



SHELL VENSTER

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND B.V.

01
2016

CRUCIAAL EN GELOOFWAARDIG

CEO BEN VAN BEURDEN OVER ROL SHELL IN KLIMAATDEBAT

MEE OP DE STROOM

GTL WINT TERREIN IN DE BINNENVAART

ONMISBAAR INSTRUMENT

WAAROM CO₂-OPSLAG NOODZAKELIJK IS

GEDREVEN DOOR WIND

DE ZOEKTOCHT NAAR GOEDKOPERE WINDENERGIE

COLOFON

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND BV
DRIEMAANDELIJKSE PUBLICATIE

ADRES
Carel van Bylandtlaan 30, 2596 HR Den Haag
Postbus 444, 2501 CK Den Haag

EMAIL
shellvenster@shell.com

HOOFDREDACTIE
Rob van 't Wel

EINDREDACTIE
Wim Blom

VORMGEVING
Shell Production Centre of Excellence, Den Haag

MET MEDEWERKING VAN:
Ernst Bode, Freuke Diepenbrock, Thomas Fasting, Daniel Fineren, Anna Henly, Ian Jackson, Tim Kezer, Marjan van Loon, Alexander Mante, Jamal Penjweny, Erik te Roller, Paul Schnabel, Anne Schreuder, Carolien Terlien, Martine Zwitserloot, Getty Images, Shell Historisch Archief

DRUK
Tuijtel, Hardinxveld-Giessendam

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) gevoeglijk 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.



OP DE HOOGTE BIJVEN
Shell Venster wordt kosteloos verspreid onder geïnteresseerden in de activiteiten van Shell Nederland en Royal Dutch Shell.

Abonnementen kunnen via e-mailadres shellvenster@shell.com worden aangevraagd.

1214835



NIEUWE MOGELIJKHEDEN

De World Energy Outlook van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) geeft traditioneel de laatste stand van zaken als het gaat om verwachtingen en trends in de energiewereld. Naast de traditionele vracht aan, stevig onderbouwde, verwachtingen en cijfers bracht de presentatie afgelopen 10 november vooral twee hoofdboodschappen.

De eerste is dat de energiewereld vol onzekerheden zit. Fluctuerende olie- en gasprijzen, geopolitieke spanningen, zorgen om het klimaat en onduidelijkheid over milieubeleid hebben ieder gevolgen voor de ontwikkeling van de energie-sector en -zekerheid.

De tweede boodschap die de nieuwe algemeen directeur Faith Birol van het IEA duidelijk bracht was dat de energietransitie, ondanks en dankzij die onzekerheden, vorm begint te krijgen. Duurzame bronnen als wind en zon winnen richting 2050 fors terrein maar gas en olie blijven ook gewoon nodig. En, er is in die transitie een belangrijke rol weggelegd voor energie-efficiency en -besparing, alhoewel dat in de beeldvorming vaak over het hoofd wordt gezien. In dit nummer van Shell Venster staan veel voorbeelden van hoe Shell op al deze veranderingen en onzekerheden inspeelt. Het is geen toeval dat het interview met Chief Executive Officer Ben van Beurden als rode draad hetzelfde thema kent. Waar staat Shell voor en waar wil hij met het energiebedrijf naar toe? Om te laten zien dat het niet bij woorden blijft, zijn er in deze uitgave verschillende praktische voorbeelden te vinden van de speurtocht naar energie met een lagere belasting van het milieu.

Hopelijk biedt dit nummer daarmee een venster op de veelkleurige energietoekomst. Wat mij betreft bieden de onzekerheden van vandaag juist de nieuwe mogelijkheden van morgen. Ik zie het omzetten van die mogelijkheden in een nieuwe werkelijkheid, ook in het licht van het in december bereikte klimaatakkoord in Parijs, als één van de belangrijkste uitdagingen van mijn nieuwe functie als president-directeur van Shell Nederland. Laten we samen die kansen grijpen. Veranderingen immers zijn de voedingsbodem van vooruitgang.

Marjan van Loon
President-directeur Shell Nederland

//
DE ONZEKERHEDEN VAN VANDAAG BIEDEN DE NIEUWE MOGELIJKHEDEN VAN MORGEN
//

INHOUDSOPGAVE



VERDER IN DEZE UITGAVE:

- 18 OLIE EN GAS OPNIEUW 'UITGEVONDEN'
- 32 CCS: ONMISBAAR INSTRUMENT
- 36 OPINIE
Kostenefficiënt CCS is essentieel om in 2050 CO₂-doelen te halen
- 38 ANNO 1920
Pompt u maar...
- 40 STANDPLAATS
Riyad, Saoedi-Arabië



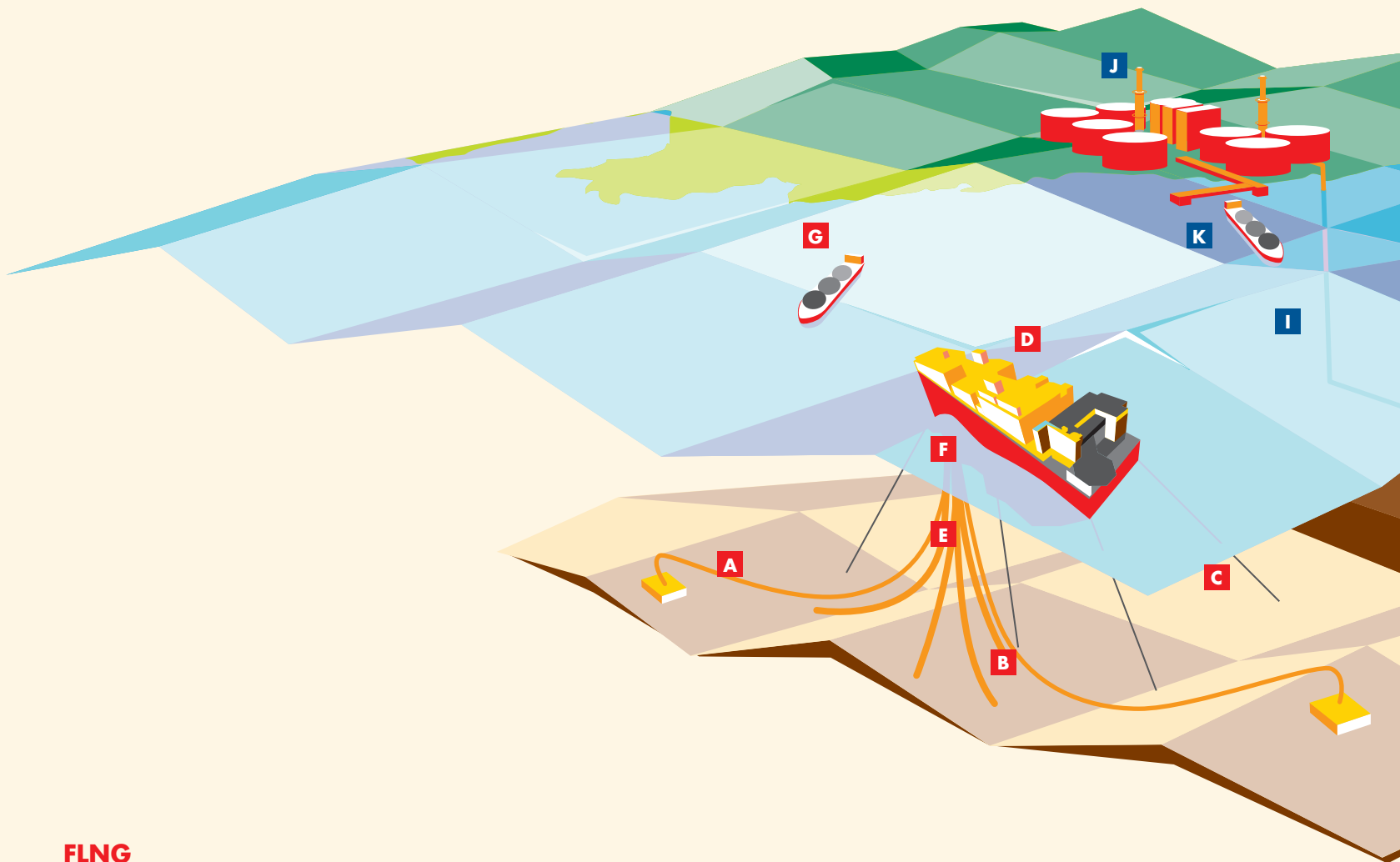
RUBRIEKEN:

- 16 ACHTER DE SCHERMEN
- 28 KNOW HOW?
DE INSPECTIE ROBOT
- 27 KORT NIEUWS
- 30 SHELL-NIEUWS
- 42 SOCIAL INVESTMENT
- 43 COLUMN VAN
PAUL SCHNABEL

FLNG

LNG-fabriek op zee

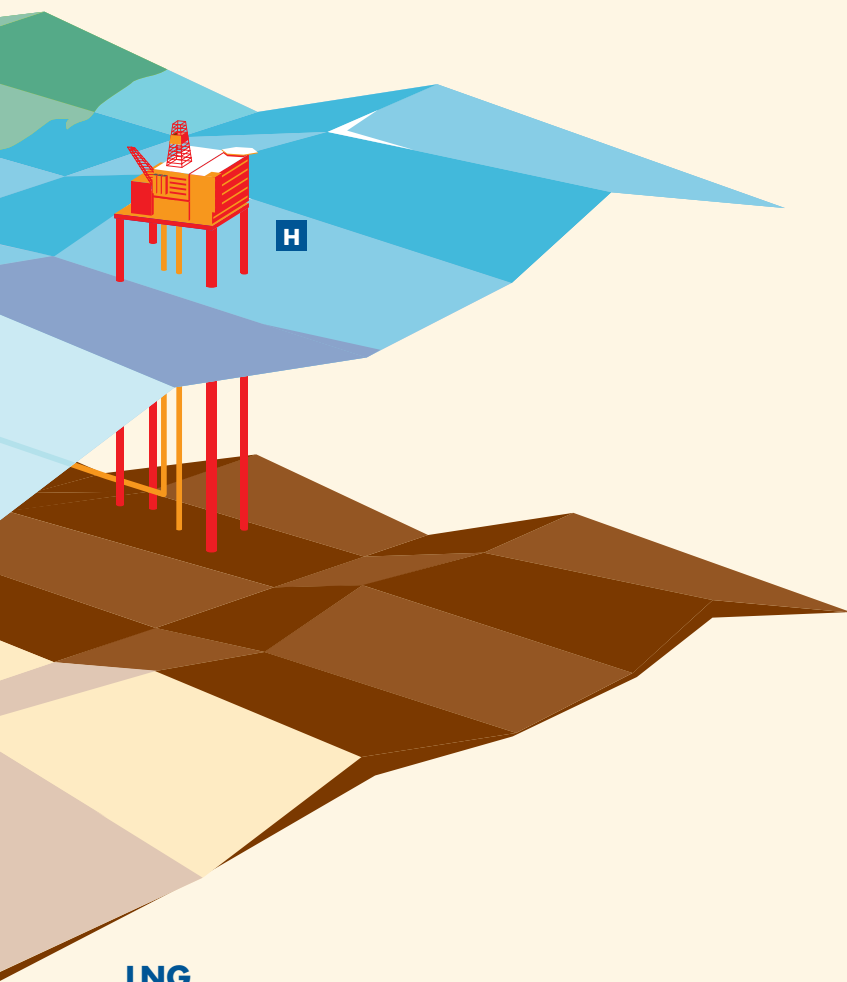
TEKST MARTINE ZWITSERLOOT



FLNG

Het FLNG-proces begint onder de drijvende constructie. Verschillende putten **A** winnen het aardgas dat in velden onder de zeebodem ligt. Het aardgas vloeit vervolgens door leidingen **B** van de put naar het FLNG-bouwwerk. Dit bouwwerk zit met kabels **C** vast aan de zeebodem. De kabels lopen via een staalconstructie van bijna honderd meter door het hele complex en zorgen dat de FLNG-faciliteit zelfs tijdens de grootste storm blijft vastliggen. Een

(relatief) kleine LNG-fabriek **D** koelt het aardgas tot -162 graden Celsius en maakt het vloeibaar. Verschillende pijpleidingen **E** halen per uur zo'n 50.000 kubieke meter koud zeewater op dat helpt het aardgas te koelen tot LNG. De LNG-opslag-tanks **F** zitten 'verstopt' in de romp. Speciale LNG-schepen **G** halen het vloeibaar-gemaakt aardgas op en brengen het naar afzetmarkten over de hele wereld.



LNG

Een LNG-project begint met aardgasproductie. Een productieplatform **H** pompt het aardgas naar boven waarvandaan pijpleidingen **I** het aardgas vervoeren naar land. Als een aardgasveld ver weg ligt van de kust, zijn die pijpleidingen honderden kilometers lang. Een LNG-exportfabriek **J** maakt het aardgas vloeibaar door middel van koeling. Zo'n LNG-fabriek aan land is wel vier keer groter dan een FLNG-installatie. Vervolgens vervoeren speciale schepen **K** het LNG naar verschillende consumentenmarkten.

Floating Liquefied Natural Gas (FLNG) is een toepassing van het bekendere Liquefied Natural Gas (LNG). LNG-fabrieken koelen aardgas tot -162 graden Celsius. Dat maakt het gas vloeibaar en zo'n zeshonderd keer kleiner zodat het makkelijker in grote hoeveelheden te vervoeren is.

FLNG is simpel gezegd een drijvende LNG-fabriek op zee. Het is een echte one-stop-shop: op dat ene bouwwerk gebeurt het allemaal. Een proces waarbij normaal gesproken een productiefaciliteit, diverse pijpleidingen en een LNG-exportfabriek gemoeid zijn, vindt nu plaats op één FLNG-complex. Innovatief, dat zeker. Maar waarom?

Op de eerste plaats omdat dankzij FLNG, productie kan plaatsvinden van velden die klein zijn of ver weg liggen van land. Productie van deze aardgasvelden is normaal gesproken economisch niet haalbaar. Het aardgas blijft dan achter en krijgt het stempel *stranded gas*. Er bestaat wereldwijd ontzettend veel *stranded gas*. In Canada, Rusland en Australië bijvoorbeeld. De hoeveelheid ervan maakt het voor Shell aantrekkelijk oplossingen te verzinnen om het *stranded gas* te kunnen produceren. FLNG is zo'n oplossing.

Pijpleidingen zijn kostbaar. De afstand aardgasveld tot afzetmarkt of aardgasveld tot LNG-fabriek kan daarom niet te lang zijn. Ook het bouwen van een LNG-fabriek is kostbaar. Een aardgasveld moet daarom groot genoeg zijn om de bouw te rechtvaardigen. FLNG heeft hier geen last van. Het drijvende bouwwerk kan verplaatst worden en is op meerdere plekken in te zetten. Bovendien komen er veel minder pijpleidingen aan te pas.

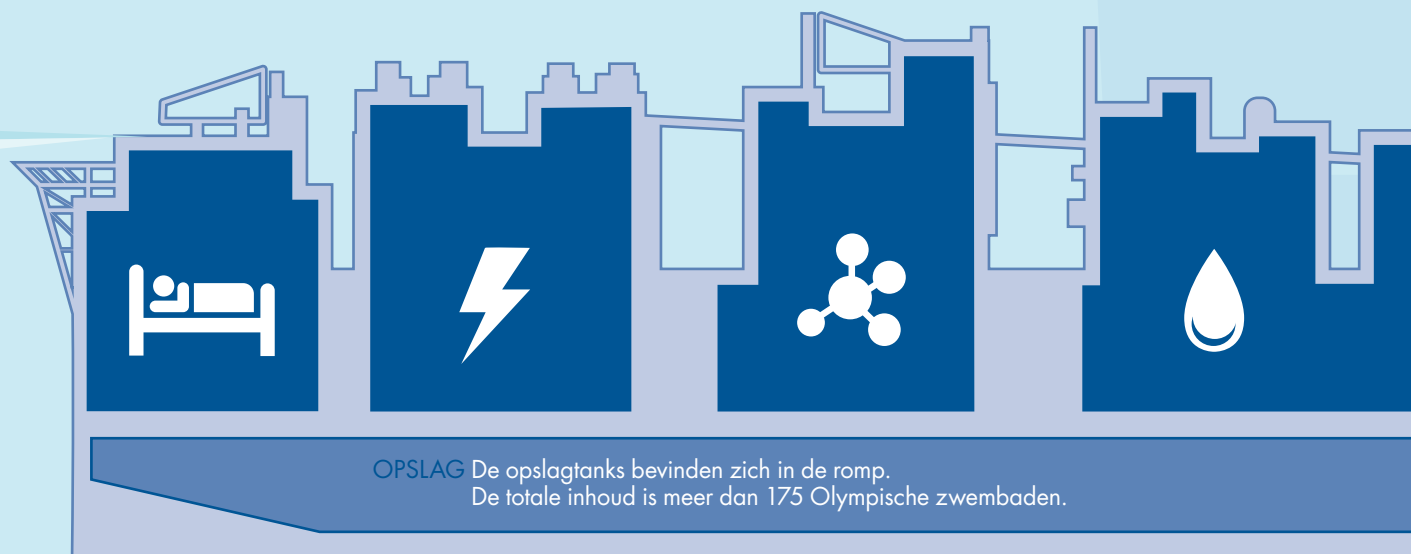
Daarnaast kan FLNG worden ingezet uit milieutechnische overwegingen. Wanneer tussen aardgasveld en LNG-fabriek een natuurgebied ligt, biedt FLNG een oplossing. Bij een FLNG-project hoeft de ontwikkelaar geen pijpleidingen door het natuurgebied aan te leggen. Ook kan het zijn dat de bouw van een LNG-fabriek aan land niet logisch is, bijvoorbeeld omdat zich juist aan land een natuurgebied bevindt, of omdat de kuststrook zich niet leent voor de bouw van een fabriek.

Prelude

van een nieuw gastijdperk

Prelude FLNG is momenteel in aanbouw. De drijvende constructie wordt gebouwd in Zuid-Korea. Shell en de overige aandeelhouders zetten het FLNG-bouwwerk in eerste instantie in bij offshore gaswinning in Australië.

Prelude: de naam zegt het al: een opening, een inleiding, een begin. Het is het eerste FLNG-project wereldwijd. En dat is niet gemakkelijk. Met 488 meter is Prelude de langste drijvende constructie ooit gemaakt. En hoewel dat enorm groot is, gebeurt er veel op een relatief klein oppervlak: gaswinning, LNG-productie en opslag, bewerking van condensaat en LPG. Niet voor niets besteedde Shell 1,6 miljoen uur aan het ontwerp.



ACCOMMODATIE

De bemanning heeft een eigen verblijf. Er zijn 120 hutten aanwezig.

ELEKTRICITEITS-OPWEKKING

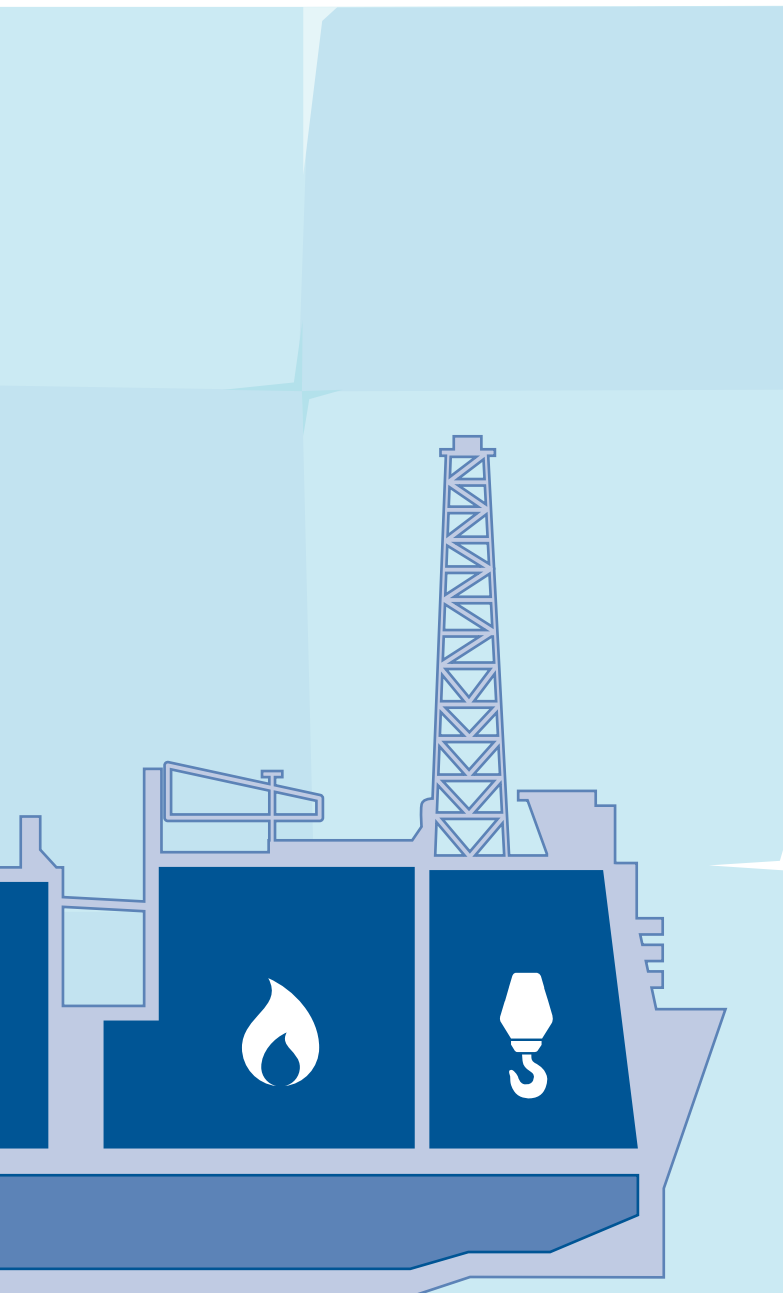
De FLNG-faciliteit wekt, door middel van stoom, elektriciteit op voor eigen gebruik.

GASBEHANDELINGSUNIT

Zuivert het aardgas voordat koeling plaatsvindt.

LNG-FABRIEK

De LNG-fabriek maakt het aardgas vloeibaar door middel van koeling.

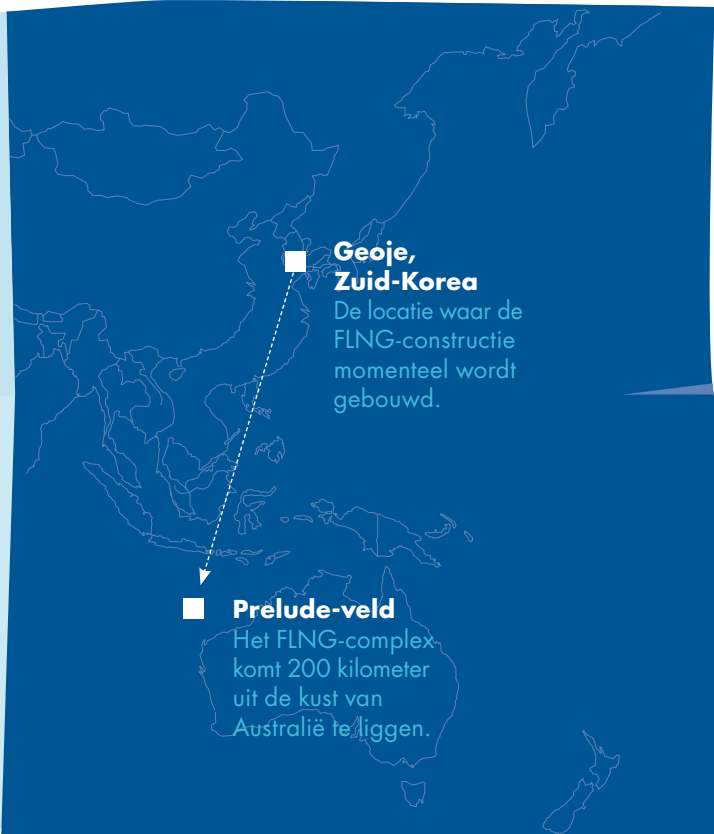


CONDENSAAT EN LPG-BEWERKER

LPG en condensaat worden uit het aardgas verwijderd en apart verkocht.

LAADARMEN

De laadarmen zorgen dat een LNG-schip kan aanmeren en het vloeibaargemaakte aardgas veilig kan inladen.

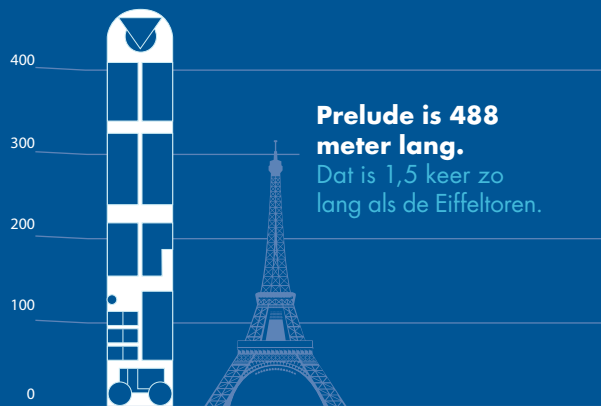


Geoje, Zuid-Korea

De locatie waar de FLNG-constructie momenteel wordt gebouwd.

Prelude-veld

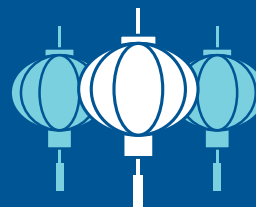
Het FLNG-complex komt 200 kilometer uit de kust van Australië te liggen.



Prelude is 488 meter lang.

Dat is 1,5 keer zo lang als de Eiffeltoren.

3,6 miljoen ton LNG per jaar is de verwachte productie. Dat is meer dan de jaarlijkse gasconsumptie van Hong Kong.



5.000

Gemiddeld zijn **5.000 mensen** per dag betrokken bij de bouw.

BEN VAN BEURDEN OVER ROL SHELL IN KLIMAATDEBAT

Hij loodst Shell door een uitdagende periode voor de energiesector. Aan het einde van zijn tweede jaar als Chief Executive Officer (CEO) geeft hij zijn visie op de huidige olieprijs, de voorgestelde BG-combinatie en Alaska. En welke rol kan Shell spelen in het tegengaan van klimaatverandering?

TEKST DANIEL FINEREN, TIM KEZER BEELD THOMAS FASTING

Terugkijkend op het afgelopen jaar ziet hij verschillende hoogtepunten, zo geeft Ben van Beurden aan vanuit zijn werkkamer in Den Haag. "Binnen Upstream was bijvoorbeeld het besluit om door te gaan met het Appomattox-diepzeeproject in de Golf van Mexico een belangrijke mijlpaal. Zakelijk gezien een zeer verstandig besluit, ook bij een lage olieprijs. We hebben echt hard gewerkt om het project zeer kosteneffectief te maken. Daarnaast zijn we begonnen met de derde fase van ons Bonga-diepzeeproject voor de kust van Nigeria. Dat voegt waardevolle productie toe."

Downstream profiteerde van de lagere olieprijs; ze stuwden de raffinagewinsten. "Dit onderstreept nog maar eens het voordeel van het zijn van een geïntegreerd energiebedrijf. Ook onze focus op kostenefficiëntie werpt zijn vruchten af." Belangrijk voor Downstream waren daarnaast de besluiten om fors te investeren in de Shell Pernis-raffinaderij en de chemische fabriek in het Amerikaanse Geismar, aldus Van Beurden.

Als hij er één hoogtepunt uit zou moeten kiezen, dan was het de aanbevolen combinatie met BG. "We liggen op schema om de deal begin dit jaar te kunnen afronden. Er is een belangrijke strategische fit op het gebied van diepwater en vloeibaar aardgas en we voorzien een sterkere focus, kasstroom en winstgevendheid dankzij de combinatie."

Over de dieptepunten hoeft hij niet lang na te denken. "Dat zijn de incidenten waarbij we collega's verliezen en helaas was dat het afgelopen jaar het geval. En door een brand bij een van onze vestigingen in Singapore liep een aantal medewerkers ernstige brandwonden op. Ja, dergelijke incidenten vormen altijd de dieptepunten van een jaar. Niets is belangrijker dan veiligheid."

DE VOORGESTELDE BG-COMBINATIE IS EEN VAN DE GROOTSTE DEALS OOI IN DE ENERGIESECTOR. MAAR DE AANDELENKOERS VAN SHELL IS SINDS DE BEKENDMAKING ACHTERGEBLEVEN BIJ DIE VAN DE BEDRIJFSTAK. WAAR LIGT DIT AAN DENKT U?

"De aandelenkoers heeft voor een groot deel meebewogen met de rest van de olie- en gassector. Onze bedrijfstak heeft het in de ogen van beleggers moeilijk, vooral vanwege de scherpe daling van de olieprijs. Maar inderdaad, je zou kunnen stellen dat de beurskoers van Shell nog iets verder is gedaald. Veel bedrijven hebben ingrijpende maatregelen getroffen, met forse kostenbesparingen en aanzienlijk banenverlies. Ook wij nemen veel maatregelen, waaronder het terugschroeven van kapitaaluitgaven, het reduceren van operationele kosten en zelfs het stopzetten van projecten die niet-concurrerend en onbetaalbaar zijn geworden. We reageren weloverwogen."

HEEFT UW VOORTDURENDE INSPANNING OM SHELL CONCURRERENDER TE MAKEN HET BEDRIJF IN DEZE PERIODE GEHOLPEN?

"Het is een lastig jaar geweest. Maar onze grote, financiële kracht vóór de neergang heeft ons door de moeilijke marktomstandigheden van het afgelopen jaar heen geholpen. In deze periode van lage energieprijzen is de tering naar de nering zetten onze belangrijkste focus geweest. In 2015 hebben we onze uitgaven met elf miljard dollar weten terug te brengen, door te besparen op operationele kosten en onze kapitaaluitgaven te verminderen. Een sterk concurrentievermogen is in de huidige omgeving nog belangrijker. We hebben hard gewerkt om onze kosten terug te dringen en onze operaties concurrerender te maken. In sommige gevallen hebben we moeten besluiten om ons terug te trekken uit bepaalde activiteiten, om te kunnen investeren in gebieden waar we sterker zijn. Het gaat dus niet alleen om kostenbesparingen, het gaat om verstandig investeren. Het draait allemaal om een zo concurrerend mogelijk portfolio."



GELOOFWAARDIG EN CRUCIAAL





BENT U IN DE LOOP VAN 2015 VAN MENING VERANDERD OVER HOE DE ENERGIEPRIJZEN ZICH OP TERMIJN KUNNEN ONTWIKKELEN?

"Nee. Ik geloof nog steeds dat de bevolkingsgroei, de stijgende levensstandaard en het voorzien in de basisbehoeften van de toenemende, stedelijke bevolking de vraag op lange termijn zal aanjagen. Tegelijkertijd zal de hoeveelheid olie en gas uit bronnen waarop de wereld vandaag de dag vertrouwt afnemen. De wereld heeft dus grote en voortdurende investeringen in nieuwe olie- en gasontwikkelingen nodig om alleen al de vraag bij te houden. Het investeringsscenario voor olie en gas blijft dus sterk, ondanks de groei van duurzame energie en alle benodigde verbeteringen in energie-efficiëntie."

HOE MOEILIJK WAS HET OM ALASKA TE VERLATEN NA ZEVEN JAAR EN MILJARDEN DOLLARS AAN INVESTERINGEN? WAS HET EEN TELEURSTELLING OF EEN OPLUCHTING?

"Het was echt een teleurstelling. We hadden gehoopt en verwacht veel olie in Alaska te vinden. Dat was niet het geval. Vervolgens was het geen moeilijke beslissing om te stoppen. Ik heb altijd duidelijk aangegeven dat we onze operaties daar snel en veilig zouden staken op het moment dat we onvoldoende zouden ontdekken."

Overigens denk ik dat de wereldeconomie op termijn olie uit de Arctic nodig heeft. Vergeet ook niet dat de wereld momenteel al veel Arctische olie en gas gebruikt. Wat Shell betreft? We hebben ons uit Alaska teruggetrokken en ik zie ons niet op korte termijn terugkeren."

WAT VINDT U HET LASTIGSTE ASPECT VAN HET LEIDEN VAN EEN GROOT ENERGIEBEDRIJF?

"Het moeilijkste is te worden erkend als een waardevolle partner in de discussie over hoe we klimaatverandering kunnen tegengaan en er tegelijkertijd voor kunnen zorgen dat mensen toegang hebben tot de energie die ze nodig hebben. Het lijkt er soms op dat de mensen die het energiesysteem het beste kennen, in de ogen van het publiek weinig of geen geloofwaardigheid hebben als het gaat om de wijze waarop de omschakeling naar een koolstofarme samenleving realistisch te verwezenlijken is. Filmsterren en andere beroemdheden lijken daarentegen ironisch genoeg volkomen geloofwaardig als zij erover praten."

Ik denk dat dit voortkomt uit de overtuiging dat er twee groepen mensen zijn: degenen met goede bedoelingen voor de aarde en mensen met kwade bedoelingen. En raad eens in welke groep wij worden geplaatst? Ik maak daar bezwaar tegen, want we hebben echt dezelfde goede bedoelingen. Ik wil ook het beste voor de aarde en voor de mensen."

Spijtig genoeg is het gevolg dat sommigen nu ten onrechte geloven dat klimaatverandering op een heel eenvoudige manier op te lossen is. De mensen die het energiesysteem begrijpen weten dat dat niet kan. Het zal een enorme inspanning, vastberadenheid en complexe maatregelen vergen om het tij te keren. Het probleem is dat wij als bedrijfs-tak in de ogen van het publiek ook veel aan geloofwaardigheid hebben verloren. Die geloofwaardigheid naar ons als bedrijf terugbrengen, te worden gezien als een waardevol onderdeel van de oplossing en een speler die een cruciale bijdrage kan leveren – dat vind ik het moeilijkste."

IS DAT DE REDEN WAAROM U EN NEGEN ANDERE TOPMENSEN GEZAMENLIJK DE VN-KLIMAATTOP IN PARIJS HEBBEN OPGEROEPEN EEN EFFECTIEF AKKOORD TE SLUITEN OM DE CO₂-UITSTOOT TE VERMINDEREN?

"Ja. Maar we moeten als samenleving verder gaan dan alleen afspraken over emissiereductie-doelstellingen. Doelstellingen afspreken kan sommige mensen tevredenstellen, maar je bereikt er eigenlijk niets mee. Er is krachtig beleid nodig. Beleid dat deze doelstellingen echt dichterbij haalt. Zo zouden overheden een effectieve prijs moeten verbinden aan de CO₂-uitstoot, zodat zowel het bedrijfsleven als de consument wordt aangemoedigd om te investeren in koolstofarme technologieën of om hun energiegebruik te veranderen."

DUS HOE ZIET DE JUISTE WEG NAAR EEN DUURZAME TOEKOMST ER VOLGENS U UIT?

"Ten eerste moeten we de energie-intensiteit van de economie terugdringen, met behulp van meer efficiency en betere producten. Het is evident dat we ook meer duurzame energie nodig hebben. In feite zullen we daar zoveel mogelijk van moeten hebben. Maar je kunt fossiele brandstoffen niet zomaar wegdenken. Ze zullen nog geruime tijd nodig zijn. Daarom moeten we deze essentiële energiebronnen voor miljarden mensen op de wereld zo koolstofarm mogelijk maken. Bijvoorbeeld door betere technologieën te ontwikkelen, en methoden om de geproduceerde CO₂ af te vangen."

HET INTERNATIONAAL ENERGIEAGENTSCHAP STELT DAT DE TECHNOLOGIE VOOR DE OPVANG EN OPSLAG VAN CO₂ (CCS) IN 2050 EEN ZESDE VAN DE VEREISTE EMISSIEREDUCTIES VOOR ZIJN REKENING KAN NEMEN. MAAR DE ONTWIKKELING VAN CCS BLIJKT TRAAK TE VERLOPEN. ZAL DEZE TECHNOLOGIE OOIIT TEN VOLLE WORDEN BENUT?

"Ook Shell ziet CCS als een cruciaal onderdeel van de oplossing voor klimaatverandering. In november hebben we in Canada een groot project voor CCS gelanceerd; het Quest-project, bedoeld om jaarlijks meer dan een miljoen ton CO₂ veilig op te slaan. We wisselen het ontwerp en de processen van Quest met anderen uit om hen te helpen deze technologie in te zetten om de CO₂-uitstoot van industriële faciliteiten in de hele wereld te reduceren. Maar net als bij de meeste koolstofarme technologieën is een krachtig en betrouwbaar politiek draagvlak nodig om deze techniek optimaal te benutten. Daarom was het zo'n enorme teleurstelling toen de Britse regering in november de plannen afblies voor hulp bij de financiering van een groot CCS-project in de Schotse plaats Peterhead. Ons Peterhead-project zou de eerste CCS-faciliteit ter wereld zijn die is aangesloten op een bestaande, gasgestookte energiecentrale. Groot-Brittannië zou hiermee een leidende rol hebben gespeeld in deze belangrijke technologie. Nu hebben we het plan moeten laten varen."

CCS kan de emissie van gasgestookte centrales met negentig procent terugdringen en zou een goedkopere manier zijn om de CO₂-uitstoot te verminderen dan bijvoorbeeld offshore windenergie. Maar de hoge kosten van het ontwikkelen van deze innovatieve projecten vereisen een betrouwbaar politiek draagvlak. Daarom is wereldwijd dringend krachtig

OOK SHELL ZIET CCS ALS EEN CRUCIAAL ONDERDEEL VAN DE OPLOSSING VOOR KLIMAATVERANDERING

overheidsbeleid nodig dat een prijskaartje hangt aan de CO₂-uitstoot. Effectieve koolstofheffingen vormen voor alle bedrijfstakken een sterke stimulans om hun emissies aanzienlijk te verminderen.

Iedereen wil een doeltreffende oplossing voor klimaatverandering. Als je geld wilt steken in iets dat een groot verschil kan maken in het energievraagstuk en klimaatverandering kun je het maar het beste besteden aan iets dat het meeste rendement oplevert, toch?"

HOE KAN SHELL NOG MEER HELPEN BIJ DE OMSCHAKELING NAAR EEN DUURZAMERE TOEKOMST?

"We zouden nieuwe brandstoffen kunnen ontwikkelen, zoals biobrandstoffen. Die worden vaak over het hoofd gezien, maar zijn ook hernieuwbaar. We zijn al een grote producent van koolstofarme biobrandstof. Daarnaast zijn we bezig met de ontwikkeling van waterstof als brandstof, die ook op duurzame wijze te produceren is. Ik denk dat we eveneens een belangrijke rol kunnen spelen in het effectiever maken van hernieuwbare vormen van energie door ze te combineren met meer conventionele, koolstofarme energiebronnen, zoals gas. Er liggen geweldige mogelijkheden voor het ontwikkelen van grootschalige, geïntegreerde zonne- en gassystemen die veel minder CO₂ produceren en toch zorgen voor een betrouwbare elektriciteitsvoorziening."

TOT SLOT, MEER OP HET PERSOONLIJKE VLAK: IN UW FUNCTIE ALS LEIDER VAN EEN VAN DE GROOTSTE ONDERNEMINGEN TER WERELD MOET U VRIJWEL VOORTDUREND REIZEN. HOE VINDT U TIJD VOOR UW GEZIN?

"Ik probeer zakenreizen in het weekend te vermijden. En wanneer ik thuis ben, haal ik zoveel mogelijk uit de kostbare tijd die ik bij mijn gezin doorbrengh. Soms is dat niet mogelijk omdat ik nu eenmaal een beetje moet werken in het weekend. Maar als dat moet, sta ik vroeg op en zorg ik dat ik het doe voordat ze wakker worden."

Je moet erop letten voldoende tijd vrij te maken voor je gezin, anders wordt alles opgeslokt door je werk. Het is niet makkelijk daar het juiste evenwicht in te vinden, maar gelukkig heb ik een vrouw die me daarbij helpt."

GEDREVEN DOOR WIND



6,2

MEGAWATT
VERMOGEN



140_M

DIAMETER VAN
DE WIEKEN

105_M

NAAFHOOGTE
VAN LAND- OF
ZEENIVEAU

Alle losse onderdelen en technieken bestaan al. Alleen de combinatie is nog nooit vertoond. Het moet leiden tot twintig tot veertig procent lagere kosten bij de opwekking van windenergie op zee. Hoe het Nederlandse 2-B Energy de wereld van de offshore windparken op z'n kop wil zetten.

TEKST ROB VAN 'T WEL

Het kantoorgebouw op het industrieterrein aan de rand van Hengelo verschilt in niets van andere kantoren, op andere industrieterreinen, waar dan ook in Nederland. Niets verraad dat binnen wordt getornd aan de fundamenten van de windsector. De nog jonge onderneming 2-B Energy is een tegendraadse speler in de offshore windsector. Die eigenzinnige visie op de ontwikkeling van de windsector ligt verankerd in het DNA van het pioniersbedrijf, zo geeft CEO Herbert Peels aan.

Sterker nog, die eigen kijk was in 2007 precies de reden om het bedrijf op te richten. Dat betekent niet dat de oprichting van 2-B Energy een impulsieve daad was. Oprichters Herbert Peels en zijn Zweedse kompaan Mikael Jakobsson kennen de windsector van binnen uit, al was het bij verschillende bedrijven. Ze kennen elkaar van Enron en de ontwikkeling van het offshore windpark in Utgrunden – in bedrijf sinds het najaar van 2000 – voor de kust van het eiland Öland, in het

zuidoosten van Zweden. Met de opgedane kennis in het achterhoofd komen beide technici tot de conclusie dat windenergie op zee toe is aan een nieuwe levensfase. Waarbij de blik, meer dan in het verleden, gericht moet worden op de specifieke kansen en problemen van windenergie op zee. "Wij geloven dat er zeker plaats is voor offshore wind", zegt Peels. "Maar om dat duurzaam te bereiken, moet je niet langer afhankelijk willen zijn van overheden en subsidies. Een hobby mag geld kosten, maar offshore wind is geen hobby. Om op termijn te kunnen overleven moet je een gezond business-model hebben."

EEN ELEKTRICITEITSMAST MET TWEE WIEKEN

VERGEET DE WINDMOLENS DIE HER EN DER OP HET LAND STAAN. DIE ZIJN WEZENLIJK ANDERS DAN DE 2B6-WINDMOLEN. ER ZIJN DRIE GROTE VERSCHILLEN, WAARVAN ER TWEE DIRECT IN HET OOG SPRINGEN.

Anders dan de metalen masten van de concurrentie lijkt het gevaarte van 2-B Energy op een elektriciteitsmast. En anders dan de drie wieken die overal in Nederland te zien zijn, heeft de molen van 2-B Energy er twee. Het zijn keuzes om, binnen de noodzakelijke veiligheidsgrenzen, tot een optimaal kostenplaatje te komen. Minder materiaal is nu eenmaal goedkoper, zowel in aanschaf als in onderhoud. Bovendien zijn de installatiekosten lager. Omdat er immers minder geplaatst hoeft te worden en omdat bijvoorbeeld het construeren van twee wieken gemakkelijker is. "De voormontage van twee wieken kan je, in tegenstelling tot een ingewikkelde constructie met drie wieken, al op het land doen. Dan heb je alleen nog een kraan nodig om alles in een keer op z'n plaats te hijsen. Dat is op zee, met zijn beperkte bouwperiode, een groot voordeel." Ook is het mogelijk, door de wieken horizontaal te plaatsen, met een helikopter op het dak van de machinekamer te landen. "Storingen zijn op die manier snel te verhelpen, ook omdat een helikopter minder afhankelijk is van wind en zeeslag dan een boot. De kosten van stilstand liggen dus veel lager."

Het derde, grote onderscheid met andere molens is minder in het oog springend. De molen van 2-B Energy staat met de rug in de wind, daar waar de meeste molens op het land juist met hun neus in de wind staan. Die keuze brengt meerdere kostenvoordelen met zich mee, bijvoorbeeld omdat de traditionele wieken stijf zijn en een kromming hebben om de druk van de wind te weerstaan. Dat is nodig omdat ze anders bij harde wind de mast zouden kunnen raken. Bij een molen van 2-B Energy spelen dergelijke eisen niet, waardoor de kosten voor productie en gebruik van de wieken lager uitvallen.

Aan die inschatting van de overlevingskansen ligt een aantal aannames ten grondslag. "Wij gaan ervan uit dat offshore wind een echte markt wordt", somt Peels op. "En we gaan ervan uit dat de windparken groter worden en verder van de kust komen te liggen. En, zo constateerden we leunend ook op onze eerdere ervaringen, dat er geen specifiek voor offshore windparken ontwikkelde technologieën worden gebruikt. "Die drie constateringen leidde tot een radicaal nieuwe kijk op de sector. "Onze ambitie is vanaf het begin geweest om een concurrerende *powerplant* (energiecentrale, red) op zee te maken" zegt Peels. "Het gaat volgens ons niet om de molen, de infrastructuur of de operatie los van elkaar. Om echt stappen te kunnen maken, moet je sturen op de optimale uitkomst van het windpark als geheel. Die holistische kijk was toen uniek en eerlijk gezegd nog altijd vrij zeldzaam in de sector." Eind 2007 hebben de pioniers alles geregeld om de strijd aan te gaan met de gevestigde wereldspelers in de windsector. De crisis en, niet verwonderlijk, de financiering van de plannen zorgen voor het soort tegenwind waar een startend bedrijf niet op zit te wachten.

DE TERUGKEER VAN TWEE BLADEN

Wie goed zoekt, kan ze nog vinden. De kleine windmolens met twee wieken – bladen zeggen ze in de sector – zijn de erfenis van de Nederlandse pionier Henk Lagerwey uit Kootwijkerbroek.

Hoewel technisch vooruitstrevend – en vrijwel onverwoestbaar bovendien – is de turbine met twee wieken geen commercieel succes geworden. Dat is deels te danken aan het onrustige beeld aan de horizon dat de snel draaiende wieken opleverde.

De twee bladen van 2B6-molen zullen op zee een heel ander beeld opleveren. De snelheid waarmee ze draaien verschilt niet van die van molens met drie grote wieken. Volgens 2-B Energy maakt de daling van de kosten het theoretische verlies van vermogen meer dan goed.

ORIËNTATIE
WIND IN
DE RUG

DIAMETER
WIEKEN
140m

NAAF-
HOOGTE
(vanaf land-
of zeeniveau)
105m

VERMOGEN
6,2 MW

MAXIMALE
ZEEDIEPTE
60m



//

ER IS OP DE MARKT ALTIJD RUIMTE
IS VOOR INNOVATIEVE PRODUCTEN
DIE ECHT IETS BIJDAGEN

//

De plannen moeten dus aangepast, het doel blijft echter hetzelfde.

“Uiteindelijk kunnen we met terugwerkende kracht zeggen dat we veel meer zelf hebben gedaan dan we eerder hadden gepland”, legt Peels uit. “Het mooie van die noodgedwongen wijziging is wel dat we hierdoor zelf veel meer kennis hebben gekregen van de technologie en van het design dan we bij aanvang hadden gepland.”

De uitkomst van al dat werk, de 2B6-windmolen, staat sinds afgelopen najaar aan de rand van de Eemshaven. Daar test het bedrijf de eerste eigen windturbine. “Spannend”, zegt Peels, “want op papier en volgens de computersimulaties zou alles moeten functioneren maar uiteindelijk moet je het in de praktijk testen.” Dat gebeurt op het land, daar waar de windmolens straks op zee moeten komen te staan. “In zo’n testfase van een paar jaar wil je gemakkelijk en goedkoop bij de molen kunnen komen. Momenteel wordt de windmolen in bedrijf genomen. Het is als het vertrek met de caravan voor de vakantie. Richtingaanwijzers: check. Remlichten: check. Bandenspanning: check. Handrembrekkabel: check. Vergelijkbaar daarmee lopen we nu ook alle onderdelen van onze windmolen af.”

Er zijn meerdere redenen waarom een goede afloop van de testen zeer gewenst is. De markt moet overtuigd worden dat de radicale keuzes van 2-B Energy in de praktijk werken. “De afzonderlijke onderdelen en technologieën zijn allemaal bekend en getest in de bestaande windsector,

maar onze combinatie van verschillende elementen nog nooit.” Uitgangspunt bij het kiezen van combinaties was dat de kosten over de gehele levensduur van de windmolen zo laag mogelijk moesten zijn. Dat betekent dat op alle niveaus een reeks is gemaakt voor wat betreft aanschafkosten, transportkosten, installatiekosten en onderhoudskosten. Dat geldt niet alleen voor de windmolen maar ook voor de elektriciteitsopwekking en infrastructuur. Uiteindelijk moet dat volgens Peels leiden tot een besparing van tussen de twintig en veertig procent ten opzichte van de huidige, gangbare kosten van opwekking op zee.

Die voorziene daling van de kosten maakte ook dat Shell serieus belangstelling kreeg voor het Twentse bedrijf, geeft Hessel de Jong aan. De Shell’er zit in het zogeheten Future Energy Technologies-team van Shell. In dit team zitten de verkenners van een nieuwe energietoekomst. Zij houden zicht op wat de potentieel relevante ontwikkelingen op energiegebied zijn, buiten olie en gas. Het doel is tijdig te ontdekken welke ontwikkelingen de potentie hebben om een blijvende plaats in de energievoorziening te krijgen. De Jong, die zelf een verleden in de windindustrie heeft, ziet op sommige delen van de wereld een toekomst voor offshore windindustrie, mits de kosten substantieel omlaag gaan. “Is offshore wind daarmee de goedkoopste en dus meest concurrerende duurzame energiebron?”, vraagt hij zich hardop af. “Nee, waarschijnlijk niet. Maar op bepaalde plaatsen op de aarde kan het wel een grote rol gaan spelen in de lokale energiemix.

SHELL TECHNOLOGY VENTURES

De in Rijswijk gevestigde durfinvesteerder Shell Technology Ventures (STV) heeft belangen in meerdere technologiebedrijven. Wat de ondernemingen gemeen hebben, is dat ze jong zijn, zich onderscheiden door de ontwikkeling van nieuwe technologie en dat ze zich richten op de energiesector. Het in 1998 opgerichte STV heeft inmiddels belangen in acht ondernemingen, waaronder in Nederland Airborne Oil & Gas en 2-B Energy. STV is een van de instrumenten van Shell om innovatie te stimuleren door een succesvolle plaats op de markt te veroveren.

Op plaatsen bijvoorbeeld waar het zowel winter is als donker – wat zorgt voor een grote vraag naar energie. Offshore wind kan zich daar ontwikkelen tot een alternatief voor bijvoorbeeld zonne-energie.” Om die ontwikkeling te bewerkstelligen, en om een vinger aan de pols te houden, heeft Shell Technology Ventures sinds 2014 een belang in het bedrijf. Samen met de regionale participatiemaatschappij PPM Oost, het Schotse innovatiefonds REIF van Scottish Enterprise en de Franse hoofdinvesteerder Truffle Capital. Rabobank, Agentschap NL, het Britse ministerie van Energie en Klimaatverandering ondersteunen ook de jonge onderneming. Hierdoor is de 2B6-turbine verder te ontwikkelen en op de proef te stellen. Maar wat heeft een bedrijf dat toch vooral olie en gas ademt toe te voegen aan een bedrijf dat de windsector wil veroveren? Peels: “Geld natuurlijk, al is dat zeker niet het enige argument. Expertise op het gebied van offshore operaties is bijvoorbeeld voor ons ook heel belangrijk. Daarnaast biedt Shell ons ook denkracht als het gaat om de ontwikkelingen van de energiemarkt. Daar hebben wij natuurlijk ook onze eigen ideeën over maar het is erg behulpzaam als we die met Shell kunnen toetsen. Het helpt bijvoorbeeld bij het maken van marktanalyses.”

Naast het testen van de 2B6-molen op het land aan de Eemshaven, werkt het bedrijf ook aan het plaatsen van twee windmolens in het Schotse testgebied Methil, aan de monding van de Forth ten noorden van de hoofdstad Edinburgh. De Hollandse molens komen daar vlak bij het testexemplaar van gevestigde wereldspeler ‘Samsung Heavy Industries’ te staan.

Is er op de wereldmarkt voor windmolens eigenlijk wel plaats voor een bevolgen nieuwkomer uit het Twentse Hengelo? Is de markt niet al lang verdeeld? “Dat weet ik niet. We nemen een groot risico maar mijn stelling is dat er op de markt altijd ruimte is voor innovatieve producten die echt iets bijdragen aan de markt”, zegt Peels. “Uiteindelijk zit de innovatie – en de daarmee gepaard gaande risico’s – namelijk vaak bij kleine en niet bij grote bedrijven. De vraag is veel meer of we die vernieuwingen, onze vernieuwingen, succesvol weten te ‘vermarkten’. Dat is precies waar de Nederlandse windsector in het verleden niet echt in heeft uitgeblonken. Het gevolg is dat we veel kennis maar weinig markt hebben. Als 2-B Energy hebben we de ambitie ook die ontbrekende schakel om te zetten in succes.”



HOOGTEPUNT

In het petrochemische deel van de Rotterdamse haven valt de destillatiekolom nauwelijks op. Toch is de toren van de nieuwe aromateninstallatie op de Shell-raffinaderij Pernis zeventig meter hoog. Dat is net zo hoog als de Oude Kerk in Amsterdam. Het hijsen van de in Zuid-Korea gefabriceerde, 365 ton wegende installatie is een klus voor krachtpaters met gevoel voor precisie. Begin november werd de klus geklaard.

TEKST ROB VAN 'T WEL **BEELD** ERNST BODE





Het productieplatform Cutter bevindt zich midden op de Noordzee, net in het Britse deel van het Continentaal Plat. De zoektocht naar een betere manier om olie en gas te produceren leverde al in 2002 de eerste proeven voor een huwelijk met 'hernieuwbaar' op. Want waar haal je midden op zee de stroom voor zo'n onbemand platform vandaan? Op de monotower Cutter staan daarvoor twee windturbines 6kW windmolens. Daarbij helpen ook 68 fotovoltaïsche zonnepanelen voor de opwekking van stroom, die kan worden opgeslagen in twee grote batterijen. Stroomwekking door een dieselgenerator is niet meer nodig. Zonder directe, menselijke interventie moet het systeem twee jaar lang bedrijfszeker kunnen draaien. Wel houdt een camera een oogje in het zeil.



OLIE EN GAS OPNIEUW 'UITGEVONDEN'

Conventionele energiebronnen zoals olie en gas kunnen een belangrijke rol spelen in de overgang naar hernieuwbare energiebronnen. Maar dan zal de energiesector zijn innovatietempo wel fors moeten opvoeren. En dat is precies wat de Oil & Gas Reinvented Community probeert te realiseren.

TEKST WIM BLOM BEELD ANNA HENLY

Stel dat de Noordzee een energietuin wordt waar wind- en getijdenenergie, algenteelt en energie-opslag in symbiose met olie- en gasplatforms energie opwekken. De Oil & Gas Reinvented Community ziet dit als een van de mogelijke, drastische veranderingen die de olie- en gasindustrie tegemoet zal zien. Nieuwe technologieën en nauwe samenwerking tussen de bedrijven en hun leveranciers zijn van essentieel belang om de energiedragers te kunnen blijven leveren en betaalbaar te houden, met zo min mogelijk impact op leefomgeving en milieu.

De knop van conventionele energie in één keer omdraaien om vervolgens alleen nog duurzame, hernieuwbare energie (de zogeheten *renewables*) van wind, zon, getijden, golfslag, thermische oceaanenergie (uit verschillende temperatuurlagen) en 'blauwe' energie (uit zout en zoet water) te gebruiken is echter om tal van redenen niet mogelijk. Zo neemt de wereldwijde vraag naar energie nog steeds toe en is er simpelweg (nog) niet genoeg aanbod van hernieuwbare energie. Bovendien is de continuïteit in de levering van 'hernieuwbaar' momenteel niet te garanderen vanwege het ontbreken van technologie, infrastructuur, investeringen en soms zelfs regelgeving.

In de overgang van traditionele energiebronnen naar hernieuwbare energie hebben olie- en gasbedrijven een grote rol te spelen. "De energietransitie betekent niet dat je een kolencentrale uitzet en een windpark bouwt", zegt René Peters, Director Gas Energy Technology bij TNO. "Het is een overgangsproces dat nog lang gaat duren en waarin olie en aardgas

belangrijk blijven, vooral voor mobiliteit en industriële processen. In de tussentijd moeten we investeren in duurzame oplossingen voor bijvoorbeeld schonere mobiliteit." Het is geen toeval dat bijvoorbeeld Shell dat doet door sterk in te zetten op LNG als schone brandstof voor het zware wegvervoer en voor de scheepvaart – maar ook op waterstof voor auto's. In Qatar produceert het concern op grote schaal Gas to Liquids (GTL), een milieuvriendelijke vervanger van conventionele diesel en direct te gebruiken in bestaande dieselmotoren van schepen, vrachtwagens en bussen.

Omdat de mensheid in toenemende mate behoefte heeft aan energie en de hiervoor genoemde problemen rond hernieuwbare energie voorlopig niet zijn opgelost, heeft de energiesector een forse uitdaging. Hoe kunnen we door snelle en slimme innovaties olie en gas zo 'duurzaam' mogelijk en

“
WIJ WILLEN ONZE ROL IN
DE ENERGIETRANSITIE
VERSTERKEN IN
SAMENWERKING MET
PARTNERS IN DE GEHELE
SUPPLY CHAIN

”

DE BELANGRIJKSTE FOCUSGEBIEDEN VAN DE OIL & GAS REINVENTED COMMUNITY:

- Robotica: verdere automatisering maakt olie- en gaswinning mogelijk op afstand, ook in de steeds moeilijker te bereiken velden, en is veiliger.
- Het digitale Olie- & Gasveld: meer automatisering en betere sensing leveren steeds meer data op, hoe is 'big data' in te zetten voor verdere optimalisering van processen en kostenverlaging.
- Offshore Energy: meer renewables zorgen onder meer voor minder stabiliteit in het energysysteem, ondergrondse opslag van energie, bijvoorbeeld gas, in lege velden op zee kan zorgen voor meer stabiliteit, ook zou er een offshore elektriciteitsnet moeten komen voor meer integratie en evenwicht in het totale energysysteem.
- LNG voor Transport: voor het schoner maken van zwaar transport met trucks, schepen en treinen, LNG biedt hier een schone oplossing. Zelfs hybride of elektrische aandrijving behoort tot de opties.
- CCSU: kijkt naar de mogelijkheden om CO₂ af te vangen van energiecentrales of industriële processen en te transporteren naar locaties waar CO₂ kan worden gebruikt of opgeslagen in de ondergrond.

met zo min mogelijk emissies van schadelijke stoffen inzetten om op die manier de overgang naar hernieuwbaar te faciliteren? Om oplossingen te vinden startten Siemens, TNO en Shell het initiatief van de Oil & Gas Reinvented Community. Een zeer breed, open samenwerkingverband van industrie, kennisinstututen, overheid en andere betrokkenen om te komen tot een Europees innovatienetwerk voor de olie- en gassector. Ewald Breunesse, manager Energietransitie bij Shell: "Wij willen onze rol in de energietransitie versterken in samenwerking met partners in de gehele *supply chain* (leveringsketen): Oil & Gas operators, EPC's (Engineering Procurement and Construction-firma's), contractors, werven, machinebouwers, productleveranciers, systeemintegrators, brancheorganisaties, kennisinstututen, universiteiten, adviesbureaus en hogescholen et cetera." Samen met Siemens en TNO wil Shell laten

aan het besturen zijn." De sector ziet kans, dankzij investeringen in geoptimaliseerde winningmethoden, nog olie en gas te winnen uit bronnen die voorheen als uitgeput werden beschouwd. Tegenwoordig speelt *big data* ook in de olie- en gassector een steeds grotere rol. Veel installaties zijn op afstand te bedienen, te optimaliseren en te onderhouden, processen zijn continu te optimaliseren om kosten te reduceren en milieuschade te minimaliseren of weg te nemen; de systemen worden intelligenter en compacter. Verder steken olie- en gasbedrijven forse bedragen in nieuwe productiemethodes voor het winnen van zogeheten *unconventionals*, niet-conventionele energiebronnen, LNG (*Liquefied Natural Gas*, vloeibaar gemaakt aardgas) en oliewinning in diep water. Het opvijzelen van de reputatie maakt daarom eveneens deel uit van de strategie van de Oil & Gas Reinvented

// WE WILLEN LATEN ZIEN DAT WE ALS SECTOR NIET HET PROBLEEM ZIJN, MAAR EEN DEEL VAN DE OPLOSSING //

zien wat voor innovaties allemaal plaatsvinden rond de olie- en gasindustrie, die mede bijdragen aan het verhogen van de veiligheid, het verminderen van de milieubelasting en het versnellen van de transitie. De Oil & Gas Reinvented Community is een gemeenschap die onder meer relaties wil aangaan met een breed veld van betrokkenen in de olie- en gasindustrie, maar ook in de renewables-industrie, ruimtevaart, chemie en hightech. Met als doel partnerschappen te bevorderen, innovatieve applicaties te ontwikkelen, te leren vanuit andere industrieën en daarmee synergie te zoeken, ideeën te delen en te discussiëren over innovaties die een breder publiek verdienen. "Zodat het mogelijk wordt sneller te innoveren, jong talent te blijven aantrekken en de kosten omlaag te brengen", zegt Peters.

Daartoe zal die sector heel wat bakens moeten verzetten. Want, ook al steekt de olie- en gasindustrie jaarlijks gigantische bedragen in vernieuwing, bij het grote publiek staat zij niet bepaald bekend als vooruitstrevend en vernieuwend. Een beeld dat niet strookt met de werkelijkheid. Breunesse: "Zo zijn bezoekers van bijvoorbeeld de raffinaderij in Pernis altijd verrast als ze onze operators aan het werk zien, in een hightech-omgeving die niet onderdoet voor het controlecentrum van de NASA. Het lijkt wel of ze een ruimteschip

Community. "We willen laten zien dat we als sector niet het probleem zijn, maar een deel van de oplossing", zegt Breunesse. Eerst en vooral richt de Oil & Gas Reinvented Community zich er echter op om via samenwerking te komen tot snelle en slimme innovaties die de overgang van oude, conventionele, niet-hernieuwbare energie naar nieuwe, schonere, hernieuwbare energie versoepelen. Vooral gas krijgt daarin een prominente rol. Dat is verreweg de schoonste, conventionele energiedrager die er bestaat en is volgens Breunesse rustig als 'duurzaam' te betitelen. "Duurzaam is namelijk niet hetzelfde als hernieuwbaar", legt hij uit. "Gas is niet hernieuwbaar, maar de wereld beschikt over gasreserves waar we nog lang mee vooruit kunnen, bevat relatief weinig CO₂ en vrijwel geen van de schadelijke stoffen die andere brandstoffen bevatten en we beschikken over een geavanceerde infrastructuur voor de distributie van gas. Dat maakt gas dus wel duurzaam."

De Oil & Gas Reinvented Community kwam eind 2013 tot leven. Tijdens de oprichtingsbijeenkomst, bij Siemens in Den Haag, waren al zo'n 120 industriële leiders, beleidsmakers, academici en *thought leaders* (zeg maar: opiniemakers) aanwezig. Sindsdien zijn er al veel activiteiten ontplooid om de gewenste

doelen dichterbij te halen. Tijdens die evenementen ging de aandacht naar onderwerpen zoals de Europese programma's Horizon 2020 en Industrie V4.0, ook wel de *Digital Factory of Industrial Internet of Things* genoemd. En, een ander voorbeeld, systeemintegratie. "We brachten de olie- en gasmarkt en de renewables bij elkaar om te kijken wat nodig is om een energietransitie te bewerkstelligen", zegt Jan Prins, Director Business Development bij Siemens. "Op de middellange termijn kan ik mij voorstellen de Noordzee als een energietuin te benutten met een combinatie van offshore wind, getijdeninstallatie, algenteelt, blauwe energie en energieopslag. Inclusief het leveren van energie aan bestaande olie- en gasplatformen. Al de benodigde kennis en ervaring hebben we in Europa. Maar we hebben dan wel de overheden en omliggende buurlanden nodig om dit te realiseren, samen met de industrie."

De Community heeft in het najaar van 2015 een eigen website ingericht waar geïnteresseerden en actieve leden zich kunnen aanmelden. Op het ledengedeelte verschijnen de presentaties en werkgroepen. Het ledenaantal van de Community groeit inmiddels gestaag. Via de jongerenorganisaties van de leden van de Community worden ook hun *young professionals* sterker bij dit initiatief betrokken. Daarnaast gaat de Community met de brancheorganisaties aan de slag. Eind 2015 zijn enkele honderden leden geregistreerd, allemaal deelnemers die op de een of andere manier betrokken zijn bij de olie- en gasindustrie. Intussen zijn ook werkgroepen opgezet rond thema's zoals LNG als brandstof in de transportsector, systeemintegratie, offshore energie, digitale olie- en gasvelden, robotica en *Carbon Capture Storage and Utilisation* (CCSU). Het is de bedoeling dat de leden van de Community hier verder invulling aan geven. Zo onderzoeken TNO en Siemens hoe te voorkomen is dat operators in controlecentra hun alertheid verliezen of juist overprikkeld raken. Shell en Siemens verkennen samen de mogelijkheden voor het inzetten van robots. Samen met de sector werken TNO en Shell aan de veiligheidsaspecten van LNG-infrastructuur voor mobiliteit. En de drie partners werken samen binnen een project voor synergie tussen offshore olie- en gaswinning en windenergie. "Nog een voorbeeld is dat we onderzoeken of technologie, samenwerking en businessmodellen uit andere sectoren, zoals ruimtevaart, automotive en de medische sector toepasbaar zijn in de olie- en gassector", zegt Prins.

Een van de hoofddoelen van de Community is meer en vooral ook sneller kunnen innoveren. Dat is broodnodig; zoals de vlag er nu bij hangt duren innovatiecycli in de olie- en gasindustrie erg lang, vaak tientallen jaren. Terwijl de uitdagingen waarmee de branche zich geconfronteerd ziet juist vragen om een tempoversnelling en die hoe dan ook technologische innovatie vereisen. Shell en



andere internationale energiemaatschappijen beschikken niet meer over gemakkelijk te winnen olie- en gasreserves, maar voor de 'moeilijke oliewinning', bijvoorbeeld in diep water, is gespecialiseerde technologie vereist. Innovatie is ook nodig langs de downstream-kant, daar worden de emissie-eisen immers steeds strenger. En dan moet de branche door de lage olieprijs ook nog eens zeer scherp letten op de kosten waarbij innovatie en een nauwere samenwerking in de *supply chain* een belangrijke bijdrage kunnen leveren. Innovatie moet dus ook betaalbaar zijn. "Wij denken dat samenwerking tussen de olie- en gassector, kennisinstellingen en andere sectoren het innovatievermogen naar een hoger plan kan tillen", zegt TNO'er Peters. "Daarbij is het de uitdaging andersoortige innovatie- en businessmodellen toe te passen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan open innovatie zoals die nu plaatsvindt in de hightechmarkt in Eindhoven of in de game-industrie."

Het is niet de bedoeling dat de Oil & Gas Reinvented Community een Nederlandse aangelegenheid blijft. Er is een duidelijke intentie om de Community naar een Europees niveau te ontwikkelen. "Wij willen daarbij maximaal gebruikmaken van Horizon 2020 en andere Europese innovatieagenda's en samenwerking met andere landen initiëren. Een Europese innovatiegemeenschap voor de olie- en gassector bestaat op dit moment nog niet. Nederland kan hierin het voortouw nemen. En met partijen als Shell, Siemens en TNO zetten we een sterke basis neer voor het realiseren van deze ambitie", aldus Jan Prins.

GTL WINT TERREIN IN DE BINNENVAART

MEEVAREN OP DE STROMING

Met ruim vijfduizend kilometer bevaarbare waterwegen en zeventuizend binnenvaartschepen heeft Nederland een vooraanstaande positie binnen de Europese binnenvaart. Een derde van het goederenvervoer vindt zijn weg over Hollandse rivieren en kanalen. Maar ook deze sector moet groener. Een van de schone alternatieven is varen op GTL (Gas-to-Liquids).

TEKST CAROLIEN TERLIEN BEELD THOMAS FASTING, GETTY IMAGES

1973

SHELL OPENT
IN AMSTERDAM
HET EERSTE GTL-
LABORATORIUM



100.000
VATEN PER DAG

GTL-PRODUCTIE VAN
SHELL'S RAS LAFFAN
INSTALLATIE IN QATAR

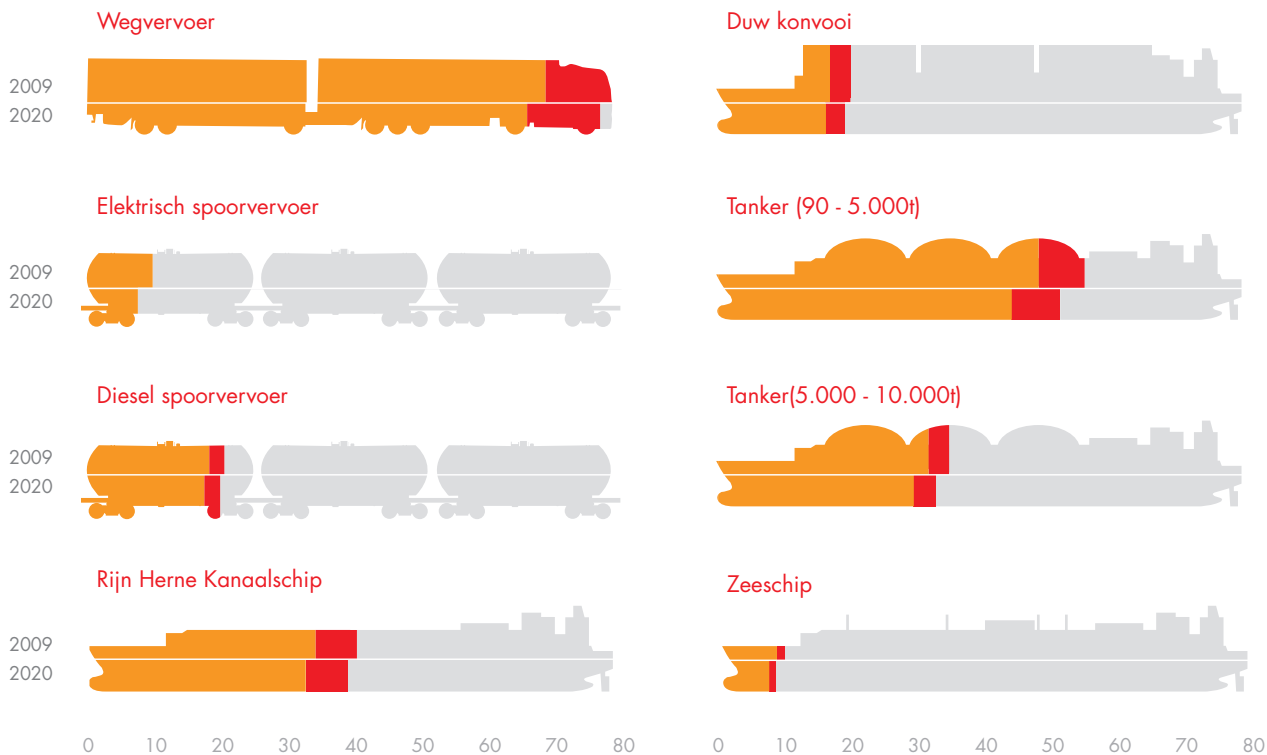
GTL is een synthetische, vloeibare brandstof gemaakt van aardgas en doet zijn intrede in de binnenvaart. De eerste reacties zijn positief. Inmiddels zijn vier riviercruiseschepen van rederij Scylla overgestapt op Shell GTL Fuel Marine. "Onze gasten stellen zeer hoge eisen aan comfort", vertelt Scylla-CTO Robert Reitsma in het kantoor van scheepstimmerbedrijf Da Capo, gelegen langs de Merwede. Timmerlieden leggen er de laatste hand aan het binnenwerk van de Grace, het nieuwste cruiseschip dat dit voorjaar in de vaart gaat. Familiebedrijf Scylla, opgericht in 1973, bezit een vloot van 24 zeer luxe riviercruiseschepen, met als bestemming de Europese hoofdsteden en landschappen. Touroperators van luxe riviercruises wereldwijd zijn Scylla's klanten.

"En die hoge eisen mag je ook verwachten, bij een vijfsterrenhotel op het water, met een gemiddelde kamerprijs tussen de vijf- en zeshonderd euro per nacht. We richten ons echt op het luxe segment, met veel vermogende gasten uit de Verenigde Staten en Azië", zegt Reitsma die samen met zijn broer en vader de leiding heeft over het internationale bedrijf met duizend medewerkers. "Het is dan ook niet meer dan logisch dat we continu werken aan het verbeteren van onze producten en dienstverlening aan onze gasten."

De in Basel gevestigde rederij houdt daarom graag zelf de regie in handen bij de bouw van haar schepen. "Wij weten immers het beste wat onze

CO₂-uitstoot (x g/tonkm) goederenvervoer voor 2009 en 2020
(gem. bulk en algemene lading)

■ Well to Wheel
■ Tank to Wheel



Tachtig procent van de Europese binnenvaart is in handen van Nederland. Deze vooraanstaande positie heeft ons land vooral te danken aan zijn ligging, en uiteraard aan de aan- en afvoer vanuit Rotterdam naar het achterland. Nederland is in feite één grote doortrekroute, van waterwegen en watersnelwegen, waarvan ruim vijfduizend kilometer bevaarbaar is.

Alles wat niet over de weg kan, gaat over het water. In Nederland varen bijna zeventuizend binnenvaartschepen, met een totaal laadvermogen van 8,8 miljoen ton. Daarmee beschikt Nederland over de grootste en modernste vloot van Europa. Het grootste binnenvaartschip kan tot 16.000 ton

vervoeren (gelijk aan 660 vrachtwagens), het kleinste schip kan 362 ton (veertien vrachtwagens) vervoeren. De markt van passagiersschepen groeit hard. Inmiddels varen ruim negenhonderd passagiersschepen onder Nederlandse vlag en per jaar komen er vijftien nieuwe schepen bij. Het jaarlijkse brandstofverbruik (vloeibare gasolie) van de binnenvaart bedraagt circa 1,1 miljoen ton. De CO₂-uitstoot van de binnenvaart ligt echter tot drie keer lager dan het wegvervoer, omdat binnenvaartschepen meer lading per keer vervoeren.

Per tonkilometer stoten schepen drie tot zes maal minder CO₂ uit dan vrachtwagens (bron: Bureau Voorlichting Binnenvaart).

klanten willen. Het wordt als het ware een *custom build* schip voor onze touroperators." Uiteraard zijn de schepen gebonden aan een aantal maximale afmetingen, die nauw samenhangen met de bestemming, zoals bruggen, diepgang en sluisen. "Maar daarbinnen bepaal je zelf de inhoud. Voor de Duitse markt varen we bijvoorbeeld met vijfsterrenschepen, waarop zo'n 220 gasten kunnen verblijven. Terwijl de Grace hier, gericht op het hoogste (Amerikaanse) segment, maar zo'n 130 gasten ontvangt. Hier heb je bijvoorbeeld alleen maar suites." "Kijk, daar gaat ze...", wijst Reitsma, terwijl de Grace de haven van Da Capo uit manoeuvreert. "Onze nieuwste aanwinst die volledig op GTL gaat varen." De Grace is op weg naar buurman Neptune Shipyards iets verder westwaarts langs de Rivierdijk in Hardinxveld-Giessendam. Daar gaat ze het dok in, voor de laatste controles. "Voor ons is de luchtkwaliteit belangrijk. Voor onze gasten, maar als bedrijf wil je je lokale emissies ook zoveel mogelijk beperken", geeft Reitsma aan. Via Vidol Marine, de distributeur van Shell GTL Fuel Marine, hoorde hij over de nieuwe brandstof. Zonder aanpassingen of investeringen is de synthetische brandstof direct geschikt voor gebruik in bestaande dieselmotoren, dus ook in scheepsdiesels. De brandstof verbrandt efficiënter dan conventionele, op aardolie gebaseerde, standaarddiesel. Met als grootste voordeel dat er minder lokale emissies zijn en minder roet. "Geen dikke rookpluimen boven de Grace. Ik werd hier direct enthousiast van", zegt Reitsma. "Bovendien spreekt het principe om de milieuwinst al bij de bron te pakken, me zeer aan, in plaats van achteraf te werken met katalysatoren en roetfilters. Wat je er aan de voorkant niet in stopt, hoef je er aan de achterkant niet uit te halen."

Deze zomer zijn de eerste drie cruiseschepen van Scylla al overgestapt van traditionele gasolie op GTL. Plus nu de Grace, het eerste riviercruiseschip dat vanaf zijn tewaterlating honderd procent op Shell GTL Fuel Marine vaart. De eerste officiële resultaten van het emissie-onderzoek komen in het voorjaar van 2016, maar de verwachtingen bij Reitsma zijn hoog gespannen. "De eerste ervaringen zijn veelbelovend. Voor ons een nieuwe stap in het verder verbeteren van onze milieuprestaties. Natuurlijk willen we voorkomen dat gasten die in de zon op het bovendek in de jacuzzi liggen, de kans lopen op een verdwaald roetdeeltje in hun glaasje prosecco. Maar daarnaast willen we de milieubelasting in de plaatsen



v.l.n.r. Mark Snoek, Robert Reitsma, Marcel van den Berg

waar we aanmeren zoveel mogelijk beperken. Zo liggen we in hartje centrum Parijs, maar varen we ook door kwetsbare natuurgebieden in Noord-Duitsland." In dichtbevolkte stedelijke gebieden, waar steeds vaker milieuzones verschijnen, zijn bedrijven al langer bekend met GTL als brandstof, zoals OV-organisaties en afvalophaaldiensten. "Dat het ook een schoner alternatief is voor de binnenvaart, is eigenlijk pas recent ontdekt", geeft Marcel van den Berg, Key Account Manager Commercial Fuels Shell Nederland, aan. Een belangrijke driver hiervoor zijn de steeds strengere milieunormen die (gaan) gelden voor de binnenvaart. Vanaf 2007 moeten binnenvaartschippers zich houden aan CCR2, een milieunorm opgesteld door de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR). Een nieuwe Europese normering die aanvankelijk in 2016 van kracht zou worden, is uitgesteld tot na 2020.

De sector moet dus op zoek naar schonere oplossingen. En met name voor de wat kleinere schepen van vaak ouder dan twintig jaar, is de situatie urgent. Door de oudere motoren liggen de emissiewaarden

boven de normen van CCR2. En dan heb je het al snel over een groep van duizend binnenvaartschepen", legt Van den Berg uit. "Oplossingen kan je zoeken in de vorm van aanpassing van de hardware, zoals nieuwe motoren of katalysatoren. Maar dit is voor veel scheepseigenaren – vaak familiebedrijven – geen optie. Die hebben niet de financiële kracht om te investeren in een nieuwe motor, een nabehandeling- of roetfiltersysteem." GTL is voor deze groep een laagdrempelige en directe oplossing om toch te kunnen voldoen aan de strengere CCR-eisen. Aanpassingen aan bestaande dieselmotoren zijn namelijk niet nodig. Uit metingen van Vidol Marine, blijkt dat de deeltjesuitstoot met Shell GTL Fuel Marine in een CCR0- en CCR1-binnenvaartmotor tot wel 58 procent afneemt, zonder nabehandeling. "En daarmee kan je in één keer voldoen aan de geldende milieueisen", zegt Mark Snoek, bij Vidol Marine verantwoordelijk voor de distributie van Shell GTL Fuel Marine in Nederland voor de scheepvaart. "De milieueffecten van GTL hangen nauw samen met het soort schip, de motor en de afstelling ervan", zegt Snoek.



Naast de harde cijfers, ervaren schippers ook echt het verschil. “Ze merken vrijwel unaniem dat de rook significant is verminderd. De typische diesellucht is verdwenen, het wasgoed aan dek blijft schoon, de vlag wordt niet groezelig, kleren stinken niet meer en de longen blijven schoon. Ook geven ze aan dat GTL ‘rustiger vaart’ en stiller is (minder ‘tokkelen’). Als ze eenmaal zijn overgestapt, willen ze niet meer terug.”

En niet onbelangrijk, de motoren van een binnenvaartschip dat op Shell GTL Fuel Marine vaart, blijven veel schoner. “We denken dat voor de lange termijn het onderhoudsplateau aanzienlijk vriendelijker wordt voor de portemonnee, dan nu”, zegt Snoek, die zijn carrière is gestart bij de binnentankvaartvloot van Shell. Een ander voordeel van GTL is dat het product tot twintig graden onder nul beveiligd is. “Bovendien valt water er dwars doorheen. Dat is voor schepen heel belangrijk, aangezien ze veel last hebben van condensvorming”, aldus Snoek. Verder is een belangrijke eigenschap dat het een niet giftig product is, dat bovendien biologisch afbreekbaar is. Dat betekent veel minder schade aan het milieu bij een calamiteit.

Snoek ziet vooral kansen voor de wat kleinere binnenvaartschepen met een volume tot 150 kuub. “Dat zijn de schepen die nog een beetje vet op de boten hebben. Die kunnen zich de luxe van een iets duurdere brandstof permitteren.” Daarmee snijdt Snoek een belangrijk punt aan; eigenlijk is er maar één groot nadeel aan GTL: de prijs.

Die ligt op dit moment nog boven de prijs voor traditionele brandstoffen. Van den Berg geeft daarbij aan dat er nog wel een slag gemaakt

kan worden in de optimalisatie van de distributie. “We zitten met GTL duidelijk in een kip-ei-situatie, kenmerkend voor deze marktphase. Pas bij grotere volumes, kan je die supply chain (leveringsketen, red.) verder optimaliseren. Maar dat ga je pas doen als je zeker weet dat de volumes stijgen.” De beschikbaarheid van GTL is inderdaad nog een puntje van aandacht, geeft ook Scylla-eigenaar Reitsma aan. Op dit moment levert Vidol Marine vanuit het depot in Arnhem met tankwagens aan zeven bunkerstations Shell GTL Fuel Marine. Daarmee is de belangrijkste driehoek in Nederland gedekt. De binnenvaartschepen passeren echter ook de landsgrenzen, en daarbuiten is GTL nog niet beschikbaar. Van den Berg: “Daar werken we hard aan. Voor een internationale klant als Scylla is het een belangrijke voorwaarde om over te stappen op GTL, en dat is begrijpelijk.” Shell heeft voor een periode van een jaar toestemming om GTL te kunnen bunkeren (scheepvaartjargon voor tanken, red.) in Frankrijk, waar nu drie cruiseschepen van Scylla varen. “Wellicht een eerste begin van een nieuwe afzetmarkt”, zegt Van den Berg.

Inmiddels varen naar schatting vijftig binnenvaartschepen en één zeeschip op GTL. “Dat is nog pril, maar het is een echte groeimarkt, zeker als de strengere milieunormen van kracht worden”, zegt Snoek. “Ik hoop dat ik over vijf jaar kan zeggen dat tussen de vijf tot tien procent van de markt op GTL is overgestapt. Dat is ambitieus, maar dat ga ik proberen. Ik geloof er in, en ik zie gewoon dat schippers het roken van die motoren als hinderlijk ervaren, dat ze alleen al voor het comfort willen overstappen. En de binnenvaart is één grote familiekliek; mond-tot-mondreclame werkt daar heel sterk. Het kan dus rondgaan als een lopend vuurtje.”

KORT NIEUWS

GROTE NIEUWE SPELER OP BENZINEMARKT NEDERLAND

Op de markt voor pompstations langs de Nederlandse wegen is een nieuwe grote speler verschenen. NRGValue heeft midden november de overname van honderd pompstations van Esso afgerond. Het gaat om 82 regionale stations en achttien snelweglocaties, ongeveer tweederde van alle Esso-snelweglocaties. Het in 2014 opgerichte NRGValue is een Nederlandse onderneming, die is opgericht door voormalige bestuurders van Shell, ExxonMobil en Merrill Lynch. ABN AMRO Participaties is mede-investeerder in NRGValue.

"HISTORISCH" AKKOORD OP KLIMAATTOP PARIJS

Op de klimaattop in Parijs zijn op 12 december 195 landen akkoord gegaan met een nieuw klimaatverdrag dat de uitstoot van broeikasgassen moet tegengaan. Een belangrijke doelstelling van het akkoord is om de temperatuurstijging van de aarde ruim onder de twee graden Celsius te houden en te streven naar een stijging van maximaal 1,5 graad. Minister-president Mark Rutte noemt het akkoord "historisch". "Voor het eerst binden 195 landen zich juridisch aan het aanpakken van de klimaatproblematiek. Dat is goed nieuws voor Nederland, voor Europa en voor de wereld." Het nieuwe klimaatakkoord treedt in werking als ten minste 55 landen de overeenkomst hebben geratificeerd. Die landen moeten gezamenlijk goed zijn voor 55 procent van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen.

TOYOTA VERLAAGT AANTAL VERBRANDINGSMOTOREN

De Japanse autoproducent Toyota voorziet een afbouw van het aantal voertuigen met een conventionele verbrandingsmotor. Het concern mikt op een reductie van de uitstoot van CO₂ door vervoer met negentig procent in 2050.

Dat heeft de Japanse onderneming medio oktober bekendgemaakt. Toyota is een voorloper op het gebied van hybride en elektrische voertuigen.

In 1997 introduceerde Toyota de Prius (hybride) op de thuismarkt. In 2015 heeft het bedrijf de Mirai (waterstof en brandstofcel) geïntroduceerd in Japan. Toyota stelt zich ten doel rond 2020 wereldwijd 30.000 waterstofauto's af te zetten. Op de Japanse thuismarkt wil de auto-onderneming maandelijks minstens duizend waterstofauto's verkopen. De eerste brandstofcellussen zouden in 2017 op de markt moeten verschijnen.



OESO BEPLEIT FORS MINDER CO₂-UITSTOOT SCHEEPVAART

De scheepvaartsector moet op korte termijn de uitstoot van broeikasgassen verminderen. Het opleggen van een CO₂-heffing is een van de mogelijke middelen om dat te realiseren.

Dat heeft de Organisatie van Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO), de organisatie van industrielanden, medio oktober bekendgemaakt. Volgens de organisatie zal de uitstoot van CO₂ aanzienlijk toenemen als niets wordt ondernomen.

In 2050 moet de uitstoot van de sector zijn gehalveerd om een bijdrage te kunnen leveren aan de klimaatdoelstellingen om opwarming van de aarde te beperken. De verwachting is echter dat, als gevolg van de groei van de wereldeconomie, het maritiem transport tot 2050 verviervoudigt. De uitstoot van CO₂ zou hierdoor stijgen met 250 procent. De OESO bepleit daarom aanvullende maatregelen om dit te voorkomen.

"LAGE OLIEPRIJS BEDREIGT ENERGIEZEKERHEID"

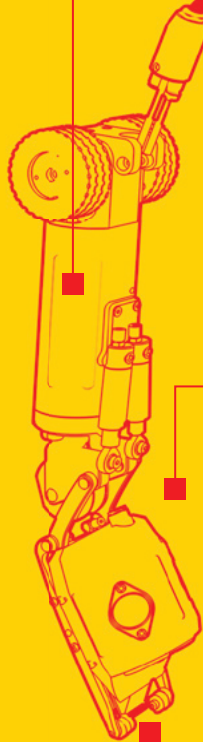
De energietransitie is duidelijk in gang. De klassieke relatie tussen economische groei en stijging van energieverbruik wordt doorbroken. Maar, om de opwarming van het klimaat binnen de gestelde twee graden temperatuurstijging te houden zijn aanvullende maatregelen nodig.

Dat stelt het Internationale Energie Agentschap (IEA) in de in november verschenen World Energy Outlook 2015. De denktank in Parijs waarschuwt tegelijkertijd dat een aanhoudende periode van lage olieprijs bedreigend is voor de energiezeekerheid op de wereld. De productie van olie en gas zal afnemen omdat er én minder investeringen zijn in de ontsluiting van nieuwe velden én 'dure' velden uit productie gaan.

Het IEA verwacht dat de olieprijs in 2020 rond de tachtig dollar per vat zal liggen. Dat is een gevolg van een (beperkte) stijging van de vraag en een daling van het aanbod.

METEN IS WETEN

Wat meet de tankviewer eigenlijk? Voor het behalen van een nieuw certificaat voor nog eens vijftien jaar onder de grond, zijn strenge eisen gesteld. De belangrijkste punten zijn wanddikte, putcorrosie en dikte van de coating. Waar dat vroeger ging met de hand en een pinnetje, gaat dat nu via een stikstofgestuurde voeler. De tankviewer brengt een miniem laagje gel aan, om vervolgens een ultrasone controle van de wanddikte uit te voeren. Dit is in principe niet veel anders dan bij een zwagerschapsecho. In 2,5 uur kan een tank volledig zijn gecontroleerd. De meeste stations hebben vier tot zes tanks. Binnen twee dagen is de inspectie dus klaar. Dat is veel korter dan voorheen – en dus ook veel goedkoper.



AAN EEN DRAADJE

Een operator stuurt de robot aan via een snoer van maximaal dertig meter. Snoer is eigenlijk een te simpele benaming voor de kabelboom met de daarin verzamelde techniek. Twee aders voor de voeding van de traploze elektromotor en LED-verlichting, een waterslang voor de contactvloeistof van de ultrasoonmeter, alle communicatievezels voor besturing en beeld.

SLIPGEVAAR

Een opslagtank is rond. Hoe controleert de robot de oplopende wand aan de zijkant of zelfs de bovenkant? Het antwoord ligt deels in de magneten waarmee de inspectierobot zich vastklemt aan de wand. Omdat het in de gecoate tank glad kan zijn, en de tank altijd iets scheef in de grond zit om eventueel bezinksel naar één kant te laten lopen, heeft de robot wieltjes met profiel. Die zijn gemaakt van explosievrij metaal want niemand wil vonken in de opslagtank.

KLEIN MAAR FIJN

De grootste uitdaging bij de ontwikkeling van de inspectierobot was de omvang. Hij moet naar binnen kunnen door het mangat van de tank. Althans oorspronkelijk. Want de graafwerkzaamheden om bij het mangat te komen zijn tijdrovend, duur en potentieel gevaarlijk. De tankviewer is daarom al zo gemaakt dat hij door de overvulbeveiliger, die als noodventiel voor de tank fungeert, naar beneden kan. Daarvoor moet de robot wel door een vierduims buis passen, een doorgang van net iets meer dan tien centimeter.

WANDJES

De ene tank is de andere niet. In Nederland zijn bij Shell ongeveer evenveel dubbelwandige als enkelwandige opslagtanks. Praktijkdeskundigen vinden de veiligheid van beide soorten veelal even groot. De wand van een enkelwandige tank is acht of negen millimeter. Die wanden van de dubbelwandige tank zijn zes millimeter. Voor goedkeuring moet de wanddikte in alle gevallen minimaal tweederde van de oorspronkelijke dikte zijn.



COATING OF GEEN COATING

Naast de coating aan de buitenkant, hebben nogal wat tanks ook een extra beschermlaag tegen lekken en corrosie aan de binnenkant. Grofweg gezegd zijn de meeste tanks op benzinstations voor consumenten inwendig gecoat en de tanks op stations voor het beroeps-goederenvervoer niet. Inspectie van niet gecoate tanks is eenvoudiger omdat eventuele onvolkomenheden beter met het oog te zien zijn. Voor de inspectie daarvan gebruikt de sector een petrocam, zeg maar een selfie stick voor het afzinken van een camera in de tank. Voor een gecoate tank moet de tankviewer in actie komen.

- 1 Beschermende coating
- 2 Staal
- 3 Anti-corrosie coating



TANKVIEWER VAN MORGEN

Vooralsnog is er in Nederland slechts één tankviewer beschikbaar. De tweede is momenteel in aanbouw. Plannen voor verder ontwikkeling liggen klaar maar die zijn vooralsnog te duur. Hoe mooi zou het immers zijn als de inspectierobot bijvoorbeeld ook kleine onvolkomen in de coating kan verhelpen.

KNOW HOW

DE INSPECTIE-ROBOT

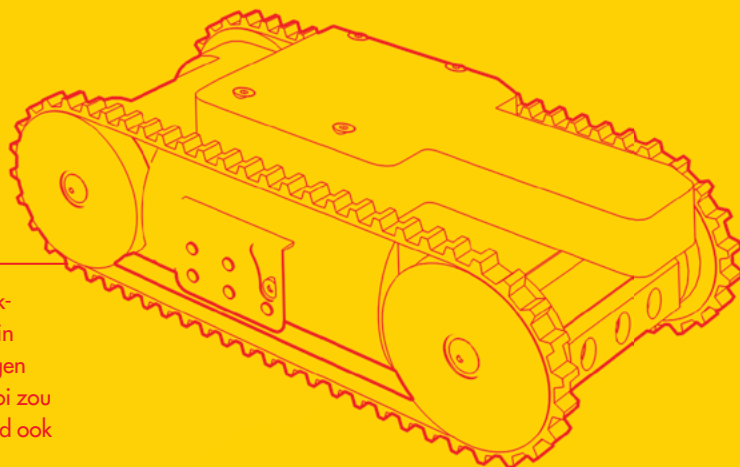
ONDERGRONDSE OPSLAGTANKS, BIJVOORBEELD BIJ EEN TANKSTATION, VEREISEN IEDERE VIJFTIEN JAAR EEN KEURING. MAAR HOE DOE JE DAT VEILIG? SINDS RUIM EEN JAAR GEBEURT DAT MET EEN INSPECTIEROBOT. DE 'TANKVIEWER' IS EEN PUUR NEDERLANDSE INNOVATIE.

Het was decennia lang een gevaarlijk karwei. Na het leegmaken van de opslagtank, daalde een inspecteur via een nauw mangat af in de ondergrondse opslagruimte. Het is er glad, donker en – belangrijker nog – er kunnen onzichtbare dampen hangen die bedreigend zijn voor de gezondheid of die een explosie kunnen veroorzaken.

Olieconcerns als Shell zijn al lang op zoek naar een methode om die risico's uit te bannen. Er is jaren onderzoek gedaan naar oplossingen met camera's en karretjes. De gevonden oplossingen zijn inmiddels erkend door Keuringsinstituut Kiwa en vastgelegd in Nederlandse wet- en regelgeving. Brussel werkt nu aan een Europese standaard die naar verwachting veel elementen van de Nederlandse regelgeving zal bevatten. De door Shell-leveranciers Tanktechniek en Artelia ontwikkelde tankviewer is de meeste geavanceerde inspectierobot van dit moment.

EFFE CHECKE

Het controleren van een opslagtank is als het schillen van een ui. Voordat een robot 'afdaalt' in de tank zijn er eerst twee andere controles. De eerste is de zogeheten stroomopdrukproef die de beschermende coating aan de buitenkant van de tank meet op beschadigingen. Daarna volgt de vacuümtest, waarmee eventuele lekkages op te sporen zijn. Pas als die testen succesvol zijn gebleken, volgt de daadwerkelijke inspectie van de binnenkant van de tank.



KORT SHELL NIEUWS



MAARTEN WETSELAAR IN EXECUTIVE COMMITTEE

De Nederlander Maarten Wetselaar is toegetreden tot het Executive Committee van Royal Dutch Shell. Wetselaar gaat leiding geven aan het bedrijfs onderdeel Integrated Gas, dat gegeven het groeiende belang een zelfstandige divisie wordt binnen Shell.

De divisie is inmiddels uitgegroeid tot een onderdeel dat de afgelopen jaren gemiddeld een kasstroom van elf miljard dollar per jaar genereerde, tegenover twee miljard dollar in 2009. Wetselaar is sinds medio 1995 in verschillende functies werkzaam bij Shell.

GROTE INVESTERING VOOR TOEKOMST SHELL PERNIS

Shell heeft het definitieve investeringsbesluit genomen voor de bouw van een belangrijke fabriek voor de raffinaderij Pernis. De Solvent Deasphalter (SDA) zal zwaardere fracties uit aardolie verwijderen, zodat de raffinaderij een groter deel van de ruwe aardolie kan verwerken tot lichtere, hoogwaardige producten.

Dat heeft Shell medio december bekend gemaakt. De bouwwerkzaamheden zullen, afhankelijk van het verloop van het vergunningstraject, in 2016 beginnen. De voltooiing wordt verwacht in 2018. De nieuwe eenheid zal de totale verwerkingscapaciteit niet vergroten, maar zal zorgen voor een andere samenstelling van het productportfolio.

“Dit is een volgende belangrijke stap in ons streven om de flexibiliteit van de raffinaderij verder te vergroten”, aldus Bart Voet, General Manager van Shell Pernis, “zodat we beter kunnen reageren op marktontwikkelingen. Tegelijkertijd neemt de milieubelasting van het productportfolio af. Deze investering versterkt onze positie als een belangrijke partij in de Nederlandse economie en als een van de grootste werkgevers in het Rotterdamse havengebied.”

OLIEWINNING SCHOONEBEEK LATER DIT JAAR HERSTART

NAM (Nederlandse Aardolie Maatschappij) zal de productie van olie in Schoonebeek mogelijk in de tweede helft van 2016 hervatten. Dat heeft het bedrijf medio oktober bekendgemaakt. De winning in het Drentse olieveld is in het voorjaar van 2015 stilgelegd nadat een lek was ontdekt in de waterleiding naar Twente. Uitgebreide inspectie toonde aan dat de leiding op meerdere plekken was aangetast. De inwendige aantasting is volgens NAM (50 procent Shell, 50 procent ExxonMobil) het gevolg van bepaalde microbacteriën. De watertransportleiding zal in meerdere gemeenten gerepareerd moeten worden.



SLIMME ROBOT WINT LIVEWIRE 2015

Robot Care Systems uit Den Haag heeft begin december de LiveWire Award 2015 gewonnen. Met de prijs is een geldbedrag van 20.000 euro gemoeid. Het bedrijf van Maja Rudinac ontwikkelde een robot om ouderen langer zelfstandig te laten functioneren en een leuker leven te hebben. Het bedrijf speelt volgens de jury op een innovatieve manier in op een belangrijke maatschappelijke ontwikkeling; de vergrijzing.

De robot ziet er uit als een rollator, maar de toepassingen zijn breed. “Met onze robot kunnen mensen opstaan, lopen en alle obstakels in huis vermijden. Maar de robot kan ook attenderen op het innemen van medicijnen of helpen met dingen oppakken”, aldus Rudinac. De LiveWIRE Award – een programma van Shell en de Kamer van Koophandel – wordt ieder jaar uitgereikt aan een ondernemer onder de 35 jaar die de jury weet te overtuigen van zijn of haar innovatievermogen en ondernemerschapswaarde.

GROEN LICHT COMBINATIE BG

Royal Dutch Shell heeft medio december "onvoorwaardelijke toestemming" gekregen van de Chinese autoriteiten voor de aanbevolen combinatie met BG. Eerder kreeg Shell al toestemming van de mededingingsautoriteiten in Brazilië, de Europese Unie en Australië.

"We hebben nu alle benodigde toestemmingen om naar een volgende belangrijke fase over te gaan", aldus Shell-CEO Ben van Beurden. Volgens hem zal de strategische deal Shell "winstgevender en weerbaarder maken in een wereld waar de olie- en gasprijzen nog enige tijd laag kunnen blijven". De aandeelhouders van beide ondernemingen moeten nog instemmen met de beoogde combinatie.

SAMENWERKING SHELL EN BIBLIOTHEEK ROTTERDAM

Shell is de komende drie jaar Maatschappelijk Partner van Bibliotheek Rotterdam voor het project Bibliotheek op School. De steun van Shell richt zich specifiek op de twee locaties van S.V. GIO, een naschools sport- en onderwijstraject van oud-profvoetballer Giovanni van Bronckhorst. De doelen van Bibliotheek op School zijn het leesplezier van Rotterdamse basisschoolleerlingen te vergroten en taalachterstand te verkleinen. Het samenwerkingsverband zet op de twee GIO-locaties kinderen spelenderwijs aan tot lezen. Bibliotheek Rotterdam ondersteunt dit door het leveren van boeken en het aanbieden van leesconsulenten die S.V. GIO gaan ondersteunen.



MARJAN VAN LOON VOLGT DICK BENSCHOP OP

Marjan van Loon is vanaf 1 januari 2016 de nieuwe president-directeur van Shell Nederland. Van Loon volgt in die positie Dick Benschop op. Het is voor het eerst dat een vrouw deze positie bekleedt. Van Loon (50) werkt sinds 1989 bij Shell. Ze begon als chemisch technoloog op het Shell hoofdkantoor in Den Haag. Daarna was ze werkzaam op Shell Pernis, om vanaf 1997 in Australië en Maleisië management posities te bekleden. In 2007 keerde Van Loon terug naar Nederland om Global Manager LNG & Gas Processing te worden.

Sinds 2009 was ze Vice President LNG & Gas Processing en daarmee verantwoordelijk voor alle technische aspecten van de ontwikkelingen van LNG binnen Shell, inclusief new business development, design, innovatie, floating LNG (Prelude) en LNG als een transportbrandstof. Dick Benschop, die de functie van president-directeur sinds het voorjaar van 2011 vervulde, is per 1 januari 2016 benoemd tot Vice President Joint Ventures Excellence voor Shell International.



SHELL VENSTER OP UW TABLET

Naast een geprint magazine en webversie hebben wij een Shell Venster App ontwikkeld. Daarin is een groot aantal multimediale extra's toegevoegd, zoals films, foto's en websites met actuele achtergrondinformatie. Wij hopen hiermee geïnteresseerden op een toegankelijke wijze te voorzien van extra informatie.

De Shell Venster App biedt u daarmee verdere verdieping aan de inhoud van het magazine en is nog leuk ook. Bovendien kunt u alle artikelen printen, downloaden en delen. In de Apple App Store vindt u alle voorgaande edities. Alle edities zijn uiteraard gratis verkrijgbaar.



Of surf naar
www.shell.nl/venster

ONMISBAAR INSTRUMENT



Om verdere klimaatverandering tegen te gaan, moeten er ingrijpende maatregelen worden genomen. Dat was de algemene teneur van de klimaatconferentie in december in Parijs. Kunnen we volstaan met versnelde invoering van hernieuwbare energie en met meer energiebesparing? Jan Brouwer (TNO) en Tim Bertels (Shell) over de onmisbaarheid van carbon capture & storage (CCS), ofwel de afvang en opslag van CO₂.

TEKST ERIK TE ROLLER BEELD IAN JACKSON

Het is een andere onaangename waarheid. CCS, de afvang en opslag van CO₂ is even omstreden als onmisbaar om de opwarming van de aarde effectief te beperken. Tim Bertels, CO₂ Implementation Manager bij Shell, wijst erop dat het Internationaal Energie Agentschap (IEA) en het internationale klimaatpanel IPCC de afvang en opslag van CO₂ noodzakelijk achten om te bereiken dat de gemiddelde temperatuur op aarde met niet meer dan twee graden stijgt. "Op het moment is er voor CCS in de meeste landen nog geen verdienmodel. Toch blijft CCS terugkomen op de agenda van veel overheden en instanties die kijken naar wat nodig is om klimaatdoelstellingen te halen. Voor een groot aantal landen zijn energiebesparing en de introductie van hernieuwbare energie alleen niet voldoende om de CO₂-uitstoot binnen enkele decennia voldoende omlaag te krijgen. CCS is nodig om de CO₂-uitstoot aan te pakken van zowel energiecentrales die draaien op fossiele energie als van de industrie. Op lange termijn kan CCS in combinatie met biobrandstof zelfs CO₂ aan de atmosfeer onttrekken." Ook Jan Brouwer, werkzaam bij TNO en directeur van het onderzoeksprogramma CATO, ziet CCS als onvermijdelijk: "De toename van de concentratie broeikasgassen in de atmosfeer, waarvan CO₂ qua hoeveelheid de belangrijkste is, leidt tot een hogere gemiddelde temperatuur op aarde met als resultaat een klimaatverandering, die ernstige gevolgen kan hebben. Als we de stijging van de temperatuur tot twee graden willen beperken, moeten we de CO₂-emissies fors verminderen. CCS is daarbij onmisbaar. Het is een transitiemaatregel. Niemand claimt dat we in de energiesector met CCS tot in lengte van dagen door moeten gaan."

"CCS is na energiebesparing ook de goedkoopste manier om CO₂-uitstoot te verminderen. CO₂ vermijden met windmolenparken en zonnepanelen is beduidend duurder", verklaart Bertels. "Verder blijven we fossiele energiecentrales in de nabije toekomst nodig hebben als back-up voor als er geen wind is en de zon niet schijnt. Dat geldt vooral bij een hoog aandeel van hernieuwbare energie in de energiemix. Gascentrales zijn flexibeler inzetbaar dan kolencentrales en stoten zonder CCS al de helft minder CO₂ uit."

QUEST EN ANDERE CCS-PROJECTEN

Begin november ging Shell van start met het Quest-project, in Edmonton in de Canadese staat Alberta. Daar verwerkt het bedrijf olie-zanden tot synthetische olie. Hierbij komt kooldioxide (CO₂) vrij, waarvan het bedrijf een derde opvangt en via een 65 kilometer lange pijpleiding transporteert naar een veilige bergplaats meer dan twee kilometer onder de grond, omgeven door ondoordringbare rotsformaties. Hier slaat Shell een miljoen ton CO₂ per jaar op, vergelijkbaar met de jaarlijkse uitstoot van 250.000 auto's of het vermijden van CO₂ door een groot windmolenpark op zee.

In Quest is bijna een miljard euro geïnvesteerd, waarvan de Canadese overheid ruim zeshonderd miljoen euro (\$ 865 miljoen) voor haar rekening heeft genomen. Quest is eigendom van de joint venture Athabasca Oil van Shell Canada Energy (60%), Chevron Canada Limited (20%) en Marathon Oil Canada Corporation (20%). Shell's bestuursvoorzitter Ben van Beurden heeft bij de officiële ingebruikname gezegd dat Quest als blauwdruk kan dienen voor soortgelijke projecten elders in de wereld.

In het Schotse Peterhead stond een ander project in de startblokken: het afvangen van negentig procent van de CO₂ van een gascentrale (ca. 1 miljoen ton CO₂ per jaar) en het transport van de CO₂ via een 102 kilometer lange pijpleiding naar het lege gasveld Goldeneye in de Noordzee. Dit project is niet langer commercieel haalbaar door het recent wegvallen van de subsidie van de Britse overheid voor de bouw van CCS-demonstratieprojecten.

Overschakelen op elektriciteit van gascentrales is dus al een hele stap vooruit. Met CCS erbij stoten de gascentrales vrijwel geen CO₂ meer uit. Het is nog mooier als dat gascentrales zijn met warmtekrachtkoppeling. Ten slotte is CCS nodig om de CO₂-emissies al op korte termijn fors te kunnen beperken. Het zal namelijk nog vele jaren duren voordat hernieuwbare energie meer dan de helft van de energiemix uitmaakt. Dat we over tien tot twintig jaar toe kunnen met alleen hernieuwbare energie, komt in geen van de scenario's van het Internationaal Energie Agentschap voor. "Als we tien jaar wachten met investeren in CCS-infrastructuur betalen we in de Europese Unie tot 2050 zo'n 200 miljard euro meer om de Europese CO₂-doelstelling te bereiken en als we CCS helemaal uitsluiten, betalen we 1200 miljard euro meer, omdat we met alle andere maatregelen duurder uit zijn", waarschuwt Bertels.

Brouwer: "Zelfs als we over honderd procent groene stroom beschikken, hebben we nog kolen en gas nodig als grondstof voor de productie van staal, cement en chemicaliën. Daarbij komt CO₂ vrij, die we dus zullen moeten afvangen en opslaan."

Volgens Bertels kan CCS tot 2050 vijftien procent van de te vermijden CO₂-uitstoot voor zijn rekening nemen. "Europa wil dat de CO₂-emissie in 2050 tachtig procent lager is dan in 1990. De industrie haalt dat niet. Daardoor zal de energiesector veel meer dan tachtig procent moeten halen en vrijwel geheel moeten overgaan op duurzame energie of CCS toepassen."

Wereldwijd lopen er vijftien CCS-demonstratieprojecten, die in totaal veertig miljoen ton aan CO₂-emissies per jaar helpen vermijden. Binnen twee jaar komen daar zeven nieuwe projecten bij. Dat is slechts een begin, want op de lange duur moet CCS wereldwijd goed zijn voor de afvang en opslag van zeven gigaton CO₂ per jaar, dat is ongeveer honderd keer zoveel.

Brouwer: "In Nederland moeten we zo snel mogelijk met demonstratieprojecten aan de gang om ervaring op te doen met grootschalige afvang en opslag van CO₂. Bij CCS pas je weliswaar bestaande technieken toe uit de olie- en gasector, maar voor nieuwe doeleinden. Daardoor kun je in de praktijk tegen problemen aanlopen. *The devil is in the detail*, luidt het gezegde. Bovendien doen we met die demonstratieprojecten kennis en ervaring op, waarmee we



// ZELFS ALS WE OVER HONDERD PROCENT GROENE STROOM BESCHIKKEN, HEBBEN WE NOG KOLEN EN GAS NODIG ALS GRONDSTOF VOOR DE PRODUCTIE VAN STAAL, CEMENT EN CHEMICALIËN



CCS kunnen verbeteren en goedkoper maken. Zo kost de afvang van CO₂ uit rookgassen de nodige energie. Als het lukt om dat twintig procent efficiënter te doen, scheelt dat al een enorm bedrag. Na verbetering van de techniek kan CCS over tien tot vijftien jaar grootschalig van start gaan en gewicht in de schaal leggen."

Zes jaar geleden hadden regering en bedrijfsleven in Nederland grootse plannen met demonstratieprojecten voor CCS. Rotterdam zou de CO₂-hub van Noordwest-Europa worden. In 2010 haalde de regering echter na fel publiek protest een streep door het demonstratieproject van Shell voor de opslag van CO₂ in een leeg aardgasveld bij Barendrecht en door een soortgelijk plan van energiebedrijven in de Eemshaven. Het zogeheten Rotterdam Opslag en Afvang Demonstratieproject (ROAD) is als enige kandidaat overgebleven. Het plan is om de CO₂ uit de rookgassen van de kolencentrale van E.on op de Maasvlakte deels (circa een miljoen ton per jaar) af te vangen en uit de kust bij Hoek van Holland in een leeg gasveld diep onder de grond te injecteren, waardoor de resterende gas en olie in het veld sneller kunnen worden gewonnen, waarna het gasveld verder als opslagbasis voor CO₂ dient. De kans op weglekken van CO₂ is zeer gering. Als er toch CO₂ weglekt, zal dat in de Noordzee opborrelen en oplossen in het zeewater. De CO₂-opslag offshore ligt daarom niet zo gevoelig. De kans is daardoor groot dat dit demonstratieproject doorgaat. CATO-directeur Brouwer verwacht dat de partijen er in de loop van 2016 uit zullen komen.

Bertels voorziet dat ROAD kan uitgroeien tot een cluster voor CCS van diverse bedrijven in de regio Rotterdam. Het opslaan van CO₂ uit de waterstof-fabriek van Shell in Pernis in lege gasvelden onder de zee behoort dan tot de mogelijkheden. Bij de Eemshaven zou op termijn een tweede cluster kunnen komen. Op de Noordzee kan in lege gasvelden in principe zo'n miljard ton CO₂ worden opgeslagen. "Ze zullen niet allemaal geschikt zijn. Sommige liggen te ver uit de kust, waardoor het CO₂-transport te duur wordt. Ook moeten de pijpleidingen naar de gasvelden en de cementafdichtingen van de putten

bestand zijn tegen CO₂. Wellicht is slechts de helft van de gasvelden bruikbaar, maar dat is voorlopig genoeg", aldus Brouwer. Hij acht de kans op lekkage klein, omdat in lege gasvelden een onderdruk heerst. De CO₂ wordt als het ware naar binnen gezogen. De aanwezigheid van water in een gasveld hoeft daarbij geen probleem te zijn. De geïnjecteerde CO₂ zal in eerste instantie het water verdringen, op de lange termijn in het water oplossen en op zeer lange termijn een verbinding aangaan met klei en zandsteen, waardoor de sterkte van het reservoir, dat eerder miljoenen jaren lang aardgas heeft bevat, alleen maar toeneemt.

CCS komt niet vanzelf van de grond. Het vormt voor bedrijven immers een extra kostenpost. Bertels: "CCS verdient zichzelf alleen terug als de prijs van CO₂ in de Europese handel in emissierechten hoog genoeg is. Momenteel kost de CO₂-emissie minder dan tien euro per ton. Daarom moet er voorlopig subsidiegeld bij, zoals nu al het geval is bij het stimuleren van de productie van duurzame energie."

In het Energieakkoord van 2013 staat dat CCS onvermijdelijk is en dat de Rijksoverheid het initiatief zal nemen om te komen tot een langetermijnvisie voor CCS. Den Haag geeft voorrang aan de bouw van windmolenparken om het aandeel duurzame energie in de energiemix naar de wens van Brussel snel te vergroten. Een langetermijnvisie voor CCS ontbreekt echter nog. "Het Verenigd Koninkrijk heeft kortgeleden een duidelijke keuze gemaakt voor de toekomstige energiemix en de bijbehorende klimaatdoelstellingen. Alle Britse kolencentrales gaan over tien jaar dicht en daarvoor in de plaats komen nieuwe gascentrales en kerncentrales. In Nederland moeten we ook duidelijke keuzes maken ten aanzien van de energiemix en de vermindering van CO₂-uitstoot. Met een duidelijke visie en duidelijk beleid zal CCS gemakkelijker van de grond komen. Bij Shell beschikken we over kennis van en ervaring met zowel de afvang van CO₂ uit rookgassen, het comprimeren van CO₂ voor transport als het opslaan van CO₂ onshore dan wel offshore. In Canada laten we zien dat dit werkt. We zouden meer kunnen doen in Nederland als er een duidelijk CCS-beleid is."

CATO-PROGRAMMA

Eind 2014 liep na tien jaar het Nederlandse onderzoeksprogramma naar de mogelijkheden van CO₂-afvang, -transport en -opslag (CATO) af. Hierbij waren bijna veertig bedrijven, onderzoeksinstellingen, universiteiten en milieustrategieën betrokken. In 2016 begint het Europese programma ACT (Accelerating CCS Technology), waarvan per jaar zes miljoen euro beschikbaar komt voor het CCS-onderzoek in Nederland. In 2015 was er sprake van een financieringsgat, dat de Topsector Energie voor een klein deel heeft weten te dichten.

KOSTENEFFICIËNT CCS IS ESSENTIEEL OM IN 2050 CO₂-DOELEN TE HALEN

TEKST ERIK TE ROLLER BEELD THOMAS FASTING



Chris Hendriks werkt als Principal Consultant bij Ecofys, een adviesbureau voor duurzame energie. Na zijn studie analytische chemie promoveerde hij aan de Universiteit Utrecht op het onderwerp CO₂-afvang in kolencentrales. Vervolgens werkte hij enkele jaren voor het Institute for Prospective Technological Studies, een Europees onderzoeksinstituut in Sevilla.

Technisch gezien kunnen we in Nederland binnen enkele decennia overschakelen op duurzame energie, maar in de praktijk zijn er allerlei politieke, procedurele en juridische obstakels waardoor dat meer tijd kost. Daarom zijn extra maatregelen nodig om te bereiken dat de CO₂-uitstoot in 2050 tachtig tot vijftien procent lager is dan in 1990. Alleen zo kan Nederland effectief helpen de klimaatverandering wereldwijd tegen te gaan. Als lid van een coöperatieve vereniging heb ik zelf ervaren hoe het meer dan twintig jaar heeft geduurd voordat een geschikte locatie was gevonden voor een windmolen, de vergunningsprocedures waren doorlopen en de omgeving had ingestemd met de plaatsing.

Momenteel neemt de concentratie broeikasgassen in de atmosfeer alsmaar toe. Hoe langer we wachten, des te duurder het wordt de CO₂-uitstoot straks binnen de perken te houden. Daarom is het beter om naast maximale inzet op duurzame energie en energiebesparing snel te beginnen met *carbon capture & storage* (CCS) oftewel afvang en opslag van CO₂. Dat kost weliswaar veel geld, maar vergeleken met andere maatregelen om de CO₂-uitstoot te vermijden, zoals de aanleg van windparken op zee, valt het mee. De prijs van elektriciteit van kolencentrales en gascentrales met CCS zal nu op ongeveer negen à twaalf cent per kilowattuur uitkomen en die van windmolens op zee tien à vijftien cent per kilowattuur. Bij verdere ontwikkeling en grootschalige toepassing zullen de kosten van CCS nog sterk kunnen dalen. Op het ogenblik kost elektriciteit zo'n vijf tot zeven cent per kilowattuur. Subsidies zullen het verschil in kosten moeten overbruggen. Wellicht nog belangrijker is het toepassen van CCS in de industrie, omdat de mogelijkheden voor het overschakelen op duurzame energie daar beperkt zijn. In de toekomst zullen de kosten van energieopwekking met CO₂-uitstoot stijgen door de hogere prijs van CO₂-emissierechten, waardoor CO₂-arme energie concurrerend zal worden.

Alle ogen zijn nu gericht op het plan om een demonstratie-installatie te bouwen bij de kolentrale

van E.on op de Maasvlakte, die per jaar één miljoen ton CO₂ uit de rookgassen haalt. De CO₂ gaat in een leeg gasveld in de Noordzee, dichtbij Rotterdam. De Nederlandse overheid, de Europese Unie, E.on en andere partners onderhandelen al geruime tijd over de financiering. De verwachting is dat ze er medio 2016 uit zullen komen. Dit project is belangrijk, want het vormt de eerste stap naar

MOMENTEEL NEEMT DE CONCENTRATIE BROEIKASGASSEN IN DE ATMOSFEER ALSMAAR TOE

grootschalige afvang en opslag van CO₂ in Nederland. Ondanks de toename van hernieuwbare energie in Nederland en in Europa zullen conventionele centrales voor de elektriciteitsvoorziening de komende decennia nog nodig blijven. Gascentrales in combinatie met CCS lijken hiervoor beter geschikt dan kolencentrales, omdat ze minder investeringen vergen en flexibeler inzetbaar zijn. CCS vergt niettemin hoge investeringen. Als de EU-landen besluiten een deel van de opbrengst van de Europese handel in CO₂-emissierechten te besteden aan CCS en de verdere ontwikkeling daarvan, komt het goed.





Ruim vijf jaar geleden hadden Brussel en Den Haag grootse plannen voor de afvang en opslag van CO₂ (CCS). Na publiek protest, ook elders in Europa, verdwenen de plannen van tafel. Toch vindt bijna iedereen dat CCS voor het beperken van de CO₂-uitstoot onmisbaar is, omdat een werkelijk ambitieus klimaatbeleid zonder de CCS-optie veel duurder uitvalt. Zo'n vijf jaar geleden was een groot deel van de milieubeweging dan ook voor CCS, hoewel zij dit zag als een noodzakelijk kwaad. Nu wordt voorzichtig gedacht aan offshore CO₂-opslagprojecten, omdat die minder gevoelig liggen dan onshore projecten.

Hoe effectief is CCS? Uitgaande van kosten-effectiviteit kom je met de nodige slagen om de arm uit op een globale bijdrage van CCS aan de totale vermindering van de wereldwijde CO₂-uitstoot van vijftien tot dertig procent. Dit geeft wel aan hoe belangrijk CCS kan zijn. Het ligt voor de hand om de grote hoeveelheden CO₂ uit de rookgassen van centrales af te vangen en op te slaan. De kosten hiervan variëren van ruwweg vijftig tot honderd euro per vermeden ton CO₂. Wind- en zonne-energie zijn per vermeden ton meestal duurder, energiebesparing in de gebouwde omgeving daarentegen goedkoper.

Het Rotterdamse Opslag en Afvang Demonstratieproject (ROAD) is als één van de weinige Europese demonstratieprojecten overgebleven. Er is al voor enkele honderden miljoenen euro's aan publiek geld toegezegd. Een definitief groen licht voor dit project komt hopelijk in 2016. Grote subsidies voor demonstratieprojecten zijn overigens niet ongewoon. Voor bedrijven is het namelijk riskant om projecten in de demonstratiefase te financieren, vooral als de kennis niet goed patenteerbaar is. Daarom dragen overheden in Europa terecht bij aan proef- en demonstratieprojecten. Dat geldt ook voor wind-, zon- en andere technologieën.

De EU stuurde destijds aan op een tiental Europese demonstratieprojecten voor CCS. Zij wilde CCS

daarna vermoedelijk verplicht stellen voor bepaalde bedrijfs categorieën, maar deze strategie is doorkruist door de publieke oppositie. De basisgedachte staat echter nog steeds overeind, namelijk dat CCS onmisbaar is in een kosteneffectief totaalpakket van technologieën om werkelijk ambitieuze emissiedoelen te halen.

ER IS AL VOOR ENKELE HONDERDEN MIJJOENEN EURO'S AAN PUBLIEK GELD TOEGEZEGD

In theorie komt CCS spontaan van de grond als de prijs van CO₂-emissierechten hoog genoeg is, pakweg vijftig tot honderd euro per ton vermeden CO₂. Zolang de energieprijzen echter laag zijn, zullen er weinig nieuwe kolen- en gascentrales bij komen, zodat je uitkomt bij de duurdere ombouw van bestaande centrales. Verder moet je ook gaan denken aan CCS voor staal-, chemie- en cementfabrieken. Daar zullen bedrijven wellicht tegen ageren, omdat zij vrezen voor verzwakking van hun mondiale concurrentiepositie. Een mooi alternatief zou zijn om CO₂ gewoon uit de lucht te halen, maar de technologie hiervoor staat nog in de kinderschoenen.



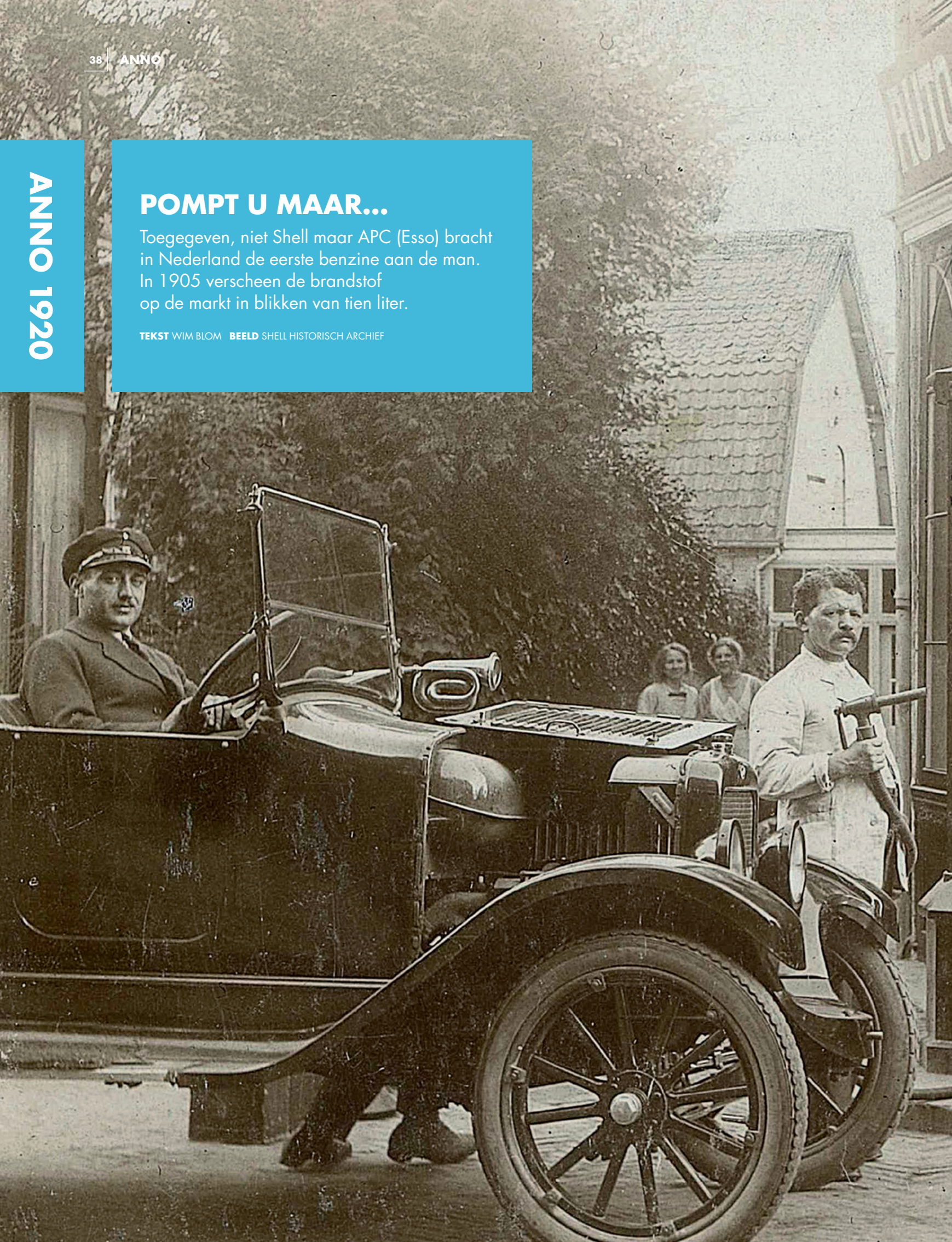
Catrinus Jepma is onder meer professor energie en duurzaamheid aan de Rijksuniversiteit Groningen en senior fellow bij het Energy Delta Institute in Groningen. Enige jaren geleden was hij betrokken bij studies naar de mogelijkheden van de afvang en opslag van CO₂ in Noord-Nederland. Ook zat hij in de nationale Taskforce CCS, die destijds de regering adviseerde over onder meer het binnenhalen van Europese CCS-demonstratieprojecten.



POMPT U MAAR...

Toegegeven, niet Shell maar APC (Esso) bracht in Nederland de eerste benzine aan de man. In 1905 verscheen de brandstof op de markt in blikken van tien liter.

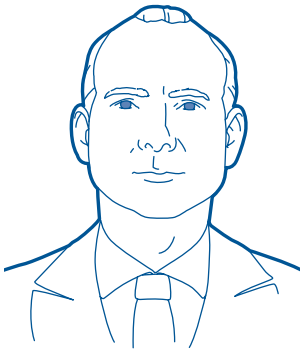
TEKST WIM BLOM BEELD SHELL HISTORISCH ARCHIEF



Maar Shell plaatste in 1920 de eerste pomp waarmee, via handbediening, benzine uit een ondergrondse opslagtank over te hevelen was in de brandstoftank van een auto. Waarom dat nu precies in Doorn was – bij Hotel Pabst, aan de weg Utrecht-Arnhem – is helaas niet te achterhalen. Wel dat Shell voor zijn product het merk Autoline gebruikte, verkocht door N.V. Acetylena, de voorloper van Shell Nederland Verkoopmaatschappij (SNV). Vanaf 1925 verscheen benzine onder de naam Shell. Aan de eerste pompen was overigens niet te zien hoeveel benzine de klant afnam.

Dat wekte wantrouwen en al snel verschenen er pompen met twee zichtbare reservoirs van vijf liter en bovenop een verlichte bol met de merknaam. Opvallend was ook dat oliemaatschappijen in die tijd de benzine van een kleur voorzagen. Esso koos voor rood, die van Shell was oranje.



**NAAM**

ALEXANDER MANTE
(40)

FUNCTIE

General manager
Business Relations and
Corporate Development

Als General manager Business Relations and Corporate Development zoek ik commerciële kansen in Saoedi-Arabië, zowel upstream als downstream. Daarnaast leid ik dagelijks het lokale *corporate office*. Waar circa 25 mensen bij de overheid en bij onze partners de belangen van Shell behartigen. Ook ondersteunen we de joint ventures voor visa, HR, IT, overheidsrelaties en PR-gerelateerde zaken.

RIYAD – SAOEDI-ARABIË

ALEXANDER MANTE

TEKST FREUKE DIEPENBROCK BEELD ALEXANDER MANTE

Zelf had ik al wat buitenlandervaring van korte projecten, maar voor mijn gezin is deze eerste uitzending naar het buitenland een groot avontuur. Ook na een paar maanden voelt het compound-leven nog als een heerlijke vakantie, vooral voor onze kinderen van tien, zes en vier; ze kunnen hier de hele dag sporten en zwemmen. Ze genieten zelfs van hun nieuwe (Britse) school en de extra lessen om hun Engels bij te spijkeren.

WEEKEND

Onze jongste heeft vandaag zijn eerste verjaardagspartij van een klasgenoot. Het feest is in *Chuck E. Cheese* – een soort gokhal voor kinderen. Het is even wennen voor hem en voor ons, helemaal als blijkt dat het de bedoeling is dat wij ook de hele middag op het kinderfeest blijven. 's Avonds kunnen we gelukkig herstellen met een barbecue bij het zwembad met collega's en hun gezinnen, thuis bij mijn directe baas hier in Saoedi-Arabië.

ZONDAG

De zondag is hier de eerste dag van de werkweek, ook dat was even vreemd. Gelukkig is onze eigen espressomachine met de luchtvracht meegekomen, want bijna alle andere spullen zijn nog onderweg met de boot. Na de koffie breng ik de kinderen naar school. Die is naast mijn kantoor, ongeveer twintig minuten rijden. Voor mijn vrouw is het wel jammer dat zij de contacten met school mist. Ze mag hier zelf niet rijden en er is geen veilig openbaar vervoer, dus voor haar vrijheid is ze afhankelijk van onze chauffeur. Het is wennen, zeker voor iemand die een druk werkend en sociaal bestaan had en ook nog gemeenteraadslid was.

Op kantoor werk ik eerst aan een discussie-document voor een van onze joint venture-partners. Later deze week heb ik samen met Patrick een afspraak met een van hun senior managers. Ik heb al veel input gekregen vanuit allerlei interne bronnen, nu alles nog samenbrengen. Daarna ga ik met het External Relations-team door de indrukwekkende stakeholders-lijst. Het daagt me nu wel hoeveel mensen ik nog heb te ontmoeten.

MAANDAG

Ik begin de dag op kantoor met mijn tweede telefonische les Arabisch. Het is lastig dat niets herkenbaar is, ik moet de hele woordenschat opbouwen. Andere talen heb ik min of meer

spelenderwijs geleerd. Dat zal hier niet gaan, want het team (Indiërs, Sri Lankanen, een Belg en Filipijnen) spreekt goed Engels, dus weinig kans om te oefenen.

Daarna weer op stap met mijn directe baas. Omdat Shell dit jaar 75 jaar actief is in dit land, overhandigen we aan belangrijke relaties een door onszelf geproduceerd fotoboek op koffietafelmaat over Saoedi-Arabië. Het is voor mij een mooie gelegenheid om kennis te maken. We bezoeken een energieke, ruim tachtigjarige serie-ondernemer, die tevens voorzitter is van de Kamer van Koop-handel en partner van ons Social Investment-programma voor ondersteuning van het ondernemerschap. Onze gastheer heeft een interessante visie op politieke, sociale en economische ontwikkelingen, die hij lardeert met krachttermen en leuke persoonlijke verhalen. Interessant om te zien hoe vrij Saoedi's zich voelen om hun mening te geven.

DINSDAG

Vandaag de wekelijkse managementbijeenkomst over zeer diverse onderwerpen: IT-issues op het kantoor in Bahrein, een gezamenlijk persbericht met een overheidsorganisatie over een van onze sociale activiteiten en een cursus Engels voor onze Saoedische chauffeurs. Daarna maak ik een presentatie voor onze joint venture-partners over Futbolnet. Ik hoop dat ze op de lange termijn financieel mee willen doen aan dit sociale project waarbij we samen met FC Barcelona trainingen organiseren voor de jeugd. We zetten in op 'respect' en 'samenwerken'.

Terwijl ik zit te werken zie ik een grote roofvogel voorbij vliegen; wat heel bijzonder is zo midden in de stad.

WOENSDAG

Opnieuw een werkafpraak met mijn baas; we bezoeken een andere leidinggevende van een



ander industrieel conglomeraat. Ik kijk vanuit mijn kantoor uit op dit opvallende Arc de Triomphe-achtige gebouw, leuk om hier binnen te zijn. Bij een glaasje water (zoals hier gebruikelijk) ontstaat meteen een geanimeerd gesprek over het fotoboek dat we meebrengen. Op de voorpagina staat een foto van de eerste koning, Abdulaziz, en zijn zoon en latere koning Faisal, samen in een auto met de reflectie van oliewerkers in de glimmende autodeur. Eerst uitgebreid praten over andere zaken dan die waarvoor je komt, is hier essentieel. Daarna is er een vrolijke bijeenkomst met het hele Shell-Saoedi-team om de neuzen dezelfde kant op te krijgen. En nog 'sportief' ook, met bowlen als afsluiter. Volgende week de follow-up-vergadering om momentum te behouden en mensen de kans te geven zich aan te melden voor de verbeterideeën; er lijkt veel enthousiasme.

DONDERDAG

Een enkele keer krijg je hier bij een afspraak *Kahwah*, vrij bittere, Arabische koffie. Zo ook bij het agentschap voor investeringen tijdens een gesprek met een *Excellency* – de gouverneur van het agentschap heeft

de rang van minister – en een *Royal Highness* – de vicegouverneur is een prins van koninklijke bloede. Saoedi-Arabië organiseert een CO₂-forum op ministers-niveau, waar Shell's Chief Climate Change Advisor David Hone spreekt. Met David stem ik in een telefonische vergadering af welke andere mensen hij nog zou kunnen ontmoeten. De Country Chair geeft ter ere van David's komst naar 'het Koninkrijk' een diner met een aantal invloedrijke gasten.

En dan is het al weer weekend. Nu het winter is en beduidend minder warm, proberen we elk weekeinde een woestijntocht te maken. Soms gaat een collega mee die hier nog zonder familie zit. We zijn al naar de *Edge of the World* geweest, een indrukwekkende afgrond met rotsformaties. Deze keer willen we naar een plek waar fossielen te vinden zijn en duizenden jaren oude rotstekeningen of 'graffiti'. Ondanks het gebrek aan een zwembad vinden de kinderen deze avontuurlijke woestijnuitjes met de familie geweldig. We verheugen ons er op.



SHELL IN SAOEDI-ARABIË

In Saoedi-Arabië, het land met de op een na grootste, bewezen oliereserves ter wereld, is Shell actief vanuit een viertal joint ventures, waarvan Shell in de meeste gevallen voor vijftig procent eigenaar is. Sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw werkt Shell er vanuit Riyad samen met lokale partners op het gebied van smeermiddelen, maar later kwamen daar ook raffinage (292.000 vaten per dag), petrochemie en luchtvaartbrandstof bij. Een van de belangrijkste partners is de staatsoliemaatschappij Saudi Aramco. In totaal werken 2.000 mensen voor de Shell-ondernemingen in Saoedi-Arabië, tachtig procent daarvan komt uit het land zelf.



EEN GOEDE BUUR

Naoberschap, zeggen ze in Twente. Maar het streven een goede buur te willen zijn, houdt zich niet aan landsgrenzen of culturen. Overal geldt dat een goede buur beter is dan een verre vriend. Zo ook in de omgeving van Basra in het zuiden van Irak. Shell wint er olie uit het Majnoon-veld. Samen met partner AMAR bereikt het energiebedrijf met hulp van drie mobiele klinieken iedere maand 15.000 buurtbewoners voor gezondheidszorg, educatie en training.

TEKST ANNE SCHREUDER BEELD JAMAL PENJWENY





RIJK ZONDER CO₂

TEKST PAUL SCHNABEL

Een beetje dubbelzinnige titel en dat was ook de bedoeling. De Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (Rli) heeft op verzoek van minister Kamp van Economische Zaken een advies uitgebracht over de vraag hoe we in 2050 een (bijna) volledig duurzame energievoorziening bereikt kunnen hebben.

Bijna volledig, want de uitstoot van broeikasgassen zou dan tachtig tot vijfennegentig procent lager moeten zijn dan in 1990. Vijfentwintig jaar na die datum is het 12,5 procent lager dan in 1990. Het is nog vijfendertig jaar tot 2050, dus het wordt hard werken om dan zelfs maar tot tachtig procent te komen. Inmiddels weten we dat dit toch niet genoeg zal zijn. De dreigende opwarming van de aarde vraagt om een radicalere inzet. Diederik Samson (PvdA) en Jesse Klaver (GroenLinks) willen met een initiatiefwetsontwerp een reductie van CO₂ met vijfennegentig procent wettelijk vastleggen en dus afdwingbaar maken.

Nederland wordt dan een rijk zonder CO₂, maar uiteraard wil het zonder CO₂ ook rijk blijven. In alle opzichten: we willen onze welvaart niet verliezen, voldoende warmte en licht hebben, kunnen rijden en reizen. Dat beseft de Rli maar al te goed. De uitstoot moet omlaag, maar minder behoefte aan energie zou toch vooral door efficiënter en effectiever gebruik tot stand moeten komen. Ook de Raad stelt voor om de opdracht voor 2050 wettelijk vast te leggen en dan stap voor stap naar het eindpunt toe te werken. "Leg een steeds dwingend regime van stimulering en wetgeving op als dat nodig blijkt te zijn", beveelt de Raad aan, "en zorg voor depolitisering van de sturing van de energietransitie". Dat zal heel moeilijk zijn, want uit het initiatief van Samson en Klaver bleek een week voor de wereldklimaatconferentie in Parijs al hoe politiek gevoelig de CO₂-reductie is.

Ik was lid van de commissie die 'Rijk zonder CO₂' voorbereidde. Het sprak mij bijzonder aan dat, anders toch dan in het Energie-akkoord, het advies niet simpelweg 'moleculen vervangt door elektronen', zoals een van de collega's het puntig uitdrukte. Het advies laat zelfs helemaal open welke energiebronnen in de toekomst bepalend zullen zijn of zouden moeten zijn. Het gaat niet om de energiebron, maar om de uitstoot. Als er over dertig jaar een technologie zou zijn om steenkool CO₂-vrij te kunnen gebruiken, valt dat alleen maar toe te juichen. Wat de commissie wel doet, is kijken naar wat er voor welke functionaliteit op welk niveau nodig is om de transitie te kunnen maken. Dat klinkt erg ingewikkeld en abstract, maar het betekent dat bijvoorbeeld voor de functionaliteit 'lage temperatuurwarmte' (warm water, verwarming) en zeker voor de functionaliteit 'licht en elektronica' andere keuzes, ook veel meer nationaal en lokaal, gemaakt moeten worden dan voor de 'hoge temperatuurwarmte' die de industrie nodig heeft of voor de aandrijving van auto's, vliegtuigen en boten. Het gebruik van aardwarmte, isolatie, biomassa, wind, zon, water en mogelijk ook kern- en thoriumreactoren verschilt per functionaliteit. Dat moet ook weer zijn weerslag vinden in de te treffen maatregelen om voor ieder van de vier functionaliteiten de beste keuzes te maken.

Voor Nederland betekent dat nogal wat, want van het totale energieverbruik was in 2013 nog maar 4,5 procent hernieuwbaar, voor het overgrote deel in de vorm van biomassa. Als je ziet hoeveel windmolens er nu al in Nederland staan en hoeveel zonnepanelen er al op de daken liggen, zou je denken dat het anders is. Substantieel draagt dat eigenlijk alleen bij aan de energievoorziening op huishoudniveau. Dat is maar een kwart van het totaal. Voorlopig moeten we ons dus maar niet te rijk rekenen op CO₂-gebied.

55 AUTEURS, 36 ESSAYS,



ÉÉN ABSOLUTE AANRADER.

Toonaangevende denkers over energie onderzoeken de toekomst van energie in een gratis e-book dat gepubliceerd is op initiatief van Shell. U zult **The colours of energy** een inspirerend boek vinden dat aanzet tot nadenken. Een absolute aanrader voor iedereen die geïnteresseerd is in de wereld van energie en energietransities.

Ontdek meer op www.shell.com/colours

GRATIS DOWNLOADEN!

