau door sturing van de verschillende assets. Het gaat in het gebouw om bijvoorbeeld de warmtepomp, koelinstallaties, boilervaten, zonnepanelen, ventilatie en eventueel de laadvoorziening.

Op dit moment is er nog geen Energiebedrijf Crailo, die de deze gateway levert. De ontwikkelaar/eigenaar Entreegebied is verplicht hierop aan te sluiten, zodra er een compleet aanbod vanuit het Energiebedrijf beschikbaar is. In onderstaand figuur wordt schematisch weergegeven hoe installaties met elkaar in verbinding staan indien de gateway met sturing wordt gerealiseerd.

Figuur 1 – Schematische weergave conceptuele uitwerking



