

Ruimte voor
klimaat en
energie

stimuleringsfonds creatieve industrie

De juiste afslagen

Ontwerpen mét energie

VRO

essay

Dit essay wordt ter inspiratie aangeboden in het kader van de Open Oproep Ruimte voor klimaat en energie, onderdeel van de Voucherregeling Ruimtelijk Ontwerp 2021. De voucherregeling biedt aan deelnemers en geïnteresseerden ook een flankerend activiteitenprogramma. In een viertal verdiepende essays, maar ook in lezingen bieden we inhoudelijke verdieping op de verschillende relevante thema's, en stimuleren we kennisuitwisseling. Lees meer over de activiteiten op:

stimuleringsfonds.nl/denieuweruimte

Marijke Kellner - van Tjonger, manager Energiesysteem bij Gasunie, en stedenbouwkundige Boris Hocks spreken over ruimte voor energie. Welke uitdagingen zijn er met verschillende scenario's verbonden? En aan welke knoppen kunnen gemeenten en ontwerpers draaien? 'Een maatschappelijk verantwoorde energietransitie kan lukken, mits we nu de juiste afslagen nemen.'

Gespreksleiding en tekst: Andrea Prins

Concept en coördinatie: Jutta Hinterleitner (Stimuleringsfonds Creatieve Industrie), Arjan Smits & Paul Gerretsen (Vereniging Deltametropool)

De urgentie van de energietransitie staat buiten kijf. Om de opwarming van de aarde enigszins te beperken, moet er een eind komen aan het gebruik van fossiele brandstoffen en de overmatige CO₂-uitstoot die hiervan het gevolg is, staat in het Parijse Klimaatakkoord uit 2015. Voor het halen van de klimaatdoelen moet het Nederlandse energiesysteem in 2050 CO₂-neutraal zijn. Dit vraagt om immense inspanningen: onze energiebehoefte moet verminderen én we moeten onze energie duurzaam opwekken.

We staan voor verreikende beslissingen. Willen we duurzame energie importeren of het voornamelijk in eigen land produceren? Voor welke energiebronnen kiezen we en welke infrastructuur is daarvoor nodig? Gaan we voor een centrale of een eerder lokale aansturing van de energietransitie? Hoe we ook kiezen, Nederland zal er in de toekomst behoorlijk anders uitzien. Wat is de invloed van de energietransitie op de ruimtelijke inrichting? En welke kansen brengt de transitie met zich mee?



Hoe creëer je synergiekansen voor energietransitie én biodiversiteit? Een bloemenweide bovenop een gasleiding. Bron: Gasunie

Dit is het thema van het derde van in totaal vier dubbelgesprekken. Zij zijn een aanvulling op de Voucherregeling Ruimtelijk Ontwerp 2021. Hierin nodigt het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie ontwerpers en (semi)publieke organisaties uit om samen innovatieve, concrete lokale ontwerpoplossingen te bedenken voor de vier grote opgaven uit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI): Vitale steden en dorpen, Duurzame economie en ruimte, Ruimte voor klimaat en energie en Toekomstbestendig landelijk gebied. Bij alle vier opgaven staan ontwerpkracht, het slim combineren van korte- en langetermijn doelen en het benutten van synergiekansen centraal.

Via de dubbelgesprekken en de daaruit voortkomende essays biedt het Stimuleringsfonds inspiratie en toegang tot verdiepende kennis. Elk essay behandelt één essentieel onderwerp dat iedere ontwerper en gemeente aangaat. Het eerste essay ging over natuurinclusief ontwerpen, het tweede over innovatieve industrialisatie in de bouw. Terwijl deze thema's focusten op het architectonische object, de straat en de wijk, is er nu sprake van een schaa sprong: het thema energietransitie beslaat ook het schaalniveau van de regio – en groter.

De experts

Biofysicus en natuurkundige Marijke Kellner werkt als Manager Energiesysteem bij Gasunie in Groningen. In deze functie gaf ze leiding aan het tot stand komen van het rapport 'Het Energiesysteem van de Toekomst' (2021), een infrastructuurverkenning in samenwerking met TenneT en alle regionale netbeheerders. In het rapport geven de netbedrijven een overzicht van de routes die Nederland kan nemen richting een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Eén van de aspecten is de ruimtebehoefte voor de toekomstige energienetten en -stations, andere delen van het rapport behandelen de nodige aanpassingen van de infrastructuur en de daaraan verbonden kosten.

Boris Hocks is directeur van Generation Energy, een ontwerp- en adviesbureau dat focust op de ruimtelijke kant van de energietransitie. Hocks was als expert betrokken bij de 'klimaattafels', waar samen met experts

uit wetenschap en bedrijfsleven per sector afspraken gemaakt werden voor de beperking van de CO₂-uitstoot in Nederland. Hocks: 'De energietransitie is een immense uitdaging en verweven met werkelijk *alle* overige urgente thema's: wonen, landbouw, mobiliteit en natuurbescherming, maar ook met de sociale rechtvaardigheid.' Deze verwevenheid zorgt voor een hoge complexiteit. Om deze complexiteit enigszins te kaderen, focust dit essay vanuit twee verschillende perspectieven – dat van de netbedrijven en dat van de ontwerper – vooral op *ruimtelijke* aspecten. Op welke manieren heeft de energietransitie impact op de ruimtelijke inrichting van Nederland, en *vice versa*? En welke handvatten zijn er voor gemeenten en ontwerpers als ze aan de slag willen met nieuwe vormen van energie en de ruimtelijke inpassing daarvan?

Over gemeenten gesproken

Gemeenten worden overvleugeld door alle dringende ruimtelijke opgaven. Zij moeten niet alleen aan de slag met de energietransitie, er ligt ook een urgente woningbouwopgave, zowel in de nieuwbouw als ook in de sanering van bestaande woningen. Zo woont volgens een recent artikel in de Groene Amsterdammer 48 procent van alle Nederlanders in slecht of matig geïsoleerde huizen met energielabel D of lager. Het is de taak van de gemeente, burgers te stimuleren en te ondersteunen in de verduurzaming van hun huizen. Bovendien zijn gemeenten verantwoordelijk voor de reguliere instandhouding van de boven- en ondergrondse infrastructuur. 'Daarom is het essentieel,

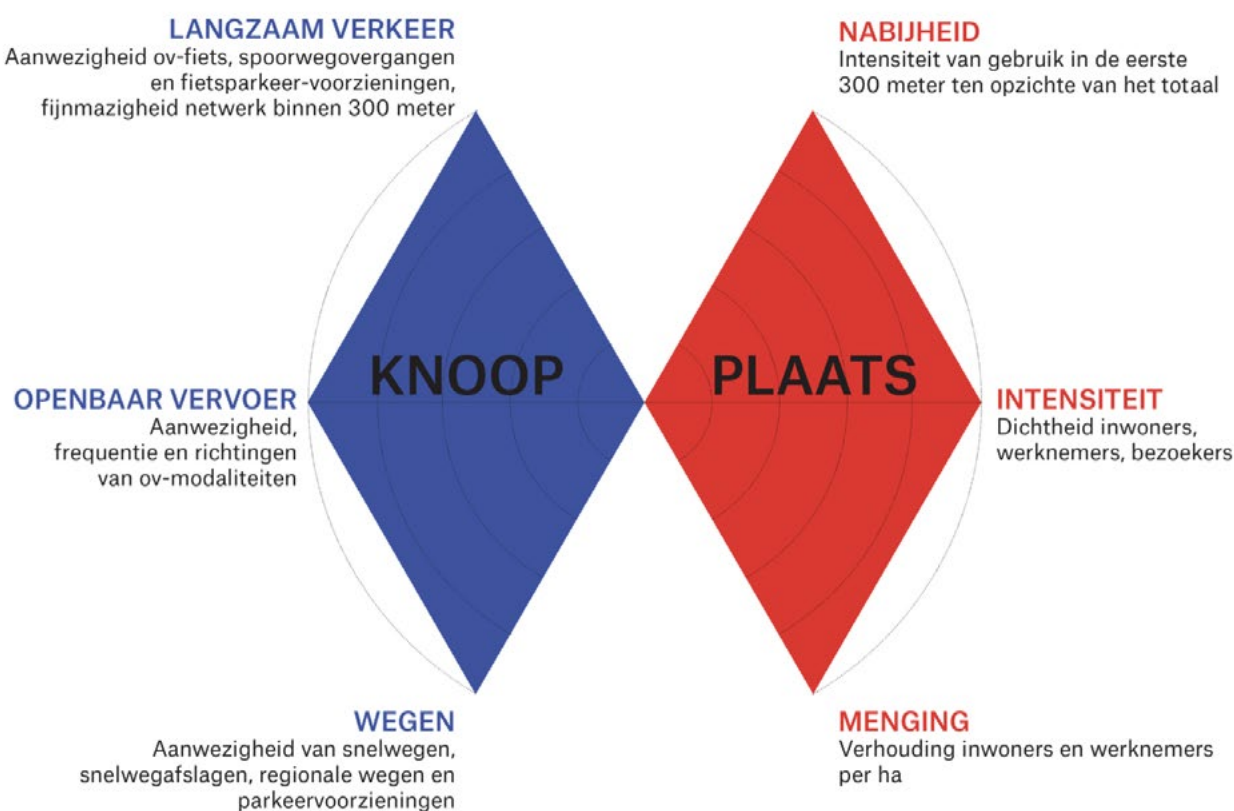
Voorbeeld voor locatiespecifieke ontwikkeling langs het spoor.
Bron: Maak Plaats!, Vereniging Deltametropool



dat gemeenten slimme keuzes maken', zegt Kellner. 'Nieuwbouwwijken kunnen volledig elektrisch worden aangelegd. Woningen vlakbij grote industrieën met restwarmte kun je aansluiten op een warmtenet. Bij bestaande woningen is een hybride warmtepomp een goede oplossing. Dan kun je je huis elektrisch verwarmen en in koude periodes bijstoken met groen gas, opgewekt uit biomassa. Energietransitie is geen eenheidsworst.' Hocks: 'Je zou kunnen denken dat er voor de enorme hoeveelheid naoorlogse flats en rijtjeshuizen wel één oplossing is. In bepaalde zin klopt dat ook. Zo levert het bedrijf Factory Zero een energieregulerende dakmodule die je in het dak van elk rijhuis kunt integreren. Maar de complexiteit bij de naoorlogse bouw zit 'm in de verschillende typen eigenaren en gebruikers: beleggers, corporaties, eigen-huis bewoners en

huurders met al dan niet smalle beurzen.' Voor elk type moet een gemeente aparte oplossingen bedenken.

'Wat het projecteren van nieuwbouwwijken betreft', vervolgt Hocks, 'kun je als gemeente uitgaan van de "witte vlekken" in de omgeving. Maar je kunt bij de locatiekeuze ook kijken naar de bodemgesteldheid. Waar kun je gebruik maken van bodemwarmte? Dit principe noem ik de "verschoven stad": de ruimtelijke ontwikkeling volgt de energiebron.' Een recent voorbeeld: uit analyse bleek, vertelt Hocks, dat er aan de ene kant van Eindhoven een natuurlijke warmtebron is, maar dat nieuwe wijken aan de andere kant ontwikkeld worden. 'Hieruit zie je, dat we energie helemaal niet leidend maken in de stadsontwikkeling. Dat zou wel moeten gebeuren. Je zou met energie op een soort-



Een voorbeeld voor het combineren van locatiespecifieke eigenschappen en programma in het kader van Transit Oriented Development: Een vervoersknoop in combinatie met de kwaliteiten van de plaats wordt de basis voor de ontwikkeling van een specifiek programma. Bron: Maak Plaats!, Vereniging Deltametropool

gelijke manier om moeten gaan als met het spoor in het verleden. Waar de stations ontwikkeld werden, ontstonden nieuwe stadsdelen. De stad verschoof.'

Kellner: 'Afgezien van deze zaken is er een overkoepelend probleem: een enorm tekort aan menskracht. Denk aan vakpersoneel voor de noodzakelijke woningaanpassingen, aan technici gespecialiseerd in hoog- of laagspanning, aan de docenten die studenten kunnen opleiden. Zij zijn er allemaal niet. Het probleem wordt onderschat, nog steeds. De overheid moet direct inzetten op scholing en opleiding. Anders lukt de energietransitie niet.'

Ruimte voor energie

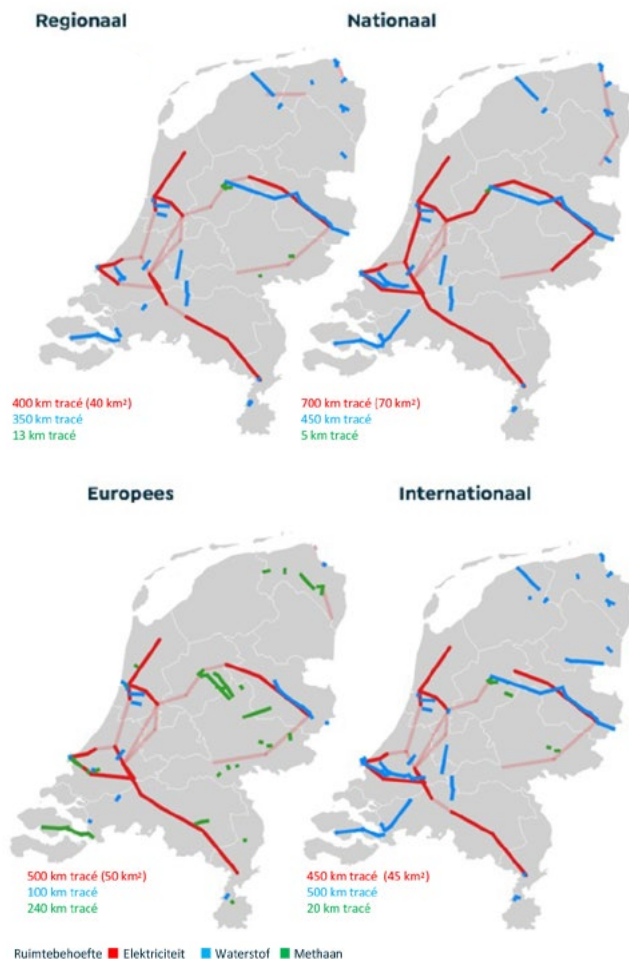
Wat betekent het woord 'energietransitie' eigenlijk? Volgens Kellner is 'energietransitie de overgang van de huidige energievoorziening naar een CO₂-neutraal energiesysteem.' Hocks: 'Ik spreek liever van *energietransities*. Want er zijn vele "kleine" transities, zoals de overgang naar elektrische mobiliteit of naar alternatieve verwarmingsbronnen. De opgaven verschillen wezenlijk van elkaar qua startpunt, insteek, schaal en vorm.' Kellner: 'Dat klopt, maar ze hangen wel allemaal samen.'

Wat is nou precies de ruimteclaim van de CO₂-neutrale energie-infrastructuur? Kellner: 'Volgens ons rapport is de vraag naar elektriciteit in 2050 naar verwachting twee keer zo groot als nu, omdat we bijvoorbeeld elektrisch gaan rijden en verwarmen. We gebruiken zon en wind als energiebronnen voor elektriciteit, en waterstof en groen gas als energiedragers. Hiervan uitgaande heb je (bovengrondse) ruimte nodig voor opwek en transport van elektriciteit, en (ondergrondse) ruimte voor productie en netwerken voor waterstof en groen gas. Daarnaast moet je ruimte reserveren voor het opslaan van energie. En voor het omzetten van de ene energiedrager in een andere, bijvoorbeeld van elektriciteit naar water-

stof. Voor het opwekken van elektriciteit heb je te maken met weersafhankelijke bronnen, met zon en wind. Afhankelijk van het weer en de seizoenen ontstaan soms overschotten, maar soms wordt ook te weinig energie opgewekt. Dus heb je ook ruimte nodig voor buffers, de zogenaamde flexmiddelen: depots voor groen gas en waterstof, en batterijen voor elektriciteit. In totaal gaat het om grote ruimteclaims, bovengronds, ondergronds en op zee.'

Uitdagingen en kansen

Hocks: 'De energietransitie vraagt dan wel om veel ruimte, maar ze biedt ook immense kansen.' Zij draait namelijk niet alleen om de overgang naar duurzame energievoorzieningen, als eerste moeten we onze energiebehoefte fors verminderen. Om dit te realiseren, moeten we niet alleen driekwart van alle bestaande gebouwen beter isoleren en voorzien van efficiënte warmte-installaties. Voor het leggen van de nodige ondergrondse infrastructuur moet ook een groot aantal straten worden opengebroken. 'Zo is de transitie dé aanleiding om ook andere urgente ruimtelijke veranderingen door



De ruimtebehoefte in Nederland voor regionale, nationale, Europese en Internationale netten neemt toe en is afhankelijk van het gekozen scenario. De bovengrondse ruimtebehoefte van de landelijke elektriciteitsnetten varieert tussen 40 en 70 km². Bron: 'Het Energiesysteem van de Toekomst'

te voeren, zoals het moderniseren van de infrastructuur, maar ook het vergroenen en klimaatbestendig maken van steden', zegt Hocks. Kellner: 'Maar je moet ook niet meer dan nodig overhoop halen. Wat werkt of wat omgebouwd kan worden, kan zijn rol blijven vervullen. Zo kunnen we het aardgasnetwerk hergebruiken voor transport van groen gas en waterstof.' Het kabinet wil miljarden investeren in het omvormen van Nederland in een waterstofeconomie. Recent berichtte Gasunie in Nieuwsuur dat het oproept tot het voeren van een politiek debat over deze immense investering: het fundament onder de waterstofeconomie moet goed en weloverwogen gevormd worden.

Hocks vervolgt zijn eerdere gedachte over de ruimtelijke kansen van de transitie: 'De transitie zelf betekent ook een immense ontwerp-opgave. Het vormgeven van energielandschappen – landschappen voor energie-opwekking of -transport – staat nog in de kinderschoenen. Het moet nog landen in de praktijk. Hierbij gaat het trouwens niet uitsluitend om buitenstedelijke opgaven, maar ook om *stads*landschappen. Er moet gezocht worden naar een balans tussen nieuwe functies voor energie en de huidige functies, zoals het wonen, de landbouw, de natuur.' Hoe het energiesysteem van de toekomst er precies uit ziet, is nog niet duidelijk, maar een aantal zaken kun je nú al opstarten. Kellner: 'Om de toekomstige vraag naar elektriciteit aan te kunnen, moeten de landelijke en regionale elektriciteitsnetwer-

ken worden versterkt. Het gaat om forse verzwaringen van het elektriciteitsnet. Bovendien moet infrastructuur voor waterstof aangelegd worden. Ook kunnen we nu al vast depots bouwen voor waterstofopslag en zonne- en windparken aanleggen voor duurzame opwek. Dit allemaal is sowieso nodig, welke weg Nederland ook inslaat.'

Aanzetten vanuit verschillende perspectieven

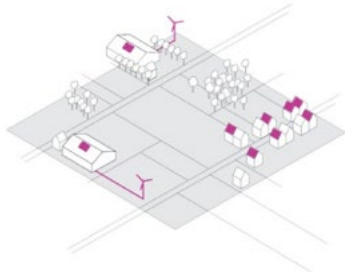
Waar begin je bij het kiezen voor een energiesysteem en welke impact hebben de keuzes op de ruimte? Kellner noemt een voorbeeld op de schaal van de provincie: 'Kijk bijvoorbeeld naar de Provincie Groningen. Er is voldoende ruimte voor zonne-energie – én zonne-energie wordt extra gesubsidieerd vanwege de aardbevingen. Maar er wonen weinig mensen, dus zijn er relatief weinig lokale gebruikers. Het aanwezige, aan de bevolkingsdichtheid aangepaste elektriciteitsnetwerk is niet geschikt om nog veel meer zon- en windparken aan te sluiten. De transportcapaciteit is beperkt, er zou een kostbare en tijdrovende verzwaring moeten komen. Anderzijds liggen er in deze regio wel veel aardgasnetten. Deze kunnen worden hergebruikt voor waterstof, opgewekt met stroom van windparken op zee.' Per regio moet men een goed doordachte keuze voor een energiesysteem kiezen. Kellner: 'Een keuze heeft niet alleen lokaal consequenties, maar kan ook elders impact hebben op het energiesysteem. En dat heeft allemaal ook weer gevolgen voor het ruimtebeslag.'

Hocks: 'Dat zijn technische aspecten bij de keuze voor een energiesysteem. Maar



Ieder voor zich

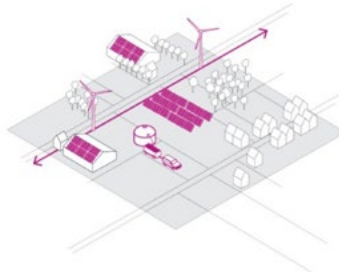
'Ieder voor zich' laat zien wat er gebeurt als partijen – individuen, bedrijven, agrariërs – alleen voor eigen gebruik produceren en niet meer dan dat.



Onafhankelijkheid en zelflevering.
Individueel initiatief.

Collectieven

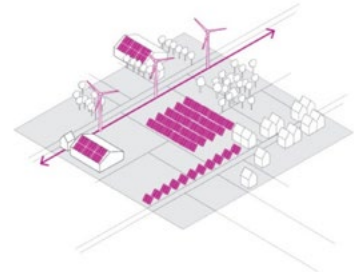
'Collectieven' halen zoveel mogelijk energie uit de ruimte die voor de gecombineerde partijen beschikbaar is. Dit kunnen bewoners zijn – een straat of wijk – , agrariërs of bedrijven op een bedrijventerrein.



Betrokkenheid en regie op (leef) omgeving. Collectief initiatief.

Grote oogst

'Grote oogst', grote - commerciële - partijen produceren energie die niet terug te herleiden is naar een specifieke vragende partij. Er wordt grootschalig geproduceerd voor 'het net'.



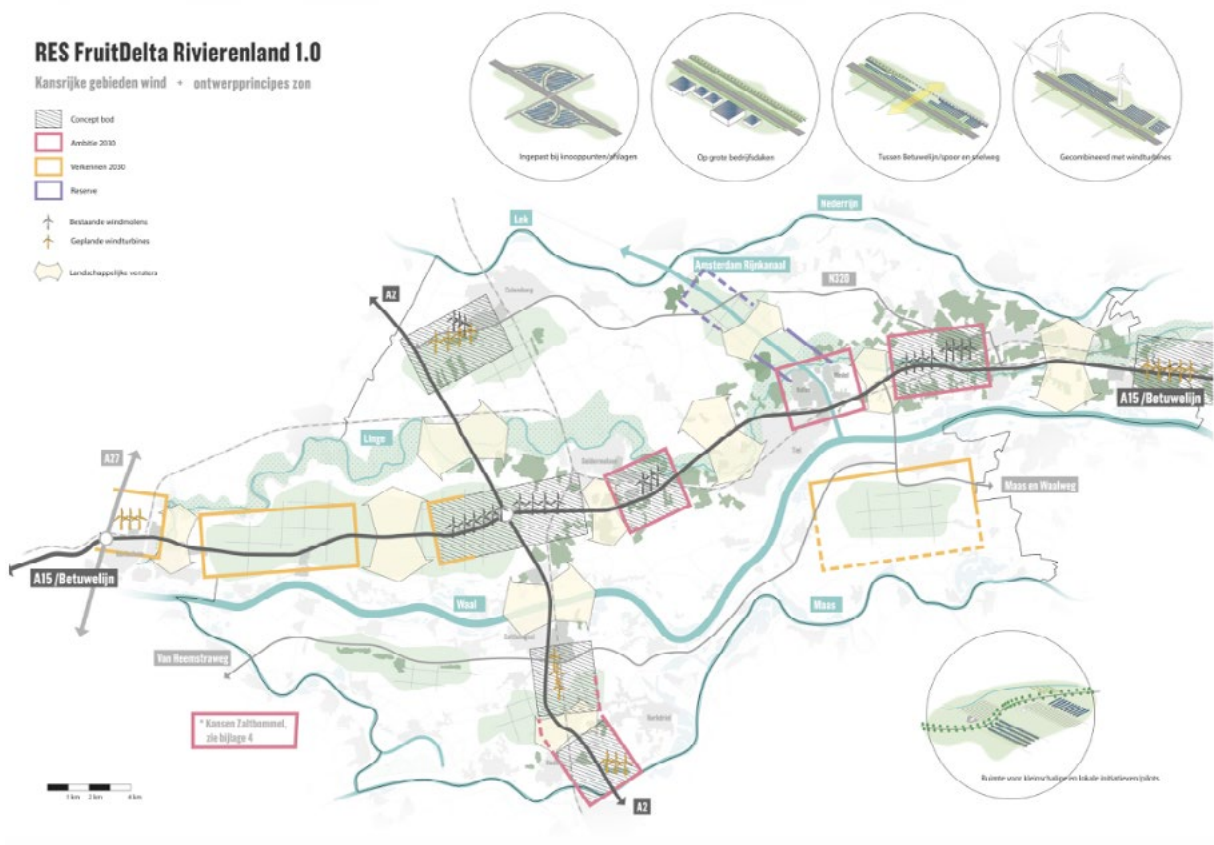
Productie en export.
Corporate initiatief.

je kunt ook andere uitgangspunten kiezen. Bijvoorbeeld: *wie* maakt de transitie: individuen, collectieven of grote bedrijven? Of je kunt het landschap als onderlegger en de bodemgesteldheid als basis nemen, zoals bij het onderzoek 'Nederland in 2120' door de Wageningen University & Research of de RES Rivierenland van Feddes/Olthof. Afhankelijk van de gekozen uitgangspunten zul je tot andere resultaten komen. Wellicht is de technische kant dan iets minder optimaal, maar vergroot je de acceptatie. Je moet veel bredere afwegingen maken dan alleen de technische. Uiteindelijk moet het ook hierom gaan: hoe ziet het (stads)landschap van de toekomst eruit dat we nog als "(stads)landschap" accepteren? Hier moeten we achter zien te komen.' Ondanks het tot nu toe tergend trage tempo van Nederland bij het uitvoeren van het Parijse Klimaatakkoord is Hocks optimistisch: 'Onze ruimtelijke ordening is uitstekend toegerust op het oplossen van vraagstukken als de energietransitie. Wij profiteren van onze ervaringen met bijvoorbeeld het Deltaplan of Ruimte voor de rivier. En we hebben werkende projectstructuren, waarbinnen we op een ontwerpende manier aan samenhang kunnen werken. Maar wat je nu ziet gebeuren, is het ontmantelen van deze structuren door politiek Den Haag. Daar krijgen we ontzettend spijt van.'

Tijdsdruk versus kennisuitwisseling

Beide experts beklemtonen het essentiële belang van het samenwerken. Maar hoe kun je de verworven kennis behouden én delen? Hocks: 'Na onze ervaring werken communities of practice heel goed.' Dat zijn praktijkgerichte gemeenschappen, waarin samenwerkende personen of groepen met een gezamenlijk belang hun kennis regelmatig uitwisselen om zo van elkaar te leren. Een historisch voorbeeld voor zo'n gezamenlijk leerproces is volgens Hocks de aanleg van rioleringen in Nederlandse steden rond 1900. 'Vaak waren het zelfs meerdere verschillende systemen in één stad. Het werkte niet allemaal even prettig – maar daar is wel van geleerd'. Op eenzelfde manier zouden we nu ook moeten leren, welke energiesystemen het beste werken. Het RES-programma (Regionale Energiestrategie), waarin Nederland in dertig energieregio's is opgedeeld, doet een poging hiertoe. Iedere regio pakt het energievraagstuk op een andere manier op. Hocks: 'Het is belangrijk dat ontwerpers en gemeenten weten dat deze kennis bestaat én er gebruik van maken. Zonder deze basiskennis kun je als gemeente of ontwerper echt geen zinvolle beslissingen nemen.' Maar in verband met de tijdsdruk is het moeilijk om de leerpunten breder te bespreken, *communities of practice* te vormen en zo te komen tot slimme combinaties over de grenzen van de RES'en heen.

De RES Rivierenland is gebaseerd op een analyse van de onderliggende land- schappen en de kansen die deze bieden voor energiewinning. Bron: Feddes/Olthof

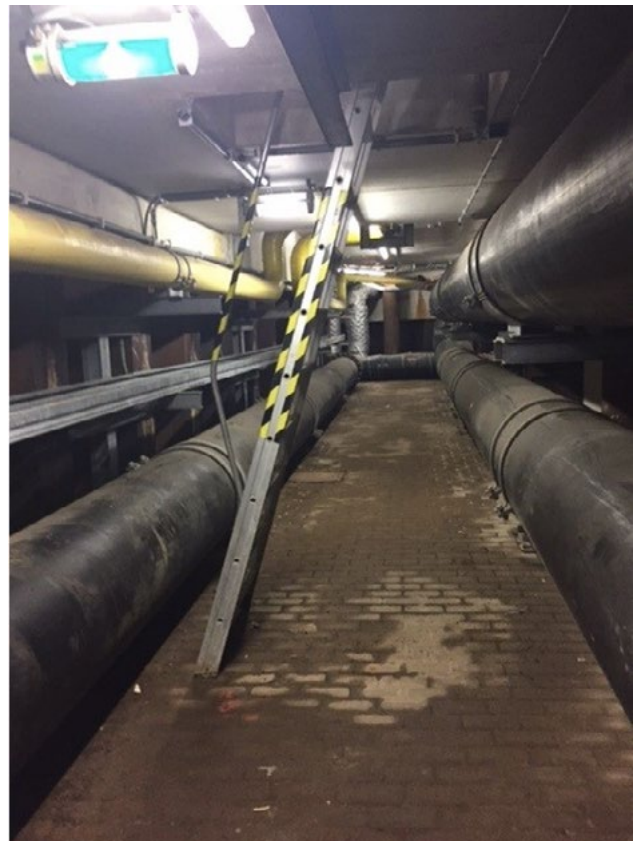


Hocks: 'Je zou de plank soms mis moeten kunnen slaan. Schrijnend is dat we die tijd nu niet hebben. Het overeengekomen doel "CO₂-neutraliteit in 2050" betekent dat de energietransitie razendsnel plaats moet vinden, in een tempo dat geen *trial and error* toelaat. Des te belangrijker zijn de beproefde projectstructuren *à la* Ruimte voor de rivier.' Toch worden veel van de projectorganisaties van de eerste fase van de RES'en momenteel ontmanteld, in plaats van ze een rol te geven in de onderlinge afstemming. Kellner voegt toe: 'Verder is het belangrijk om ook op landelijk niveau alternatieven met verschillende ruimtelijke keuzes en hun impact op het energiesysteem in kaart te brengen. Dit gebeurt momenteel binnen het Programma Energie Hoofdstructuur door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) in samenwerking met de netbedrijven. Op deze manier kunnen onderbouwde keuzes worden gemaakt.'

Ruimte reserveren

Het zoeken naar ruimte speelt op zee én op land. Op welke niveaus kan de transitie ingezet worden? En wat betekenen ze voor de ontwerp-opgave? Een optie is het opstellen van een nationaal plan, of – beter nog

– een supranationaal plan samen met de burens in bijvoorbeeld Vlaanderen en Nordrhein-Westfalen. Onderdelen van zo'n (supra)nationaal plan zijn onder andere off-shore windparken met steeds grotere molens, zoals Haliade-X 13 die nu in de Rot-



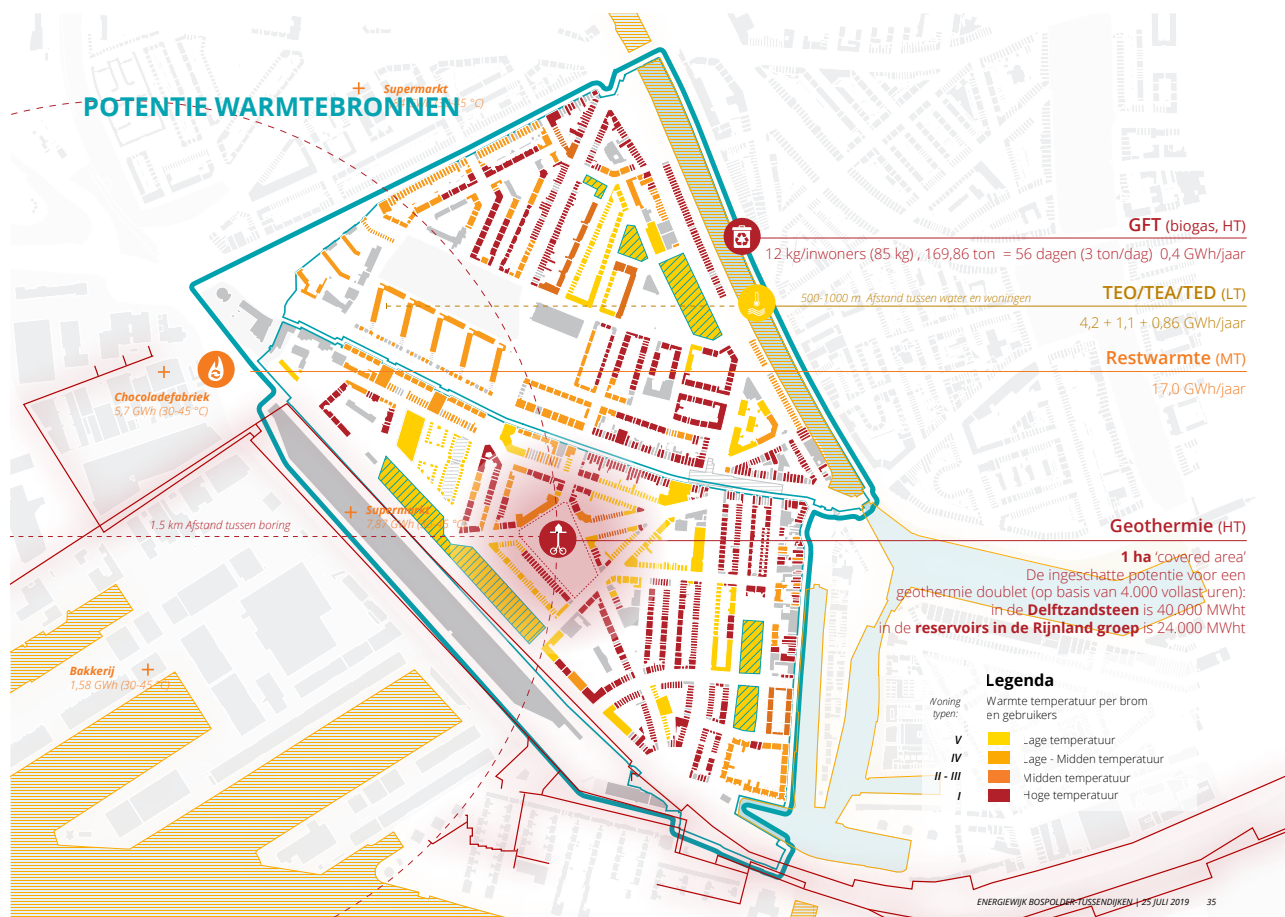
De leidingentunnel onder de Zuidas in Amsterdam is begaanbaar, en daardoor flexibel. Bron: Netbeheer Nederland

terdamse haven wordt getest. Het zoeken naar ruimte speelt op zee én op land. Kellner: 'In het rapport over het energiesysteem van de toekomst hebben we berekend wat nodig is voor de energietransitie. Nu kan er ruimte worden gereserveerd of gezocht, en kunnen de voorwaarden voor ruimtelijke ontwerpen worden vastgelegd.' Als voorbeeld voor ontwerp oplossingen op het laagste schaalniveau noemt ze het inpassen van omvormingsstations – netwerkschakels voor stroom en warmte – ingebed in de lokale fauna en flora. Andere voorbeelden zijn volgens Kellner de begaanbare infra-tunnel onder de Amsterdamse Zuidas, waardoor uitbreiding van de infrastructuur hier niet leidt tot opengebrooken straten, en het ontwerp van een nieuw type hoogspanningsmasten die door hun ranke vorm minder in het landschap opvallen. Hocks: 'Ernaast hebben de masten het voordeel dat hun milieu-contour – dus de ruimte waarin ze voor hun omgeving storingen veroorzaken – kleiner is.' Samenvattend: *design follows energy network needs*. Kellner: 'Maar op het hogere schaalniveau moet de nodige ruimte snel gereserveerd worden. Volgens onze berekeningen kan er dan al in 2027 een landelijk dekkend

systeem voor waterstof liggen. De aanleg van de elektriciteitsnelwegen duurt langer omdat de bovengrondse en eventueel ook ondergrondse structuren verzaamd of nog gebouwd moeten worden. Maar we moeten nú beginnen. Overheid, neem beslissingen, geef sturing, maak ruimte!'

De wijk als experimenteerruimte

De energietransitie wordt op veel plekken ook op wijkniveau ingezet. Zo onderzocht de laatste IABR (Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam) de hervorming van het energiesysteem aan de hand van het voorbeeld van de Rotterdamse wijk Bospolder-Tussendijken, een project in uitvoering. Er bleek sprake te zijn van grote betrokkenheid van de bewoners. Bovendien is het hier gelukt om samen met sleutelfiguren in de wijk oplossingen voor de sociaal-maatschappelijke problemen te koppelen aan het nadenken over de grote vraagstukken van klimaatverandering en energietransitie. Nu werkt men hier aan het opbouwen van gemeenschapsvaardigheden en aan lokale oplossingen met behulp van Lokale Energie Actie Plannen (LEAP's). De oplossing voor het bereiken van CO₂-neutrale steden



Sociaal aanvaardbare transitie op lokaal niveau. Potentiële warmtebronnen in energiewijk Bospolder-Tussendijken. Bron: IABR

ligt volgens het IABR-atelier dan ook in mede-eigenaarschap en lokale netwerken, in het terugvorderen van de commons. Alleen zo kan de energietransitie sociaal aanvaardbaar gerealiseerd worden, stelt de IABR. Hocks: 'Dat zijn goede aanzetten. Maar je moet altijd "door de schalen heen" ontwerpen. Dat betekent dat je vanuit je ideale lokale oplossing moet kijken naar het regionale niveau, en naar de nationale schaal. Wat wordt daar gedaan? Hoe sluit je aan? Bedenk je wellicht een eiland-oplossing? Dan ben je volgens mij verkeerd bezig. En soms moet je dan durven te zeggen: deze lokale oplossing kan écht niet.'

Tot slot

Nederland heeft nog een lange weg te gaan naar een energiesysteem zonder fossiele brandstoffen. Het ombouwen van de energiesystemen met de erbij behorende netwerken is op zich al een hels karwei. En het werd duidelijk dat we nog niet weten hoe de transitie eruitziet. Veelbelovende aanzetten zijn er. Maar wanneer zijn we de experimenteerfase voorbij en maken we voldoende meters? Hocks: 'De know-how qua ruim-

telijke ordening ligt klaar. Daarover maak ik me niet zoveel zorgen. Maar de overheid moet eindelijk erkennen, dat de energietransitie ook een immense ruimtelijke opgave is met vergaande impact op maatschappij en leefbaarheid. Hoe ziet het Nederland van de toekomst eruit? Dat mag niet alleen een technisch vraagstuk zijn. Hierover wordt nog steeds niet voldoende breed nagedacht. En we moeten op alle schaalniveaus aan de slag.' Hocks pleit voor ateliers, waarbinnen op een soortgelijke manier wordt samengewerkt als bij programma's zoals Ruimte voor de rivier. De opgave vereist een nationale aanpak. Kellner: 'Om de energietransitie tot 2050 voor elkaar te krijgen, moet de overheid wel nú op de startknop drukken voor passend beleid en randvoorwaarden. Maar het kán!' Opvallend is overigens niet alleen het gebrek aan een brede reflectie, de transitie speelt ook een verrassend kleine rol in de publieke discussie: waar willen we eigenlijk heen met elkaar? In welk soort toekomst willen we leven? Zeker is dat in het aanzwengelen en modereren van deze discussie een belangrijke rol weggelegd is voor ontwerpers, én voor de lagere overheden.

Lees-, luister- en kijktips voor ontwerpers en gemeenten

Ruimtelijke inspiratie op het hogere schaalniveau

De Groene Amsterdammer analyseerde de WUR-studie 'Nederland in 2120' die onder andere bestaat uit een groene kaart van het Nederland in de toekomst; op: <https://www.groene.nl/artikel/geen-doembeeld-maar-een-groen-beeld>. Uitgangspunt voor het WUR-onderzoek was de ook door Hocks aangehaalde bodemgesteldheid. Zie ook het Engelstalige video: <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Nederland-in-2120.htm>

Posad Spatial Strategies / Generation.Energy, FABRICations, H+N+S landschapsarchitecten, Dirk Sijmons, Studio Marco Vermeulen, NRGlab / Wageningen Universiteit en Ruimtevolk publiceerden een 'Ruimtelijke verkenning energie en klimaat'; op: <https://www.klimaataakkoord.nl/documenten/publicaties/2018/02/21/ruimtelijke-verkenning-energie-en-klimaat>

Wat het duurzaam opwekken van energie voor het Nederlandse landschap en onze steden betekent, is uitgezocht door een team van architecten, stedenbouwers en landschapsarchitecten onder penvoering van Landschapsarchitect Dirk Sijmons: zie:

<http://www.hnsland.nl/nl/projects/nationaal-perspectief-energie-en-ruimte>. Over hetzelfde thema gaat de door Vereniging Deltametropool uitgegeven publicatie 'Energie + Ruimte – een nationaal perspectief'; op: <https://deltametropool.nl/publicaties/energie-en-ruimte/>

Analyse regionale energiestrategieën

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) analyseerde alle regionale energiestrategieën, waarbij men ook keek naar de ruimtelijke impact; zie: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-monitor-concept-res-een-analyse-van-de-concept-regionale-energie-strategieen_4297.pdf

Een verzameling van publicaties over de RES'en (scrollen op de website):

<https://www.regionale-energiestrategie.nl/bibliotheek/ruimtegebruik/res++gebiedsontwikkeling/1575999.aspx>

Voorbeeld van ontwerpvisies op regionaal niveau

Cross overs tussen energie en andere transitieopgaven zoals infrastructuur, natuur, landbouw, luchthavens en cultureel erfgoed in Noord-Holland:

- <https://energieregionhz.nl/app/uploads/2020/05/20200501-Onderzoek-infrastructuur-en-energie-rapport.pdf>
- <https://energieregionhz.nl/app/uploads/2020/05/20200501-Onderzoek-natuur-en-energie-rapport.pdf>
- <https://energieregionhz.nl/app/uploads/2020/05/20200501-Onderzoek-landbouw-en-energie-rapport.pdf>
- <https://energieregionhz.nl/app/uploads/2020/05/20200501-Onderzoek-luchthavens-en-energie-rapport.pdf>
- <https://energieregionhz.nl/app/uploads/2020/05/20200519-Onderzoek-cultureel-erfgoed-en-energie-rapport.pdf>

De iets kleinere schaal

Het rapport 'Windturbines in levend landschap' is niet alleen een voorbeeld van een 'community of practice', het is ook een handreiking voor het omgaan met windmolens in het landschap; op: https://nvtl.nl/wp-content/uploads/2021/06/windenergie-levend-landschap-200521_df.pdf

Stichting Solarpark De Kwekerij is voorbeeld van een combinatie van zonneparken met natuurontwikkeling en recreatie, op: <https://nlsolarparkdekwekerij.nl/>

Toenmalig student Tijs de Boer publiceerde zijn verkenning 'Energiehubs. Ontwerpende verkenning naar het inzetten van energie in gebiedsontwikkeling van binnensteden en kernen' HBO Kennisbank Saxion, 2016, op: file:///tmp/mozilla_ea0/Energiehubs.pdf

Integrale energiesystemen

Naast het rapport 'Het energiesysteem van de toekomst' van de samenwerkende netbedrijven zijn hier onder meer een maga-

zine-special van NetNL en een video over toekomstige energiesystemen te vinden; zie <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/studie-integraal-energiesysteem-2050-kompas-bij-urgente-keuzes-energietransitie-1455>

Getalsmatige aanzetten

Het rapport 'Het energiesysteem van de toekomst' geeft een getalsmatige inschatting van de ruimtebehoefte voor de energie-infrastructuur in afhankelijkheid van het gekozen scenario regionaal, nationaal, Europees en internationaal; zie: https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Samenvatting_rapport_Het_Energiesysteem_van_de_toekomst_198.pdf, blz.50-53

Een tool van Generation.Energy die ruimtebeslag van energiesystemen inzichtelijk maakt, zie: <https://www.ruimtevoorenergie.nl>