



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

De (r)evolutie van het energiesysteem en onze leefomgeving

Sinke, W.

Publication date

2015

Document Version

Final published version

Published in

Essaybundel RWS Imagine!

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Sinke, W. (2015). De (r)evolutie van het energiesysteem en onze leefomgeving. In *Essaybundel RWS Imagine!: Hoe kan die nieuwe wereld van big data, veranderde mobiliteit, transformatie van netwerken en duurzame leefomgeving er fysiek uitzien?* (pp. 77-85). Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

<http://publicaties.minienm.nl/documenten/essaybundel-rws-imagine-hoe-kan-die-nieuwe-wereld-van-big-data-veranderde-mobiliteit-transformatie-van-netwerken-en-duurzame-leefomgeving-er-fysiek-uitzien>

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.

Wim Sinke



Wim Sinke (1955) werkt al 35 jaar op het gebied van zonne-energie. Hij startte in 1980 als afstudeerstudent Natuurkunde bij de Universiteit Utrecht en deed daarna een promotieonderzoek aan zonnecellen bij het FOM-Instituut AMOLF in Amsterdam, onder leiding van de visionaire professor Frans Saris. Na een onvergetelijke periode als *postdoc* bij het Central Research Laboratory van Hitachi in Tokyo keerde hij terug naar AMOLF om daar te helpen om een onderzoeksgroep op het gebied van zonnecellen op te bouwen. In 1990 maakte hij samen met enkele collega's de overstap naar het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in Petten, om invulling te geven aan de kersverse ambities van ECN op het gebied van zonne-energie. ECN heeft zich

sindsdien ontwikkeld tot een van de leidende onderzoeksinstituten op dit gebied in de wereld. Het werkveld van Wim loopt van fundamentele wetenschap voor super-efficiënte zonnecellen tot en met beleid voor grootschalige toepassing. Hij ontving diverse prestigieuze prijzen, waaronder de Koninklijke/Shell Prijs voor Duurzame Ontwikkeling en Energie in 1999 en de Europese Becquerelprijs in 2011. Naast zijn werk als Manager Program Development bij ECN is hij directeur van de TKI Solar Energy (het samenwerkingsverband voor zonne-energie-innovatie), hoogleraar bij de UvA, adviseur bij AMOLF en vicevoorzitter van het European Photovoltaic Technology Platform.

Hoofdpunt essay

Zonne-energie kan letterlijk worden geïntegreerd in onze leefomgeving. Dat geeft unieke mogelijkheden voor grootschalige toepassing in een dichtbevolkt land met kritische burgers waar ruimte een schaars goed is.

E-mail sinke@ecn.nl

De (r)evolutie van het energiesysteem en onze leefomgeving

Deel I VOLUME DOOR VERLEIDING (Scenario *community*)

2040

Het is een sober evenement, hier in Genève. Ruim 300 vertegenwoordigers van overheden, milieuorganisaties, wetenschap en bedrijfsleven uit de hele wereld zijn bij elkaar ter gelegenheid van de 50^{ste} verjaardag van het verschijnen van het eerste IPCC-rapport in 1990. Het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) was twee jaar eerder opgericht om een wetenschappelijke basis te geven aan de toenemende discussies en zorgen over mogelijke klimaatverandering. Het rapport schetste wat ons te wachten zou kunnen staan en gaf aan welke maatregelen genomen konden worden om de effecten te beperken. Daarmee speelde het een belangrijke rol bij de totstandkoming van het Kyoto-protocol in 1997; de eerste poging om via wereldwijde afspraken tot een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen te komen.

Inzicht en onmacht

In de openingsvoordrachten wordt veel teruggeblikt. Op de geleidelijke, maar fundamentele verandering in het denken over klimaatverandering en de antwoorden daarop. Op het IPCC, dat begin van de eeuw plotseling zélf onderwerp van discussie werd, maar vooral ook op de ontwikkelingen in technologie en samenleving over de afgelopen decennia. De hoop op een wereldwijde consensus tussen landen over noodzakelijke emissiereducties en bindende afspraken op enig zinvol niveau is vervlogen. De belangen lagen simpelweg te ver uit elkaar en de discussies duurden veel te lang. Mondiale solidariteit is een droom gebleken en klimaatverruwing is een feit. Klimaatwetenschap is nu dankzij steeds betere modellen en de spectaculaire rekenkracht van kwantumcomputers boven alle twijfel verheven. We begrijpen inmiddels heel goed wat er gebeurt, maar hebben helaas niet tijdig maatregelen kunnen nemen om het tij te keren. Toch heerst er op het evenement geen sombere stemming. Overheden staan weliswaar machteloos, maar burgers en consumenten hebben het heft in eigen hand genomen, daartoe in staat gesteld door de vruchten van wetenschap en technologie. Nano- en biotechnologie, nieuwe materialen en informatietechnologie zijn slechts enkele van de zaken die een revolutie veroorzaken in het leven van alledag, op alle fronten. "Zonder tegenbericht is alles mogelijk", is het credo van veel jonge mensen en daar handelen ze ook naar.

Duurzaamheid

Op het evenement wordt symbolisch het oude begrip "duurzaamheid" ten grave gedragen. Het begon destijds als een "extra", een label om vergelijkbare producten en diensten van elkaar te onderscheiden voor een selecte groep van bewuste burgers en bedrijven. Een van de belangrijkste verworvenheden van de afgelopen jaren is dat duurzaamheid nu de standaard is. Het is onderdeel geworden van normale bedrijfsvoering. Schaarste en schade zijn vertaald in een hogere prijs; de ultieme prikkel voor consumenten en producenten om te veranderen. Dat is niet afgedwongen door regelgeving, maar het gevolg van marktwerking in combinatie met toegenomen transparantie van de productieketens. De consument kijkt letterlijk mee en het is steeds moeilijker om wantoestanden verborgen te houden.

Grondstoffen en natuurlijke hulpbronnen zijn waardevoller dan ooit en eigenaars/beheerders weten dat.

Spotgoedkoop

Energie vormt een uitzondering op deze regel. Hoewel goedkope olie al een tijdje niet meer bestaat, zijn betaalbare kolen en gas nog steeds ruim beschikbaar. Klimaatverandering is een wereldwijd probleem en de daarmee gemoeide kosten kunnen alleen bij mondiale consensus worden doorberekend. Een illusie, zo is gebleken. Toch is duurzame energie doorgebroken. Opwekking van zonne-energie en opslag van elektriciteit en warmte zijn zó goedkoop en makkelijk toepasbaar dat ze een aantrekkelijk alternatief vormen voor consumenten en veel bedrijven. Door het grote aanbod van duurzame energie zijn bovendien de prijzen op de wereldmarkt laag. De gedachten gaan terug naar de visionaire uitspraak van Sjeik Yamani, de Saoedi-Arabische eerste voorzitter van de OPEC, de organisatie van olieproducerende landen: "het stenen tijdperk is niet geëindigd door een gebrek aan stenen". Of, zoals duurzame-energie-expert Ronald Franken een bekende uitspraak van Thomas Edison ooit bewerkte: "we will make solar electricity so cheap that only the rich will burn fossil fuel". Hoe waar is dat gebleken. Voor velen is het meest opmerkelijke dat het niet heeft geduurd tot het einde van de eeuw, maar ruim voor het midden een feit is. Weliswaar worden er wereldwijd nog steeds veel kolen en gas gebruikt, maar de krimp zit erin. Niet door beprijzing van hun gebrek aan duurzaamheid, maar door "ontprijzing" van de alternatieven. Het effect is hetzelfde.

Solar fuel

Terug uit Genève in het vertrouwde Nederland. Voordelig, maar ook CO₂-neutraal gevlogen deze keer. Sinds een paar jaar biedt EURAIR namelijk vluchten aan met vliegtuigen op solar fuel; duurzame synthetische brandstof op basis van waterstof dat wordt geproduceerd met elektriciteit uit de enorme zonnecentrales in de landen rond de Middellandse Zee. Nu zonnestroom daar voor 2 eurocent per kilowattuur wordt opgewekt is deze brandstofproductieroute in de belangstelling komen te staan. Ook in Nederland wordt geëxperimenteerd met *power-to-fuel*, vooral om grote overschotten van zonnestroom en windstroom te kunnen opslaan voor later gebruik. Als symbool voor een volgende generatie brandstoftechnologie zijn inmiddels ook de eerste proefcentrales die geen elektriciteit, maar direct solar fuel produceren operationeel. Dat gebeurt alleen in grote systemen omdat de bijbehorende installatie op de schaal van een individueel gebouw veel te duur is.

Not on my roof

Het uitzicht vanuit het vliegtuig was trouwens weer fenomenaal. Steden, dorpen, polders, sloten, vaarten, plassen, duinen en zee. Zelfs Google Planet Earth 3D kan niet op tegen zo'n ervaring. Duurzame energieopwekking is letterlijk overal. Ons land heeft in de wilde jaren tien en twintig veel leergeld betaald bij de eerste grootschalige toepassingen van zonne-energie en windenergie, maar inmiddels zit de vaart er goed in. De van Nederland bekende fixatie op lage kosten heeft er aanvankelijk voor gezorgd dat het enthousiasme van burgers en lokale overheden voor duurzame energie is omgeslagen in scepsis of zelf weerzin. Ruimte is in Nederland een heel schaars goed en de kwaliteit van onze leefomgeving is een belangrijke factor voor ons welbevinden. Het is pas langzaam doorgedrongen dat esthetisch aantrekkelijke integratie van duurzame energie in woningen, infrastructuur en landschap niet slechts een mogelijkheid, maar een essentiële randvoorwaarde is voor écht grootschalige toepassing. In een land met assertieve en kritische burgers liggen de *not in my backyard* en *not on my roof* syndromen steeds op de loer. Volume wordt bereikt door verleiding, niet door afstoting.

Meervoudig ruimtegebruik

Opwekking van duurzame energie is inmiddels voor veel partijen aanzienlijk goedkoper dan inkoop van traditionele energie en daarom is het mogelijk om aandacht én geld te besteden aan aantrekkelijke inpassing. Opwekking en verkoop van duurzame energie leveren bovendien een aantrekkelijke business voor partijen die bruikbare locaties beheren, zoals Rijkswaterstaat. Werd er in 2014 door sommigen nog een beetje lacherig gedaan over het eerste fietspad met zonnecellen in het wegdek, vandaag de dag zijn zonnepanelen en zonnecollectoren onder, langs en boven onze transportinfrastructuur een vertrouwd beeld. Het oude principe van "meervoudig ruimtegebruik" vormt de leidraad voor modern omgaan met de grootschalige toepassing van duurzame energie. Windenergie heeft een enorme *boost* gekregen toen ook daar het principe van de laagste kosten is losgelaten en is gekozen voor locaties die op publiek draagvlak mogen rekenen, offshore voorop. De schaalvergroting die daarvan het gevolg was heeft die sector in rap tempo de leercurve doen doorlopen en bewezen dat offshore windenergie wel degelijk een concurrerende optie met groot potentieel is.

Openluchtmuseum van de wereld

De sterke opkomst van duurzame energie in het algemeen en van duurzame elektriciteit in het bijzonder valt samen met een enorme groei in de vraag naar elektriciteit. De aantrekkelijke prijs, technische elegantie en brede bruikbaarheid van elektrische voertuigen in allerlei soorten en maten heeft het gebruik van transportbrandstoffen verminderd en de vraag naar stroom vergroot. De zeer op zelfstandigheid gestelde burger van 2040 die buiten de stedelijke centra woont heeft minimaal één en vaak zelfs twee elektrische voertuigen voor de deur of in de garage, al is het alleen maar om snel bij een opstappunt voor openbaar vervoer te komen. Interessant is dat de meeste voertuigen in de regio op maat worden geassembleerd uit een aantal standaard bouwstenen die voor een belangrijk deel in Europa worden gemaakt. Toen Europa destijds het openluchtmuseum van de wereld dreigde te worden heeft een herwaardering van de maakindustrie als een hoeksteen van de economie ervoor gezorgd dat er stevig is geïnvesteerd in onderwijs en innovatie. Met succes.

Rijden of laten rijden

In de stedelijke omgeving is individueel eigendom van voertuigen om praktische redenen in veel gevallen vervangen door gebruik op aanvraag vanaf een groot aantal mobiliteitspunten. Het uitstekende openbaar vervoer maakt daar dagelijks leven zonder eigen vervoermiddel een prima optie voor de meeste mensen. Parallel daaraan zijn dagelijks woon-werkverkeer en files enorm afgenomen door telewerken en flexibilisering van werktijden in veel sectoren. Hoewel er uitgebreid is geëxperimenteerd met zelfsturende voertuigen worden intelligentie van voertuig en infrastructuur tot op heden toch vooral gebruikt om de reistijd te minimaliseren en de veiligheid te maximaliseren. Overigens betekent dat natuurlijk al een enorme vooruitgang ten opzichte van de oorspronkelijke automobielen. Mensen laten zich graag rijden, maar dan vooral in groepsverband, dus in het openbaar vervoer, zo is gebleken. Individueel zitten ze graag letterlijk aan het stuur.

Winkelen

De aanwezigheid van winkels draagt in belangrijke mate bij aan de kwaliteit van de leefomgeving. Dat geldt voor de stad, maar ook voor de gebieden daarbuiten. Na de ingrijpende verschraving van het aanbod bij de opkomst van het internetwinkelen zijn er de laatste tien jaar weer veel nieuwe winkels verschenen. Door de revolutie in bevoorradingsystemen doen ze in service niet onder voor internetaanbieders, terwijl ze de mens in zijn snelle, deels virtuele wereld de mogelijkheid bieden om

even te aarden en te ontspannen. Bovendien zijn *looks, smell & feel* belangrijke belevingsgrootheden. Ook hier speelt elektrisch transport (over de weg én door de lucht) een doorslaggevende rol. In tegenstelling tot bij het personenvervoer wordt bij het vervoer van goederen wel op grote schaal gebruik gemaakt van volautomatische besturing. Kosten en efficiëntie zijn hier allesbepalend.

Goud van de 21^{ste} eeuw

Hoewel een groep stadsbewoners zich nog steeds sterk maakt voor *urban farming* is wel duidelijk geworden dat dit niet meer dan een marginale bijdrage kan leveren aan de totale vraag naar voedingsmiddelen. *Urban farming* is met name belangrijk omdat ook dat de stadsbewoner een verbinding geeft met datgene wat in het dagelijkse leven naar de achtergrond is verdwenen: de natuur. Verreweg het grootste deel van de voedselconsumptie wordt gedekt door producten die van buiten de stad komen, zij het steeds meer vanuit de regio of eigen land. Spotgoedkope import vanuit verre landen bestaat niet meer omdat de mondiale vraag is geëxplodeerd en lagelonenlanden zijn geëvolueerd tot landen met zelfbewuste overheden en mondige werknemers. Soja, tarwe en rijst zijn het goud van de 21^{ste} eeuw. Nadat het aandeel van voedsel in het uitgavenpatroon van mensen heel lang is gedaald is er nu een duidelijk stijgende trend.

Internet of bodies

De snelheid van het moderne leven, in combinatie met het adembenemende aanbod aan informatie en technologie zorgt ervoor dat de samenleving steeds meer verdeeld raakt in verschillende groepen. Ze hebben geen probleem met elkaar, maar begrijpen elkaar ook niet goed. Steden worden deels bevolkt door mensen die graag gebruik maken van alle mogelijkheden in hun privé- en professionele leven. Het leven is er intensief, opwindend en interactief. Bodysensors staan 24/7 in verbinding met het netwerk dat ziektes in een zeer vroeg stadium detecteert op basis van een geavanceerde analyse van de *big data* die dit *global internet of bodies* levert. Gepreselecteerde en geïnterpreteerde berichten uit de hele wereld komen via erwtgrote ontvangers binnen op elk gewenst moment. Wandvullende 3D beelden vullen het uitzicht vanuit vensters aan, waar dat te wensen overlaat. Tegenover die stedelingen staan bijvoorbeeld mensen die ervoor kiezen slechts een deel van de vele mogelijkheden te gebruiken. Wie het zich kan permitteren woont buiten de stad en accepteert de risico's van "niet verbonden te zijn" om niet alle privacy en individualiteit te hoeven opgeven. Technologie en informatie in de overweldigende vormen van de stad zijn voor hen eerder een optie dan een automatisch gegeven. Toch is de moderne wereld bijna onvermijdelijk ook diep in hun levens doorgedrongen.

Het energiesysteem in een notendop

Duurzame energiebronnen dekken wereldwijd inmiddels ruim de helft van het totale eindgebruik. In Europa is dat zelfs 60%. Elektriciteit wordt voor ruim 80% duurzaam opgewekt en bovendien is de rol van elektriciteit in de afgelopen decennia sterk gegroeid. Dat laatste komt omdat elektrische warmtepompen in combinatie met compacte warmteopslag voor tapwater- en ruimteverwarming zowel in huizen als in bedrijfs- en utiliteitsgebouwen de rol van gas en olie hebben teruggedrongen en omdat er steeds meer elektrisch wordt gereden. Het fijnstofprobleem is daardoor even geruisloos verdwenen als het destijds is ontstaan. Vraagsturing wordt ook op grote schaal toegepast, vooral om de opslagcapaciteit van elektriciteit die in ieder gebouw aanwezig is niet groter te hoeven maken dan noodzakelijk. IJsbuffers in koelkasten en vrieskasten en zon- en windwassen zijn standaard. Elektriciteit wordt over korte en lange afstanden getransporteerd. De versterkte en steeds intelligentere distributie- en transportnetten vormen de ruggengraat van het

veranderende energiesysteem. Nederland is volledig ingebed in Europa en er wordt op grote schaal energie geïmporteerd en geëxporteerd. Hoewel landen en overheden het over weinig zaken echt eens zijn, is duidelijk dat streven naar autarkie voor niemand voordelen oplevert.

Op geselecteerde knooppunten is het elektriciteitsnet met het gasnet verbonden. Daar wordt duurzaam opgewekte stroom omgezet in duurzame brandstof gedurende de vele periodes dat er meer wordt opgewekt dan gebruikt. Het gezamenlijk opgestelde vermogen van zonnestroom en windenergie is immers bijna vijfmaal zo hoog als de maximale momentane vraag naar elektriciteit. Het gasnet is voorzien een grote opslagcapaciteit. Vroeger was die nodig om de kwetsbaarheid bij grote fluctuaties in de vraag of de import te verminderen, tegenwoordig vormt die de buffer voor verschillen in aanbod ten gevolge van natuurlijke variaties in zonneshijn en windenergie. Gas wordt nog vooral gebruikt in de industrie; huizen en kantoren draaien grotendeels op elektriciteit. Kolen zijn in Europa vrijwel niet meer in gebruik. Ze zijn letterlijk een fossiel geworden. Elektriciteit komt uit duurzame bronnen en kolen passen ook niet in de gasinfrastructuur. Kortom, hun *window of opportunity* is gesloten.

Deel II: LOCKED IN MET UITZICHT (Scenario *planned-opolis*)

Van adaptatie naar mitigatie

25 jaar geleden had men bijna de hoop opgegeven. Mondiale afspraken over emissiereductie van broeikasgassen leken een naïeve illusie van een kleine minderheid. Klimaatonheilsprofeten als Al Gore waren eerder een curiositeit dan een serieuze factor in het debat tussen overheden. Men had geaccepteerd dat klimaatverandering een feit zou worden en het ging erom adaptatiestrategieën te ontwerpen in plaats van mitigatiestrategieën. Met andere woorden: bereid je voor op wat komen gaat, want het is onvermijdelijk. Moeder Natuur had tot dan toe echter wel geblift, maar niet gebeten. Dat veranderde toen China, de VS en andere landen enkele jaren achtereen werden getroffen door ongekend extreme weersomstandigheden en de publieke opinie omsloeg. "Als dit ons voorland is en misschien nog maar kinderspel in vergelijking met wat komt, dan moeten we nú iets doen". "Als de technische mogelijkheden om emissies te verminderen bestaan, waarom passen we ze dan niet op grote schaal toe?" Onder druk wordt alles vloeibaar en wezenlijke veranderingen vinden alleen plaats in een situatie van crisis. Multinationale energiebedrijven, politici van links tot rechts, klimaatsceptici en wetenschappers van allerlei disciplines waren eensgezind: dit kunnen we niet laten gebeuren.

Negatieve emissies

Terugkijkend is het vooral opmerkelijk dat technologieën met -op dat moment-objectief gezien de beste kaarten het hebben afgelegd tegen opties die door velen waren afgeschreven, maar pasten bij de bestaande energie-infrastructuur. Wie had gedacht dat afvang en opslag van CO₂ uit conventionele centrales het zouden winnen van zonne-energie? Wie had verwacht dat biomassa met CO₂-opslag de rol van windenergie zou overnemen omdat de wereld wanhopig op zoek was naar mogelijkheden om *negatieve* emissies te bereiken en de CO₂-concentratie in de atmosfeer te verlágen? Wie had er rekening mee gehouden dat kernenergie ook in Europa weer helemaal terug zou komen? Niemand, en toch is het gebeurd. In één klap is de trend van terugtrekkende overheden, "de markt moet het doen" en steeds grotere individuele vrijheden gekeerd. Burgers zijn blij dat hun overheid ingrijpt.

Het geeft ze een gevoel van zekerheid en een antwoord op de machteloosheid die ze voelen. Een situatie die nog het beste kan worden vergeleken met een land in oorlog, in dit geval *the war on climate change*.

Lock-in

Omdat grote energiebedrijven zich nu plotseling door hun aandeelhouders gelegitimeerd of zelfs aangespoord wisten om grote investeringen te doen in CO₂-reductietechnologieën en de maatschappelijke weerstand tegen CO₂-opslag en kernenergie als sneeuw voor de zin was verdwenen is het hard gegaan. De ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie, die voor een belangrijk deel werden gedreven door nieuwe spelers in de energiemarkt gingen weliswaar door, maar zijn in kwantitatieve zin overvleugeld door de honderden miljarden die in minder dan tien jaar zijn geïnvesteerd door de gevestigde bedrijven en die voortbouwden op de bestaande infrastructuur van centrales en raffinage. De klimaatcrisis heeft zo de lock-in in het energiesysteem versterkt en de samenleving heeft slechts uitzicht op een werkelijk duurzaam energiesysteem op basis van hernieuwbare bronnen.

Niet schaars, toch duur

Hoewel energie niet schaars is, is het wel duur geworden. De kosten van grootschalige CO₂-opslag zijn hoog, nu alle goedkope opslaglocaties zijn gebruikt. De kosten van verwerking en opslag van radioactief afval zijn al niet lager. Omdat die kosten rechtstreeks worden doorberekend is er een sterke prikkel ontstaan om efficiënt met energie, en in het bijzonder elektriciteit, om te gaan. Omdat decentrale uitstoot van CO₂, bijvoorbeeld door auto's en CV-ketels zeer zwaar wordt belast, vindt een snelle omschakeling plaats naar alternatieven die geen decentrale emissies veroorzaken. Dat zijn onder meer elektrische voertuigen en elektrische warmtepompen. De CO₂ die met het opwekken van die elektriciteit samenhangt wordt centraal afgevangen en opgeslagen. Weliswaar is elektriciteit ook duur, maar het gebruik ervan is heel efficiënt en daarom is het voordelig om over te stappen van benzine, diesel en aardgas op elektriciteit.

Energy farming exit

Door de klimaatproblemen in een aantal belangrijke landbouwgebieden zijn voedselprijzen op de wereldmarkt omhoog geschoten en het is niet de verwachting dat ze op korte termijn weer naar het oude lage niveau teruggaan. Dit zorgt ervoor dat voedselproductie economisch aantrekkelijk wordt in gebieden waar dat in het verleden niet het geval was, zelfs als de schaal vrij klein is. Ruimte was in ons land altijd al een schaars goed, maar het krijgt nu extra economische waarde. Mede daarom is *energy farming* geen aantrekkelijke optie meer. Een akker met aardappelen of tarwe brengt weer meer op dan een akker met een zonnecentrale erop. Bovendien ontmoedigt de overheid het gebruik van vruchtbare gronden voor andere doelen dan voedselproductie door zulk ander gebruik extra te belasten. Zelfs *urban farming* neemt weer een vlucht, deels ten koste van het installeren van zonne-energiesystemen op platte daken. De vleesconsumptie is sterk afgenomen omdat de hoge energie- en milieukosten worden doorberekend aan de consument. Het begrip "kiloknaller", dat destijds al voor veel discussie zorgde, is tegenwoordig ondenkbaar.

Uitstel van executie

De gezamenlijke vijand in de vorm van een dreigende totale klimaatcrisis maakt verschillende vormen van centrale planning en overheidsingrijpen maatschappelijk geaccepteerd. Critici zeggen echter dat de samenleving afglijdt naar een situatie die lijkt op de voormalige DDR, zij het een hypermoderne en vrijwillig gekozen variant

daarvan. Ze wijzen erop dat de nu ingeslagen weg weliswaar op korte termijn een oplossing biedt voor een aantal problemen, maar dat de grote vragen met betrekking tot verduurzaming van de economie onbeantwoord blijven. Fossiele brandstoffen in combinatie met CO₂-opslag leveren niet meer dan uitstel van executie, temeer daar die opslag duurder wordt naarmate er meer van nodig is. Het herinnert aan de schaliegashype van een paar decennia geleden. De eerste jaren was winning goedkoop, maar al snel werd duidelijk dat de kosten oplopen als de *sweet spots* zijn opgebruikt en bovendien bleek het praktisch realiseerbare potentieel aanzienlijk kleiner dan eerst gedacht. Er zijn destijds kostbare jaren verloren gegaan omdat de ontwikkeling van duurzame energie vertraagde. De critici zijn echter in de minderheid en overheid en bedrijfsleven zijn niet van plan de ingezette weg te verlaten.

Keuzestress

Ondanks het uitgebreide overheidsingrijpen en de alom gevoelde schaarste zijn mensen niet ongelukkig. Sterker nog, de constante keuzestress die velen voelden vóór de crisis heeft plaatsgemaakt voor duidelijkheid en richting in het dagelijks leven. De meerderheid van de mensen blijkt graag bereid om mee te gaan op de door de overheid uitgestippelde route, zolang die verbonden blijft met een comfortabel leven, excellent onderwijs, goede, toegankelijke zorg en zichtbare resultaten van het beleid. Zelfs binnen de door de overheid gestelde kaders zijn er nog ruim voldoende mogelijkheden om het leven naar eigen inzicht vorm te geven. Technologie die het leven aangenaam maakt, mensen verbindt en de gezondheid in de gaten houdt en verbetert is overal. De fysieke infrastructuur is nog nooit zo goed op orde geweest als vandaag. Het netwerk van openbaar vervoer is dichter geworden, zowel voor de korte als voor de langere afstanden. Het wegennet is weliswaar niet uitgebreid, maar wel aangepast aan de eisen van deze tijd en in uitstekende conditie. Voedsel mag duur zijn, de kwaliteit is hoog en de keuze nog steeds groot genoeg.

25 jaar is kort

Als we de zichtbare wereld van vandaag vergelijken met die van 2015 dan zijn de verschillen eigenlijk niet eens zo groot. 25 jaar is natuurlijk ook maar kort en de verschillen tussen 2015 en 1990 moest je ook met een vergrootglas zoeken. De landschapsbepalende opmars van duurzame energie heeft niet doorgezet en er is vooral gebouwd binnen de bestaande kaders. Het is tegenwoordig ondenkbaar dat landbouwgrond of weiland wordt omgetoverd tot een nieuwbouwwijk of weg. Efficiënter gebruik van bestaande ruimte blijkt zoveel mogelijkheden te bieden dat het ook helemaal niet nodig is om nieuwe vierkante kilometers aan te boren. De verschillen die er zijn voelen bovendien vooral als een vooruitgang. Vrijwel geen eentonige maïsvelden meer, want het telen van gewassen die alleen dienen als voeder voor dieren is sterk teruggelopen. De overheid heeft een einde gemaakt aan de verrommeling van het landschap, zodat het rijden met trein of eigen e-mobiel een plezieriger ervaring is dan een tijd geleden.

Het energiesysteem platgeslagen

De Nederlandse energievoorziening ziet er overzichtelijk uit. Het systeem is sterk gebaseerd op het gebruik van elektriciteit in vrijwel alle sectoren. Luchtkwaliteit, horizonvervuiling en andere problemen uit het begin van de eeuw zijn verdwenen, dankzij krachtadig optreden van de overheid en inschikkelijke (geschrokken) burgers. De fysieke infrastructuur voor transport, bescherming tegen het water en andere functies is volledig geoptimaliseerd voor het primaire doel dat ze dienen. Wegen zijn wegen en geen zonneboilers. Geluidswallen zijn geluidswallen en geen

zonnestroomsystemen. Dijken zijn dijken en geen plaats om windmolens neer te zetten.

Nu maar hopen dat onze offers aan Moeder Natuur haar tevreden stellen zodat zij in de toekomst niet alsnog hard gaat doorbijten...