

# Portfolio Energiezuinige Stedenbouw

---



Agentschap NL  
Ministerie van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties

>> *Als het gaat om energie en klimaat*



Inleiding

## Inleiding

De woningbouw staat in Nederland voor een grote opgave. Binnen tien jaar willen we alle nieuwbouwwoningen energieneutraal bouwen. In het Lenteakkoord tussen bouwers en overheid zijn afspraken tot 2015 vastgelegd over een teruglopend energiegebruik in de *nieuwbouw*<sup>1</sup>. Energiebesparing, energieopwekking en CO<sub>2</sub>-reductie krijgen daardoor veel aandacht. Die richt zich vooral op de woning: Hoe krijgen we de woning zuiniger? Welke bouwkundige maatregelen zijn er mogelijk en welke installaties verminderen het gebruik? Om het doel energieneutrale bouw te bereiken zijn ook in de stedenbouw aanpassingen noodzakelijk. Oriëntatie van de woningen, grootschalige warmtelevering, functiemenging en energie-uitwisseling komen steeds meer voor. Het thema 'energie' in stedenbouwkundige plannen wordt belangrijker, maar is nog geen gemeengoed. Dit portfolio geeft u handvatten om met dit thema te werken en voert u langs tien aansprekende projecten.

00





### 00 Inleiding

#### **Van woningbouw naar stedenbouw**

Energiezuinige technieken ontwikkelen zich snel. De meeste oplossingen voor energiebesparing worden ontwikkeld voor een woning of een woningenblok. Woninggebonden technieken worden dan ook steeds grootschaliger toegepast. De huidige regelgeving legt in het bouwbesluit eisen voor woningen vast in de EPC, Energie Prestatie Coëfficiënt. Voor het stedenbouwkundig niveau bestaat de EPL, de Energie Prestatie op Locatie. Die is echter niet verplicht of afdwingbaar. Recent is de nieuwe norm EMG geïntroduceerd die de energiematregelen op gebiedsniveau zal waarderen in de energieprestatie van het gebouw (EPG). Om vergaande energiebesparing op woningniveau te bereiken, is dat stedenbouwkundige niveau wel van belang. Hier kan winst behaald worden door woningen gunstig te situeren. Of door verschillende functies te mengen, waardoor het uitwisselen van warmte mogelijk wordt. Energie-opwekking speelt op grotere schaal dan de woning. Hoeveel ruimte wordt gereserveerd voor warmte-opslag, zonne-energie of windenergie in een stedenbouwkundig plan? Aandacht voor energiezuinige stedenbouw is niet nieuw. In 2010 publiceerde Agentschap NL nog lessen voor uitvoering van de *energieambities in de stedelijke vernieuwing* <sup>2</sup>. Ook verscheen een publicatie over het *centraal stellen van energieambities in gebiedsontwikkeling* <sup>3</sup>.

**Rapport Centraal stellen van duurzame energieambities het gebiedsontwikkelingsproces**

Het voorbeeldenboek *Duurzame Stedenbouw 'The Next Step'* <sup>4</sup> geeft een actueel overzicht van duurzame wijken en stedenbouw in Nederland. Zij zet die voorbeelden in breder perspectief met tien cases waar de rol van de stad en de regio voor energievermindering en –productie centraal staan.

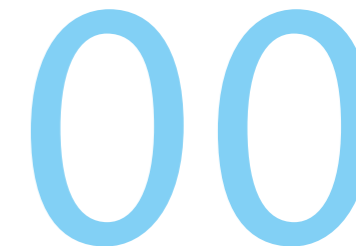
Dit portfolio legt de focus op energie in de stedenbouw en presenteert de Nieuwe Stappenstrategie in combinatie met tien voorbeelden. Het laat tien aansprekende projecten zien van gerealiseerde mogelijkheden met betrekking tot energiebesparing en energieopwekking. De tien voorbeeldprojecten zijn zeer verschillend van aard: grote en kleine uitbreidingen, buiten de stad en binnen de stad, herkenbaar en bijna onherkenbaar. Ze beslaan systematisch het hele spectrum van mogelijkheden.

## Ontwikkelingen

#### **Hernieuwde aandacht**

Vanaf de jaren negentig is er uitgebreid aandacht voor de situering en oriëntatie van woningen. Die **oriëntatie** wordt bepaald door het gebruik van de warmte en energie van de zon. In twee uitgaven van Novem uit 1995 en 1996 geven overzichtelijke tabellen aan wat een optimale woning-oriëntatie is voor de opbrengst van zonne-energie. Voor de inval van zonlicht, de maximale opbrengst voor de zonneboiler en voor zonnecellen <sup>5,6</sup>. Klik [hier](#) voor een overzicht van zongericht verkavelen. Vanaf 2005 is er hernieuwde aandacht voor energie en CO<sub>2</sub> reductie. Daarbij ligt de nadruk vooral op het grootschalig toepassen van gebouwinstallaties. Het *Energievademeccum* <sup>7</sup> noemt sinds 1992 al een scala ingrepen op stedenbouwkundig niveau: de verkaveling, belemmeringen door groen of gebouwen, compact bouwen, collectieve energiesystemen en hun leidingnetwerken. Ook het *Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw* <sup>8</sup> uit 1999 gaat op deze onderwerpen in.

Het bekendste ontwerpinstrument dat wordt beschreven is de zuidoriëntatie van woningen. Zuidoriëntatie heeft een grote invloed op de verkaveling van een wijk. Heerhugowaard, Stad



00 **Inleiding**

van de Zon, is daarvan een goed voorbeeld. Voor de directe omgeving rond de woning gaat het vooral om het vergroten van zoninval, en dus het voorkomen van belemmeringen. Aandacht is er ook voor het windluw maken van plekken of straten. Zo wordt door verminderde afkoeling van de woningen energie bespaard. Beplanting in de openbare ruimte kan juist helpen oververhitting te voorkomen. Daarna staat het concentreren van bebouwing centraal. Een nieuwe dimensie aan energie en het ruimtelijk ontwerp is toegevoegd door van *de Dobbelsteen en de gemeente Rotterdam in 2009*<sup>9</sup>. Hun aanpak, REAP genaamd, combineert de stappenstrategie voor energie (Trias Energetica) met

ruimtelijke schaalniveau's (woning – buurt – wijk – stad). Zij laten hierin de meerwaarde van het mengen van functies zien. Met een mix van functies is onderlinge energie-uitwisseling mogelijk. Ook is er meer aandacht voor energie-zuinige mobiliteit en het voorkomen van mobiliteit. Op stedelijke en regionale schaal is er veel aandacht voor grootschaliger vormen van energie-opwekking, zoals windparken, regionale biovergisting of grootschalige zonne-energie opwekking.

Klik [hier](#) om de REAP-methode te zien. In onderstaand schema worden alle genoemde maatregelen samengevat.

**Overzicht ruimtelijke maatregelen**

<b>Stad</b>	Ruimte voor grootschalige (de)centrale duurzame energie-opwekking Compact bouwen in bestaande kernen: minder mobiliteit & mogelijkheden tot uitwisselen Herstructuren en transformeren van binnenstedelijke gebieden
<b>Wijk</b>	Ruimte voor lokale duurzame energie-opwekking Verbinden van functies voor energie-uitwisseling Mengen van functies voor energie-uitwisseling Verkavelen voor zuid-oriëntatie van de woningen
<b>Buurt/Blok</b>	Oriënteren op zuid Zoninval bevorderen, belemmeringen voorkomen Bieden van beschutting Hergebruik, functieverandering en renovatie Compact Bouwen Mengen van functies voor energie-uitwisseling Collectieve installaties
<b>Woning</b>	Diverse maatregelen voor EPC < 0,6 Hergebruik & renovatie

## 00 Inleiding

## Nieuwbouw in verandering

### Niet alleen energie

Energiemaatregelen staan nooit op zichzelf, maar bepalen met andere overwegingen samen een stedenbouwkundig plan. Zo zal **functiemenging** in de wijk niet alleen op energetische gronden worden uitgevoerd, maar ook vanuit leefbaarheid en mobiliteit. Energetische maatregelen hebben verder een relatie met opbouw van **bodem** en **water** (WKO), ondergrondse infrastructuur (warmtenet, rioolwater), groen (biomassa) en oersterker de verankering met andere thema's, hoe groter de kans op succes van realisatie. In de keuze van voorbeeldprojecten is meegewogen of er sprake is van 'thema-overschrijdende inzichten.'

### Van grootschalige naar kleinschalige nieuwbouw

De nieuwbouw verkeert in een ongewisse fase na de economische crisis. De grote landelijk uitgestippelde stadsuitbreidingen zijn voorbij. Hoe sterk en in welke mate de bouw zal herstellen en veranderen is nog niet duidelijk. Wel lijkt de tendens een **verschuiving** te zijn naar kleinschaliger bouwprojecten waar de nadruk meer komt te liggen op de kwaliteit van de woningen. Een lage EPC wordt daarbij door velen gezien als zo'n kwaliteit, bijvoorbeeld door de *Neprom*<sup>10</sup>. Kleinschaliger projecten bieden kansen voor energemaatregelen. Ze leveren meer ruimte voor **kleinschalige initiatieven en experimentele projecten**. Kleinschaliger ontwikkelingen kunnen echter ook een belemmering zijn voor het grootschalig en rendabel toepassen van maatregelen.

 [Neprom](#)

### Veranderende planning

Niet alleen de bouwopgave verandert, ook de planning van nieuwe wijken doet dat. De grootschalige VINEX en gebiedsontwikkelingen zijn gedetailleerd gepland en ontworpen door overheden en private partijen. Dat proces van planvorming verandert nu. De planvorming tendeeft naar een openeind planning. Ambities en doelen worden vastgelegd, maar de vorm en het tempo waarin dat zal gebeuren wordt open gehouden. Een dergelijke planontwikkeling wordt versterkt door een grotere rol voor particuliere partijen, zoals toekomstige **bewoners**. Tegenwoordig wordt in plaats van 'stedenbouw' ook vaak gesproken over 'stedenbouwkundige ontwikkeling' of 'gebiedsontwikkeling'<sup>11</sup>. Die term maakt duidelijk dat niet alleen het ontwerp van belang is, maar ook de processen en de ontwikkeling van ruimtelijke veranderingen. Steeds meer aandacht komt er voor vormen van ontwikkeling, waarbij de overheid niet meer de initiërende partij is. Ook ontwikkelaars of bewonersgroepen nemen de regie.

 [NederLandBovenWater](#)

### Van nieuwbouw buiten de stad naar herstructurering

Een actuele topic is het hergebruik van leegstaande kantoorlocaties in de **steden**. Herstructurering en herbestemming in de stad is een belangrijke stedenbouwkundige manier om energie te besparen. Het gebruik van bestaande gebouwen of gebieden en het bewoonbaar maken van al goed ontsloten gebieden binnen de stad levert veel besparing van bouw- en mobiliteitsenergie op. Steden investeren het laatste decennium veel in het omzetten van oude werkgebieden in woningbouwlocaties. De havengebieden van Rotterdam zijn daarvan een goed voorbeeld.



00 **Inleiding****Van Energiezuinig naar Energieproductie**

De nadruk bij het energievraagstuk in de bouw ligt grotendeels op aanpassingen in en aan het gebouw. Met de driestappenstrategie of de *Trias Energetica* (Duijvestein, 1992)<sup>12</sup> wordt die nadruk verdeeld over stap 1 'beperk de vraag en besparen', stap 2 'duurzaam opwekken' en stap 3 'verstandig gebruik van fossiele bronnen'. De *Nieuwe Stappenstrategie* (Dobbelsteen, 2008)<sup>13</sup> voegt tussen de bovengenoemde stappen 1 en 2 het uitwisselen van stromen toe. Waar in de EPC de nadruk vooral heeft gelegen op het terugdringen van de vraag, zien we een sterkere opkomst van energieproductie. Omdat energieopwekking op kleinere schaal kan plaatsvinden, worden de voorinvesteringen kleiner. Er is ook steeds meer zicht op een rendabele afzet van de energie. Partijen investeren daarom op de vrije markt steeds vaker in het op grote schaal toepassen van decentrale manier van energie-opwekking. Dit zal grote kansen bieden

aan producenten en consumenten van elektriciteit. Op dit moment beleeft de zon-PV markt voor particulieren een impuls. Zon-PV lijkt een hoogrendement belegging te zijn in ieder geval beter dan deze investering weg te zetten op een spaarrekening.

**Energieopwekking als verdienmodel**

Met uitwisselen en opwekken van energie is geld te verdienen. Door de schaalvergroting van de **opwekking** van duurzame energie en de toenemende concurrerende prijzen van duurzame energie ten opzichte van fossiele brandstoffen, wordt het steeds interessanter te handelen in duurzame energie.

Er worden modellen ontwikkeld op welke manier de lange termijnopbrengsten bijdragen aan de investeringen in de vastgoedexploitatie. Steeds vaker dekken de verwachte opbrengsten namelijk de voorinvesteringen. Bijvoorbeeld

**Energievoorziening**



via lokale warmte- of energiebedrijven worden de risico's van de voorinvesteringen belegd bij een aantal (regionale) partijen.

## Strategie voor energie-aanpak

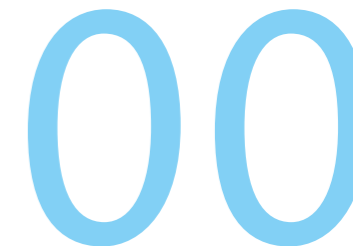
Wat kunnen we in deze context doen aan energiebesparing en – opwekking? Een goede strategie die daarvoor ontwikkeld is, is de REAP-methode. Klik [hier](#) om het schema te zien. Deze methode is oorspronkelijk ontwikkeld voor Rotterdam, (Rotterdam Climate Initiative, 2009). Hierin worden de Trias Energetica en de verschillende schaalniveaus verenigd. Amsterdam gebruikt deze methode ook in hun LES, *Leidraad Energetische Stedenbouw*<sup>14</sup>.

### Nieuwe stappen

De Trias Energetica is in deze methode vernieuwd in 'De Nieuwe Stappenstrategie'. In de aangepaste strategie wordt extra aandacht besteed aan het uitwisselen van energiestromen:

1. energie besparen
2. reststromen benutten
3. energie duurzaam opwekken
4. fossiele energie schoon leveren

In het schema worden van links naar rechts de verschillende stappen genoemd: besparen, uitwisselen, opwekken en schoon leveren. Van boven naar beneden worden verschillende schaalniveaus weergegeven: van regio tot gebouw. Zo ontstaat een systematisch overzicht van ingrepen, van 'Energievraag voorkomen op gebouwniveau' tot 'Energie duurzaam opwekken op stedelijk niveau'.



### Tien aansprekende en inspirerende voorbeelden

De voorbeeldprojecten in deze portfolio bestrijken het gehele palet van het REAP-schema. Zo heeft elke opgave een aansprekend voorbeeld. Klik [hier](#) voor een overzicht van de tien voorbeelden. De voorbeelden zijn allemaal gerealiseerd of in uitvoering en daarmee te bezichtigen. Ze laten gezamenlijk zien dat het thema 'energie' kan worden ingezet om waarde toe te voegen aan een stedelijke ontwikkeling.

*De voorbeelden zijn allemaal gerealiseerd of in uitvoering en daarmee te bezichtigen.*

### Passend voorbeeld

In alle voorbeeldprojecten staat een overzicht. Daarin staat beschreven aan welke thema's het project aandacht besteedt. Het overzicht toont ten eerste de energithema's. Vervolgens wordt aangegeven of duurzaamheid in een bredere scope is toegepast. Tot slot is gekeken welke rol bewoners spelen in de organisatie, de planning en het beheer van de wijk. Met die informatie wordt het makkelijker een passend voorbeeld voor iedere nieuwe ontwikkeling te vinden. De energievoorziening is voor ieder project in een schema samengevat. Bij iedere beschrijving staan contactpersonen en organisaties vermeld.

Tezamen leveren de voorbeelden een overzicht van het hele spectrum van energie in de stedenbouw. Maar, naast deze tien voorbeelden, zijn er nog honderden anderen. En dat worden er steeds meer. Dus houd oren en ogen open voor nieuwe aansprekende projecten bij u in de buurt.





01

Mijnwater Energie, Heerlen

# Mijnwater Energie

## Heerlen

Projectgegevens	
Project	Mijnwater energie
Gemeente	Heerlen
Start	2000
In gebruikname	2008

Contactgegevens	
Contactpersoon	Jean Weijers
Organisatie	Mijnwater NV gemeente Heerlen
Email	<a href="mailto:j.weijers@heerlen.nl">j.weijers@heerlen.nl</a>

### Meer weten:

- [Gemeente Heerlen \(2008\), Minewater-project, Heerlen, uitvoering en resultaten, Heerlen](#)
- [Agentschap NL \(2008\), EOS-project; Mijnwaterproject Heerlen](#)
- [Agentschap NL \(2008\), Eerste mijnwaterenergiecentrale ter wereld geopend](#)
- [KEi-centrum \(2009\), Heerlen, Mijnwaterproject](#)
- [Gemeente Heerlen \(maart 2011\), Mijnwaterenergie](#)
- [www.mijn-water.nl](http://www.mijn-water.nl)

### Dankzij de mijn

Zuid-Limburg is onlosmakelijk verbonden met energiewinning. Uit de mijnen kwam hier lange tijd energie met kolen boven. Die industrie gaf destijds een enorme economische en maatschappelijke impuls en heeft van deze regio een grote stedelijke agglomeratie gemaakt. De sluiting van de mijnen betekende het einde van die welvarende tijd en grote verbondenheid. Nu herleeft dat oude gevoel: nieuw leven voor de historische glorie van de mijnbouwindustrie. Met het hergebruik van de oude mijnschachten wordt de bodem opnieuw gebruikt voor energiewinning. Dit keer niet zwart, maar groen. Voor verwarming en koeling gebruikt Heerlen bijvoorbeeld warm en koud water uit de oude mijnen.

### Energie uit de mijn

Het principe in Heerlen is simpel: gebruik het warme water uit de oude mijnschachten. Naarmate men dieper in de aarde komt, wordt het immers warmer. De temperatuur in de mijnschachten bleek in Heerlen voldoende voor verwarming en ook voor koeling. Zevenhonderd meter diep in de oude mijnschachten heeft het **water** een temperatuur van 31 °C. Dat water wordt opgepompt voor verwarming. In de ondiepere mijnschachten is het water 16-19 °C en gebruikt

## 01

Mijnwater Energie, Heerlen

voor koeling. Het warme en koude water wordt naar boven gebracht en gedistribueerd. Het opwerken van de warmte en koude gebeurt via een warmtewisselaar en warmtepomp. Tot slot wordt de warmte, koude en warm tapwater overgebracht naar de woningen, de voorzieningen en kantoren. De CO<sub>2</sub>-emissie wordt zo teruggebracht met 50 procent of meer.

### Low exergy

Deze verwarmingstechniek staat bekend als *Low exergy infrastructure*. Bij Low exergy liggen de temperaturen van vraag en aanbod dicht bij elkaar. Voor verwarmen 30 – 45 °C (zogenaamd Zeer Lage TemperatuurVerwarming, ZLTV) en koelen rond 17 °C (Hoge Temperatuur Koeling, HTK). Om deze systemen optimaal te laten werken, wordt de warmte- en koudebehoefte van de gebouwen geminimaliseerd, bijvoorbeeld door extreme isolatie. Samen vormt dit de exergie-benadering: het benutten van energie met zo gering mogelijke verliezen gezien over het gehele proces.

### (On)zichtbaar

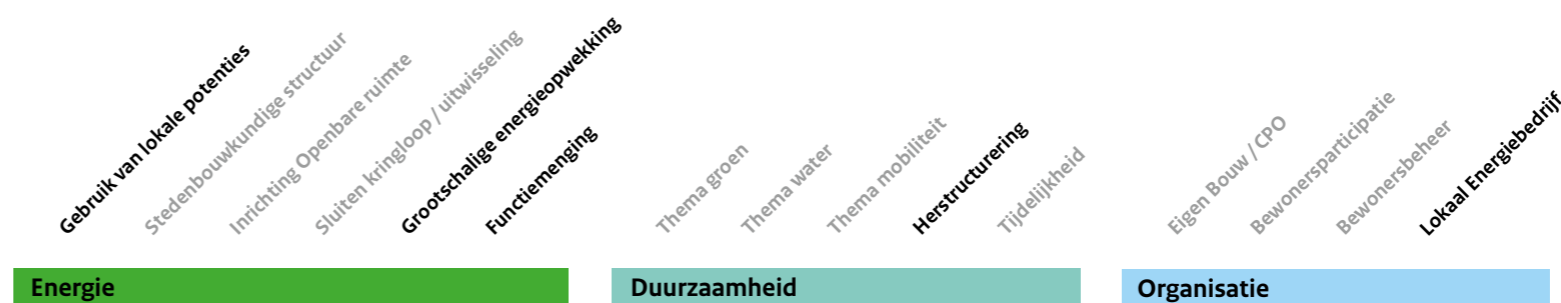
Er zijn circa tweehonderd woningen in Heerlerheide aangesloten op dit systeem, samen met winkels, een supermarkt, bibliotheek, stadsdeelkantoor,

gemeenschapshuis en **het nieuwe kantoorgebouw** van het CBS. De partijen beperkten zich in dit plan niet tot deze techniek. Om een low-exergy systeem toe te passen moeten de gebouwen extra zuinig worden uitgevoerd. Dat zie je terug in de architectuur. Om te grote opwarming te voorkomen is veel gedaan aan zonwering en ventilatie. Het opvallendste gebouw in het centrum van Heerlerheide is ‘Gen Coel’ alias ‘de mijn’. In dit duurzame gebouw is de mijnwaterenergiecentrale gevestigd. In het stedenbouwkundig plan van Heerlerheide is weinig terug te zien van de technieken. Er staan een aantal pompstations, er liggen warmte- en koudeleidingen en er zijn enkele overslagstations. Het is daarom van belang op tijd in het planproces ruimte te reserveren. Deze techniek heeft echter geen grote gevolgen voor de stedenbouwkundige verkaveling.

### Lokale bronnen benut

De energiecoördinator van Heerlen, Elianne Demollin kwam in 2000 met het idee voor gebruik van het mijnwater: “Ik wist dat het water in de oude mijnen aan het stijgen was en ook dat hoe dieper het in de **grond** zit, hoe warmer het is. Waarom zouden we daar geen gebruik van maken?” De inventiviteit om de kwaliteiten van de omgeving te

### Mijnwater Heerlen



01

Mijnwater Energie, Heerlen

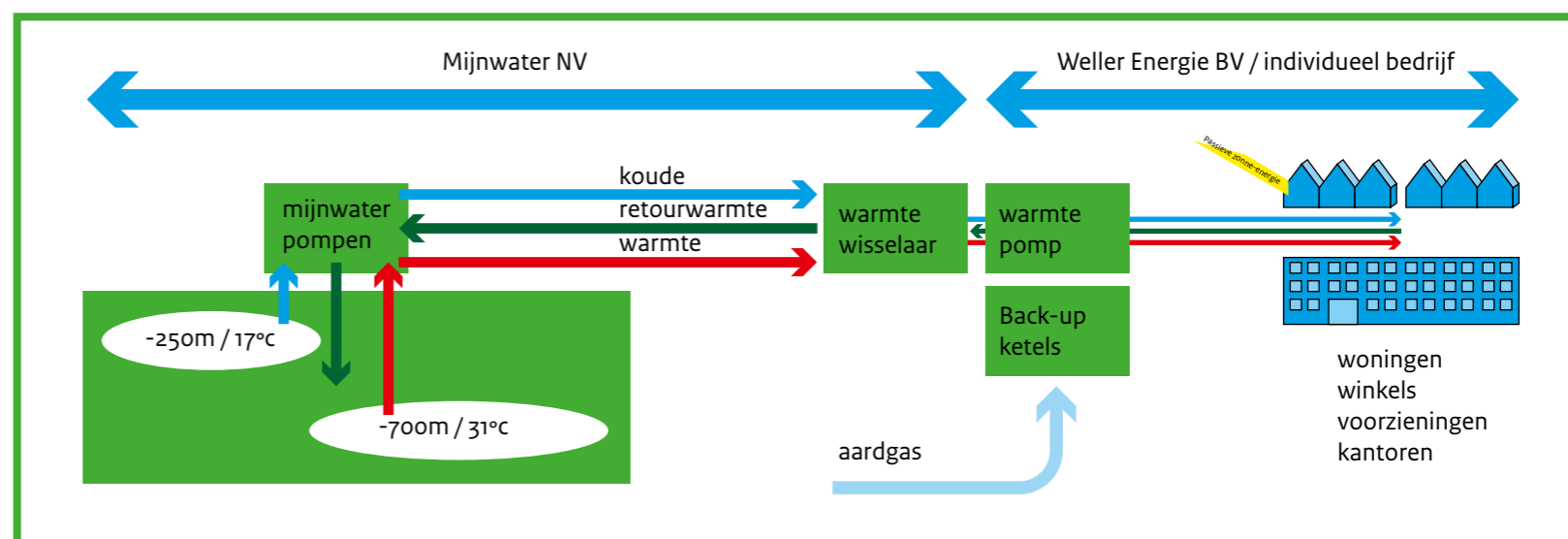
gebruiken voor duurzame energieopwekking is bijzonder. Op meer locaties in Nederland wordt het toegepast, bijvoorbeeld de Zuidas met koeling van water uit het Nieuwe Meer en de warmte uit zeewater in Den Haag, Duindorp. In iedere situatie zijn lokale kennis en oplossingen op maat noodzakelijk. Het benutten van de lokale potenties gaat in Heerlen verder dan een technische. De mijnindustrie is nog steeds een belangrijk **historisch** onderdeel van de samenleving in Zuid-Limburg. Het project verwijst naar deze glorie tijd, de welvaart van de regio en aan kameraadschap. De kennis van oud-mijnwerkers was ook van essentieel belang bij het boren in de mijngangen. Het project geeft zo een moderne draai aan dit lokale verleden. Met het mijnwaterproject laat men ook de energietransitie zien van fossiele energie naar een duurzame.

### Lokale financiering

Een belangrijk onderdeel van het project was om een rendabel exploitatiemodel op te zetten. Het model dat nu wordt gebruikt bestaat uit drie partijen:

1. de energieproducent, Mijnwater NV, in eigendom van de gemeente Heerlen;
2. de energieleverancier/distributeur, onder andere Weller Energie, BV van woningcorporatie Weller;
3. de eindgebruiker.

Mijnwater NV produceert energie uit het opgepompte mijnwater. Zij bezit de boorputten met bijbehorende installaties en transportleidingen door Heerlen. Met deze activiteiten is deze NV geen energiebedrijf, maar een productiemaatschappij. De NV is geheel eigendom van de gemeente Heerlen. De gemeente draagt de risico's en de voorinvesteringen. Uit de exploitatie hoopt de gemeente de voorinvesteringen in dertig jaar terug te verdienen. In Heerlerheide is vervolgens de warmtepomp en het secundaire netwerk eigendom van Weller energie, een B.V. van woningcorporatie Weller.





01

Mijnwater Energie, Heerlen



### Gebruikers voordeliger uit

Prijsstelling van de mijnwaterlevering is het NMDA 'Niet meer dan anders'-principe. De prijs die wordt betaald bestaat uit een bedrag voor vastrecht en een bedrag voor energieverbruik. Normaal is de verdeling tussen vastrecht en verbruikskosten ongeveer 30 procent – 70 procent. Bij het mijnwater is dit omgekeerd: 70 procent bestaat uit vaste kosten. De gebruikers betalen echter door hun zuinige installatie maar 30 procent van een normaal verbruik. De totale kosten zijn dus gelijk. Men verwacht dat dit toch voordeel gaat opleveren voor de gebruikers, omdat de energieprijzen sneller stijgen dan de prijzen van vastrecht. Ieder jaar wordt dit systeem voordeliger ten opzicht van traditionele energie. Door de hoge extra



investeringskosten voor bedrijven blijkt het echter lastig klanten te trekken. Mijnwater NV bekijkt daarom nu een andere prijsstelling, zodat het risico voor de klanten kleiner wordt. De gemeente Heerlen is van plan het Mijnwater uit te bouwen tot een ontwikkelingsbedrijf voor duurzame energie.



# Merwe-VierHavens, Stadshavens Rotterdam

Projectgegevens	
Project	Merwe-VierHavens, Stadshavens
Gemeente	Rotterdam
Start	2008
Eind	2040

Contactgegevens	
Organisatie	Projectbureau Stadshavens Rotterdam
Telefoon	010 2833800
Email	<a href="mailto:info@stadshavensrotterdam.nl">info@stadshavensrotterdam.nl</a>

## Meer weten:

- Tillie N, A. van den Dobbelsteen *et al.* (2009) REAP Rotterdamse Energie Aanpak en -Planning. Op naar CO<sub>2</sub>-neutrale stedenbouw, Rotterdam Climate Initiative Rotterdam
- Projectbureau Stadshavens (2011) Stadshavens Rotterdam Ontwerp Structuurvisie, Rotterdam
- Projectbureau Stadshavens Rotterdam (2008) Stadshavens Rotterdam 1600 ha, Uitvoeringsprogramma 2007 - 2015,
- Projectbureau Stadshavens Rotterdam (2009) Pionieren aan de Maas, Gebiedsplan Merwehaven-Vierhavens, Rotterdam
- Projectbureau Stadshavens Rotterdam (2010) Werk in Uitvoering, Rotterdam
- Rotterdam Climate Initiative (2010) Samenwerkings-overeenkomst duurzaam ontwikkeling, Rotterdam 2010

## Meer weten:

- [Cleantechdelta](#)
- [Drift, Doppel Architecten & Erasmus Universiteit Rotterdam\(2011\), Merwe-Vierhavens: van woestijn naar goudmijn](#)

## Rotterdam als duurzaamste wereldhavenstad

De havens van Rotterdam spreken tot de verbeelding. In de lage Hollandse delta importeert en maakt zij een groot deel van onze energie. Die havenactiviteiten verplaatsen zich steeds meer buiten de stad.

De achterblijvende gebieden in de stad worden getransformeerd en geherstructureerd. Met pioniers en ruimte voor tijdelijke functies verandert het gebied langzaam naar een nieuw stedelijk woon- en werkgebied. Groene energie en vernieuwende technologie zijn daarbij een inspirerend uitgangspunt. En deze opgave laat bij uitstek zien dat 'energiezuinige stedenbouw' veel verder reikt dan energiebesparende maatregelen in de woningbouw.

Rotterdam werkt aan een groots programma voor klimaatadaptatie en energiebesparing. In 2025 wil de gemeente met het Rotterdam Climate Initiative (RCI) 50 procent CO<sub>2</sub>-uitstoot verminderd hebben, 100 procent klimaatbestendig zijn en tegelijkertijd de **economie versterken**.

## 02 Merwe-Vierhavens, Rotterdam

In de ontwikkeling ‘Stadshavens Rotterdam’ komen al deze duurzame ambities samen en verandert het gebied van een onherbergzaam havengebied naar een aantrekkelijk onderdeel van de stad. De grootste opgave is om de bestaande activiteiten te mengen met nieuwe functies en ruimte te geven aan onverwachte **initiatieven**. Iconen en proefprojecten effenen de weg naar een duurzame stedelijke inrichting.

### REAP als basis; uitwisselen als opgave

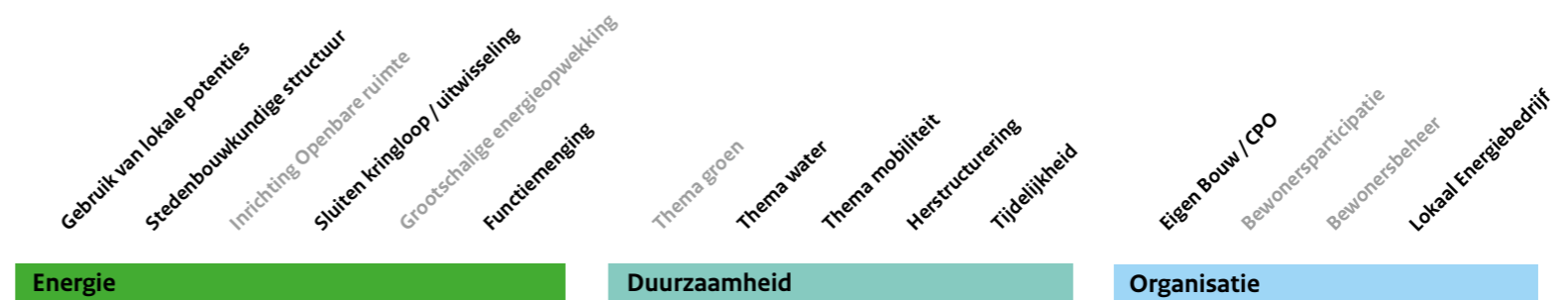
De gemeente heeft met de TU Delft ‘als basis voor de energiemaatregelen’ REAP ontwikkeld: *Rotterdam Energy Approach and Planning*. Deze aanpak ordent maatregelen naar ruimtelijke schaal en naar prioriteit. Klik [hier](#) om het REAP-schema van de Gemeente Rotterdam te zien. Besparen is daarbij de eerste stap, uitwisselen van stromen stap 2 en duurzaam opwekken de laatste stap. Dat kan vervolgens gebeuren op de schaal van een gebouw, een bouwblok, een buurt, een stad of een regio. De aanpak leidt de gebruiker eenvoudig door dit schema. Hiermee worden energiemaatregelen logisch en op het juiste schaalniveau genomen en is het een waardevolle aanpak voor energiebesparing in de stedenbouw.

Deze aanpak toont aan dat ‘Energiezuinige stedenbouw’ veel breder is dan besparen van warmte en elektra op woningniveau. Goed bereikbare plekken in de stad worden nu getransformeerd en opnieuw gebruikt voor wonen en bedrijven. Woningen die profiteren van de nabijheid van het centrum en de stedelijkheid. Dat beperkt het gebruik van de auto. Het bespaart het ontwikkelen van nieuwe woningbouwlocaties. Daarnaast ontstaat er de mogelijkheid om oude gebouwen opnieuw te gebruiken en een ideale energetische mix van functies te ontwikkelen om energie op te wekken en uit te wisselen.

### Merwe-VierHavens

Merwehaven en Vierhavens is een deelgebied van Stadshavens aan de noordzijde van de Maas. Nu bieden ze nog plek aan de grootste groente- fruit- en sappenoverslag ter wereld. Op termijn verhuist dat en ontwikkelt Merwehaven-Vierhavens zich tot de ‘internationale proeftuin voor innovatieve energievoorziening en watermanagement’. Hier zal een cluster ontstaan van ‘Clean Tech’-bedrijven; bedrijven die zich richten op onderzoek, advies en productie van duurzame producten.

### MerweVierHavens





## 02 Merwe-Vierhavens, Rotterdam

Door pioniers in dit segment uit te nodigen zich hier te vestigen, worden de havens nu al langzaam een nieuw deel van de stad. Uiteindelijk zullen ook 4.500 tot 6.000 woningen en diverse voorzieningen verrijzen, maar dat is na 2015.

## Clean Tech Delta is een New Green Deal: een samenwerking van bedrijven, kennisinstellingen en overheid

### Iconen stimuleren duurzame verandering

Het HAKA-gebouw is het huidige icoon voor de komende verandering. Innovatieve bedrijven en Clean Tech Delta partijen komen samen in het voormalig gebouw van de Handels Kamer. Ook het Nationaal Watercentrum zal hier gevestigd worden. Deze bundeling van de kennis en kunde van duurzame energie- en waterbedrijven zorgt ervoor dat het gebied een interessante proeftuin is voor nieuwe technieken. Evides, het **drinkwaterleidingbedrijf**, onderzoekt bijvoorbeeld de mogelijkheid om hier een installatie voor waterrecycling te installeren. Ook wordt gekeken of energiewinning uit het **rivierwater** kan worden toegepast voor de woningen.

Daarnaast is er nog een pilotproject gestart: *Marconi Freezone*. De freezone biedt tijdelijk ruimte aan ondernemers, zonder veel eisen te stellen. Havenloodsen en tijdelijke architectuur bieden ruimte aan ateliers, tentoonstellingsruimte, handwerkbedrijven of horeca. Opeengevallen buitenruimte geeft mogelijkheid tot stadslandbouw. Een gebied om te experimenteren en **initiatieven** een kans te geven.

### Korte termijn pionieren, lange termijn transformeren

De strategie die men kiest voor de transitie van Merwe-VierHavens is geen onbekende: de lange termijn-veranderingen laten voorafgaan door pioniers die het gebied op korte termijn bevolken. Zo zetten ze het gebied op de kaart en maken ze het gebied bekend in een groot deel van de stad. Vanuit deze pioniers ontstaan nieuwe ontwikkelingen met grotere bedrijven. Tegelijkertijd gaat de gemeente met het havenbedrijf en private ontwikkelaars verder met de lange termijn-ontwikkeling. Het havenbedrijf werkt mee aan de reorganisatie en verplaatsing van de havenactiviteiten. De gemeente investeert in een raamwerk van nieuwe infrastructuur en stedelijk netwerken. Ontwikkende partijen zullen de woningbouw gaan realiseren.

### Duurzaam investeren

Transformatie vraagt om investeren. Investeren in verandering. Die veranderingsprocessen kosten veel tijd, waarbij inkomsten pas over lange tijd worden verwacht. De ontwikkeling van Stadshavens wordt gefinancierd door voorinvesteringen van zowel private als publieke partijen. Tot 2015 investeren de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam N.V. gezamenlijk ruim 200 miljoen euro. Rotterdam verwacht dat de uiteindelijke waarde van de transformatie van Stadshavens veel hoger zal zijn dan de huidige investeringen. 'Waarde' wordt daarbij breed uitgelegd. Een methode die is ingezet om deze waarde in beeld te brengen is de MKBA, de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse. Die is uitgevoerd voor heel Stadshavens voor 2040. Het laat zien dat er veel positieve maatschappelijke baten zullen zijn. Opgeteld bij de grondexploitaties, die over het algemeen negatief zijn, wordt een sluitende begroting verwacht.

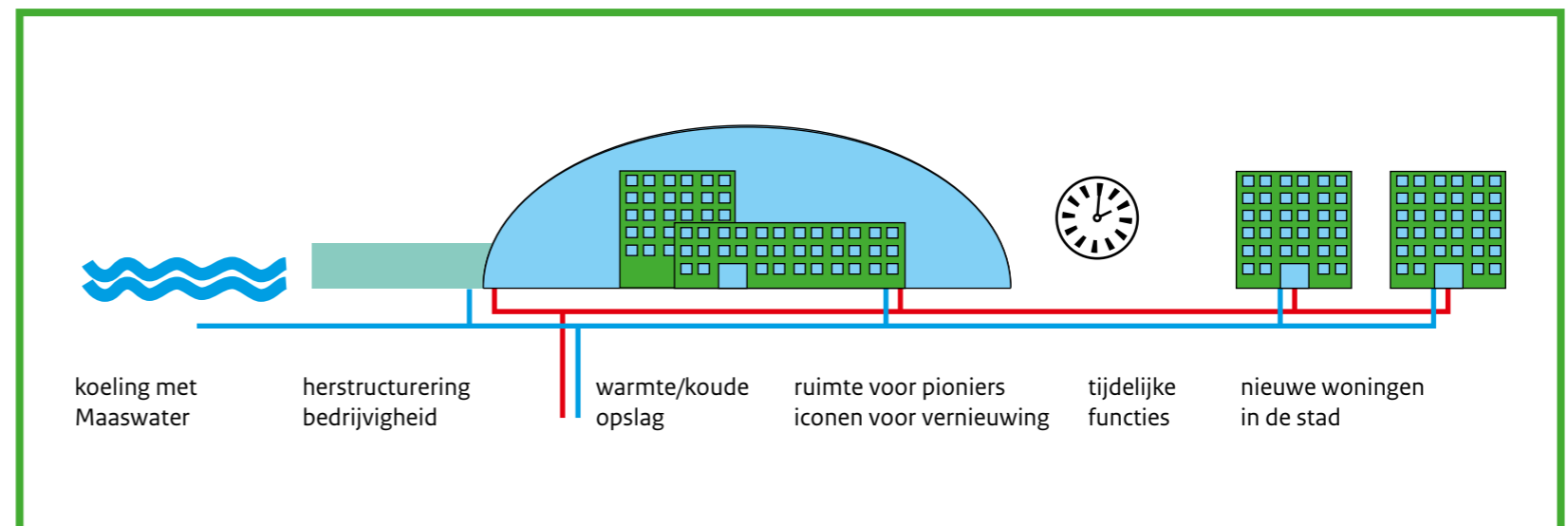
## 02 Merwe-Vierhavens, Rotterdam

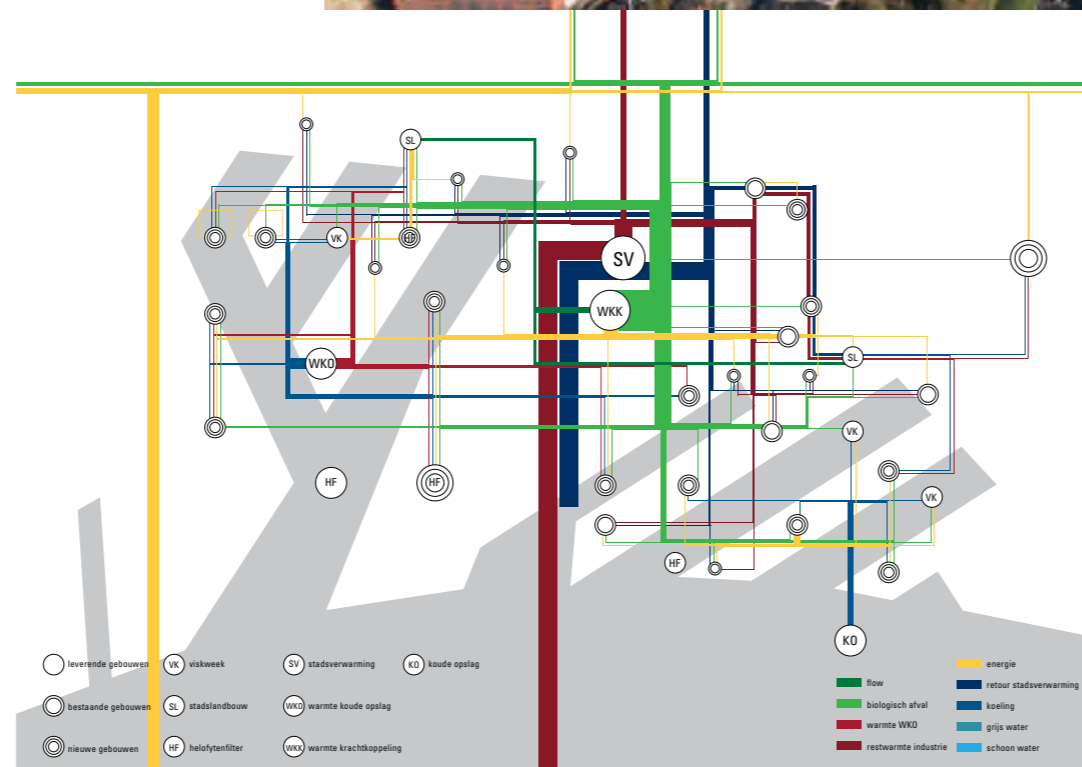
**Waarde uit tijdelijkheid**

De gehele transformatie van Merwe-VierHavens kost dertig jaar. In die tijd concentreren of verdwijnen havenfuncties en komen nieuwe stedelijke functies in het gebied. Voorinvesteren is onontkoombaar, maar er wordt gezocht naar investeringen met direct rendement. Met specifieke investeringen in de tijdelijke situatie wordt geprobeerd direct meer waarde te creëren. Zoals bijvoorbeeld het HAKA-gebouw nieuwe bedrijven aantrekt. Of zoals de Freezone ruimte schept voor ondernemen. Met deze investeringen verandert de beleving en het gebruik van het gebied en dat vermeerderd de waarde voor de toekomst.

**Bijzondere ontwikkeling**

De **optelsom** van al deze ontwikkelingen maakt dit een bijzonder voorbeeldproject. Energiebesparing wordt hier op verschillende manieren bereikt. Het beperkt zich niet tot de woningen die minder energie nodig hebben, maar is extra bijzonder door de combinatie met de stedelijke schaal: het **herschikken** van functies en activiteiten in de stad zorgt ook voor energiebesparing. Meer activiteiten in de stad, minder mobiliteit.





*Duurzaam investeren in tijdelijkheid doet duurzaam oogsten in de toekomst*

## Stad van de zon Heerhugowaard

03

Stad van de Zon, Heerhugowaard

Projectgegevens	
Project	Stad van de Zon
Gemeente	Heerhugowaard
Start	1992
Eind	2009

Contactgegevens	
Contactpersoon	Frank Schuitemaker, programmamanager duurzaamheid
Organisatie	Heerhugowaard
Email	f.schuitemaker@heerhugowaard.nl

### 📖 Meer weten:

- Brouwer M., C.A.J. Duijvestein, G. de Vries (1996) *Milieukwaliteitsplan-HAL, BOOM Delft*
- Gemeente Heerhugowaard (2009) *Heerhugowaard Stad van Kansen*, gemeente Heerhugowaard
- Meijer M. et al. (red) (2010) *Duurzame Stedenbouw, The Next Step*, voorbeelden en perspectieven, Blauwdruk Wageningen
- Verhoef L., A. Hollenberg, E. Selleger (2009) *Stad van de Zon, Reflecties*, Aeneas Boxtel

### 📄 Meer weten:

- [Heerhugowaard Stad van de Zon](#)
- [Cees Bakker](#)
- [www.pvupscale.org](http://www.pvupscale.org)

### Zon voor de Stad

Torenhoge ambities en toch gerealiseerd: de nieuwste uitbreiding van Heerhugowaard kleurt blauw door de zonnepanelen. In de 'Stad van de zon' speelt als vanzelfsprekend de zon een belangrijke rol in de leefomgeving, de beleving en in energievoorziening. Met veel laversen en doorzettingsvermogen van vele partijen is de wijk nu geheel CO<sub>2</sub>-neutraal. Het resultaat is zichtbaar indrukwekkend. Je ziet overal zonnecellen op de daken en drie grote windmolens verzorgen de energievoorziening van de hele wijk. Maar er is meer te zien...

### Zon op Zuid

Al bij de eerste schetsen van de VINEX-locaties van Heerhugowaard, Alkmaar en Langedijk (HAL) ontstond het idee om een 'Stad van de Zon' te realiseren. Een icoonproject waar zonne-energie centraal zou staan. Al snel werd het 'Vijf MegaWatt-project' opgezet en uitgevoerd: plaatsen van 5 MW aan **zonnecellen**, waarvan nu 3,6 MW op de daken in de zonnewijk ligt. De 'Stad van de Zon' bestaat uit 1.600 woningen, gegroepeerd op en rond een vierkant eiland als stralend middelpunt. Dit eiland ligt noord-zuid georiënteerd, waardoor een groot deel van de woningen een **goede ligging** heeft om zonlicht op te vangen. In de

## 03

Stad van de Zon, Heerhugowaard

woningen zie je dat terug. De zuidkant opent zich om het zonlicht op te vangen, terwijl de noordzijde meer gesloten is. Voor de meeste woningen geldt echter dat er dakoppervlak op zuid is gemaakt om de PV-panelen op te plaatsen. Dit is een bekende opgave: gebruik je de **zuidzijde** voor passieve energieopvang of beter voor actieve energieopwekking? Het toepassen van PV-panelen levert nog een ontwerp-opgave: de zonnepanelen als uitgangspunt voor het woningontwerp ofwel als toevoeging aan een goede plattegrond. Stad van de Zon toont een staalkaart aan mogelijkheden voor de toepassing van zonnecellen.

### Meer dan Energie

Alsof de ambities voor het realiseren van een CO<sub>2</sub>-neutrale wijk al niet moeilijk genoeg waren, heeft 'Stad van de Zon' ook een bijzonder **watersysteem**. Het Park van Luna omsluit het vierkante eiland. Dit park integreert zowel een waterberging en waterzuiveringsysteem als een recreatiegebied. Regenwater wordt er op natuurlijke manier gebufferd en gezuiverd tot zwemwaterkwaliteit. Het groen van het park compenseert de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de mobiliteit in de wijk. Ook aan het beïnvloeden van het verkeer is gedacht. De belangrijkste verbindende weg naar Alkmaar en Heerhugowaard, de Middenweg, is alleen te

gebruiken voor fietsers en wandelaars en voor de bus. De bushaltes zijn daarbij aantrekkelijk uitgevoerd met wachttijd-informatie. Zo wordt niet alleen het energiegebruik in de woningen teruggebracht, maar wordt door de **gehele stedenbouwkundige opzet** ongemerkt energie bespaard.

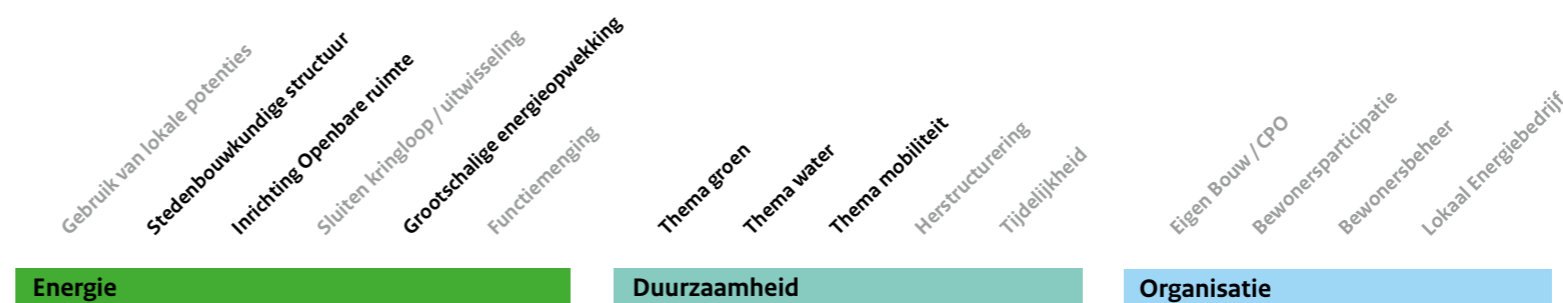
### Ambities vasthouden

Het plan is niet zonder slag of stoot gerealiseerd. De hoge ambities werden vanaf het begin breed gedragen door gemeentebestuur, projectbureau HAL en ambtenaren van de gemeente Heerhugowaard. De gemeente had al ervaring met energiezuinig bouwen. In een eerdere wijk was al geëxperimenteerd met PV-panelen in de sociale huursector. De gemeente had ook al een ambtelijke energiecoördinator, Cees Bakker. Hij heeft een grote rol gespeeld in het realiseren van het 5 MW-project door te volharden in de doelstellingen. En door partijen blijvend te enthousiasmeren en betrekken.

### Samenwerken

Een dergelijk project kende nog geen gelijke in Nederland. Daarom zijn vele partijen betrokken. Alles moest worden uitgevonden. Van techniek tot regelgeving: de bevestiging van de zonnepanelen was net zo nieuw als de financiering van zo'n project. Het samenwerken van zoveel partijen bleek

### Stad van de Zon





uiteindelijk ook een sleutel voor succes. Cees Bakker: “Het project was zo ingewikkeld, met zoveel deelnemers, dat niemand het op zijn geweten wilde hebben het te laten mislukken door er uit te stappen.”

De onderlinge kennisoverdracht was enorm in dit project, juist omdat het nog niet eerder in deze omvang was uitgevoerd. De kennisontwikkeling werd centraal beheerd, zodat niet iedere ontwikkelaar het wiel apart hoefde uit te vinden. Zo bestond aanvankelijk de angst voor onbekende meerkosten en voor claims door slechte, ongeteste constructies. Juist door die onbekendheid werden nieuwe universele oplossingen ontwikkeld. Tot in detail werd het PV-systeem geperfectioneerd voor de bouw. Samen met diverse onderzoeksbureaus, die uit enthousiasme vaak zonder winsten werkten om betere systemen te ontwikkelen.

### Financiering als grootste opgave

Energiecoördinator Cees Bakker zag de financiering als de grootste opgave van dit project. Zonnepanelen zijn niet goedkoop in aanschaf, zeker niet toen de eerste panelen werden geplaatst en de eerste berekeningen werden gemaakt. Een dergelijk project kon dan ook niet zonder subsidie worden gerealiseerd. In 1999 werden de investeringskosten berekend op 27,6 miljoen euro. Bij start was er zicht op rijks- en provinciale subsidies. De belangrijkste bijdrage kwam echter door toekenning van Europese subsidie. Maar de subsidies werden afhankelijk gesteld van de andere subsidies. Door wijzigend subsidiebeleid dreigde zo tot tweemaal toe de gehele financieringsconstructie als een kaartenhuis in elkaar te vallen. Geconcludeerd werd na afloop dat de subsidieverstrekende instanties te wispelturig waren in hun





03 Stad van de Zon, Heerhugowaard

beleid en te korte realisatietermijnen kenden voor dergelijke grootschalige projecten.

Op het ogenblik daalt de prijs van zonnecellen steeds verder. Daardoor is men steeds minder afhankelijk van dergelijke subsidiestromen. Het investeren in PV wordt nu steeds rendabeler, zelfs voor particuliere woningbezitters.

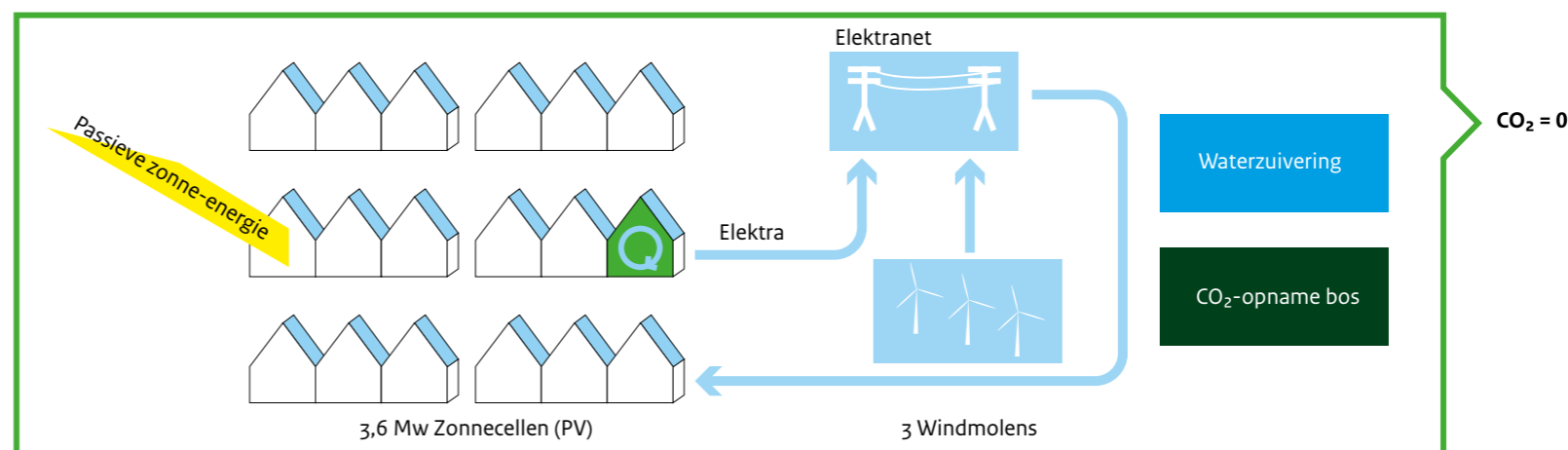
**Woningeigenaren kopen zonnepanelen**

In de eerste projecten in de HAL-locaties was het energiebedrijf NUON eigenaar van de PV-installaties. De zonnepanelen werden echter gemeenschappelijk zo ver doorontwikkeld dat ze inclusief de subsidies goedkoop genoeg werden om in eigendom te laten komen van de woningeigenaren. Kopers en corporaties zijn nu eigenaar van het eigen **PV-systeem**. Dat systeem moeten ze voor minimaal tien jaar behouden en onderhouden. De energiereducties komen ten goede aan de eigenaar, overschotten in opbrengst worden aan het elektriciteitsnet teruggeleverd. ‘Stad van de Zon’ is de grootste energie-neutrale woonwijk van Nederland. Het project heeft zichtbaar bijgedragen aan kennis en product vernieuwing van

zonnecellen in de woningbouw. Nuttige kennis die nu elders wordt toegepast. Daarmee is ‘Stad van de Zon’ een belangrijk voorbeeld voor alle nieuwbouw- en herstructureringswijken.

*“Het grootste probleem was de instabiliteit van de Rijkssubsidies.”*

Cees Bakker, energiecoördinator



## Eva-Lanxmeer Culemborg

Projectgegevens	
Project	Thermo Bello, EVA Lanxmeer
Gemeente	Culemborg
Start	1993
Eind	2014
250 woningen, bedrijven, kantoren, stadsboerderij	

Contactgegevens	
Contactpersoon	Gerwin Verschuur
Organisatie	Energiebedrijf Thermo Bello BV
Telefoon	06 47456658
Email	gerwin@schepjeleven.nl

### 📖 **Meer weten:**

- Meijer M. et al. (red) (2010) *Duurzame Stedenbouw, The Next Step*, voorbeelden en perspectieven, Blauwdruk Wageningen
- Verschuur G. (2010) *Thermo Bello, energie voor de wijk. Nieuwe Nuts in de Praktijk*. Innovatienetwerk Utrecht

### 📱 **Meer weten:**

- [EVA-Lanxmeer](#)
- [Thermo Bello](#)
- [BEL Lanxmeer](#)

Het is 1993. Het Ecologisch centrum voor educatie, voorlichting en advies (EVA) wil laten zien dat bouwen ecologisch kan en besluit tot het opzetten van een duurzame voorbeeldwijk. Een wijk waar de mens in harmonie met zijn omgeving kan wonen. Met zichtbare meerwaarde voor de mens en de natuur bouwen Gemeente Culemborg en stichting EVA samen de duurzame wijk 'EVA Lanxmeer'. Een internationaal voorbeeld van integraal duurzaam bouwen. Wie volgt?

### **Voorlichting als drijfveer**

Als 'Ecologisch centrum voor educatie, voorlichting en advies' wilde de Stichting EVA graag laten zien dat duurzaam wonen mogelijk is. Na het besluit tot het bouwen van een duurzame voorbeeldwijk, werd in een **waterwingebied** in Culemborg een plek gevonden. Er volgden ateliers, workshops en masterclasses met betrokkenen, toekomstige bewoners en deskundigen uit binnen- en buitenland. Om mee te groeien met de natuurlijke sociale ontwikkeling van een wijk is besloten om een **maximaal** van 50 woningen per jaar op te leveren. De wijk bestaat nu uit zo'n 250 woningen en appartementen.

Wijkbewoners beheren eigen energie

04

Eva-Lanxmeer, Culemborg

In 2008 hebben bewoners het Energiebedrijf 'Thermo Bello' opgezet. Dit bedrijf heeft het lokale warmtenet van Vitens overgenomen. Sindsdien richt Thermo Bello zich op de levering en opwekking van duurzame energie voor EVA-Lanxmeer.

### Energiebewuste verkaveling

Energiebesparing en -opwekking was een belangrijk thema bij de **opzet** van de wijk. Als doel werd een concrete energiemaat per woning gesteld: 40 GJ per woning per jaar, waar een gewone woning 75 GJ verbruikt. Om dit te realiseren is de Trias Energetica (energieladder) gebruikt: eerst besparen door gebruik van passieve energie en isolatie, vervolgens het duurzaam opwekken en daarna het zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele brandstoffen. 'Voortgaande energie-efficiëntie' is daarbij een belangrijk uitgangspunt. Er wordt dan gestreefd naar voortdurende verbetering en toepassing van nieuwe systemen.

### Zichtbare maatregelen

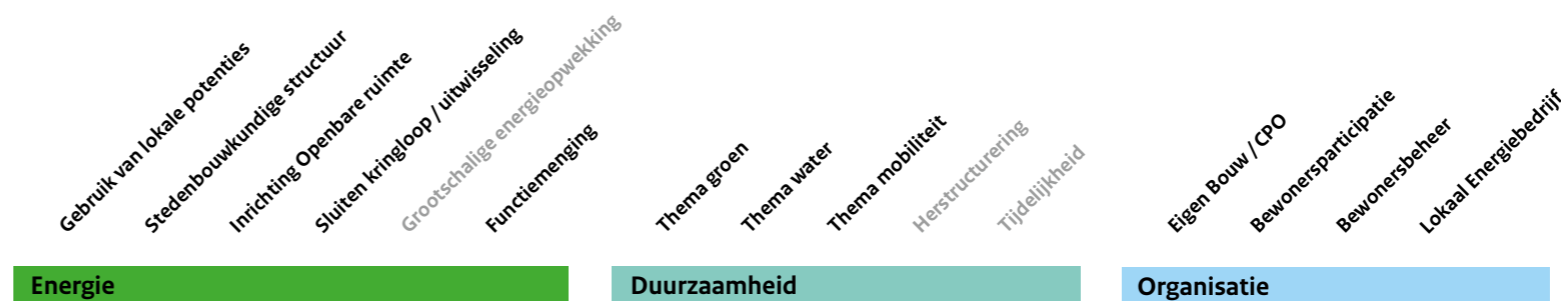
In de verkaveling zijn een aantal ingrepen zichtbaar. De woningen liggen zoveel mogelijk georiënteerd op de zon. Daarom liggen bouwblokken soms gedraaid ten opzichte van de verkavelingsrichting. Beschutting tegen

de wind, zodat de afkoeling afneemt, vinden we met name in het noordwestelijke deel van het plangebied. Zichtbaar zijn verder de fotonvoltaïsche zonnecellen (PV). Een warmtecentrale levert via een eigen net warmte aan woningen en bedrijven in het gebied. Die warmte wordt met een warmtepomp onttrokken aan **drinkwater** dat drinkwaterbedrijf Vitens in de wijk wint voor de Culemborgse bevolking. Oorspronkelijk was de warmteopwekking en -distributie daarom de taak van Vitens. In 2008 is echter Thermo Bello BV opgezet. Deze is eigenaar van het warmtenet en de verwarmingsinstallaties geworden. Zij heeft als eerste taak het leveren van warmte aan de woningen. Verder is een belangrijk doel van Thermo Bello om de wijk EVA-Lanxmeer onafhankelijk te maken van fossiele brandstoffen. Naast warmtelevering onderzoekt ze daarom andere mogelijkheden voor energiewinning. Er is al een begin gemaakt met zonnecellen en daarnaast loopt ook een onderzoek naar de mogelijkheden voor **windenergie** en een biogasinstallatie.

### Samenwerken als duurzaam uitgangspunt

Vanaf het begin hebben de toekomstige bewoners een belangrijke rol gespeeld. Stichting EVA beschrijft dat als een van de acht pijlers van een duurzame

## EVA - Lanxmeer



ontwikkeling. De **bewoners** kregen een grote invloed op de stedenbouwkundige opzet, organisatie en openbare inrichting van de wijk. De wijk heeft daarvoor tegenwoordig een zeer actieve bewonersvereniging BEL (Bewonersvereniging EVA-Lanxmeer). Iedere bewoner is verplicht lid van deze vereniging en onderschrijven de doelstellingen van het project.

*“Na Lanxmeer werken we ook in nieuwe uitbreidingen met duurzaamheidsuitgangspunten”*

**Martin Bonouvrié, medewerker gemeente Culemborg**

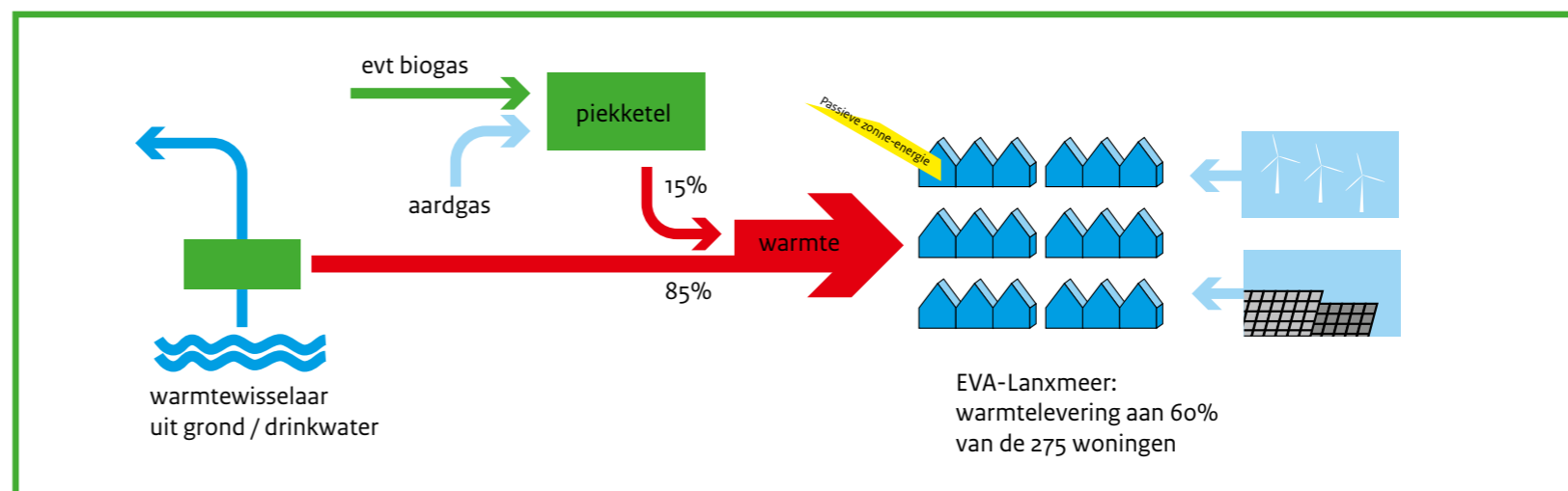
Ook de gemeente heeft in dit project een belangrijke rol gespeeld. Zij was eigenaar van de grond en steunde vanaf het begin het initiatief. De gemeente was samen met Stichting EVA opdrachtgever in de projectgroep EVA-Lanxmeer, en nam de leiding en risico's in de planvorming. Een deel van het

beheer van de openbare ruimte liet de gemeente over aan de bewoners. Daarvoor is de stichting 'Terra Bella' opgericht. Zij onderhouden voor eenzelfde budget als elders in Culemborg het openbare gebied. Een groep bewoners is daarnaast eigenaar van een semi-publiek (mandelig) gebied, die zij zelf onderhouden. Met een eenmalige inrichtingsbijdrage en de betaling voor assistentie van een landschapsarchitect droeg de gemeente bij aan een goed kwaliteitsniveau van die mandelige gebieden. De bloeiende stichting 'Terra Bella' en Energiebedrijf 'Thermo Bello' laten zien dat bewoners sterk betrokken zijn bij hun directe woonomgeving en dat die betrokkenheid meerwaarde oplevert.

#### Gemeenschappelijk rendement

De ontstaansvorm van de gehele wijk, met vele workshops en het betrekken van toekomstige bewoners, kostte veel extra tijd en inzet boven de reguliere planvorming. Bij de ontwikkeling was de gemeente Culemborg voorfinancier voor de bewoners en nam de kosten van de ontwikkeling op zich. Het risico dat de gemeente daarmee liep was niet

04 Eva-Lanxmeer, Culemborg



groot, want de meeste bewoners waren al bekend. De sterke betrokkenheid van bewoners garandeert een goede zorg voor omgeving en vastgoed en daarmee waardebehoud voor de toekomst. De gemeente merkt dat bijvoorbeeld aan het aantal meldingen van onderhoudsachterstand, die vanuit de wijk lager ligt dan vanuit andere wijken van Culemborg. EVA-Lanxmeer laat in volle omvang de meerwaarde van een duurzame wijkontwikkeling zien. Er is een betrokken **leefomgeving** ontstaan van bewoners, bedrijven en gemeente. Een opvallende leefomgeving, die meer navolging verdient dan vooralsnog plaatsvindt.



04 *Eva-Lanxmeer, Culemborg*



## GWL-terrein Amsterdam

Projectgegevens	
Project	GWL-terrein
Gemeente	Amsterdam
Start	1991
Eind	1998
599 woningen, kantoren en voorzieningen	

Contactgegevens	
Organisatie	koepelvereniging GWL-terrein
Email	koepelvereniging@gwl-terrein.nl

05

GWL-terrein, Amsterdam

### **Meer weten:**

- Meijer M. et al. (red) (2010) *Duurzame Stedenbouw, The Next Step*, voorbeelden en perspectieven, Blauwdruk Wageningen
- Harsema H. (red) et al. (1996) *Landschapsarchitectuur en Stedenbouw in Nederland 1993- 1995*, Thoth Bussum
- Loos, R. van der, et al. (2001) *Evaluatie GWL-terrein*, Nibe Bussum
- *GWL-terrein; een autoluwe woonwijk in het centrum van Amsterdam*,

### **Meer weten:**

- [Ministerie VROM, Programma- en projectenoverzicht](#)

### **Herstructurering loont**

Aan de westzijde van Amsterdam ontstond in de negentiende eeuw een cluster van nutsvoorzieningen. De Westergasfabriek en de Gemeentelijke Waterleidingen voorzagen de stad van de nieuwste gemakken - gas en water - op basis van de toenmalige duurzame inzichten over hygiëne en vooruitgang. De duurzame herstructurering van het GWL-terrein laat zien dat het mogelijk is om binnenstedelijk een rustige groene omgeving te creëren en een verkaveling, bepaald door zonne-energie. Het GWL-terrein is daarom nog steeds een belangrijk internationaal voorbeeld van duurzame stedenbouw.

### **Hoogstedelijk duurzaam voorbeeld**

Het GWL-terrein is tussen 1991 en 1998 getransformeerd tot een moderne hoogstedelijke duurzame woonbuurt. Met gerenommeerde stedenbouwkundigen en architecten is een plan opgezet voor een binnenstedelijke ontwikkeling waarbij duurzaamheid uitgangspunt was. Een autovrije wijk met aandacht voor groen, water, energie en materiaalgebruik. Nu, dertien jaar na oplevering, zien we hoe een gedreven groep bewoners in een boeiend proces met de gemeente kwam tot een buitengewone prestatie. Maar ook hoe het GWL-terrein nog steeds een voorbeeld is voor **nieuwe projecten**.



05

GWL-terrein, Amsterdam

### Geen auto's, wel groen

Het stedenbouwkundig plan van Kees Christiaanse **combineert** op ingenieuze manier de duurzame uitgangspunten in een stedelijk netwerk. In een omgeving van gesloten bouwblokken is een groene, open buurt gecreëerd met losse bouwblokken van vier tot vijf lagen. Dit wordt afgeschermd door twee lange bebouwingsblokken van zes tot negen lagen hoog. Het binnenterrein oogt open en ruim, ondanks de dichtheid van honderd woningen per hectare. Dat komt door de autoloze paden en de tuinen in het gebied. Maar ook door de plaatsing van de bouwblokken, waardoor lange zichtlijnen ontstaan.

### Water

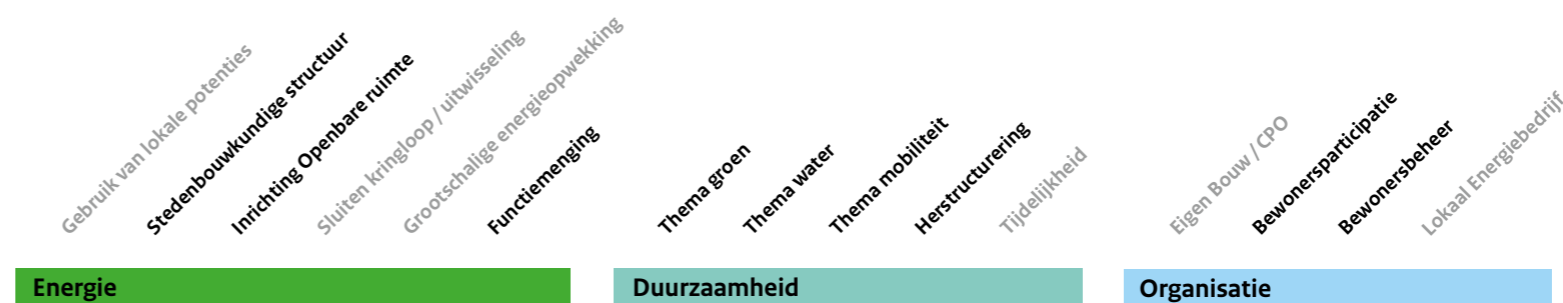
Het belangrijkste duurzaamheidsthema op GWL lag voor de hand: water. Het cultureel erfgoed van het waterleidingbedrijf is zo behouden. De watertoren is het icoon van de wijk, het pompgebouw herbergt een goed bezocht café, sportschool, kantoorvoorzieningen en studiofaciliteiten. Regenwater wordt namelijk afgekoppeld, vastgehouden, hergebruikt en opgeslagen. Het regenwater wordt in de lagere woonblokken hergebruikt voor toiletspoeling. In de twee hoge blokken zou het oppompen van opgeslagen water teveel energie kosten. Die twee blokken hebben een vegetatiedak, waardoor het

regenwater vertraagd afgevoerd en daarna geïnfiltrerd wordt in de tuinen. Het overtollige water wordt verzameld in de nieuw aangelegde Waterleliegracht, van waaruit het wordt overgeheveld naar de Haarlemmertrekvaart.

### Oriëntatie op de zon

De situering van de **bouwblokken** werd met precisie uitgevoerd. Daarbij is veel rekening gehouden met de bezonning. Alle woningen vangen optimaal de zon op, waardoor geprofiteerd wordt van de zon als warmtebron. De hoge bebouwing sluit het binnenterrein af van de overheersende westenwind. De bouwvorm van de losse blokken is compact met veel ramen op het zuiden en kleinere ramen op het noorden. Voor de verwarming van de woningen is een Warmtekrachtcentrale (WKK) aangelegd. Deze WKK-installatie is eigendom van de NUON. Via een lokaal warmtenet wordt warmte geleverd aan de woningen en de elektriciteit wordt teruggeleverd aan het net. Bij de bouw van de wijk zijn geen andere bronnen voor duurzame energieopwekking geïnstalleerd. Andere installaties zouden de warmteafname zo verkleinen dat de WKK-installatie niet rendabel zou zijn. De energietechniek heeft sinds de bouw van het GWL-terrein echter grote veranderingen ondergaan. In het kader van 'GWL 15 jaar' in 2012 onderzoeken de

### GWL terrein



huidige bewoners nu nieuwe mogelijkheden om met nieuwe technieken en kennis de energievoorziening nog duurzamer te maken.

#### **Betrokken bij planvorming**

Het zijn **bewoners** van de Staatsliedenbuurt geweest die in 1991 de stadsdeelraad vragen om het GWL-terrein autovrij en milieuvriendelijk in te richten. De deelraad was positief. De gemeente werkte een stedenbouwkundig programma van eisen uit en zocht ontwikkelaars. Commerciële ontwikkelaars durfden de stap naar een autovrije wijk echter niet aan. Vijf woningcorporaties wilden wel (Rochdale, Zomers Buiten, AWW, PWV en De Doelen) en zij bundelden zich in de stichting ECO-plan. Zij realiseerden zo alle koop- en huurblokken, waarbij vooral de hoge kwaliteit van de sociale

woningbouw opvalt. De woningbouwontwerpen kwamen met medewerking van toekomstige bewoners tot stand. Vijf bekende architecten ontwierpen met meedenkend vermogen en toeziend oog van deze bewoners de blokken en de buitenruimte. Deze planontwikkeling toont en verklaart deels de ook nu nog grote betrokkenheid van bewoners bij hun buurt.

#### **Wroeten in de aarde en kletsen met de burens**

Na de bouw brak een nieuwe fase van bewonen en beheren aan. Voor het beheer is een koepelvereniging GWL-terrein opgericht. Alle bewoners zijn daar lid van, via Vve's, huurdersverenigingen of de woningcorporaties. De Koepelvereniging bewaakt het duurzame karakter van de wijk en is ook het aanspreekpunt voor het stadsdeel.

05

GWL-terrein, Amsterdam

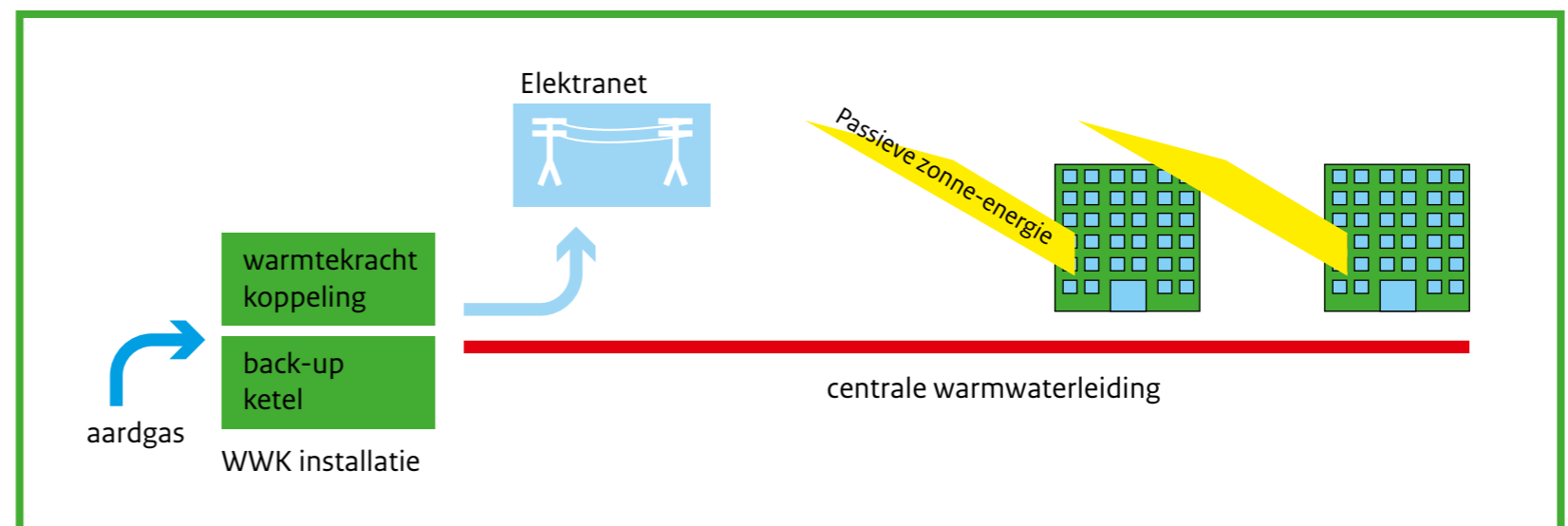


De bewoners hadden ook veel aandacht voor de sociale veiligheid. In het ontwerp is daarom gekozen voor lange lijnen en overzichtelijke terreinen. Er is direct een buurtbeheerder aangesteld en vanaf het begin was er het 'leefbaarheidsoverleg', waar bewoners met stadsdeel en politie nog steeds praktische zaken bespreken en oplossen.

Kenmerkend voor het GWL zijn de kleine nutstuintjes van 4x4 meter die bewoners kunnen huren. Die bijzondere inrichting met de vele tuinen en fruitbomen leidde tot een 'nutstuinenvereniging'. Wroeten in de grond en kletsen met de burens: ook de zorg en het onderhoud van de openbare fruitbomen is in handen van de vereniging. Zo hebben bewoners vanaf het begin een belangrijke rol gespeeld in het initiatief van de wijk en nu in het beheer ervan.



05 GWL-terrein, Amsterdam





***Nog steeds een voorbeeldproject***

Het GWL-terrein is een bijzonder project. Er is een heel eigen omgeving gecreëerd, waar een breed scala van duurzaamheidsuitgangspunten in is samengevoegd. Tegelijk heeft dit geleid tot een prettige woonomgeving. En bijzonder is dat twintig jaar na de eerste concepten bewoners zich opnieuw afvragen of de energiemaatregelen kunnen worden aangepast aan de huidige mogelijkheden. Dat illustreert een duurzame levendige wijk, met toekomstwaarde.

05 GWL-terrein, Amsterdam



# Hoogeland

## Naaldwijk

Projectgegevens	
Project	Hoogeland
Gemeente	Naaldwijk
Start	2010
Eind	2016
800 woningen	

Contactgegevens	
Contactpersoon	Dolf van Muyden, projectleider Hoogeland
Organisatie	Vestia
Telefoon	070 4136353
Email	dolf.vanmuyden@vestia.nl

### Warmte uit de kas

Het is het basisprincipe van de kas: licht en warmte van de zon opvangen om gewassen te laten groeien. Maar in de zomer werkt dat systeem zo sterk, dat er teveel warmte is. In Naaldwijk, in Nederlands dichtst bebouwde kassengebied, wordt dat overschot aan warmte opgeslagen in de bodem en gebruikt voor verwarming van de nieuwe wijk Hoogeland. Een goed voorbeeld hoe het uitwisselen van energie effect heeft op de ruimtelijke planning.

### Uitwisseling tussen stedelijke functies

Woningcorporatie Vestia, gemeente Westland en tomatentelersvereniging Prominent wisselen in Hoogeland warmte uit. Overtollige warmte in de zomer en koude in de winter uit de kassen worden opgeslagen in aquifers in de **bodem**. Die warmte en koude uit die aquifers worden met warmtewisselaars overgebracht naar de woonwijk. In deze wijk staan een zorginstelling en achthonderd woningen (eengezinswoningen en appartementen). De warmte en koude gaan ook weer terug de **grond** in om vervolgens de kassen te kunnen koelen in de zomer en te verwarmen in de winter.

06 Hoogeland, Naaldwijk



### Meer weten:

- Vestia (2011) *Hoogeland, Wonen, leven en groeien, Westlandse kassen verwarmen en koelen hele woonwijk (klimaatbrochure)*, Vestia Westland, Naaldwijk
- Greenport Westland-Oostland, Greenport Aalsmeer, Greenport Duin- en Bollenstreek en Greenport Regio Boskoop (2009) *Duurzame Greenports in de Randstad: een wereldkans*, gemeente Westland, Naaldwijk

### Meer weten:

- [Vestia, Hoogeland Kassenwarmte](#)
- [Vestia, Duurzame projecten](#)
- [Gemeente Westland, Hoogeland Naaldwijk](#)



### Gesloten kas

Het systeem, waar 's zomers warmte wordt opgevangen, vraagt aanpassingen aan de kas. De zeer innovatieve kassenbranche ontwikkelde de 'gesloten kas' en de 'semi-gesloten kas'. Nieuwe systemen, waar warmte wordt teruggewonnen. Door een specifiek luchtbehandelingssysteem wordt warme lucht in de kas gecirculeerd en overschotten aan warmte opgevangen en opgeslagen in de bodem. In de winter wordt die warmte weer gebruikt om de kas extra op te warmen. Hetzelfde gebeurt met de koude uit de winter, die in de zomer wordt gebruikt voor koeling. Waar in de traditionele kas werd gekoeld door het openen van de ramen, gebeurt dat bij gesloten kassen niet, en bij half-gesloten kassen alleen op piekmomenten. Voordeel is tevens dat de CO<sub>2</sub>, die wordt toegevoegd aan de gewassen, niet door het open raam verdwijnt. Dergelijke kassystemen bereiken een energetisch voordeel van 15 tot 30 procent.

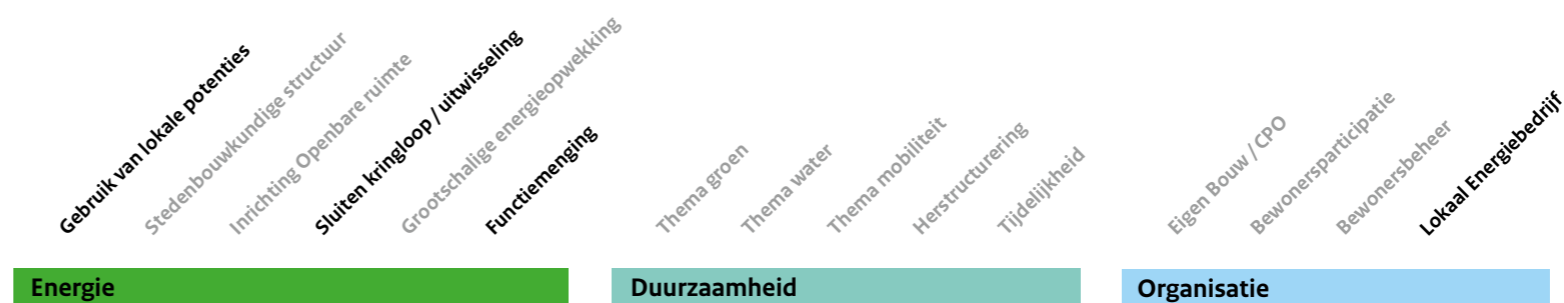
### Woningbouw

De warmte-overschotten bij die kassen zijn zo groot, dat dit overschot aan warmte voor andere stedelijke functies te gebruiken is. In de directe omgeving van de kassen ligt de nieuwbouwwijk Hoogeland. Achthonderd woningen worden aangesloten op een lokaal warmtenet. In een centraal pomphuis brengen warmtewisselaars de warmte vanuit de bodem in het net. De woningen zijn ieder uitgerust met een individuele warmtepomp en lage-temperatuur vloerverwarming. De warmtepomp levert energie voor verwarming en voor het verwarmen van tapwater. Vestia is exploitant van het warmtenet en is zo naast **corporatie** ook warmteleverancier van de wijk. Het toepassen van warmtepompen is voor Vestia niet nieuw. Zij zoeken ook voor hun andere locaties naar dergelijke individuele oplossingen. Dankzij het gehele systeem hebben de woningen een EPC van ongeveer 0,4.

06 Hoogeland, Naaldwijk



### Hoogeland Naaldwijk

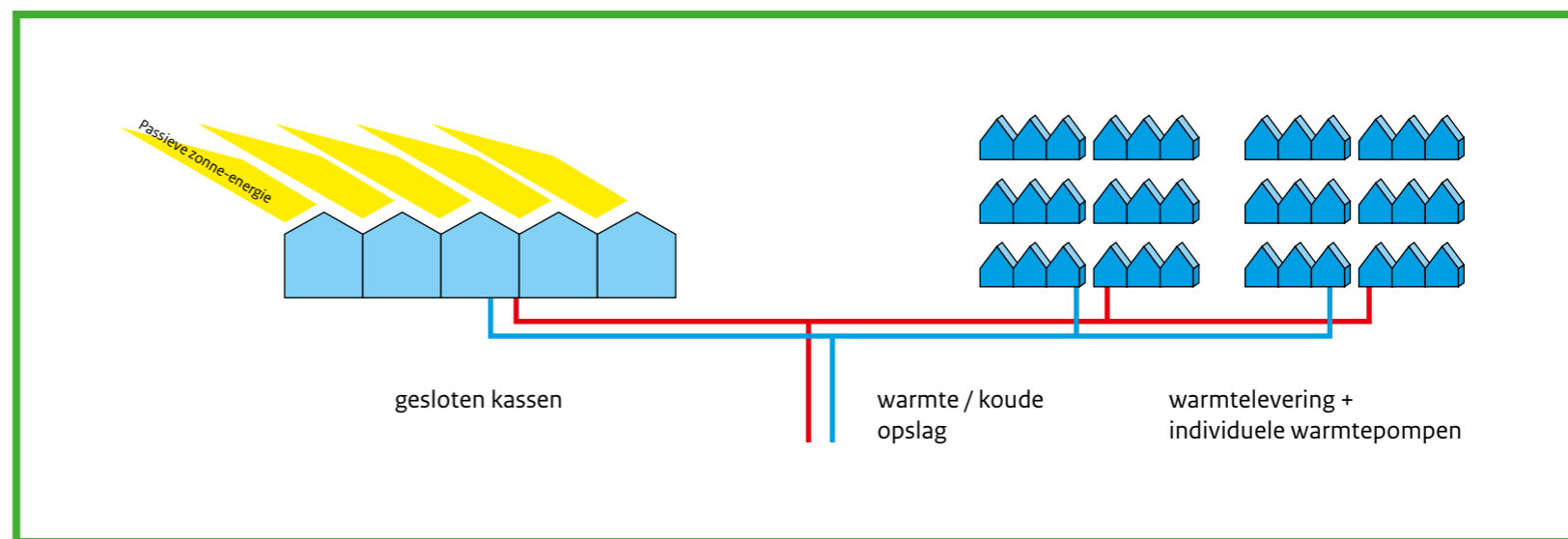




### Ruimtelijke effecten

De woonwijk Hoogeland en de kassen van Prominent liggen hemelsbreed anderhalve kilometer van elkaar. Die afstand kan niet veel groter zijn, omdat anders de pompenergie voor het verplaatsen van de warmte te groot wordt. Dit energiesysteem heeft dus gevolgen voor de ruimtelijke inrichting. Wil men warmte-uitwisseling uitgebreider gaan toepassen, dan zal men moeten zorgen dat de verschillende functies niet te ver uit elkaar komen te liggen. Dat kan door bij planning van nieuwbouw of herstructurering hier al rekening mee te houden. Functiemenging binnen een stad of stadsdeel levert dan meer op dan functies gescheiden houden. De gemeente Westland is van plan dit principe op te nemen in hun Structuurvisie. Een groot risico bij een dergelijke **uitwisseling** van warmte tussen functies is de bedrijfszekerheid over langere termijn. De investeringstermijnen voor kassen en woningbouw verschillen sterk. Het centrale pomphuis is daarom voorbereid om andere vormen van warmtewinning te herbergen. Bijvoorbeeld warmte uit oppervlaktewater,

zoals Vestia toepast in Scheveningen bij de Zeewater Warmtecentrale. De aanleg van het warmtenet is inmiddels gestart. De putten voor de opslag zijn geslagen, de leidingen worden gelegd. Ook in andere gemeenten zijn plannen voor warmte-uitwisseling met woonwijken, zoals PrimAviera in de gemeente Haarlemmermeer en Zonneterp in Zuidplaspolder. Uitwisseling op gebouwniveau komt al vaker voor, zoals het leveren van warmte aan een zorginstelling in de gemeente Venlo of het verwarmen van bedrijfs- en kantoorgebouwen. De ontwikkeling in Naaldwijk laat zien dat het uitwisselen van warmte ook voor wijken kan worden toegepast, en dat het daarbij belangrijk is dat de functies dicht bij elkaar worden gepland.



# Noorderhoek

## Sneek

Projectgegevens	
Project	Noorderhoek
Gemeente	Sneek
Start	2007
Eind	2014
232 woningen	

Contactgegevens	
Contactpersoon	Brendo Meulman
Organisatie	DeSaH BV
Email	<a href="mailto:b.meulman@desah.nl">b.meulman@desah.nl</a>

### **Meer weten:**

- Meulman B. et al (2010) *Nieuwe Sanitatie Noorderhoek (flyer)*, deelnemende partijen w.o. DeSaH BV, Sneek

### **Meer weten:**

- [Agentschap NL \(2009\), Een gesloten energiekringloop voor woonwijk Noorderhoek in Sneek](#)
- [Agentschap NL \(2010\), Woningcorporatie als energieleverancier: een logische ontwikkeling; Voorbeelden uit de praktijk](#)
- [STOWA, Projecten: Nieuwe sanitatie in Sneek](#)
- [DeSah, Noorderhoek Sneek](#)
- [Nieuwe Nuts, Woningstichting de Wieren gaat in energie](#)
- [Waterschoon](#)

### Energie uit eigen riool

Rioolwater lokaal zuiveren en er ook nog energie en grondstoffen uit winnen. Een verre toekomst? In Friesland wordt er al aan gewerkt.

De wijk Noorderhoek in Sneek heeft een bijzondere energievoorziening: een vergister die biogas maakt uit het eigen rioolwater en groente- en fruitafval. Een warmtewisselaar haalt bovendien warmte uit het rioolwater. De koppeling tussen reststromen, waterzuivering en energiewinning in de wijk maakt dit een bijzonder project, ook voor ruimtelijke ordenaars. Bijvoorbeeld omdat ruimte in de wijk moet worden gereserveerd voor het zuiveren van afvalwater uit de wijk zelf.

### Afvalwater wordt energiebron

Noorderhoek is een **sloop-nieuwbouwproject** in Sneek. In totaal worden 280 woningen gesloopt en komen er 232 nieuwe woningen voor terug. Het huishoudelijk afvalwater van deze woningen wordt apart verzameld en gezuiverd. Alle woningen zijn daarom voorzien van vacuümtoiletten en een vacuümafvoer voor groente- en fruitafval. Een centrale vergister zet beide stromen samen om in biogas en dit biogas wordt gebruikt voor verwarming van de woningen.

Bij de vergisting van het rioolwater ontstaat naast gas ook slib en vloeistof. Hieruit worden de medicijnresten gezuiverd en er wordt mest van gemaakt, bruikbaar voor de landbouw. Wat je uiteindelijk overhoudt, is gezuiverd water van een kwaliteit die goed genoeg is voor lozing op het **oppervlaktewater**.

**Meer waterstromen**

In de woningen zijn drie gescheiden waterstromen: het regenwater, het grijs afvalwater van douche/ keuken/ wasbakken en wasmachine en het zwartwater van het toilet. Daarnaast is er vermalen groente- en fruitafval. Het regenwater wordt direct afgevoerd naar open water. Het zwart- en grijs water wordt in de wijk verder gezuiverd. De zuiveringsinstallatie is in omvang te vergelijken met een woning. In het eerste proefproject in Sneek voor 32 woningen, paste de installatie in een garagebox.

**Meer energiestromen**

Het gebruik van het biogas is slechts een onderdeel van het hele energiesysteem van de woningen. Een warmtewisselaar haalt de warmte uit het grijswater; deze warmte wordt weer teruggeleverd aan de woningen. Een WKO-installatie levert de basis voor zowel ruimteverwarming en -koeling

als voor de verwarming van het tapwater. Dit is een collectieve warmte- en koudeopslag, in combinatie met een **warmtepomp**. Het WKO-systeem is gedimensioneerd op de koudevraag. Die is kleiner dan de warmtevraag. Dat betekent dat er 's winters een aanvullende warmtebehoefte zal zijn. Piekketels vullen deze behoefte aan. De ketels gebruiken naast aardgas het biogas uit de vergistingsinstallatie. Een tijdelijk overschot aan biogas zal worden omgezet in warmte. Deze wordt via de WKO installatie in de grond gebracht (lange-termijnbuffer).



07 **Desah Noorderhoek, Sneek**

**Desah Noorderhoek**



### Besparing

De vergisting van de reststoffen van de bewoners produceert 10 procent van de gasvraag in de wijk. De warmteterugwinning uit grijswater levert ook nog een besparing van 10 procent op de ruimteverwarming. In de woningen zelf is aandacht besteed aan energiebesparende maatregelen. Er is gestreefd naar een EPC kleiner dan 0,6. Alle onderdelen samen leveren een energiebesparing op van 33 procent en een waterbesparing van 40 tot 45 procent.

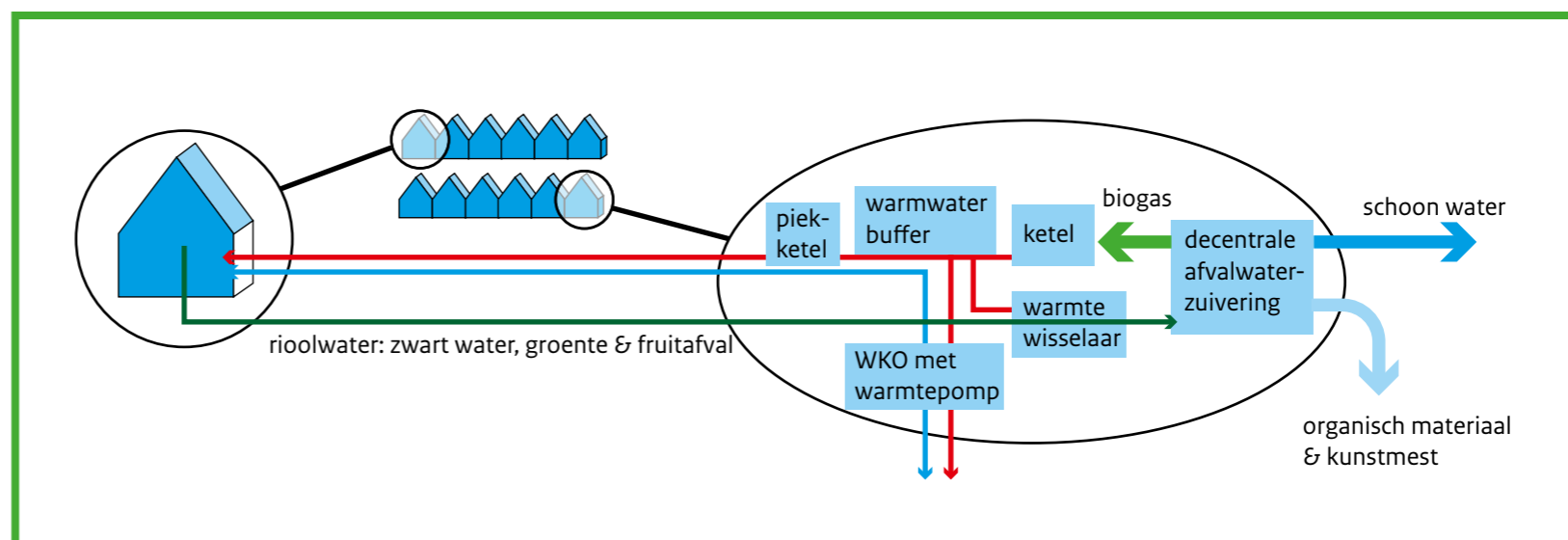
### Koppelen van systemen noodzaakt samenwerking

Het project in Noorderhoek is een proefproject. Medio 2011 zal het in gebruik worden genomen. Zo'n **project** kan alleen in goede samenwerking ontstaan. Dit concept grijpt namelijk drastisch in op diverse bestaande systemen. Zo verandert het riolsysteem en de afvalwaterzuivering. Die komen lokaal in de wijk terecht. Maar ook het waterafvoersysteem in de woning verandert. De warmteleverende installatie in de woning moet in staat zijn het geleverde biogas te verstoken. Het gezuiverde water moet worden afgevoerd of

worden hergebruikt in de wijk. En voor al die systemen zijn verschillende partijen verantwoordelijk. In Sneek werken daarom het waterschap Wetterskip Fryslân, de gemeente Súdwest-Fryslân en Woningstichting de Wieren samen met een gespecialiseerd bureau voor duurzame en innovatieve waterbehandeling DeSaH BV en het kennisinstituut STOWA om het proefproject uit te voeren, te beheren en te monitoren. Woningstichting de Wieren gaat daarbij als energieleverancier fungeren. De huurders, waaronder een woonzorgcomplex, betalen voor de warmte en de koeling volgens het niet-meer-dan-anders-principe.

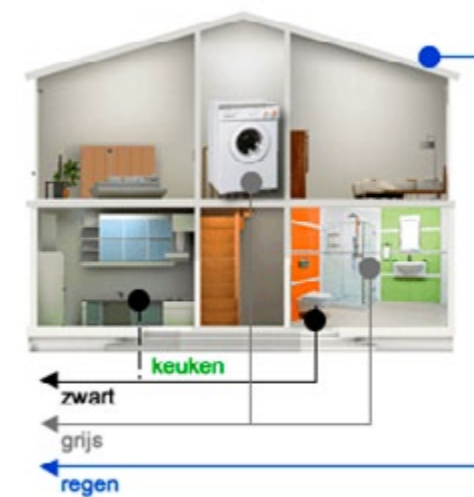
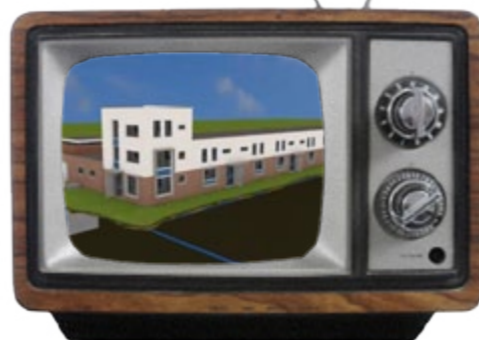
### Ruimtelijke impact

Noorderhoek laat een bijzondere ontwikkeling in de ruimtelijke ordening zien. **Afval- en energiestromen** zijn in de nieuwbouw altijd centraal en meestal onafhankelijk van elkaar geregeld. Vuil water wordt centraal in de stad of de regio verzameld en gezuiverd, net als het huisvuil. Energie wordt centraal aangevoerd via het gas- en elektriciteitsnet. In dit project echter wordt de zuiveringsinstallatie op kleine





schal in de wijk geplaatst en wordt de daaruit gewonnen energie teruggevoerd naar de woningen. Dit betekent dat leidingen naar grootschalige regionale installaties niet meer nodig zijn. Maar ook dat in de wijk ruimte moet worden gemaakt. Een ontwikkeling die behandeling van energie, water en afval verbindt en dichterbij de bewoners brengt.



## Smart Grid Hoogkerk Groningen

Projectgegevens	
Project	Smart Grid Hoogkerk
Gemeente	Groningen
Start	2007
Eind	2011 (fase 1) daarna verder als PowerMatching City fase 2
25 proefwoningen	

Contactgegevens	
Organisatie	KEMA
Email	powermatchingcity@kema.nl

### **Meer weten:**

- KEMA (n.d.) *Implementing smart grids, PowerMatching City: a living Smart Grid demonstration*, KEMA Groningen
- Benner J.H.B. et al. (2009) *Energietransitie begint in de regio, Rotterdam, Texel en Energy Valley onder de loep*. Den Haag, Rathenau Instituut, TA rapport.

### **Meer weten:**

- [Netbeheer Nederland \(2010\), Op weg naar een duurzame en efficiënte energievoorziening; roadmap Smart Grids](#)
- [Energie+ \(2010\), Smart grid in Groningse wijk Hoogkerk](#)
- [ECN, Powermatcher gaat zichzelf bewijzen in de praktijk](#)
- [Energiened Nederland \(2010\)](#)
- [Projectenoverzicht](#)

### Intelligente energie

In Groningen, in de wijk Hoogkerk, vindt sinds april 2010 een bijzonder proefproject plaats. Vijfentwintig huishoudens doen mee aan een proef voor een *smart grid*. Een smart grid is een elektriciteitsnetwerk, waarbij vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd. Deze slimme netten zijn op papier al wel uitgedacht, maar nog nooit ‘in het echt’ getest. Een Europese primeur voor Groningen met verstrekkende gevolgen voor de energievoorziening in Nederland. En voor de ruimtelijke structuur? Een smart grid heeft op zich geen effect op de ruimtelijke structuur van een wijk, decentrale energie-opwekking heeft dat wel.

### Uitwisselen en afstemmen

Rond de woning en de wijk zal het energiegebruik door duurzame nieuwe technieken sterk gaan veranderen. De hoeveelheid energie in huis voor verwarming zal afnemen, maar die voor elektriciteit neemt juist toe door het gebruik van elektronische apparatuur. Daarnaast worden wijken in toenemende mate zelfvoorzienend door het lokaal opwekken en uitwisselen van zonne- en windenergie en opslag van warmte in de bodem.

Het aanbod van elektriciteit uit wind of zonnecellen is niet op hetzelfde moment als de vraag naar elektriciteit. Een 'smart grid', of 'Powermatching city-project' zoals het in Hoogkerk heet, zorgt ervoor dat het moment van gebruik van elektriciteit wordt afgestemd op de momenten van **elektriciteitopwekking**. Apparaten bijvoorbeeld zullen bij voorkeur werken op het moment dat er energie wordt opgewekt. Tegelijkertijd wordt er dan warmte opgeslagen om later te gebruiken, als het kouder is. Elektrische auto's zullen met name 's avonds en 's nachts geladen worden. Maar als alle auto's in een wijk tegelijkertijd opladen, kunnen de kabels en het transformatorstation overbelast raken. Om dit te voorkomen worden deze auto's verspreid over de nacht opgeladen. Dat vraagt veel veranderingen van het elektriciteitsnet, de benodigde ICT en apparatuur. In het **pilotdorp** Hoogkerk is een Smart Grid opgezet, waar 25 huishoudens met elkaar verbonden zijn. De ene helft van deze woningen heeft een micro-warmtekrachtkoppeling (Hr-ketel met elektriciteitsopwekking) gekregen, in de andere helft is een hybride warmtepompsysteem geïnstalleerd. Alle woningen hebben slimme energiemeters, en beschikken over PV-panelen. Ook zijn slimme apparaten geïnstalleerd, zoals een wasmachine die op afstand in werking kan worden gesteld. En de woningen hebben de speciale *Powermatcher*,

speciale software die communiceert en stuurt in de vraag en aanbod van de elektriciteitsvraag van de woning. De 25 woningen worden virtueel gekoppeld aan een windmolen van ECN en enkele elektrische auto's.

### Proefprojecten met gevolg

ECN, KEMA, energiebedrijf Essent en ICT-bedrijf Humiq voeren de proef in Hoogkerk uit. In de provincie Groningen, de Gasunie en de gemeente Groningen zijn sponsors gevonden om dit project samen op te zetten. De proef wordt gedurende een jaar uitgevoerd. In 2011 zullen de resultaten van dit project worden gepubliceerd. ECN studeert met Stedin al op een nieuw proefproject Couperus in Den Haag, waar de proef wordt opgeschaald naar driehonderd woningen. In Apeldoorn 'Het Kasteel' loopt een proef van Liander onder de naam 'Smart Power City' met een intelligent distributiestation. Ook Enexis experimenteert op het ogenblik in Breda, in de buurt Meulenspie met smart grid-buurtten.

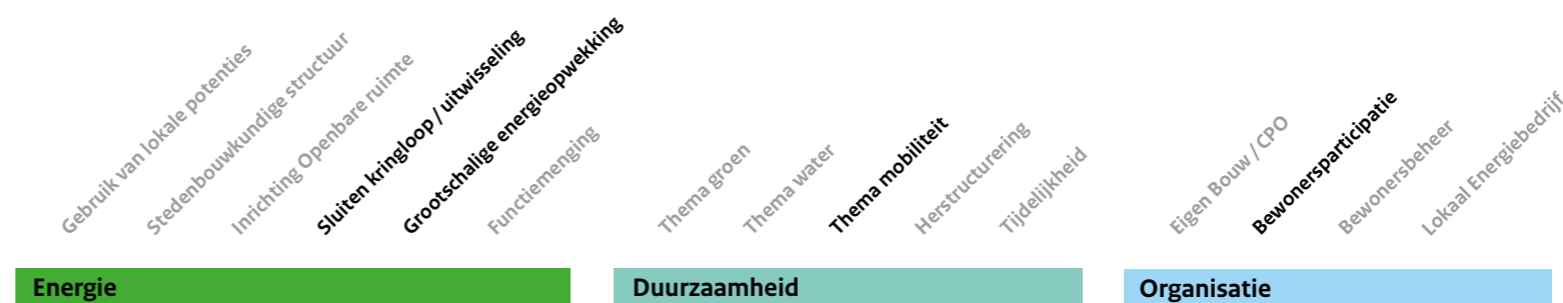
### Ruimtelijke ordening verandert

Het effect op de ruimtelijke ordening lijkt op het eerste gezicht niet groot. De techniek van uitwisselen van energie verandert niets aan de inrichting van de ruimte. Maar smart grids maken het decentraal en lokaal opwekken

08

Smart Grid Hoogkerk, Groningen

### Smart Grid Hoogkerk



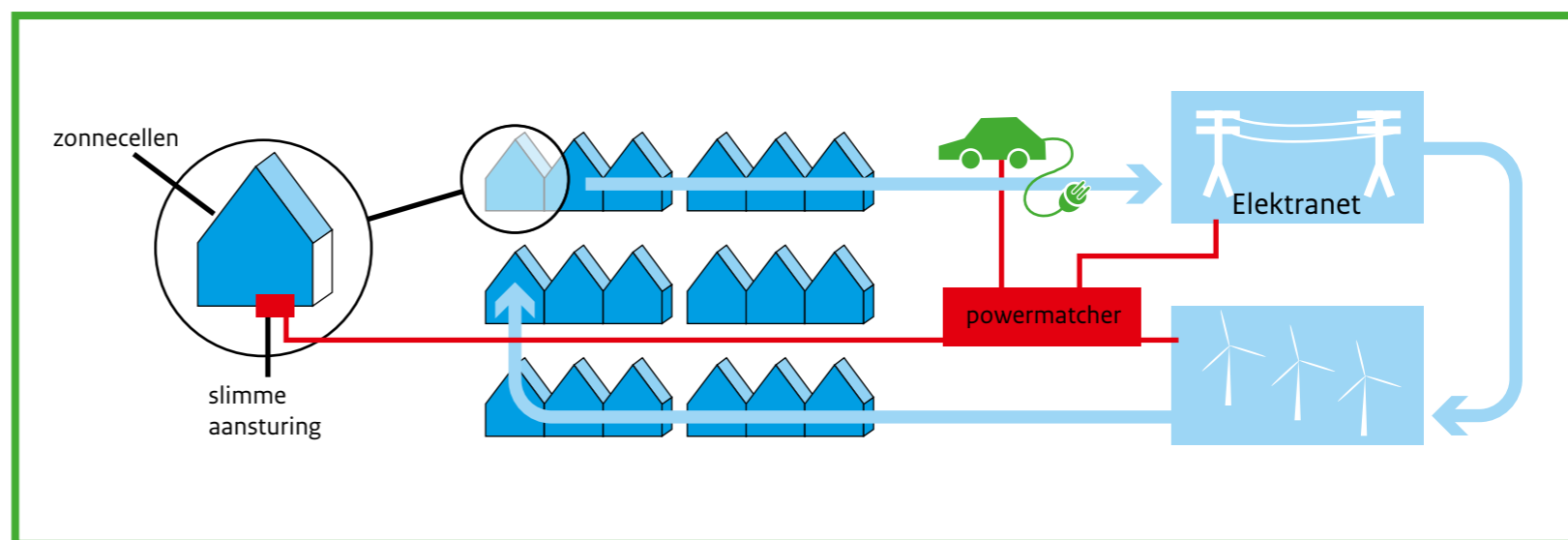
van energie steeds lucratiever. En energieopwekking in de woning, de buurt of de wijk heeft wel gevolgen voor de ruimtelijke ordening. Ook het gecontroleerd opladen van de elektrische auto heeft effect. Oplaadpalen en eventueel geconcentreerder parkeren beïnvloeden de inrichting van de openbare ruimte. De verkaveling verandert bij een betere oriëntatie van dakvlakken op de zon. In het stedenbouwkundig plan kunnen aparte energiewinninglocaties worden aangewezen.

### Energie-infrastructuur verandert

De huidige infrastructuur voor energielevering gaat uit van een *top-down* levering van elektriciteit van het internationale hoogspanningsnet naar uiteindelijk de **individuele gebruiker**. Netbeheer Nederland ziet in de toekomst grotere veranderingen van dit elektriciteitsnetwerk, waarbij decentrale levering steeds meer voorkomt. Die

verandering heeft zowel technische, juridische als financiële consequenties. Smart-grids vragen aanpassing aan de bemetering en het netwerk. Dat vergt hoge investeringen van de netbeheerders in dat netwerk. Netbeheer verwacht echter dat op de lange termijn die aanpassingen niet hoger zijn dan verdere verzwaring van het huidige netwerk.

Voor gebruikers zijn er extra investeringen, maar ook opbrengsten te verwachten. De aanschaf van smart-grid-geschikte apparatuur in de woning zal vooralsnog duurder zijn dan de standaardapparatuur. Bewoners zullen steeds meer kleine energieleveranciers worden. Investerings in bijvoorbeeld zonnecellen kunnen dan geld gaan opleveren. Binnen de huidige regelgeving kan echter niet iedereen energieleverancier worden. Dat vraagt dus om aanpassing, ook van het juridisch kader.





*Lessen voor nieuwe ontwikkelingen*

Smart Grid-technologie wordt gezien als een noodzakelijke ontwikkeling voor decentrale elektriciteitsvoorziening. Voor een smart-grid is op zich geen aanpassing nodig van de ruimtelijke structuur van een wijk. Decentrale **elektriciteitsopwekking** heeft wel effect op de structuur. Dat kan betekenen dat dakvlakken op zuid worden georiënteerd, maar ook dat aparte energie-opwekkingszones worden aangewezen in het stedenbouwkundig plan. En niet te vergeten is gedragsverandering nodig bij aankoop en gebruik van apparatuur. Hoogkerk gaat ons die eerste antwoorden leveren op weg naar een decentrale slimme elektriciteitsvoorziening.



## Vier Koningsvrouwen van Landlust Amsterdam

Projectgegevens	
Project	Koningsvrouwen van Landlust
Gemeente	Amsterdam
Start	2008
Eind	2012

Contactgegevens	
Contactpersoon	Reiny van Twillert ( <i>bewonersparticipatie</i> ) Frans Horst ( <i>projectleider</i> )
Organisatie	Woningstichting Eigen Haard
Email	<a href="mailto:communicatie@eigenhaard.nl">communicatie@eigenhaard.nl</a> of <a href="mailto:f.horst@eigenhaard.nl">f.horst@eigenhaard.nl</a>

### Duurzaamheid voor bewoners

De Koningsvrouwen van Landlust. Het zou het begin van een sprookje kunnen zijn. Het is de naam van een grootschalig renovatieproject van Woningstichting Eigen Haard in Bos en Lommer in Amsterdam. Zij renoveert hier op een bijzondere manier ruim 240 portiekwoningen. Energiebesparing, energieopwekking en bewonersparticipatie zijn daarbij belangrijke pijlers. Hoe grootschalige renovatie duurzaam effect heeft op de omgeving. Een verhaal met een *happy end*.

### Renovatie in plaats van sloop

De portiekflats in de Charlotte de Bourbonstraat en de Louise de Colignystraat zien er niet heel bijzonder uit. Toch zijn het gemeentelijke monumenten. Dat komt door de open strokenbouw en de stalen gebouwcasco die in 1937 vernieuwend zijn toegepast. Voor die bouwtijd een novum. Sloop en nieuwbouw was bij de blokken dan ook niet aan de orde. Toch moest er wat gebeuren, het interieur en de technische voorzieningen waren versleten en de woningen waren te klein. Ondanks de status van gemeentelijk monument besloot corporatie Eigen Haard tot ingrijpende **renovatie** met hoge ambities.

### Meer weten:

- Woningstichting Eigen Haard (2011) *Koningsvrouwen van Landlust, algemene brochure*, Eigen Haard, Amsterdam

### Meer weten:

- [Energiesprong, SEV, Restauratieproject, De Koningsvrouwen van Landlust in Amsterdam](#)
- [Woningstichting Eigen Haard, Koningsvrouwen van Landlust](#)
- [Agentschap NL, De Koningsvrouwen van Landlust](#)
- [nulzo \(maart 2009, no. 43\), Bij dit monument gaat alles uit de kast om woningen én vertrouwen te herstellen](#)
- [nulzo \(juli 2009, no. 45\), Eerherstel voor kolenbunker](#)

Betrokkenheid van bewoners stond daarbij centraal, evenals duurzame energievoorziening. Maar ook respect voor de monumentale status, goede kwaliteit en een bijdrage aan een vitale wijk.

**Bewoners betrokken**

Bewoners hebben zeer uitgebreid meegedacht over de renovatie. Alles was daarbij bespreekbaar. De bewoners worden daarbij ondersteund door een onafhankelijke renovatie-expert. In eerste instantie door een bouwfysicus en later door meer juridisch gekwalificeerde bewonersondersteuners. Maandelijks komt een **Renovatieraad** samen voor overleg. Alle bewoners die willen meedenken, kunnen daarbij aanwezig zijn. Maandelijks zijn er ook koffie-overleggen speciaal voor vrouwen. Daar komen hun specifieke woningwensen aan bod. Deze Vrouwenraad functioneert evenals de Renovatieraad als raadgever in alle planontwikkeling. Voor de kinderen organiseerde Eigen Haard een speciaal project op school over wonen en de renovatie. Op die manier hebben de kinderen en de Vrouwenraad onder leiding van de architect de woningplattegronden ontworpen. Het leidde tot grotere woningen en grote betrokkenheid bij de renovatie.

Deze brede aanpak draagt ook bij aan versterking van de sociale structuur, identiteit en het welzijn van de bewoners.

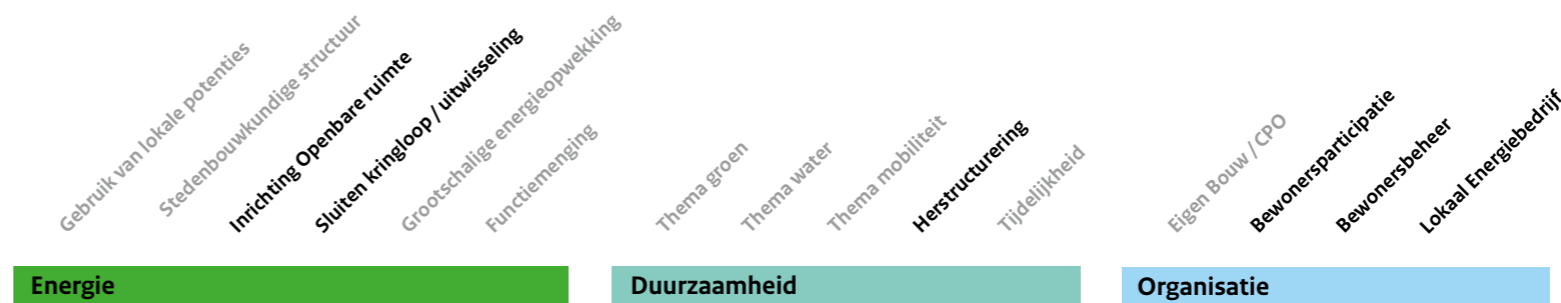
**Energie besparen en duurzaam opwekken**

Vergaande maatregelen zijn toegepast om energie te besparen. Dat bleek een gezamenlijke wens van bewoners en corporatie. Het pakket omvat goede isolatie, duurzame verwarming, energieopwekking en verstandig energiegebruik.



**Koningsvrouwen van Landlust**

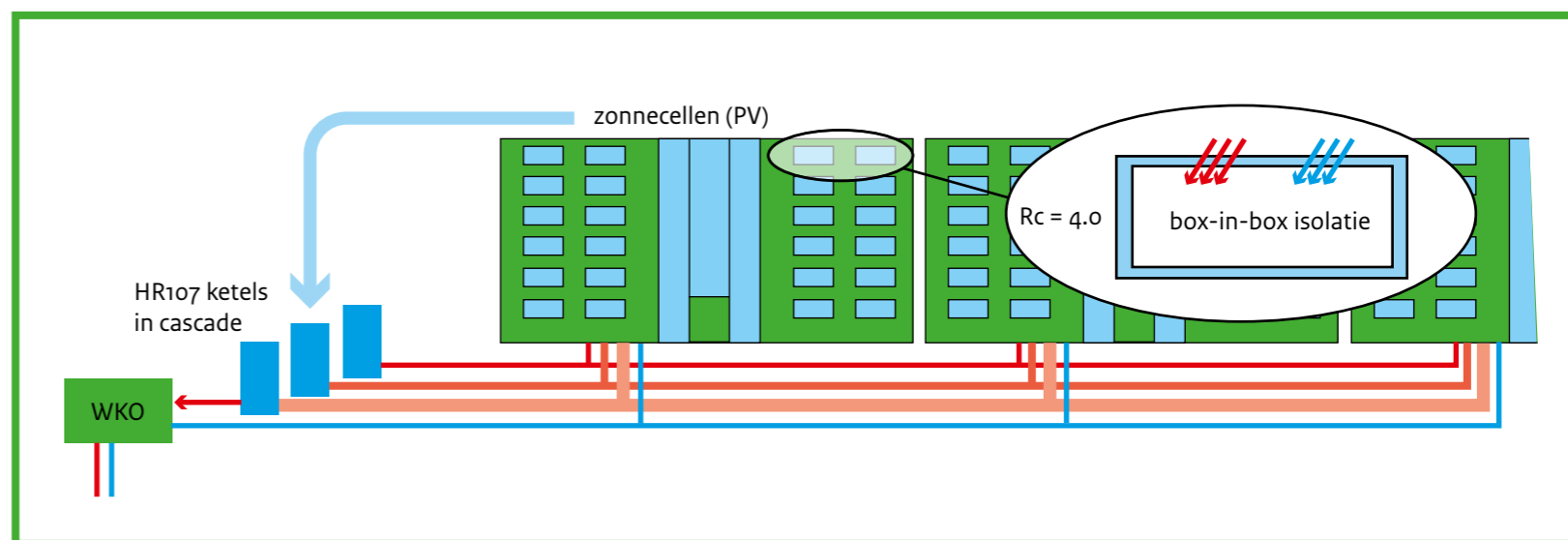
09 Vier Koningsvrouwen van Landlust, Amsterdam



Voor isolatie is gekozen voor ‘doos in doos’ isolatie, waarbij binnen het bestaande casco een nieuwe warmtewerende binnenschil is gebouwd. Hierdoor kunnen de monumentale gevels worden ontzien. Er wordt een collectieve installatie aangelegd met een **warmte-koude opslagsysteem** in de bodem, waarachter een aantal HR-ketels in cascade staan opgesteld. Bij een hogere warmtevraag leveren meer ketels warmte. Een PV-systeem levert de elektriciteit voor deze installatie: op het dak van de gebouwen staan 278 zonnepanelen. Die verzorgen ook de energie voor de 188 individuele warmteterugwinningsinstallaties (WTW). De woningen krijgen plafondverwarming en worden standaard voorzien van een videofoonscherm. Hiermee kunnen bewoners hun maandelijks energieverbruik kunnen vergelijken met dat van het computermodel en het verbruik van dezelfde woningtypen in het complex. Verder krijgt iedereen een energiebox met *standby-killers* en spaarlampen.

### Resultaten

De effecten van de aanpak zijn bemoedigend. De doorlooptijd van de renovatie ligt lager dan elders. De tijdsinvestering aan het begin van het traject in het betrekken van bewoners, levert later tijd en vertrouwen op. Er is nauwelijks verzet dat de renovatie vertraagt. Het terugkeerpercentage van bewoners die tijdelijk elders werden gehuisvest en nu terug willen keren ligt heel hoog. Waar normaal 17 procent terugkeert, is dat hier 50 procent. Bewoners komen ook zelf met initiatieven, waaronder een energie-excursie om te kijken welke mogelijkheden toepasbaar waren in Koningsvrouwen. De woningen veranderen door de ingrepen van een label G naar label A en AA-woningen. Men verwacht een totale besparing van 80 procent op de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Een dergelijke renovatie is niet alleen energiebesparend door de nieuwe isolatie en technieken. Het behouden van het gebouw en woningen in het stedelijk gebied levert ook een besparing





in energiegebruik ten opzichte van sloop en nieuwbouw. De investeringen zijn hoog. Daarbij hanteert Eigen Haard het uitgangspunt dat alle woningen sociale huurwoningen blijven. En dus kunnen de vergrote en zuinige woningen maar weinig in huur stijgen. De woningstichting berekent dat de maandsom aan woonlasten voor de bewoners ongeveer gelijk blijft: de huren stijgen, maar de energiekosten nemen af. Met bijdragen van Agentschap NL (UKR-bijdrage) en gemeente Amsterdam vond de woningstichting dit toch een verantwoorde investering.

Zo geven de bewoners en woningstichting Eigen Haard met hun grootschalige renovatie een nieuwe toekomst aan de Koningsvrouwen van Landlust. Leefbaar en energiezuinig.



# Ikbouw mijn huis in Almere Almere

Projectgegevens	
Project	Ikbouw mijn huis in Almere
Gemeente	Almere
Start	2008
Eind	niet bepaald

Contactgegevens	
Contactpersoon	Team Particulier Opdrachtgeverschap, Almere
Telefoon	036 5338383
Email	<a href="mailto:info@ikbouw mijnhuisinalmere.nl">info@ikbouw mijnhuisinalmere.nl</a>

## Meer weten:

- Feddes F (red) (2008) *De Almere Principles, voor een ecologisch, sociaal en economisch duurzame toekomst van Almere 2030*, THOTH, Bussum
- Gemeente Almere (2010) *Meerjarenprogramma Ikbouw mijn huis in Almere 2010-2014*, Almere
- Gemeente Almere (2009) *Homeruskwartier Oost, Kom Bouwen op je eigen manier*, Almere, (Verkoopbrochure)

## Meer weten:

- [Gemeente Almere \(2010\), Kavelpaspoort HKo421](#)
- [Gemeente Almere \(2011\), Ik bouw duurzaam in Almere](#)

## Zelf duurzaam bouwen

Handen uit de mouwen en zelf bouwen.

De Nederlandse woningbouw is sinds de negentiende eeuw gedomineerd door groot-schalige bouwprojecten. Onder het motto 'Ikbouw mijn huis in Almere' laat de gemeente Almere zien dat zelfbouw een grote plek krijgt in de huidige bouwpraktijk. Wat kan je eraan doen om te zorgen dat die zelfbouw ook energiezuinig gebeurt?

## Almere gepland

Aan Almere lijkt alles gepland. De nieuwe stad op het nieuwe land. Geheel ontworpen en uitgedachte wijken in een schier eindeloze polder. Toch ontworstelt Almere zich aan dit imago met een nieuw concept waarmee wordt ingezet op particulier opdrachtgeverschap bij de bouw van een woning: **Ikbouw mijn huis in Almere**. Opvallend is de grote schaal waarop deze ontwikkeling in de stad wordt toegepast: minimaal 3.000 kavels worden tussen 2006 en 2014 op deze manier aangeboden en bebouwd.

## Zelfbouw: is dat duurzaam?

Duurzaamheid staat bij Almere hoog in het vaandel. Als eerste stad van Nederland omarmde ze het *Cradle-to-Cradle* principe als basis voor haar handelen. Almere plaatst daarmee duurzaamheid in een grotere context. Het gaat hen niet alleen om ruimtelijke, maar ook om sociale en economische duurzaamheid. Daarvoor stelde

de stad in 2008 de 'Almere Principles' op: zeven duurzame ontwikkelingsprincipes voor de stad. Zelfbouw is de directe vertaling van het zevende principe 'Mensen maken de stad'. Maar met zelfbouw wordt ook gezorgd voor diversiteit van woningen (principle 1 'koester diversiteit'). En door zelf te bouwen verbindt de bouwer zich veel sterker met de plek waar hij gaat wonen (principle 2 'verbind plaats en context'). Vanuit deze uitgangspunten kan **zelfbouw** als een duurzame ontwikkeling worden gekenschetst.

Zelfbouw schept daarbij de mogelijkheid voor particulieren om heel energiezuinig en duurzaam te bouwen. De gemeente verplicht niet daartoe. Er zijn wel specifieke duurzame projecten benoemd, zoals in Homeruskwartier-Oost in Almere Poort. Gemeente Almere ontwikkelt zo een waaier van instrumenten om energiezuinigheid in de particuliere bouw gerealiseerd te krijgen.

### Verplichte stadsverwarming

De wijken Almere Poort, Almere Stad en Noorderplassen West zijn aangesloten op het stadsverwarmingsnet van Almere. **Particuliere** bouwers worden verplicht aan te sluiten op die stadsverwarming. In Diemen wordt een nieuwe gasgestookte elektriciteitscentrale gebouwd. Vanaf 2014

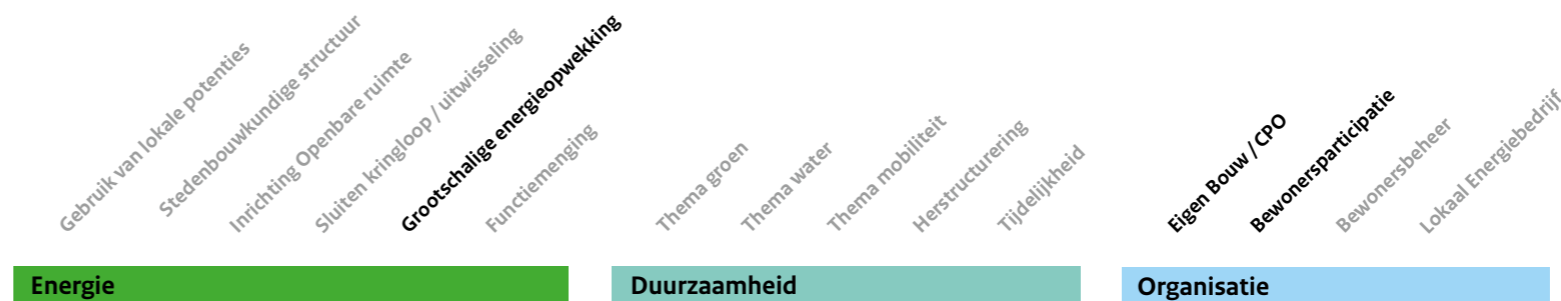
kunnen hiermee circa 850.000 huishoudens van stroom worden voorzien. De warmte en stroom die daaruit wordt geleverd wordt veel duurzamer geproduceerd met een hoger rendement. Voor de verplichte aansluiting krijgt de particuliere bouwer een reductie van 0,2 punten op de EPC van zijn woning. Dat wil zeggen dat woningen met een EPC van 0,8 mogen worden gebouwd. De andere 0,2 wordt gerealiseerd door het gebruik van de stadswarmte.

### Twaalf duurzame kavels in Homeruskwartier-Oost

Twaalf speciale kavels in Homeruskwartier zijn benoemd als 'duurzame kavels'. Het Homeruskwartier bestaat uit een groot scala van thematische kavelgroepen, waarvan thema 'duurzaamheid' er één is. Geïnteresseerden voor die kavels konden hun duurzame visie en ideeën indienen bij de gemeente. De gemeente koos specifiek voor een strategie van uitnodigen en inspireren in plaats van een set voorschriften en eisen. De gedachte is dat uitdagen leidt tot nadenken bij de koper wat voor hem duurzaam is. En dat een eigen plan voor een duurzaam huis tot meer trots en aandacht leidt. Die trots werkt weer als inspiratie en voorbeeld voor andere kopers: "zie je wel, het kan duurzaam. En zo ziet het er uit." Inmiddels bouwen tien kopers hun duurzame droomhuis.

## IkbouwmijnhuisinAlmere

10 IkbouwmijnhuisinAlmere, Almere





*“Juist omdat mensen zelf de regie over de bouw van hun eigen woning voeren, zijn zij in staat principieel te kiezen voor de meest duurzame oplossing.”*

**Adri Duivesteijn, wethouder gemeente Almere**

#### **Faciliteren**

Duurzaam bouwen is natuurlijk op alle kavels mogelijk. Naast de thema-kavels en de verplichte aansluiting op de stadsverwarming, zet Almere de strategie van verleiding voor alle kavels in. Sinds mei 2011 krijgen alle particuliere kopers van een kavel een duurzaamheidspakket mee. Hierin zit onder andere een stroomverbruiksmeter en een informatieboekje. Daarin worden tips gegeven om energiezuinig en duurzaam te bouwen. Het belicht de thema's energie, gezondheid, water en materiaal. Ook kunnen kopers ondersteuning krijgen van gespecialiseerde bureau's. In het duurzaamheidspakket van Almere Poort zit een voucher van 750 euro om advies hiervoor in te kopen.

#### **Aantrekkelijke voorbeelden**

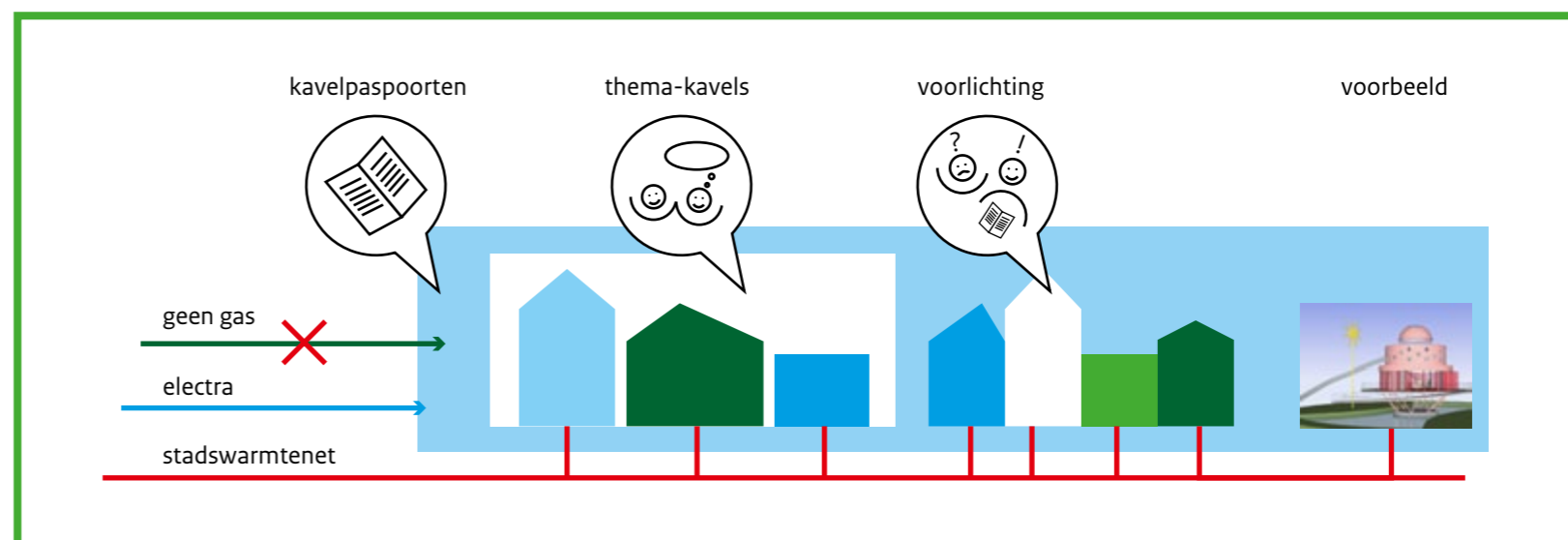
Gemeente Almere ondersteunt en werkt ook mee in aansprekende duurzame voorbeeldprojecten. De bekendste is al bijna een icoon: het klokHUIS, dat het TV-kinderprogramma Klokhuis liet bouwen in het Cascadepark in Almere Poort. Het klokHUIS gaat nu dienst doen als educatief centrum voor kinderen, gericht op bouwen, wonen en gezond leven in relatie tot duurzaamheid & innovatie. Ook herbergt het vanaf september 2011 het Informatiecentrum Almere Poort.





**Stad van mensen**

Almere vaart met de grootschalige kavelgewijze bouw een geheel eigen koers. Een duurzame weg, vanuit de principes van de stad. Die principes beschouwen ‘duurzaamheid’ veel breder dan ‘energiebesparing’, veel breder zelfs dan de gebruikelijke ruimtelijke duurzaamheidsthema’s. Met zelfbouw probeert Almere de stad ván de mensen te maken in plaats van voor de mensen. Betrokkenheid en trots als inzet voor een duurzame toekomst. Die inzet betekent niet dat Almere de traditionele duurzaamheidsthema’s verontachtzaamt. De gemeente laat een palet van mogelijkheden zien om de individuele zelfbouwer te helpen energiezuinig te bouwen. Ervaring om in nieuwe projecten van te profiteren.



## Colofon

### Foto's en illustraties:

- 00 Inleiding: MBDSO, Cees Brouwer
- 01 Mijnwater energie, Heerlen: MBDSO, J.P Weijkers gemeente Heerlen
- 02 Merwe-Vierhavens, Rotterdam: MBDSO, DSA Architects/ Stadshavens Rotterdam
- 03 Stad van de Zon, Heerhugowaard: MBDSO, gemeente Heerhugowaard, Cees Bakker
- 04 Eva-Lanxmeer, Culemborg: MBDSO, BouwhulpGroep
- 05 GWL-terrein, Amsterdam: MBDSO, Koepelvereniging GWL
- 06 Hoogeland, Naaldwijk: MBDSO, Vestia Westland
- 07 Desah Noorderhoek, Sneek: MBDSO, DeSaH B.V.
- 08 Smart Grid Hoogkerk, Groningen: MBDSO, KEMA Nederland B.V., gemeente Groningen
- 09 Vier Koningsvrouwen van Landlust: Amsterdam, MBDSO, Woningstichting Eigen Haard
- 10 Ikbouwminhuisinalmere, Almere: MBDSO, Martijn Steiner Lovisa, gemeente Almere

### Dit is een publicatie van:

Agentschap NL  
 NL Energie en Klimaat  
 Croeselaan 15  
 Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht  
 T +31 (0) 88 602 20 00  
[www.agentschapnl.nl/gebiedsontwikkeling](http://www.agentschapnl.nl/gebiedsontwikkeling)

© Agentschap NL | oktober 2011  
 Publicatie-nr. 2EGOG1116

*Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst. Divisie NL Energie en Klimaat voert in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties het programma 'Energie & Gebouwde Omgeving' uit. Wij bieden professionele marktpartijen en overheden ondersteuning bij energiebesparing, duurzame energie en CO<sub>2</sub>-reductie van de gebouwde omgeving.