



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### Ruimte: sleutel voor hernieuwde energie

Wolsink, M.

**Publication date**

2017

**Document Version**

Final published version

**Published in**

Rooilijn

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Wolsink, M. (2017). Ruimte: sleutel voor hernieuwde energie. *Rooilijn*, 50(5-6), 398-409.  
<http://archieff.rooilijn.nl/search?author=Maarten%20Wolsink&smode=simple&rmode=none&style=>

**General rights**

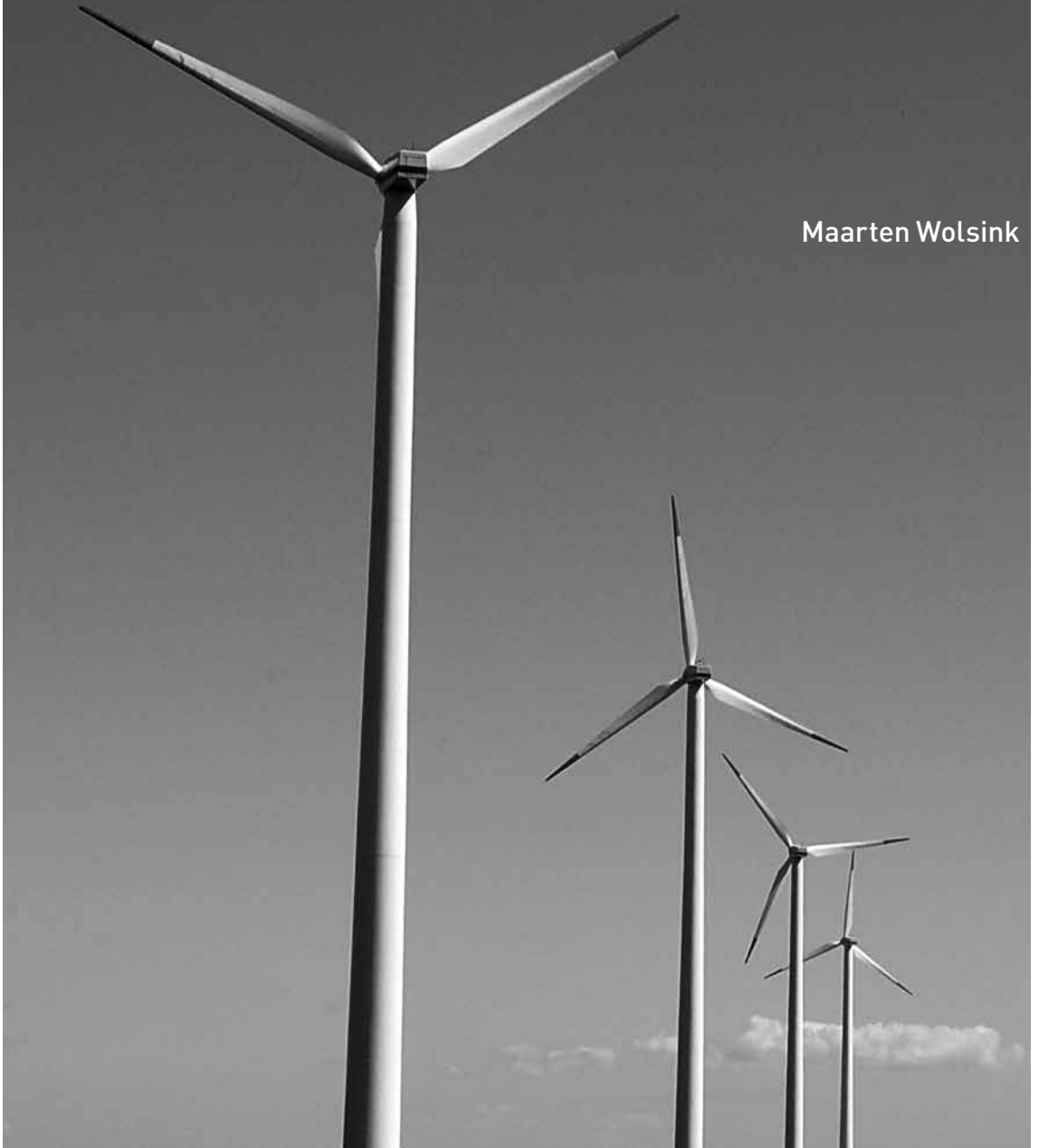
It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

# Ruimte: sleutel voor hernieuwbare energie

Maarten Wolsink



De overgang naar een geheel nieuw systeem van energievoorziening, één van de grootste uitdagingen voor deze eeuw, heeft grote ruimtelijke consequenties. Deze beschouwing gaat over de transformatie naar een systeem van elektriciteitsvoorziening zonder koolstofhoudende brandstoffen. Dit is een institutioneel probleem, want de energievoorziening is niet eenvoudig een verzameling techniek en infrastructuur, maar een sociaal-technisch systeem. Het nieuwe systeem vereist, naast inzet van veel andere technologie, een totaal andere organisatorische opzet, waaronder het gebruik van ruimte.

De antropologe Gretchen Bakke (2016) typeert het bestaande Noord-Amerikaanse elektriciteitsnet als de 'grootste machine' ter wereld, een 'infrastructuur', een 'cultureel artefact', een pakket 'business practices' én een 'ecologisch systeem'. Een systeem, echter, dat is vormgegeven voor geheel andere behoeften dan die van de 21ste eeuw. Naast toenemende maatschappelijke afhankelijkheid van zekerheid van elektriciteit, is de voornaamste behoefte dat de stroomopwekking wordt gebaseerd op hernieuwbare bronnen, zonder gebruik van koolstofhoudende brandstoffen.

De organisatie van de bestaande energievoorziening is gericht op fossiele brandstoffen en kernenergie en staat daardoor haaks op de aard van die nieuwe bronnen. De inrichting is een centralistisch geordend, hiërarchisch aangestuurd systeem (het 'culturele artefact', de 'business practices' en de 'infrastructuur') en dat levert een zogenaamde institutionele 'lock-in' op die de integratie van hernieuwbare bronnen bemoeilijkt. Hoe te ontsnappen uit

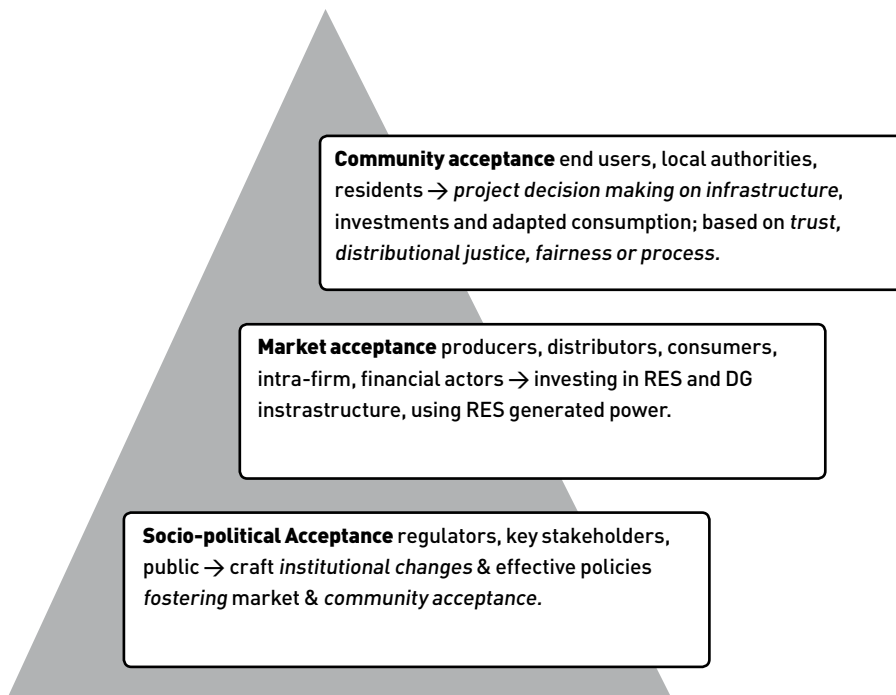
deze 'carbon lock-in' (Unruh, 2000)? De sleutelvraag is hoe de politieke wil en de ondernemingsdynamiek gecreëerd kunnen worden om tot institutionele veranderingen te komen die de 'decarbonisatie' van ons energiesysteem mogelijk maakt (Meckling et al., 2015).

De integratie van hernieuwbare bronnen in de getransformeerde elektriciteitsvoorziening vergt vergaande innovatie, gedefinieerd als een verandering van ideeën die manifest wordt in producten, organisatie en processen, die succesvol toegepast worden in de praktijk. Deze producten, nieuwe processen en gewijzigde organisatievormen, plus de consequenties van praktische toepassing, vereisen stuk voor stuk maatschappelijke acceptatie (Wüstenhagen et al., 2007). Voor de elektriciteitsvoorziening gaat het om veranderingen, die onder andere omvatten: een volledige heroriëntatie van de institutionele opzet van het systeem; andere benaderingen en processen in de besluitvorming over de infrastructuur; en hervor-

mingen in andere sectoren, zoals vervoer, industrie, landbouw, ruimtelijke inrichting, waterbeheer etc., gericht op integratie met het systeem van elektriciteitsvoorziening (Adil en Ko, 2016).

Een voorbeeld van het laatste is 'vehicle-to-grid' (V2G), elektrische vervoermiddelen die ingezet worden voor het verbeteren van de balans tussen stroomopwekking met hernieuwbare bronnen en stroomgebruik. Daarin speelt opslagcapaciteit een grote rol, die veel nieuwe infrastructuur vergt, maar die toenemend aanwezig zal zijn in de vorm van batterijen in elektrische voertuigen. Een ander voorbeeld is waterbeheer. Water biedt vele mogelijkheden voor opwekking,

hoewel deze vaak ecologisch problematisch zijn, met name grootschalige waterkracht. Enkele geografisch zeer verschillende opties zijn naast vele andere (Wolsink, 2018) het gebruik van diepzee-water voor koeling (airconditioning), of opwekking met getijden-stroming, of opwekking met osmotische druk waar zoet en zoutwaterbekkens aan elkaar grenzen. Waterbeheer kan ook veel productie van hernieuwbare bronnen absorberen. Dat is weer afhankelijk van geografische condities, anders is veel extra transmissie-infrastructuur nodig. Bijvoorbeeld in opslagsystemen met opgepompt water Nederland slaat nu al windenergie op in Noorse waterbekkens, met direct acceptatieproblemen voor de



Figuur 1 Drie hoofddimensies van acceptatie van hernieuwbare energie

hoogspannings-transmissie in Groningen of in flexibele reservoirs gekoppeld aan energie-intensieve ontziltingsinstallaties, bijvoorbeeld een optie op eilanden als Curaçao of in droge gebieden met grote bevolkingsconcentraties. In Nederland zou flexibele inzet in de talloze waterbeheersgebieden van het niveau van grond- en oppervlaktewater een groot potentieel bieden voor flexibilisering van de vraag naar elektriciteit. Dat vergt een geheel andere besluitvormingsstructuur ten aanzien van waterpeilbeheer, ruimtelijke ordening en elektriciteitsvoorziening ter plaatse.

### **Sociaal-politieke acceptatie**

Al het onderzoek naar maatschappelijke acceptatie van hernieuwbare energie gaat ervan uit dat deze drie hoofddimensies kent: sociaal-politieke, gemeenschaps- en markt-acceptatie (Wüstenhagen, et al. 2007). Dat onderscheid is belangrijk, omdat de factoren die de acceptatie bepalen voor elke dimensie sterk verschillen, de beslissingen waarom het gaat anders van aard zijn en de verzamelingen actoren die erbij betrokken zijn meestal zeer uiteenlopen. Tegelijk zijn de dimensies onderling sterk verbonden (figuur1), omdat acceptatie of het gebrek daaraan in de ene dimensie, de mogelijkheden in andere dimensies mede bepaalt.

In alle drie dimensies gaat het uitdrukkelijk ook om de rol van overheidsactoren. Er is vrijwel niets ter wereld, van mondiaal tot zeer lokaal, dat zo politiek is als energie. Actoren in de energiewereld en overheden zijn in alle landen onderling sterk verweven, en nergens op de wereld bestaan werkelijk vrije energiemarkten. De machtsvraag speelt in maatschappelijke acceptatie-vragen daarom een hoofdrol.

De sociaal-politieke acceptatie van innovaties betreft vooral institutionele veranderingen, zoals herordening van marktstructuren en minimalisatie van centralistische planning. Die zijn cruciaal voor markt-acceptatie en acceptatie door gemeenschappen. Hier wreekt zich de 'carbon lock-in'; de opzet, de structuur en de cultuur van het bestaande systeem past slecht bij de behoeften van de 21e eeuw (Bakke, 2016). Institutionele veranderingen ondervinden enorme weerstand binnen de bestaande energiesectoren en de daarmee verbonden beleidsactoren (Unruh, 2000). Sociaal-politieke acceptatie is in de meeste landen, waaronder Nederland, dan ook veruit de meest problematische dimensie. Een voorbeeld is de obstructie van PV in West-Australië door netbeheerders in samenwerking met overheden (Simpson, 2017). Zelfs het meest succesvolle land als het om transformaties richting hernieuwbare energie gaat, Denemarken, laat dit beeld zien. Lund (2010) bestudeerde besluitvormingsprocessen over energie-innovatie en vond dat alternatieven voor de bestaande energievoorziening altijd van actoren buiten de bestaande energiesector kwamen, terwijl actoren met gevestigde belangen in de sector zich inspanden om die alternatieven te elimineren uit het besluitvormingsproces. Een andere cruciale sector voor de nieuwe elektriciteitsvoorziening en tevens een belangrijk institutioneel knelpunt, is de ruimtelijke inrichting en de besluitvorming over infrastructuur voor opwekking, opslag en transmissie (Wolsink, 2018).

### **Natuurlijke hulpbron**

Hernieuwbare energie is een natuurlijke hulpbron. Voor goed en duurzaam gebruik van dergelijke hulpbronnen valt veel

te leren van Lin Ostrom's 'common pool resources'-theorie (Wolsink, 2012; Becker e.a. 2017). Deze theorie is gericht op het creëren van instituties die optimaal beheer, gebruik en besluitvorming binnen sociaalecologische systemen mogelijk maken (Ostrom, 2009). Daarin spelen bijvoorbeeld de volgende factoren een rol: de redenen waarom de hulpbron schaars is, de vrije of gelimiteerde toegang tot het systeem en de mate waarin en de wijze waarop collectief handelen — 'coproductie' (Ostrom, 1996) — wordt bevorderd, ondersteund of ontmoedigd.

De schaarste van hernieuwbare energie wordt sterk geografisch bepaald en alleen al daarom zullen systemen van elektriciteitsvoorziening geografisch zeer gevarieerd zijn. De instraling van de zon is voor bijna alle hernieuwbare energie de bron. Hoewel deze overvloedig is bestaat er wel degelijk

schaarste, maar het begrip daarvan is in de energiesector en onder beleidsmakers onderontwikkeld. De primaire schaarstefactor is namelijk 'ruimte'. Hernieuwbare bronnen kennen een enorme variëteit in opbrengst per oppervlak vooral biobrandstoffen zijn wat dit betreft notoir inefficiënt, naast het feit dat ze ecologisch problematisch zijn. Daarnaast concurreert de infrastructuur, vanwege de talloze locaties en de geografisch bepaalde beschikbaarheid, veel meer dan in het bestaande systeem met andere ruimteclaims.

Ruimtegebruik voor alle installaties, naast opwekkingseenheden ook transmissie, opslag, 'resource rights' (ruimte voor ononderbroken toevoer van bijvoorbeeld wind, zon, water), moet altijd afgewogen worden tegen andere ruimteclaims. Of ze overeind blijven hangt mede af van





Het zonnepanelen-landschap bij Les Mées. Een typisch grootschalig project met makkelijke ruimteverwerving vanwege grondbezit Franse staat. De eigenaar is een dochtermaatschappij van het Franse staats elektriciteitsbedrijf.

subjectieve voorkeuren voor ruimtelijke invulling. Daarin spelen landschapswaardering, waardering van het type infrastructuur en kwesties van rechtvaardige verdeling en besluitvorming een hoofdrol (Wolsink, 2018). Gemeenschapsacceptatie van projecten en installaties is vrijwel altijd problematisch en nooit vanzelfsprekend, zeker niet in de bestaande centralistische systemen.

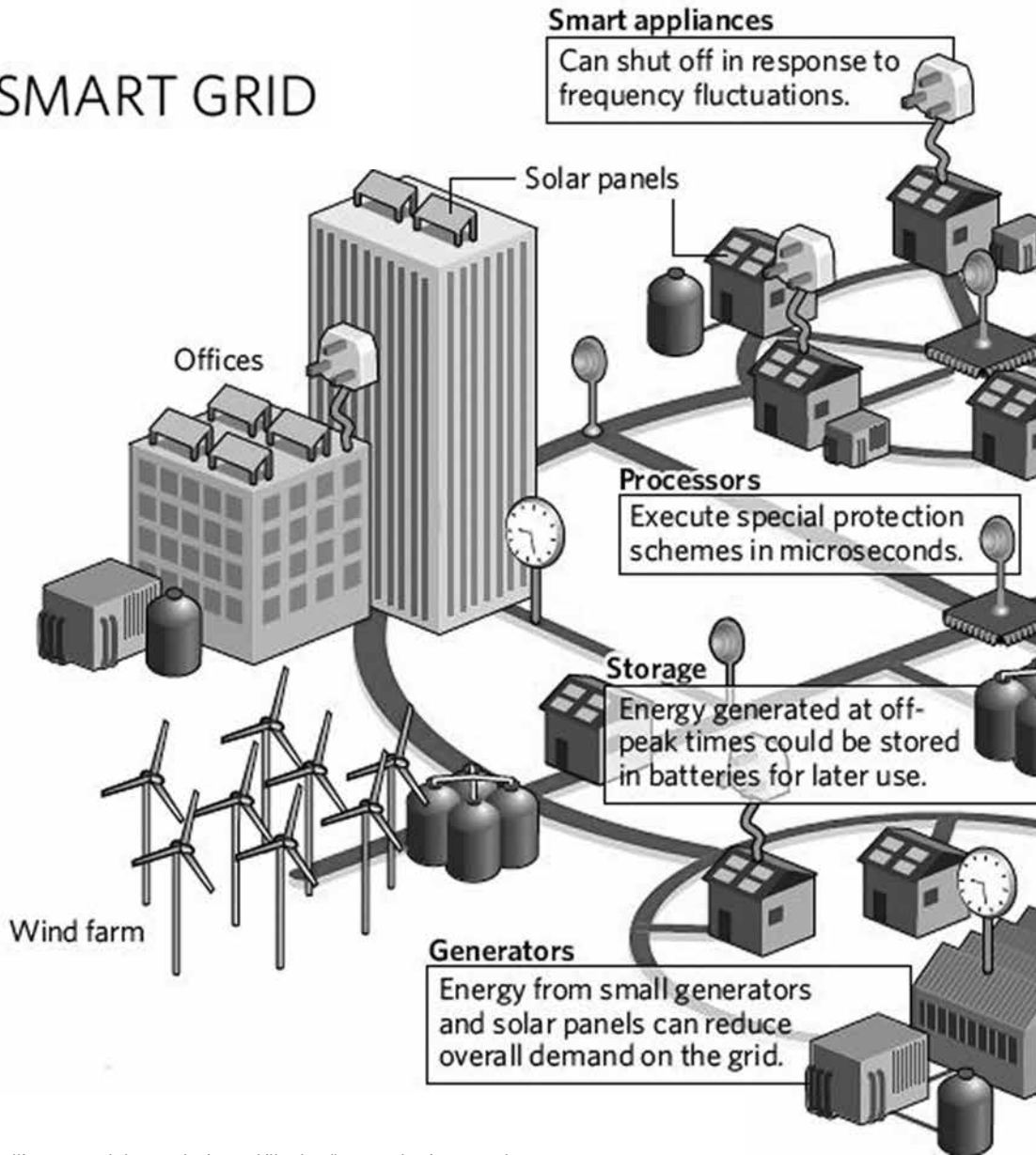
Het knelpunt om noodzakelijke ruimte beschikbaar te maken, en de complexiteit van dat proces, is een onbegrepen en onderschat probleem. Zowel beleidsmakers als ontwikkelaars binnen de energiesector blijken weinig te begrijpen van het verschil tussen algemene sociaal-politieke acceptatie enerzijds en gemeenschaps- en marktacceptatie anderzijds. Hetzelfde geldt

voor veel wetenschapsdisciplines. Natuur- en technisch georiënteerde studies stappen vaak luchtig over het ruimteprobleem heen. Onbekommerd wordt er ruimte toegerekend aan windparken, zonnecentrales, getijdencentrales, gewassen voor biobrandstof, bassins voor wateropslag of transmissienetwerken. Geografen en planologen zijn evenwel slecht ingevoerd in de enorme omvang en de specifieke aard van de benodigde ruimte voortvloeiend uit natuurwetten, zoals die van de thermodynamica, en van de rol van geografische variëteit en spreiding van consumptie, opwekking, transmissie, opslag en distributie van elektriciteit.

### **Polycentrisme**

De institutionele herinrichting van de elektriciteitssector draait om de totaal

# SMART GRID

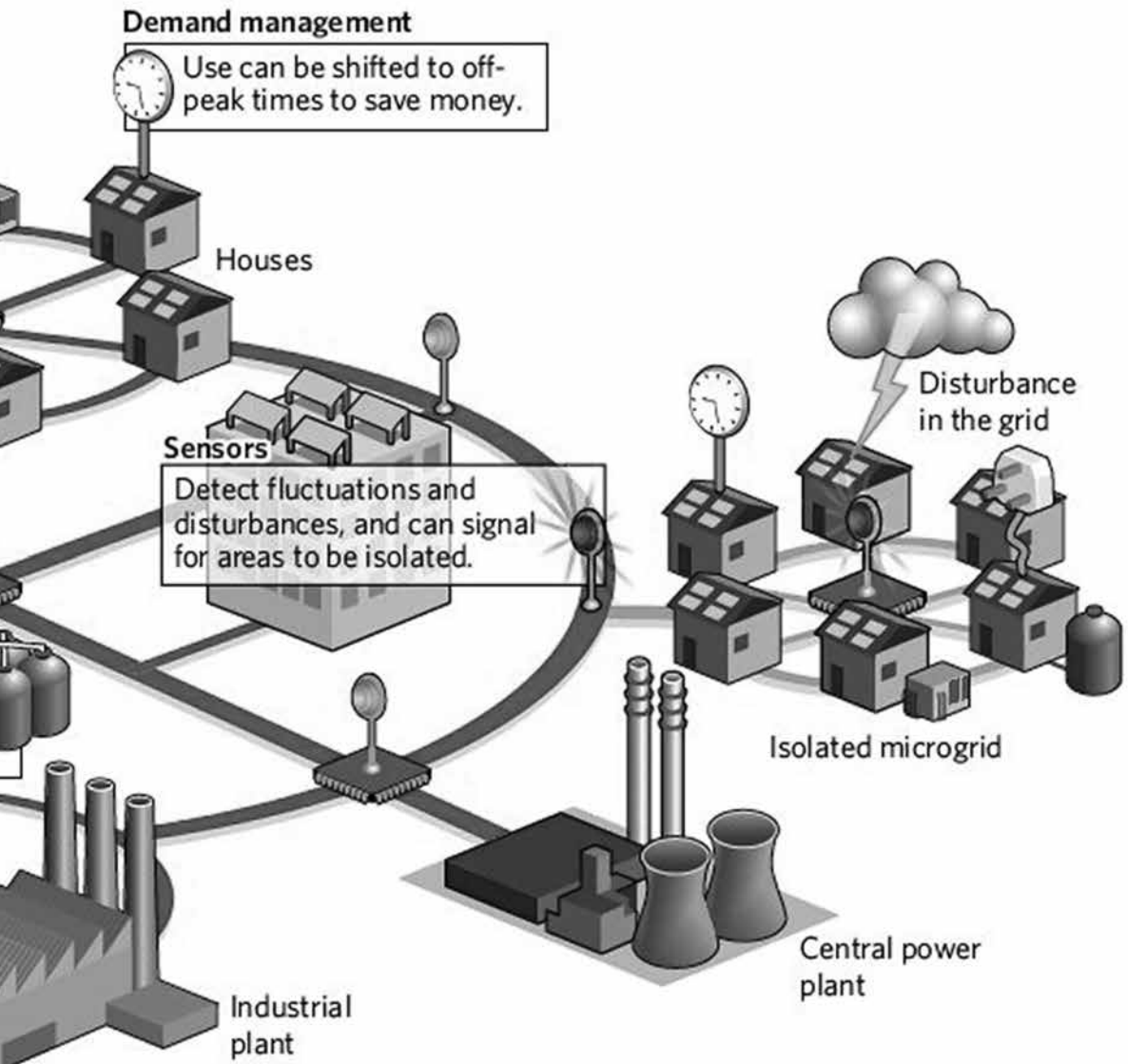


Figuur 2 Een intelligent netwerk, bestaande uit verschillende geïntegreerde micronetwerken

andere aard van opwekking, distributie en consumptie. Elektriciteit wordt in toenemende mate geografisch verspreid opgewekt. Deze verspreide opwekking ('Distributed Generation'; Gui e.a., 2017) moet gecentraliseerde opwekking en distributie vervangen. De meeste vormen van hernieuwbare energieopwekking zijn veel kleinschaliger en kennen een veel grotere ruimtelijke variëteit en spreiding.

Dit is niet altijd hetzelfde als gedecentraliseerd. Besluitvorming en beheer wordt juist polycentrisch van aard (Wolsink, 2012; Adil en Ko, 2016; Becker e.a. 2017). De ontwikkeling van intelligente netten (beleidsframe: "smart grids") impliceert dat verbruikers van allerlei aard een doorslaggevende rol gaan spelen en betrokken raken bij de opwekking van hun eigen energie. Dit gaat gepaard aan de opkomst





van uiteenlopende vormen van energiegemeenschappen (Adil en Ko, 2016), oftewel met elkaar samenwerkende consumenten van energie, die grotendeels zelf ook produceren (Wolsink, 2012). De sterkste definitie van intelligente netten (figuur 2) gaat daarom uit van polycentrisme. Er is niet één centraal net, maar een integratie van vele, zeer diverse gemeenschappen van micronetten. De deelnemers zijn hierin

veelal zowel consument als (co)producent 'prosumenten', die aan zichzelf en aan elkaar leveren en gezamenlijke opwekkingseenheden beheren. Voor acceptatie en coproductie is cruciaal ze dit op hun eigen voorwaarden kunnen doen. Net als in sociaal-ecologische systemen is in deze sociaal-technische systemen coproductie essentieel (Ostrom, 1996). Coproductie betreft: collectieve vormen van beheer en

eigendom; de gezamenlijke inzet van kapitaal (ruimte, financiën, kunde) en zeggenschap daarover; en wederzijdse levering van elektriciteit aan elkaar (Wolsink, 2012; Gui et al. 2017).

Figuur 2 toont schematisch de hardware, maar wie goed kijkt ziet ook een ordening die uitgaat van andere principes dan hiërarchie en centralisatie die het huidige systeem kenmerken. We zien nog steeds een 'centrale'. Dit is geïnstitutionaliseerd woordgebruik: een kind leert al dat stroom uit een 'centrale' komt, terwijl dat geen natuurlijke zaak is, maar de uitkomst van veel politieke strijd (Unruh, 2000). Deze 'centrale' staat echter perifeer opgesteld en vult de verspreide opwekking aan, net als het grootschalige windpark op afstand, zoals de offshore windparken die momenteel nationaal worden aanbesteed. Binnen de diverse soorten micronetten zien we apparatuur die aan- en afgeschakeld kan worden op basis van door opgestelde sensoren verzamelde en door processoren geanalyseerde gegevens betreffende productie, vooruitzichten (b.v. meteorologie), opslag, consumptie, gebruikspreferenties en onderlinge afrekening. De optimalisatie van diverse vormen van opwekking, met elk een variabel patroon, en van gebruik 'vraagresponse' met als buffer diverse vormen van opslag, vindt primair binnen micronetten plaats om de infrastructuur daarin zo rendabel mogelijk te maken. Deze meet- en regelapparaten zijn de intelligente meters, die staan opgesteld binnen de gemeenschap van het micronet. Ze moeten daarom vooral niet verward worden met



huidige wettelijk voorgeschreven 'slimme meters'. Die kunnen slechts op afstand verbruiksgegevens lezen. De vraagresponse die met deze laatste kan worden bereikt, dient vooral de optimalisatie van het gecentraliseerde vermogen van energiebedrijven en is klein vanwege een beperkte gemeenschaps- en marktacceptatie.



Een micronet is een optimaal zelfstandig en zelfvoorzienend lokaal elektriciteitsvoorzieningssysteem, bestaande uit residentiële en andere elektrische belasting, ondersteund door hoge penetraties van ruimtelijk gespreide opwekkingseenheden van diverse soorten. Intelligente meters zorgen voor onderlinge afstemming van

diverse bronnen en aanpassing van consumptiepatronen (Gui e.a., 2017). Naast de opname van zoveel mogelijk hernieuwbare opwekking en beperking van de afstand tussen opwekking en gebruik, levert de groeiende variëteit een vermindering van kwetsbaarheid op. Micro-netten zijn sociaal-technische systemen, waarvan de acceptatie van alle elementen georganiseerd moet worden. Dat geldt voor alle drie dimensies van acceptatie (figuur1) van de gewijzigde institutionele vormgeving en de noodzakelijke ruimtelijke en economische investeringsbijdragen.

Eén van de sleutels tot de transformatie is dus de ruimtevraag. Zowel voor het perifeer opgestelde 'back-up'-vermogen als voor micro-netten geldt dat de systeemgrenzen en systeemkenmerken bepalend zijn voor 'good governance' (Ostrom, 2009). De ruimtevraag gaat over herinrichting van besluitvorming en eigendomsregimes betreffende de noodzakelijke ruimte voor een ongehoorde diversiteit aan infrastructuur: van brandstofcellen en PV-panelen tot en met supergeleidende hoogspanningstransmissie (Wolsink, 2018). Veel van deze installaties voor opwekking, vraagresponse, hoogspanning, laagspanning ook gelijkstroom en opslag, hebben een significante invloed op landschapswaarden. Zeggenschap daarover is een van de belangrijkste waarden die de gemeenschapsacceptatie van ruimtegebruik voor deze infrastructuur beïnvloedt.

### **Vertrouwen cruciaal voor coproductie**

Al het onderzoek naar maatschappelijke acceptatie leert dat succesvolle ontplooiing van hernieuwbare energie besluitvormings-

processen vereist die gekenmerkt worden door overleg, communicatie en leren in alle richtingen. Daarnaast is maatwerk in het creëren van baten voor de gemeenschap essentieel. Helaas zijn dit eigenschappen die in het bestaande systeem van energievoorziening slecht vertegenwoordigd zijn. In overeenstemming met de beschikbare kennis over 'common pool resources' (Ostrom, 1996;2009) blijkt centraal-dirigistische aansturing en hiërarchie buitengewoon contraproductief. De grote diversiteit van de systemen die voor de 21e eeuw nodig zijn, zowel wat betreft de fysieke kant (hardware, geografie) als de sociale kant (sociaaleconomisch, geografisch, polycentrisch beheer), maakt dat de huidige uniforme, centralistische en hiërarchische vorm van systeem onwerkbaar wordt.

De gemeenschappen die coöperatief ruimtelijk en sociaaleconomisch investeren in het benutten van de hernieuwbare bronnen en het optimale gebruik ervan, kunnen dat alleen bij onderling vertrouwen tussen alle deelnemers. Voor vertrouwen is het essentieel dat structureel institutionele condities worden ingebouwd die coproductie ondersteunen, onder andere door een hoge mate van zelfregulering mogelijk te maken (Ostrom, 2009). Bijvoorbeeld wat betreft het managen van de energiestromen en data door middel van intelligente bemetering onder beheer en ten dienste van het micronet, los van de bestaande energiebedrijven. Of eigen regulering van onderlinge levering en afrekening, mogelijk met behulp van blockchain technologie. En vooral ook wat betreft zeggenschap over de inzet van ruimte en de aard van de infrastructuur.

Acceptatieonderzoek in alle landen leert dat bestaande energiebedrijven notoir gewan-

trouwd worden. Mede door de verstrenging van energiebedrijven en overheden in beleid en in eigendomsverhoudingen, is het vertrouwen in nationale overheden laag. Die energiebedrijven uit de 20e eeuw zouden het in de transformatie moeilijk kunnen krijgen, zoals nu al blijkt in Duitsland. Als één van de weinige landen heeft het vanaf 1991 ondanks groot verzet vanuit de sector enkele institutionele veranderingen door weten te voeren (Jacobsson en Lauber, 2006). De waarde van het grootste Duitse energiebedrijf, RWE, waarvan de meeste aandeelhouders nog altijd lokale overheden zijn, is in enkele jaren ingestort tot onder het bedrag dat 9 jaar geleden betaald is voor de aankoop van het Nederlandse Essent. Inmiddels is RWE opgesplitst in een soort sterfhuis en een nieuw bedrijf voor hernieuwbare energie. Tegelijk is er een tendens tot heroprichting van nieuwe lokale energiebedrijven met medewerking van lokale overheden, ditmaal om initiatieven vanuit de gemeenschap en de regionale economie te ondersteunen (Becker e.a. 2017). Om de transformatie tot stand te brengen, zal de rol van overheden moeten veranderen van dirigistisch en centralistisch naar institutioneel: het wegnemen van regulering die verbonden is aan de 'lock-in' in het huidige systeem en scheppen van condities die vertrouwen van de actoren in energiegemeenschappen van coproductie ondersteunen.

De cruciale rol in coproductie door prosumenten wordt hier en daar wel erkend in beleid. Denemarken en Duitsland hebben daadwerkelijke enkele stappen in de richting van institutionele veranderingen gezet, tegen structureel verzet vanuit de bestaande energiesector in (Lund, 2010; Jacobsson en Lauber, 2006). Het voorstel

voor wijziging van de nationale energiewetgeving van de Europese Commissie (“Clean Energy for all Europeans”; november 2016) stelt in woorden de klant centraal. Echter, door de politieke macht van de gevestigde belangen focussen vrijwel alle landen en ook de EU zelf op centrale, uniforme, instrumenten, zoals de emissie-handelssystemen, die inderdaad notoir ineffectief blijken. Meckling e.a. (2015) stellen daarom structurele institutionele veranderingen voor, gericht op de organisatie van hernieuwbare energie vanuit de maatschappij zelf. De meeste landen zijn nog lang niet gericht op het doorbreken van de ‘lock-in’. Ook Nederland richt het beleid vooral op het installeren van nieuwe technologie binnen het bestaande systeem. Er bestaat binnen onze energiewet weliswaar een ‘experimenteerartikel’, maar dat bevat nog steeds grote beperkingen (Lammers en Diestelmeijer, 2017) op precies die kenmerken die nodig zijn om succesvol in coproductie nieuwe systemen met verspreide elektriciteitsopwekking te realiseren.

---

Maarten Wolsink (M.P.Wolsink@uva.nl) is Universitair Hoofddocent Environmental Geograhy aan de Universiteit van Amsterdam.

### Literatuur

Adil, A.M., Ko, Y. (2016). Socio-technical evolution of Decentralized Energy Systems: A critical review and implications for urban planning and policy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 1025-1037.

Bakke, G. (2016) *The Grid – The fraying wires between Americans and our energy future*. New York: Bloomsbury.

Becker, S. Naumann, M., & Moss, T. (2017) Between coproduction and commons: understanding initiatives to reclaim urban energy provision in Berlin and Hamburg. *Urban Research & Practice*, 10, 63-85.

Jacobsson, S., & Lauber, V. (2006) The politics and policy of energy system transformation—explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy*, 34, 256-276.

Gui, E.M., Diesendorf, M., McGill, I. (2017) Distributed energy infrastructure paradigm: Community microgrids in a new institutional economics context. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 72, 1355-1365.

Lammers, I., Diestelmeier, L. (2017) Experimenting with law and governance for decentralized electricity systems: adjusting regulation to reality? *Sustainability*, 9, 212; doi:10.3390/su9020212

Lund, H. (2010) The implementation of renewable energy systems. Lessons learned from the Danish case. *Energy*, 35, 4003-4009.

Meckling, J., Kelsey, N., Biber, E., Zysman, J. (2015) Winning coalitions for climate policy. *Science*, 449, 1170-1171.

Ostrom, E. (1996) *Crossing the Great Divide: Coproduction, synergy, and development*. *World Development*, 24, 1073-1087.

Ostrom, E. (2009) A general framework for analyzing sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325, 419-422.

Simpson, G. (2017) Network operators and the transition to decentralised electricity: An Australian socio-technical case study. *Energy Policy*, 110, 422-433.

Unruh, G.C. (2000) Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28, 817-830.

Wolsink, M. (2012). The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 16, 822-835.

Wolsink, M. (2017) Co-production in distributed generation: renewable energy and creating space for fitting infrastructure within landscapes. *Landscape Research* 43, doi:10.1080/01426397.2017.1358360

Wüstenhagen, R., Wolsink, M. & M.J.Bürer, M.J. (2007) Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35, 2683-2889.