

Ontwerpen van energie autarkische regio's

AUTEUR SVEN STREMKKE

Ecosystemen bieden krachtige strategieën voor het omgaan met een toenemende competitie om energiebronnen. De landschapsbenadering hanteert deze strategieën als ontwerpprincipes en creëert daarmee energie autarkische regio's zonder in te leveren op biodiversiteit, voedselproductie of landschapskarakter.

Momenteel importeert Nederland meer dan zestig procent van haar energie, en meer dan 95 procent van de totale energievoorziening is gebaseerd op fossiele brandstoffen, waardoor grote hoeveelheden broeikasgassen vrijkomen. Deze situatie is zowel in economische als in ecologische zin niet duurzaam. Het is mogelijk om energie te importeren en zo te voldoen aan de stijgende energievraag, maar dit zorgt voor een groeiende afhankelijkheid van buitenlandse economieën. Daarnaast heeft wetenschappelijk onderzoek een significant verband aangetoond tussen het gebruik van fossiele brandstoffen en klimaatverandering.

De noodzakelijke paradigmaverandering van een economie gebaseerd op fossiele brandstoffen naar een maatschappij gebaseerd op hernieuwbare energie vereist slimme oplossingen en belangrijke keuzes, voornamelijk van experts op het gebied van de gebouwde omgeving en het landschapsbeheer. Duurzaam denken moet een vanzelfsprekend aspect worden van het ontwerpen van de menselijke omgeving. Alleen zo kunnen disciplines op het gebied van ruimtelijk ontwerp hun relevantie behouden en hun verantwoordelijkheid nemen voor andere plaatsen en toekomstige generaties. Doordat energieopwekking, -transformatie, -opslag en -consumptie worden beïnvloed door en plaatsvinden in het landschap, kan energiebewust ruimtelijk ontwerpen bijdragen aan de transitie naar energie autarkische systemen.

Energie als drager van ontwikkeling

Als we teruggaan in de geschiedenis, kunnen we twee perioden onderscheiden waarin snelle bevolkingsgroei gerelateerd aan veran-

Rusland	28%
Saudi-Arabië	20%
Noorwegen	11%
Groot-Britannië	7,5%
Nigeria	3%
Algerije	5%
Iran	4%
Venezuela	1,5%
Libië	1%
Gabon	1%
Egypte	1%

Tabel 1: Herkomst van de Nederlandse olie-import (Bron: CBS, 2005).

derende energieproductie plaatsvond. In de eerste periode steeg de hoeveelheid voedsel die geproduceerd kon worden per oppervlakte-eenheid door de ontwikkeling van de landbouw, waardoor meer mensen konden leven van dezelfde grond. De industriële revolutie zorgde voor een tweede golf in de bevolkingsgroei en die is in feite nog steeds gaande. Industrialisatie wordt grotendeels gedreven door het gebruik van fossiele brandstoffen, waarmee machine worden aangedreven. De hoeveelheid mensen op aarde hangt dus tot op zekere hoogte af van de beschikbaarheid van fossiele brandstoffen. Omgekeerd heeft een groeiende wereldbevolking meer en meer energie nodig om haar stijgende levensstandaard te kunnen accommoderen.

Energie in het landschap

Ondanks dat we inmiddels weten wat voor effect onze levensstijl op het milieu heeft, is de mensheid pas recent begonnen met het heroverwegen van het gebruik van fossiele brandstof. Onverminderd gebruik resulteert in afwenteling van de negatieve gevolgen op het milieu en op toekomstige generaties, bijvoorbeeld door de schaarste aan energiebronnen ontstaat. Bovenal heeft de relatief gemakkelijke toegang tot goedkope fossiele brandstoffen ervoor gezorgd dat bestaande technologieën voor het opwekken van energie uit hernieuwbare bronnen de afgelopen twee eeuwen onderaan de ranglijst zijn. Denk aan het windmolenlandschap van Kinderdijk in de buurt van Rotterdam. Industrialisatie leidde onder andere daar tot een grootschalige antropogene transformatie van zich tot dan toe zelfstandig houdende natuurlijke landschappen.

De meeste Nederlandse landschappen kunnen worden omschreven als industriële of fossiele brandstof landschappen. Deze landschappen hebben een hoge energiebehoefte door intensieve voedselproductie, infrastructuur, gebouwen en het onderhoud daarvan. Het is gebruikelijk om naar onze omgevingen te verwijzen met termen als cultureel of recreatief landschap, maar de meeste landschappen zijn simpelweg niet-duurzame energielandschappen. Niet alleen sporen van energiewinning zijn terug te vinden in het landschap

zoals in het veenlandschap in Drenthe; vooral zichtbaar zijn de sporen van het overmatige gebruik van energie. Tot de elementen van de industriële energielandschappen behoren onder andere snelwegen, hoogspanningsnetwerken en grootschalige monoculturen in de landbouw.

In dit artikel wordt voorgesteld om met een kritische blik te kijken naar het landschap waarin wij vandaag de dag leven alvorens de maatregelen, en de daaraan verbonden consequenties, te bespreken die de energietransitie moeten ondersteunen. Wanneer we praten over een duurzame energietransitie, hebben we het vooral over het zoeken naar een balans tussen energiewinning en andere vormen van landgebruik, zoals voedselproductie, afvalverwerking, waterbeheersing, wonen en het behoud van biodiversiteit.

Energie als voorwaarde voor evolutie

Het vinden van overeenkomsten tussen antropogene en natuurlijke systemen vereist in de eerste plaats begrip van het complexe menselijke systeem van energie- en materiaalstromen. Alleen wanneer we die complexiteit begrijpen, kunnen we natuurlijke strategieën toepassen om verandering te brengen in levensomstandigheden, de schaarste van energiebronnen en de toegenomen competitie om de overgebleven brandstoffen. Het belang van de ecologie op weg naar een meer duurzame economie is groot. Niet alleen vanwege haar aandacht voor milieu, energie en hulpbronnen, maar ook vanwege haar integrale en regenererende aanpak die wordt gereflecteerd in systeemdenken en procesordening. Tijdens haar lange evolutie heeft de natuur efficiënte systemen ontwikkeld die energiestromen en materiaalcycli integreren, zoals fotosynthese. Ecologische systemen zijn zelfregulerend en regeneratief en daardoor kunnen natuurlijke systemen een startpunt of zelfs een blauwdruk vormen voor het ontwerp van een meer duurzame menselijke leefomgeving.

Leren van de natuur

Sinds het begin van de twintigste eeuw hebben ecologen natuurlijke concepten gedefinieerd op basis van langetermijnstudies, wat heeft geleid tot een uitgebreide lijst van ecologische principes die de relatie tussen organismen of populaties en hun omgeving beschrijven. Nu zijn we in de positie om niet alleen te leren over ecologische systemen, maar ook van deze systemen: natuurlijke processen en de ruimtelijke organisatie van ecosystemen kunnen worden toegepast op de gebouwde omgeving.

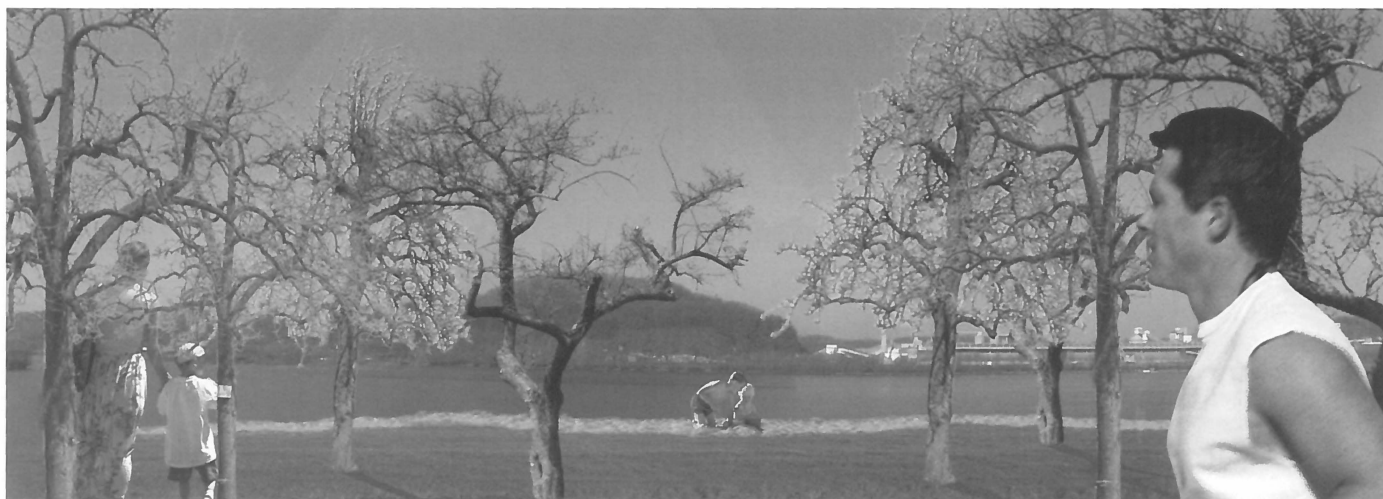
In de Deense stad Kalundborg is bijvoorbeeld veelvuldig onderzoek gedaan naar bestaande complexe materiaalcycli en cascades van energie, waarbij hoge kwaliteit energie het uitgangspunt vormt en de resterende energie, meestal warmte, voor een laagwaardiger proces gebruikt wordt. De duurzame energie- en materiaalssystemen in deze stad zijn in een tijdsbestek van ruim twintig jaar, deels bij toeval, geëvolueerd. Het is de vraag in hoeverre ecologische principes hieraan hebben bijgedragen, maar er kan een aantal gelijkenissen worden gevonden tussen dit menselijke 'ecosysteem' en natuurlijke ecosystemen. Dit voorbeeld van succesvolle evolutie van wat wel industriële ecologie wordt genoemd, stemt optimistisch en maakt het bovendien mogelijk om ecologische concepten en strategieën toe te passen op regionale schaal.

Naar duurzame landschappen

Bij bestudering van allerlei nieuwe technologieën voor de opwekking van energie uit hernieuwbare bronnen ontstaat weliswaar de indruk van een sociale, milieuvriendelijke en economisch haalbare toekomst, maar verschuift de focus uiteindelijk toch naar duurzamere systemen als geheel. Dit komt voornamelijk door het feit dat sommige van deze technologieën, ondanks het feit dat ze minder broeikasgassen veroorzaken, toch zowel het milieu als de mens schaden.

De Drieklovdendam in China illustreert dit goed: het enorme waterreservoir dat gecreëerd werd voor het opwekken van duurzame energie had als gevolg dat hele steden met in totaal 1,4 miljoen inwoners verplaatst moesten worden. De lering die we hieruit kunnen trekken is dat we niet alleen moeten streven naar maximale energieopbrengst, maar dat energieopwekking en andere landschappelijke functies ook met elkaar in evenwicht moeten worden gebracht. Dit laatste is dan ook wat er bedoeld wordt met de term 'duurzame energielandschappen'. Het moet mogelijk zijn om grote hoeveelheden energie op te wekken uit hernieuwbare bronnen zonder te hoeven inleveren op andere vormen van landgebruik, biodiversiteit of landschapsbeleving.

Volgens ecologische theorieën hangt de capaciteit van een landschap voor duurzame energiewinning af van locatie, klimaat en geologie en is daarom gelimiteerd. Deze wetenschap onderstreept de noodzaak van het verbeteren van de energie-efficiëntie, omdat we in steeds hogere mate moeten wedijveren met andere landen om de resterende niet-duurzame hulpbronnen op aarde.



Visualisatie van een duurzaam energielandschap bij Maastricht, Zuid-Limburg in 2030 (Slob, WUR).



(Niet duurzaam) energielandschap nabij Keulen, Duitsland.

De nieuwe generatie duurzame energielandschappen moet niet alleen energie genereren en opslaan, maar ook de energie-efficiëntie verbeteren met hoogwaardige technologische en ecologische middelen. Kringlopen van materiaal, energiecascades en tweede generatie biomassa zijn slechts een paar van de waardevolle benaderingen die nu worden onderzocht op hun ruimtelijke gevolgen. Het ontwerpen van duurzame energielandschappen draait om het inzichtelijk maken van een omgeving die energie opbrengt, opslaat en bespaart door middel van geavanceerde ruimtelijke planning en verbeterd landgebruik zonder in te leveren op andere cruciale functies van dat landschap.

Zuid-Limburg

Casestudies en literatuuronderzoek tonen aan dat ecologische concepten, zoals bioritme, succesvol toegepast kunnen worden op ruimtelijke planning. Multifunctioneel gebruik van gebouwen, bijvoorbeeld overdag als school en 's avonds als buurthuis, en een verticale mix van ruimtelijke functies, zoals wonen boven winkels, zijn slechts twee strategieën met een directe invloed op de ruimtelijke samenstelling van de gebouwde omgeving. In het kader van een masteratelier over duurzame energielandschappen van Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR) is deze vorm van denken toegepast op het ruimtelijke ontwerp van Zuid-Limburg, zodat ver-

schillende ecologische concepten gericht op de uitputting van hulpbronnen en toenemende competitie konden worden geïdentificeerd en getest.

Zuid-Limburg heeft een geschiedenis als energieproducerende regio voor heel Nederland. Toen de kolenmijnen in het begin van de

Figuur 1: Conceptueel raamwerk van de landschapsbenadering voor energietransitie.

Landschapsbenadering van energietransitie

Identificeer

Relevante ecologische concepten en theorieën



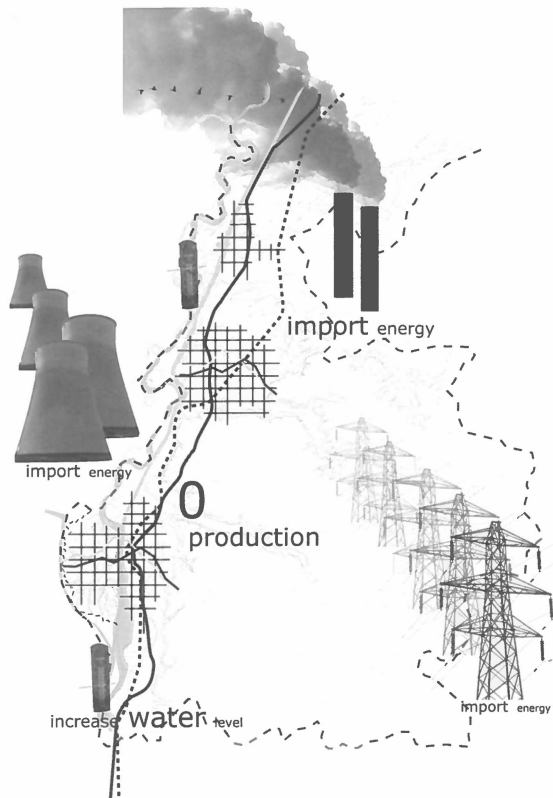
Formuleer

Landschapsstrategieën voor energietransitie



Vertalen naar

Ontwerpprincipes voor duurzame energie regio's



Figuur 2: Afhankelijkheid van energie-import in Zuid-Limburg (Slob, Oude Aarninkhof & Galdon, WUR).

jaren zestig werden gesloten, gingen er niet alleen duizenden banen verloren, maar werd de regio ook afhankelijk van energie-import uit Noord-Nederland en het buitenland. Momenteel wordt circa 98 procent van de benodigde energie voor Zuid-Limburg geïmporteerd.

In januari 2007 nodigden we een groep internationale masterstudenten uit om mee te werken aan het ontwerpen van een duurzame toekomst voor deze unieke regio. Het was overduidelijk wat de drijvende factoren waren: de uitputting van fossiele brandstoffen, toenemende CO₂-uitstoot, de afhankelijkheid van energie-import

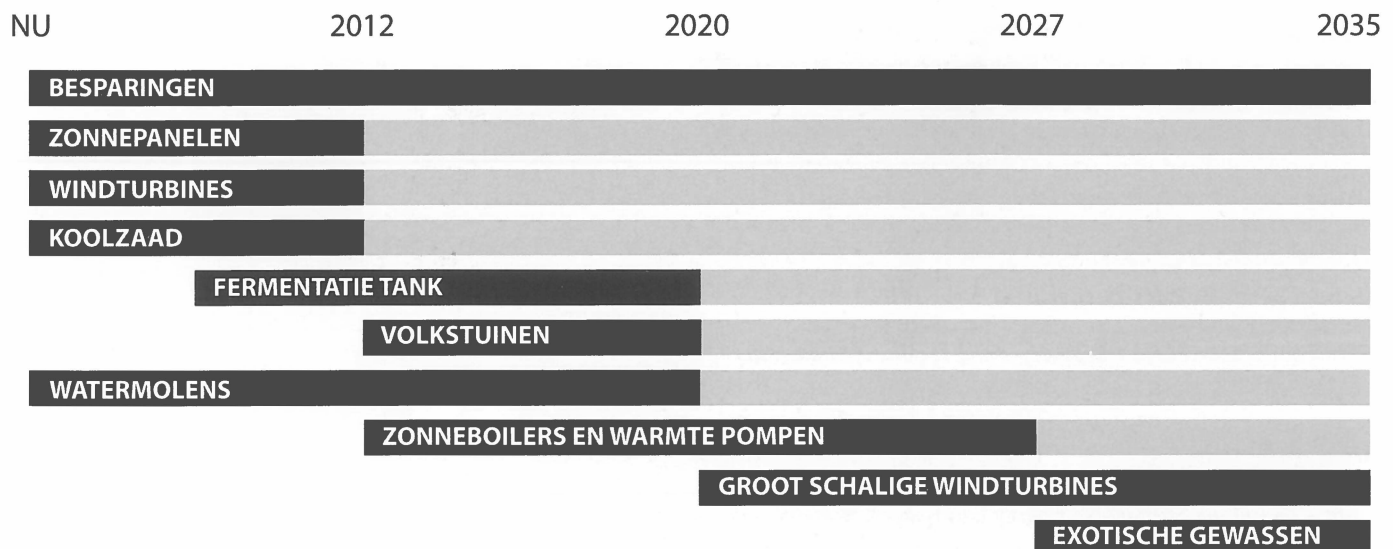
en de economische tekortkomingen van de regio. De opdracht was het ontwerpen van duurzame energielandschappen om de regionale zelfstandigheid wat betreft energie te versterken. Het werk omvatte een breed scala aan energiegerelateerde zaken variërend van potentiële energiebesparing, -opwekking, -opslag, -transport, -consumptie en -hergebruik tot het verkennen van de toegevoegde waarde hiervan op regionaal schaalniveau.

Tijdens het ontwerpatelier bezochten de deelnemers het gebied, namen er interviews af en spraken vele representanten van regionale initiatieven, zoals het Mijnwaterproject in Heerlen, de Interessegemeenschap Kleine Landschapselementen en het Regional Centre of Expertise. Vooral de gesprekken met lokale boeren en middelgrote bedrijven, zoals de Gulpener bierbrouwerij, waren zinvol bij het leren begrijpen van relevante ontwikkelingen en de zorgen van belanghebbenden. De deelnemers zijn vervolgens verdeeld in drie kleinere werkgroepen die dieper ingingen op één deelgebied: de Maasvallei, Heuvelland en Parkstad. Deze drie subregio's beschikken elk over gebiedsspecifieke kwaliteiten en dat leidde dan ook tot voorstellen voor verschillende ontwerpbenaderingen.

Gebaseerd op het begrip gebiedsspecifieke landschapskwaliteit en de menselijke activiteiten in het landschap heeft iedere werkgroep een specifieke set van landschapsstrategieën voor een duurzame energietransitie ontwikkeld. Vervolgens zijn de strategieën toegepast, getest, gevisualiseerd en gepresenteerd. Gebaseerd op uitgebreide gebiedsanalyses, interviews, ontwerpprocessen en publieke debatten hebben we een aantal meer richtinggevende ontwerpprincipes uitgewerkt die bij kunnen dragen aan het ontwerpen van energie autarkische regio's op andere locaties.

De meeste van deze landschapsstrategieën zijn geworteld in de kernwaarden van de landschapsarchitectuur: het begrijpen en waarderen van het landschap dat bestaat uit de gebouwde en ongebouwde omgeving. We hopen echter dat deze strategieën ook krachtige ideeën en een wetenschappelijke basis bieden aan ruimtelijk ontwerpers, architecten en planners. De relevantie van het ontwerpatelier in Zuid-Limburg voor het huidige debat over klimaatverandering en de uitputting van hulpbronnen is in 2007 erkend door de International Federation of Landscape Architects (IFLA) tijdens haar conferentie in Kuala Lumpur. Het ontwerpvoorstel 'Vitalising

Figuur3: Fasering van maatregelen voor Heuvelland (Neven, Van Straaten & Van der Sande, WUR).



Maasvalley' werd verkozen tot de meest innovatieve Europese bijdrage en de studenten wonnen de IFLA Jury Award.

De landschapsbenadering

Het ontwikkelen van integrale en zichzelf in stand houdende benaderingen van (landschaps)ontwerp, die zowel stedelijke als landelijke gebieden omvatten, is een van de doelen van het onderzoeksprogramma landschapsarchitectuur van de Wageningen Universiteit. Het is daarom belangrijk om te benadrukken dat de focus niet alleen ligt op het ontwikkelen van een duurzame energietransitie, maar dat ons werk ook andere essentiële uitdagingen omvat, zoals het tegengaan van de mondiale temperatuurstijging en het behoud van culturele landschappen.

De opkomende landschapsbenadering als wetenschappelijke methode is een van de manieren om te leren van onze omgeving. Deze benadering beschrijft het gehele landschap als overlappende lagen, elk met vele onmisbare natuurlijke processen. Ze erkent de groeiende invloed van de mensheid op het natuurlijke ecosysteem en onze verantwoordelijkheid ten opzichte van andere diersoorten. Per definitie verenigt de landschapsbenadering ruimtelijk denken met kennis van ecologische processen. Op basis van onze huidige onderzoeksactiviteiten proberen we bestaande ecologische concepten op te waarderen tot richtinggevende landschapsstrategieën en ontwerprichtlijnen.

We hopen dat ruimtelijk ontwerpers, architecten en planners zich zullen realiseren welke kansen voortkomen uit het samensmelten van ecologische kennis en ruimtelijke verbeelding. Deze symbiose tussen het begrip van natuurlijke processen en creatief ruimtelijk denken kan een solide basis vormen voor de landschapsbenadering, waarmee oplossingen voor een duurzamere toekomst in beeld komen.

Sven Stremke (Sven.Stremke@wur.nl) is landschapsarchitect en onderzoeker bij de leerstoel Landschapsarchitectuur van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Samen met Rudi van Etteger en Jusuck Koh begeleidde hij een masteratelier over duurzame energielandschappen in Zuid-Limburg. Vertaald door Jesper van Loon. De illustraties bij dit artikel zijn gemaakt door deelnemers aan het masteratelier en vormen onderdeel van het boek 'ReEnergize South Limburg – Designing Sustainable Energy Landscapes' (2007).

Literatuurselectie

- Johnson, B. & K. Hill (eds) (2002) Ecology and design: Frameworks for learning. Washington, DC: Island Press.
- Koh, J. (2005) The energetic strategy of ecosystem development and urban/regional spatial restructuring and regeneration. In: Dam, F. van & K. J. Noorman (eds) Grounds for change: Bridging energy planning and spatial design strategies. Groningen: Grounds for Change, pp. 29-37.
- Lyle, J. T. (1994) Regenerative design for sustainable development. New York: John Wiley.
- Molles, M. C. (2005) Ecolog: Concepts and applications. Boston: McGraw-Hill.
- Van der Ryn, S. & S. Cowan (1996) Ecological design. Washington D.C.: Island Press.
- Stremke, S. & R. v. Etteger (eds) (2007) ReEnergize South Limburg – Designing Sustainable Energy Landscapes. Wageningen: WUR/LAR.