

**Project:** Future Grid Crailo

**Onderwerp:** Programma van Eisen energieconcept ontwikkeling Crailo

**Datum:** 29 maart 2022 (versie 1.1)

**Projectnummer:** 1753

---

## 1 Inleiding

Buurtschap Crailo is een voormalig defensieterrein 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 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.

### 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.

## 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 daarmee 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, en de elektriciteit wordt opgewekt door PV-panelen op de daken van alle woningen/appartementen en bedrijf(verzamel)gebouwen.

Aanvullend op deze PV-panelen worden er in de drie deelgebieden buurthubs gerealiseerd, waarvan de daken eveneens zijn bestemd voor PV-panelen. Ook het dak van het toekomstige entreegebouw is bestemd voor PV-panelen. Daarnaast worden er in deelgebied Op Zuid pergola's gerealiseerd, die voorzien zijn van PV-panelen. Onder deze pergola's worden parkeerplaatsen gerealiseerd met voldoende laadvoorzieningen.

Op deze manier kan op gebiedsniveau alle benodigde elektriciteit voor de ambitie 'energiepositief' worden opgewekt.

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

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

- Energieprestatie
- PV-systemen
- Warmtepompsystemen
- Laadpalen

Het Programma van Eisen heeft geen betrekking op eisen ten aanzien van:

- Ventilatie
- Geluid
- Comfort

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 Bouwbesluit-eisen.

### 4 Technische kaders en randvoorwaarden

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.

#### 4.1 Energieprestatie

In tabel 4.1 wordt de energieprestatie per (type) gebouw samengevat. Onder de tabel worden deze eisen per gebouwtype toegelicht.

Tabel 4.1 – Energieprestatie Crailo per bouwtype

Functie	Type	Energie prestatie-eis
<b>Nieuwbouw</b>		
Woonfunctie	Grondgebonden woning	NOM
Woonfunctie	Appartementengebouw < 4 bouwlagen	NOM
Woonfunctie	Appartementengebouw > 4 bouwlagen	BENG 3 = 100%
Overig	Bedrijfsgebouw en/of voorzieningen	70% BVO dak = netto PV-panelen
<b>Transformatie</b>		
Woonfunctie	Appartementen	BENG 3 = 100%
Overig	Bedrijvigheid, voorzieningen en/of wonen	70% BVO dak = netto PV-panelen

### Nieuwbouw grondgebonden woningen

Voor de grondgebonden nieuwbouwwoningen geldt een energieprestatie van 'nul-op-de-meter' (NOM) per woning. Deze energieprestatie dient te worden gerealiseerd met PV-panelen op het dak als energieopwekking. Op NOM-woningen wordt zowel het gebouwgebonden energieverbruik als het gebruikersgebonden energieverbruik volledig duurzaam opgewekt. Het gebouwgebonden energieverbruik wordt berekend met de BENG (NTA-8800) software. Voor het gebruikersgebonden energieverbruik (bijvoorbeeld elektriciteitsverbruik van de wasmachine, koelkast, computer, etc.) wordt er gerekend met een vooraf bepaalde hoeveelheid energie. Voor de grondgebonden woningen dient de Tijdelijke Regeling Hypothecair Krediet<sup>1</sup> als uitgangspunt te worden gehanteerd. Binnen deze regeling hangt de hoogte van de bundel af van het woningtype:

- 3.150 kWh per jaar bij een vrijstaande of half vrijstaande woning;
- 2.700 kWh per jaar bij een rijwoning;
- 1.780 kWh per jaar bij een appartement.

Deze hoeveelheid energie dient te worden opgeteld bij de gebouwgebonden energievraag om de totale hoeveelheid op te wekken energie per woningtype vast te stellen.

### Nieuwbouw appartementengebouwen

De ervaring leert dat bij woongebouwen tot 4 bouwlagen het, bij een optimaal afgestemd ontwerp, mogelijk is om alle benodigde PV-panelen voor 'NOM' ruimtelijk in te passen op het dak. Bij een hogere bouwdichtheid wordt dit vrijwel onmogelijk. Hier speelt mee dat het dakoppervlak gedeeld moet worden met andere installaties. Voor woongebouwen met > 4 bouwlagen geldt daarom de energieprestatie 'energie neutraal' (BENG 3 = 100%). Deze energieprestatie dient te worden gerealiseerd met PV-panelen op het dak als energieopwekking.

Voor woongebouwen met < 4 bouwlagen geldt de energieprestatie NOM. Voor het bepalen van het gebruikersgebonden energieverbruik van de koopappartementen dient de Tijdelijke Regeling Hypothecair Krediet als uitgangspunt te worden gehanteerd: 1.780 kWh per jaar. Voor de huurappartementen wordt gebruik gemaakt van de definitie uit de Energie Prestatie Vergoeding<sup>2</sup>. In deze regeling is de hoogte van het gebruikersgebonden energieverbruik vastgesteld op 26 kWh/m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak met een minimum van 1.800 en een maximum van 2.600 kWh per jaar.

<sup>1</sup> [Tijdelijke regeling hypothecair krediet](#)

<sup>2</sup> [Regeling energieprestatievergoeding \(EPV\) huur](#)

## Nieuwbouw bedrijfsgebouw en/of voorzieningen

Voor alle overige nieuwbouw gebouwen met bedrijvigheid al dan niet gemixt met (maatschappelijke) voorzieningen geldt dat minimaal 70% van het bruto vloeroppervlak van het dak bestaat uit netto PV-panelen, dat wil zeggen exclusief looppaden en eventuele valbeveiliging.

## Transformatie de Spiegelhorst

Het gebouw de Spiegelhorst wordt getransformeerd naar een mix van woningen en bedrijvigheid. Hiertoe wordt een deel van het oorspronkelijke gebouw gesloopt en nieuw gebouwd. Voor de nieuw te bouwen huurappartementen geldt de energieprestatie NOM. Voor deze huurappartementen wordt gebruik gemaakt van de definitie uit de Energie Prestatie Vergoeding<sup>3</sup>. In deze regeling is de hoogte van het gebruikersgebonden energieverbruik vastgesteld op 26 kWh/m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak met een minimum van 1.800 en een maximum van 2.600 kWh per jaar.

Voor de huurappartementen in het te transformeren deel van het gebouw geldt de energieprestatie 'energieneutraal' (BENG 3 = 100%). Deze energieprestatie voor beide type woningen dient te worden gerealiseerd met PV-panelen op het dak als energieopwekking. Voor de bedrijvigheid dat in het gebouw gerealiseerd wordt, geldt dat minimaal 70% van het bruto vloeroppervlak van het dak uit netto PV-panelen moet bestaan, dat wil zeggen exclusief looppaden en eventuele valbeveiliging.

## Transformatiegebouwen Kazernekwartier

Binnen het deelgebied Kazernekwartier zijn een aantal speciale gebouwen gesitueerd, die getransformeerd worden naar woningen met al dan niet een mix van (creatieve) bedrijvigheid. Dit gaat om:

- 6 paviljoens (kazernegebouwen);
- 2 garage gebouwen;
- het museumgebouw.

Omdat voor bovenstaande gebouwen sprake is van behoud van historische elementen door het eventuele monumentale karakter, is de ambitie NOM hier niet haalbaar. Voor deze gebouwen geldt daarom de energieprestatie 'energieneutraal', oftewel BENG 3 = 100%. Deze energieprestatie dient te worden gerealiseerd met PV-panelen op het dak als energieopwekking.

## Overige transformatie gebouwen

Voor alle overige te transformeren gebouwen binnen het gehele plangebied, betreffende gebouwen met bedrijvigheid al dan niet gemixt met woningen of (maatschappelijke)voorzieningen geldt: minimaal 70% van het bruto vloeroppervlak van het dak bestaat uit netto PV-panelen, dat wil zeggen exclusief looppaden en eventuele valbeveiliging.

## 4.2 Bouwkundige- en installatietechnische voorzieningen

Om bovenstaande energieprestatie-eisen per bouwtype te realiseren, worden behalve het uitgangspunt 'all-electric' met warmtepompen, geen bouwkundige of installatietechnische randvoorwaarden opgelegd anders dan het vigerende Bouwbesluit. Wel is het aanzienlijk eenvoudiger om bovengenoemde prestaties te behalen met een goede schilisolatie, goede ventilatie en warmteafgifte met lage temperatuur. Hoe meer

---

<sup>3</sup> [Regeling energieprestatievergoeding \(EPV\) huur](#)

aandacht hieraan wordt besteed, hoe minder PV-panelen nodig zijn voor de prestatie 'energieneutraal' of 'NOM'. 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 4.2 – Voorbeeld bouwkundige en installatietechnische maatregelen

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

### 4.3 PV-systemen

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:

- Bij woningtypes met schuin dak dient uitgegaan te worden van een 'in dak' systeem;
- Bij de keuze van de PV-panelen dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de kleur van de PV-panelen (donker/groen, zodat het past in de groene omgeving);
- Het PV-systeem (omvormer) heeft een internetverbinding via ethernet of draadloos (wifi);
- Het PV-systeem (omvormer) heeft de mogelijkheid om op afstand (via internet) uit te schakelen, met als doel het ontlasten van energienet indien noodzakelijk;
- 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.

### 4.4 Warmtepompsystemen

Ten behoeve van de te realiseren warmtepompen in de gebouwen worden in deze paragraaf de minimale eisen en uitgangspunten opgesomd om deel uit te kunnen maken van het Future Grid Crailo. Voor de warmtepompsystemen gelden de volgende uitgangspunten:

- De warmtepomp betreft een combiwarmtepomp waarmee op gebouwniveau warmte opgewekt wordt voor ruimteverwarming, voor warmtapwater en koude voor ruimtekoeling.
- Warmtebron van de warmtepomp is bodemwarmte of buitenlucht.
- De combiwarmtepomp is voorzien van een warmtapwaterbuffer van minimaal 150 liter;

De warmtepompen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- Heeft een elektrisch aansluitvermogen van maximaal 10 kWe (enkel of 3 fase);
- Beschikt over een internetverbinding via ethernet of draadloos (wifi);

- Beschikt over alle normen en protocollen die slimme aansturing mogelijk maken;
- Warmtepompen betreffen in principe in Nederland bekende A-merken (zoals bijvoorbeeld en niet uitsluitend: Alklima, Alpha Innotech, Itho, Nibe, Daikin, Nefit en Stiebel Eltron).

## 4.5 Laadpalen

Ten behoeve van de te realiseren (private) laadpalen<sup>4</sup> gelden de volgende uitgangspunten:

- Bij gestapelde bouw/appartementencomplexen en gebouwen met gemengde functies worden per gebouw de laadpalen gerealiseerd op dezelfde netaansluiting waar ook de centraal opgestelde warmtepompen en PV-panelen op aangesloten zijn.
- Voor de appartementencomplexen geldt dat per 5 appartementen, tenminste één laadpaal wordt voorzien. Hiermee wordt verder gegaan dan de huidige wetgeving, waar geldt dat per 10 appartementen tenminste één laadpaal wordt voorzien.<sup>5</sup>
- Iedere grondgebonden woning met een eigen parkeerplaats moet minimaal de geschikte elektrische infrastructuur hebben bij oplevering om tenminste één laadpaal te realiseren.

Om deel uit te kunnen maken van het Future Grid Crailo, dient de laadpaal dat bij de woningen wordt geïnstalleerd, te voldoen aan de volgende eisen:

- Mogelijkheid tot communiceren met veelgebruikte protocollen, waaronder tenminste 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 en de infrastructuur is hiertoe voorbereid;
- De laadpaal moet beschikken over de relevante software, dat communicatie binnen de woning mogelijk maakt, met tenminste de PV-panelen en de warmtepomp.

## 4.6 Energiemanagement

Ten behoeve van het slim aansturen van alle relevante systemen en apparaten, waaronder tenminste de bovengenoemde (PV-systeem, warmtepomp en laadpaal), dient er energiemanagement plaats te vinden binnen de woning. Dit hoeft geen aparte module en/of product te zijn, zolang het aan de volgende voorwaarden voldoet:

- Het eigengebruik in de woning wordt verhoogd;
- Lokale netcongestie wordt zoveel mogelijk voorkomen;
- Het houdt rekening met de real-time beschikbare zonne-energie;
- Beschikt over de functionaliteiten om (in de toekomst) energie te kopen en verkopen op energie- en onbalansmarkten (zoals bijv. EPEX, FCR, etc.).

## 4.7 Afstemming energiebedrijf

Van de projectontwikkelaar wordt verwacht dat de te leveren onderdelen voldoen aan de eisen zoals omschreven in paragraaf 4.3 t/m 4.6. De projectontwikkelaar is verplicht om dit af te stemmen met het energiebedrijf dat verantwoordelijk is voor het realiseren van het Future Grid Crailo. Dit met als doel om

<sup>4</sup> In onderstaande wordt uitgegaan van één laadpunt per laadpaal.

<sup>5</sup> Zie de wetgeving [Laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer - EPBD III](#)

zeker te stellen dat de door projectontwikkelaar geleverde producten en de aansluitingen geschikt zijn om aansturing van apparaten mogelijk te maken door het energiebedrijf. Er wordt een proces ingericht waarbij ontwikkelaar/bouwer en energiebedrijf met elkaar de demarcatie en technische interfaces afstemmen om zodoende het Future Grid Crailo mogelijk te maken.

In onderling overleg tussen het energiebedrijf, de ontwikkelaar/bouwer en GEM Crailo kan besloten worden dat het hele energieconcept (PV-systeem, warmtepomp en laadpaal) geïnvesteerd, gerealiseerd en geëxploiteerd wordt door het energiebedrijf.