

## **DOSSIER WATER**

De kritische productiefactor van energie

## **DE VOORSPELDE TOEKOMST**

40 jaar Shell scenario's

## **LEONARDO ANNO 2012**

Kindermuseum boordevol energie

## **ENERGIE OP DE KAART**

Nieuwe uitgave Bosatlas



# **SHELL VENSTER**

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND B.V.  
**NOVEMBER | DECEMBER 2012**





IN DEZE RUBRIEK WORDT EEN WEBSITE BESPROKEN DIE LEERZAAM OF VERMAKELIJK IS VOOR IEDEREEN DIE GEÏNTERESSEERD IS IN DE ONTWIKKELINGEN OP ENERGIEGEBIED.



## www.eoearth.org

# WETENSCHAPPELIJKER DAN WIKIPEDIA



Waarom zou je op internet een encyclopedie beginnen als er al een *Wikipedia* is? Die vraag heeft de Amerikaanse initiatiefnemers van *The Encyclopedia of Earth* vijf jaar geleden niet gehinderd. Gelukkig maar, want het resultaat van de inspanningen is de moeite waard om eens lekker in te duiken.



**DE MAKERS** van de site hebben zich tot doel gesteld wetenschappelijke informatie te bieden waarmee beter onderbouwde besluiten over milieubeleid genomen kunnen worden. Uitgangspunt daarbij is dat de informatie politiek neutraal moet zijn, of in elk geval voldoende ruimte biedt voor andere invalshoeken.

**NEUTRALITEIT IS EEN** veel misbruikt en lastig te hanteren begrip, zeker als je de aarde tot onderwerp van je encyclopedie maakt. Feit is dat de makers verschillende sloten op de deur hebben geplaatst om te voorkomen dat de site verwordt tot een digitaal verzamelpunt van activisten en/of lobbyisten. Anders dan op grotere broer *Wikipedia* kun je niet zomaar een verhaal op de site plaatsen. Iedereen kan weliswaar aanleveren, maar de beslissing om onder de vlag van *The Encyclopedia of Earth* het internet op te gaan, ligt bij een wetenschappelijke adviesraad die bestaat uit veelal academische specialisten. Het resultaat is een betrouwbare bron van hoogwaardige informatie.

**OP DEZE ENGELSTALIGE** site is alles te vinden wat de gemiddelde kijker van *National Geographic Channel of Discovery* zal interesseren. Opgesplitst in thematische hoofdstukken kan er eindeloos worden rondgedoeld in meer of minder milieugerelateerde onderwerpen. In die lange lijst thema's zit uiteraard ook het onderwerp energy. Wie daarvoor kiest krijgt weer een

keur aan keuzemogelijkheden, die lopen van energie efficiency via petroleum naar *renewables*. Bij elk van die hoofdstukken heb je de mogelijkheid om te kiezen voor een bepaalde verschijningsvorm van de informatie. Dat wil zeggen dat de gemotiveerde bezoeker zich helemaal kan verliezen in doorwrochte artikelen, al dan niet voorzien van de daarbij horende ingewikkelde scheikundige formules. De surfer met iets minder tijd of grotere beeldoriëntatie kan het geluk zoeken bij video's. En wie een presentatie voor studie, werk of vriendenclub zoekt, kan zelfs *PowerPoint* presentaties downloaden. Kijk, dat is nog eens kennis delen. Daarover gesproken: behalve dat elk onderdeel van de site door de bezoeker kan worden *ge-rate*, kan ook alles via social media worden verspreid.

**HET ONDERDEEL PEOPLE**, over de 'grote namen' van de bètawereld, bevelen we aan voor de mensgerichte bezoeker. Die zou zomaar eens verleid kunnen worden iets te lezen over het leven van Daniel Gabriel Fahrenheit en zich te verbazen over zijn Nederlandse wortels.

**OF, VOOR WIE NIET** vies is van chauvinisme, kijk toch even wat de Amerikanen zeggen over 'onze' Paul Crutzen. En waarvoor hij ook al weer de Nobelprijs kreeg. Deze encyclopedie scheelt u niet alleen meters boekenkast, u waant zich op een digitale, spannende safari. ■





Nederlanders zijn opgevoed met de strijd tegen het water. Maar de wereld krijgt de komende decennia juist te maken met een strijd om water. Hoeveel water wordt er jaarlijks eigenlijk mondiaal verbruikt? En wat betekent schaarste voor Shell? **DOSSIER WATER PAGINA 4**



De jeugd heeft de toekomst. Op energiegebied kunnen ze spelenderwijs kennis opdoen in het onlangs geopende **KINDERMUSEUM**, dat in samenwerking met Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) ontstond als onderdeel van het Drents Museum. **PAGINA 12**

**EN VERDER**

Fotograaf Roger Dohmen mocht bij het feestje zijn op Peters Shipyards in Kampen: de kiellegging van de eerste van twee binnenvaarttankers voor de Shell Rhine Fleet op vloeibaar aardgas (LNG). **PAGINA 16**



De scenario's van Shell bestaan veertig jaar. **ARIE DE GEUS** is binnen en buiten Shell dé autoriteit op het gebied van toekomstverkenningen. De Rotterdammer kijkt terug op het verleden maar onderstreept het blijvende belang van scenario's voor de toekomst van vandaag. **PAGINA 18**



Nieuwe, **HYPERGEVOELIGE SENSOREN** in optische glasvezelkabels kunnen veranderingen in velden uitlezen. Dat levert een schat aan informatie op die de prestaties van gas- en olievelden verbetert. Ook de milieuprestaties. **PAGINA 24**

Leerzaam voor alle leeftijden is de nieuwe Bosatlas van de Energie. Shell werkte mee aan de totstandkoming. **PAGINA 22**

Buitengewoon hoogleraar Ad van Wijk wil dat we anders naar energie leren kijken. **PAGINA 28**

Operations Manager Jan Staas heeft als standplaats Oekraïne. Hij zoekt er op grote diepte gas voor Shell. **PAGINA 30**



**LEES SHELL VENSTER ONLINE**



Hoewel veel lezers nog altijd blij zijn met Shell Venster in papieren vorm, zijn we in de digitale versie van het tijdschrift in staat om een aantal – multimediale – bronnen te ontsluiten die relevante verdieping geven aan de inhoud van het magazine. Online bieden wij u – met één enkele klik – rechtstreeks toegang tot films, foto's en websites die actuele achtergrondinformatie en een breder perspectief bieden op de inhoud. Bovendien kunt u desgewenst van alle artikelen een printversie (in magazinevorm of als tekst) printen, downloaden of delen. Tot slot – en ook dat kan handig blijken – biedt het digitale archief u toegang tot eerdere edities van Shell Venster en de dossiers.



[http://www.shell.nl/home/content/nld/aboutshell/media\\_centre/magazine/](http://www.shell.nl/home/content/nld/aboutshell/media_centre/magazine/)

**COLOFON**

**UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND BV**

**TWEEMAANDELIJKE PUBLICATIE | ADRES** Carel van Bylandtlaan 30, 2596 HR Den Haag. Postbus 444, 2501 CK Den Haag. **TELEFOON** 070 – 377 87 00

**HOOFDREDACTIE** Rob van 't Wel **EINDREDACTIE** Monika Jak ([www.defabriek.nl](http://www.defabriek.nl)) **VORMGEVING** Toon Beekman ([www.defabriek.nl](http://www.defabriek.nl))

**MET MEDEWERKING VAN:** Mark van Baal, Ewald Breunese, Freuke Diepenbrock, Roger Dohmen, Drents Museum, Rob Groot, Ralph Hodgson, Hollandse Hoogte, Peter Konter, Zoltan Korai, Jeroen Kroos, Pelle Matla, Maker Ontwerp, Noordhoff, Rita Soeltan, Martin van Welzen **DRUK** Roto Smeets Grafiservices Utrecht

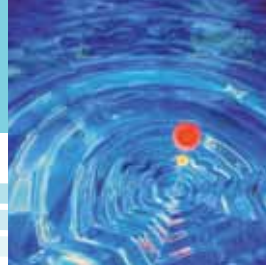
Voor het geheel of gedeeltelijk overnemen of bewerken van artikelen dient men toestemming van de redactie te vragen. In de meeste gevallen zal die graag worden gegeven. Hoewel Shell-maatschappijen een eigen identiteit hebben, worden zij in deze publicatie soms gemakshalve met de collectieve benaming 'Shell' of 'Groep' aangeduid in passages die betrekking hebben op maatschappijen van Royal Dutch Shell, of wanneer vermelding van de naam van de maatschappij(en) gevoelig achterwege kan blijven.

**VOORBEHOUD** Als in dit blad meningen staan over mogelijke toekomstige ontwikkelingen, mogen deze niet worden beschouwd als een advies tot aan- of verkoop van aandelen Royal Dutch Shell plc.

OMSLAGILLUSTRATIE: ZOLTAN KORAI

**OP DE HOOGTE BLIJVEN**

Shell Venster wordt kosteloos verspreid onder geïnteresseerden in de activiteiten van Shell Nederland en Royal Dutch Shell. Abonnementen kunnen via e-mail-adres [shellvenster@shell.com](mailto:shellvenster@shell.com) worden ingediend of schriftelijk via: Administratie Shell Venster Postbus 444 2501 CK Den Haag



# DE FACTOR WATER

Een simpel glaasje appelsap, zo berekende waterprofessor Arjen Hoekstra, kost 110 liter water. Je neigt er toch naar voortaan vriendelijk voor deze dorstlesser te bedanken.

Shell produceert jaarlijks meer water dan olie. Dat klinkt in dit verband als goed nieuws, maar Shells watermanager Allard Castelein helpt ons uit de droom. Er zal de komende jaren hard gewerkt worden om het waterverbruik terug te dringen. Al was het maar omdat het winnen van gas en olie uit moeilijke velden juist steeds meer

water vraagt. Het goede nieuws is wel dat water een belangwekkende positie op de agenda heeft gekregen. "Shell wil een actieve rol spelen bij het oplossen van de toenemende schaarste door nieuwe technologieën en nieuwe vormen van samenwerking", vertelt Castelein. Lichtend voorbeeld hiervan in dit dossier is de manier waarop Shell in Qatar de waterschaarste omzet in een slim gesloten zuiveringssysteem.

TEKST ROB VAN 'T WEL BEELD MOKER ONTWERP | SHELL

## HET GROEIEND WATERBESEF



Arjen Hoekstra (1967) is professor in Water Management aan de Universiteit Twente en is gespecialiseerd in *water resources management*, stroomgebiedbeheer, beleidsanalyse, systeemanalyse en de wetenschap van duurzame ontwikkeling. Hoekstra volgde zijn opleiding aan de Universiteit van Delft, waar hij een MSc in civiele techniek *cum laude* behaalde en een PhD graad in beleidsanalyse. Hij heeft ervaring in diverse academische omgevingen in Nederland en daarbuiten.

### MONDIAAL WATERGEBRUIK

per jaar 9000 miljard m<sup>3</sup>



74% 11% 15%

Volgens de Verenigde Naties hebben in 2025 twee van de drie mensen te maken met watertekorten. Daar houdt het niet mee op. Naar verwachting zal de vraag naar water de komende twintig jaar met 30 tot 50 procent stijgen. "Het watertekort is niet alleen iets van de toekomst", zegt professor Arjen Hoekstra, "het waterprobleem bestaat nu al."

Het is de bron van alle leven. Water is ook de meest gebruikte 'grondstof' ter wereld, meer dan olie, erts, graan of katoen. En anders dan die andere *commodities* is water niet of nauwelijks te vervangen door iets anders. Toch weten we maar bij benadering hoeveel water er jaarlijks op de wereld wordt verbruikt. Professor Arjen Hoekstra van de Universiteit Twente heeft jaren studie gespendeerd om er een wetenschappelijk onderbouwde slag naar te slaan. Hoekstra kwam uit op een mondiaal, jaarlijks gebruik van 9.000 miljard kubieke meter. Dat is een getal dat niet meer in melkpakken of Olympische zwembaden is om te rekenen om het tastbaar te maken. Het is simpelweg heel erg veel. En de trend is duidelijk. De vraag naar water groeit al jaren en zal de komende decennia blijven groeien. De Verenigde Naties gaan uit van een groei van de vraag de komende twintig jaar met 30 tot 50 procent. In 2025 hebben al twee van de

drie aardbewoners te maken met watertekorten.

**DE BELANGRIJKSTE DRIJVERS** achter de groeiende vraag zijn de mondiale bevolkingsgroei – van zeven naar negen miljard in 2050 – en het stijgende welvaartsniveau van een steeds groter deel van de wereldbevolking. Omgekeerd zullen klimaatverandering en vervuiling de beschikbaarheid van vers, zoet water mondiaal negatief beïnvloeden.

"Meer mensen verbruiken meer water", stelt Hoekstra eenvoudig vast. Maar in die bevolkingsgroei zit volgens hem niet de kern van het probleem. "Veel belangrijker is dat een groter deel van de wereldbevolking welvarender zal worden", zegt hij. "Dat is natuurlijk goed nieuws voor die mensen maar het beslag op water zal hierdoor meer dan simpel rekenkundig toenemen. Die nieuwe welvarende groep mensen gaat bijvoorbeeld meer vlees en eieren en zuivel consumeren. De productie daarvan is zeer waterintensief."

**DAT MOET TOT PROBLEMEN** leiden.

Sterker nog, volgens Hoekstra zijn die problemen er al. Alleen merken de consumenten in de welvarende Rijn-delta daar momenteel nog weinig van. "Het watertekort is niet alleen iets van de toekomst", zegt de professor uit Twente, "het waterprobleem bestaat nu al." "De grondwaterstanden in hele regio's zijn al gedaald", somt hij op. "De reserves van nog dieper gelegen fossiele watervoorraden zijn afgenomen. Sommige rivieren worden zo intensief gebruikt dat ze niet meer in zee stromen. Dat heeft gevolgen voor het leven in de delta-regio's die traditioneel de kraamkamer van heel veel leven zijn. Sommige binnenmeren, zoals het Aral- of Tsjaad-meer, drogen op omdat de rivieren die er in uitmonden onvoldoende water brengen. Dat alles zien we in Nederland misschien niet elke dag, maar mondiaal bestaat het waterprobleem wel degelijk." "En", zo voegt hij er met lichte dreiging aan toe, "we gaan dat als Nederlandse consument onvermijdelijk ook terugzien in de winkel



en voelen in de portemonnee. Goedkope katoenen T-shirts zullen straks niet meer in de winkelschappen te vinden zijn. Peultjes of aardbeien uit warme maar droge Afrikaanse streken zullen verdwijnen of een ander prijskaartje krijgen.”

**HET ZIJN GEEN TOEVALLIGE** voorbeelden. Volgens de bevindingen van Hoekstra neemt de landbouw verreweg het grootste deel van het waterverbruik voor zijn rekening. De wetenschapper houdt het wereldwijd op 92 procent van het totale beslag op water. Met het oog op de bevolkings- en welvaartsgroei zal dat aandeel verder stijgen. Al was het maar omdat de vlees- en zuivelproduc-

tie nu al bijna een derde van alle landbouwwater opslurpen. Kijkend naar de voetafdruk van water gaat Hoekstra uit van een beslag van 4,4 procent door de industrie en 3,6 procent voor puur consumptief gebruik in het huishouden. Enige slagen om de arm zijn daarbij wel wenselijk. Hoekstra gaat er van uit dat het percentage waterverbruik dat aan de industrie wordt toegeschreven een ‘onderschatting’ van de werkelijkheid is. “Er is relatief weinig bekend over het waterverbruik van de industrie”, geeft hij aan. “Vooral gegevens over watervervuiling door de industrie zijn moeilijk verkrijgbaar. Over het waterverbruik en de

vervuiling in de mijnbouw is relatief weinig bekend. Daarom zijn de cijfers voor de watervoetafdruk van de industrie waarschijnlijk nogal onderschat.”

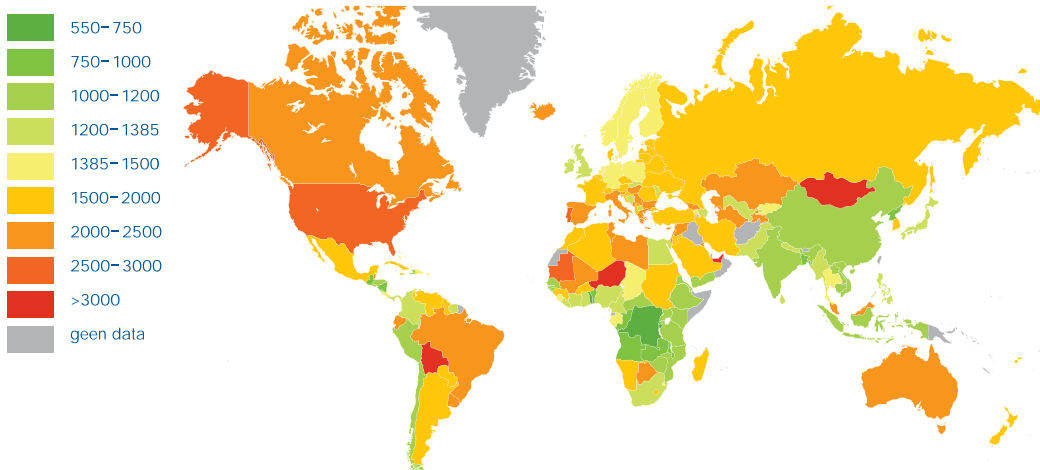
**HOEKSTRA VERWACHT** dat de waterconsumptie van de industrie de komende decennia verder zal toenemen, ongeacht het aanpassen van berekeningen. Het is geen reden voor somberheid. De veel gelauwerde waterprofessor constateert namelijk tegelijkertijd dat het ‘waterbesef’ in de industrie de laatste jaren stevig is toegenomen, net als trouwens bij overheden en investeerders.

Die toegenomen belangstelling is ook terug te zien in de afgelo-

pen winter voor de zevende keer verschenen risicoanalyse van het *World Economic Forum*, waar leiders van ondernemingen, landen en instanties elkaar ontmoeten. In de top vijf van meest waarschijnlijke dreigingen staat in de meest recente analyse een watercrisis. En in de top tien van meest ingrijpende bedreigingen staat een tekort aan water op nummer twee, onder een financiële systeemfout maar boven een voedseltekort – dat niet los is te zien van een tekort aan vers zoet water. Hoekstra heeft de toegenomen belangstelling voor water over de jaren heen zien groeien. Het is een stap in de goede richting, zo

## TOTALE VOETAFDruk WERELDWIJD

Watervoetafdruk m<sup>3</sup> per jaar per inwoner



De watervoetafdruk van landen is gedefinieerd als de totale hoeveelheid vers water die gebruikt wordt om de goederen en diensten te produceren die gebruikt worden door de inwoners. De landen met een groene tint hebben een watervoetafdruk die kleiner is dan het gemiddelde wereldwijd. Voor geel/roodgetinte landen geldt het omgekeerde. Bepalende factoren zijn het consumptiegedrag, het klimaat en de landbouwmethoden.

Bron voor alle infographics: A.Y. Hoekstra and M.M. Mekonnen (2012) *The Water Footprint of humanity*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(9): 3232-3237. Zie ook [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org).



meent hij. Dat betekent niet dat hij zonder zorgen is. Naar zijn mening wordt in de discussie vaak te veel de nadruk gelegd op de groei van de wereldbevolking. "Daar zit niet het echte probleem. Als je kijkt naar de waterconsumptie door huishoudens, dan moeten we de groei op dat punt kunnen opvangen. Nee, het echte probleem op wereldschaal zit boven alles bij de landbouw en veeteelt. Daar zijn stappen te maken met bijvoorbeeld slimmere irrigatie en een grotere rol voor landbouw in gebieden waar voldoende neerslag valt. Desondanks liggen in die sector een paar heel grote dilemma's. De

belangrijkste vraag is of efficiëntcyverbeteringen wel voldoende zullen zijn, of dat we toch echt ons consumptiepatroon zullen moeten aanpassen. Ook de toename in de vraag naar biobrandstoffen betekent een enorme toename in de watervraag." De waterconsumptie van de industrie zal naar de verwachting van de wetenschapper de komende decennia stevig stijgen. Het goede nieuws daarbij is wel dat de industrie steeds actiever met het waterprobleem aan de slag is. "HET BESEF is groeiende, en een toenemend aantal ondernemingen demonstreert ook de wil om er mee aan de slag te gaan", stelt

Hoekstra. Maar wensen heeft hij nog wel. "Nog heel vaak is het watergebruik van de industrie een 'black box'. Cijfers over hun waterverbruik willen ze liever niet publiceren. Het zou helpen als ze dat wel deden, en dan kijk ik ook naar mijnbouw- en energieconcerns." Een ander punt is dat Hoekstra pleit voor meer ketengericht denken bij de industrie. "Bedrijven zouden voor wat betreft waterverbruik verder moeten kijken dan het eigen hek om de fabriek. Er worden stapjes gezet maar uiteindelijk moeten we naar een water footprint zoals er ook een CO<sub>2</sub> footprint aan een product hangt."

**DE KLEUREN VAN WATER**

Hoe maak je het gebruik van water inzichtelijk. Arjen Hoekstra is er jaren wetenschappelijk mee aan de slag. Onder zijn leiding is er de *Water Footprint* ontstaan, die consumptie inzichtelijk moet maken en daarmee de basis legt voor maatregelen. Hoekstra richt zich op de hoeveelheid water die we ons toe-eigenen om te kunnen drinken, douchen, brood of energie te maken enzovoort. De totale consumptie van water dus, van zichtbaar in een kopje thee tot onzichtbaar omdat die theeplant water nodig had om de blaadjes te laten groeien. Dat totaal deelt hij in drie kleuren onder: groen, blauw en grijs.

**GROEN** staat voor regenwater dat door de mens gebruikt wordt.

**BLAUW** heeft betrekking op oppervlaktewater (rivieren en meren) en grondwater.

**GRIJS** slaat op het geconsumeerde water dat vervuild wordt door menselijk gebruik en ongezuiverd wordt geloosd. Dat is dus water dat niet zondermeer opnieuw als vers zoet water gebruikt kan worden. Kijkend naar de totale consumptie van water komt 74 procent van groen, regenwater. Grondwater en rivieren leveren wereldwijd 11 procent van de waterconsumptie. Ongeveer 15 procent van wat de mensheid zich aan waterreserves toe-eigent, betreft water dat vervuild wordt. Dat laatste kan door het toevoegen van giftige stoffen maar ook door bijvoorbeeld opwarming na gebruik in een koelinstallatie. De drie kleuren samen vormen het totaal van de watervoetafdruk.

**GEMIDDELDE WATERVOETAFDruk PER PRODUCT**



**KOFFIE**  
132 liter per kop van 125 ml

96% 1% 3%



**BROOD**  
1.608 liter/kg

70% 19% 11%



**KAAS**  
3.178 liter/kg

85% 8% 7%



**BIER**  
74 liter voor een glas van 250 ml

85% 6% 9%



**WIJN**  
109 liter voor een glas van 125 ml

70% 16% 14%



**SUIKER**  
1.782 liter/kg

66% 27% 6%



**TOMAAAT**  
214 liter/kg

50% 30% 20%



**HAMBURGER**  
2.500 liter voor een burger van 150 gram

94% 4% 3%



**MELK**  
255 liter voor een glas van 250 ml

85% 8% 7%



**KATOEN**  
2.495 liter voor een shirt van 250 gram

54% 33% 13%



**CHOCOLADE**  
17.196 liter/kg

98% 1% 1%



**BANAAN**  
790 liter/kg

84% 12% 4%

# DE ENERGIE VAN WATER

Olie en water mengen niet. Toch zijn ze onlosmakelijk met elkaar verbonden. Voor Shell is water steeds meer een kritische productiefactor bij het leveren van energie voor toekomstige generaties.



Allard Castelein

Tussen alle *slides* en posters met grafieken en staafdiagrammen door schiet de herinnering omhoog alsof het gisteren gebeurde. "Ik heb nog enorm mijn best moeten doen", zegt Allard Castelein, de voor water verantwoordelijke *Vice President Environment* van Shell. "Toen ik hier drie jaar geleden in deze functie aantrad, stond water niet eens in mijn functieprofiel." Onlogisch was dat niet. Shell, zo weet Castelein uit eigen ervaring, had net na jaren studie besloten water van de agenda te halen. "Maar dat was gebaseerd op een onderzoek naar de mogelijkheden om bijvoorbeeld in het Midden-Oosten een producent van water te worden", legt Castelein uit. Onlogisch was de gedachte niet. Shell produceert jaarlijks meer water dan olie. "Door mijn betrokkenheid bij dat onderzoek van toen was het mij wel duidelijk dat water cruciaal is voor de toekomst van Shell."

**SINDSDIEN IS ER** veel gebeurd.

De uitkomst is dat de zorg voor water een vast onderdeel van de besluitvormingsprocessen bij Shell is geworden. Castelein zit steevast twee keer per jaar met het *Executive Committee* van Shell om tafel over alle milieuaspecten, inclusief water, van de bedrijfsvoering te spreken. Zoals Castelein sinds kort ook met een nieuw gevormd technologieënteam om tafel zit om technologieën te bespreken waarmee het waterverbruik omlaag gebracht kan worden. Daarnaast zal om zicht op de toekomst te krijgen water een vaste plaats krijgen in de toekomstscenario's die Shell maakt. Wat dat betreft volgt water dezelfde route als die bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> al eerder maakte.

"Er is binnen en buiten dit bedrijf een breed gedragen consensus dat we in de toekomst met tekorten aan vers, zoet water te maken zullen krijgen", zegt Castelein. "Dat zal van regio tot regio verschillen, maar tekorten zullen er ontstaan. Dat leidt voor Shell mogelijk tot extra kosten en regulering. Dat

laatste kan grote gevolgen hebben voor onze activiteiten."

**DE ENERGIESECTOR** is een grootgebruiker van water. Verreweg het grootste deel daarvan komt voor rekening van de stroomproducenten. Maar ook de traditionele 'olie- en gasconcerns' hebben voor hun activiteiten veel water nodig. Castelein: "Als je alleen al naar Shell kijkt zal het watergebruik in 2020 minstens zijn verdubbeld – als we niets doen."

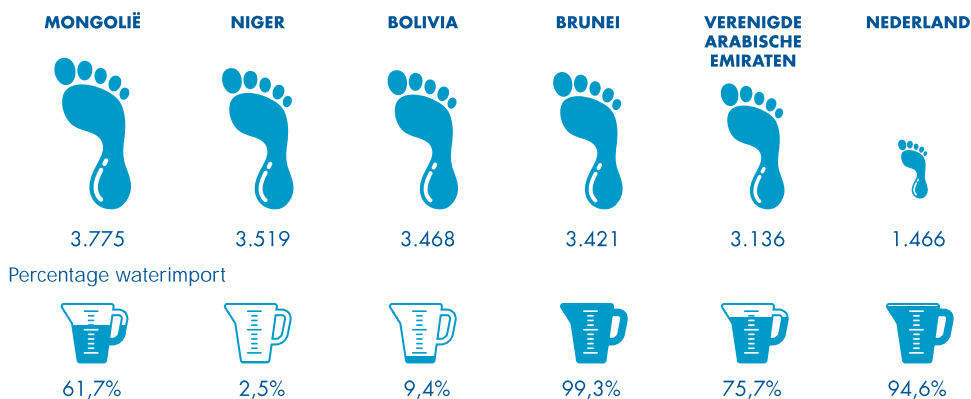
Daar blijft het niet bij. "In 2020 zal 40 procent van dat gebruik plaatsvinden in regio's waar water schaars is, zoals het Midden-Oosten en Noord-Amerika", zegt Castelein. "Dat is veel meer dan nu." Momenteel vindt 20 procent van de productie plaats in waterarme gebieden. "Met de bestaande technologische inspanningen kunnen we het verbruik met 4 procent terugdringen. Daar gaan we het dus niet mee redden."

Shell gebruikte in 2011 wereldwijd 209 miljoen kubieke meter zoet water (2010: 202 miljoen kubieke meter). Dat komt overeen met ongeveer veertien keer het totale jaarlijkse waterverbruik in Nederland – waarvan overigens meer dan 60 procent wordt gebruikt voor de productie van elektriciteit.

**GROFWEG GEZEGD** wordt driekwart van het water dat Shell gebruikt bij haar activiteiten gebruikt door de downstream-activiteiten. Dat wil zeggen dat het grootste deel van het waterverbruik van Shell plaats heeft bij de raffinage van olie naar olieproducten als kerosine, benzine en diesel en het fabriceren van chemische producten. "Veelal koelwater", legt Castelein uit. Een kwart van het

## TOP 5 LANDEN WATERVOETAFDruk PER INWONER

Watervoetafdruk in m<sup>3</sup> per inwoner per jaar





## WATER STROOMT VAN HOOG NAAR LAAG

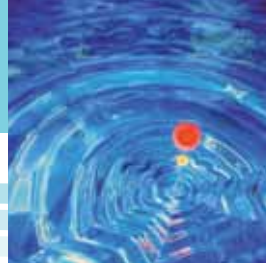
Ook Shell is zich in de loop van de laatste jaren steeds bewuster geworden van het belang van water en de toekomstige bedreigingen voor mens, milieu en bedrijf. Alle reden dus voor actie.

Om helder in beeld te krijgen hoeveel water Shell nu daadwerkelijk verbruikt is de afgelopen jaren samen met de universiteit van Utrecht gewerkt aan een betrouwbaar wetenschappelijk meetinstrument. Meten is immers weten, zeker in een bedrijf waarin er veel ingenieurs rond lopen. En weten is een voorwaarde om verstandig beleid te kunnen voeren. Deze studie is in december 2011 gepubliceerd in een gerenommeerd wetenschappelijk tijdschrift.

Shell-CEO Peter Voser is publiekelijk steeds actiever als het gaat om aandacht vragen voor de waterproblematiek en de verwevenheid met water, voedsel en energie. Op het *World Water Forum* in Marseille sprak Voser afgelopen maart over de gepubliceerde studie en wat het energieconcern er mee gaat doen. Het delen van de resultaten en bevindingen is stap één. De tweede stap is het verwerken van de inzichten in de scenario's die Shell maakt. Water krijgt daarin een vaste plaats, zoals de uitstoot van CO<sub>2</sub> dat bijvoorbeeld al heeft.

Het is daarom geen toeval dat de *energy-water-food nexus* centraal stond op het business forum tijdens de Shell Eco-marathon in Rotterdam. Dit najaar gaf de Zwitser in een vraaggesprek met NRC Handelsblad aan begin 2012 negen grote multinationals bij elkaar gebracht te hebben om samen actie te ondernemen om het snijvlak van water, voedsel en energie – daar waar de watervraag de komende jaren steeds scherpere kantjes zal krijgen.

“We zijn het afgelopen anderhalve jaar projecten gestart in de VS, Nederland, China en Singapore”, aldus Voser. Hij verwacht in de loop van volgend jaar meer duidelijkheid te kunnen geven als de eerste concrete resultaten gepresenteerd kunnen worden. Daarbij is het volgens Voser van belang dat bedrijven, overheden en samenleving elkaar beter weten te vinden op het gebied van water, voedsel en energie.



water dat Shell gebruikt is op dit moment nodig voor de winning van olie en gas. Die onderlinge verhouding zal de komende tien jaar volledig omkeren, zo is de verwachting. Het is deels te verklaren door een vermindering van het watergebruik door de downstream-activiteiten, mede door het afstoten van activiteiten. Vele malen invloedrijker echter is de groei van het watergebruik bij de winning van olie en gas, deels door uitbreiding van de activiteiten, maar bovenal door de opkomst van andere winning-methodes. Deze nieuwe technieken leggen een groter beslag op het gebruik van water maar zijn onvermijdelijk om nieuwe energiebronnen te ontsluiten waarmee er aan de groeiende vraag naar energie kan worden voldaan. Het gevolg is dat in minder dan tien jaar de verhouding tussen up- en downstream voor wat betreft het watergebruik zal uitkomen op drie staat tot een.

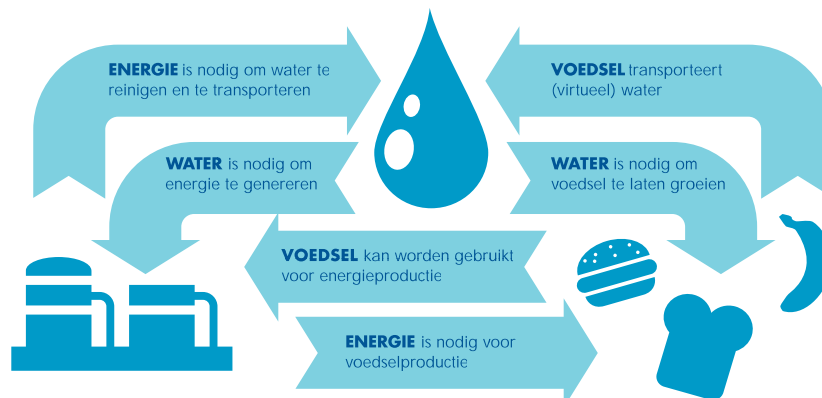
Belangrijkste drijver achter deze omwenteling is, zo zegt Castelein, de opkomst van *enhanced oil recovery*. Dat wil zeggen dat er voornamelijk water en stoom aan op leeftijd komende olie- en gasvelden wordt toegevoegd om de productie op peil te houden. Het is een manier om meer olie en gas uit bekende reserves te halen.

Daarnaast, zo geeft Castelein aan, zal de speurtocht naar onconventionele voorraden olie en gas voor een hogere stand op de watermeter gaan zorgen. Water wordt bij de winning van die in steenlagen verborgen reserves gebruikt om de olie en gas onder hoge druk los te wrikken. Dat kost veel water, dat overigens voor een belangrijk gedeelte opnieuw gebruikt kan worden.

Anders dan in veel publicaties in de media is Castelein niet bevreesd voor het waterverbruik bij de productie van biobrandstoffen. “Die discussie raakt Shell niet direct”, zegt Castelein. “Wij produceren biobrandstoffen voor transport in de joint venture Raizen in Brazilië. Het grondbeslag op het beschikbare landbouwareaal is klein. We zitten voedselproductie dus niet in de weg. Dat geldt ook voor het waterbeslag. De suikerrieteelt in Brazilië wordt door regen van water voorzien.”

**HET IS OVERIGENS** geen reden om niets te doen. Naast een moreel besef dat waterverbruik iets is om verantwoordelijk en duurzaam mee om te gaan, vormt waterbeleid op een deel van het risicomanagement van Shell. Wie onverantwoord met water om gaat, kan immers de steun van lokale en regionale belanghebbenden verliezen en daarmee de

## DE ENERGIE-WATER-VOEDSEL NEXUS







## HOVEEL WATER ZIT ER IN EEN VAT OLIE?

De meeste vragen zijn makkelijker te stellen dan te beantwoorden.

De waterintensiteit van een vat olie hangt namelijk af van het veld waaruit de olie wordt gewonnen. Zoals het ook afhangt van de levensfase van het veld. Grofweg gezegd worden olievelden meer dorstig naarmate ze langer in productie zijn.

In de olie-industrie onderscheidt men ze wat dat betreft primaire, secundaire en tertiaire winning. In het eerste geval is de druk van een veld groot genoeg om zonder toevoeging van water te kunnen produceren. Bij secundaire winning moet er water worden geïnjecteerd om de druk op peil te houden en bij tertiaire winning moeten andere zaken worden toegevoegd als stoom en chemicaliën. Het waterverbruik ligt steeds hoger maar als er brak water gebruikt kan worden valt het beslag op vers zoet water mee. Dat komt anders te liggen als er schalie-olie gewonnen gaat worden. Geraffineerde producten daaruit hebben gemiddeld 4,5 tot 8 keer meer zoet water nodig.

De waterintensiteit van productie van biobrandstoffen kent eveneens een grote variëteit. Zolang het gaat om brandstoffen uit gewassen die door regenwater worden gevoed, is het watergebruik vergelijkbaar met die van 'fossiele olie'. Het watergebruik spuit echter omhoog als er kunstmatig geïrrigeerd moet worden. Dan kan de waterconsumptie tot meer dan 330 keer zo hoog liggen als bij brandstoffen uit ruwe olie.

De productie van aardgas is overigens minder waterintensief dan dat van olie. Dat verandert als er schaliegas wordt geproduceerd. De productie daarvan vraagt ongeveer twee keer zoveel water als van conventioneel gas.

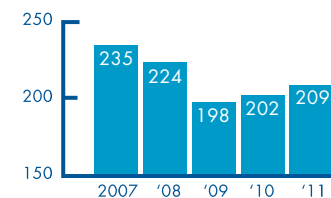
zogenoemde *licence to operate*. Waterschaarste kan bovendien leiden tot wetgeving die de toegang tot vers water bemoeilijkt. In het uiterste geval kan ontoegankelijkheid van water zelfs leiden tot het afblazen van projecten en daarmee productie. Die ontwikkeling is voor Castelein dreigender dan het omhoogschieten van de kosten van water. "Dat is niet het grootste probleem", zegt hij, "mits die kostenverhoging iedereen in de sector treft. Wetgeving die toegang tot water beperkt is potentieel veel bedreigender."

**SHELL WIL EEN ACTIEVE** rol spelen bij het oplossen van de toenemende schaarste door nieuwe technologieën en nieuwe vormen van samenwerking met andere partijen. In dit verband lijkt het logisch voor heel Shell een con-

crete doelstelling voor waterverbruik te formuleren. "Het centrale uitgangspunt is dat we in leidende projecten ook leidend op het gebied van watermanagement zijn", zegt hij. Daarbij zoekt Shell het niet alleen in de laatste technische snufjes. "Wat je ziet, is dat we het steeds meer zoeken in hybride oplossingen" licht de VP Environment toe. "Dat wil zeggen dat we niet alleen kiezen voor oplossingen in beton of staal. We proberen als het even kan om samen met de natuur aan oplossingen te werken. Ons waterproject in Oman is daar een mooi voorbeeld van. Daar gebruiken we rietvelden om, met koolwaterstoffen, licht vervuild water te zuiveren. Dat soort oplossingen zul je steeds meer gaan zien."

## VERS WATER ONTTROKKEN DOOR SHELL

In miljoen m<sup>3</sup> per jaar



Het oppervlak van de aarde bestaat voor **71%** uit water. Op de aarde komt ongeveer **1.400.000.000 km<sup>3</sup>** water voor.



**66%** van menselijk lichaam bestaat uit water. Onze hersenen bestaan voor **75%** uit water, bloed bestaat voor **88%** uit water.

## TOP 5 LANDEN AFHANKELIJKHEID VAN WATERIMPORT



**NEDERLAND**  
94,6%



**MALTA**  
91,7%



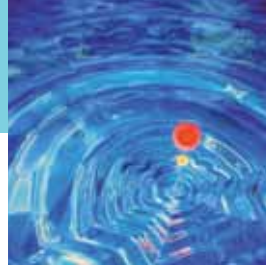
**KOEWEIT**  
89,5%



**BELGIË**  
89,1%



**IJSLAND**  
88,5%



# WATERNEUTRAAL OPEREREN

Water is in de woestijn een schaars goed. En dus is de grote Pearl gas-to-liquidsinstallatie in Qatar precies zo ontworpen dat er geen water aan de omgeving hoeft te worden onttrokken. “Eigenlijk is Pearl een grote waterfabriek.”

## GOED VOORBEELD DOET VOLGEN

De gas-to-liquidsinstallatie in Qatar is een zogeheten *zero liquid discharge* fabriek. Dat wil zeggen dat het werkt als een gesloten systeem. Al het benodigde water wordt binnen de poorten van de fabriek gefabriceerd en gehouden. Leunen op de (schaarse) waterreserves van Qatar is er dus niet bij.

De installatie is voor als het gaat om *zero liquid discharge* de eerste in Qatar en direct ook de grootste ter wereld. Als een gevolg van het succes is de installatie uitgegroeid tot de standaard voor nieuwe projecten in Qatar. In het *Qatar Science Centre Shell* wordt samen met het ministerie van Milieu de mogelijkheden onderzocht om gezuiverd GTL-water te gaan gebruiken voor irrigatie.

Alle voorwaarden om aan de slag te gaan waren aanwezig. Het aardgas lag voor de kust, de technologie was in huis, evenals de wil en slagkracht om miljarden te steken in de bouw van de eerste grote commerciële gas-to-liquidsfabriek (GTL) ter wereld. Maar hoe kom je in de woestijn van Qatar aan voldoende bruikbaar water?

**VANAF DE EERSTE DAG** van de ontwerp-fase heeft water een essentieel onderdeel gevormd van de bouw van de fabrieksinstallatie die ruim een jaar geleden in Qatar succesvol is opgestart. Logisch, want water is in die regio een schaars goed en een GTL-installatie is een grootverbruiker van water voor koeling en proceswarmte door middel van stoom. Uitgangspunt voor de regering van Qatar was dat de fabriek niet mocht leunen op het schaarse water van het land.

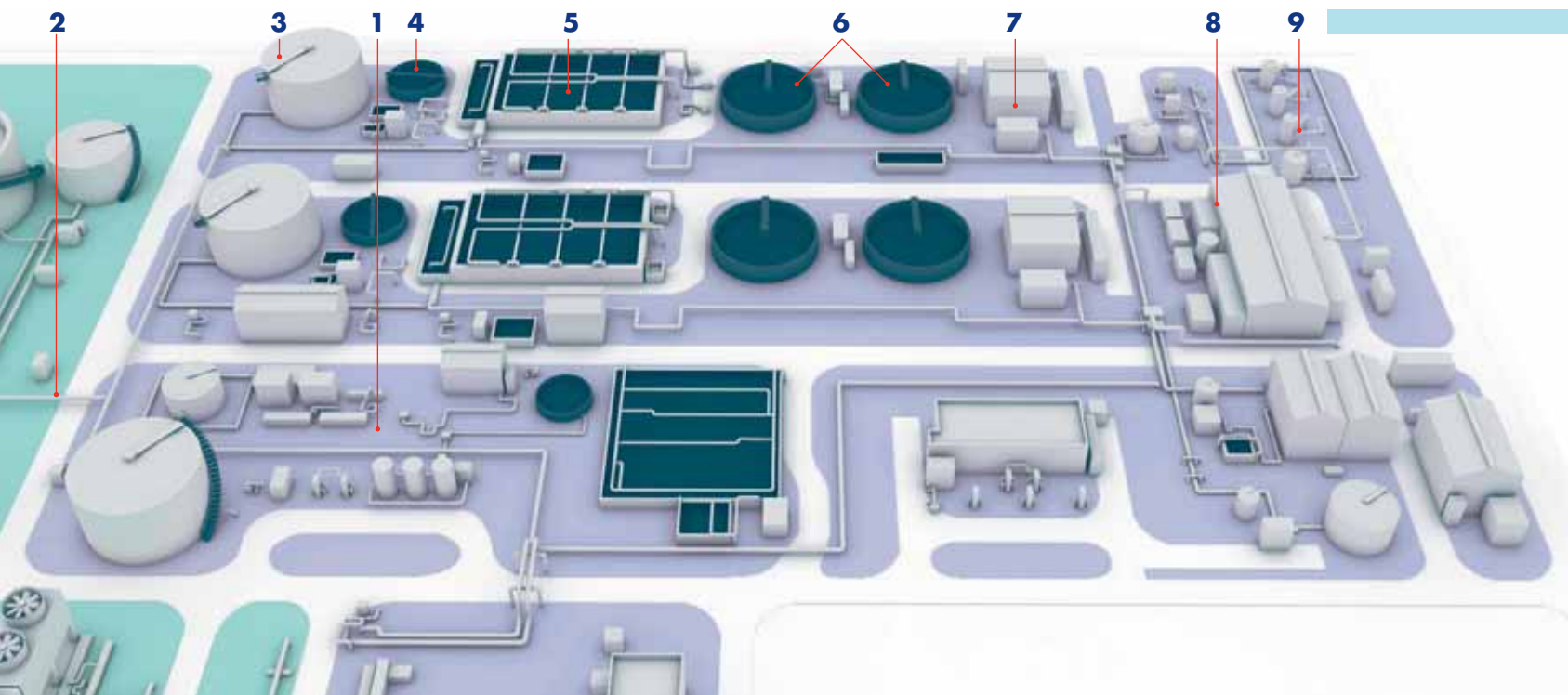
**KOEN DE LEEUW**, senior wateringenieur bij Shell, weet uit eigen ervaring hoe ingewikkeld de puzzel was waarmee de ontwerpers op pad werden gestuurd. Hij was betrokken bij het hele project vanaf de eerste ontwerpen uit 2001 tot de bouw,

het opstarten en de werkelijke ingebruikname vanaf 2010.

Qatar, zo weet de watertechnoloog, is simpelweg geen gemakkelijke plaats om aan al die vereisten te voldoen. “Je hebt te maken met een bijzonder heet klimaat, een klimaat met grote temperatuurverschillen tussen zomer en winter, een gebied waar water schaars is en dat in combinatie met een proces dat gekoeld moet worden – met water want de buitenlucht kan tot bijna 50 graden oplopen waardoor het veel te warm is om voor koeling te gebruiken.”

**HET KLINGT ALS EEN OPSOMMING** waar zelfs de grootste optimist nog triest van zou worden. Althans, als er niet ook een lichtpuntje zou zijn. Dat bestaat uit de chemische reactie die wordt geforceerd bij het omzetten van aardgasmoleculen richting een permanent vloeibare brandstof. Daar, als het synthesegas langs de katalysatoren wordt gestuurd, komt een forse hoeveelheid water vrij. “Eigenlijk is Pearl een grote waterfabriek”, zegt De Leeuw.

Die wetenschap, plus het gegeven dat de installatie geen beslag mocht leggen op



het water in Qatar, vormde de uitgangspunten voor het ontwerp van de grootste GTL-installatie ter wereld. "In feite is het als opereren in een theekopje", schildert De Leeuw. Het resultaat is een fabriek die precies in balans is als het gaat om de watervraag en de waterproductie. Anders gezegd maakt de installatie evenveel water als er gebruikt wordt voor de koeling van het proces (70 procent) en de productie van stoom (30 procent).

**EEN SIMPEL GESLOTEN** systeem dat eenmaal gevuld eeuwig kan blijven draaien, zo lijkt het. Helaas is de werkelijkheid weerbarstiger. Het water dat ontstaat bij de omvorming van de GTL-moleculen is niet schoon genoeg om zomaar gebruikt te worden voor koeling of voor juist de productie van stoom. Bovendien gaat een deel van het water in de koeltoren verloren en verdwijnt het in de lucht van de woestijn om te verdampen of elders in wolken neer te slaan als regen.

De eerste stap is het zuiveren van het water dat in de fabriek vrijkomt bij de omzetting van aardgas. Om het te kunnen hergebruiken voor koeling en stoom heb je namelijk extreem schoon water

nodig – water dat schoner is dan uit de waterkraan komt. Het bij het GTL-proces vrijgekomen water is echter van veel mindere kwaliteit. Het is vervuild met voornamelijk bijproducten zoals alcoholen en zuren. Die worden er in de eerste fase van het reinigingsproces uit gehaald. Dat gebeurt op een manier die niet afwijkt van de waterzuiveringsinstallaties die bij veel fabrieken en gemeentes in Nederland staan. De installatie in Qatar zou in Nederland het

afvalwater van een gemeente van 140.000 inwoners kunnen behandelen. Dat is vergelijkbaar met de waterzuiveringsinstallatie van bijvoorbeeld Leiden en Oegstgeest bij elkaar.

In de zuiveringsinstallatie halen bacteriën de verontreinigingen er uit en breken het biologisch af. Het water heeft na afloop daarvan een zuiverheid die in Nederland genoeg is om op het oppervlaktewater te lozen (en is dan vaak schoner dan bij inname).

In Qatar was lozen echter geen optie. Het was immers de opdracht dat het watergebruik van de GTL-fabriek nul zou zijn en niet negatief of positief.

En dus gaat het gezuiverde water naar de volgende installatie waar gebruik gemaakt wordt van verschillende membraan-technologieën, waarmee eerder op testschaal in de kleinere GTL-fabriek van Shell op Bintulu in Maleisië ervaring werd opgedaan. De ervaringen en resultaten waren dusdanig positief dat er voor Pearl voor deze zuiveringstechnologie gekozen kon worden.

Tijdens de eerste stap van de membraanscheiding worden alle laatste sporen verontreiniging uit het water verwijderd, tot en met

ziektekiemen en virussen toe. De laatst overgebleven 'verontreiniging' betreft dan nog zouten. Die worden er in het tweede deel van de installatie uitgefilterd om uiteindelijk ingekookt te worden in speciale indampers.

Het water dat resteert, kan hergebruikt worden voor koeling en verwarming (stoom). "Het is niet gezond om dat water te drinken", zegt De Leeuw. "Het is zo schoon dat je allemaal voor de mens belangrijke mineralen mist."

Bij elkaar is het een zogeheten *zero liquid discharge*-systeem. Met deze term wordt aangegeven dat water volledig wordt gerecycled.

**HET UNIEKE** van de installatie in Qatar zit niet in de reinheid van het water, noch in de omvang. "De waterzuiveringsinstallatie op een grote raffinaderij bijvoorbeeld zal echt wel groter zijn", zegt De Leeuw. "Het unieke van de installatie in Qatar zit echter in de combinatie van de verschillende modules met biologische zuivering en membraan-technologieën waarvoor een gesloten kringloop van water is gerealiseerd. Dat wordt in industriële installaties maar zelden toegepast op deze schaal en kan als voorbeeld dienen voor andere projecten in de industrie en Shell." ■



## ZERO LIQUID DISCHARGE

Bijproduct van de GTL-installatie in Qatar is een behoorlijke hoeveelheid proceswater: gemiddeld 40.000 m<sup>3</sup> water per dag. In eerste fase van het zuiveringsproces worden diverse soorten proceswater op verschillende manieren voorbehandeld (1). Olie en wassen worden verwijderd en het water wordt gekoeld. Hierna komt dit water samen met het proceswater uit de GTL-reactor (2).

In de volgende stadia wordt het water gesplitst en door twee identieke behandelingslijnen gevoerd. De lijn begint met een tank die het water 'buffer' voor een gecontroleerde stroom (3).

In de volgende fase – *flocculation flotation* – wordt zuurstof door het water 'gepuliseerd' om vaste stoffen en organische elementen eruit te halen (4). Hierna gaat het water door een *bio-treater* (5) om resterende organische bestanddelen eruit te halen. De twee *clarifiers* (6) zijn het laatste stadium voor ultrafiltratie (7+8). Hierbij wordt gebruik gemaakt van ondergedompelde membranen en omgekeerde osmose om alle eventueel nog overgebleven elementen uit het water te filteren. Ten slotte wordt via verdamping en kristallisatie zout uit het water gehaald (9). Het nu schone water wordt teruggebracht in het proces.



## ZET JE BRIL OP, OM EEN ECHTE UITVINDER TE ZIJN – NET ALS IK

“Ik ben Leo. Ik ben een grote bewonderaar van Leonardo da Vinci. Weten jullie wie dat is? Hij leefde zeshonderd jaar geleden als kunstenaar en uitvinder. Hij bedacht dingen, die de meeste mensen toen knettergek vonden, maar die nu heel gewoon zijn. Hij vond bijvoorbeeld een vliegma- chine uit en een helikopter en een parachute. Toen geloofde niemand dat mensen óóit zouden vliegen, maar zijn uitvindingen bleken allemaal te werken. Onze vliegtuigen, helikopters en parachutes zien er alleen wel heel anders uit.”



Om jonge bezoekers enthousiast te maken voor het museum, haken exposities steeds vaker in op actuele maatschap- pelijke thema's. Het Drents Museum ging nog een stap verder: in samenwerking met NAM ontstond een Kindermuseum rond het thema energie.

TEKST ROB GROOT BEELD DRENTS MUSEUM





**HOE PAST EEN** tentoonstelling over energiesystemen in een archeologie- en kunstmuseum met veenlijken en bodemvondsten uit de prehistorie? Benoît Mater, Projectleider Kindermuseum van het Drents Museum: "De thema's energie en cultuur passen heel goed bij elkaar. De wijze waarop in het verleden energie werd gewonnen en gebruikt is altijd van invloed geweest op de ontwikkeling van culturen. Zo staan de maatschappelijke veranderingen als gevolg van de industrialisering en de elektrificatie in een direct verband met ontwikkelingen op het gebied van de energievoorzorging. Vanaf het moment dat mensen zelf vuur maken is de zoektocht naar brandstoffen, onder andere voor het koken van voedsel en het warm houden van het lichaam, altijd richtinggevend geweest. En ook in de toekomst zal de wijze waarop we met energie omgaan bepalend zijn voor hoe wij leven. Zo kwamen we bij het maken van het inhoudelijke concept uit bij dé man die zowel vanuit cultureel-artistieke als technologische invalshoek aan het thema energie werkte: Leonardo da Vinci. De gedachtewereld van deze uitvinder, kunstenaar en visionair, die leefde van 1452 tot 1519,

vormt de inspiratiebron voor het ontwerp van het Kindermuseum. De jonge bezoekers worden rondgeleid door een hedendaagse afstammeling van Leonardo, Leo van Assen, die op schermen overal in het Kindermuseum aanwezig is. Vanuit zijn 'Huis Boordevol Energie' vraagt Leo aan de kinderen om hem alsjeblieft te helpen bij het verwezenlijken van zijn droom: de toekomst van de energievoorzorging veiligstellen." Rondom het droomhuis van Leo staan zes 'energiestations' waar de kinderen spelenderwijs allerlei verschijningsvormen van energie ontdekken, van elektriciteit tot verwarming en voedselbereiding. Mater: "De kinderen belanden in een boeiend spel waarbij alles draait om samenwerken, beleven en ervaren."

**SPELENDERWIJS** kunnen de kinderen energie verbruiken of energie winnen en worden zij op verschillende niveaus uitgedaagd na te denken over vragen als: welke energiebronnen waren er vroeger en welke zijn er nu? Welke soorten energie gebruik je thuis allemaal en hoe kun je het beste met energie omgaan zodat er in de toekomst ook nog voldoende energie is om eten te koken, te douchen met warm water, om te

kunnen reizen en televisie te kunnen blijven kijken? Op een minizolder kunnen kinderen door een zolderraam zien welke invloed hun 'energiekeuzes' op het Nederlandse landschap hebben, bijvoorbeeld wanneer de horizon vol zou staan met windmolens. Volgens projectleider Mater wil het Drents Museum de kinderen vooral vrij laten om de expositie op eigen wijze te beleven. Kruipdoorsluis-doorroutes bieden de jonge museumbezoekers de mogelijkheid om hun museum op een geheel eigen wijze te ontdekken, waarbij zij links en rechts informatie oppikken ("wist je dat er in Nederland wel 12.500 kilometer gasleiding in de grond zit?"). Zo worden jonge museumgangers zich bewust van de vele keuzes die nodig zijn om een verantwoorde energievoorziening te realiseren.

**WIE DOOR** het Gouverneurspark van Assen in de richting van het Drents Museum wandelt, ziet aanvankelijk niets bijzonders: een verzameling historische gebouwen rondom geplaveide pleintjes en een vijvertje. Alleen wie goed kijkt herkent in de begroeiende, schuin uit het gazon oprijzende vormen het dak van het ondergrondse deel van het Drents Museum. Dat

deze nieuwe museumvleugel zo naadloos in de omgeving opgaat dankt de gemeente Assen aan sterarchitect Erick van Egeraat, die achter de klassieke façade van het entreegebouw een ondergrondse nieuwe wereld creëerde, met futuristische zwevende wenteltrappen en slanke, witte, organisch gevormde zuilen. De architect slaagde erin om de boven- en onderwereld, maar ook verleden, heden en toekomst in elkaar te laten overlopen, waardoor je als bezoeker het prettige gevoel hebt door een omgeving te lopen waarin tijd en ruimte relatieve begrippen zijn. De archeologische objecten in glazen vitrines contrasteren prachtig in de weidse lichte hallen. Of je nu de oudste kano ter wereld bewondert of de pijlpunten, zwaarden en sieraden die van trotse beschavingen getuigen – de bijzondere collectie van deze Drentse schatkamer komt in het vernieuwde museum uitstekend tot haar recht.

**OOK HET SINDS 2 OKTOBER** voor het publiek geopende Kindermuseum is via de ondergrondse verbindingen van het museum te bereiken. De ruimte waarin het Kindermuseum is gevestigd bevindt zich in een gezellig ogend pand met houten wenteltrappen. De entree



van de museumruimte vormt het begin van een reis door de tijd. Eenmaal binnen valt op dat alles in het Kindermuseum op kindermaat is geschoeid, en je je als volwassene buitenproportioneel groot en lichtelijk misplaatst voelt. Voor een kind is de ruimte ideaal om te gaan ontdekken en onderzoeken. Al na een paar minuten heb je als ouder geen kind meer aan ze en kun je zelf rustig door het museum zwerven en genieten van de vaste exposities met werken van kunstenaars als Henk Helmantel, Matthijs Röling, Wout Muller, H.P. Berlage, Rik Roland Holst en Jan Sluijters.

Alle betrokken medewerkers zijn enthousiast over de samenwerking tussen het Drents Museum en de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM). Manager Communicatie & Externe Relaties Hans Jansen (NAM): "De nauwe samenwerking tussen het Drents Museum en de NAM gaat terug naar 1997, toen we samen met het museum een prachtige geologische expositie hebben samengesteld. Ook zijn we al jaren een trouwe sponsor van het Drents Museum. Als een van de grootste organisaties in de regio leveren wij naast financiële ondersteuning ook graag een inhoudelijke

bijdrage aan tentoonstellingen. Op het Kindermuseum zijn we trots, juist omdat alle belangrijke facetten van energie aan bod komen. De totstandkoming was bijzonder omdat twee verschillende werelden bij en tot elkaar kwamen: de wereld van de technologie en de energie en de wereld van de cultuur en de fantasie. Het resultaat is het beste van twee werelden: de wijze waarop de jonge museumbezoekers in het Kindermuseum worden voorgelicht, sluit goed aan op onze eigen educatieve doelstellingen, waarbij het er ons niet om gaat om de NAM als organisatie maar om de energievraagstukken die aan de basis van onze activiteiten staan inzichtelijk te maken. Als we de samenstelling van de energiemix waarvan we in Nederland voor onze energievoorziening afhankelijk zijn nader onder de loep nemen, dan wordt al snel duidelijk dat gas een belangrijke, zelfs onmisbare rol speelt. Door onze activiteiten in een breder perspectief te plaatsen begrijpen mensen beter dat we in Nederland ons best moeten doen om nieuwe gasvelden op te sporen en te exploiteren. Daarbij maken wij graag gebruik van de prachtige faciliteiten van het

Drents Museum, bijvoorbeeld om zelf en in samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen energiegerelateerde activiteiten en gastlessen over olie- en gaswinning te organiseren."

"We waren blij met de vakkundige inbreng en het waardevolle netwerk van de NAM", vult Benoît Mater van het Drents Museum aan. "Na enkele brainstormsessies werd al snel duidelijk dat de doelstellingen van zowel het Drents Museum als de NAM uitstekend op elkaar aansloten. Zo wil de NAM jonge mensen bewustmaken dat zij zelf keuzemogelijkheden hebben bij het ontstaan van een verantwoorde energiemix. Vanuit het Drents Museum wilden we het thema energie eens vanuit een cultureel-maatschappelijke invalshoek belichten. Met het Kindermuseum denken we ook kinderen te kunnen aanspreken die niet in de eerste plaats geïnteresseerd zijn in techniek."

**IN DE KOMENDE** jaren zullen NAM en het Drents Museum nieuwe invalshoeken ontwikkelen om het thema energie in Assen op de kaart te zetten, bijvoorbeeld in het kader van het project Museum Jeugd Universiteit, waarbij wetenschappers en professionals uit de

energiewereld uitleg geven over energiegerelateerde onderwerpen. Jansen: "Het thema energie is veel breder dan veel mensen beseffen – het vraagt om een groeiend bewustzijn ten aanzien van zowel ons energieverbruik en onze energievoorziening, als de relaties tussen systemen voor energie-, water- en voedselvoorziening. Samen met het Drents Museum kunnen we al deze aspecten op een aansprekende wijze inzichtelijk maken. Het Drents Museum en NAM beschouwen de opening van het Kindermuseum dan ook als een nieuwe start voor een duurzame samenwerking." ■

**"Ben je uitgespeeld? Dan ben je klaar voor de Denktank. Dat is mijn uitvindingswerkplaats. Daar ontstaan de meest geniale ideeën voor de toekomst. Want wat die Leonardo da Vinci 600 jaar geleden kon, dat kunnen jullie toch ook?"**

**SHELL EN CHEVRON RUILEN BELANGEN IN AUSTRALIË** Shell en Chevron hebben eind augustus meerdere offshore-belangen in Noordwest-Australië geruild. De transactie moet het beide olieconcerns makkelijker maken de plannen voor export van vloeibaar gas LNG te realiseren. Chevron heeft in dat kader vijf licenties aan Shell overgedragen, terwijl Shell in ruil daarvoor twee licenties plus een hoeveelheid geld geeft. De beide olieconcerns krijgen hierdoor een groter belang in specifieke offshore-blokken waar naar gas wordt gezocht. De grotere belangen en geografische concentratie moeten de mogelijkheden om het commercieel te exploiteren op termijn vergroten.

### SHELL BOUWT IN CHINA SMEEROLIEFABRIEK

Shell gaat in China een zevende smeeroliefabriek bouwen. De installatie krijgt een capaciteit van minimaal driehonderd miljoen liter per jaar. Dat heeft de oliemaatschappij eind augustus bekendgemaakt.

De nieuwe fabriek komt in de havenstad Tianjin, ruim honderd kilometer ten zuidoosten van de hoofdstad Peking. De nieuwe fabriek zal met dezelfde technologie en automatisering gaan werken als de bestaande Shell-vestiging in Tianjin. De twee fabrieken leveren een volledig assortiment aan smeermiddelen aan klanten in Noord-China en snelgroeiende economieën in Azië. Naar verwachting zal die regio in 2020 goed zijn voor 50 procent van de mondiale vraag naar smeermiddelen. Van die groei komt naar schatting weer 50 procent voor rekening van China. Volgens Shell heeft de nieuwe locatie het potentieel om uit te breiden tot vijfhonderd miljoen liter per jaar.



### VOORTGANG BIJ OPRUIJEN EXPLOSIEVEN MAJNOON-VELD

Shell boekt voortgang bij het verwijderen van explosieven bij het Majnoon-veld in Irak. Inmiddels is twaalf vierkante kilometer vrij van mijnen en andere granaten. Dagelijks komt daar nog eens zeventig-duizend vierkante meter bij. Tot nu toe zijn meer dan dertienduizend explosieven geruimd.

Dat heeft Hans Nijkamp gezegd op een olieconferentie in Londen. Nijkamp is verantwoordelijk voor de operaties van Shell in Irak. Het explosievenopruijsteam in Irak bestaat uit 250 man van vier verschillende bedrijven. Het onschadelijk maken van de granaten gebeurt onder verantwoordelijkheid van het Iraakse leger.

Shell heeft een belang van 45 procent in het Majnoon-veld. Het bijzonder grote olieveld ligt zo'n zestig kilometer buiten Basra in Zuid-Irak. Shell is er sinds het begin van 2010 actief. De partners in het project zijn het Maleisische Petronas (30 procent) en Missan Oil Company (25 procent). Die laatste opereert namens de Iraakse overheid.

Volgens Unicef heeft Irak als gevolg van decennia krijgsgeweld een van de grootste problemen ter wereld als het gaat om landmijnen en achtergebleven granaten. De Iraakse overheid stelde zich eerder tot doel dit jaar 2 procent van het land mijneenvrij hebben. Met dank aan de inspanningen van verschillende oliemaatschappijen is inmiddels 5 procent vrij van explosieven.

Het is feest op Peters Shipyards in Kampen. Althans straks, als met traditioneel maritiem ceremonieel de kiel wordt gelegd van de eerste van twee 110 meter lange binnenvaart-tankers, die voor de Shell Rhine Fleet gaan varen. Ze hebben de primeur om vloeibaar aardgas (LNG) als transportbrandstof te gebruiken voor hun tochten tussen Rotterdam en Basel. Maar voor die tijd moet er nog hard worden doorgewerkt.

BEELD ROGER DOHMEN







**ARIE DE GEUS** werd in 1930 in Rotterdam geboren in een gezin waarvan vader De Geus ook al voor Shell werkte. Na zijn middelbare school studeerde hij aan de Nederlandse Economische Hogeschool in zijn geboortestad. Ook volgde hij psychologie en filosofie. Nog tijdens zijn studie ging hij aan de slag op de raffinaderij in Pernis als kostencalculator, om uiteindelijk tot

zijn pensionering in 1989 bij Shell te blijven werken. De Geus bekleedde een grote variëteit aan functies op drie verschillende continenten. De laatste zeven jaar was hij als *Group Planning Coördinator* verantwoordelijk voor het ontwikkelen van Shell scenario's en het gebruik ervan binnen de organisatie. Zijn ideeën over het nut en het gebruik van scenario's bezorgden hem

# HET GEHEUGEN



internationale roem, zeker nadat in 1988 het artikel *Planning as Learning* in de *Harvard Business Review* van zijn hand verscheen. Na zijn pensionering was hij verbonden aan onder andere de *London School of Economics*, de *London Business School* en het *Center for Organizational Learning* van MIT. Ook was hij adviseur van de Wereldbank en in Nederland van

Rijkswaterstaat, waar hij met name betrokken was bij de nawerking van de Oosterschelde-dam. In 1997 verscheen zijn bekendste werk *De levende organisatie*. De Geus is Officier in de Orde van Oranje Nassau. Hij woont in de buurt van Londen maar heeft ook nog altijd een appartement in Rotterdam.

# VAN DE TOEKOMST



Dit jaar bestaan de scenario's van Shell veertig jaar. In de turbulente jaren tachtig was Arie de Geus verantwoordelijk voor de planningactiviteiten binnen de Shell Groep. Hij ontdekte dat het ontwikkelen van scenario's weliswaar belangrijk is, maar doorslaggevend is de manier waarop een organisatie met scenario's omgaat. "Het probleem zit in de menselijke psyche en het feit dat een organisatie het liefst met één voorspelde toekomst omgaat."

TEKST EWALD BREUNESSE | ROB VAN 'T WEL BEELD RALPH HODGSON/SHELL

**BEGIN JAREN TACHTIG**, in de nadagen van de koude oorlog en de Iran-crisis, is Arie de Geus voor Shell regionaal coördinator voor Afrika. Een functie in roerige dagen: de oorlog in Angola, de communistische coup in Ethiopië, de gruweldaden van Idi Amin in Oeganda en natuurlijk de constante druk op de aanwezigheid van Shell in Zuid-Afrika. Het maakt zaken doen tot een onvoorspelbaar avontuur. In deze tijd – waarin de wereld op drift lijkt – krijgt De Geus de opdracht zich in het planningsteam van de Koninklijke/Shell Groep met scenario's bezig te gaan houden. Dertig jaar later weet De Geus nog altijd precies hoe de opdracht luidde: "Breng de scenario's dichterbij naar de business."



**HET IS EEN BOODSCHAP** waarin hij zich helemaal kan vinden. Uit ervaring weet hij hoe gemakkelijk de toekomstbeelden los van de dagelijkse praktijk kunnen staan. Hij kent de veel gehoorde verzuchtingen van wat je er mee moet, vooral als er keuze is uit meerdere scenario's. "De waarheid ligt in het midden, dus laten we het gemiddelde maar nemen", citeert hij de vele collega's, of "zeg ons nou maar in welk scenario jij uiteindelijk gelooft".

**DAT IS HEEL MENSELIJK**, vindt De Geus, maar het gaat voorbij aan het doel van scenario-planning. "Goed ontwikkelde scenario's moeten mogelijke en relevante beelden van de toekomst zijn", zegt hij, "maar daarmee zijn het nog geen toekomstvoorspellingen."

**DOEL VAN EEN SCENARIO** is om vooraf over verschillende relevante en mogelijke toekomst na te denken, om zich dan de vraag te stellen: Wat doen we als deze mogelijke toekomst nu eens werkelijkheid zou worden? Wie vroegtijdig over die vraag nadent, kan sneller reageren op veranderingen, zo is de gedachte. Dat moet slagvaardigheid bij veranderingen vergroten, waardoor de concurrentiekracht groeit – en daarmee de overlevingskans van een onderneming. Het is een mooie theorie, maar wat nou als iedereen na een korte kennismaking met meerdere toekomst weer gewoon aan de slag gaat met de dagelijkse zaken gebaseerd op één voorspelling?

**"IK WAS GEFASCINEERD** door de scenario's, die vanaf 1972 binnen Shell waren gelanceerd", blik de inmiddels 82-jarige De Geus terug. De Geus had toen voor Shell al meerdere functies bekleed, onder andere in Turkije, België en Brazilië. Hij is wat scenarioplanning betreft een 'gelovige' van het eerste uur en stimuleert waar mogelijk de kennismaking met deze voor Shell nieuwe manier van toekomstverkenning.

"Ik zorgde dat er ruimte kwam voor sprekers op locaties", zegt hij. "Het waren heel inspirerende sessies, dikwijls gevolgd door applaus. Maar 's middags na de lunch was iedereen terug aan het bureau, bezig met de dagelijkse dingen die gebeuren moesten."

**DIE PRAKTIJKERVARINGEN** schieten door zijn hoofd als hij begin jaren tachtig zijn nieuwe opdracht krijgt.

**BIJ ZIJN AANTREDEN**, in de *slijpstream* van de legendarische scenariomakers van het eerste uur, stelt De Geus meteen twee vragen centraal bij de opdracht van zijn baas om de scenario's dichter bij de zakelijke werkelijkheid te brengen. Ligt het aan de kwaliteit van de scenario's dat we er weinig mee doen? Of ligt het aan het besluitvormingsproces binnen het instituut Shell? "Het probleem zat niet in de kwaliteit van de scenario's", zegt De Geus, "hooguit waren het er in die beginjaren wat veel. Als ik mij niet vergis lagen er op een gegeven moment acht naast elkaar en dat werkte niet. Nee, het probleem zit veel meer in de menselijke psyche en het feit dat een organisatie het liefst met één voorspelde toekomst omgaat."

**HET IS DE ONDERBOUWING** van die conclusie die De Geus tot ver buiten Shell tot de "grand old man" van scenarioplanning maakt. Het gaat hem niet zozeer om scenario's schrijven, maar om het in een grote onderneming effectief omgaan met scenario's. Zijn boek *De levende onderneming* uit 1997, dat jaren na zijn pensionering bij Shell verscheen, is daar de tastbare uitkomst van. Het geldt nog altijd als handboek bij heel veel managementopleidingen.

**DE OUD SHELL-ER** is daarbij schatplichtig aan twee wetenschappers in het bijzonder, zo geeft hij aan. De eerste daarvan is de Chileense bioloog, filosoof en neurowetenschapper Francisco Varella. Die stelt dat het menselijke brein vrijwel geen signalen opneemt, die niet al reeds in het denkraam van de mens passen. Signalen die bijvoorbeeld zouden kunnen wijzen op een scherpe val van de olieprijs, kunnen niet worden opgepikt als niemand in de oliesector die val voor waarschijnlijk houdt en goed heeft doordacht.

**DE ZWEEDSE** neuroloog David Ingmar voegt daar de resultaten van langdurig onderzoek op de Universiteit van Lund aan toe, hoe het menselijk brein omgaat met de toekomst. Hij stelt dat we als mens, zonder het te beseffen, altijd met scenariodenken bezig zijn. "Iemand denkt tijdens een gesprek bijvoorbeeld 'Als dit geklets nog langer doorgaat, kan ik dit of dat niet meer doen'", illustreert De Geus. "En, 'als dan de telefoon gaat, moet ik dit snel doen om toch nog de trein te kunnen halen.'" Het



doordenken van deze *alternative time paths* doen onze hersenen de hele dag, vooral in onze slaap. En, verrassenderwijs, bergem ze de resultaten van deze toekomstwandelingen op in een geheugen van de toekomst.

**OM DAT IN EEN ORGANISATIE** als Shell te bereiken is De Geus sessies gaan organiseren, waarbij heel praktisch gekeken wordt naar wat er gedaan zou moeten als de wereld verandert volgens scenario A, en hoe er gereageerd zou moeten worden als scenario B werkelijkheid wordt. Wie immers de verschillende toekomst van te voren verkent, kan makkelijker, sneller en beter reageren als er werkelijk iets verandert. Wie van te voren de opties heeft verkend, kan beter inspelen op veranderende situaties en hoort signalen veel eerder.

**DE NIEUWE WERKWIJZE** pakt al snel goed uit. Als de olieprijs in de eerste maanden van 1986 met ongekende snelheid in elkaar zakt is de Koninklijke/Shell Groep sneller dan de concurrentie met het inspelen op de nieuwe situatie. "Die prijsval werd in 1985 door niemand in de Amerikaanse olie-industrie voor aannemelijk gehouden", weet De Geus. Het leidde volgens professor Daniel Yergin van de *Harvard Business School* tot paniek bij verscheidene Amerikaanse oliemaatschappijen.

**DE GEUS:** "Maar Shell had al aangepaste ontwerpen voor de ontsluiting van de Noordzee-velden Eider en Tern klaarliggen en lanceerde de projecten rond Pasen 1986, toen de olieprijs op een dieptepunt lag."

**HET IS EEN MARKANT SUCCES**, zoals er meerdere zijn geweest. Prettig, want het versterkte de positie van de scenarioplanners. Dat is juist in een door bèta-mensen gedomineerd bedrijf aangenaam voor een afdeling die al gauw als alfa-achtig en daarmee soft wordt gezien. Belangrijk blijkt het ook omdat de scenarioverkenningen niet door iedereen binnen Shell goed vielen. "Sommige mensen vinden dat leiders goed betaald op hun positie zitten omdat ze wijsheid en ervaring hebben", zegt De Geus. "Voor die 'wijze' mensen is het onaangenaam als scenarioverkenning aangeeft dat ook andere oplossingen mogelijk zijn. Als je gedwongen wordt opties te onderzoeken die je helemaal niet waarschijnlijk acht, wordt dat

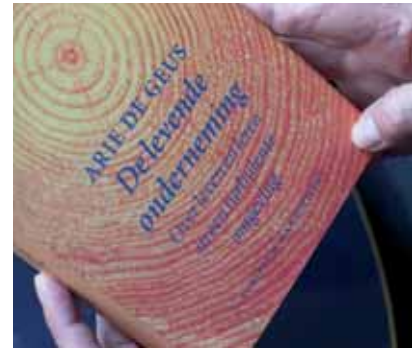
al gauw gezien als een inbreuk op macht." **TEGENWIND IS VOOR DE GEUS** nooit een reden geweest om het bijltje er bij neer te gooien. "Shell is altijd een inspirerende omgeving geweest", zegt hij. "Er zijn in de loop van de jaren genoeg interessante aanbiedingen van buitenaf geweest, maar ik denk er goed aan gedaan te hebben daar niet op in te gaan. Natuurlijk heb ik ook mijn donkere momenten gekend, daar niet van. Maar uiteindelijk is Shell een omgeving geweest die mij altijd heeft weten uit te dagen."

**DE WISSELENDE KRITIEKEN** op zijn werk zijn in ieder geval nooit reden geweest zijn denken stil te zetten. In tegendeel. Binnen Shell en na zijn pensionering heeft hij zich vooral bezig gehouden met het vergroten van effectiviteit van scenarioplanning. "Het ontwikkelen van een gezamenlijk geheugen van de toekomst is van groot belang", zegt hij. "Het is daarbij essentieel dat je een gezamenlijke taal ontwikkelt."

Volgens De Geus is het een aanpak die vandaag de dag even relevant is als in de jaren tachtig van de vorige eeuw. De scenario's zelf ademen de tijdgeest, door hun keuzes voor thema's als CO<sub>2</sub>-uitstoot of watergebruik. Maar het belang van effectief scenariodenken en -handelen is daarentegen tijdloos en van grote waarde voor de overlevingskansen van een organisatie, zo meent hij.

**HU TOONT NADRIJKELIJK** zijn blijdschap over het feit dat Shell nog altijd serieus met scenario's werkt. Met dezelfde trots constateert hij, ondanks de inmiddels vijftig jaar die hij in het buitenland woont, dat Nederland het enige land is waar ook de overheid met een Centraal Plan Bureau of een Sociaal en Cultureel Planbureau stelselmatig met scenario's werkt. "Dat is heel bijzonder en uniek in de wereld."

**WEL LAAT HIJ** doorschemeren dat hij de scenario's van Shell een tijdje te concreet vond. Dat er met andere woorden te weinig ruimte was om als brede organisatie alle opties gezamenlijk te onderzoeken. "Een voorkeur voor een scenario uitspreken is apart", klinkt het voorzichtig. "Hou scenario's liever breed en open. De discussie die dan volgt is van essentieel belang voor het voortbestaan van een bedrijf als Shell." ■



## LESSEN IN OVERLEVEN

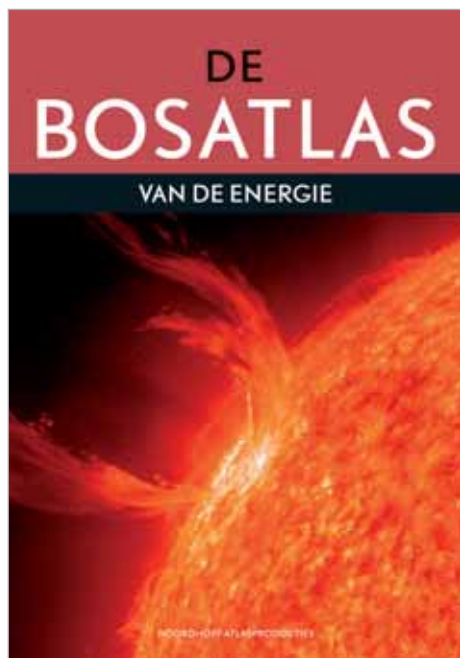
In het in 1997 verschenen boek *De levende onderneming* gaat De Geus op zoek naar het antwoord op de vraag waarom veel ondernemingen een kort bestaan hebben en slechts enkele ouder dan honderd jaar worden. Het antwoord ligt in zijn visie in de volgende vier eigenschappen die in langlevende ondernemingen aanwezig zijn:

- ze zijn **GEVOELIG** voor hun omgeving en daardoor in staat om te anticiperen op veranderingen en zich snel aan te passen aan wijzigende omstandigheden;
- ze zijn **COHERENT** en hebben een sterk gevoel van identiteit. Een ondernemingscultuur met sterke banden tussen werknemers en zelfs leveranciers en klanten blijkt essentieel voor overleven in een snel veranderende wereld;
- ze zijn **TOLERANT**, dat wil zeggen zij koesteren activiteiten 'in de marge' aanzien deze de strategische mogelijkheden verbreden;
- ze zijn **BEHOUDEND** in het beheren van de financiën. Een gezonde kas geeft de mogelijkheid tot zelfstandig handelen als zich kansen voordoen.

De 'lerende organisatie' is een belangrijk thema in het boek. Daarin spelen scenario's een rol, maar met name de mogelijkheden om te leren. De Geus schetst de onderneming als een levend organisme, uit op overleven en groei. Een klassieke illustratie van de verteltrant van De Geus is het voorbeeld dat hij geeft over het lerend vermogen van vogeltjes. Hij verhaalt daarin over het doorprikken van de aluminium melkdopjes op de flessen die de melkboer bij de deur zet. Koolmezen leren dit heel snel omdat zij in groepen zwermen waardoor een toevallige ontdekking zich razendsnel verspreidt. Roodborstjes zijn individueel en sterk territoriumgericht; de kennis verspreidt zich dus heel langzaam.

Het boek is in ruim twintig talen verschenen en heeft meerdere prijzen gekregen.

"VOOR 'WIJZE' MENSEN IS HET ONAANGENAAM ALS SCENARIOVERKENNING AANGEEFT DAT ANDERE OPLOSSINGEN MOGELIJK ZIJN"



# ENERGIE OP DE KAART

In één oogopslag de energiestaat van Nederland overzien. Het kan in de nieuwe Bosatlas van de Energie, een rijke thema-atlas over Nederland als energieland. Shell dacht mee over de inhoud en leverde data aan. "De energiesector geeft met deze atlas een visitekaartje af." **TEKST PELLE MATLA BEELD NOORDHOFF**



Altijd al willen weten hoeveel elektriciteit Nederland jaarlijks opwekt, verbruikt of exporteert? Of hoe een olieraffinaderij werkt? Of hoeveel aardgasreserves Nederland eigenlijk nog heeft? De nieuwe Bosatlas van de Energie, die dit najaar in de boekhandel ligt, beantwoordt deze en andere vragen met een bonte verzameling aan kaarten, grafieken, infographics en statistieken.

**NA EERDERE THEMA**-uitgaven (*Het Klimaat, Nederland Waterland, Ondergronds Nederland*) komt uitgeverij Noordhoff nu met een Bosatlas die helemaal is gewijd aan de energiestaat van Nederland. Met hoofdstukken over energiehuishouding, distributie en productie laat de atlas zien wat Nederland aan energie opwekt, zelf gebruikt en weer doorvoert naar het Europese achterland. De atlas zoomt in op de grote energiebronnen van nu: steenkool, aardolie en kernenergie, en wijdt een apart hoofdstuk aan Nederland Aardgasland. Bredere maatschappelijke thema's krijgen aandacht in hoofdstukken over energiebesparing, de ontwikkeling van hernieuwbare energie en maatschappelijk draagvlak. Het laatste hoofdstuk is gericht op de toekomst. Het tokt innovaties af en schetst enkele toekomstscenario's voor de Nederlandse energiehuishouding.

**"MET ONZE THEMA**-atlassen zoeken we naar de grote thema's die in

de samenleving actueel zijn", legt uitgever Peter Vroege van Noordhoff uit. Veertig profit- en non-profitorganisaties – onder andere CBS, TNO, energie-adviesbureaus, en bedrijven uit de energiesector – vormden samen een consortium dat de financiering voor de energieatlas op zich nam en data aanleverde. Vroege: "De energiesector geeft met deze atlas een visitekaartje af. Tegelijkertijd geven we een stand van zaken op het gebied van energie in Nederland. Daar is grote behoefte aan binnen de samenleving."

**ONDER LEIDING** van communicatiebureau Lijn43 uit Utrecht staken de veertig partijen begin dit jaar de koppen bij elkaar voor brainstormsessies over de inhoud. Welke onderwerpen moesten erin? Welk gewicht zouden ze krijgen? Henk Leenaers van Lijn43 was erbij: "Op basis van deze roeptu-maarsessies kwamen we tot een *long list* van onderwerpen. Daaruit stelden we een *shortlist* samen. Daarbij speelden allerlei overwegingen een rol. Ook praktische: is het haalbaar om een bepaalde kaart binnen de gegeven productietijd van acht tot negen maanden te realiseren?" Zijn bureau bracht alle data en ruwe kaarten bij elkaar, deed aanvullende research, vertaalde de content samen met cartografen van Noordhoff naar de typische Bosatlas-layout en schreef begeleidende teksten.

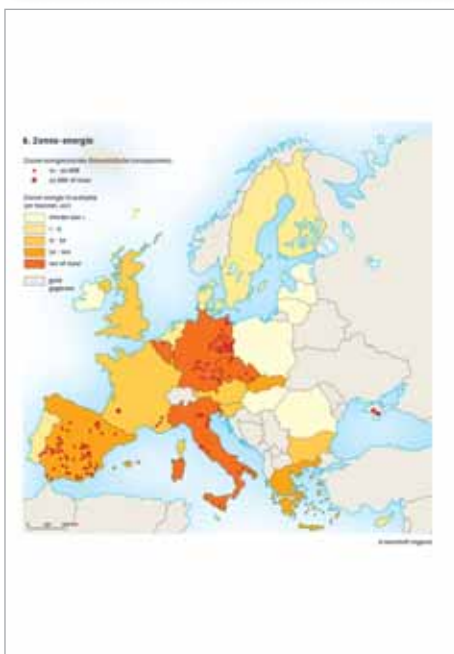
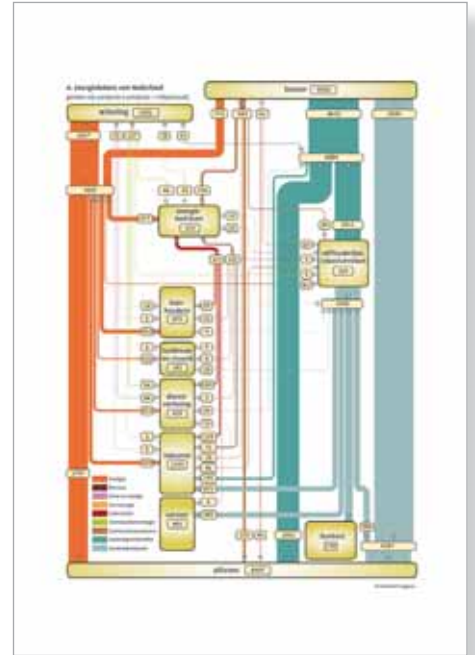
**VOOR SHELL NEDERLAND** zat Ewald Breunesse aan de tafel van veertig. Hij is Manager Energie Transitie en verantwoordelijk voor de inhoudelijke begeleiding en eindredactie van de bijdragen die Shell aan de atlas levert. "We hebben goed naar de inhoud gekeken. Neem het hoofdstuk over aardgas. Aardgas had ook goed bij een hoofdstuk over steenkool en aardolie gekund. Maar iedereen was het er over eens dat aardgas voor Nederland enorm belangrijk is. Gas is Nederland. Dus besloten we dat het onderwerp een goede plek verdiende."

**BINNEN DE SHELL**-organisatie spoorde Breunesse de mensen op die hem van bruikbare informatie voorzagen. Data over oliewinning, reserves, de balans van in- en uitvoer van ruwe en bewerkte olie, een taartgrafiek van in- en output van een Shell-olieraffinaderij, een schematisch weergegeven raffinageproces – ze zijn allemaal in de nieuwe atlas verwerkt. Van haar kant kwam NAM met informatie over het winnen van aardgas en het project Schoonebeek, waar sinds vorig jaar opnieuw olie wordt geproduceerd; dat krijgt apart aandacht in de vorm van illustraties en een infographic over de winningstechniek met stoominjectie.

**HET WAS ER DE SAMENSTELLERS** veel aan gelegen de schijn van partijdigheid uit de atlas te weren, weet

Breunesse. "Het is cruciaal dat je in zo'n atlas onbesproken data hebt. Het werkt als een soort Wikipedia: iedereen bekijkt alle data van elkaar." Een werkwijze die Leenaers bevestigt: "We proberen gebruik te maken van onomstreden databronnen: CBS, TNO, drie technische universiteiten, clubs die ervoor in het leven zijn geroepen. Zo voorkom je dat partijen te veel in hun eigen belang data aanleveren. Shell en NAM geven wel aan wat volgens hen goede onderwerpen zijn, maar zeggen: pak de meetreeksen van het CBS erbij voor objectieve data. Uitgesproken belangen worden er netjes uitgefilterd omdat partijen elkaar in evenwicht houden. Door de *feedbackrondes* tempert men elkaar."

**NAAST DE NEUTRALITEIT** was ook de actualiteit een punt van aandacht. Bijvoorbeeld: wat te doen met plannen die nog niet zijn uitgewerkt of technische innovaties die nog in de kinderschoenen staan? "Geen wilde plannen", zegt Leenaers. "Stel dat je een hele atlaspagina wijdt aan de getijde-energiecentrale van de Brouwersdam, en dat plan gaat toch niet door. Dan is het doodzonde als je die wel in de atlas hebt staan." Innovaties op het gebied van mobiliteit of slimme elektriciteitsnetwerken vonden wel een plek in de atlas, namelijk in het laatste hoofdstuk: *Toekomst*. Breunesse: "Een onderwerp als



elektrisch rijden hebben we wel opgenomen onder de paragraaf alternatieve aandrijvingen. We staan er nog aan het begin van, maar die ontwikkeling kan heel snel gaan, net zoals de opkomst van smartphones."

**HET VISUELE:** dat is volgens Leenaers en Breunese de toegevoegde waarde van de atlas. Tachtig procent is beeld, twintig procent is tekst. "Een atlas geeft je een beeld van plaats en tijd", zegt Breunese, die zelf een groot atlasliefhebber zegt te zijn. "Hij beantwoordt de vraag: hoe zit het geografisch in elkaar? Een plaatje zegt meer dan duizend woorden." Leenaers wijst op de typische Bosatlas-stijl: "Dat is een bijzondere: de kaarten zijn vrij leeg en bevatten één boodschap per kaart. Ze gaan vaak over één verhaal: waar bevinden zich windmolens, waar zit schaliegas? Je ziet in één oogopslag dat Duitsland veel aan zonne-energie doet. Niet omdat de zon er vaak schijnt, daarvoor moet je in Spanje zijn, maar omdat de overheid dat belangrijk vindt. Dat zetten we er dan bij in een begeleidend tekstje."

**DIE OVERZICHTELIJKHEID** hangt samen met de traditionele doelgroep van de Bosatlas: scholieren in het middelbaar onderwijs. En niet geheel toevallig sluit het thema Energie aan op het onderwijsprogramma op VMBO-scholen.

Maar Leenaers wijst nog andere geïnteresseerden aan: relaties van de veertig deelnemende partijen die de atlas als geschenk krijgen. Maar ook politici die zich snel in het onderwerp energie willen verdiepen. En tot slot is het Nederlandse publiek een belangrijke doelgroep. Van de Bosatlas Nederland-Waterland kwamen tienduizend exemplaren bij boekhandels te liggen. Leenaers: "Het is een prachtig, rijk geïllustreerd kijkboek, echt een cadeautje. Niet voor niets ligt het vóór de feestdagen in de boekhandel."

**BREUNESSE HOOPT** dat de atlas veel in het onderwijs gebruikt gaat worden. Maar ook dat hij duidelijk maakt hoe belangrijk energie voor Nederland is. "Weinig mensen realiseren zich dat Nederland een van de meest energie-intensieve landen ter wereld is, onder meer door de glastuinbouw en de petrochemische industrie. Ik hoop dat deze atlas bijdraagt aan de kennis daarover."

**DAT SHELL AAN** de atlas heeft meegewerkt, vindt hij niet meer dan logisch. "We zijn in Nederland een heel zichtbare energiemacht. We hebben hier enorm veel kennis in huis. Het is onze verantwoordelijkheid die kennis te delen." ■

Zeer gevoelige sensoren in haarfijne optische glasvezelkabels kunnen veranderingen in druk, temperatuur, vervorming, geluid of chemische reacties detecteren. Daarmee worden de bewegingen van vloeistoffen en gassen in boorputten en ondergrondse gas- en oliereservoirs zichtbaar – vele malen sneller, gemakkelijker en goedkoper dan voorheen. ‘De zintuigen scherpen’ is ook voor Shell cruciaal, wil het een groeiende wereldbevolking van energie blijven voorzien. **TEKST PETER KONTER BEELD SHELL**

JUUN VAN DER HORST, van oorsprong fysicus en sinds 1990 werkzaam voor Shell in onder andere Aberdeen, New Orleans en Sachalin, leidt twee research-teams in Houston en Rijswijk. Daar worden op de afdeling *In-Well Technologies* de mogelijkheden van een breed pakket nieuwe sensoren in optische glasvezelkabels onderzocht die Shell in samenwerking met gespecialiseerde bedrijven ontwikkelt.

“OM EEN GAS- OF OLIEVELD optimaal te ontwikkelen – dat wil zeggen met een zo hoog mogelijke opbrengst en tegen zo laag mogelijke kosten”, legt Van der Horst uit,

“is goed inzicht in het gedrag van olie- en gasreser-

voirs nodig. Zowel in de directe omgeving van de boorgaten, als verder weg tussen de boorgaten in.” Gangbare methoden om putmetingen te verrichten blijken vaak ontoereikend: “Vanwege allerlei beperkingen, kosten en bijkomende risico’s kunnen we ze eigenlijk niet vaak genoeg toe-passen.”

**MET DE NIEUWE SENSOREN** krijgt de kennis van gas- en oliereservoirs en boorputten een enorme boost, aldus een gedreven Van der Horst. “Shell streeft twee resultaten na: hogere winningspercentages, én winning van moeilijker gas- en olievoorraden.” Wat dat laatste betreft: het tijdperk van easy oil mag dan voorbij zijn, de wereld beschikt nog over zeer omvangrijke, nog onontgonnen olie- en gasreserves: onder woestijnen en in schalielagen, in

de diepzee, onder Antarctica, onder zout of basaltformaties in het Midden-Oosten. Hier zijn grote geopolitieke belangen mee gemoeid. Zo zorgden de grote voorraden onconventioneel gas in Noord-Amerika (waar Shell een grote speler is) voor een ‘gasrevolutie’ die Noord-Amerika minder afhankelijk heeft gemaakt van olie uit conflictrijke regio’s.

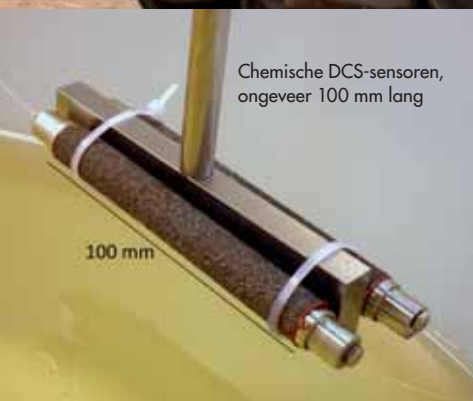
De productie van olie en gas in zulke reservoirs is echter complexer – en als gevolg daarvan moeilijker te detecteren en in modellen te vangen. Waarmee we terug zijn bij het belang van betere waarneming: “Met de nieuwe sensortechnologieën wordt het mogelijk méér, en meer frequente, volledige beelden van een reservoir te schieten. Dat is een enorme

voortuitgang. Daardoor kunnen we sneller ingrijpen als er veranderingen optreden, kunnen we aantal en ontwerp van nieuwe boorgaten optimaliseren en de productie maximaliseren.”

Deze sensortechnologieën maken gebruik van één enkele glasvezelkabel. De mogelijkheid bestaat meerdere typen in een enkele optische glasvezelkabel te integreren. De sensoren kunnen veranderingen in druk, temperatuur, deformatie, geluid of chemische samenstelling meten, omdat deze in de optische glasvezelkabel een faseverschuiving van het licht teweegbrengen. Eenmaal omgezet in een digitaal signaal, kan er vervolgens allerlei relevante informatie – zoals omvang en richting van vloeistofverplaatsingen in een reservoir of boorput – uit worden gedestilleerd.



Meerdere glasvezelkabels, in plastic en metalen beschermlagen, die worden gebruikt in installaties in boorgaten.



Chemische DCS-sensoren, ongeveer 100 mm lang

# HAARSCHERP



**DTS-TEMPERATUURSENSOREN**

*(Distributed Temperature Sensing)* worden al succesvol door Shell gebruikt. "Uitzetting van gas in een put veroorzaakt afkoeling. Met die wetenschap kun je de hoeveelheden gas in de verschillende zones in een boorgat meten. Ander voorbeeld: stel je houdt de reservoirdruk op peil met waterinjecties. Dan kun je door temperatuurveranderingen zien in welke reservoirzones die insputtingen precies hun weg gaan. Met om de meter DTS-temperatuursensoren en vier, vijf kilometer kabel krijg je een volledig beeld van wat er precies gebeurt in het boorgat." Hoewel DTS 'volwassen technologie' genoemd mag worden, ziet Van der Horst nog veel mogelijkheden tot verbetering: "Recent zijn we een inhaalslag begonnen om algoritmen te ontwikkelen waarmee de operationele units de data beter en sneller kunnen interpreteren."

**OOK DPS-DRUKSENSOREN** *(Distributed Pressure Sensing)* zijn 'volwassen', met eveneens nog mogelijkheden tot verbetering: "We willen deze sensoren nog veel kleiner maken. Daarnaast moeten ze tientallen drukmetingen per enkele glasvezelkabel aankunnen, en bestand zijn tegen de zeer hoge temperaturen in velden waarin met stoominjectie de productie verhoogd wordt."

Van der Horst's team in Houston werkt vooral aan vervormingssensoren *(DSS: Distributed Strain Sensing)*. Deze zijn in samenwerking met Baker Hughes ontwikkeld, een wereldwijde consultancy en leverancier van hightechproducten voor gas en oliewinning. "DSS-vervormingssensoren meten deformaties in gesteentelagen als gevolg van mechanische spanning. Sensoren – in elke centimeter kabel – produceren beelden van hoge resolutie, vooral van waterverplaatsing. Je kunt er heel nauwkeurig de

krimp of uitzetting van de bekisting rond boorgaten (veroorzaakt door drukvermindering in het reservoir tijdens productie, als gevolg van bijvoorbeeld waterinjectie) mee zien."

**HET ONDERZOEK** dat TNO en Shell doen naar chemische sensoren *(DCS: Distributed Chemical Sensing)* in glasvezelkabel is nog in een vroege fase, maar wel veelbelovend. "DCS kan chemische veranderingen in boorput of ondergrond detecteren. Het zal vooral toepassing vinden als er andere stoffen dan olie en gas werkzaam zijn, zoals water, chemicaliën, CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>S in het proces."

**NOG NIET VOLLEDIG** uitontwikkeld maar zeer veelbelovend zijn de *DAS-akoestische sensoren (DAS: Distributed Acoustic Sensing)* op basis van door QinetiQ en OptaSense ontwikkelde technolo-

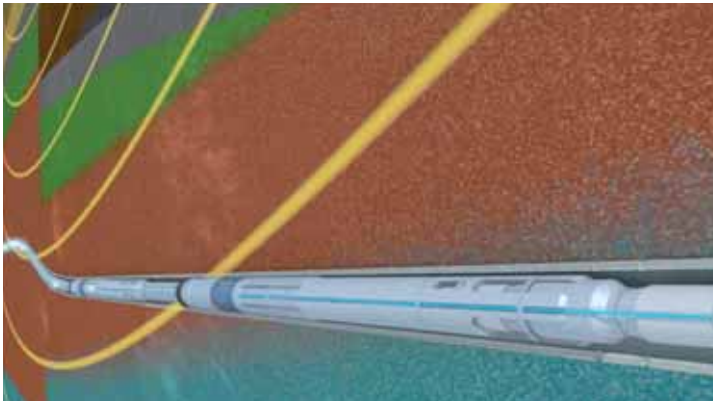
gie. OptaSense is marktleider in DAS-sensortechnologie, QinetiQ is een grote dienstverlener voor ministeries van Defensie, luchtveiligheidsafdelingen en inlichtingendiensten in vooral de Verenigde Staten en Groot-Brittannië. Oorspronkelijk werd de toepassing ontwikkeld in het Amerikaanse leger om akoestische verplaatsing van tanks te meten. Het unieke van de technologie is dat er niet alleen te zien is waar iets gebeurt, maar ook vrij precies wat er gebeurt.

Elke gebeurtenis genereert een eigen, specifieke 'akoestische voetafdruk' – die door een uitleesunit kan worden herkend. DAS werd eerder bij pijpleidingen ingezet tegen verschuivingen, lekken

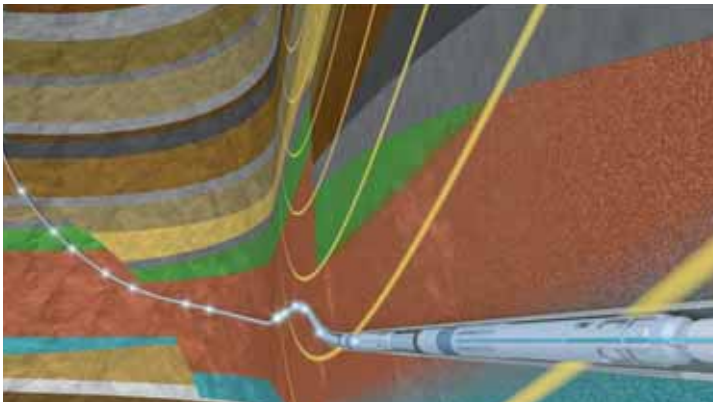
Put met recent geïnstalleerde glasvezelkabels in Oman. Op de achtergrond een 'vibroiseis'-truck die seismische golven in de grond genereert. Deze golven worden door de akoestische DAS-sensoren in de glasvezelkabel in het boorgat opgevangen, en uitgelezen door een 'interrogator'.

# WAARNEMEN





Boorschacht met in het omhulsel optische glasvezelkabel en DAS-sensoren dringt diep door in een reservoir.



Een seismische bron aan de oppervlakte (een trilplaat of vibrator op een truck) produceert akoestische trillingen, waarna de glasvezelkabel het terugkaatsende geluid opvangt.



Gedetailleerde informatie van over de gehele lengte van de kabel wordt via kabel en satelliet naar wereldwijde Shell Process Optimization Centres gestuurd, waar specialisten de real time informatie uit putten en reservoirs interpreteren.



en indringers. Inmiddels wordt DAS ook al gebruikt om bijvoorbeeld bedrijfsterreinen en spoorwegtrajecten continu te beveiligen.

**DE TECHNIEK** wordt nu verder ontwikkeld voor boorputten en gas- en oliereservoirs. "De omstandigheden daarin – grote druk- en temperatuurverschillen – stellen veel hogere eisen aan de apparatuur. Je moet bijvoorbeeld een compromis zien te vinden tussen de gevoeligheid van de sensorvezel en de beschermende factor van het kabelomhulsel."

Put- en reservoirmanagement zullen er sterk door verbeteren, stelt Van der Horst. "Vier à vijf kilometer glasvezelkabel is mogelijk, met sensoren om de paar meter, waarmee we volcontinu naar de put en het reservoir kunnen luisteren."

**MET DE AKOESTISCHE** DAS-sensorsystemen hoopt men – al dan niet met behulp van seismische bronnen – een vollediger beeld te krijgen hoe bepaalde vloeistoffen zich in bepaalde lagen gedragen, en hoe scheurtjes (*fractures*) in gesteenten groeien. Van der Horst: "Dat je kunt zeggen 'Ah, de olie in dit reservoir wordt wel vooruit geduwd door het geïnjecteerde water, maar in dat reservoir helemaal niet.' Of: 'Die zone in de put produceert zo en zoveel olie, maar dáár alleen maar water.' Op basis van die actuele informatie kun je dus razendsnel tot aanpassingen in het boorgat besluiten, of het ontwikkelingsplan voor het reservoir veranderen." Alle sensortechnologieën worden momenteel getest in proefprojecten in ondermeer Noord-Amerika, Europa en Midden-Oosten.

**VAN DER HORST** denkt dat de nieuwe technologie het ook mogelijk maakt om nieuwe, complexe reservoirs beter economisch rendabel en milieuverantwoord tot ontwikkeling te brengen. "Akoestische DAS-sensoren laten ons nu al voor onconventionele gasvelden zien hoe effectief *hydraulic fracturing* (geavanceerde techniek waarmee onder hoge druk water, chemicaliën en zand geïnjecteerd worden in diepgelegen gas- of oliehoudende aardlagen) poriën in gas- of oliehoudende gesteent-

ten openbreekt. DAS kan ook de milieuprestaties verbeteren, doordat we de operaties met minder water en chemicaliën uit kunnen voeren. Daarnaast zullen de diverse *Enhanced Oil Recovery*-technieken (*verbeterde oliewinning*) en CO<sub>2</sub>-opslag er hun voordeel mee doen."

Voor simpele putten die alleen maar gas of olie produceren volstaan DPS-druksensoren of DTS-temperatuursensoren. "Bij simpele monitoring of putten met waterinjectie denk je aan vervormingssensoren en chemische sensoren. Hier geldt: hoe complexer de toepassing, hoe meer je voor een combinatie van sensoren zult kiezen, liefst in één enkele kabel."

**ALLE SENSORTECHNOLOGIEËN** produceren grote hoeveelheden data. Er wordt hard gewerkt aan methodes om de meetgegevens ook goed te kunnen interpreteren. "Niet alle data hoeven opgeslagen te worden. Als je de belangrijkste *soundbites* uit de data kunt filteren en analyseren, kun je de rest negeren. Als er echter iets heel spannends gebeurt, wil je data wél vollediger en langer bewaren om een meer nauwkeurige analyse te doen." De research naar snelle computermodellen voor interpretatie is daarom minstens zo belangrijk als de ontwikkeling van de sensoren zelf. Naar analogie van de veelbesproken *quants* (specialisten die in opdracht van grote banken ultrasnelle algoritmen voor speculatie op beurzen ontwikkelen) werken Shell-wiskundigen uit Thornton en Bangalore samen met het *In-Well Technologies*-team en andere gespecialiseerde bedrijven aan passende algoritmen. Van der Horst: "Maar je kunt nu al concluderen dat de industrie hiermee een grote sprong vooruit maakt. Met deze sensortechnologie krijgen we snel en relatief goedkoop toegang tot belangrijke informatie. Daarmee kunnen we op een slimme manier het meeste uit een gas- of olieveld halen." ■

**Dit is het vijfde verhaal in een serie over technologie-ontwikkeling waarbij Shell samenwerkt met derden.**



## IEA BENADRUKT HET BELANG AARDGAS VOOR CO<sub>2</sub>-UITSTOOT

Volgens directeur Maria van der Hoeven van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) in Parijs is een groter aandeel van aardgas in de opwekking van energie essentieel om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te verminderen. "Het beperken van de productie van onconventioneel gas heeft gevolgen voor de zekerheid en de duurzaamheid van de energievoorziening", aldus de voormalige minister van Economische Zaken, eind augustus op een bijeenkomst in het Amerikaanse Houston.

Volgens Van der Hoeven moeten overheden, milieuoorganisaties en oliemaatschappijen samen een manier vinden om de productie van schaliegas mogelijk te maken. "Te veel wetgeving of geen enkele wetgeving zijn twee uiteinden van hetzelfde hoefijzer", waarschuwt de IEA-directeur. "In beide gevallen zullen ze leiden tot een laag gebruik van aardgas." Aardgas als energiebron stoot veel minder CO<sub>2</sub> uit dan bijvoorbeeld steenkool.

## LICHT OP GROEN VOOR EERSTE CCS-PROJECT VOOR OLIEZANDEN

Shell gaat samen met partners Chevron en Marathon Oil CO<sub>2</sub> afvangen en ondergronds opslaan bij een Canadees olie-zandproject. Het Quest-project wordt gesteund door de Canadese overheid en het provinciebestuur van Alberta. Dat heeft Shell begin september bekend gemaakt. Het afvangen en opslaan van CO<sub>2</sub> (CCS) is belangrijk voor de beheersing van klimaat-effecten. Vanaf 2015 gaat Quest jaarlijks meer dan een miljoen ton CO<sub>2</sub>, dat bij de verwerking van de olie-zanden wordt geproduceerd, afvangen en opslaan op meer dan twee kilometer diepte. Quest verlaagt de directe uitstoot met 35 procent. Dat komt neer op jaarlijks 175.000 auto's minder op de Noord-Amerikaanse wegen.

Quest is het eerste CCS-project op commerciële basis. Shell heeft een meerderheidsbelang in het project en is verantwoordelijk voor het ontwerp, de aanleg en de exploitatie. Quest vormt de kern van het CCS-researchprogramma van Shell en helpt de afvangtechnologie verder te ontwikkelen. Het Internationaal Energie Agentschap (IEA) noemt CCS "een cruciaal onderdeel van de wereldwijde inspanningen om de opwarming van de aarde te beperken" en schat dat in 2050 ongeveer een vijfde van de noodzakelijke wereldwijde broeikasgasreductie met CCS kan worden gerealiseerd.



## SHELL CHARTERT EERSTE BINNENVAARTTANKER OP LNG

Shell heeft een contract getekend voor twee nieuwe binnenvaarttankers die op vloeibaar aardgas LNG zullen varen. Deze 110 meter lange schepen gaan op de Rijn varen en zijn vanaf 2013 in charter bij Shell. Dat heeft Shell begin september bij het leggen van de kiel bij Peters Shipyards in Kampen bekend gemaakt. De tankers vormen een toevoeging aan de bestaande Shell Rhine Fleet en gaan in Nederland, Zwitserland en Duitsland varen. De tankers worden geëxploiteerd door Interstream Barging (ISB). De nieuwe, volledig op LNG lopende schepen zijn een primeur voor de binnenvaartsector.

In de schepen kan genoeg LNG om zeven dagen te varen. Dat is genoeg om vanaf Rotterdam heen en weer naar Basel te varen. In tegenstelling tot de traditionele binnenvaarttankers zit de brug aan de voorkant van het schip. Dit zorgt voor een betere trim, een efficiëntere voortstuwing en potentieel een hoger veiligheidsniveau.

Shell Vice President Shipping Grahaeme Henderson ziet reële groeimogelijkheden voor LNG als brandstof voor de Europese kust- en binnenvaart. "LNG kan helpen om aan de strenge emissienormen te voldoen, die binnenkort ook voor de Rijnvaart gaan gelden", aldus Henderson. (Zie ook pagina 16.)

**SHELL VERGROOT BELANGEN TEXAS** Shell breidt de olie- en gasbelangen in de Amerikaanse staat Texas fors uit. Shell neemt daarvoor de belangen van Chesapeake Energy over in het Delaware Basin van het Permian Basin in het westen van Texas. Met de transactie is een bedrag van \$ 1,935 miljard gemoeid. Dat hebben beide partijen medio september bekend gemaakt. De olie- en gasreserves zijn zogeheten schalie-reserves. Hierin zit olie en aardgas opgesloten in dichte steenlagen. De overname past in de strategie van Shell om toonaangevend te zijn in de ontwikkeling van schaliereserves.

Prof. dr. **AD VAN WIJK** (1956) is buitengewoon hoogleraar *Future Energy Systems* aan de Technische Universiteit Delft. Hij studeerde natuurkunde in Utrecht en promoveerde op windenergie en elektriciteitsproductie. In 1984 richtte hij duurzaam adviesbureau *Ecofys* op dat uitgroeide tot *Econcern*, een duurzaam energiebedrijf met 1.200 medewerkers. *Econcern* ontwikkelde energieprojecten in ruim twintig landen, bijvoorbeeld het Amalia windturbinepark voor de kust van IJmuiden. Als bestuursvoorzitter van *Econcern* won Van Wijk prijzen als ondernemer van het jaar in 2007 en topman van het jaar in 2008. In 2009 ging het bedrijf failliet als gevolg van de kredietcrisis en werd Van Wijk ondernemer, adviseur en hoogleraar.



“Als we anders naar energie kijken, hebben we meer dan genoeg duurzame energie”, zegt Ad van Wijk. “Ook als de hele wereld op Westers welvaartsniveau gaat leven en ook als de zon niet schijnt.” De natuurkundige, ondernemer en hoogleraar heeft een brede visie op de toekomst van de wereldwijde energievoorziening, die begint met het kijken naar het koken van een eitje. Subsidies zijn niet nodig en hoewel zijn energietoekomst elektrisch is, kunnen olie- en gasbedrijven er gemakkelijker aan meedoen dan elektriciteitsbedrijven. Parkeergarages vol auto’s met brandstofcellen zorgen te allen tijde voor voldoende capaciteit, ook op windstille, bewolkte dagen.

**“DUURZAME ENERGIE HEEFT GEEN ALLEEN EEN EERLIJK SPEELVELD”**

### Hoe moeten we volgens u anders naar energie kijken?

"We moeten anders naar energie-efficiency kijken. Als je processen als geheel beschouwt, gaat 98 procent van de energie verloren. Als we bijvoorbeeld kijken naar het koken van een ei, dan kunnen we zeggen: de efficiency van het gasfornuis is 25 à 30 procent. Één van de grootste verliesfactoren is echter het kokende water dat je door de gootsteen spoelt. Dit soort grote inefficiënties zitten in alle processen. Neem de auto. Ik noem het een rijdende kachel. Niet alleen een verbrandingsmotor is een inefficiënt apparaat, het hele proces is inefficiënt. Je verplaatst namelijk meer dan duizend kilo staal, terwijl je eigenlijk minder dan honderd kilo mens wilt verplaatsen. Dat is een extra factor tien verlies. Als je op die manier naar alle processen kijkt, dan halen ze één à twee procent efficiency."

### Hoe zouden we deze processen efficiënter kunnen maken?

"Bij het koken van een ei moeten we uiteraard van dat hete water af. Een ei koken kan ook in een magnetron. Door het ei in een strakke verpakking te stoppen, knapt het niet. In het algemeen moeten we denken in energiediensten, bijvoorbeeld een warm huis, een gekookt ei, een boek lezen of een ton staal produceren, en vervolgens kijken hoe we deze diensten zo energie-efficiënt mogelijk kunnen aanbieden. Het debat over energie gaat vrijwel altijd over de beschikbaarheid ervan. Hoeveel fossiele energie is er nog? Hoeveel huishoudens kan een windpark van elektriciteit voorzien? Waar de discussie over zou moeten gaan, is welke energiediensten er nodig zijn. Dan zie je meteen hoe je die processen anders moet vormgeven."

### Kunnen die herontworpen, efficiëntere energiediensten allemaal worden gevoed door duurzame energie?

"Heel veel energiediensten kunnen dermate efficiënt dat ze met duurzame energie kunnen worden gevoed. Duurzame energie is overal. Mijn ontwikkelingsfilosofie is daarom: duurzame energie moet je integreren, zo veel mogelijk ter plekke benutten en eventueel opslaan. De wereld ontvangt binnen een uur de hoeveelheid zonne-energie die ze in een jaar gebruikt. Uiteindelijk zie ik een *all electric* toekomst, waarbij alle einddiensten elektrisch zijn, ook rijden."

### Een staalfabriek kan niet draaien op zonnepanelen op het dak.

"Het kan niet met alles. Staalproductie vergt grootschalige centrale energieproductie, bijvoorbeeld met windparken op zee."

### Het feit dat duurzame elektriciteit niet altijd beschikbaar en grootschalig op te slaan is, blijft dan een probleem. Op een bewolkte, windstille dag is er dan onvoldoende capaciteit.

"In mijn visie vervangen auto's met brandstofcellen de grote elektriciteitscentrales. Daarom is er niet alleen geen energietekort, maar ook geen opslagprobleem en geen capaciteitsprobleem. We kunnen heel snel overschakelen. In één jaar komen er in Nederland 500.000 nieuwe auto's op de weg met elk een motorvermogen van honderd kilowatt. Dat is vijftig gigawatt, twee keer het opgestelde vermogen van alle elektriciteitscentrales in Nederland. Als deze auto's stilstaan, kunnen de brandstofcellen waterstof omzetten in elektriciteit en elektriciteit leveren aan het Nederlandse elektriciteitsnet."

### Waar halen we die waterstof vandaan?

"In eerste instantie uit *steam reforming* van aardgas. Dat kan kleinschalig in parkeergarages. Aardgas is in mijn visie de transitiebrandstof. In de toekomst maken we waterstof door middel van elektrolyse met duurzame elektriciteit."

### Wat houdt uw toekomstvisie tegen?

"Technisch en financieel niet zo veel. Het totale systeem is goedkoper. We hebben bijvoorbeeld geen grote centrales meer nodig, geen benzinstations en minder infrastructuur. De eerste drempel is de gevestigde orde. De olie- en gasbedrijven kunnen voorlopig gas blijven verkopen. Het zal Shell niet uitmaken of het gas op een tankstation of in de parkeergarage verkoopt. De grootschalige elektriciteitsbedrijven moeten echter een heel ander *business* model gaan ontwikkelen. Die moeten die auto's bijvoorbeeld gaan huren om elektriciteit te kunnen leveren. De tweede grote drempel is de huidige regelgeving."

### Welke regels zou u veranderen?

"Nu moet je de duurzame elektriciteit die je opwekt en tijdelijk over hebt, leveren aan elektriciteitsbedrijven en daarna weer terug kopen en energiebelasting betalen. Je zou eigenlijk alleen transportkosten moeten betalen. Daarnaast zou ik bepaalde regelgeving afschaffen, bijvoorbeeld dat een huis een wisselstroomnet moet hebben, terwijl alle apparaten op gelijkstroom werken en alle duurzame elektriciteit gelijkstroom is. *Standby* gebruik zou ik wettelijk aan banden leggen. Wifi-routers bijvoorbeeld hebben één *standby* gebruik van twaalf Watt. Met een dubbeltje aan extra elektronica breng je dat onder een Watt. Ook zou ik de regelgeving waardoor het in Nederland vijftien jaar duurt voor je een vergunning hebt om

een windturbine te bouwen, vereenvoudigen. Duurzame energie heeft geen subsidie nodig, alleen een eerlijk speelveld."

### Wat heeft het faillissement van Econcern u geleerd over het verschil tussen droom en daad op energiegebied?

"In 2008 gebeurden er twee dingen, die bijna niemand had zien aankomen. We kregen een financiële crisis, terwijl duurzame energie een heel kapitaalintensieve tak van sport is. Twee: olie, het alternatief, ging van 146 dollar per vat in augustus 2008 naar net boven de dertig dollar per vat in januari 2009. Onze positie om projecten te doen viel door die twee redenen weg. Dat was gewoon domme pech, die ik niet heb zien aankomen. De banken zijn geholpen te overleven, maar wij zijn als *new kid on the block* door niemand geholpen."

### Waar liggen de kansen voor Nederland in uw toekomstvisie?

"De innovatie- en *business*kansen van Nederland liggen in offshore energie. We hebben een goede offshore industrie, goede havens en een goede petrochemische industrie. Ik zie de Noordzee als bron van energie en materialen, bijvoorbeeld zeewier voor een *biobased* farmaceutische en chemische industrie. We moeten eilanden bouwen in de Noordzee, een derde Maasvlakte met fabrieken die zeewier omzetten in grondstoffen en veevoer. Ik zou bedrijven als Shell adviseren niet alleen veel tijd en geld te stoppen in de exploratie van moeilijke velden in de Noordzee en Rusland, maar eens te kijken naar de exploratie van biomassavelden, bijvoorbeeld in de Sargassozee, de zee ten noorden van het Caribische gebied. Deze Bermudadriehoek ligt vol met zeewier, vandaar dat er zoveel schepen ten onder gingen." ■

# SUBSIDIE NODIG,

## DE STANDPLAATS

In Oekraïne werkt Shell sinds september 2011 onder meer samen met de Oekraïense staatsgasmaatschappij UGV aan voorbereidingen voor het ontsluiten van de moeilijke, niet-conventionele gasreserves in het Dnepro-Donetz basin. Oekraïne wil zo minder afhankelijk worden van toevoer van brandstof uit Rusland. Dit najaar wordt gestart met de eerste proefboringen. Het zal waarschijnlijk zes tot acht jaar duren voordat de productie er op commercieel niveau is. Oekraïne heeft volgens schattingen de vierde grootste gasreserve van Europa.



Voor het voetbalstadion in Kiev, voor de wedstrijd Oekraïne - Zweden

Jan Snaas (53)

### HUIDIGE FUNCTIE

Operations Manager (SUEP.1)

### VORIGE FUNCTIE

Well Delivery Lead Shell Libya (vorig jaar overhaast vertrokken toen daar de ongeregelde uitbraken) en in verschillende boorfuncties in Shell Wells team vanaf 1981 werkzaam geweest in Nederland, Brunei, Oman, Egypte, Rusland, Libië en nu dan in Oekraïne

Getrouwd met Annemiek, al dertig jaar en vader van Klaas en Marleen (beiden 29) en Sam (25) en opa van Robin (1 jaar, dochter van Klaas)

### DENKEND AAN HOLLAND

... denk ik aan mijn kinderen, die allen de deur uit zijn en hun eigen gang gaan.

... boek ik snel een KLM-ticket terug naar huis voor het voorgenomen huwelijk van mijn dochter.

... en zet ik sambal brandal, pindakaas met stukjes noot en pure hagelslag op de *shopping list*.

# KIEV – OEKRAÏNE

Dagelijks gaan er vanaf Schiphol directe vluchten naar Kiev. De vlucht duurt nog geen 2,5 uur. Met de auto is het een trip van rond de 23 uur.



SAMENSTELLING EN REDACTIE FREUKE DIEPENBROCK  
BEELD JAN SNAAS | MARTIN VAN WELZEN

## EEN WEEK VAN JAN

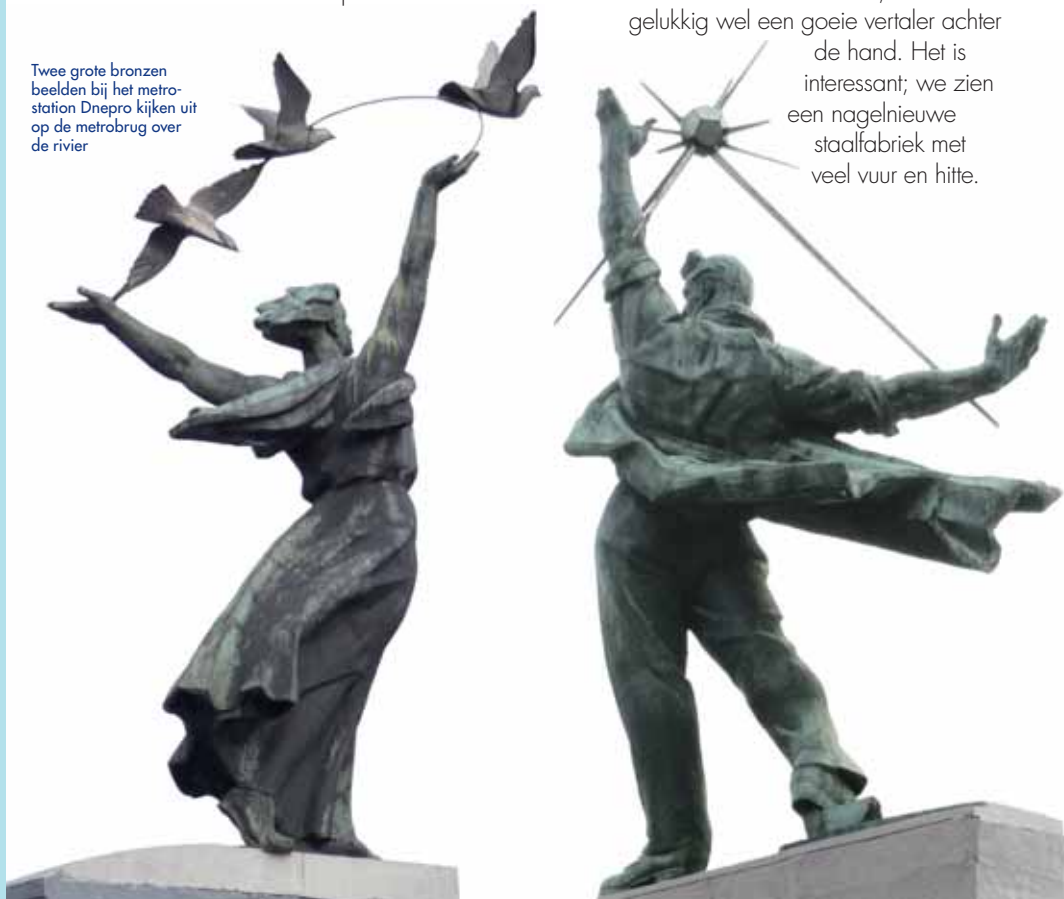
**ZONDAG** Vandaag vlieg ik voor een belangrijke *audit* naar een staalleverancier in Dnepropetrovsk, een binnenlandse vlucht van ongeveer een uur. Wij werken hier in de buurt aan het exploreren naar gas op grote diepte. Na het boren gaan we de put met hoge druk *tracken* om de moeilijk toegankelijke gasvoorraden meer effectief uit het gesteente te halen, een techniek die bekend is van het winnen van schaliegas. Diep, duur en moeilijk zijn daarom echt de kernwoorden hier. Natuurlijk 's avonds een

hapse en een snapje en buiten de professionele relatie met deze strategisch belangrijke zakenpartner ook bouwen aan het sociale netwerk.

**MAANDAG** Na klein ontbijtje reis ik per bus met Shell-collega's uit Houston naar de staalfabriek waar ik na de verplichte veiligheidsinstructie de *kick off* doe van de *audit*. Er zijn wel veertig mensen opgetrommeld, terwijl ons team uit vier man bestaat. Door mijn Shell-jaren in Rusland kom ik een heel eind met het Russisch, al heb ik gelukkig wel een goeie vertaler achter

de hand. Het is interessant; we zien een nagelnieuwe staalfabriek met veel vuur en hitte.

Twee grote bronzen beelden bij het metrostation Dnepro kijken uit op de metrobrug over de rivier





De staalfabriek in Dnepropetrovsk



Een kerk in het Lavra klooster Kiev



Folklore optocht buiten Kiev



Vliegveld van Kharkiv

**DINSDAG** Per Landcruiser met chauffeur rijden we vanaf Dnepropetrovsk ongeveer drie uur naar onze geplande eerste boorlocatie. De constructie *supervisor* ken ik nog goed uit Rusland. Hij heeft de voortgang goed in de hand. Na een korte lunch met Borsh, lokale groentesoep, en Khleb met Sala, bruinbrood met spekvet en knoflook, gaan we met twee landmeters nog eens twee uur in de auto om onze toekomstige boorlocatie te *scouten*. We rijden tussen boerderijen en dorpjes door langs prachtige velden met zonnebloemen tegen de achtergrond van grote heldere luchten. Prachtig. Vaak gaat het over karrenspoorpaden dus ik ben blij met onze vierwielaandrijving. Met een Volkswagenetje kun je hier echt niet komen. Af en toe stappen we uit en lopen door stoppelig land waar net het maïs af is gehaald of door landjes waar de dorpsmensen hun eigen groenten verbouwen. Met GPS satellietnavigatie en goede kaarten van onze geologen in Kiev maken we aan het eind van de dag een voorlopige keuze uit de beschikbare opties rondom een klein dorpje met omliggende landbouwgebieden. De taak is technisch optimaal te kiezen, zonder de belangen van de sociale en ecologische infrastructuur overmatig te verstoren.

Daarna door naar Kharkiv. Vanuit mijn hotel bel ik het thuisfront of alles daar gezellig en gezond is. Mijn vrouw is wel wat gewend na dertig jaar Shell en vindt het ook prettig wonen in Kiev, dat we gekserend 'Moskou *light*' noemen. De mensen zijn vriendelijk, de winkels goed geoutilleerd. Kiev kent enorm veel musea en prachtige Orthodoxe kathedralen, hier werd rond 1100 de basis gelegd van de Russische geschiedenis.

**WOENSDAG** Vroeg uit de veren per taxi naar het bureau dat het ontwerp van de put van Shell uit Rijswijk heeft omgezet in een technisch project. Veel lokale vergunningen hangen hiermee samen, dus een goede samenwerking is vereist. Omdat we hier Russisch en Oekraïens spreken is een van onze plaatselijke Shell-collega's meegekomen voor de vertaling en om wederzijds technisch begrip te verzekeren. Gelukkig ziet het er naar uit dat de vergunningen

op tijd zullen komen. Aansluitend naar het kantoor van DerzhGirPromNaghliad, de Oekraïense mijninspectiedienst, om kennis te maken met de inspecteurs. Belangrijk, want via hen blijft de overheid op de hoogte van onze operaties. Rond acht uur ben ik terug in Kiev. Nog even tijd voor een lekker wijntje uit de Krim met mijn vrouw op het terras van ons appartement met prachtig uitzicht over het centrum van de stad en de beroemde Kiev-opera. Het is zonnig en 28 graden want ja, de zomers in Kiev zijn warm. We genieten er nog maar even van, in de winter kan de temperatuur hier tot 30 graden onder nul dalen.

**DONDERDAG** Per metro naar ons werkkantoor in Kiev. Met een espressootje in de hand maak ik een rondje om naar de geruchten van de dag te vissen en praat ik het team van geologen, logistieke experts en boortechnici bij over mijn veldtrip. Daarna een bespreking over de importprocedures voor onze *casing*-pijp uit Japan. Deze pijpen rijden op dit moment per trein van 35 wagons door Rusland omdat dat sneller is dan per boot via Dubai en het Suezkanaal. We moeten dat alleen wel formaliseren met de Oekraïense douane; een hele klus. Onderweg naar huis loop ik langs ons hoofdkantoor. Met onze *exploration* manager bespreek ik informeel de lopende zaken en de politieke situatie in Oekraïne. Shell kijkt ook naar nieuwe mogelijkheden in dit land – we wachten af.

**VRIJDAG** Wat een week. Vandaag gesprekken met onze booraannemer die zijn toren klaar maakt om naar onze locatie te verhuizen. We maken afspraken over de huur van zware kranen en vervoersvergunningen van de Oekraïense politie omdat we over een aantal bruggen moeten die de zware last misschien niet kunnen dragen. Met het team sluiten we de week af in het Belgische Commerciant-café met Slavotich, een uitstekend lokaal biertje, en voor sommigen Horilka, een Oekraïense wodka met mierikswortel waar een verkouden neus gegarandeerd van open gaat! ■



# BELEEF DE WERELD VAN MORGEN

## NEEM JE LEERLINGEN MEE NAAR DE SHELL ECO-MARATHON 2013

Welke student rijdt meer dan 2800 km op 1 liter benzine? En wie bouwt de beste auto voor de toekomst? Ontdek het tijdens de 29e Shell Eco-marathon in Ahoy Rotterdam. Laat je leerlingen van dichtbij beleven hoe 3000 internationale studenten de grenzen van de technologie verleggen. In de werkplaats én op het circuit. Neem ze mee naar 'Het Lab', waar ze kunnen experimenteren met verschillende vormen van energie en hun eigen spierkracht. Met de Eco-marathon wil Shell jonge mensen inspireren en ze laten ervaren hoe technologie de toekomst van energie en mobiliteit kan veranderen. Gun je leerlingen deze unieke kans!

Shell Eco-marathon, 15 t/m 19 mei 2013, van 10:00 tot 18:00 in Ahoy Rotterdam.

Toegang is gratis.

Educatieve instellingen kunnen een dagdeel reserveren voor een klassikaal bezoek.

Meer weten: [shell.nl/ecomarathon](http://shell.nl/ecomarathon)

Volg ons: [facebook.com/ecomarathoneurope](https://facebook.com/ecomarathoneurope)

