

# Energie

## is een ontwerpopgave

---

Met als gashoofdredacteur  
Dirk Sijmons

---

Al jaren pleit landschapsarchitect en voormalig rijksadviseur Dirk Sijmons ervoor om bij de energietransitie uitdrukkelijk de ruimtelijke consequenties in ogen-schouw te nemen en daarmee te erkennen dat de transitie ook een ontwerpopgave is. Niet voor niets kreeg hij van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en de Vereniging Deltametropool de vraag om mee te werken aan een Nationaal Perspectief waarin de ruimtelijke consequenties van de omslag naar hernieuwbare energie nader onderzocht worden.

Sijmons was dan ook de gedroomde kandidaat om als gashoofdredacteur een dossier over dit onderwerp samen te stellen. Hij schreef een inleidend essay waarin hij benadrukt hoe groot de ruimtelijke consequenties zijn en uitlegt welke rol landschapsarchitecten en stedenbouwkundigen kunnen spelen.

Om de complexiteit van de opgave enigszins te ontfa-felen worden vijf belangrijke elementen van de transitie nader toegelicht. Op basis van ontwerponderzoek door Wageningen University en de bureaus Posad, H+N+S, Fabric en Studio Marco Vermeulen ontstaat een beeld van wat bijvoorbeeld de ruimtelijke gevolgen zijn van besparingsmaatregelen, zoals isolatie of de aanschaf van warmtepompen. Verder brachten ontwerpers in kaart waar de winning van elektriciteit

door zonneparken en windturbines het beste kan plaatsvinden, maar ook hoe een collectief warmtenet – gevoed door geothermie en restwarmte – realiteit kan worden. Tevens verkenden zij hoe het landschap zelf een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Een zesde component – namelijk de omschakeling naar duurzame brandstoffen – is volgens Sijmons nog altijd ‘de olifant in de kamer’. Daarom vroeg hij journalist Tijs van den Boomen uit te zoeken wat de gevolgen hiervan zijn voor onze mobiliteit en welke invloed ruimtelijk beleid en stedelijke ontwikkeling daarin spelen. Zelf ging Dirk Sijmons op bezoek bij oud-politicus Ed Nijpels, tegenwoordig voorzitter van het nationale Energieakkoord. Samen bespraken zij hoe de ruimtelijke dimensie een volwaardig onderdeel kan worden van de energietransitie.

Uiteindelijk staat of valt de energietransitie bij de acceptatie ervan door de Nederlandse burger. Om te kijken hoe het daarmee staat bezocht *Blauwe Kamer* een bijeenkomst in Holland Rijnland waar onder leiding van ontwerpers gepoogd is ‘om turbines niet daar te plaatsen waar ze het minst storend zijn, maar waar ze het landschap versterken’.





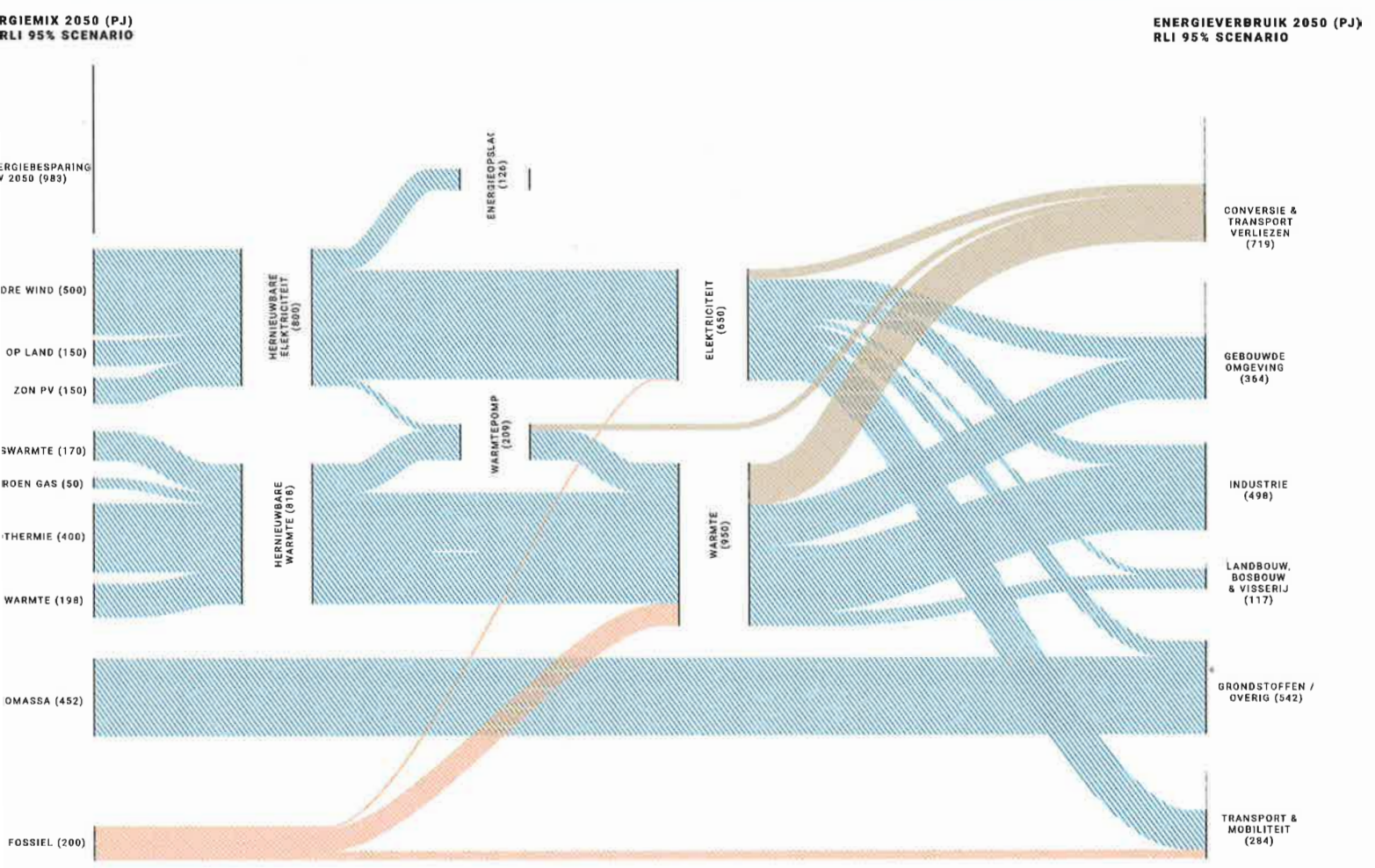






Zonnevelden in Japan.  
Foto Jamey Stillings

De omschakeling van het gebruik van fossiele energie naar hernieuwbare energiebronnen als wind, zon en aardwarmte, zal Nederland de komende decennia ingrijpend veranderen. Deze economische, technische en maatschappelijke transitie gaat gepaard met een ruimtelijke opgave waarbij ontwerpers niet gemist kunnen worden.



Het stroomschema laat zien met welke bronnen in 2050 in de energiebehoefte kan worden voorzien.



# Vóór alles moeten ontwerpers hun maatschappelijke meerwaarde bewijzen door projecten beleefbaar te maken

Tekst Dirk Sijmons

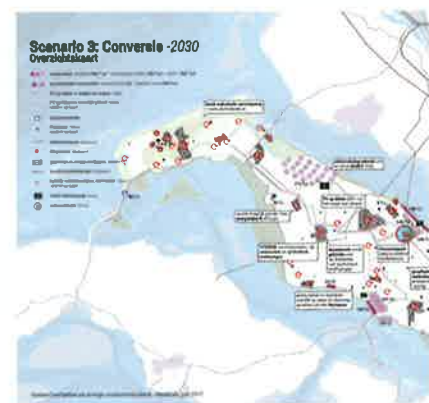
>> Je ziet het hier en daar al gebeuren. Het Nederlandse stadslandschap krijgt de komende decennia geleidelijk maar onontkoombaar een zichtbare nieuwe laag. Dit recente hoofdstuk in de ontginningsgeschiedenis wordt geschreven door de energietransitie naar hernieuwbare en CO<sub>2</sub>-arme bronnen. De bijbehorende infrastructuur vormt de nieuwe laag. Op land en op zee door het toevoegen van windturbineparken en de aanleg van zonneakkers. Onze steden zullen worden heringericht onder invloed van de elektrificatie van het vervoer, maar ook door mobiliteitsbeperkende maatregelen. Inspanningen op het gebied van besparingen zullen zelfs op kavelniveau zichtbaar worden door allerhande maatwerkoplossingen voor het isoleren van het vastgoed. Intussen wordt het onder het maaiveld steeds drukker door het ingraven van een nieuw warmteleidingnet en het verzwaren en het 'smarter' worden van het elektriciteitsnet. Alles bij elkaar zien we de ruimtelijke expressie van een transitie met een hoofdletter T die tot in de haarvaten van onze samenleving voelbaar zal zijn. Hoe dat zich gaat voegen naar de bestaande ruimtelijke orde of juist ontwrichtend zal werken is afhankelijk hoe deze transitie wordt georganiseerd en welke rol ruimtelijk ontwerpers kunnen spelen.

**Onder twee graden Celsius**  
Zo'n 500 jaar dreef economische vooruitgang op het gebruik van fossiele energie – en daarmee op de uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen die de opwarming van de aarde veroorzaken. In het Parijse klimaatakkoord (2016) hebben 196 landen afgesproken alles te doen om de temperatuurstijging *well below* twee graden Celsius te houden. Dat kan alleen door voor onze

energievoorziening over te schakelen op CO<sub>2</sub>-arme energiebronnen. Deze transitie lijkt dus eenvoudigweg neer te komen een simpele omkering: het gebruiken van hernieuwbare bronnen die geen of veel minder CO<sub>2</sub> uitstoten om de economische vooruitgang op een duurzame manier voort te zetten. Eén blik op het verschil tussen fossiele en hernieuwbare bronnen maakt duidelijk dat het gecompliceerd zal zijn. Zo is de energievraag van onze industriële economie gigantisch – niet alleen elektriciteit, maar ook warmte en brandstoffen voor de mobiliteit en de industrie. Milieu Centraal meldt dat 93 procent van de energie die huishoudens verbruiken nog uit fossiele bronnen afkomstig is. Het is een complexe uitdaging om die hoeveelheden binnen een relatief korte tijd, dus voor 2050, betrouwbaar te kunnen leveren uit hernieuwbare bronnen.

## Eenzame rookpluim

Of je nu zonnestrallen in elektriciteit omzet, wind aftapt of gaten prikt in de aardmantel om van de geothermische warmte te snoepen, het inzetten van dit soort stromingsbronnen komt in wezen neer op het over grote oppervlakten oogsten van 'dunne' energiestromen. De consequentie daarvan is dat het energiesysteem sterk gedecentraliseerd zal worden en daardoor in de dagelijkse leefomgeving zal doordringen. Het contrast met de eenzame rookpluim aan de horizon is groot. Het wijdverspreid worden van de energieinfrastructuur in onze leefomgeving en onze landschappen is wenen voor iedereen – en dat roept weerstand op. Zo bezien kan 'ruimte' nog wel eens het toernooiveld blijken waarop de energietransitie wordt gewonnen of verloren. Het is dus vreemd dat in het nationale Energieakkoord uit 2013



## DE REGIO ALS SPEELVELD / SCENARIO'S VOOR GOEREE-OVERFLAKKEE

Op het eiland Goeree-Overflakkee zijn de omstandigheden voor de opwekking van duurzame energie gunstig – veel zonnepanelen, veel wind. En door de strategische ligging tussen de haven van Rotterdam, Moerdijk en Antwerpen kan het eiland zich uitgroeien tot energieleverancier. Daarom ontwierpen Studio Marco Vermeulen, TNO en conceptontwikkelaar BLU een slimme warmte- en elektriciteitsnetwerken waarin de vraag naar energie (huishoudens, landbouw, industrie) en het aanbod ervan (met name zonnepanelen en wind) op elkaar worden afgestemd. Daarbij veel aandacht voor de landschappelijke inpassing.





## Duurzame warmte: 820 PJ

<b>Restwarmte</b>	
● restwarmtebronnen (oppervlakte naar vermogen)	200 PJ
<b>Groen gas</b>	
● groen gas op basis van mestvergisting	50 PJ
○ mestvergisting in concentratiegebied veehouderij	
— hoofdleiding groen gas via bestaande aardgasleiding	
● gebruik groen gas ten behoeve van hoge temperatuurvraag	
<b>Geothermie</b>	400 PJ
● doublet, 500 TJ per put	
○ ruimtelijke reservering voor nieuw doublet van 500 TJ (t=30)	
● doublet, 150 TJ per put	
○ ruimtelijke reservering voor nieuw doublet van 150 TJ (t=30)	
— hoofdwarmteleiding / thermal backbone	
■ gebied aangesloten op collectieve warmtenetten	
<b>Omgevingswarmte</b>	170 PJ
Individuele en collectieve warmtepompen. Dit zijn alle gebieden die niet zijn aangesloten op een collectief warmtenet (dus buiten het rode gebied). De aanvullende elektriciteitsbehoefte van 39 PJ is meegenomen in de elektriciteitsopwekking.	

© 2017 Samenwerkende ontwerpbureaus: H+N+S, FABRIC, Pissad, NRClab, StudioMarcoVermeulen

## Duurzame elektriciteit: 800 PJ

<b>Windenergie</b>	
⋯⋯⋯ zoekgebied offshore windparken en binnenwateren	500 PJ
■ zoekgebied windhavens	20 PJ
■ zoekgebied windbossen	32 PJ
■ zoekgebied wind op land/windakkers	48 PJ
<b>Zonne-energie</b>	
■ zoekgebied zon-pv op braakliggend terrein	10 PJ
■ zoekgebied zon-pv in Nationale Energielandschappen	40 PJ
■ zoekgebied zonne-eilanden op binnenwateren	5 PJ
■ zoekgebied zon-PV op landbouwgebieden	30 PJ
■ zoekgebied zon-PV op daken bebouwde omgeving	90 PJ
— zoekgebied zon-pv langs infrastructuur	25 PJ
— zoekgebied zon-pv op dammen	-
<b>Opslag en conversie</b>	
○ omzetten elektriciteit naar o.a. waterstof en syngas bij KV-stations.	

Totaal 126 PJ overmaat, waarvan 76 PJ naar transport en 50 PJ verlies, waaronder de elektriciteitsbehoefte voor omgevingswarmte.

## Duurzame warmte: 820 PJ

<b>Restwarmte</b>	
● restwarmtebronnen (oppervlakte naar vermogen)	200 PJ
<b>Groen gas</b>	
● groen gas op basis van mestvergisting	50 PJ
○ mestvergisting in concentratiegebied veehouderij	
— hoofdleiding groen gas via bestaande aardgasleiding	
● gebruik groen gas ten behoeve van hoge temperatuurvraag	
<b>Geothermie</b>	400 PJ
● doublet, 500 TJ per put	
○ ruimtelijke reservering voor nieuw doublet van 500 TJ (t=30)	
● doublet, 150 TJ per put	
○ ruimtelijke reservering voor nieuw doublet van 150 TJ (t=30)	
— hoofdwarmteleiding / thermal backbone	
■ gebied aangesloten op collectieve warmtenetten	
<b>Omgevingswarmte</b>	170 PJ
Individuele en collectieve warmtepompen. Dit zijn alle gebieden die niet zijn aangesloten op een collectief warmtenet (dus buiten het rode gebied). De aanvullende elektriciteitsbehoefte van 39 PJ is meegenomen in de elektriciteitsopwekking.	

**Nederland in 2050. Als we erin slagen om volledig over te stappen op CO<sub>2</sub>-arme bronnen zullen onze landschappen en steden ingrijpend veranderen. Uiteindelijk dienen alle duurzame bronnen samen 1620 petajoule op te wekken. 200 petajoule aan fossiele energie komt uit het buitenland.**

Kaart Studio Marco Vermeulen

de woorden 'ruimte' en 'landschap' simpelweg niet voorkomen. Het wijst erop dat de energiesector en de ruimtelijke ordening nog te veel met hun ruggen naar elkaar staan. De ruimtelijke professionals zijn nu wel wakker, maar leken lang onwetend over wat eraan zat te komen en hielden zich vooral bezig met het tekenen van kaartjes waarin restricties breed worden uitgemeten. De energiesector aan de andere kant lijkt de transitie vooral als een technisch en economisch probleem te zien en reduceert de ruimtelijke ordening tot 'het juridische inpassingstraject' waar men nog even doorheen moet. Ook daar begint het kwartje te vallen dat de transitie evenzeer een sociaal-ruimtelijk als technisch probleem is. Een wederzijdse terreinverkenning is dus meer dan nodig.

## Wisselend draagvlak

De afgelopen tijd heb ik samen met enkele ontwerpbureaus – die tijdens de Rotterdamse architectuurbiënnales (IABR) van 2014 en 2016 op dit vlak pionierswerk hebben verricht – en op verzoek van de Vereniging Delta-metropool en het ministerie van I en M de veelzijdige rol van ruimte in de energietransitie mogen verkennen. Dit zogenoemde Nationaal Perspectief Energie en Ruimte moet onder andere bouwstenen leveren voor de Nationale Omgevingsvisie die in de maak is. Mijn insteek is om daarbij voortdurend te benadrukken dat de energietransitie ook een ruimtelijke (ontwerp)opgave is en dat het ontwerp (van industrieel ontwerp via architectuur tot stedenbouw en landschapsarchitectuur) een wezenlijke bijdrage kan leveren om deze enorme transitie tot een goed einde te brengen. Er zijn tientallen scenario's die een weg wijzen naar een energietoekomst in 2050 met een CO<sub>2</sub>-reductie van 93-95 procent. Om misverstanden te voorkomen: geen van die wegen is gemakkelijk. Voor het Nationaal Perspectief is, na eerste vingeroefeningen met de ruimtelijke mogelijkheden van ons dichtbevolkte land, een specifiek 'energienarratief' ontwikkeld. Met een schuin oog is gekeken naar alle restricties die nu gelden, maar er is ook rekening gehouden met het – nu nog – sterk wisselende draagvlak voor de nieuwe energie-infrastructuur. De vertelling is erop gericht de ambitieuze doelstellingen te halen in combinatie

met het zoveel mogelijk ontzien van deze gevoeligheden. Het narratief maakt duidelijk dat deze waanzinnig ingewikkelde operatie tot een goed einde kan worden gebracht met politieke wil en doorzettingsvermogen. Een narratief dat laat zien dat het ruimtelijk kan en het zeker geen onleefbaar land oplevert, integendeel.

## Oxidatie van veen

Dit verhaal begint en eindigt met het landschap. Het landschap is niet alleen het ruimtelijke kader waarop de nieuwe infrastructuur geënt moet worden, maar ook een 'actor' in de energietransitie. We realiseren ons onvoldoende dat ook bestaand en veranderend grondgebruik een rol speelt in het matigen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De bodemdaling en oxidatie van veengebieden door ontwateringen voor de landbouw zijn bijvoorbeeld een voorname bron van CO<sub>2</sub>. Dit inzicht koppelt het streven naar een duurzame landbouw – en daarmee verandering van onze voedingsgewoonten – aan de energietransitie. Het grootschalig aanplanten van bomen kan CO<sub>2</sub> afvangen en de airconditioning van de aarde helpen regenereren. Het gebruik van dit hout in de bouw kan CO<sub>2</sub> voor langere tijd uit de kringloop halen.

## Gedragsverandering

De kiel voor de transitie wordt in het energienarratief gelegd door een zeer ambitieus nationaal besparingsprogramma: we zetten in op 25 procent minder energiegebruik in 2050, volgens het Planbureau voor de Leefomgeving en het Energie Centrum Nederland ongeveer het maximaal haalbare. Het huidige Nederlandse eindgebruik is 2368 petajoule (PJ) – de besparing is dan 592 PJ. Om dat te bereiken is meer nodig dan de efficiencywinst: het vergt serieuze gedragsverandering. Energiebesparing is hoe dan ook de meest (kosten)effectieve manier om CO<sub>2</sub> uit de lucht te halen. Iedere petajoule die niet gebruikt wordt betekent drie petajoule die niet hoeft worden opgewekt. Dat komt door lekverliezen en opwekkings-, distributie- en systeemverliezen waardoor slechts een derde van de opgewekte energie in zinvolle arbeid wordt omgezet. Bovendien heeft een systeem met hernieuwbare bronnen veel minder van dergelijke verliezen. Zo gaat een elektrische auto aanmerkelijk efficiënter





## OVATIE / GLOWEE

Frans ontwerper San-  
 ey gebruikt genetisch  
 manipuleerde bacteriën om  
 en en pleinen te verlich-  
 Deze 'bioluminescentietechniek'  
 is niet alleen duurzaam,  
 gaat ook lichtvervuiling  
 n. Reys initiatief – Glowee  
 emd – was genomineerd  
 de Postcode Loterij Green  
 enge Award 2017.



## OPPELING MET GROTE STRUCTUREN / ENERGIE- INIE

De Rijksdienst voor het Cultu-  
 eel Erfgoed deed onderzoek  
 naar de mogelijkheden om via  
 energieprojecten de Stelling  
 van Amsterdam en de Nieuwe  
 Hollandse Waterlinie een he-  
 endaagse betekenis te geven.  
 o kan het Fort bij Rhijnauwen  
 a geothermie een warmte-  
 ron zijn voor het nabijgelegen  
 trecht Science Park.

om met energie dan zijn voorganger  
 met een verbrandingsmotor. Dit levert  
 nog eens een 'transitiebonus' op van  
 naar schatting 330 PJ.

Met een maximale benutting van  
 offshore wind – uitgaande van 'Chi-  
 nese' bouwsnelheden zoals die zijn  
 geraamd in de IABR-animatie '2050:  
 An Energetic Odyssey' – kan op het  
 Nederlandse deel van de Noordzee een  
 indrukwekkende 500 PJ aan elektrici-  
 teit geproduceerd worden.

## De kop is eraf

Maar die 25 procent besparing plus  
 een transitiebonus van 330 petajoule  
 en het maximaal benutten van de  
 windpotentie op zee is nog steeds niet  
 voldoende om onze energiehonger te  
 stillen. Nog altijd resteert een flinke  
 opgave op land. Dit is uit te splitsen in  
 elektriciteit (zon en wind), brandstof-  
 fen en warmte.

Voor de elektriciteitsproductie is de  
 kop er wel af, maar omdat we met een  
 flinke overmaat rekenen resteert toch  
 nog een vraag van 300 PJ, verdeeld in  
 100 PJ windenergie en 200 PJ zonne-  
 energie.

Een deel van de overmaat aan elek-  
 triciteitsopwekking moet worden ge-  
 bruikt voor de productie van waterstof  
 of een andere energiedrager. Een van  
 de technische uitdagingen voor het  
 nieuwe energiestelsel is namelijk het  
 voorzien in opslag vanwege het dag-  
 nacht- en seizoenritme van de duur-  
 zame bronnen. En liefst met zo klein  
 mogelijke omzettingsverliezen. Water-  
 stof is geschikt als opslagmedium én  
 is kansrijk om als transportbrandstof  
 ingezet te worden en de rol van diesel  
 voor het zware werk over te nemen.

Overigens houden we er rekening mee  
 dat in 2050 nog zo'n 200 PJ fossiel  
 aandeel resteert. Dat is bestemd voor  
 industriële sectoren zoals staalproduc-  
 tie, maar ook voor de luchtvaart waar-  
 voor ook in 2050 nog geen CO<sub>2</sub>-arme  
 alternatieven voorhanden zijn.

## Wereldvoedselvoorziening

De overige brandstoffen die we nodig  
 hebben zullen geraffineerd moeten  
 worden uit biologische grondstoffen.  
 De petrochemie zal in rap tempo moe-  
 ten veranderen in biochemie – vrij-  
 wel de gehele industrie zal biobased  
 moeten zijn tegen 2050. Daarvoor is  
 op grote schaal biomassa als basisma-  
 teriaal nodig, omgerekend zo'n 345 PJ.  
 Deze biomassa zal voor het overgrote

deel moeten worden geïmporteerd. De  
 hoge agrarische grondprijzen in Neder-  
 land maken het onwaarschijnlijk dat  
 een groot aandeel binnenlands pro-  
 duct zal zijn. Deze vorm van 'elders-  
 planologie' is overigens wel zorgelijk.  
 Als alle landen zo redeneren dreigt een  
 botsing met de wereldvoedselvoorzie-  
 ning.

Tot slot is misschien wel de zwaarste  
 opgave op land het klimaatneutraal  
 maken van onze warmtevoorziening:  
 lage temperaturen voor ruimtever-  
 warming en (zeer) hoge temperaturen  
 voor de industrie. Bij elkaar is de  
 huidige warmtevraag 820 PJ die nu  
 met ons aardgas wordt afgedekt. We  
 gaan van het aardgas af en moeten  
 in 2050 volledig via duurzame bron-  
 nen in de warmtevraag voorzien. Drie  
 transitiepaden zijn denkbaar. Een met  
 collectieve systemen gevoed door geo-  
 thermie en restwarmte, een met meer  
 blokgewijze of individuele systemen  
 die op 'omgevingswarmte' draaien en  
 een derde waarin 'groen gas' een cen-  
 trale rol speelt.

## 3D-visualisaties

Hoewel de energietransitie grote ruim-  
 telijke implicaties heeft is de rol van  
 ontwerpers lang niet vanzelfsprekend.  
 Op het vlak van ontwerpend onderzoek  
 zullen onze vakgebieden zeker een  
 partijtje meeblazen. Maar komen er  
 ontwerpgevallen uit deze transitie? Het  
 zou zomaar kunnen leiden tot een-  
 tweetjes tussen bedrijven die interac-  
 tieve scenario's maken en bedrijven  
 die realtime-3D-visualisaties tot in de  
 puntjes beheersen.

Ruimtelijk ontwerpers zullen hun  
 meerwaarde moeten bewijzen om een  
 (sleutel)rol in de transitie te spelen. En  
 die meerwaarde moet zich uitbetalen  
 in hogere ruimtelijke kwaliteit, ver-  
 breed maatschappelijk draagvlak en  
 misschien zelfs hogere energie-efficien-  
 cy – en daardoor herkend worden door  
 opdrachtgevers.

In de eerste plaats moeten we de  
 mythe doorbreken dat het een louter  
 technische opgave is. Hoe dominant  
 de energietechniek ook is, de ener-  
 gietransitie is ook een kwestie van  
 opvattingen. Opvattingen over tech-  
 niek, over landschap, over de ener-  
 gietransitie zelf. Het gaat niet alleen  
 over cijfers, het gaat ook om betrok-  
 kenheid. Ontwerpers moeten positie  
 kiezen ten opzichte van de techniek.  
 Mikken we op samenwerking met de

energie-ingenieurs om gezamenlijk tot een nieuwe synthese te komen of moet de meerwaarde zitten in artistieke originaliteit? Beide hebben uitgesproken vertegenwoordigers in onze vakgebieden.

Ook over de relatie tussen 'nieuw' en 'bestaand' bestaan uiteenlopende visies. Denk bijvoorbeeld aan de verschillen tussen arcadische en dynamische stad- en landschapsopvattingen. In elk geval kunnen ontwerpers meerwaarde leveren door de verscheidenheid aan landschappen en topografische bijzonderheden door te laten klinken in situering en detaillering van de nieuwe energie-infrastructuur.

### Evenwichtsoefening

Ontwerpers hebben als voordeel dat ze flexibel kunnen inspelen op de verschillende planningsstijlen die toepasselijk zijn voor de verschillende onderdelen – besparing, warmte en elektriciteitsvoorziening. Bij warmte gaat het om infrastructuurplanning, onvermijdelijk top-down, waarbij de overheid keuzes moet maken waar ze met voorrang op welke collectieve systemen wil laten inzetten. De elektriciteitsvoorziening vraagt veeleer een evenwichtsoefening tussen de honderden bottom-upinitiatieven en de grootschaliger projecten. Hier hebben ontwerpers ook een rol in het laten bloeien van duizend bloemen. De transitie in brandstoffen en mobiliteit vergt het internaliseren van de energievraag in mobiliteitsbepalende stedenbouwkundige ontwerpen. Bij de besparingen ten slotte, moet de overheid de juiste prikkels geven: een reële CO<sub>2</sub>-prijs of zelfs een CO<sub>2</sub>-taks. Ontwerpers zullen vooral de vormgevers en innovatoren zijn van alle besparingsinitiatieven die zich dan zullen ontvouwen. Ontwerpen is geen wetenschap, we moeten van onze 'subjectiviteit' juist onze kracht maken en als bemiddelaar optreden tussen de maatschappelijke opvattingen en de energieopgave. En er valt dus voor opdrachtgevers te kiezen uit ontwerpers met verschillende opvattingen en vaardigheden voor een grote verscheidenheid aan opgaven.

### Soberder leven

De tweede stap in het creëren van meerwaarde is het bevrijden van de energieopgave uit zijn sectorale isolement. Dat kan bijvoorbeeld door een relatie met andere maatschappelijke

opgaven te leggen. De voorbeelden liggen voor het oprapen: bodemdaling en de brakke-kwelproblemen kunnen juist die marginaal wordende landbouwgronden voor zonne-energie geschikt maken. Het bekostigen van ecologische bosverjonging door plaatsing van windturbines. Het koppelen van energiebesparing met inzet op het gebied van gezonder en soberder leven. Of denk aan de talloze verbindingen tussen de energietransitie en het circulair maken van onze economie.

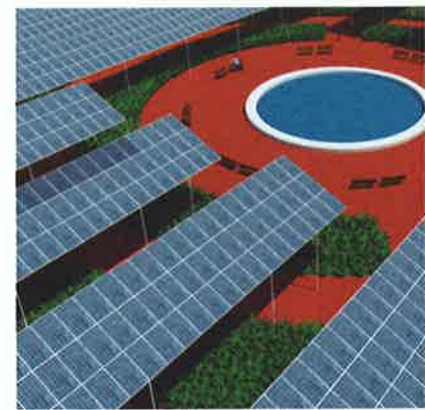
Als de energietransitie van haar sectorale oogkleppen is bevrijd, zullen opdrachtgevers wellicht beter herkennen dat ook het 'ontvangende landschap' moet worden meeontworpen. Daar is een wereld te winnen. De landschapsarchitectuur en de stedenbouw kunnen daarbij volop profiteren van de goede trackrecord die we in Nederland hebben met het integraal ontwerpen van infrastructuur en omgeving – denk aan het wegontwerp, de Deltawerken en aan Ruimte voor de Rivier.

### Publieke ruimten

Maar voor alles moeten ontwerpers hun maatschappelijke meerwaarde bewijzen door, waar mogelijk, deze uiteenlopende projecten te ontsluiten, beleefbaar te maken en ze geschikt te maken als publieke ruimten. Publieke ruimten die ook de energietransitie minder beangstigend maken en dichterbij de mensen brengen. Dat is, zou je kunnen zeggen, onze sociale rol als ontwerpers.

Zitten er ook voordelen voor de energiesector aan de samenwerking met ontwerpers? Ja, als ze net als de watersector ontdekken dat de ingenuze verknoping van een technisch vraagstuk met de ruimtelijke ordening en andere maatschappelijke vraagstukken, een uniek Nederlands exportproduct is en ze daardoor een echte topsector kunnen worden. <<

# De energie-transitie is ook een kwestie van opvattingen – over techniek, over landschap, over de transitie zelf



Illustratie Mothership

### PUBLIJK MAKEN / ENERGIEDOOLHOF RESSEN

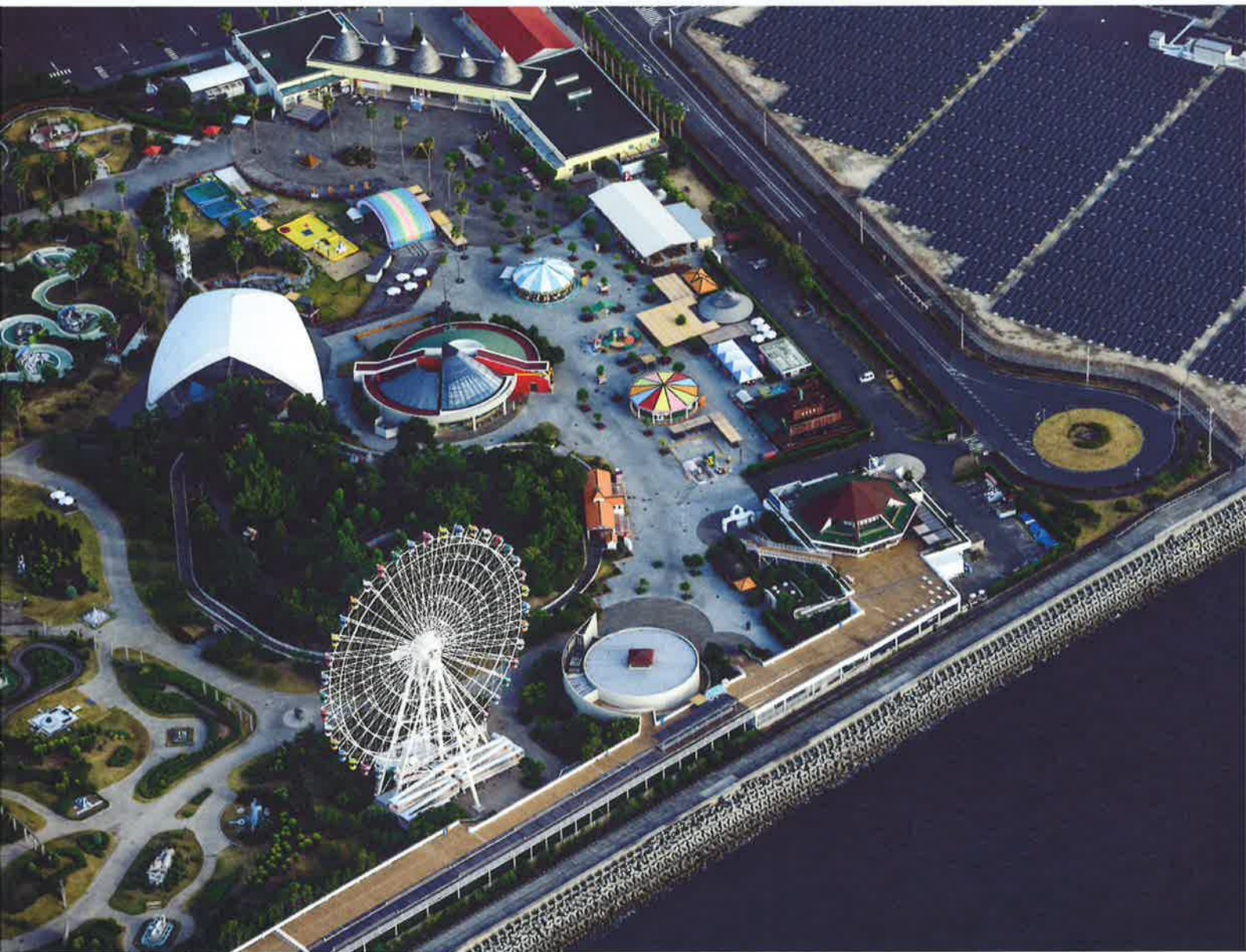
Ontwerpers kunnen maatschappelijke meerwaarde creëren door energieprojecten toegankelijk en aantrekkelijk te maken. In de Betuwe ligt een plan om een aan te leggen zonnepark in te richten als 'energiedoolhof'. Door de zonnepanelen niet op de grond te plaatsen maar op hoogte, ontstaat een reusachtig afdak. Daaronder kan een tuin worden ingericht met planten die verwijzen naar het tuinbouwen fruitteeltverleden van de plek. Door een labyrintisch padenstelsel krijgt het park het karakter van een doolhof – met allerlei speel- en ontmoetingsmogelijkheden.





De Amerikaanse fotograaf Jamey Stillings vliegt de wereld rond om energieprojecten te fotograferen. 'Want', zo vertelde hij in *de Volkskrant*, 'duurzame energieprojecten hebben invloed op de aarde'. In Japan vloog hij over 'photovoltaic projects', die qua omvang vergelijkbaar zijn met Nederlandse projecten – dus geen uitgestrekte landschappen met kilometers aan zonnecollectoren. Stillings' serie toont hoe de zonneakkers op dwingende wijze het Japanse landschap onderbreken.









De geothermiecentrale Nesjavellir in het desolate IJslandse landschap.  
Foto Bartek Wrzesniowski / Alamy Stock Photo









Het windpark in de Noordoost-  
polder.  
Foto Jody Zweserijn







Foto Windpark Noordoostpolder





Tijdens bijeenkomsten in het hele land over de energietransitie wordt verkend welke rol lokale initiatieven kunnen spelen en of en hoe windparken en zonnevelden een plek kunnen krijgen. Zoals in Holland Rijnland, waar een middag onder leiding van ontwerpers plaatsvond: 'We hebben vandaag geprobeerd om turbines niet daar te plaatsen waar ze het minst storend zijn, maar waar ze het landschap versterken.'



# ‘Durven we te tornen aan de natuur in de duinen?’

Tekst Mark Hendriks

>> In het bestuurscentrum van Voorhout, een tuindersdorp in de gemeente Teylingen, zitten acht mensen rond een plattegrond van Holland Rijnland – grofweg het gebied rondom Alphen aan den Rijn, Leiden en Noordwijk. Ze speuren de kaart af naar plekken voor windturbines of zonnepanelen. Dat blijkt niet eenvoudig. Zodra iemand een suggestie doet, weet een ander wel onoverkomelijke bezwaren op te werpen. Denk aan planologische belemmeringen, koppige gemeentebesturen, harde provinciale afspraken of agrarische en toeristische belangen. Na een tijdje verzucht een deelnemer: ‘Ik snap dat het niet makkelijk is, maar we zitten hier toch bij elkaar om te zoeken naar openingen?’

Het is Taco Kuijers, ontwerper bij stedenbouwkundig bureau Posad, uit het hart gegrepen. Hij is door de regio Holland Rijnland ingehuurd om deelnemers aan te sporen buiten bestaande plannen, afspraken en beperkingen te denken. Voor de plaatsing van turbines en zonnepanelen is een frisse blik immers noodzakelijk. Na een korte pauze doet Kuijers dan ook een oproep: ‘Laten we proberen los te komen van al die beperkingen en sentimenten die in dit gebied leven. Laten we op zoek gaan naar plekken waarvan wij denken dat windmolens en zonnepanelen goed tot hun recht komen.’ De ontwerper geeft zelf het goede voorbeeld: ‘Kan de N11 niet een energielint zijn, als markering van het Groene Hart? Durven we te

tornen aan de Natura 2000-gebieden in de duinen? Zijn zonnepanelen een middel om de Bollenstreek te vrijwaren van bebouwing?’

## Hier om de hoek

De groepssessie is onderdeel van een bijeenkomst over hoe de energietransitie in Holland Rijnland vorm moet krijgen. Deze maand sloten de veertien gemeenten, de provincie Zuid-Holland, het Hoogheemraadschap van Rijnland en de omgevingsdienst een energieakkoord. Daarin is de opgave helder in kaart gebracht: als de regio in 2050 energieneutraal wil zijn moet 6,9 petajoule elektriciteit op de duurzame wijze worden opgewekt. Dat staat gelijk aan 1500 hectare zonnevelden of 262 windturbines.

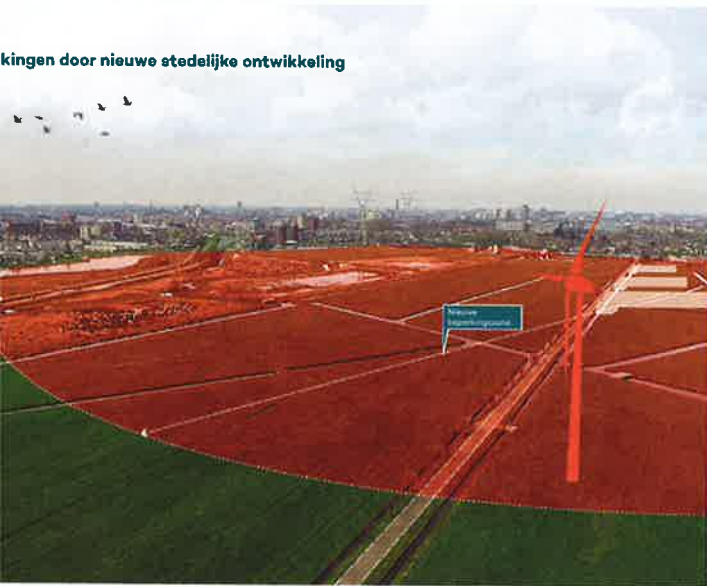
De bijeenkomst wordt afgetrapt door Kuijers’ collega de stedenbouwkundige Boris Hocks. Ook hij houdt de aanwezigen – voornamelijk medewerkers van de betrokken gemeenten, de provincie en het hoogheemraadschap – voor om met een open blik de thematiek tegemoet te treden. Hij benadrukt nog maar eens hoe groot de ruimtelijke gevolgen zijn. ‘De energie die we straks gebruiken wordt niet meer ergens ver weg opgewekt, maar hier om de hoek. De impact zal groot zijn en op sommige plaatsen zullen nieuwe energielandschappen ontstaan.’

Hoe die landschappen eruit gaan zien hangt volgens Hocks af van de keuzes die de deelnemers maken. Op het grote



Een poging van Posad om energiewinning te koppelen aan de identiteit van de Bollenstreek.





Kingen door nieuwe stedelijke ontwikkeling



Hoeveel ruimte neemt een alternatief voor zo'n windturbine in?

De ruimtelijke consequenties van de keuze voor een windturbine en de impact van een alternatief: het opofferen van acht hectare landbouwgrond voor zonnepanelen.

projectiescherm toont hij de ruimtelijke gevolgen van een windturbine voor stedelijke ontwikkeling, infrastructuur en bebouwing, wegen en verblijfskwaliteit. 'Als dat te ver gaat', vertelt Hocks terwijl een volgende tekening verschijnt, 'kun je kiezen voor zonnepanelen. Maar dat betekent dat je acht hectare aan landbouwgrond opoffert.'

Landschapsarchitect Jasper Hugtenburg van het bureau H+N+S – dat samen met Posad de bijeenkomst had voorbereid – laat zien hoe door ontwerp een landschap dat op de schop gaat, toch kwaliteit kan krijgen. Hugtenburg noemt Holland Rijnland een staalkaart van Hollandse landschappen. 'De kust met de duinenrij, de bollenvelden op het zand, de lage veenweidenpolders. Zulke karakteristieken bieden handvatten om nieuwe energielandschappen te maken.' Vervolgens houdt hij de zaal voor dat met slimme ontwerp oplossingen combinaties gemaakt kunnen worden met andere opgaven, zoals agrarische vernieuwing en bodemdaling.

### Eigen energiebehoefte

Voordat de aanwezigen in deelsessies op zoek gaan naar waar wind- en zonne-energie een plek moeten krijgen, komen onoverkomelijke vragen op tafel. Een deelnemer wil weten waarom er geen gebruik wordt gemaakt van de potentie die de leegte in de naastgelegen Haarlemmermeer biedt. Boris Hocks had

de vraag zien aankomen: 'Ik snap uw redenering, maar we moeten niet vergeten dat de Haarlemmermeer een eigen energiebehoefte heeft. Sterker nog, het is van belang om op nationaal niveau te bepalen hoe elke regio een bijdrage levert aan de omslag naar schone energie. Ik stel me dan ook voor dat we hier meer opwekken, omdat andere regio's op termijn een tekort hebben.'

Een andere aanwezige brengt de optie van wind op zee in, maar ook dat voorstel pareert Hocks vakkundig. 'Als we alle plekken op de Noordzee benutten voor windparken, dan nog blijft er een opgave op land over. Daar proberen we vanmiddag een begin mee te maken.'

### Zonneakker

In de deelsessies is het aan de ontwerpers – naast Hocks, Hugtenburg en Kuijers, de stedenbouwkundige Jaap Witte van Posad – om de deelnemers te verleiden zoveel mogelijk in kansen en mogelijkheden te denken. De ene groep gaat dat beter af dan de andere. Hocks probeert in zijn groep te zoeken naar combinaties met ontwikkelingen die in het gebied spelen. Iemand begint over een sportcomplex, boven op een parkeergarage waar nog ruimte is voor een zonneakker. Een ander brengt de wisselteelt ter sprake. In de Bollenstreek is het gangbaar om gronden niet jaar in jaar uit voor hetzelfde gewas te gebruiken. Het idee is om in die cyclus van

wisselend landgebruik tijdelijke zonneakkers op te nemen. Technisch moet dat kunnen, met verrijdbare installaties en dergelijke.

Hugtenburg probeert op zijn beurt taboes te doorbreken. 'Kunnen we een verhaal bedenken waardoor het legitiem is om langs de kust en in de duinen windturbines te plaatsen?' En over de veenweiden: 'Hier kun je een ander landschap maken. Een moerassig energielandschap met recreatie en educatie.'

### Landschap versterken

Na afloop spreekt Boris Hocks de zaal voor een laatste keer toe. 'We hebben veel gehoord, maar zien ook dat de voorstellen bij lange na niet genoeg zijn om aan de elektriciteitsvraag in 2050 te voldoen.' De stedenbouwkundige stelt dat in een volgende sessie gebiedspartijen moeten aanschuiven, zoals boeren, natuurorganisaties, energiemaatschappijen, lokale coöperaties en recreatiebedrijven. Tot besluit zegt Hocks: 'Toch hebben we vandaag een poging gewaagd om turbines niet daar te plaatsen waar ze het minst storend zijn, maar waar ze het landschap versterken, ontwikkelingen ondersteunen of samengaan met andere kwesties waarmee deze regio te maken heeft.'

<<

**Volgens Dirk Sijmons verloopt de omslag naar duurzame energie grofweg langs vijf sporen. Hij is medeopsteller van het Nationaal Perspectief Energie en Ruimte waarin ontwerp onderzoek is gedaan naar de ruimtelijke mogelijkheden ervan.**

Energiebesparing is verreweg de meest effectieve manier om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen, is. Door opwekkings-, transport- en conversieverliezen wordt van alle opgewekte energie maar twaalf tot twintig procent in zinnvolle arbeid omgezet. Oftewel, voor elke petajoule die bespaard wordt hoeft maar liefst drie tot acht petajoule minder te worden opgewekt.

Besparen kan op vele manieren, zoals spaar- of ledlampen gebruiken, de verwarming een graadje lager zetten en minder vlees eten. Maar naast een ander consumentengedrag moeten ook de bouw en de isolatie van de bestaande woningvoorraad opnieuw tegen het licht worden gehouden. Experts schatten in dat met een dergelijke inhaalslag een besparing van 30 procent besparing in de gebouwde omgeving in 2050 haalbaar is.

Het Haagse bureau Posad Spatial Strategies onderzocht het besparingspotentieel in de woning- en utiliteitsbouw.

Vooraf woningen die gebouwd zijn tussen 1945 en 1990 zijn geschikt voor aanpassing, vanwege de sobere bouwstijl en de weinig

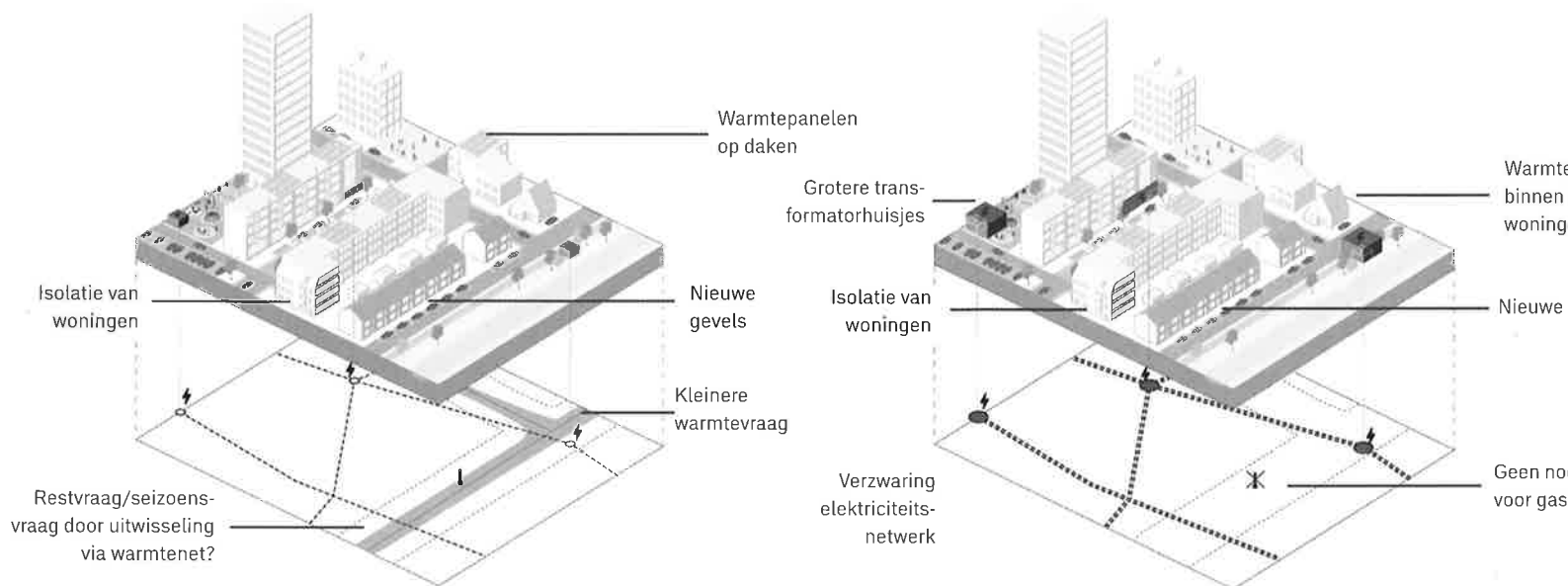
waardevolle details. Niettemin liggen de verwachte investeringen, afhankelijk van woningtype en bouwjaar, tussen de 20.000 en 80.000 euro per woning. De terugverdientijd is lang en dus is deze mogelijkheid al met al weinig uitnodigend. Bovendien wijzen de onderzoekers erop dat isoleren aan de buitenzijde onwenselijke consequenties heeft voor het straatbeeld, denk aan verspringende gevels en dakvlakken. Isoleren aan de binnenzijde – bouwfysisch het meest efficiënt – gaat weer ten koste van de leefruimte binnenshuis. Voor nieuwbouw geldt dat verdichting loont: op stadsniveau door de nabijheid van voorzieningen – dus minder verkeersbewegingen – en op gebouwniveau door energie-efficiëntie. Een vrijstaand huis verliest immers zo'n drie keer meer energie dan een rijtjeshuis of appartement. Overigens heeft de massale omschakeling van gas naar elektrisch (verwarmen, koken, opladen) gevolgen voor het elektriciteitsnet. Er zullen bijvoorbeeld grotere transformatorhuisjes nodig zijn, met alle gevolgen voor het straatbeeld van dien.

Om dit soort veranderingen in goede banen te leiden en de energetische voordelen te verzilveren is een goed stedenbouwkundig ontwerp nodig, waarbij de energetische kansen en de landschappelijke en bouwkundige mogelijkheden in elkaar grijpen.

Marc Nolden

# Besparing en gedragsverandering

## Energietransitie in 5 acties



**De ruimtelijke consequenties van besparingsmaatregelen. Vooral de plaatsing van warmtepompen en isolatiemaatregelen (rechter tekening) heeft grote gevolgen, met name voor het straatbeeld, de capaciteit van het elektriciteitsnet en de omvang van transformatorhuisjes.**



Het opwekken van energie met zonnepanelen gebeurt nog niet op grote schaal. De huidige opbrengst van zonneparken bedraagt zo'n 500.000 kWh per hectare, ongeveer het verbruik van 150 huishoudens. Om de energietransitie tot een succes te maken moet het aandeel zonne-energie drastisch omhoog – volgens de architecten van Fabric moet straks de helft van de hernieuwbare energiewinning (150 petajoule) door de zon geleverd worden. Dat betekent dat 8,5 procent van ons landoppervlak met panelen bedekt moeten worden. Het meest kansrijk zijn particuliere initiatieven voor panelen op privépercelen en daken. Dit kan 90 PJ opleveren. Dicht bij de eindgebruiker opwekken is sowieso slim, omdat het kosten voor transport bespaart. Daarom zijn met name stedelijke gebieden met hun vele potentiële gebruikers interessant voor het plaatsen van panelen. Ook de overheid is aan zet. Zij dient volgens Fabric in de Nationale Omgevingsvisie 'nationale energielandschappen' aan te wijzen – plekken waar zonne-, wind- en warmtewinning voorrang krijgen op andere ontwikkelingen. Denk aan locaties waar landbouwgebieden vanwege verzilting in transitie zijn. Deze actie is goed voor 30 PJ.

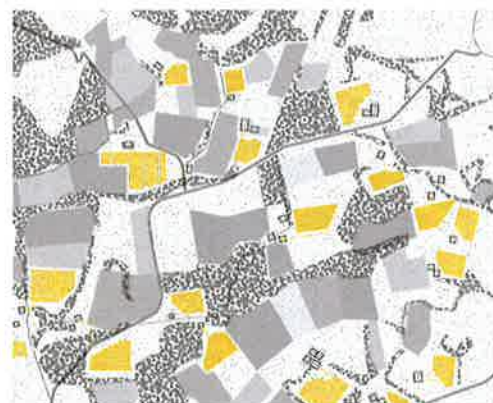
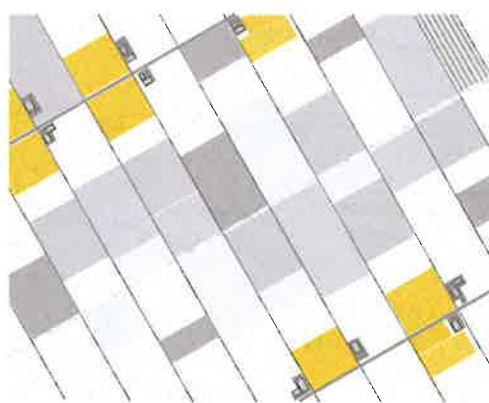
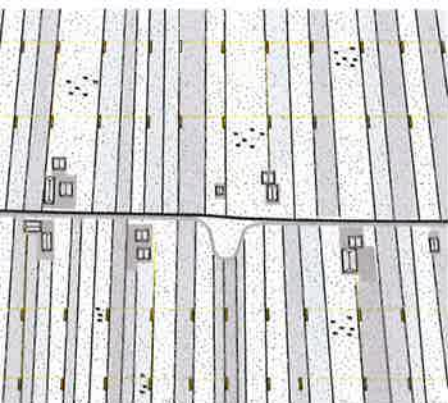
Om tot 150 PJ te komen dienen panelen geplaatst te worden op daken van overheidsgebouwen, ziekenhuizen en scholen en op braakliggende terreinen, zoals zones die gereserveerd zijn voor industrieterreinen. Rijkswaterstaat is ook een belangrijke speler. Opwekken van zonne-energie kan bijvoorbeeld gebeuren in geluidswallen of in de vele bermen die Nederland telt. Fabric wijst ook naar de binnenwateren voor de aanleg van drijvende zonneparken. In de toekomst kan zelfs de zee een locatie voor zonneparken zijn. Momenteel mogen zonneakkers alleen op gezette afstand van wegen of huizen aangelegd worden. Met het oog op de noodzakelijke schaal-sprong is die regelgeving lastig te handhaven. Daarom pleit Fabric ervoor om zonnevelden in te zetten als kwaliteitsimpuls in plaats van een noodzakelijk kwaad.

*Marieke Berkers*

# 2

## Energietransitie in 5 acties

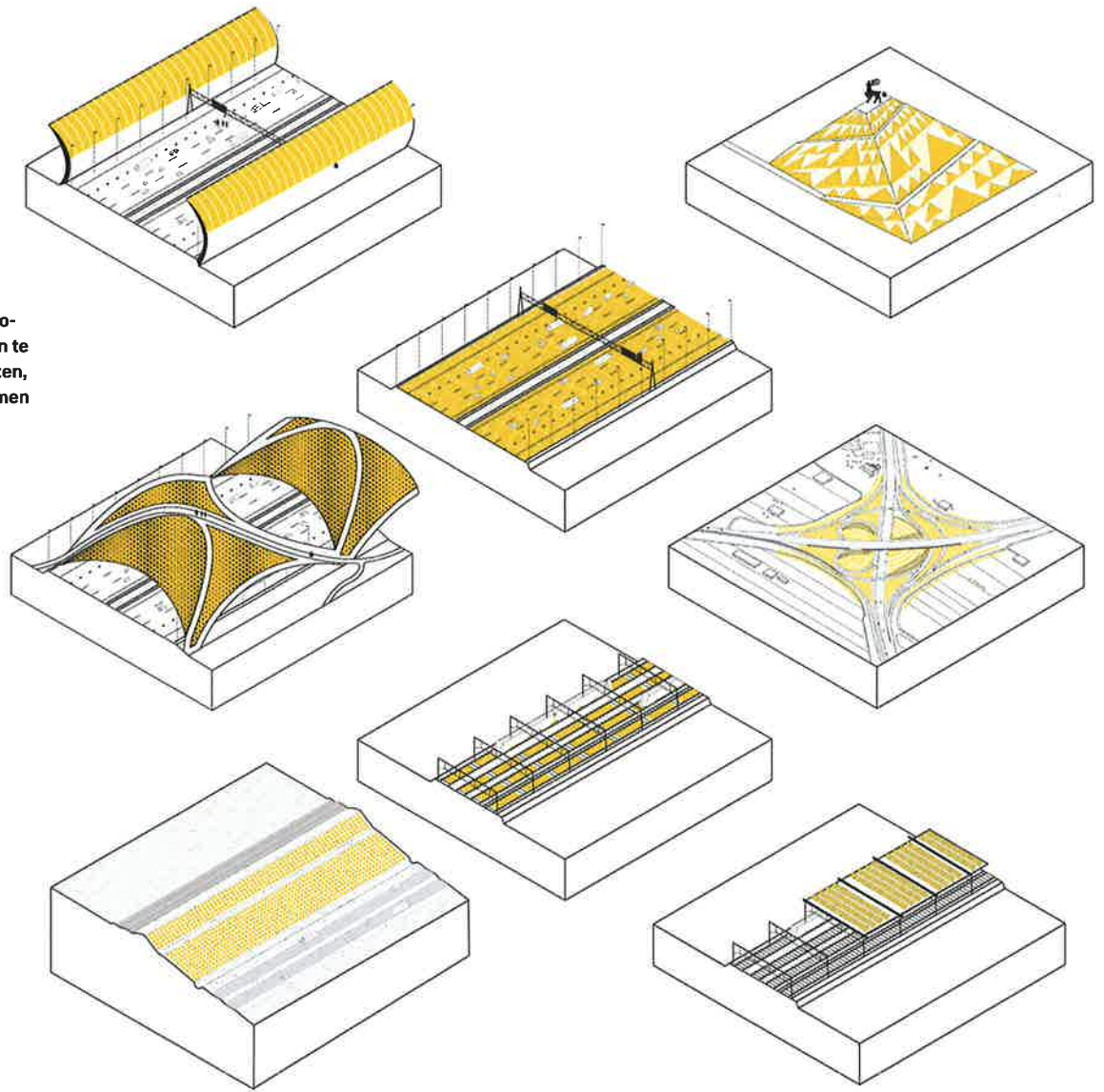
# Elektriciteit uit zonne-energie



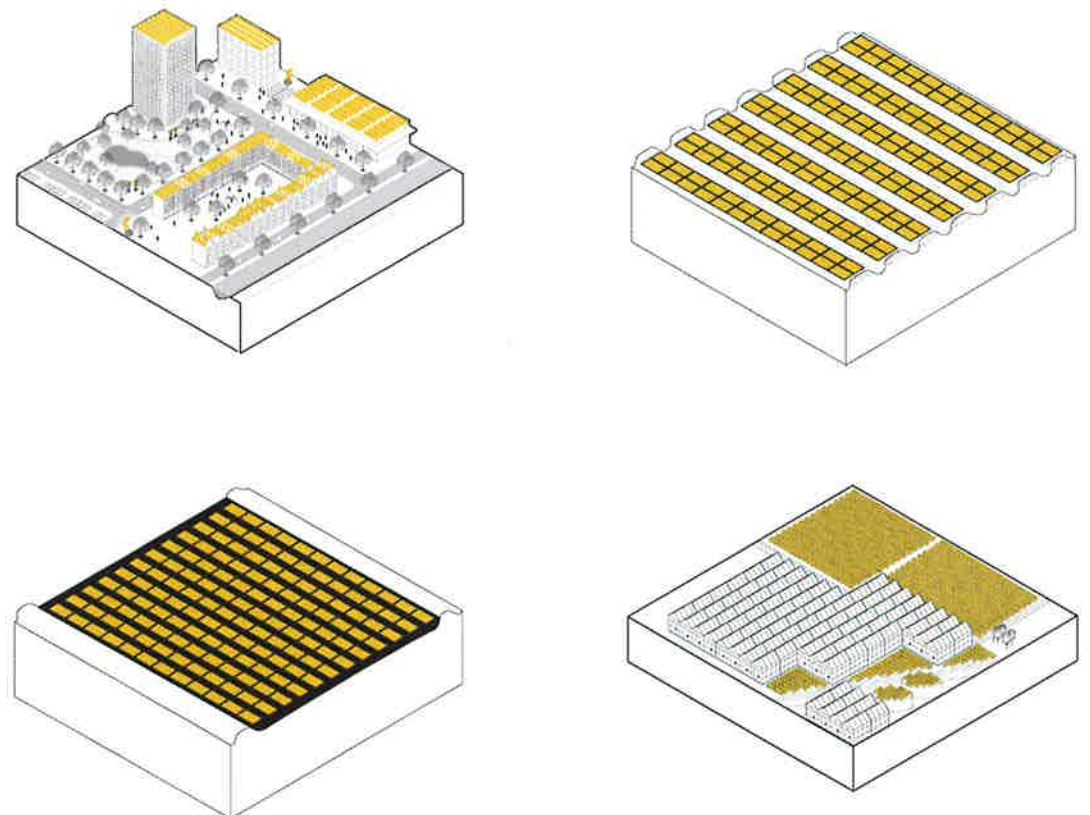
Volgens Fabric moet in sommige landbouwgebieden de energiewinning voorrang krijgen op ander gebruik.

Van links naar rechts: veenweiden, zeekleipolders en zandgebieden.

Infrastructuur biedt tal van mogelijkheden om zonnepanelen te plaatsen, zoals op knooppunten, in bermen, aan geluidsschermen en boven het spoor.



Het meest kansrijk zijn evenwel private initiatieven voor de plaatsing van panelen op daken en op bijvoorbeeld waterplassen of aspergevelden. Dit kan 90 petajoule opleveren.







**Mogelijke verspreiding van windturbines in 2050 over Nederland.**

Rechts De ontwerpprincipes voor wind op land zijn onder te verdelen in drie categorieën. Zoals de vervanging van bestaande molens door nieuwere modellen in bijvoorbeeld het IJsselmeergebied, de zeeleipolders en in havens of het plaatsen van nieuwe turbines in droogmakerijen, langs rivieren en in zogenoemde windbossen.

Om de afspraken uit het Energieakkoord te halen moet Nederland in 2020 (over drie jaar!) voor veertien procent in zijn energiebehoefte voorzien met hernieuwbare energie, onder andere uit windenergie. De afgelopen paar jaar groeide de capaciteit van windenergie op land met ongeveer vijf procent per jaar – in 2016 stond de teller op drie procent van het totale energieverbruik. De druk om op te schalen is dus enorm.

H+N+S Landschapsarchitecten schetste de mogelijkheden voor energie op land. Het is een uitgesproken positieve studie. Wind wordt vaak geassocieerd met maatschappelijke weerstand, maar H+N+S richt zich vooral op de kansen die er zijn.

In de eerste plaats is dat aansluiten bij het huidige gebruik. Het meest voor de hand ligt het vervangen van windmolens door de modernste generatie turbines. Dat kan zo al 50 petajoules opleveren, terwijl de huidige totaalopbrengst van wind op land zo'n 25 petajoules bedraagt. De locaties liggen voor de hand: het IJsselmeergebied, de grote havens, de zuidwestelijke delta en Friesland. Volgens de landschapsarchitecten kunnen de moderne windmolens het landschapsbeeld versterken. Bijvoorbeeld door randen van de IJsselmeerpolders aan te zetten.

Door in te zetten op vervanging neemt de druk om nieuwe locaties

te vinden af. Dat wil niet zeggen dat de landschapsarchitecten daar hun vingers niet aan willen branden. Zo verwachten zij dat natuurbeheerders en agrariërs wel brood zullen zien in het plaatsen van windmolens, alleen al om financiële redenen. Bossen zijn daarbij heel geschikt als locatie, vooral naaldbossen waar windenergie gecombineerd kan worden met natuurontwikkeling door de open plekken die voor de molens nodig zijn te benutten om het bos ecologisch te verrijken. Als 'nieuwe energielandschappen' noemen de landschapsarchitecten ook nog onder meer droogmakerijen en hoogveenontginningen. Dit zijn landschappen waar windmolens niet alleen goed kunnen aansluiten bij de grootschalige, rationele verkaveling van het landschap, maar die bovendien voortborduren op de het energiegebruik dat al eeuwenlang met deze gebieden samenhangt (turfwinning en windmolens). En de lange lijnen van de grote rivieren vragen als het ware om begeleiding door windturbines.

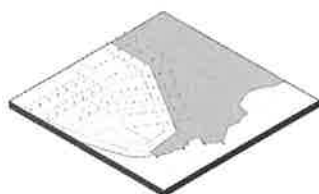
Ten slotte wijst de verkenning in op kleinschaliger, lokale toepassing en inpassing van windenergie. Bedrijventerreinen, boerenerven en kleine dorpen zijn mogelijk geschikte plekken. Hier speelt de kracht van het eigendom – de boer als windboer, het dorp of een collectief van bedrijven als eigenaar.

Maarten Ettema

# 3

## Energietransitie in 5 acties

# Wind op land



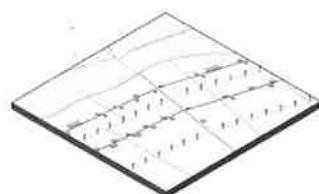
IJSELMEERGBIED



WINDHAVENS



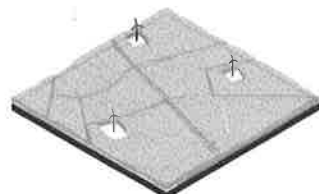
NOORDELIJKE  
ZEEKLEIPOLDERS



DROOGMAKERIJEN










RIVIERENGBIED

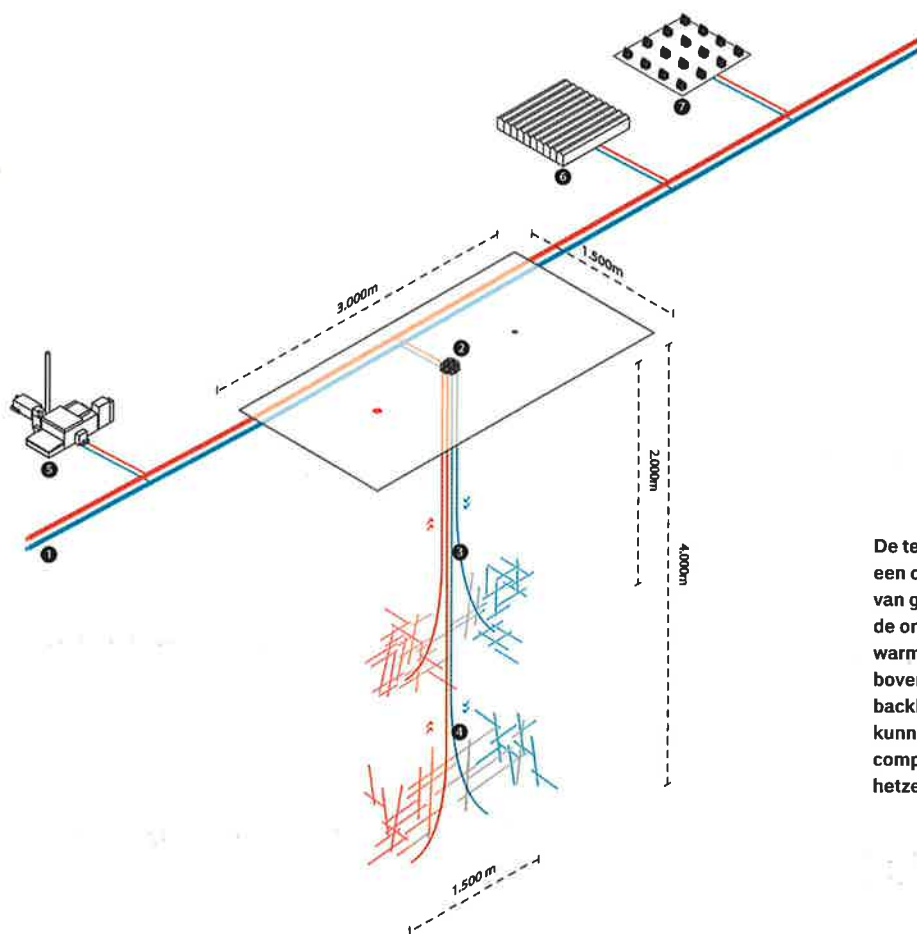
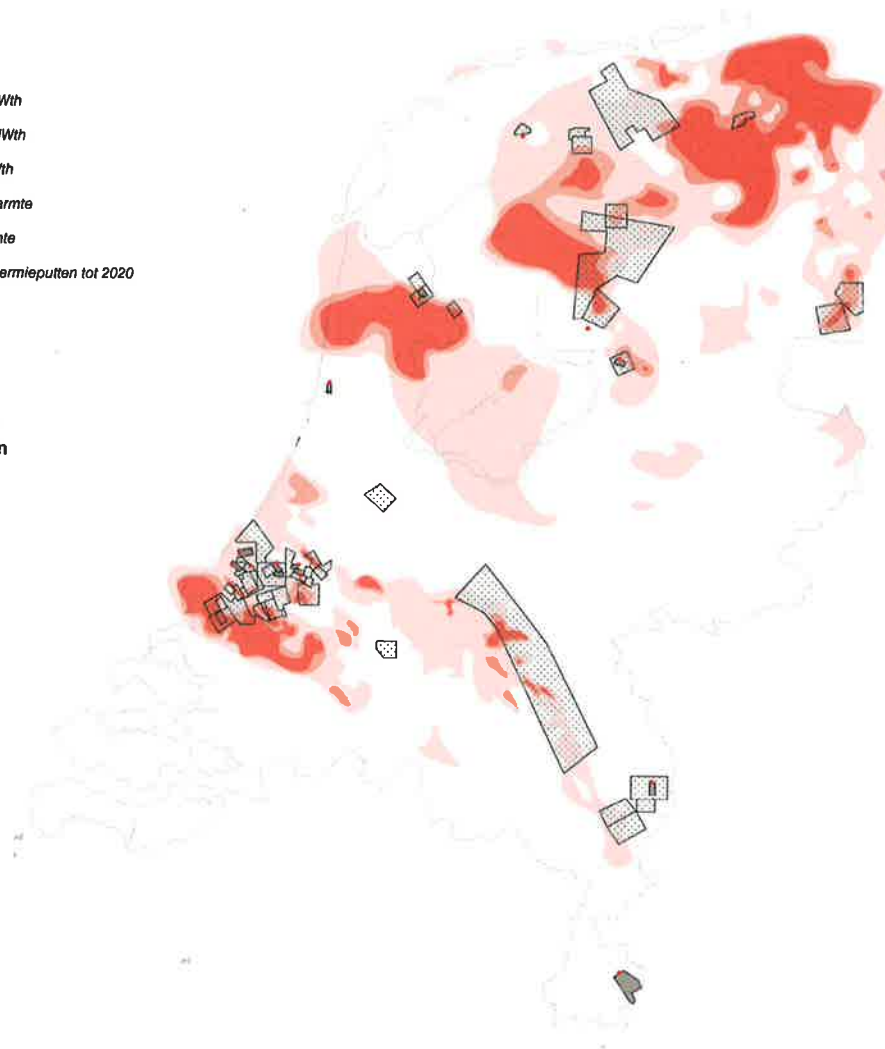


WINDBOSSEN



-  Thermisch vermogen' > 10 MWth
-  Thermisch vermogen' > 7,5 MWth
-  Thermisch vermogen' > 5 MWth
-  Opsporingsvergunning aardwarmte
-  Winningsvergunning aardwarmte
-  Bestaande en geplande geothermieputten tot 2020
-  Plangebied

Geothermische bronnen komen vooral voor in Zuid-Holland en in het noorden.



De tekening toont de werking van een collectief warmtenet op basis van geothermie. Via boringen in de ondergrond – hoe dieper, hoe warmer – wordt warm water naar boven gehaald en via een 'thermal backbone' verspreid. Hier en daar kunnen fabrieken en glastuinbouwcomplexen hun restwarmte aan hetzelfde netwerk kwijt.

Het Rotterdamse bureau Studio Marco Vermeulen onderzoekt hoe een duurzame warmtevoorziening tot stand kan komen. Dit is om te beginnen een besparingsvraagstuk, maar omdat het niet kosteneffectief is om bijvoorbeeld de volledige woningvoorraad energieneutraal te maken, moet in de resterende warmtebehoefte op duurzame wijze voorzien worden.

Studio Marco Vermeulen pleit voor een collectief warmtenet waarin in eerste instantie restwarmte (van bijvoorbeeld fabrieken of centrales) en later geothermische warmte via een buizenstelsel verspreid wordt. Zogenaemde thermal backbones – buisleidingen van 70 meter breed – voorzien via de beveiligde tracés van de gevaarlijkste stoffenleidingen de dichtbevolkte delen van Nederland van warmte. De crux zit 'm in de omvang van de buis: hoe groter de diameter hoe minder het warmteverlies tijdens het transport.

Een actueel voorbeeld is het plan om de stad Leiden via een warmtebuis aan te sluiten op het Rotterdamse warmtenet. Over een afstand van 43 kilometer treedt slechts één graad warmteverlies op. Op termijn wordt het warmtenet gevoed met geothermisch warm water dat in met name Zuid-Holland, Limburg en het noorden vanuit diepe aardlagen wordt opgepompt. Om het net optimaal te laten functio-

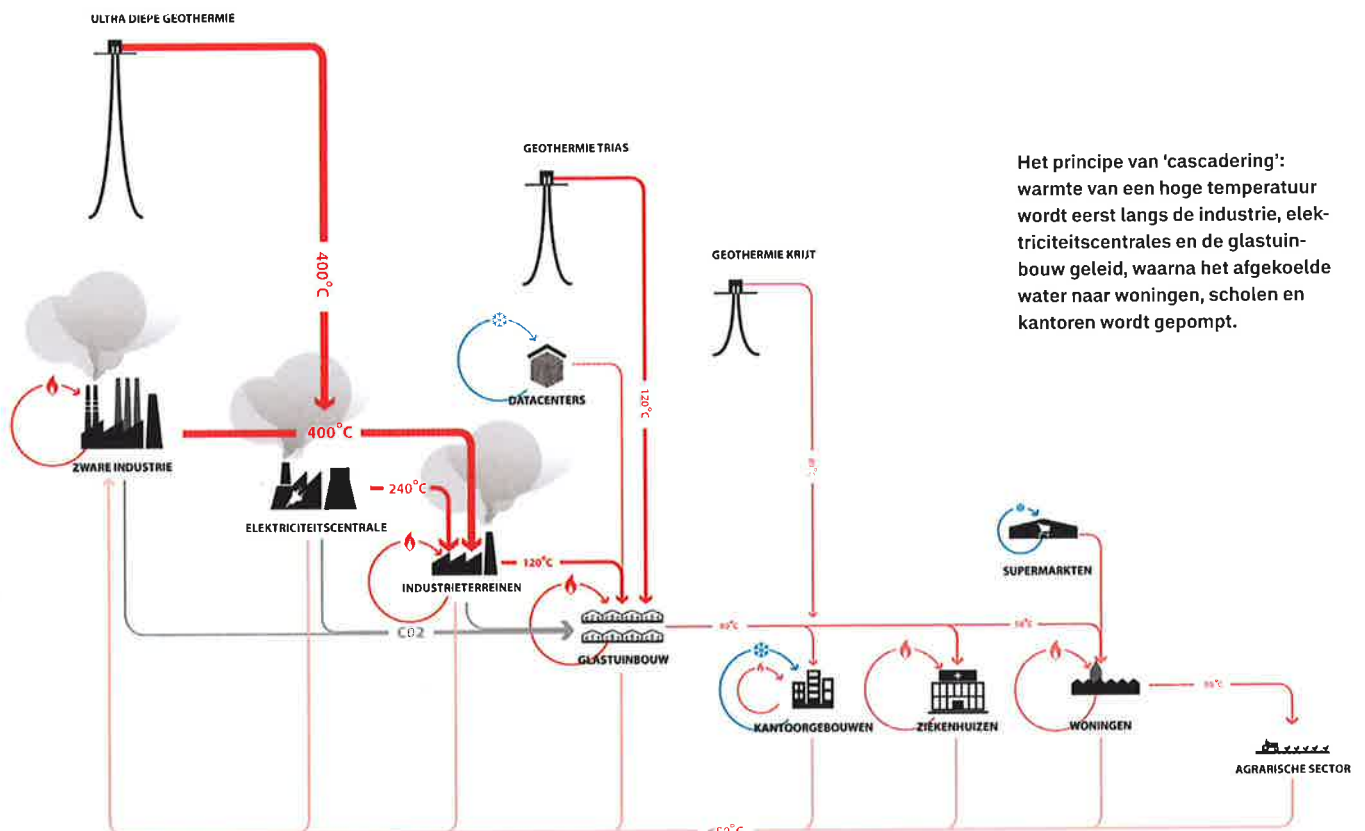
neren is het principe van cascaderen wenselijk: warmte van hoge temperatuur (hele diepe geothermie levert water van 400 graden Celsius) wordt eerst langs de industrie, elektriciteitscentrales en de glastuinbouw geleid, waarna de afgekoelde warmte richting kantoren, scholen en huishoudens gaat. De realisatie van een collectief warmtenet komt nog maar moeizaam op gang, vooral omdat het enorme investeringen vergt waar aanbieders van warmte voor terugdeinzen.

De ontwerpers van Studio Marco Vermeulen wijzen erop dat het meest gebruikte alternatief voor huisverwarming door particulieren – de aanschaf van individuele warmtepompen – nog onwenselijker is. Vergeleken met een collectieve voorziening hebben individuele warmtepompen veel nadelen – zoals dat ze veel elektriciteit verbruiken, en dat ze minder heet water leveren wat gevolgen heeft voor de bestaande installaties in huis en ingrijpendere isolatiemaatregelen vraagt. Studio Marco Vermeulen waarschuwt dat hoe langer we wachten en hoe meer mensen een warmtepomp nemen, hoe groter de kans dat als we over zo'n tien jaar wel een collectief net willen aanleggen, er geen afnemers meer zijn – en deze oplossing een gepasseerd station zal blijken.

Mark Hendriks

# Een collectief warmtenet

## Energietransitie in 5 acties



Het principe van 'cascadering': warmte van een hoge temperatuur wordt eerst langs de industrie, elektriciteitscentrales en de glastuinbouw geleid, waarna het afgekoelde water naar woningen, scholen en kantoren wordt gepompt.



De Nederlandse laag- en hoogveenlandschappen stoten CO<sub>2</sub> uit – bijna net zoveel als een kolencentrale, berichtte de NOS onlangs. Dit is een natuurlijk proces doordat plantresten oxideren als gevolg van verdroging. De afgelopen decennia verliep dit proces sneller doordat lage waterpeilen ten behoeve van de landbouw inklinking en oxidatie in de hand werken. Het is een vicieuze cirkel: vanwege de inklinking daalt de bodem waardoor het waterpeil weer verlaagd moet worden en oxidatie en inklinking opnieuw optreden.

Een mogelijke oplossing is het terugbrengen van de veengronden naar de situatie van vóór de veenontginningen. Zolang het veen nat is en er moerasvegetatie groeit is er immers geen sprake van CO<sub>2</sub>-uitstoot – de vegetatie zal dan zelfs CO<sub>2</sub> vastleggen. De animo hiervoor is niet groot, vanwege landbouwbelangen maar ook omdat de weidse veenweiden met hun lange smalle kavels en slootjes in ons collectieve geheugen gegrift staan als een typisch Nederlands landschap. Een team van vier ontwerp bureaus, Vereniging Deltametropool en de afdeling landschapsarchitectuur van Wageningen University onderzoekt momenteel alternatieven om emissies uit veen, landbouw en veeteelt terug te dringen. Er is veel te winnen door over te stappen

op extensieve productieprocessen of door CO<sub>2</sub> op te vangen en te hergebruiken als grondstof. Een andere oplossing die invloed heeft op het aanzien van het landschap is de aanplant van bos. Nat veen leent zich vooral voor natuurontwikkeling, bos kan hout produceren. Extensief productiebos kan in combinatie met bijvoorbeeld recreatie of – in de eerste 20 jaar – de plaatsing van windmolens evenveel opbrengen als landbouw. Aandachtspunt is het gebruik van het hout: dat zou duurzaam moeten zijn, bijvoorbeeld voor de bouw. Gebruik als kachelhout is in ieder geval uit den boze, want dan komt de CO<sub>2</sub> alsnog in de atmosfeer.

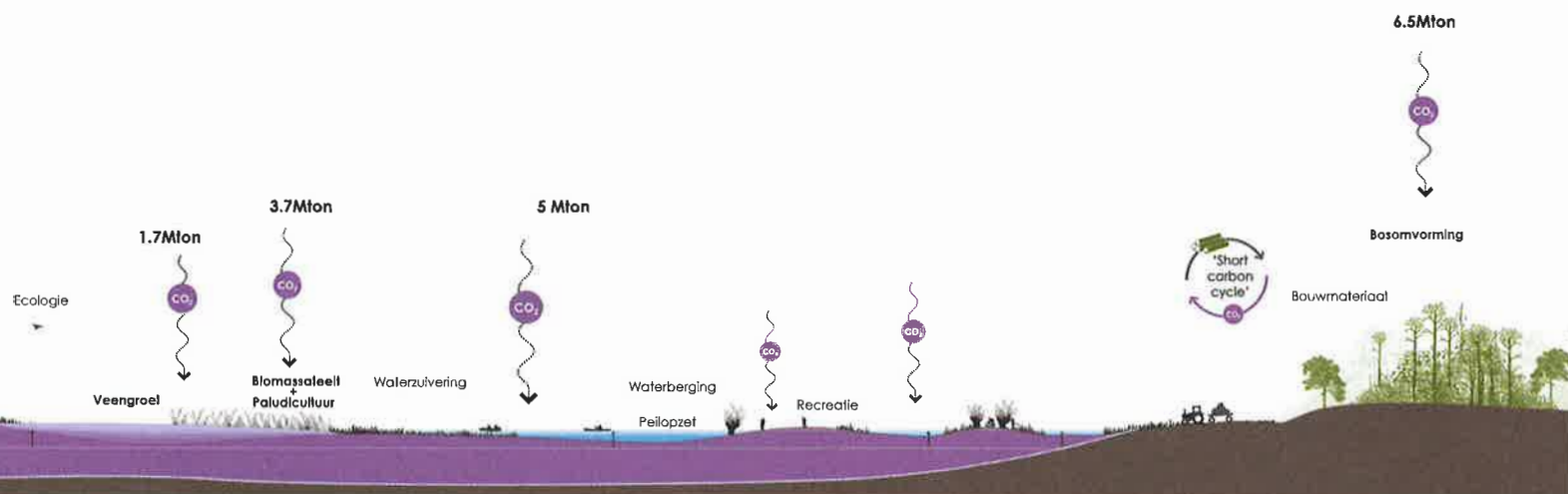
Wageningen University doet ook onderzoek naar de geschiedenis van Nederlandse energielandschappen. Dat is van belang voor het ontwerp van energielandschappen: dat is nooit een tabula rasa. Met het in kaart brengen van de historische energielandschappen wil de opdrachtgever, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, voorsorteren op toekomstige veranderingen. Want de energietransitie komt volgens de dienst steeds dichterbij, terwijl er nog amper beleid is voor het cultuurlandschap.

*Martine Bakker*

# Het landschap als koolstofbuffer

## 5 Energietransitie in 5 acties





Ecologie

Vernatting van het veen stopt de bodemdaling – en tevens de uitstoot van CO<sub>2</sub> –, maar leidt ook tot ander grondgebruik. Boeren zouden zich dan moeten richten op alternatieve teelten of het regionaal vermarkten van streekproducten.

De ontwikkeling van een windbos (na 40 jaar). Het bos bevat vele gradiënten en kent een hoge biodiversiteit. Naast loofbos is de grove den aanwezig – die zorgt voor dood hout en kluiten.

