



Lichtkogel | 2015 | nr 2

## > **Nederland warmt op!**

Zijn we voldoende  
voorbereid?

14 Zwaar weer voor weg, water en  
spoor

34 Unilever: niets doen is duur

38 Governance van cascade-effecten

## > **Trendwatch**

48 Het einde van afval

Trenddossier van en voor professionals in  
Bereikbaarheid, Veiligheid en Leefbaarheid



## EDITORIAL

Geachte lezer,

Nederland warmt op! is het onderwerp van dit cahier. Op zich is dat opwarmen niet nieuw, want dat gebeurde de afgelopen eeuw ook. Verschil is nu dat de temperatuurstijging veel sneller gaat: voor de komende eeuw is voor Nederland een temperatuurstijging van 2 to 6 graden Celsius berekend, waarbij 1 of 2 graden stijging al in 2050 bereikt kan zijn. Het is niet meer de vraag of het klimaat verandert, maar hoe snel de veranderingen gaan. We krijgen steeds meer te maken met hevige regenval, droogte, hitte en zeespiegelstijging.

Deze klimaateffecten stelt Nederland op heel veel terreinen voor nieuwe opgaven en uitdagingen. Kernvraag daarbij is steeds hoe we op al die verschillende terreinen met de effecten van klimaatverandering kunnen omgaan. Hoe kunnen we bijvoorbeeld het stedelijk gebied zo inrichten dat wateroverlast, droogte en hitte hanteerbaar blijven en hoe kunnen we keteneffecten van uitvallende voorzieningen voorkomen? Wat doen we aan de versnelling van de bodemdaling in veengebieden, hoe kunnen we de hoofdinfrastructuur klimaatrobust maken? En welke energiestrategie kunnen we hanteren om ook in geval van weercalamiteiten de energievoorziening op gang te houden? Boeiende vraagstukken waarover u in deze publicatie meer kunt lezen.

Klimaatverandering heeft al geruime tijd de aandacht in onze samenleving en we hebben er de afgelopen jaren hard aan gewerkt. Ook de komende periode doen overheden, maatschappelijke organisaties, bedrijven en burgers dat. Het Deltaprogramma is een voorbeeld op nationale schaal, waar na jarenlange, intensieve samenwerking de gezamenlijke partijen in 2014 tot beleidsadviezen zijn gekomen over waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie. Volgend jaar komt het kabinet met de Nationale Adaptatiestrategie en is Nederland het gastland en de organisator van de wereldwijde adaptatieconferentie Adaptation Futures 2016. Ook hierover leest u in deze publicatie meer.

Ik wens u veel leesplezier en nodig u graag uit om deze vraagstukken samen met ons verder te brengen.



Peter Heij  
*Directeur-generaal Ruimte en Water  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## COLOFON

### **Uitgave**

September 2015

### **Opdrachtgever**

Rijkswaterstaat, Programma Strategische Verkenningen

### **Redactieraad**

Han Frankfort (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, DGRW), Rob van Dorland (KNMI), Lex Bosselaar (RvO), Roger Ravelli (RvO), Freddy ten Kate (Gemeente Deventer), Wilbert Peters (Adviesbureau Tauw), Ellen Verhoef (Vereniging Afvalbedrijven), Dorothee van Tol (WUR), Harold van Waveren (Rijkswaterstaat, Waterveiligheid), Ard Wolters (Rijkswaterstaat, Alliantie-management), Erna Ovaa, Jasmina Tepic en Annemiek Bosch (Rijkswaterstaat, Strategische Verkenningen)

### **Redactie**

Peter Heij (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), Cees Kwakernaak (WUR), Andre Kuipers, Ingrid Zeegers (Portretten in Woorden), Erna Ovaa, Jasmina Tepic, Annemiek Bosch en Jetske Poland (Rijkswaterstaat), Janine Tiekstra, Ed Coumans en Chris van der Hulst (*gloedcommunicatie*)

### **Fotografie en illustraties**

Mischa Keijser (omslag), 123RF (p.1, 2, 16, 20, 36, 39, 47, 51, 52), Rijkswaterstaat (p.4, 49), Tineke Dijkstra (p.7, p.28), InZicht-foto (p.10, p.12, p.14, p.19, p.35), André Kuipers (ESA, NASA) (p.13), Chris Pennarts (p.16), Stefan Verkerk (p.17), Merlijn Michon (p.32)

### **Concept en vormgeving**

*gloedcommunicatie*

### **Druk**

Total Graphics, Oss

### **Meer informatie**

Project de Lichtkogel: [jasmina.tepic@rws.nl](mailto:jasmina.tepic@rws.nl)  
Programma Strategische Verkenningen:  
[erna.ovaa@rws.nl](mailto:erna.ovaa@rws.nl)

## INHOUD

# Thema > Nederland warmt op!

### INTERVIEWS

- 4 **Nederland warmt op! Wat nu?**  
Bram Bregman, Harold van Waveren
- 14 **Transportinfra in zwaar weer**
- 15 **De snelweg** - Paul Fortuin
- 17 **Het spoor** - Onno Hazelaar
- 18 **De vaarweg** - Milou Wolters
- 20 **Een nieuwe energiestrategie**  
Peter Aubert, Marco Bosman
- 28 **Adaptatie & de Stad**  
Willem Jan Goossen
- 31 **Adaptatie & Deventer** - Freddy ten Kate
- 32 **Adaptatie & Amsterdam** - Paulien Hartog
- 33 **Adaptatie & Gouda** - Arianne Fijan
- 34 **Unilever: niets doen is duur**  
Thomas Lingard
- 38 **Governance van cascade-effecten**  
Charles Aangenendt, Herman Kasper Gilissen,  
Hens Runhaar
- 42 **Voorkomen of verzekeren?**  
Rob Bakker, Jeroen Aerts

### ESSAY

- 8 **Versnelde bodemdaling in veengebieden door warmer weer**  
Cees Kwakernaak

### COLUMN

- 13 **De wereld van een afstand**  
André Kuipers

### LEES- EN KIJKTIPS

### TERUGBLIK

- 26 **LEF-sessie synchromodaal transport**

### EXCURSIE 8 oktober 2015

- 23 **Climate Smart Agriculture (WUR)**
- 24 **Aankondiging internationale klimaatconferentie: Adaptation Futures 2016**

## Trendwatch > Andere thema's van vandaag en morgen

- 46 **Scheidslijnen in de samenleving**  
Will Tiemeijer
- 48 **Het einde van afval**  
Florens Slob
- 50 **Toekomstverbeelding**  
Pieter Adriaans





INTERVIEW

# Nederland warmt op! Wat nu?

Wat betekent klimaatverandering voor onze samenleving?  
En hoe wapenen we ons tegen extreme neerslag, droogte  
en hitte? Experts van het KNMI en Rijkswaterstaat aan het  
woord over toekomstig weer en klimaatadaptatie.

Door Ingrid Zeegers

Nederland blijkt een voordeel te hebben ten opzichte van veel andere Europese landen: wij beschikken over nationale klimaatscenario's die door alle betrokkenen worden gebruikt. In Duitsland bijvoorbeeld wordt klimaatkennis per deelstaat georganiseerd. Dat voordeel van centrale kennisbundeling komt ons goed uit: Nederland warmt namelijk vlugger op dan de rest van de wereld. We moeten dus ook snel en gericht aan de slag. Hoe? Het begint met kennis. Die wordt op drie niveaus ontwikkeld: internationaal, nationaal en regionaal. Bram Bregman van het KNMI wil die kennis onderling verbinden. Dit betekent volgens hem dat inzichten uit IPCC-scenario's (Intergovernmental Panel on Climate Change) gebruikt worden in nationale programma's zoals NKWK (Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat). Maar ook dat de kennis terechtkomt in regionale projecten, bijvoorbeeld over de toekomst van de Markermeerdijken, of van het Eemskanaal. Heel praktisch en concreet.

Het KNMI maakt daarvoor snapshots van toekomstig weer, *Future Weather* genoemd: klimaatdata worden omgezet naar concrete beelden met een betekenis. Waarom is deze manier van werken belangrijk? Bregman: "Om te zorgen dat we nu maatregelen nemen, moet de betekenis van klimaatverandering echt tot ons door dringen. Voor veel mensen is een gemiddelde opwarming van de wereld moeilijk in concrete beelden te vatten. Extreem weer wel. Daar kunnen we ons allemaal iets bij voorstellen. Wat merkt een boer in Flevoland er bijvoorbeeld van als het in de toekomst twee graden warmer wordt?" Het KNMI laat bestaande situaties zien, maar dan in de context van het toekomstige weer. Ook combinaties van weersextremen zijn volgens Bregman interessant om te onderzoeken. "Wat gebeurt er

**"Wat gebeurt er met onze steden en infrastructuur als het én warmer wordt, extreem hard regent én stormt?"**

met onze steden en infrastructuur als het én warmer wordt, extreem hard regent én stormt?"

### **Midden in klimaatverandering**

Ook Rijkswaterstaat gebruikt de nationale klimaatscenario's van het KNMI. Ze vormen bijvoorbeeld de basis van het Delta-programma en het Hoogwaterbeschermingsprogramma, waarin maatregelen zijn vastgesteld om Nederland in de toekomst veilig en leefbaar te houden. Harold van Waveren van Rijkswaterstaat: "Klimaatverandering is geen scenario. We zitten er echt al middenin." Nederland is de afgelopen eeuw 1,2 graden Celsius opgewarmd, en het einde is nog niet in zicht. Modellen van het KNMI gaan ervan uit dat de temperatuur in ons land de komende 100 jaar met 2 tot 6 graden Celsius stijgt.

Hoeveel warmer het precies wordt, hangt af van verschillende factoren. Lukt het bijvoorbeeld om met emissiebeperkende maatregelen de CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te dringen? En als dat nog onduidelijk is, hoe weten we dan wat we nu moeten doen? Van Waveren: "Het Deltaprogramma gaat uit van een flexibele aanpak. Op die manier weten we niet alleen welke maatregelen we moeten nemen als het 2 graden warmer wordt, maar ook als het toch 6 graden opwarmt. Overigens is die 2 graden opwarming al in 2050 realiteit, die 6 graden opwarming speelt pas over 100 jaar."



Dat het klimaat verandert, merken we volgens Van Waveren nu al. “Het weer wordt grilliger: we rekenen op zowel meer hitte als meer extreme neerslag. Drogere zomers met meer verdamping zorgen voor lagere waterafvoer in de rivieren. De Rijn, van origine een gletsjerrivier, krijgt meer en meer het karakter van een regenwaterrivier. Daardoor hebben we vaker wisselende waterstanden. Droege zomers beïnvloeden de landbouw (gewasschade) en de natuur (bosbranden), en ze zorgen er ook voor dat het veen in de bodem sneller oxideert. Daardoor klinkt de bodem in. Een belangrijk thema, want tegelijkertijd stijgt ook de zeespiegel én de waterafvoer door de rivieren in de winter. Dat verhoogt onze kwetsbaarheid. Dat heeft natuurlijk gevolgen voor de ruimtelijke inrichting van Nederland.”

### Aanpassen aan veranderingen

We hebben ons geleidelijk al wat aangepast aan het veranderende weer. Volgens Van Waveren was er in 1989 een meetbare temperatuursprong. Sindsdien zijn de zomers een graad warmer. Dat heeft al merkbare gevolgen gehad voor elektriciteitscentrales. In 2003 was de temperatuur van de Rijn bij binnenkomst in Lobith 28 graden. Dan is het niet meer geschikt als koelwater. Omdat er toen tegelijkertijd weinig reservecapaciteit beschikbaar was, liep onze nationale

energievoorziening gevaar. Die gebeurtenis zorgde voor een trendbreuk: er werden op nationaal niveau maatregelen genomen. Van Waveren: “Het Rijk had de koelwaterproblemen al in de jaren 1990 zien aankomen en gezorgd voor meer ruimte aan de kust voor energiecentrales. Daar is meer koelcapaciteit beschikbaar. Na 2003 zijn de energieproducenten daar massaal gebruik van gaan maken. Zonder dat we ons daar echt van bewust waren, losten we daarmee een probleem op dat door klimaatverandering was ontstaan.”

De overheid creëerde dus de ruimte door geschikte locaties voor (in dit geval energie-)bedrijven ter beschikking te stellen. En het bedrijfsleven zorgde er vervolgens voor dat die locaties ook echt gebruikt werden. “Het is een voorbeeld van ruimtelijk beleid dat ook voor andere sectoren kan werken, bijvoorbeeld de landbouw. Kwetsbare gewassen moet je vooral telen op plaatsen waar voldoende water beschikbaar is”, zegt Van Waveren. Dit is slechts één voorbeeld van adaptatie. Er is meer nodig, want hoe zorgen we ervoor dat *alle* maatschappelijke sectoren maatregelen nemen om zich te wapenen tegen de gevolgen van klimaatverandering? Hoe zit het met transport, energie, ICT, landbouw, visserij, gezondheid en natuur?



---

### Bram Bregman

Bram Bregman is strategisch business manager bij het KNMI voor klimaat en aardobservatieonderzoek. Daarnaast is hij bijzonder hoogleraar Klimaatwetenschap en beleid aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

### Contact

 [bram.bregman@knmi.nl](mailto:bram.bregman@knmi.nl)

---



### Van kennis naar toepassing

Bregman: “Het gaat nu echt om de verbinding tussen kennis en de mensen die ermee aan de slag moeten.” Als voorbeeld noemt hij het project IMPREX binnen het Europese onderzoeksprogramma Horizon2020. Dat project heeft als doel stakeholders van de private sector meer te betrekken bij de klimaatscenario's. Zulke partijen hebben van nature een andere dynamiek en er spelen andere belangen dan bij kennisinstellingen en overheden. “Voor hen spelen de zorgen van morgen, niet het weer in 2050. Als je een stad of de infrastructuur nu klimaatbestendig wilt maken zonder de inbreng van energiebedrijven, verzekeringsmaatschappijen en projectontwikkelaars, dan sla je de plank zeker mis. De overheid ontwikkelt een nationale adaptatiestrategie. Maar hoe klimaatbestendigheid concreet doorwerkt in de inrichting van Nederland, is niet zomaar geregeld. De vraag is: kan klimaatadaptatie opgenomen worden in bestaande programma's en procedures, zoals bijvoorbeeld in de MER (milieueffectrapportage)?”

Hebben we nu al genoeg kennis om ons voor te bereiden? Van Waveren: “Op dit moment moeten we erachter komen wat klimaatverandering betekent voor de ruimtelijke inrichting van Nederland. Concreet voor Rijkswaterstaat: welke maatregelen moeten wij treffen om water, wegen en



vaarwegen klimaatbestendig te maken? Wat mij betreft moeten we óók andere en nieuwe kennis ontwikkelen. Bijvoorbeeld over waterkwaliteit en gezondheid. Ontstaan er nieuwe ziektes doordat het warmer wordt? Of over natuurbescherming in het veranderende klimaat. Moeten we oude soorten blijven beschermen, terwijl die liever verhuizen en er al nieuwe flora- en faunasoorten klaar staan? Of over het toekomstige verloop van orkanen: komen die in de toekomst ook naar ons land? Kortom, kennis kun je nooit genoeg hebben.” <



---

#### Harold van Waveren

Harold van Waveren is strategisch adviseur/topspecialist waterveiligheid bij Rijkswaterstaat. Hij is betrokken bij het Deltaprogramma en het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Daarvoor was hij namens Rijkswaterstaat klimaatcoördinator bij het ministerie van I&M.

#### Contact

 [harold.van.waveren@rws.nl](mailto:harold.van.waveren@rws.nl)

---



## ESSAY

### Cees Kwakernaak

Cees Kwakernaak werkt voor Alterra, onderdeel van Wageningen Universiteit en Research. Hij houdt zich bezig met klimaatadaptatie in waterbeheer en ruimtegebruik, voor veenweidegebieden onder andere als projectleider van het project 'Waarheen met het Veen?' Hij heeft een fysisch geografische achtergrond en publiceert regelmatig over kansen voor economie en ecologie bij het oplossen van wateropgaven.

#### Contact

 [ceesc.kwakernaak@wur.nl](mailto:ceesc.kwakernaak@wur.nl)

 [linkedin.com/pub/cees-kwakernaak/14/458/b1a](https://www.linkedin.com/pub/cees-kwakernaak/14/458/b1a)

# Versnelde bodemdaling in veengebieden door warmer weer

In grote delen van Nederland daalt de bodem. Vaak zijn het geologische of bodemfysische processen die deze daling veroorzaken. Bijvoorbeeld in de Flevopolder, waar de nog niet zo lang ontgonnen bodem daalt door rijping van de klei. Of in Groningen waar de gaswinning fors bijdraagt aan de bodemdaling. Klimaatverandering heeft hierop geen invloed. Voor de bodemdaling in veengebieden ligt dat echter anders.

In het westen en noorden van Nederland zijn veel bodems bedekt met een pakket veen; bekend zijn de natuurgebieden van het Fochteloërveen en de Nieuwkoopse Plassen. Het merendeel van de veengebieden is echter in gebruik door de landbouw. Eeuwenlang kenden deze veenweidegebieden een hoog waterpeil. Maar om de veengronden geschikter te maken voor de landbouw is de bovengrond steeds verder ontwaterd. En ontwatering brengt voor veenbodems een onomkeerbaar proces met zich mee: er komt lucht in de grond waardoor het veen wordt afgebroken en als CO<sub>2</sub> de lucht in verdwijnt. Deze vertering of oxidatie van het veen is de belangrijkste oorzaak van de bodemdaling in veengebieden. Vroeger, toen de weiden 's winters vaak blank stonden en het grondwater in de zomer slechts een paar decimeter uitzakte, was deze bodemdaling maar heel

beperkt. Maar met de ruilverkavelingen in de jaren zestig en zeventig werd overgestapt op een diepere drooglegging. In West-Nederland ligt het slootpeil momenteel gemiddeld 50 tot 60 cm onder het maaiveld, in Friesland is dat vaak meer dan een meter. De bodem van de kwetsbaarste veengronden in West-Nederland en Friesland daalt nu jaarlijks respectievelijk met 1 tot 2 cm per jaar. Veel veenpakketten zijn inmiddels zo dun geworden dat er geen sprake meer is van een veenbodem. Bestond de bodem van Nederland rond het jaar 0 nog voor bijna 50 procent uit veen, nu is dat nog maar 8 procent. Sinds de jaren zeventig neemt het areaal veenbodems jaarlijks af met 2.000 ha.

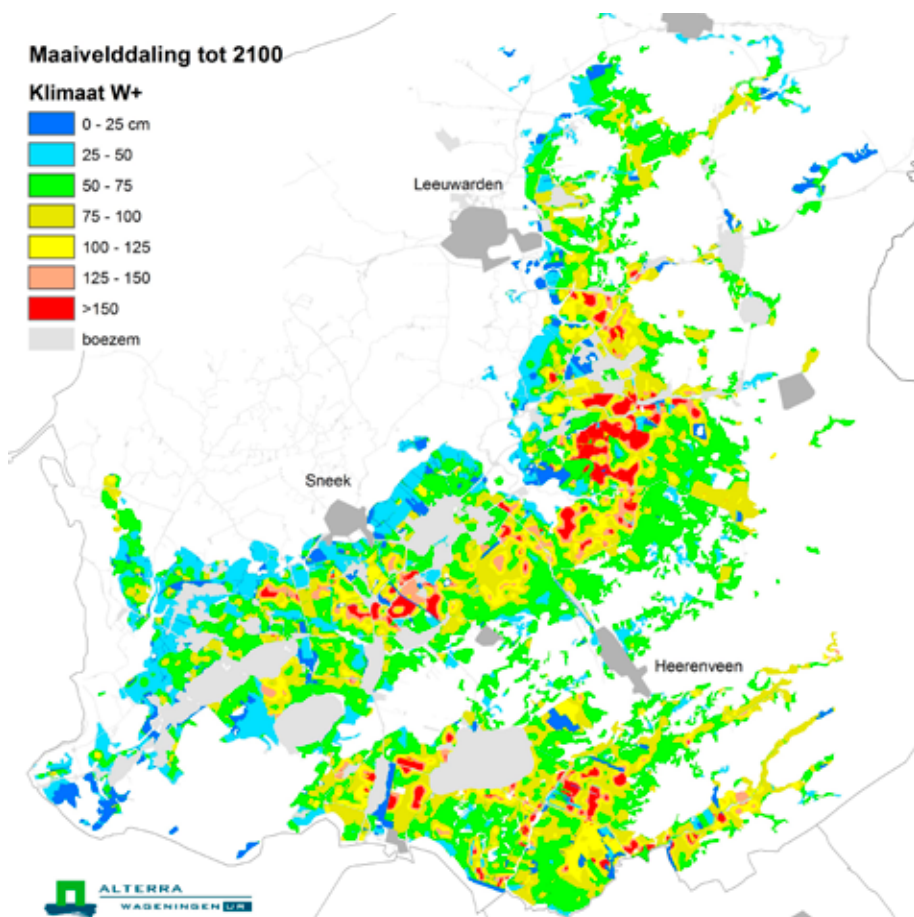
### Effect van klimaatverandering

Door klimaatverandering wordt het warmer en zal

langdurige droogte vaker voorkomen. Het KNMI heeft vier klimaatscenario's opgesteld die verschillen in mate van opwarming en in verandering van het luchtstromingspatroon. Bij het warme en droge klimaatscenario 'WH' zal in de zomer de verdamping met 15 procent toenemen en zal 23 procent minder regen in de zomer vallen. Hogere zomertemperaturen veroorzaken niet alleen meer verdamping, maar zorgen ook voor een snellere

vertering van het veen. Door uitdroging en versnelde veenvertering zal bij dit klimaatscenario en ongewijzigd beleid de bodemdaling eind deze eeuw nog met 70 procent toenemen ten opzichte van nu.

Velen zullen zich herinneren dat in de zeer droge en warme zomer van 2003 een veenkade in Wilnis doorbrak als gevolg van uitdroging. Verwacht wordt dat dergelijke nu nog 'extreem' droge >



Verwachte bodemdaling van veengebieden in Friesland bij een zeer warm en droog klimaatscenario W+ in 2100 ten opzichte van 2010

situaties door klimaatverandering in 2050 als 'gemiddeld' worden getypeerd.

De kaart op de vorige pagina geeft een beeld hoe sterk de Friese veengronden in 2100 ten opzichte van 2010 zullen dalen bij een zeer warm en droog klimaatscenario W+. De verwachte stijging van de zeespiegel van circa 85 cm in 2100 bedraagt voor Friesland dus maar ongeveer de helft van de verwachte daling van het maaiveld in gebieden met kwetsbare veenbodems. Duidelijk is dat de combinatie van bodemdaling en zeespiegelstijging leidt tot verhoogde risico's van overstroming. Daarin vormt Nederland overigens geen uitzondering. In een artikel in het tijdschrift *Nature* worden elf delta's genoemd als extreme risicogebieden vanwege een snelle bodemdaling. Voor de Po-delta komt dat vooral door de winning van methaangas en bij Jakarta door winning van grondwater, dus oorzaken die niet versneld worden door klimaatverandering. Daarin verschilt de Nederlandse delta van deze andere delta's.

### **Gevolgen van versnelde bodemdaling**

Hoe lager het grondwater staat in de zomer, hoe sneller het veen verteert. Daarom dalen de veenweiden met landbouwkundige ontwatering veel sneller dan natuur- en bebouwd gebied. In het laatste wordt het grondwaterpeil hoog gehouden om verdroging en schade aan funderingen, buizen en leidingen te beperken. Onder invloed van klimaatverandering komen daarom de veenweiden in korte tijd veel lager te liggen dan natuurgebieden en kernen op veengrond. Dit betekent ook dat er veel meer water nodig zal zijn om het grondwaterpeil in bebouwd gebied en veenmoerassen voldoende hoog te houden om schade te beperken. Veengebieden worden dus veel afhankelijker van wateraanvoer.

Om de problemen door klimaatgerelateerde bodemdaling te beperken, gaan waterschappen veel meer kosten maken. Berekend is dat de kosten voor waterbeheer en dijkonderhoud in het Friese veenweidegebied van 50.000 ha de komen-

de 35 jaar toenemen met 30 procent, ofwel jaarlijks met 3,5 miljoen euro. Daar komen nog de nodige kosten bij voor herstel van schade aan houten funderingen en riolering in bebouwd gebied. Deze schade kan volgens berekeningen van Deltares voor alle veengebieden in Nederland in de tientallen miljarden euro's gaan lopen. Versnelde bodemdaling zal daarnaast leiden tot meer milieubelasting. Meer vertering van veen betekent namelijk evenredig veel meer uitstoot van het broeikasgas CO<sub>2</sub>. Nu al is de totale broeikasgasemissie uit Nederlandse veengronden vergelijkbaar met 25 procent van de totale uitstoot aan broeikasgassen door auto's in Nederland. Zonder maatregelen neemt bij een zeer warm en droog klimaatscenario deze uitstoot nog tot 70 procent toe in 2100. Door opwarming komen behalve CO<sub>2</sub> ook meer meststoffen (fosfor en stikstof) vrij als gevolg van veenvertering. De meststoffen komen vervolgens in het oppervlaktewater terecht. Dit leidt onder andere tot meer blauwalgen en zuurstoffloosheid in sloten en plassen.



## De combinatie van bodemdaling en zeespiegelstijging leidt tot verhoogde risico's van overstroming

### Oplossingen

Het beleid voor veenweidegebieden zit in een spaagaat. Wil je de veenbodem behouden, dan zul je het grondwaterpeil tot maaiveld moeten optrekken. Dan maakt het typisch Hollandse veenweidelandschap echter plaats voor uitgestrekte veenmoerassen. En dat vinden we met elkaar niet wenselijk. De oplossing moeten we dus zoeken in maatwerk. Daar waar de problemen met bodemdaling leiden tot zeer hoge kosten of verlies aan natuur is een keuze voor vernatting realistisch. Te denken valt aan overgangen van bebouwd naar onbebouwd gebied, waar met de instelling van een bufferzone met verhoogd grondwaterpeil een verdere daling van het stedelijk grondwater voorkomen kan worden. Een zelfde hydrologische buffer kan zinvol zijn om verdere verdroging van plassen en veenmoerassen tegen te gaan.

Veel landbouwpercelen in veenweiden worden door boeren met pompen extra droog gehouden, waardoor deze vaak decimeters lager liggen dan aangrenzende weilanden. Hierdoor fungeren deze onderbemalingen als putten die het water uit de omringende percelen wegtrekken. Ook bij onderbemalingen is vernatting een logische maar ingrijpende oplossing. Leek deze maatregel altijd maatschappelijk onhaalbaar, inmiddels zijn er nieuwe inzichten ontstaan over interessante verdienmodellen voor vernatte veenweidepercelen.

Moerasplanten als lisdodde en gele lis kunnen dienen als grondstof voor interessante producten zoals isolatieplaten en supplementen voor de voedsel- en geurstoffenindustrie. Teelt van veen-

mos lijkt interessant als substraat voor orchideeën. En omdat vernatting van veenweiden de emissie van CO<sub>2</sub> vermindert, is het denkbaar dat er ook uit zogenaamde *carbon credits* inkomsten beschikbaar komen voor de 'natte' veenboer.

De melkveehouderij blijft echter voorlopig een grote plaats behouden in het Nederlandse veenweidelandschap. Toch kan ook op plaatsen waar de koe in de wei loopt, de bodemdaling met 50 procent worden beperkt. Een innovatief drainage- en infiltratiesysteem, dat permanent onder het slootpeil ligt, kan ervoor zorgen dat in droge tijden het grondwater onder het gras veel minder ver uitzakt waardoor het veen veel minder snel verteert. In natte tijden zorgen deze onderwaterdrains ervoor dat het overtollige water juist sneller naar de sloot wordt afgevoerd, waardoor de boer er ook profijt van heeft. Er lopen in Utrecht en Zuid-Holland proeven met grootschalige toepassing van onderwater-drainage.

Zowel voor vernatting als voor onderwaterdrainage is wel extra water nodig. Dat kan problematisch worden, omdat door klimaatverandering ook de zomerafvoer van de grote rivieren afneemt.

De strijd om het rivierwater zal steeds heviger worden, waarbij het belang van behoud van veenbodems afgewogen moet worden tegen het belang van voldoende water in de rivier voor de scheepvaart, koeling van energiecentrales en beregning van landbouwgewassen. De druk zal toenemen om oplossingen voor de toenemende waterbehoefte vooral binnen de regio te zoeken. Opheffen van onderbemalingen, instellen van een flexibel slootpeil en geleidelijk oplopende natuurvriendelijke oevers zijn maatregelen waarmee meer water kan worden vastgehouden, waardoor veengebieden minder afhankelijk worden van wateraanvoer.

### Klimaatadaptatie in veenweidegebieden

Een succesvolle aanpak van klimaat effecten in het veenweidegebied vraagt om een integrale en gebiedsspecifieke benadering. Draagvlak voor ➤





adaptatiemaatregelen ontstaat vooral wanneer ook economische en ecologische belangen worden gediend. Adaptatiemaatregelen kunnen in de praktijk nooit los gezien worden van andere opgaven en ontwikkelingen in de regio. De Omgevingswet, die momenteel door het kabinet wordt voorbereid, moet hiervoor op regioschaal een goed beleidskader bieden. In hoofdlijnen zijn er vier ontwikkelingsrichtingen voor veengebieden denkbaar, met elk hun eigen adaptatiestrategie.

### **1. Optimale landbouwproductie in de regio blijft centraal staan**

De huidige landbouw (melkveehouderij) is en blijft gericht op productie voor de wereldmarkt. Deze landbouw blijft ook op termijn richtinggevend voor de regionale economie en op het huidige of een hoger productieniveau. Adaptatiemaatregelen zoals onderwaterdrains zijn mogelijk, mits deze geen beperkingen opleveren voor de productiegerichte landbouw. Bij minder kwetsbare veenbodems wordt minder geïnvesteerd in adaptatiemaatregelen.

### **2. Landbouw en natuur ontwikkelen zich als gescheiden functies**

Natte natuur kan zich ondanks aangrenzende landbouwproductiepolders duurzaam ontwikkelen. Behoud en waar nodig verbetering van de watercondities (peil, kwaliteit) voor bestaande en nieuwe wetlands staan centraal. De natte natuurgebieden worden hydrologisch zo goed mogelijk gescheiden van de aangrenzende lager gelegen veenweidepolders.

### **3. De landbouw benut kansen voor nieuwe producten en diensten**

Bij verbrede landbouw ontvangt de ondernemer aanvullende inkomsten uit diensten zoals zorgverlening, recreatie, natuur- en landschapsbeheer. Bij verbrede landbouw is de agrarische productie minder intensief, waardoor er meer speelruimte is voor adaptatiemaatregelen zoals flexibel peilbeheer en peilverhoging in combinatie met onderwaterdrains.

### **4. Transitie van droog naar nat**

Om verschillende redenen kan het wenselijk zijn om bestaande landbouwgrond om te zetten in permanent of tijdelijk water. Bij transitie van land naar moeras of water wordt de bodemdaling gestopt en ontstaan mogelijkheden voor nieuwe producten, zoals lisdodde of veenmos, of nieuwe maatschappelijke functies zoals recreatiewater en waterberging. Deze maatregel is vooral kansrijk in laaggelegen delen zoals onderbemalingen of in overgangsgebieden van moerassen en plassen of stadsranden naar de landbouwvelden. <

## COLUMN

### De wereld van een afstand

'Soms moet je wat afstand nemen om de dingen goed te kunnen bekijken.' Zo begon onlangs in het NOS journaal het item over het gloednieuwe Nederlandse satelliet-instrument Tropomi. Vanaf begin volgend jaar brengt Tropomi de samenstelling van de aardse atmosfeer in kaart. Dat levert een beeld van de luchtkwaliteit en de verspreiding van broeikasgassen, wereldwijd, elke dag weer, tot op het niveau van stadsdelen. Waar komt luchtvervuiling vandaan? Hoe zit het met de verspreiding van de broeikasgassen die ons klimaat beïnvloeden? Vragen die straks beantwoord gaan worden door dit ongelooflijk knappe stuk Nederlandse ruimtetechnologie.

Zelf heb ik ook ruim een halfjaar lang de wereld van een afstand kunnen bekijken. En de atmosfeer die Tropomi in detail met elektronische ogen gaat monitoren, zag er voor mijn menselijke ogen vanaf 400 kilometer hoogte, flinterdun en heel kwetsbaar uit. Het dunne blauwe schilletje zorgt ervoor dat de bomen en planten kunnen groeien en bloeien, dat de dieren kunnen leven en de mensheid kan bestaan. Ik zag met eigen ogen ook de gebieden die kwetsbaar zijn voor de gevolgen van klimaatverandering. De poolgebieden met afsmeltend ijs, de enorme en steeds verder groeiende woestijngebieden, de tropische regenwouden waarvan je gewoon weet dat grote delen weggekappt worden. Maar ik zag ook dichtbevolkte gebieden in rivierdelta's, omgeven door water, zoals ons eigen land. In één oogopslag is dan duidelijk dat ook wij in een gebied wonen dat kwetsbaar is voor klimatologische omstandigheden en klimaatverandering.

Tegelijkertijd leven wij ook in een techno-

#### André Kuipers

André Kuipers bezocht in 2004 en 2012 als ESA-astronaut het

internationaal ruimtestation ISS. Tegenwoordig presenteert hij programma's over wetenschap en techniek en zet hij zich in als ambassadeur voor het Wereld Natuur Fonds.

#### Contact

 [info@andrekuipersstichting.nl](mailto:info@andrekuipersstichting.nl)  
 [www.andrekuipersstichting.nl](http://www.andrekuipersstichting.nl)  
 [www.andrekuipers.com](http://www.andrekuipers.com)



logisch hoog ontwikkelde maatschappij, die innovaties als Tropomi voort kan brengen. Ik geloof dat we met onze technologie en wetenschap oorzaken en gevolgen van klimaatverandering in kaart kunnen brengen én voorkomen. Omdat wij in Nederland weten hoe het is om een hoogwaardige maatschappij op te bouwen in een kwetsbare delta, hebben we wereldwijd een voorspong in kennis en ervaring, maar ook een verantwoordelijkheid. Satellieten zijn daarbij in veel gevallen de sleutel. Zo weten wij in Nederland hoe je met satellieten verzakkingen van dijken kunt waarnemen in de orde van millimeters, of hoe je met rekenmodellen op basis van satellietgegevens kunt voorspellen wat er gebeurt als het toch misgaat en tot een overstroming komt. Met de aardobservatiesatellieten uit het Europese programma Copernicus worden die mogelijkheden alleen maar rijker. Ik ben blij te merken dat ook de Nederlandse overheid hierop inspeelt. Zo stelt het Netherlands Space Office gratis satellietdata beschikbaar. Hopelijk krijgen we zo, door de wereld van een afstand te bekijken, meer grip op de klimaatproblematiek.

André Kuipers

## INTERVIEW

# Transportinfra in zwaar weer

Tunnels en snelwegen die blank staan, blikseminslag op het spoor, opdrogende vaarwegen: we kunnen ermee te maken krijgen nu het klimaat verandert. Wat zijn nu echt de effecten van klimaatverandering op onze infrastructuur en hoe bereiden de netwerkbeheerders zich hierop voor? Drie netwerkbeheerders aan het woord.

Door Ingrid Zeegers



# De snelweg

Paul Fortuin van Rijkswaterstaat

*Wat zijn de effecten van klimaatverandering op de wegen?*

“De zwaarte van de buien neemt toe en extreme regenval komt vaker voor. Dat heeft gevolgen voor de afwatering van hemelwater bij tunnels en snelwegen. Het kan directe hinder voor het verkeer veroorzaken, maar ook effect hebben op de stabiliteit van weglichamen en taluds (de schuin oplopende vlakken langs een weg, watergang of dijk). Zware buien kunnen er daarnaast voor zorgen dat de schakelstations van het elektriciteitsnetwerk onder water komen te staan, of door blikseminslag kapot gaan. Dan vallen de pompen uit en kunnen we de kelders van de tunnels niet meer leegpompen. Dat zorgt voor stremming en kan veel schade opleveren. Daartegenover staat, dat er ook positieve effecten van klimaatverandering zijn. Als het warmer wordt, is er minder overlast door sneeuw en hoeft er minder gestrooid te worden. Verwacht wordt dat het aantal vorst-dooicycli afneemt. Dat is gunstig voor ZOAB-wegdekken (zeer open asfaltbeton), omdat die dan minder slijten. Je hoort ook wel eens dat hitte tot extra spoorvorming in het wegdek zal leiden. Die angst lijkt onterecht, voor zover het gaat om

ZOAB. We hebben in Nederland vooral zoab en dat blijkt beter bestand tegen hitte. De porositeit van het wegdek zorgt ervoor dat het asfalt minder opwarmt en minder vervormt. DAB, dicht asfaltbeton, is wel gevoelig voor spoorvorming. Op den duur is het overigens wel mogelijk om de asfalmengsels daarop aan te passen. In Zuid-Spanje ligt er tenslotte ook asfalt dat bestand is tegen hitte.”

*Wat betekenen de klimaateffecten voor het werk van de netwerkbeheerder?*

“De EU-richtlijn MER (milieueffectrapportage) is vorig jaar vastgesteld. Projecten moeten in de toekomst rekening houden met klimaatrisico's in de MER. Daar moeten wij als netwerkbeheerder op voorbereid zijn. Rijkswaterstaat heeft een handreiking voor wegen- en vaarwegenprojecten opgesteld, om tijdens het planproces de klimaatrisico's in kaart te brengen. In een Blue Spotanalyse zijn plekken op het wegennet in kaart gebracht die blank kunnen komen te staan door intense buien of overstromingen. Wateroverlast is gerelateerd aan de waterafvoercapaciteit van de weg en het waterbergend vermogen van de directe omgeving. Om de waterafvoer op orde te houden moet Rijkswaterstaat zorgen dat de wegen schoon blijven. Meer waterafvoer betekent extra beheer en onderhoud. Maar Rijks- >



## Paul Fortuin

Paul Fortuin is adviseur klimaatadaptatie en mitigatie voor het hoofdwegennet bij Rijkswaterstaat. Daarvoor werkte hij als klimaatwetenschapper bij het KNMI.

### Contact

 paul.fortuin@rws.nl

waterstaat moet ook zorgen dat de waterberging in de omgeving voldoende is. De regel is: wat er op de snelwegen gebeurt, mag het waterpeil van de omringende peilvakken van de waterschappen niet beïnvloeden. Daarom is waterafvoer een belangrijke factor in het ontwerp van een weg. Het KNMI heeft klimaatgegevens beschikbaar gesteld om te komen tot nieuwe ‘maatgevende buien’. Dat is een norm voor de afvoer van hemelwater die van toepassing is in de wegenbouw. Omdat de zwaarte van de buien toeneemt, zijn die maatgevende buien met 30 procent opgehoogd. Netwerkbeheerders moeten deze cijfers mogelijk in hun projecten en aanbestedingen gaan hanteren. Daarvoor moet wel eerst de vraag beantwoord worden wat dat nu concreet betekent, bijvoorbeeld voor het dimensioneren van waterafvoer in tunnels, de riolering of de afstand tussen de kolken (afvoerputten)? Maar ook heel basaal: hoeveel regen kan de weg eigenlijk aan? En welke gevolgen heeft het voor de weggebruiker? Om die laatste vraag te beantwoorden, bestuderen we gebeurtenissen tijdens recent extreem weer, dat noemen we casusdagen. De regen- en onweersbui van 28 juli

2014 is daar een voorbeeld van, omdat die representatief is voor de situatie in 2050. Een andere casusdag is 13 oktober 2013. Toen regende het een heel weekend onafgebroken. Er ontstond erosie van een zandlichaam, een stuk talud sloeg weg, en er verzakte een berm. Daar hebben we van geleerd. Er bleken te weinig kolken te zijn. Maar om nog meer inzicht te krijgen, onderzoeken we voor deze twee casusdagen de statistische samenhang tussen verkeersgegevens en informatie van de buienradar. Zo kunnen we een verband leggen tussen de zwaarte van de buien en de opgaven voor verkeersmanagement. Na deze risico-inventarisaties is het een kwestie van besluitvorming. Hoe klimaat-robust wil en kun je zijn, en tegen welke kosten?”

*Hoe zit het met de samenhang tussen de weg en andere netwerken?*

“Het wegennet hangt onder andere samen met het elektriciteitsnet en daarmee met ICT-voorzieningen. Om die samenhang te begrijpen, participeerde RWS als stakeholder in de casus ‘Rotterdam Noord’ van het onderzoeksproject INCAH (Infrastructures and Networks, Climate Adaptation and Hotspots). Stel, de kade van de Schie begeeft het en het water stroomt over de A13 heen tot voorbij het vliegveld The Hague Airport. Wat gebeurt er dan? Het water stroomt langs transformatiehuizen, laagspanningskasten en leidingen. Het gevolg is uitval van stroom- en ICT-voorzieningen, wegverzakkingen, opdrijvende of gebroken leidingen. Als we niet zorgen voor noodvoorzieningen veroorzaakt dat ook uitval van de matrixborden en problemen voor het verkeersmanagement. Of uitval van pompen – met negatieve consequenties voor tunnels en verdiepte wegen. Daarmee wordt wel duidelijk hoezeer de netwerken onderling samenhangen.”





# Het spoor

Onno Hazelaar van ProRail

*Wat zijn de effecten van klimaatverandering op het spoor?*

“Het belangrijkste effect voor het spoor is hitte. Volgens de klimaatscenario's neemt het aantal dagen boven de 30 graden Celsius toe. Onze spoorssystemen worden dan kwetsbaarder. Het prominente probleem is dat het spoor zelf van ijzer is. Dat zet uit bij hitte. Er zouden spoorspattingen kunnen ontstaan oftewel dan schiet het spoor zijlings weg. Om dat te voorkomen ligt het spoor in de ballast (onderlaag voor de dwarsliggers van de spoorrails - red.) en is het vaak verankerd. Bovendien zitten er in het spoor compensatie-inrichtingen verwerkt, die de uitzetting kunnen opvangen. Maar het is de vraag of deze maatregelen nog wel voldoende zijn nu het klimaat verandert. De oude beveiligingssystemen kunnen ook slecht tegen hitte, omdat ze met relais (door elektromagneet bediende schakelaars) werken. Die zijn gevoelig voor temperatuurwisselingen. Een andere belangrijke zorg is de toenemende intensiteit van bliksem. Omdat we steeds meer met ICT-installaties werken, neemt de kwetsbaarheid van het spoor voor blikseminslag toe. Daarnaast krijgen we vaker te maken met zware hoosbuien. Tot nu toe hebben de



buien zelf nog niet echt tot problemen geleid, maar het spoor heeft er wel last van als het water vervolgens niet weg kan. Dan komt het water in het spoorlichaam te staan, en dat zorgt voor cascade-effecten: er ontstaan verzakkingen en corrosie, kortsluiting in elektriciteitscircuits en uitval van ICT-voorzieningen en er kunnen geen treinen meer rijden.”

*Wat betekent dat voor het werk van de netwerkbeheerder?*

“Het spoorstelsel is ontworpen om een bepaalde weersinvloed aan te kunnen. Het is de vraag of we binnen of tegen de grenzen van ons bestaande systeem aan zitten. En dat we dus al dan niet voor een structurele oplossing moeten zorgen nu het klimaat verandert. Die vraag stellen we ons eigenlijk al jaren. Hitte, herfst en winter zorgen al vaker voor problemen, die we ook weer oplossen. Extreem weer is niets nieuws. Klimaatverandering vraagt echter wel om een bredere blik. Alles hangt met elkaar samen. Daarom inventariseren we nu >



## Onno Hazelaar

Onno Hazelaar is infra-architect op de afdeling Assetmanagement bij ProRail. Hij adviseert vanuit een integrale risicobeoordeling over de toepassing van technische systemen waaruit het spoorproduct bestaat.

### Contact

 [onno.hazelaar@prorail.nl](mailto:onno.hazelaar@prorail.nl)

bijvoorbeeld de impact van zware buien. In navolging van de Blue Spotanalyse van Rijkswaterstaat hebben we met Deltares een 'Blue Area-analyse' gemaakt. Wat gebeurt er met het spoor als er een dijk doorbreekt? Op welke locaties in Nederland kunnen hevige buien niet meer afstromen naar de omgeving? De resultaten bespreken we binnenkort met Rijkswaterstaat om samen een landelijk beeld te genereren."

*Hoe zit het met de samenhang tussen het spoor en de andere netwerken?*

"Klimaatthema's zijn niet meer sectoraal te bewaken. De netwerken raken elkaar, en de maatregelen op die netwerken ook. Illustratief voor een worstcasescenario is de dijkdoorbraak in Noord-Groningen in 1998. Een dijk werd opzettelijk doorgestoken om een woonwijk verderop te beschermen tegen overstroming. Het gevolg was wel dat het water tot aan een achterliggende spoordijk kwam, die vervolgens compleet wegspoelde. Afstemming met de waterschappen is van groot belang. Als zij de pompen stilleggen of een hoge waterstand accepteren en er komt ook nog een forse bui, dan zijn de rapen gaar. Dat gebeurde bijvoorbeeld in Harderwijk in 2010. Het water kwam toen tot in de beveiligingskasten van het spoor terecht, met grote gevolgen. Wij vragen ons dan ook af hoe we dit soort cascade-effecten, die per locatie verschillend zijn, kunnen afstemmen met alle betrokken partijen? Gelukkig krijgt het spoor steeds meer aansluiting bij het Deltaprogramma. Dat is een positieve ontwikkeling. Er wordt gekeken naar de maatschappelijke waarde van het spoor, in plaats van het spoor te bezien als een vast object dat in het landschap ligt. Met het oog op mogelijke evacuatiescenario's wordt zelfs de vraag gesteld of het spoor

daarin een rol kan spelen. Of meer algemeen: kan het spoor helpen bij het beperken van algehele gevolgschade na een ramp?"

## De vaarweg

**Milou Wolters van Rijkswaterstaat**

*Wat zijn de effecten van klimaatverandering op de vaarwegen?*

"Klimaatscenario's voorspellen drogere zomers en nattere winters. Dat heeft gevolgen voor de waterstanden in de rivieren en de vervoersstromen die daar overheen gaan. Het belangrijkste effect van klimaatverandering voor de vaarwegen is laag water. Droge zomers betekenen lagere waterstanden, terwijl schepen wel een minimale waterdiepte nodig hebben om goederen te kunnen vervoeren. Grote containerschepen hebben wel 3 tot 4 meter vaardiepte nodig. Hoe meer lading er wordt vervoerd en hoe dieper het schip dus ligt, hoe goedkoper het transport wordt. Als het water in de vaargeul minder dan 1,5 meter is, kunnen er helemaal geen binnenvaartschepen meer varen. Op basis van de huidige klimaatscenario's zien we dat dit probleem tot 2050 nauwelijks aan de orde is. Maar de extreme scenario's voor 2100 voorspellen dat laag water dan wél een groot probleem is. Vooral in de Rijntakken zullen de waterstanden veranderen. In de Maas speelt het probleem van lage waterafvoer minder, omdat het een gestuwde rivier is."

*Wat betekent dat voor het werk van de netwerkbeheerder?*

"Een belangrijk taak van de netwerkbeheerder is het op diepte houden van de vaargeul. Hoe krappere de vaardiepte is, hoe beter de beheerder het onderhoud en het bagger-

werk op orde moet hebben. Het doel is om er zo lang mogelijk voor te zorgen dat er transport over water mogelijk is. Daarbij is de netwerkbeheerder wel gebonden aan natuurwetten en fysieke grenzen van het systeem. Een ondiep punt in de Rijn ligt bijvoorbeeld in Duitsland, waar de bodem uit rotsen bestaat. Een rivier is dus slechts beperkt maakbaar. Rijkswaterstaat kan een vaargeul niet eindeloos verdiepen door te baggeren. Dit betekent dat netwerkbeheerders ook over andere soorten oplossingen nadenken. Dat doen ze door mee te denken met de transportsector, en door het leveren van kennis en informatie. Daarmee kan de transportsector vervolgens zelf maatregelen nemen. Laag water betekent dat schepen minder diep kunnen worden afgeladen, en dat ze dus vaker – of met meer schepen tegelijk – moeten varen. Het wordt drukker in de vaargeul die bij lage waterafvoer tegelijkertijd ook smaller wordt. Kunnen schepen dan nog wel veilig varen? Minder lading betekent hogere transportkosten, dat kan onvoordelig uitpakken voor de concurrentiepositie ten opzichte van andere vervoersmodaliteiten. Wanneer laag water vaker optreedt, heeft dat ook effect op de bedrijven die hun goederen over het water laten vervoeren. Zij moeten anders gaan nadenken over hun bevoorrading. Bijvoorbeeld of ze langer toekunnen zonder aan- en afvoer uit de zeehaven, of dat ze grotere voorraden



moeten gaan aanhouden op andere locaties et cetera. Dit soort scenario's kunnen wij als netwerkbeheerder faciliteren met kennis en informatie over de vaarwegen.”

*Hoe zit het met de samenhang tussen de vaarweg en de andere netwerken?*

“De vaarweg is er voor het goederentransport. Eén binnenvaartschip staat gelijk aan 200 vrachtwagens. Stel dat er bij laag water helemaal geen binnenvaart meer mogelijk zou zijn, hoe moeten dan die goederen tussen de zeehavens en het achterland worden vervoerd? Bij klimaatadaptatie gaat het om vervoersscenario's. Willen we goederen-transport over water behouden, dan moet je voor de lange termijn misschien gaan nadenken over ingrepen in de rivier; kiezen we ervoor om te accepteren dat er af en toe geen aanvoer van goederen over water mogelijk is, dan betekent dat dat de logistieke sector en de industrie zelf aan de slag moeten met het logistieke proces. Een verschuiving naar vervoer over de weg en het spoor kan hier onderdeel van uitmaken. Het effect van klimaatverandering moet dus als één transportvraagstuk worden gezien, over alle modaliteiten heen (van weg, spoor en water).” <



### Milou Wolters

Milou Wolters is senior adviseur op het gebied van scheepvaart en strategie bij Rijkswaterstaat. Ze adviseert over langetermijnstrategie voor de vaarwegen. Daarnaast is ze vicepresident van PIANC (internationale organisatie voor transport over water, navigatie, havens en waterwegen).

#### Contact

 [milou.wolters@rws.nl](mailto:milou.wolters@rws.nl)



## INTERVIEW

# Een nieuwe energiestrategie

Door Ingrid Zeegers

**Klimaatverandering maakt onze energievoorziening kwetsbaar. Het sleutelwoord voor opvang van extreem weer is: back-upsysteem. Maar waar vind je dat? In Europa én in decentrale energieopwekking, zeggen Energiebedrijf NUON/Vattenfall en het ministerie van EZ.**

### Energiebehoefte

Hoe verandert de energiebehoefte nu het klimaat verandert? Peter Aubert van het ministerie van Economische Zaken: "Gebruikspatronen veranderen, omdat de comfortbehoefte van de consument verandert. Huizen en gebouwen zijn steeds beter geïsoleerd, waardoor het gemiddelde gasverbruik in de winter daalt. In warme zomers stijgt de behoefte aan elektriciteit vanwege behoefte aan koeling. Het gebruik van airco's neemt toe. Nog niet zo extreem als in Amerika, maar de trend is wel gezet. Om de wisselende pieken en dalen op te kunnen vangen, moet het energiesysteem flexibeler worden."

Marco Bosman, werkzaam bij de afdeling public and regulatory affairs van energie-

bedrijf NUON/Vattenfall: "Wij merken inderdaad dat de vraag naar elektriciteit in de zomer stijgt. Dat komt vooral door toename van het gebruik van airco's in de utiliteitsbouw: winkels, ziekenhuizen, fabrieken, kantoren. Bij consumenten blijft het gebruik van airco's constant. Over de energievraag in de winter: ons beeld is dat de winters gemiddeld gezien weliswaar warmer worden, maar dat we wel gevoeliger worden voor extremere omstandigheden. Koude perioden zijn meteen fors kouder en duren ook langer. Hierdoor kan de gasvraag in tijden van extreme omstandigheden hoog liggen." Een analyse van de invloed van het veranderende klimaat op de energievraag, blijkt lastig. Bosman: "De energievraag is namelijk ook afhankelijk van andere factoren. Denk aan de manier waarop de overheid sturing geeft, bijvoorbeeld met financiële prikkels of met stimuleringsprogramma's rond energiebesparing, innovatie of bewustwording. Het overheidsbeleid beïnvloedt dus mede daardoor de hoeveelheid gas, warmte en elektriciteit die mensen bij ons afnemen."

## Energievoorziening

Klimaatverandering heeft ook invloed op de wijze waarop wij in onze energiebehoeften voorzien. Er wordt meer geïnvesteerd in schone energiebronnen zoals wind- en zonne-energie. En de (toenemende) extreme weersituaties hebben effect op de omstandigheden van de energieproductie. Aubert: “Voor Nederland is het belangrijk om altijd voldoende capaciteit te hebben, ook als er geen wind is, de zonnepanelen minder leveren en het koud is in de winter. Kortom, er moet genoeg noodvermogen zijn.” Waar vind je dat noodvermogen? Europese energiebedrijven zoeken elkaar onderling op. Aubert: “De energiemarkt is steeds meer een internationale markt geworden. Vooral het Europese elektriciteitsnetwerk raakt steeds meer verknoopt. Daar zijn we heel blij mee. Zo kunnen landen elkaar bijstaan. Maar andersom geldt ook: extreem weer in Europa werkt door naar energiemarkten die daar van oorsprong eigenlijk niet zo’n last van zouden hebben. Aanhoudende droogte in Zuid-Duitsland heeft bijvoorbeeld invloed op de energieproductie door waterkrachtcentrales, en op de beschikbaarheid van koelwater en dus op de productie door kolencentrales. In Nederland zien we al dat energiecentrales naar de kust verhuizen, juist vanwege de koelwaterproblematiek. Aan zee is meer koelcapaciteit.” Bosman geeft een praktisch

voorbeeld van hoe die internationale energiemarkt uitpakt: “In Duitsland staan er veel zonnepanelen opgesteld. Op extreem zonnige dagen produceert Duitsland dus veel zonne-energie en importeren wij die duurzame zonnestroom uit Duitsland. Dat heeft impact op de Nederlandse conventionele energieproductie. Die neemt dan af.”

## Speerpunten klimaatverandering

Vraagstukken rond klimaatverandering en energievoorziening gaan niet alleen over adaptatie maar automatisch ook over *mitigatie*. Aubert: “Het gaat nu om de uitvoering van het SER-Energieakkoord (2013). Daarin staan concrete doelen en acties voor 2020.” Waarover gaat het dan? Op dit moment bestaat ongeveer 96 procent van de energievoorziening in Nederland uit fossiele brandstoffen (gas, olie en kernenergie), en 4 procent uit duurzame energie zoals wind- en zonne-energie, aardwarmte of biomassa. In 2020 moet de totale duurzame energieproductie in Nederland van 4 naar 14 procent. De duurzame elektriciteitsproductie moet dan 40 tot 45 procent zijn, en 55 procent van fossiele bronnen. Daarvoor moet er nog heel wat gebeuren. Aubert: “Qua duurzame energie loopt Nederland achter ten opzichte van de rest van Europa. Dat komt omdat we zelf geen waterkracht hebben, maar ook omdat we gewend zijn aan aardgas. De noodzaak om over te schakelen op duur- ➤



### Peter Aubert

Peter Aubert is senior adviseur energiebeleid bij het ministerie van Economische Zaken. Specialismen: nieuwe energiestrategie en beleid, lokale energiesystemen, flexibiliteit van energiemarkten, continuïteit van de elektriciteits- en gasector, maatschappelijk verantwoord ondernemen in de kolenhandel.

### Contact

 [p.j.aubert@minez.nl](mailto:p.j.aubert@minez.nl)



zame energie valt nu samen met discussies over toekomstige gaswinning in Groningen. Beide elementen geven aanleiding om nog eens goed te kijken naar de energievoorziening op langere termijn. Dat komt ook terug in het Energiereport dat eind 2015 verschijnt.”

### Centraal-decentraal

Veel discussies binnen het thema duurzaamheid blijken te gaan over centrale versus decentrale energieopwekking. Aubert: “We zien dat steeds meer particulieren zelf stroom gaan opwekken. Lokale energieopwekking kan goed samengaan met de stijgende vraag naar energie in de zomer. Zonnepanelen op het dak die de airco’s laten draaien. Maar het lokale systeem moet ook functioneren als de zon even niet schijnt terwijl de airco’s wel stroom vragen.” Hoe kijkt Bosman daar tegen aan? “Wij zien zeker kansen in decentrale energieopwekking. Burgers en coöperaties installeren al zelf zonnepanelen, of ze investeren samen in een windmolen. Op buurt- of wijkniveau zorgt dit ook voor nieuwe fysieke en financiële verdelingsvraagstukken. Voorbeeld: een twee-onder-een-kapwoning met aan één kant zonnepanelen die genoeg stroom leveren voor minstens twee huishoudens. Wij zouden die decentrale organisatie en administratie van duurzame energieopwekking op wijkniveau kunnen faciliteren.”

Of dit een kansrijk model is, hangt af van het investeringsklimaat en het overheidsbeleid: “Nu mag te veel geproduceerde energie teruggeleverd worden aan het elektriciteitsnet. Daardoor zijn dit soort kleinschalige initiatieven snel rendabel. Maar binnenkort wordt de regeling geëvalueerd, en dat brengt het risico met zich mee dat die regeling wordt afgeschaft. Dat is onwenselijk vanuit het oogpunt van investeringszekerheid.”

### Kwetsbaarheid voor extreem weer

Hoe zit het met klimaatadaptatie in de energiesector: hoe wordt er rekening gehouden met de impact van extreem weer? Bosman: “Extreem weer is altijd vervelend. Afhankelijk van de effecten, kan het onder de noemer calamiteiten vallen. Voor onze energiecentrales maken we plannen om de gevolgen van calamiteiten te beperken. Maar bedenk ook dat decentrale energieopwekking in feite al een vorm van klimaatadaptatie is. De nationale energievoorziening wordt er minder kwetsbaar door. Ook energieopslag speelt hierbij een belangrijke rol. Als het ergens mis gaat, blijven de negatieve gevolgen zo immers beperkt. Het sleutelwoord bij calamiteiten, en dus ook voor extreem weer, is ‘back-upvoorziening’. Het Europese én het decentrale niveau dragen hier beide aan bij.” <



#### Marco Bosman

Marco Bosman is werkzaam op de afdeling public and regulatory affairs Nederland (externe belangenbehartiging) bij NUON/Vattenfall. Specialismen: onshore and offshore wind, biomass, subsidies and support systems, stakeholder engagement.

#### Contact

 [marco.bosman@nuon.com](mailto:marco.bosman@nuon.com)

## EXCURSIE

8  
okt

### Wat hebben zeesla en quinoa met elkaar gemeen?

Wageningse onderzoekers *Climate Smart Agriculture* nodigen u uit in de kas!

Klimaatveranderingen zoals toenemende temperatuur, droogte, verzilting en extreem weer hebben belangrijke gevolgen voor de landbouw, zowel in Nederland als elders in de wereld. Voedselzekerheid gaat ons allemaal aan. Om ons eten in de toekomst veilig te stellen, moeten we op tijd inspelen op deze ontwikkelingen.

Tijdens de excursie *Climate Smart Agriculture* op 8 oktober 2015 naar de Wageningen Universiteit (WUR) komt u alles te weten over de gevolgen van klimaatverandering voor de landbouw en wat daar aan gedaan wordt; van aanpassingen in het watermanagement tot het telen van droogte- en zoutbestendige gewassen. U wordt in de gelegenheid gesteld om mee te denken en vragen te stellen over dit boeiende onderwerp.

#### Programma

We beginnen om 12.30 uur met een lezing van Jan van den Akker (WUR Alterra) waarin een overzicht wordt gegeven welke klimaateffecten er op (gaan) treden in ons land en hoe we daar in de landbouw het beste mee om kunnen gaan.

Robert van Loo en Willem Brandenburg (WUR Plant Research International) zal specifieker ingaan op respectievelijk de quinoa- en de zeewierteelt, waarvan hij de voordelen op het gebied van klimaatadaptatie onderzoekt. Vervolgens zullen we samen met hem de quinoa- en de zeesla-kas verkennen.

We sluiten om 16.30 uur af met een borrel met *Climate Smart* borrelhapjes, om nog even na te praten en ook de smaakzintuigen bij de opgedane inzichten te betrekken. Laat u verrassen!

#### Aanmelden

U kunt zich **tot 2 oktober** aanmelden bij Annemiek Bosch via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl), onder vermelding van uw naam, organisatie en e-mailadres. Wij raden u aan dit zo snel mogelijk te doen, aangezien wij vanwege de beperkte ruimte in de kassen slechts 40 plaatsen beschikbaar hebben.

## AANKONDIGING INTERNATIONALE KLIMAATCONFERENTIE

### Adaptation Futures 2016

In mei 2016 vindt in Rotterdam een grote internationale klimaatconferentie plaats: Adaptation Futures 2016. De conferentie richt zich op klimaat*adaptatie*: het omgaan met hogere temperaturen, andere neerslagpatronen, zeespiegelstijging. Omdat de grootste effecten optreden op plaatsen waar de kwetsbaarste mensen en economieën zijn, kan dit onderwerp niet los gezien worden van vraagstukken als voedselzekerheid, gelijkheid en duurzaamheid. Daarom is ook het ministerie van Buitenlandse Zaken actief betrokken bij de organisatie en denkt ook Economische Zaken mee.

Tijdens de conferentie komen de meest recente wetenschappelijke inzichten samen met projecten en praktijkvoorbeelden – goede en minder geslaagde – van over de hele wereld. Het programma kent een aantal onderdelen. Op elk van de drie dagen is er een plenair programma, waar sprekers uit de internationale politieke en wetenschappelijke arena het publiek meenemen naar de uitdagingen van vandaag en morgen. Ook is er een uitgebreid programma van parallelle sessies. Daarnaast komt er een bedrijvenbeurs en een expo van interessante voorbeeldprojecten.

Deze klimaatconferentie wordt sinds 2010 elke twee jaar georganiseerd door PROVIA, een wereldwijd netwerk van klimaatwetenschappers, dat ondersteund wordt door UNEP, het milieuprogramma van de Verenigde Naties. Als onderdeel van het voorzitterschap van de Europese Unie treedt Nederland als gastheer op voor de vierde editie van de conferentie. De organisatie is in handen van het team Ruimtelijke Adaptatie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in Den Haag. Gastheer van de conferentie is de Europese Commissie, DG Onderzoek en Innovatie.

Tot begin oktober 2015 kunnen voorstellen voor het programma worden ingediend!

Details over de conferentie vindt u op [www.adaptationfutures2016.org](http://www.adaptationfutures2016.org).

Met vragen kunt u terecht bij Christiaan Wallet, projectmanager van deze conferentie.

 [christiaan.wallet@minienm.nl](mailto:christiaan.wallet@minienm.nl)

 06-52 51 18 23

## LEES- EN KIJKTIPS NEDERLAND WARMT OP

Bent u op zoek naar meer achtergrondinformatie, of juist naar illustratieve filmpjes? De redactieraad selecteerde er een aantal voor u:

### Schriftelijke publicaties:

- Herman Kasper Gilissen, *Adaptatie aan klimaatverandering in het Nederlandse waterbeheer, verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid* (2013)
- Planbureau voor de leefomgeving en Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, *Klimaatverandering, samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland* (2015)
- Planbureau voor de leefomgeving, *Aanpassen aan klimaatverandering: Kwetsbaarheden zien, kansen grijpen* (2015)
- Planbureau voor de leefomgeving, *Ontwerp voor een nationale adaptatiemonitor* (2015)
- Wageningen UR, *Effecten van klimaatverandering op Landbouw en Natuur* (2008)

### Websites:

- Klimaatscenario's, [www.klimaatscenario.nl](http://www.klimaatscenario.nl)
- Platform klimaatadaptatie, [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)
- Onderzoeksprogramma naar klimaatverandering en adaptatie, [www.kennisvoorklimaat.nl](http://www.kennisvoorklimaat.nl)
- Nationaal Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat, [www.nkwk.nl](http://www.nkwk.nl)
- Klimaat en water, [www.wageningenur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Themas/Klimaat-Water.htm](http://www.wageningenur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Themas/Klimaat-Water.htm)
- Adaptief ontwerpen en ontwikkelen in de Delta, <http://romagazine.nl/adaptief-ontwerpen-en-ontwikkelen-in-de-delta/10490>
- Amsterdam Rainproof, [www.rainproof.nl](http://www.rainproof.nl)

### Filmpjes:

- Klimaatadaptatie verbeeld, [www.youtube.com/watch?v=g4z2s9GckPY](http://www.youtube.com/watch?v=g4z2s9GckPY)
- Oplossing voor verwoestijning, <http://9gag.com/tv/p/aKqnkZ/solve-climate-change-world-famine-solution?ref=jfs>
- Climate proof area's, [www.youtube.com/watch?v=NSjtQtv\\_yQE](http://www.youtube.com/watch?v=NSjtQtv_yQE)
- Bodemdaling, [www.youtube.com/watch?v=mP6MFSxGh74&list=PLS4KwSgVLihz4kxt\\_-jOuf4UaHYLQXEI3](http://www.youtube.com/watch?v=mP6MFSxGh74&list=PLS4KwSgVLihz4kxt_-jOuf4UaHYLQXEI3)
- De waterbuffer, [www.youtube.com/watch?v=kx5SNAmcsMw](http://www.youtube.com/watch?v=kx5SNAmcsMw)
- Blauwalg, [www.youtube.com/watch?v=MgoZ3dZBOSg](http://www.youtube.com/watch?v=MgoZ3dZBOSg)
- Exoten rukken op in Nederland, [www.youtube.com/watch?v=BUtRvUGDWzg](http://www.youtube.com/watch?v=BUtRvUGDWzg)
- Hitte en ouderen, [www.youtube.com/watch?v=f5\\_a3eLUtl4](http://www.youtube.com/watch?v=f5_a3eLUtl4)
- Superveilige dijken, [www.youtube.com/watch?v=yMdJlIj522I](http://www.youtube.com/watch?v=yMdJlIj522I)



# Hoe maken we Nederland logistiek leniger?

## Terugblik op de LEF-sessie over Synchronodaal transport

Door Jetske Poland en Jasmina Tepic

Op 18 mei kwamen zo'n veertig geïnteresseerden van overheid, kennisinstellingen en bedrijfsleven naar LEF Future Centre in Utrecht om met elkaar van gedachten te wisselen over het belang van synchronodaal transport, de uitdagingen die het concept met zich meebrengt en de manieren waarop het een stap verder gebracht kan worden.

“Willen we de komende jaren de enorme stromen goederenvervoer kunnen blijven verwerken, dan staan niet alleen de logistieke sector, maar ook de beheerders van de netwerken van weg, water en spoor, zoals Rijkswaterstaat en ProRail voor grote uitdagingen. De overheid zal behalve in infrastructuur en bereikbaarheid óók moeten investeren in de logistiek, en doet dat ook”, aldus André van Lammeren, Directeur Bereikbaarheid en Infrastructuur bij Rijkswaterstaat. Veel kennis en samenwerking (maar ook moed en vertrouwen) van alle partijen is nodig om deze uitdaging op slimme wijze aan te gaan en om de BV Nederland in de wereldtop van de logistiek te houden. Het is daarom belangrijk dat het hele speelveld van de Topsector Logistiek met elkaar in dialoog blijft om kennis uit te wisselen en de krachten te bundelen. “We doen dit samen met kennisinstituten en het bedrijfsleven: ‘de gouden driehoek!’”

### De kennis is er

Aan de deelnemers werd gevraagd in groepjes vijf vragen te beantwoorden door kennis uit de hele

groep te halen. Dat de kennis er is, bleek al snel. Een impressie van de reacties:

#### 1. Wat zijn de kansen van synchronodaal transport?

Beter benutten van resources (geen lege containers vervoeren) en beter inspelen op stremmingen door te switchen naar een andere modaliteit.

#### 2. Wat is er nodig om het te laten slagen?

Voldoende volume aan stromen, realtime data, vertrouwen, de wil en vooral goed luisteren naar elkaars behoeften en elkaars belangen.

#### 3. Wat raken we kwijt?

Files, overbodige regelgeving en lege kilometers. Maar ook de vrijheid om te kiezen voor een modaliteit.

#### 4. Hebben we voldoende kennis?

Ja, maar deze is erg versnipperd. Het is belangrijk deze bij elkaar te brengen.

#### 5. Wat zijn de pijnpunten?

De wil om informatie met elkaar te delen, want synchronodaal transport kan niet zonder de beschikbaarheid van informatie. En gedeelde belangen nastreven.

### Ontwikkelingen in logistiek en transport

Vervolgens sprak Lóri Tavasszy, bijzonder hoogleraar Goederenvervoer en Logistiek bij de TU Delft en tevens werkzaam bij TNO, over het waarom, hoe en wat van synchronodaal transport. Een belangrijk uitgangspunt is dat het intermodaal transport dat via Rotterdam loopt al een goed werkende markt is, maar dat er nog te weinig wordt samengewerkt. Dat geldt zowel verticaal als hori-





zontaal, en betreft ook netwerkbeheerders. Als verladers hun productieprocessen anders inrichten, veranderen stromen van producten en pieken (de transportketen), en dit vraagt een gezamenlijk netwerkmanagement van de infrabeheerders. “Synchronodaal transport komt alleen tot stand door een voortdurende afstemming van keuzes tussen deze drie partijen. Maar als dat lukt kunnen goederen net zo makkelijk vervoerd worden als het sturen van een e-mail.”

### Synchronodaal en het spoor

“Transport over spoor heeft in een eeuw tijd een enorme ontwikkeling doorgemaakt: van elke stad een laadplaats naar *international freight corridors*.” Aan het woord is Jeroen Wiercx van ProRail. De rol van ProRail is faciliterend aan reizigers- en goederenvervoerders die de benodigde infraroutes aanvragen. Met verladers heeft ProRail geen directe relatie. Dit betekent dat de mogelijkheden om actief synchronodaal transport te stimuleren (nog) beperkt zijn. ProRail staat achter het concept van synchronodaal vervoer en wil meewerken aan het stimuleren hiervan. Vervoer over water en spoor werken nu al veelal aanvullend. Lading makkelijker laten switchen is een volgende stap die ProRail graag wil aanmoedigen.

### Synchro Mania

TNO heeft in samenwerking met ECT, EGS en Danser een *serious game* ontwikkeld, Synchro Mania, waarmee spelers het werk van de synchro-modale planner aan den lijve kunnen ondervinden. Onder leiding van TNO’ers Layla Lebesque en Eric Buil wagen de deelnemers zich aan de game. Tijd, kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot dienen voortdurend in de gaten te worden gehouden bij het plannen over meerdere modaliteiten en routes. Velen ervaren meteen dat het werk van de planner erg chaotisch is (“Ik ben niet van plan om op korte termijn planner te worden.”). Maar contact houden met

de klant kan voor de nodige flexibiliteit zorgen en synchronodaal plannen mogelijk maken.

### Geleerde lessen: de flappencarroussel

Vervolgens reflecteren de deelnemers op hun leervoorvaringen van deze middag. Een paar citaten:

#### 1. Waar liggen de kansen?

Gezamenlijke visie op beheerdersfunctie uitdiepen en inzetten. Lange-afstandcorridors (grensoverschrijdend) in kaart brengen. Kennisdelen. Opleiding logistiek.

#### 2. Waar liggen de barrières?

Gebrek aan vertrouwen in de eigen modaliteit en in elkaar. Beperkte samenwerking. Infra sluit niet aan: overslag is nog te duur en gevoelig.

#### 3. Wat heb je (nog meer) nodig?

Verantwoordelijkheden helder krijgen. Lef en durf! Neutraal informatieplatform.

#### 4. Wat neem je mee en ga je doen?

Logistiek gaat over mensen. Misschien nog wel meer dan over goederen. Nog meer op informatie-uitwisseling inzetten. Nauwere samenwerking RWS-ProRail, om mee te beginnen.

### Afsluiting

Het laatste woord is aan Peter Struik, Hoofd Ingenieur-Directeur Water, Verkeer en Leefomgeving bij Rijkswaterstaat. Struik vertelt hoe bij sommigen binnen Rijkswaterstaat de vraag leefde: “Denken vanuit transportstromen, synchronodaal transport, zijn wij daar wel van, of zijn wij alleen van de infra? Maar vanuit de lange termijn, en vanuit het maatschappelijk belang, luidt het antwoord: ja! Er zijn dan nog wel obstakels te nemen, zo hebben we vandaag ook met elkaar vastgesteld. Een mooie uitdaging om samen mee aan de slag te gaan! Waar het om gaat is: kennis delen, anderen opzoeken en samenwerken.” <

## INTERVIEW

# Adaptatie & de Stad

Hoe zorgen we voor klimaatbestendige en leefbare steden nu het klimaat verandert? De kennis is er, het gaat om opschaling en toepassing. Voorbeelden uit Deventer, Amsterdam en Gouda laten zien wat er kan. Het ministerie van I&M zorgt voor overzicht.

Door Ingrid Zeegers



De wolkbreek die op 2 juli 2011 de Deense stad Kopenhagen trof, was ook voor veel Nederlandse professionals aanleiding om extra vaart te maken met het klimaatbestendig maken van de stad. In een paar uur tijd viel er in Kopenhagen 150 millimeter water. 1 millimeter regen komt overeen met 1 liter water op een oppervlakte van 1 vierkante meter. De riolering was er niet op berekend om 150 liter regen per vierkante meter af te voeren. Kopenhagen stond dan ook blank, de stad was ontwricht. De schade bedroeg 1 miljard euro. Op dit moment investeert de stad nog eens 1,5 miljard euro om toekomstig klimaatleed te voorkomen. Voor de bewoners betekent dit een verhoging van de rioolheffing met 100 euro per huishouding. De vraag die opkomt is: hoe zorgen we in Nederland eigenlijk voor klimaatbestendige en leefbare steden nu het klimaat verandert?

### Stedelijke klimaatopgaven

Willem Jan Goossen: “Het KNMI is duidelijk: door klimaatverandering neemt de kans op extreme regenval in de zomer toe. Het voorbeeld van Kopenhagen toont wat ons in 2050 te wachten staat, als we niets doen. Gelukkig zijn koplopergemeenten al bezig om steden op tijd klimaatbestendig te krijgen. Dat moet ook wel: stedelijke infrastructuur en gebouwen gaan immers wel 50 tot

## “Als een stad in 2050 klimaatproof wil zijn, dan moeten er nu al concrete maatregelen genomen worden”

100 jaar mee. Elke infrastructuur heeft een specifieke investeringstermijn. Als een stad in 2050 klimaatproof wil zijn, dan moeten er nu al concrete maatregelen genomen worden. Daarin ligt niet alleen een rol voor kenniswerkers en bestuurders, maar ook voor projectontwikkelaars, architectenbureaus, in feite voor iedereen.”

Goossen schetst de klimaatproblemen waarmee steden te maken krijgen. “Op nummer één staat hoogwaterveiligheid, oftewel de invloed van zeespiegelstijging en van extreem hoge waterafvoeren door rivieren. Hoe gaat de stad dit opvangen in de ruimtelijke ontwikkeling? Het tweede stedelijke klimaatthema is de opvangcapaciteit van het regionale watersysteem: beken, riviertjes of boezemwateren. ’s Winters kan er zoveel regen vallen dat het kan leiden tot overstromingen in de stad. Deze eerste twee problemen betekenen dat gemeenten er verstandig aan doen om geen nieuwbouwwijken meer te bouwen op laaggelegen plaatsen. Die zijn te kwetsbaar. We moeten >



### Willem Jan Goossen

Willem Jan Goossen is programmeur Ruimtelijke Adaptatie van het Deltaprogramma. Hij is werkzaam bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M).

#### Contact

e [willem-jan.goossen@minienm.nl](mailto:willem-jan.goossen@minienm.nl)  
t [@wjgoossen](https://twitter.com/wjgoossen)

niet vergeten dat de kans dat er een overstroming plaatsvindt weliswaar klein is, maar nog steeds aanwezig.”

Volgens Goossen waren de dorpen van vroeger op terpen, stroomruggen en donken helemaal zo gek nog niet: “Een eeuw geleden wisten mensen in de streek nog precies waar je wel of niet moest bouwen. Nu lijkt dat besef minder.”

Er zijn nog meer stedelijke klimaatopgaven. Het derde probleem gaat over te veel water op straat, dus het opvangen van piekbuien. Door de toename van verhard oppervlak kan het regenwater niet meer in de bodem zakken. Daardoor moet er steeds grotere en duurdere riolering worden aangelegd. Maar het tegenovergestelde, droogte, zorgt ook voor problemen. “In het stedelijk gebied is het belangrijk dat er voldoende en schoon water is, voor zowel het oppervlaktewater als het grondwater. Bij aanhoudende droogte kan de eerlijke verdeling van schaars zoet water een probleem worden.” Ten slotte het stedelijke ‘hitte-eiland effect’: in bebouwd gebied met veel gebouwen en verharding kan de temperatuur hoog oplopen. En die warmte blijft lang hangen. Dat kan zorgen voor hittestress met concentratieproblemen onder de beroepsbevolking, algemene gezondheidsklachten en hogere sterftet cijfers. “Gelukkig is veel bekend over wat je er tegen kunt doen. Onderzoek toont aan dat groen en bomen bijdragen aan het opvangen van klimaateffecten. En ze dienen meerdere klimaatdoelen: wateropvang, zoetwaterbuffer en verkoeling. Bovendien zorgen ze voor verbetering van de luchtkwaliteit, verminderen van geluidsoverlast en meer natuur in en rond de stad.” Te duur?

Goossen meent van niet: “Investeren in groen betaalt zich op vele manieren terug, op de korte en op de lange termijn. Het is een asset van de toekomst.”

## Ruimtelijke adaptatie

De vijf genoemde thema's hebben één centrale vraag gemeen: hoe richt je de beschikbare ruimte in de stad klimaatbestendig in?

De kunst is volgens Goossen om klimaatverandering nu expliciet mee te nemen in alle stedelijke opgaven, of misschien zelfs wel centraal te stellen. Dit speelt in alle ruimtelijke besluiten, op landelijk, provinciaal, gemeentelijk en zelfs op buurtniveau.

“De gemeenten hebben wel een sleutelrol. Het is belangrijk dat zij de mogelijke gevolgen van klimaatverandering goed in beeld hebben, en maatregelen organiseren.

Dit betekent dat die daadwerkelijk moeten terugkomen in de investeringsplanning en -beslissingen.” Ook al zijn de gemeenten nadrukkelijk aan zet, toch heeft het Rijk nog een duidelijke rol in de stedelijke klimaatopgave, stelt Goossen: “Wij werken in het Deltaprogramma nauw samen met alle overheden en we ondersteunen kennisuitwisseling, bijvoorbeeld via het Kennisportaal Ruimtelijk Adaptatie ([www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)). Ook heeft het Rijk in 2014 besloten middelen vrij te maken om via het programma Ruimtelijke Adaptatie lokale overheden te stimuleren. Dit stimuleringsprogramma loopt tot 2017. Gemeenten kunnen er aankloppen voor praktische hulp en ondersteuning, maar ook voor een financieel steuntje in de rug. Denk bijvoorbeeld aan hulp bij het uitvoeren van de ‘Stresstest ruimtelijke adaptatie’. Dat is een methode waarbij de stad tot in detail wordt doorgeleefd op de mate van klimaatbestendigheid. Veel grote steden hebben al zo'n inventarisatie gemaakt. Om ook kleinere gemeenten over de streep te trekken, hebben we bij wijze van proef een ‘Stresstest light’ ontwikkeld. Die blijkt in een grote behoefte te voorzien.”





## Adaptatie & Deventer

### ‘Klimaatadaptatie koppelen aan het reguliere werk’

Freddy ten Kate: “Voor Deventer hebben we de ambitie ‘klimaat actieve stad’ geformuleerd voor 2030. Maar we koppelen klimaatadaptatie ook nu al aan het reguliere werk. Riolering, groenbeheer en stedenbouw gaan hand in hand. Deventer reserveert 150.000 euro per jaar om relatief eenvoudige maatregelen direct mee te nemen in lopende projecten. Denk aan speciale bestrating: doorlatende stenen met extra brede voegen, gevuld met kleine steentjes, op een open fundatie. Het water kan daarin wegzakken. Designers zijn blij, want straatkolken (putten) worden overbodig. Waar mogelijk combineren we wadi’s (regen-

waterinfiltratievoorzieningen) met groenstroken en plantsoenen. We zorgen ook voor extra waterberging op straat. Verlaagde aanleg van de weg voorkomt dat water de huizen instroomt. Op andere plekken leggen we ‘wolktégels’ aan in een verlaagd trottoir. Het water kan vanaf de weg over de stoep naar een vijver stromen. De blauwe golven op de tegels voorkomen dat beheerders denken dat de stoep verzakt is. Tja, onze maatregelen zijn slim en bijna onzichtbaar. Wel tastbaar is de subsidie voor burgers en bedrijven die regenwater van daken in hun tuinen laten infiltreren.”



#### Freddy ten Kate

Freddy ten Kate is senior adviseur riolering en water bij de gemeente Deventer. Hij zorgt ervoor dat het thema water wordt ingepast bij veranderingen in de openbare ruimte en nieuwbouwplannen.

#### Contact

 [f.ten.kate@deventer.nl](mailto:f.ten.kate@deventer.nl)





## Adaptatie & Amsterdam

### ‘Elke druppel telt’

Paulien Hartog: “Met Amsterdam Rainproof kiezen we voor een netwerkbenadering. Het programma is bedoeld om een beweging op gang te brengen. Kennis is er genoeg. Het gaat nu om het praktisch opschalen van die kennis en het uitvoeren van de maatregelen. Denk aan regenopvang via een innovatief polderdak, of aan binnentuinen. ‘Rainproof’ moet een vanzelfsprekendheid worden in bestaande afwegingen. Hoe dat werkt, verschilt per stakeholder. Soms faciliteren we partijen door het ontsluiten van kennis. Andere stakeholders zijn op zoek naar nieuwe tools, of naar beter inzicht in de markt. Dat geldt bijvoorbeeld voor tuincentra en hun toeleveranciers. We steunen

ook woningbouwcorporaties die aan de slag willen en hiervoor sluitende businesscases nodig hebben. Nieuw is hoe je zo’n beslissingsdocument maakt voor kleinschalige maatregelen, die naast het beperken van schade ook veel indirecte baten hebben (zoals waardeverhoging van je huis, betere isolatie et cetera). Om flexibel te kunnen werken heeft het team van Rainproof een aparte positie en een eigen logo. Zo kunnen we optimaal verbindingen leggen met alle Amsterdammers die het moeten gaan doen: bestuurders, ambtenaren, kenniswerkers, projectontwikkelaars, bedrijven en burgers.”



#### Paulien Hartog

Paulien Hartog is strategisch adviseur klimaatadaptatie bij Waternet. Ze zit in het kernteam van het programma Amsterdam Rainproof, een initiatief om de stad Amsterdam klimaatbestendig te krijgen.

#### Contact

 [paulien.hartog@waternet.nl](mailto:paulien.hartog@waternet.nl)

# Adaptatie & Gouda

## ‘Stevige stad op slappe bodem’

Arianne Fijan: “In een beschermde middel-eeuwse stad steek je als gemeente niet zomaar een schop in de grond. Wij moeten ons de vraag stellen of we ons cultureel erfgoed ook in het veranderende klimaat precies in oude staat willen bewaren, of dat er toch aanpassingen denkbaar zijn. De situatie is complex, want bodemdaling, fundering en waterbeheer zijn in Gouda onlosmakelijk met elkaar verbonden. De meeste historische panden staan op houten palen. De toestand van de fundering verschilt echter per gebouw. Deze kwestie speelt al jaren. Maar nu het klimaat verandert, zullen er sneller maatregelen genomen moeten worden. Om risico’s en nieuwe oplossingen in kaart te brengen, heeft de gemeente Gouda samenwerking gezocht met kennispartijen, zoals het programma Bodem+ van Rijkswaterstaat, Deltares en de TU Delft. In 2014 hebben we samen een intentieverklaring getekend. Daardoor stappen alle partijen uit hun traditionele rol en werken ze samen aan innovatieve oplossingen. Bij de zoektocht naar oplossingen proberen we de bewoners te betrekken. Hun ervaringen in het gebied zijn cruciaal. Ik hoop dat de



betrokken bestuurders deze houding vasthouden, zij moeten immers besluiten over de financiering van maatregelen. Daarvoor moet je ook krachten bundelen.” <



### Arianne Fijan

Arianne Fijan is senior beleidsadviseur Openbare Ruimte in de gemeente Gouda en initiator van de coalitie ‘Stevige stad op slappe bodem’.

#### Contact

 [arianne.fijan@gouda.nl](mailto:arianne.fijan@gouda.nl)





INTERVIEW

# Unilever: niets doen is duur

Door Ingrid Zeegers

**Denk niet dat klimaatverandering onze economie niet zal raken. Ook wij gaan de gevolgen van extreme droogte en watertekort in andere delen van de wereld voelen. Volgens multinational Unilever is niets doen daarom geen optie. Het wordt tijd voor een groene economie.**

Unilever CEO Paul Polman meldt dat klimaatverandering het bedrijf nu al 400 miljoen euro kost. Maar er liggen volgens hem ook zakelijke mogelijkheden. Omschakeling naar een groene economie levert drie tot tien biljoen euro op aan extra kansen. We spreken Thomas Lingard, sinds 2010 Climate Advocacy & Sustainability Strategy Director van Unilever, over de gevolgen van mondiale klimaatverandering voor Europese economieën zoals Nederland.

### **Welke mondiale gevolgen van klimaatverandering treffen Nederland en wat zal dat betekenen?**

“Ik vind een holistische visie belangrijk: erken dat je zelf onderdeel bent van die veranderingen. Klimaatverandering brengt onze economie en onze toekomst in gevaar. We kennen de voor de hand liggende gevolgen van klimaatverandering, zoals overstromingen en de stijgende zeespiegel. Maar de risico's zitten vooral ook in de beïnvloeding van onze systemen. Klimaatverandering bedreigt onze mondiale bevoorradingsketens. Dat is problematisch voor een open economie gebaseerd op handel. Ook de binnenlandse economie in Nederland zal eronder lijden, omdat die verbonden is met andere economieën die veel directer geconfronteerd worden met de gevolgen van klimaatverandering, in de vorm van bijvoorbeeld waterschaarste. Daarnaast veroorzaakt klimaatverandering een vluchtelingenstroom, mensen die hun land ontvluchten om te kunnen overleven. Dat

**“Klimaatverandering bedreigt onze mondiale bevoorradingsketens. Dat is problematisch voor een open economie gebaseerd op handel”**

zorgt voor onrust en onstabiliteit. De druk op de migratie naar Europa neemt nog verder toe. Ook weten we dat klimaatverandering gezondheidseffecten heeft. Daarbij gaat het niet alleen om de toename van ziektes als gevolg van het warmere weer, maar ook om vergrote kwetsbaarheid van bepaalde groepen in de samenleving, die extra lijden onder extreem weer in de winter en de zomer.”

### **Wat merkt de Nederlandse burger als consument van deze mondiale veranderingen?**

“Veranderende klimaatpatronen treffen vooral de beschikbaarheid van water. Daardoor verwachten we veel veranderingen in de agrarische productie. Aangezien de wereldbevolking blijft groeien, is de algehele trend dat na verloop van tijd de productie als geheel zal verminderen. De prijs van voedsel afkomstig uit kwetsbare gebieden stijgt en voedsel is niet altijd even consistent beschikbaar. Een ‘klein’ voorbeeld: de avocado is gevoelig voor veranderende temperatuur en watertekort. Klimaatverandering is dus slecht nieuws voor liefhebbers van guacamole. Vanzelfsprekend zijn de gevolgen het grootst voor arme landen waar de voedselvoorziening van de bevolking afhankelijk is van één soort gewas, zoals rijst, mais of tarwe. Maar het is een misverstand om te denken dat extreem weer alleen de arme landen treft. Het voedselsysteem is immers mondiaal georganiseerd en ontwik- ➤

kelde landen zijn alles behalve immuun voor de gevolgen in mondiaal verbonden landbouwsystemen.”

### Hoe bereiden bedrijven zoals Unilever zich hierop voor?

“In 2010 lanceerden we het Unilever Sustainable Living Plan, dat is onze blauwdruk voor duurzaam ondernemen. Het helpt ons onze groei te ontkoppelen van onze milieu-impact, waardoor Unilever’s veerkracht voor de gevolgen van klimaatverandering toeneemt. We richten onze aandacht het eerst op waterschaarste, omdat wij en onze consumenten daar de klimaatverandering het eerst gaan ervaren. Op dit moment gaat 70 procent van het bruikbare water naar de landbouw, en 20 procent naar de industrie. Slechts 10 procent wordt gebruikt door huishoudens. Toch zijn daar de sociale en economische gevolgen van watertekort voor de mensen enorm. In 2030 wordt geschat dat de wereld te maken krijgt met een gat van 40 procent tussen de watervraag en de beschikbare voorraad. Onze adaptatiebenadering gaat uit van het verminderen van het watergebruik in de landbouw, de fabricage en de hoeveelheid water die consumenten nodig hebben om onze producten te kunnen gebruiken. Daarnaast richten we ons op oplossingen voor een toekomst waarin water schaars is. Niets doen is geen

optie. Passiviteit is duur, niet alleen op lange termijn maar ook nu al. We zien de prijs van materialen en grondstoffen al stijgen als gevolg van extreem weer en droogte. Als we niets doen wordt dat alleen maar erger. Het goede nieuws is dat klimaatmaatregelen economisch gezien logisch zijn, en vanuit zakelijk oogpunt ook erg belangrijk. We kunnen ons bedrijfsmodel verbeteren door het zo klimaatbestendig mogelijk te maken. Door bovendien samen met anderen aan mitigerende maatregelen te werken, zoals het voorkomen van ontbossing, reduceren we de toekomstige hoeveelheid adaptatiemaatregelen.”



#### Thomas Lingard

Thomas Lingard is sinds 2010 Climate Advocacy & Sustainability Strategy Director van Unilever. Daarvoor was hij gedetacheerd adjunct-directeur van de milieudenktank Green Alliance. Hij studeerde filosofie en moderne talen aan de universiteit van Durham, duurzame ontwikkeling aan de universiteit van Cambridge en management van ontwikkeling aan de Open Universiteit.

#### Contact

 [thomas.lingard@unilever.com](mailto:thomas.lingard@unilever.com)



### **Welke boodschap is belangrijk voor een Nationale Adaptatiestrategie, gezien vanuit het oogpunt van een multinational?**

“Nederland is goed in integraal watermanagement. Nederland is er in geslaagd om de economie te laten groeien, terwijl het land ook te maken heeft met droogte, zoutindringing, bodemdaling en vele andere problemen die allemaal van invloed zijn op sectoren zoals transport, gezondheid en ruimtelijke ordening. Dat werkte goed, maar nu is een meer holistische benadering nodig. Een aanpak waarin de noodzaak voor mitigerende maatregelen simultaan loopt met die voor klimaatadaptatie. De aanbevelingen van de Global Commission on the Economy and Climate (samenwerkingsverband van zeven internationale kennisinstituten) vormen een goed uitgangspunt om te begrijpen hoe dat kan. Denk aan opschalen van CO<sub>2</sub>-arme stedelijke ontwikkeling, forse investeringen in het openbaar vervoer, en investeren in efficiënter en beter afvalmanagement: hier zal de hele wereld van meeprofiten. Datzelfde geldt voor scherpere doelstellingen op het gebied van energie-efficiëntie, bijvoorbeeld voor voertuigen, verlichting en elektrische apparaten. Hoe meer we met z’n allen doen, hoe veerkrachtiger we worden. Dat gezegd hebbende: er is nu echt dringend actie nodig. Dus geen excuses meer. Die zorgen voor eindeloze vertraging van de omschakeling naar hernieuwbare energiebronnen. De significante veranderingen in de infrastructuur die nu nodig zijn, vragen meer dan ooit om een multistakeholderbenadering. Daarnaast is er ook een grotere maatschappelijke betrokkenheid nodig. Dat vraagt om scholing en voorlichting van het brede publiek. Daar heeft de overheid een rol in, samen met andere stakeholders.”

### **Unilever’s blauwdruk voor duurzaam ondernemen**

Unilever is een internationaal bedrijf met een productenportefeuille bestaande uit een breed scala aan voedingsmiddelen en producten voor de huishouding en de persoonlijke verzorging. Het bedrijf verkoopt circa 400 merken in ruim 190 landen. Maatschappelijk verantwoord ondernemen vormt de basis van de bedrijfsstrategie. Het Sustainable Living Plan, dat in 2010 werd gelanceerd, is geen duurzaamheidsplan maar een businessstrategie met als doel de omvang van het bedrijf te verdubbelen en tegelijkertijd de invloed van het bedrijf op het milieu tot een minimum terug te dringen. Daartoe is voor 1.600 producten een levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd. Om duurzaamheid te verankeren in elke fase van de levenscyclus van de producten, werkt Unilever samen met leveranciers aan de ondersteuning van verantwoorde landbouwmethoden en staat het bedrijf open voor deskundig advies van ngo’s en andere organisaties.

### **Welke vraag zouden de afzonderlijke stakeholders zichzelf moeten stellen over klimaatadaptatie?**

“De kernvraag moet zijn: wat is een stabiel klimaat mij waard? Soms lijkt het duur om maatregelen te nemen tegen klimaatverandering. Maar de kosten van niets doen zijn veel hoger. De manier waarop we aankijken tegen uitdagingen verandert als we die gaan zien als een dubbele kans: het bouwen van een nieuwe, betere economie voor de toekomst gaat samen met het verminderen van klimaatrisico’s. Dat geldt ook voor investeringen in infrastructuur. Maar het belangrijkste is dat we nieuwe creativiteit aanboren om het in de 21e eeuw anders te doen dan we in de 20e eeuw gewend waren.” <

Governance van cascade-effecten

# Wie is waarvoor verantwoordelijk?

Door Ingrid Zeegers

**Een van de gevaarlijkste risico's van klimaatverandering is het risico op cascade-effecten. Dit wijst onderzoek van de Universiteit Utrecht uit. Het eigenlijke risico ontstaat vooral doordat niet duidelijk is waar de verantwoordelijkheid ligt. Wie moet welke voorzorgsmaatregelen treffen? Onderzoekers dichten de Veiligheidsregio's hierin een belangrijke rol toe. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu reageert op hun opvatting.**

Het is 2050. Nederland wordt geteisterd door noodweer. Zware buien met windstoten en bliksem trekken dagenlang over ons land. Hoogspanningsmasten zijn omgewaaid, grote delen van het elektriciteitsnet zijn weggefallen, digitale communicatiesystemen werken niet meer. Noodstroomaggregaten en pompen liggen stil, want de brandstof is op. En aanvoer van nieuwe brandstof is onmogelijk, omdat de toevoerroutes zijn afgesloten. Door de aanhoudende regenval staan de snelwegen onder

water. De tunnels ook, want de pompen zijn kapot. Er rijden geen treinen, want het spoor staat blank en de bovenleiding is defect vanwege blikseminslag. Overal in het land staan dijken op breken. Sommige steden moeten worden geëvacueerd. Crisismanagers breken zich het hoofd over wat te doen. 'Motorkapoverleg' tussen brandweer en politie zet nu even weinig zoden aan de dijk. De voorzitter van de Veiligheidsregio wordt dan ook op zijn huid gezeten door de minister, die zich afvraagt wie er nu eigenlijk verantwoordelijk is voor de situatie.

Een zeldzame samenloop van extreme omstandigheden. Er is dus geen reden om hier uitgebreid over na te denken. Juist wel, vinden onderzoekers Hens Runhaar en zijn collega Herman Kasper Gilissen van de Universiteit Utrecht. Het gaat hier om cascade- of teteneffecten. Dit soort effecten kunnen zich altijd en overal voordoen, niet alleen in worstcasescenario's. Ze zijn ook per definitie onvoorspelbaar.

De onderzoekers definiëren cascade-effecten als: effecten als gevolg van klimaatrisico's, die optreden doordat de uitval in een sector kan doorwerken in een andere. Cascade-effecten vormen ook een belangrijk thema voor klimaatadaptatie. "Klimaatadaptatie heeft als doel zowel de *kans* op effecten, als de *gevolgen* van de effecten te beperken. Het thema speelt ook bij het herstel na een calamiteit. Bij de governance van cascade-effecten gaat het nou juist om het beperken van de kans, omdat de gevolgen exponentieel doorwerken. Partijen moeten daarop voorbereid zijn. Dit betekent dat ze maatregelen moeten bedenken of afspraken moeten maken voor onvoorziene en onvoorspelbare gebeurtenissen. Dat is natuurlijk erg lastig. We zien in de praktijk dat als er al sprake is van enige bewustwording rond het verschijnsel cascade-effecten, dat vooral geldt voor herstelmaatregelen: wie is er verantwoordelijk voor de wederopbouw na een ramp? De bewustwording behoort breder te zijn: kans- en gevolgbeperking verdienen ook aandacht."

### Juridisch-bestuurlijke analyse

Deze en andere inzichten staan beschreven in het rapport 'Publieke en private verantwoordelijkheden voor klimaatadaptatie'. Het rapport is een juridisch-bestuurlijke analyse, uitgevoerd in opdracht van het



nationale onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Dit werk maakt deel uit van een verzameling studies, die samen de ontwikkeling van de Nationale Adaptatiestrategie (NAS) moet ondersteunen. De opdracht richtte zich op de volgende sectoren: internet en datacenters; fijnmazige elektriciteitsdistributie; binnenvaart; evacuatie routes en evacuatie; en hittestress onder zelfstandig wonende ouderen. De opzet van het onderzoek lijkt tamelijk sectoraal van aard. Maar dat bracht de onderzoekers juist tot de inzichten en aanbevelingen over cascade-effecten. Gilissen: "Cascade-effecten komen niet of nauwelijks aan de orde in de reguliere calamiteitenbestrijding, laat staan in sectorale wet- en regelgeving en in relatie tot klimaatverandering. Onduidelijkheid en dus onzekerheid over de verdeling van taken en verantwoordelijkheden vormen daar- ➤



### Hens Runhaar

Hens Runhaar is universitair hoofddocent Environmental Governance aan de Universiteit Utrecht en verbonden aan het Copernicus Institute of Sustainable Development. Hij is gespecialiseerd in beleidsanalyse.

#### Contact

✉ [h.a.c.runhaar@uu.nl](mailto:h.a.c.runhaar@uu.nl)

## “Het eigenbelang van veel bedrijven weegt niet op tegen het maatschappelijke belang van de diensten die zij verlenen”

door het grootste risico van klimaatverandering. Iedereen kijkt naar de overheid, maar die stelt zich terughoudend op. Als niemand zich verantwoordelijk voelt voor het beperken van de risico's, worden er ook geen preventieve maatregelen ondernomen. Dan is de kans op cascade-effecten dus des te groter.”

### Opvang van cascade-effecten

Hebben de onderzoekers ook nagedacht over hoe zulke noodlottige cascade-effecten opgevangen kunnen worden? Gilissen, die jurist is, benadrukt dat eventuele wetgeving over klimaatadaptatie alleen zin heeft na afstemming van verschillende betrokken beleidsvelden. Eerst moeten alle partijen zich bewust zijn dat er een probleem is. “Governance van keteneffecten vraagt juist daarom om regie en een daadkrachtige (Rijks)overheid. Het gaat om bewustmaking, coördinatie, afstemming en het bij elkaar brengen van partijen en beleids-

velden. Dat bereik je niet met droge wetgeving.” Volgens hem moeten de verschillende ministeries elkaar weten te vinden en hun risico-inventarisaties naast elkaar leggen. Maar de overheid kan het natuurlijk niet alleen. Het gaat ook om het bewustzijn van de eigen verantwoordelijkheid van burgers en bedrijven. Hoe zelfredzaam zijn die? “Niet alle bedrijven hebben klimaatadaptatie even hoog op de agenda staan. Daarom kan worden overwogen om de verantwoordelijkheden voor klimaatadaptatie – vooral bij uitblijvend succes – op termijn expliciet te maken in sectorale wetgeving, zodat de vrijblijvendheid voor bedrijven om voorbereidingen te treffen wordt ingeperkt. Het eigenbelang van veel bedrijven weegt namelijk niet op tegen het maatschappelijke belang van de diensten die zij verlenen.”

### Niet aan markt overlaten

Collega Hens Runhaar beaamt dat de governance van keteneffecten geen vrijblijvende aangelegenheid mag zijn. Volgens hem kun je dat niet aan de markt overlaten, omdat bedrijven vooral bezig zijn met hun eigen functioneren. “Cascade-effecten zijn voor bedrijven geen kwestie, omdat ze daarvoor niet verantwoordelijk en aansprakelijk zijn. Sommige private partijen kijken al wel verder, vooral bedrijven die concurreren op factoren als ‘zekerheid en kwaliteit’.



### Herman Kasper Gilissen

Herman Kasper Gilissen is onderzoeker bij het Utrecht Centre for Water, Oceans and Sustainability Law, verbonden aan de faculteit REBO (Recht, Economie, Bestuur en Organisatiewetenschappen) van de Universiteit Utrecht.

#### Contact

 [h.k.gilissen@uu.nl](mailto:h.k.gilissen@uu.nl)

Elektriciteits- en ICT-bedrijven maken soms onderling bindende afspraken in de vorm van convenanten. Maar schade door stroomuitval aan andere industrieën behoort meestal niet tot de directe zorg van elektriciteitsbedrijven. Daarom moet de overheid dus regelen dat alle bedrijven nadenken over adaptatiemaatregelen. Sommige bedrijven zijn al wettelijk verplicht om algemene continuïteitsplannen te maken. Telecombedrijven bijvoorbeeld. De overheid ziet daar ook op toe.” Omdat de gevolgen van klimaatverandering per regio verschillend zijn, zien de onderzoekers een belangrijke governance rol weggelegd voor de 25 veiligheidsregio's die Nederland sinds 2010 telt. Zij gaan over de beheersing en de bestrijding van crises en rampen op regionale schaal. Die rol zou je kunnen uitbreiden met een expliciete regierol, waarbij het gaat om de kans- en gevolgbepijking rondom klimaatgerelateerde cascade-effecten, en het bespoedigen van herstelmaatregelen, vinden Runhaar en Gilissen. “De discussie binnen de crisis- en rampenbeheersing moet gaan over de verdeling van de verantwoordelijkheden voor klimaatadaptatie. Alle denkbare partijen moeten daarom de koppen bij elkaar steken. De keten is immers zo sterk als de zwakste schakel.” <

## Hoe gaat het verder?

Charles Aangenendt, projectleider van de Nationale Adaptatie Strategie en werkzaam bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu, reageert op de visie van de onderzoekers Gilissen en Runhaar. “Voor mij gaat het governancevraagstuk niet in de eerste plaats over de vraag wie er eindverantwoordelijk is, maar over bewustwording en samenwerking om voorbereid te zijn op risico's, en om te weten hoe te handelen. Ministeries doen dat onderling ook, door samen te werken aan de adaptatiestrategie. Wettelijke verankering van klimaatadaptatie? Nee, dat zie ik niet zo snel gebeuren. De klimaatverschijnselen zijn daarvoor te divers. Het past ook niet bij deze tijd om alles centraal te willen regelen. Ik kan me wel voorstellen dat weersextremen een aandachtspunt vormen in de calamiteitenplannen bij evenementen. Kijk bijvoorbeeld naar Pinkpop. Dat festival werd vorig jaar getroffen door noodweer. Dit jaar was er een controlecentrum om de veiligheid beter te regelen. Dat is een goede manier van samenwerking. Ten slotte het advies om cascade-effecten te voorkomen: mee eens. Daar valt veel te winnen. Binnenkort organiseren we twee simulaties van de governance van keteneffecten: een voor hitte en droogte, en een voor extreme neerslag. Motto: als partijen weten wat er kan gebeuren, ontstaan er handelingsperspectieven. De resultaten verwerken we in de Nationale Adaptatie Strategie.”



### Charles Aangenendt

Charles Aangenendt is senior beleidsmedewerker Water & Klimaat en projectleider van de Nationale Adaptatie Strategie bij DG Ruimte en Water van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

#### Contact

 [charles.aangenendt@minienm.nl](mailto:charles.aangenendt@minienm.nl)





## INTERVIEW

Meer risico's op klimaatschade

# Voorkomen of verzekeren?

Door Ingrid Zeegers

**Extreem weer zorgt voor meer schade en leidt tot meer schadeclaims bij verzekeraars. Soms is de reflex van verzekeraars dan: premie omhoog, hoger eigen risico, scherpere polisvoorwaarden, of beëindiging van de verzekering. Kan dat ook anders? Reacties van een wetenschapper en een innovatieve verzekeraar.**

### Is alle klimaatschade verzekeraar?

Jeroen Aerts, hoogleraar op het gebied van hoogwater, klimaatrisico's en verzekeringen aan de Vrije Universiteit van Amsterdam: "Extreme natuurrampen zijn in principe lastig verzekeraar. De kans is klein, maar de gevolgen enorm. Vraag daar maar eens een premie voor. Er moet altijd een pot geld klaarstaan voor een ramp die bijna nooit gebeurt. Om een indruk te krijgen: als de watersnoodramp uit 1953 nu zou gebeuren, zou de schade 35 tot 50 miljard euro bedragen. Dat kan geen enkele verzekeraar aan, ook niet als ze samenwerken. In Nederland kun je je maar beperkt verzekeren tegen grootschalige overstromingen. In het bui-

tenland zijn er veel meer mogelijkheden. Wij kiezen hier voor sterke dijken, daar gaat al het geld naartoe. Prima, want zonder dijken kan een deel van ons land niet bestaan. Ik zie verzekeren zelf ook als een laatste redmiddel, na maatregelen om klimaatrisico's in te perken. Maar wel een hele interessante, omdat je er prikkels aan kunt verbinden om maatregelen te stimuleren."

Rob Bakker, businessdeveloper bij Achmea Schade & Inkomen: "Nee, niet alle klimaatschade is verzekeraar. De meeste Nederlanders zijn verzekerd tegen waterschade door regen, dat zit in de inboedel- en opstalverzekering. Schade door lekkage wordt hiermee vergoed. Die schade zal toenemen door klimaatverandering, omdat we te maken krijgen met meer extreme regenbuien. Als we geen maatregelen nemen, zorgt dat in stedelijke gebieden vaker voor overlast, water op straat en schade. Voor sommige burgers voelt dat óók als een overstroming. Waterschade door extreme regenbuien kan verzekeringstechnisch een grijs

gebied worden. Overigens zijn er naast de particuliere verzekeringen tal van specifieke zakelijke verzekeringen mogelijk. Denk aan een aparte weerverzekering voor agrariërs tegen gewasschade.”

### **Wat merken verzekeraars nu al van klimaatverandering?**

Jeroen Aerts: “Verzekeraars zien dat de schade door natuurrampen de afgelopen 50 jaar wereldwijd enorm is toegenomen. Of dat door klimaatverandering komt is lastig te zeggen, domweg omdat er in die periode één miljard mensen zijn bijgekomen die veelal in laaggelegen en daardoor risicovolle gebieden zijn gaan wonen. Als er iets gebeurt, is de schade meteen enorm.”

Rob Bakker: “Klimaatverandering heeft een enorme sociale impact. Er ontstaan allerlei materiële en gezondheidsschades. Uit onze statistieken blijkt een stijgend aantal dagen met meer dan 250 aan regen gerelateerde schadeclaims per dag. Daarom heeft niet alleen Achmea, maar ook het Verbond van Verzekeraars er onderzoek naar gedaan. Uit data over de periode van 2000 tot 2013 blijkt dat stormen, hagel en (extreme) regen voor de meeste weergegerelateerde schades zorgen, in tegenstelling tot sneeuw, vorst, ijzel en mist. Wanneer we deze analyse doortrekken naar de KNMI-scenario's gemaakt in 2014,

bleekt dat de schade door (extreme) hagelbuien zal verdubbelen als er geen maatregelen worden genomen. De schade door neerslag zal in het ongunstigste klimaatscenario met 139 procent stijgen. Daarnaast verwacht ik dat de schade door hittestress verder toeneemt, er is daardoor bijvoorbeeld meer gezondheidszorg nodig. En droogte en hagel zullen mogelijk zorgen voor meer gewasschade in de landbouw. Dit kan ik nog niet hard maken; we laten het nog verder onderzoeken.”

### **Hoe gaan verzekeraars hiermee om? Ontstaan er nieuwe verzekeringen?**

Jeroen Aerts: “Wereldwijd zien we dat sommige verzekeraars de premie omhoog gooien, anderen trekken zich helemaal terug zoals enkele verzekeraars in Florida. Weer anderen gaan nog beter onderling samenwerken om de risico's te spreiden. Dat gebeurt ook in Nederland. Daarnaast investeren verzekeraars in risico-onderzoek en zoeken ze samenwerking met andere betrokken partijen. Ze willen meer en betere beschermingsmaatregelen afdwingen bij overheden.”

Rob Bakker: “Wij doen onderzoek naar wateroverlast, droogte en hittestress om grip te krijgen op klimaatrisico's en schadeontwikkelingen. Daartoe ontwikkelen we ➤



#### **Rob Bakker**

Rob Bakker is businessdeveloper en innovatiemanager bij Achmea Schade & Inkomen, de backoffice van merken als Centraal Beheer, FBTO, Interpolis en Zilveren Kruis. Hij is er officier maatschappelijk ondernemen, en lid van het Achmea re-insurance Expertpanel voor natuurrampen.

#### **Contact**

 [rob.bakker@achmea.nl](mailto:rob.bakker@achmea.nl)

een klimaatschademodel. We zoeken op lokaal niveau samenwerking met gemeenten, waterschappen en grote groepen klanten. We leggen onze schade-informatie op de kaart van een gemeente. Zo ontstaat er een gedetailleerd overzicht waar de risico's precies liggen, en kunnen er betere besluiten genomen worden. Binnenkort werken we bijvoorbeeld samen met Amsterdam Rainproof. We zoeken ook aansluiting bij de stresstest van het ministerie van I&M. Door samen met stakeholders maatregelen te stimuleren proberen we de verwachte schade-ontwikkeling te dempen en zo veel mogelijk te voorkomen. Dan hoeft ook de premie minder omhoog. Out of the box gedacht: misschien kunnen wij die adaptatiemaatregelen wel inkopen (tegen gereduceerd tarief). Of misschien kunnen we risico-informatie koppelen aan certificering van duurzame gebouwen en groene, klimaatbestendige hypotheek.

### Wordt er ook al nagedacht over keten- oftewel cascade-effecten?

Jeroen Aerts: "Dat is absoluut een thema. In het Amsterdamse Westpoortgebied onderzoeken we de keteneffecten van wateroverlast. Daarvoor hebben we een economisch model opgesteld, waarmee we inzicht krijgen in de schade die ontstaat door uitval van

vitale infrastructuur. Die inzichten bespreken we met verzekeraars, maar dit is wel een nieuw vakgebied. Een aparte tak van sport."

Rob Bakker: "Een deel van gevolgschade is al gewoon verzekeraar. Denk aan uitval van individuele vriesinstallaties van klanten als gevolg van stroomuitval door een verzekerde oorzaak. Maar laatst vroeg een resilience-manager van een grote stad of het mogelijk was om een verzekering af te sluiten tegen een cyberaanval op de computer van een energiecentrale, waardoor de stroom uitvalt en de airco van de verzorgingstehuizen het begeeft en tegelijkertijd de waterpompen niet meer werken waardoor het winkelcentrum in de binnenstad onder water zou lopen. Tja, daar bestaat op dit moment nog geen integrale verzekering voor. Maar het is wel iets waar we vanuit het innovatiemanagement mee bezig zijn. Bijvoorbeeld door samenwerking te zoeken met (Europese) denktanks en onderzoeksinstituten zoals het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit Amsterdam." <



#### Jeroen Aerts

Jeroen Aerts is hoogleraar op het gebied van hoogwater, klimaat-risico's en verzekeringen aan de Vrije Universiteit van Amsterdam. Hij onderzoekt de risico's van klimaatgerelateerde rampen en natuurverschijnselen, en de mogelijke maatregelen om zulke risico's te beperken.

#### Contact

 [jeroen.aerts@vu.nl](mailto:jeroen.aerts@vu.nl)

## TRENDWATCH

Welke ontwikkelingen spelen er in de samenleving, wat zijn nieuwe trends die ons denken en handelen in het ruimtelijk domein en onze wijzen van organiseren kunnen gaan beïnvloeden? Trendwatch bevat korte interviews die aan het denken zetten over de toekomst.

Hebt u suggesties voor trends die u hier graag samen met ons voor het voetlicht zou willen brengen? Meld het ons via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl).

# Scheidslijnen in de samenleving

Burgers voldoen lang niet altijd aan het beeld dat de overheid van ze heeft. Ze zijn bijvoorbeeld minder calculerend en zelfredzaam dan 'Den Haag' denkt. Dat volgt uit onderzoek van het SCP en de WRR. Wat betekent dat voor thema's als leefbaarheid, bereikbaarheid en veiligheid?

Door Ingrid Zeegers

Arm-rijk, jong-oud, hoog- of laagopgeleid, gevestigden versus immigranten. Maatschappelijke scheidslijnen kunnen het gevoel van eenheid ondermijnen en de cohesie van de samenleving verminderen. Ongelijkheid is ongewenst als mensen buitengesloten worden, of opgesloten raken in een bepaalde groep en niet kunnen doorstromen. Dat zegt Will Tiemeijer, senior onderzoeker bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR). Tiemeijer doet onderzoek naar maatschappelijke scheidslijnen en naar keuzegedrag. Dat levert interessante dwarsverbanden op. Maken verschillende maatschappelijke groeperingen bijvoorbeeld ook andere keuzes? "Tegenwoordig wordt van burgers verwacht dat ze van alles zelf regelen. Ze zijn voor veel zaken zelf verantwoordelijk en moeten tal van keuzes maken: van zorgverzekeraar tot elektriciteitsaanbieder. Een interessante vraag is of er in Nederland een nieuwe scheidslijn ontstaat tussen mensen die zich goed kunnen redden in deze participatiesamenleving en mensen waarvoor het allemaal te ingewikkeld is geworden. Die laatste groep is groter dan je denkt. Onlangs kwam het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) met het rapport 'Zorg beter begrepen' (4 december 2014) waaruit blijkt dat voor de groep mensen met een IQ lager dan 85 – het gaat in Nederland dan om meer dan twee miljoen mensen – veel zaken ingewikkeld zijn. Zoals een chipkaart kopen voor het ov of digitaal bankzaken regelen. Deze mensen dreigen buiten de boot te vallen."

## Overheid vaak te optimistisch

Eind 2014 verscheen een gezamenlijke studie van WRR en SCP met de titel 'Gescheiden werelden? Een verkenning van sociaal-culturele tegenstellingen in Nederland'. De inzichten uit dit soort onderzoeken moeten de regering helpen bij het maken van beleid. Daar zit altijd frictie, volgens Tiemeijer: "De overheid heeft namelijk vrij hoge verwachtingen van wat burgers aankunnen. Hogeropgeleiden kunnen gemakkelijk in de valkuil trappen om te denken dat andere mensen net zo 'rationeel' en verantwoordelijk zijn als zijzelf. Uit empirisch onderzoek in de sociologie, psychologie en economie blijkt dat dat niet zo is. Keuzes worden vaak minder gedreven door financiële prikkels en rationele calculatie dan de overheid denkt of hoopt." Volgens Tiemeijer is het wel logisch dat de overheid een bepaalde mate van zelfredzaamheid van burgers veronderstelt. "Maar wat doe je als mensen daar moeite mee hebben? Zeg je dan: doe maar beter je best? Of richt je de samenleving zo in dat ook die mensen hun weg kunnen vinden? Misschien moeten ze geholpen worden bij belangrijke keuzes. Of misschien moeten we ingewikkelde keuzes vooraf vereenvoudigen. Of we moeten de keuze laten bestaan, maar een handje helpen. Die beslissing is aan Den Haag."

## Lijm van de samenleving

Op dit moment onderzoekt de WRR maatschappelijke scheidslijnen waarbij veel aandacht uit-





gaat naar sociaal-economische tegenstellingen: inkomens en vermogens, de afstand tussen arm en rijk. En naar sociaal-culturele verschillen: dit gaat over houding en opvattingen. Tiemeijer: “Een nieuwe scheidslijn is bijvoorbeeld open versus gesloten voor de wereld buiten Nederland. Daarmee wordt bijvoorbeeld bedoeld open voor Europa of voor immigranten. De mate van openheid blijkt samen te hangen met het opleidingsniveau. Hoe hoger opgeleid, hoe meer openheid.” De meeste discussies in Den Haag gaan over de tegenstelling tussen de uiteinden van het spectrum: lager versus hoger opgeleid. Maar minstens zo interessant is de vraag hoe de middengroep zich ontwikkelt, vindt Tiemeijer: “Die middengroep is ‘de lijm van de samenleving’. Splitst die middengroep zich in tweeën, zodat de ene helft zich voegt bij de onderkant van de samenleving en de andere bij de bovenkant? Of blijft de middengroep bij elkaar, en vervalt die als geheel naar de onderkant van de samenleving? Daar richt ons volgende onderzoek zich op.”

**Stimuleren van verantwoord gedrag**  
Maatschappelijke scheidslijnen zijn bij I&M-

thema's als leefbaarheid, bereikbaarheid en veiligheid minder bepalend voor het succes van de overheid dan bij thema's als welzijn, onderwijs en gezondheid, stelt Tiemeijer. “Het gaat bij de I&M-thema's niet zozeer over tegenstellingen tussen burgers, maar om het stimuleren van verantwoord gedrag. Dat je burgers wilt aanzetten om energiezuiniger te zijn, het vervoersgedrag aan te passen of om duurzaam gedrag te vertonen. In het duurzaamheidsbeleid is er bijvoorbeeld veel aandacht voor *nudging*: met slimme interventies mensen aanzetten tot duurzaam gedrag. Daar doet het ministerie van I&M zelf onderzoek naar. Maar ook voor deze thema's van leefbaarheid, bereikbaarheid en veiligheid geldt dat de overheid niet op voorhand moet invullen hoe burgers denken. Zoek uit hoe het werkelijk in elkaar zit!” <

---

**Contact:** Will Tiemeijer, senior wetenschappelijk medewerker en projectcoördinator bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

e [tiemeijer@wrr.nl](mailto:tiemeijer@wrr.nl)

---

# Het einde van afval

Grondstoffen worden schaarser. Dus moeten we zorgen dat ze langer (her-) gebruikt worden. Van afvalrecycling naar een circulaire economie. Rijkswaterstaat participeert in allerlei landelijke en regionale projecten rond afval, zoals 'VANG' (Van Afval Naar Grondstof), 'Gemeente Schoon' en 'Meer en beter recycelen'. Waar staan we nu, en welke ontwikkeling ziet de recyclingbranche zelf?

Door Ingrid Zeegers

Florens Slob, directeur Business Development & Public Affairs bij afvalinzamelaar en recyclebedrijf Van Gansewinkel: "Als we het over afvalverwerking hebben, loopt Nederland voorop in Europa, en daarmee in de wereld. We recycelen de helft van het huishoudelijk afval, voor bedrijfsafval ligt dat percentage nog hoger. Van alle afvalstromen die Van Gansewinkel inzamelt krijgt 93 procent een tweede leven, 64 procent als grondstof en de rest als energie. Onze ambitie komt overeen met die van staatssecretaris Mansveld: wij stellen ons als doel om in 2020 te groeien naar 75 procent afvalscheiding. Om dat te kunnen halen moet er nog wel wat gebeuren."

## Nieuwe recycletechnologie

Recyclen gaat ons goed af maar we moeten zeker niet stil zitten, stelt Slob. Volgens hem recycelen we op dit moment de welvaart van jaren geleden. "Toen was een televisie nog een grote kunststof of houten kast met een glazen tv-buis en een dikke koperen spoel. Dat is tegenwoordig wel anders. Nu is het een plat apparaat met vele soorten materialen en een LCD- of LED-scherm, allemaal dicht op elkaar gepakt. Om dat in de toekomst te kunnen recycelen, volstaan de huidige (fysische) recyclingtechnieken niet meer." Er zijn nieuwe (chemische) processen nodig om samengestelde materialen te kunnen scheiden. Niet alleen voor hightechrecycling van elektronica, maar ook voor gemengde huisvuilstromen. "Als

dat lukt en die trend zet door, dan betekent dat ook een nieuwe stap op weg naar het maken van producten uit huisvuil, boven op het geoptimaliseerde systeem van verbranding en energieopwekking in een AEC (Afval Energie Centrale). Dit systeem bestaat inmiddels bijna 100 jaar." Tijd dus voor vernieuwing. Afval wordt grondstof. Heeft dat ook gevolgen voor het logistieke inzamsysteem? "Op dit moment kost het inzamelen van gebruikte materialen nog geld. Dat blijft ook zo, maar er zijn wel kansen. Neem als voorbeeld het onlineshopping. Je kunt drie kledingstukken kopen en twee daarvan weer gratis retour sturen. Als het in die branche kan, lukt het straks ook voor andere (gebruikte) goederenstromen die nog een waarde hebben. Marketing kan helpen om hoogwaardig hergebruik of recycling te stimuleren."

## Nieuwe verdienmodellen

Volgens Slob heeft de overheid een belangrijke rol als het gaat om het reguleren van de prijs van grondstoffen en materialen. "Als de werkelijke waarde van grondstoffen tot uitdrukking zou komen in de prijs (inclusief toekomstige schaarste en milieukosten), zouden recyclingmodellen sneller vanzelfsprekend worden." Zulke vergaande afspraken moeten dan wel op Europees niveau gemaakt worden. "Volgend jaar is Nederland voorzitter van de Europese Commissie. Dat biedt kansen."

“Er zijn nieuwe  
(chemische) processen  
nodig om samengestelde  
materialen te kunnen  
scheiden”



Hergebruik van afval kan ook zorgen voor nieuwe kleinschalige verdienmodellen. “In de filialen van Afval Loont in Rotterdam en Barendrecht kunnen burgers bijvoorbeeld geld verdienen met het inleveren van specifieke afvalstromen ([www.afvalloont.nl](http://www.afvalloont.nl)). Ze krijgen betaald voor ingezameld papier, plastic, elektronica, kleding en frituurvet. Die afvalwinkels sluiten aan op de bekende kringloopwinkels en repaircafés.” Ook grotere bedrijven zitten niet stil. Daar ontstaat vraag naar gecertificeerde gerecyclede materialen. “Perpetual Plastic bijvoorbeeld, een bedrijf dat gespecialiseerd is in 3D-printing, werkt met 100 procent gerecycled plastic als grondstof voor zijn productieproces. Dan moet wel de kwaliteit gegarandeerd zijn.” Het bedrijf maakt daarmee overigens ook meteen een statement: Dutch design uit gerecycled materiaal. De circulaire en de maak-economie kunnen blijkbaar hand in hand gaan. Kan dat ook op grote schaal? Slob meent van wel.

“We hebben hier een ideale uitgangspositie in Noordwest-Europa, vooral als we grensoverschrijdende samenwerking zoeken.

De Rotterdamse haven kan daar een sleutelrol in spelen, omdat die als internationale hub voor secundaire grondstoffen kan dienen. En als het ons lukt om arbeid hier goedkoper te maken en het gebruik van secundaire grondstoffen te stimuleren, is dat goed voor de werkgelegenheid en voor de circulaire economie. Dan kan Nederland wereldwijd uitgroeien tot een circulaire hotspot.” <

---

**Contact: Florens Slob**, directeur Business Development and Public Affairs bij afvalinzamelaar en recycler Van Gansewinkel. Daarnaast is hij directeur van het Circularity Center, een gezamenlijk initiatief met het Havenbedrijf Rotterdam, Rabobank Rotterdam, Bikker & Co, TNO en Innovation Quarter.

[e florens.slob@vangansewinkel.com](mailto:florens.slob@vangansewinkel.com)

---

# Toekomstverbeelding

De overheid gebruikt steeds vaker beelden om kennis te delen. Infographics en serious games zijn populaire hulpmiddelen bij het maken van plannen of verken-  
nen van mogelijke oplossingen. Welke ontwikkeling zit hier achter: wat doet beeld  
eigenlijk met mensen?

Door Ingrid Zeegers

Er was eens een prinses, heel lang geleden in een heel ver land ... en hup daar gaan we. We zijn er in feite al. “Mensen hebben in hun bewustzijn een ontzettende wens en een biologisch vermogen om een virtuele wereld binnen te treden”, zegt Pieter Adriaans, wetenschapper en beeldend kunstenaar. “In ons brein zijn we constant bezig met het maken van virtuele constructies. Het zit ook in onze taal: stel dat je ... of: zou je niet ... Dit voorstellingsvermogen is belangrijk voor het maken van plannen, maar ook voor het begrijpen van anderen: wat zou jij denken als jij in die situatie was?” Voordat Adriaans ingaat op de betekenis hiervan, legt hij uit hoe visuele verbeelding werkt. “Kijken begint met het oog, een wonderlijk intelligent en complex zintuig met enorme cognitieve capaciteiten. We hebben 130 miljoen receptoren in het oog. Het interpreteert informatie en signalen en verdeelt ze in verschillende pakketjes: kleur, toon, vorm, contour, beweging. Maar die informatie wordt maar door 1,2 miljoen zenuwbanen gestuurd. Er vindt dus een enorme compressie plaats voordat de informatie in de hersenen weer wordt uitgepakt en geassocieerd.”

## Maatschappelijke ontwikkeling achter beeldtaal

Onze hersenen construeren dus zelf een beeld van de werkelijkheid, op basis van beperkte informatie die onze ogen aanleveren. Wat gebeurt er als je dit proces gaat faciliteren met techniek? “Dat heeft sociale gevolgen. Kijk maar naar de geschie-

denis”, zegt Adriaans. “Het schrift is ooit uitgevonden om de administratieve organisatie van de samenleving beter vorm te geven. Daarvoor was er alleen mondelinge overdracht. Door de opkomst van het schrift werd het menselijke geheugen minder belangrijk. Daarna kwam de boekdrukkunst. Het gebruik van een matrijs zorgde ervoor dat de informatie steeds op dezelfde pagina stond, dat was bij handgeschreven boeken niet zo. Het gevolg daarvan was dat mensen informatie gingen ordenen zodat je gericht kon zoeken. Er ontstond overzicht. In de negentiende eeuw deed de mechanische pers zijn intrede. Elke dag verschenen er kranten. Er ontstond een publieke opinie. Weer later kwam de film. Bij het zien van de eerste bewegende beelden van een trein renden mensen nog de bioscoop uit. Ze dachten dat het echt was. Jaren later verscheen de televisie. Daardoor werden mensen er getuige van wat er tijdens een oorlog op het slagveld gebeurde. Ze stelden hun leiders daarvoor verantwoordelijk. Daarmee kregen de media dus politieke invloed.”

Ook nu zorgen technologische ontwikkelingen in beeldtaal voor sociale veranderingen. “Binnenkort zal de handgeschreven brief niet meer bestaan, en daarmee verdwijnt er een stuk cultuur. Technologische ontwikkeling gaat bovendien zo snel dat herinneringen lijken te vervagen. Oude diskettes kun je alleen nog in een computermuseum lezen.” Wat zit er toch achter de opkomst van de snelle beeldcultuur? “Als je de

“In ons brein  
zijn we constant  
 bezig met het  
maken van virtuele  
constructies”



trend wilt begrijpen, hoef je alleen maar de ontwikkeling van het beeldscherm zelf te volgen. Tegenwoordig kun je met je handen, zonder 3D-bril, in het beeldscherm een holografisch voorwerp bewerken. Die techniek wordt in de medische wereld al gebruikt, bijvoorbeeld om de structuur van DNA te bestuderen. Maar besef wel dat we in de jaren 1980 nog bezig waren met spelletjes als Packman en Pong. In de jaren 1970 ontstonden pas de eerste grafische beeldschermen, en daarvoor werkten computers alleen maar met tekst. Zo snel is het gegaan.”

### Verklaring voor populariteit

Hoewel er altijd mensen zullen zijn die niet visueel zijn ingesteld, is het gebruik van beelden om

kennis te delen ook bij de overheid sterk in opkomst. GIS-systemen, infographics, serious games: waarom is het gebruik van beeld zo populair? Volgens Adriaans is het een logisch gevolg van deze tijd. “Nieuwe generaties ambtenaren brengen nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen mee.” Maar daarnaast is er een inhoudelijk motief. “Trends als big data maken het steeds noodzakelijker om goede visualisaties te maken. Vroeger had je maar een paar manieren om data te visualiseren. Een histogram of een grafiek en dat was het. Tegenwoordig is de koppeling van informatie aan kaartmateriaal, GIS-systemen, sterk in opkomst. Bij voorkeur interactief of manipuleerbaar. Daarbij ontstaan er wel weer hele nieuwe vragen. Hoe breng je informatie







“Een gesimuleerde  
vliegtuigcrash  
veroorzaakt dezelfde  
psychische effecten  
als een werkelijke”

onder de aandacht zonder dat het manipulatief is? Daarbij kun je gemakkelijk de fout in gaan. Sommige illustraties slaan de plank mis. Ze zeggen niets, of geven juist het verkeerde signaal af. Dan ontstaat er alleen maar visuele ruis. Een verkeerde infographic kan een averechts effect hebben.”

Neemt serious gaming een speciale positie in binnen het gebruik van beeldtaal? “Piloten waren de eersten die computersimulaties gebruikten als volwaardig alternatief voor echte vluchten. Een gesimuleerde vliegtuigcrash veroorzaakt dezelfde psychische effecten als een werkelijke, de herenen maken geen verschil. De virtual-realitybril heeft het bijvoorbeeld niet gered op de markt, omdat die zorgde voor zeeziekte-achtige verschijnselen. Serious gaming wordt door de overheid onder meer gebruikt om professionals te

trainen voor calamiteiten. Daarbij moet je wel kritisch blijven. De essentie van crisis is nou juist dat het altijd onverwacht is, en dat wat je met techniek hebt aangeleerd er niet meer is.”

Tot slot: zetten we met al deze beeldtechniek niet een extra filter over ons eigen natuurlijke verbeeldingsvermogen? “Wenselijk of niet, we zitten midden in die ontwikkeling. Ik voorspel een toekomst waarin de mobiele telefoon in ons hoofd zit, en het beeldscherm op ons netvlies staat.” <

---

**Contact: Pieter Adriaans**, hoogleraar Kunstmatige Intelligentie aan de Universiteit van Amsterdam, beeldend kunstenaar en verbonden aan het Instituut voor Beeldtaal.

e [p.w.adriaans@uva.nl](mailto:p.w.adriaans@uva.nl)

---



Dit cahier is een uitgave van  
Rijkswaterstaat.  
Voor meer informatie kunt u  
contact opnemen met de redactie  
via [lichtkogel@rws.nl](mailto:lichtkogel@rws.nl)

September 2015

