



SHELL VENSTER

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND B.V.
SEPTEMBER | OKTOBER 2013

**DOSSIER FLNG: VLOEIBAAR
AARDGAS OP ZEE**

**INDIAAS TALENT IN HOLLANDSE
POLDERS**

**RIJKSMUSEUM EN SHELL ONTDEKKEN
GEHEIMEN UIT HET GRAF**

**LNG ALS TRANSPORTBRANDSTOF:
VOL GAS VOORUIT**



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



www.clingendaelenergy.com

CLINGENDAEL NUMMER 12

Je kunt er jaren met de auto voorbij rijden zonder er iets van te zien. Het is alsof de onderzoekers van het onafhankelijke onderzoeksinstituut Clingendael met hun huisvesting willen onderstrepen dat je afstand en stilte nodig hebt om tot gefundeerde inzichten te komen. Opzet of toeval, het gelijknamige landgoed op het randje van Den Haag en Wassenaar biedt het Nederlands Instituut voor Internationale Betrekkingen een welkome afstand tot de waan van de dag.

CLINGENDAEL-AFSTAMMELING CIEP floreert in dezelfde on-Randstedelijke rust; zelfs Google's *streetview* heeft de pittoreske huisvesting op nummer 12 (het moederinstituut zit op nummer 7) nog niet weten vast te leggen. De afkorting CIEP staat voor *Clingendael International Energy Programme*. Geheel in lijn met het moederinstituut richt CIEP zich op het kruispunt van internationale betrekkingen en energie. Met die onderwerpkeuze zitten de onderzoekers altijd in het spanningsveld van de actuele wereldgeschiedenis, en daar is niets rustigs aan.

EEN VAN DE DOELEN van CIEP is een bijdrage leveren aan het publieke debat over de internationale politiek en economische ontwikkelingen in de energiesector. Naast het verzamelen en verspreiden van informatie en kennis – via deze website maar ook via conferenties en lezingen – beoogt CIEP een onafhankelijk forum te zijn voor *stakeholders* en geïnteresseerden. Het initiëren van discussie over relevante ontwikkelingen in de energiesector staat ook op de lijst van doelen.



CIEP IS – zij het een tikkeltje ongemakkelijk – via de website van Clingendael zelf te benaderen: via de link onderaan de lijst *Uitgelicht* of via het zoekvenster. Makkelijker is de site gewoon op de eigen url te bezoeken.

VISUEEL AANLOKKELIJK is het allemaal niet, maar het loont de moeite om door te graven. Naast een overzicht van toekomstige en afgesloten *events*, trainingsaanbod en columns, is er namelijk bij het onderdeel *publications* een schat aan doorwrochte studies te vinden over tal van onderwerpen die hoogst actueel zijn. In de kolom aan de linkerkant van de pagina met publicaties worden enkele filtermogelijkheden geboden. Een meer verfijnde categorisering zou helpen bij de speurtocht, maar de volhouder wordt beloond met ter zake doende studies over schaliegas, raffinagemarkten, energiezekerheid en alles wat daar omheen nog te bedenken valt. En nóg mooier, de informatie is via de aangeboden pdf's gemakkelijk in te zien en af te drukken; veelal in het Engels maar sommige ook in het Nederlands.

HET KOST MISSCHIEN EVEN TIJD om te vinden wat je zoekt, maar dan heb je ook wat. Op weinig andere 'vaderlandse' plaatsen op het internet vind je zoveel gedegen onderzoek over de belangrijkste energiethema's bij elkaar. En wie na het zoeken overweldigd wordt door het aangeboden, kan bij vrijwel iedere studie terugvallen op de samenvatting. Kennis is macht, staat er al meer dan vier eeuwen op tegeltjes geschreven. Op de vele malen jongere website van CIEP is machtig veel kennis te vinden. ■



INHOUD

NUMMER 5

Het beeld op de cover van een tijdschrift is veelal een voorbode van een deel van de inhoud. Voor jaargang 2013 besloten we anders. We vragen fotografen het betreffende nummer van de editie in beeld te brengen. Letterlijk dus. Met weinig restricties en met alle vertrouwen in het vakmanschap. Voor nummer 5 tekent Susanne Sanders.

EN VERDER

Zes graffigures, behorend tot de pronkstukken van de Azië-collectie van het Rijksmuseum, gingen onder de CT-scanner in het Shell-lab in Rijswijk.

PAGINA 14

In het Groothertogdom Luxemburg staat het grootste benzinstation van Shell in Europa. Roger Dohmen nam een kijkje tijdens de drukste weken van het jaar.

PAGINA 16

In zijn boek Brieven naar de groene hel verhaalt Shell-er Henk Krijnen over olie-exploratie in een onontgonnen gebied. Een page-turner.

PAGINA 22

Korte berichten over de wereld van energie en Royal Dutch Shell in het bijzonder.

PAGINA 12, 13 en 27

Lieke Mekking is Territory Manager Real Estate Facilities in Beijing. Ze is de enige niet-Chinees op de afdeling, en Chinezen drinken geen koffie.

"Beijing voelt als één grote ontdekkingsreis."

PAGINA 30



Na een ontwikkeltraject van vier jaar kwam in mei 2011 het verlossende 'board approved' over het besluit tot de bouw van een drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie. Een dossier over de motieven achter het besluit, de techniek en – last but not least – de toekomstige 'bewoners'. **PAGINA 4**



In totaal 75 Indiase promovendi zullen onderzoek gaan uitvoeren aan Nederlandse kennisinstellingen. Shell is een van de investeerders en participanten in het wetenschappelijke programma dat hieraan ten grondslag ligt. Over Indiaas talent in Hollandse polders. **PAGINA 18**



LNG als transportbrandstof heeft een grote toekomst. Om die toekomst in Nederland wat te versnellen besloten aan aantal partijen uit de LNG-keten, waar onder Shell, de koppen bij elkaar te steken. De aanpak wordt gekenmerkt door 'doorpakken', zoals ze dat in Rotterdam gewoon zijn. **PAGINA 24**



"Als je honderd petroleumingenieurs bij elkaar zet, gaat de honderdeneerste petroleumingenieur het niet oplossen, maar een nanowetenschapper of een musicus misschien wel." Zelfbenoemd innovatie evangelist Stephan Shapiro laat zijn licht schijnen over de beste methodes tot innoveren. **PAGINA 28**

ONTDEK SHELL VENSTER ONLINE



Bekijk ook eens de digitale versie van Shell Venster. Daarin is als bonus een groot aantal multimediale bronnen ontsloten. Films, foto's en websites met actuele achtergrondinformatie zijn slechts één muisklik weg. Venster Online biedt u verdere verdieping aan de inhoud van het magazine, en is nog leuk ook. Bovendien kunt u alle artikelen printen, downloaden en delen. In het digitale archief

heeft u toegang tot eerder verschenen edities en dossiers.

http://www.shell.nl/home/content/nld/aboutshell/media_centre/magazine/



COLOFON

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND BV

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

HOOFDREDACTIE Rob van 't Wel **EINDREDACTIE** Monika Jak (www.defabriek.nl) **VOORMGEVING** Toon Beekman (www.defabriek.nl)

MET MEDEWERKING VAN: Mark van Baal, Wim Blom, Freuke Diepenbrock, Roger Dohmen, Gasnor, Rob Groot, Hollandse Hoogte, Henk Krijnen, Lieke Mekking, Moker Ontwerp, Rijksmuseum, Susanne Sanders, Spesiellise Foto & design, Martin van Welzen, Levien Willemsse **DRUK** Roto Smeets Grafiservices Utrecht

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

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. Schriftelijk kan het ook via: Administratie Shell Venster Postbus 444 2501 CK Den Haag

FLOATING LIQUEFIED NATURAL GAS

MAARTEN WETSELAAR, *Executive Vice President (EVP) Integrated Gas*, geeft sinds 1 januari leiding aan Shell's geïntegreerde aardgasactiviteiten, de business om aardgas van reservoir tot aardgasnet, elektriciteitscentrales of tankstation te brengen. Wetselaar werd na zijn studie economie en diensttijd als marineofficier aangenomen bij Shell. Sindsdien werkte en woonde hij samen met vrouw en drie kinderen in vijf werelddelen. Wetselaar was nauw betrokken bij de miljardenbeslissing om een drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie (Prelude FLNG) te laten bouwen.



CYRIL WIDDERSHOVEN, *Business Development Sales Manager TNO*, woonde in het Midden-Oosten, waar hij Arabische energiebedrijven adviseerde. Hij was bijvoorbeeld hoofd investeringen van Artoc, de grootste privé-investeerder in Egypte. Widdershoven, die Arabisch spreekt, probeert nu de olie- en gastechnologie van TNO te gelde te maken in het Midden-Oosten, waar hij aan tafel zit met topmensen van energiebedrijven en met energiministers. FLNG komt dan altijd ter sprake, zegt hij.



MARJAN VAN LOON is als *Vice President Integrated Gas LNG* verantwoordelijk voor de technische ondersteuning van de drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie Prelude FLNG. Na haar afstuderen als chemisch technoloog begon ze in 1989 samen met haar man één van de eerste zogenoemde *dual careers* bij Shell, die hen onder andere in de LNG-fabriek in Karratha in Australië bracht.



DIDRIK REYMERT verhuist naar Perth in Australië waar hij als *project director* Prelude FLNG verantwoordelijk wordt voor het bouwen en starten van de drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie. De Noor werkt sinds zijn afstuderen als werktuigbouwkundig ingenieur bij Shell in onder andere Nigeria, Oman en de Filipijnen. Hij was verantwoordelijk voor het initiële ontwerp of *Front End Engineering & Design (FEED)* van Prelude FLNG.

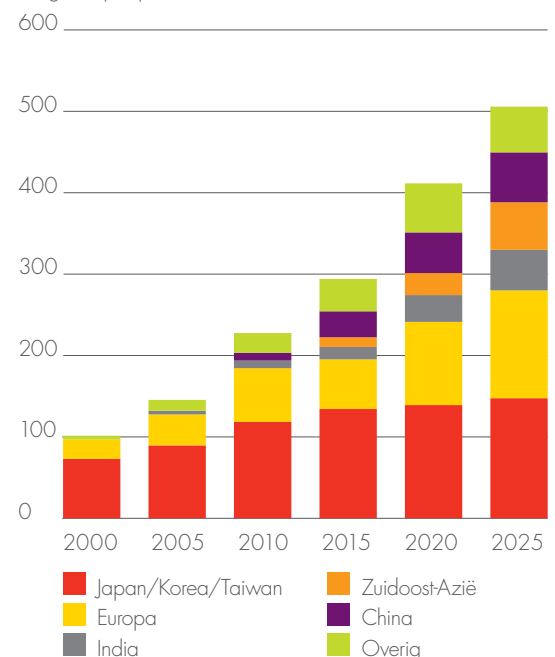


In de laatste twee decennia verdubbelde de markt voor vloeibaar aardgas elke tien jaar. De verwachting is dat de markt ook dit decennium zal verdubbelen. Het is een belangrijke onderbouwing van de miljardenbeslissing van Shell tot de bouw van een drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie: de Prelude FLNG. Hiermee worden ook aardgasreservoirs onder de zeebodem exploitabel. Dit dossier geeft een overzicht van dit in alle opzichten innovatieve en baanbrekende project. **TEKST** MARK VAN BAAL

BEELD TOON BEEKMAN | MOKER ONTWERP | SHELL

GROEI VAN DE VRAAG NAAR LNG WERELDWIJD

Megaton per jaar



GEEN ZEE TE HOOG

Shell zet wederom groot in op een nieuwe technologie: het bouwt een drijvende fabriek voor productie van vloeibaar-aardgas. Wat maakt de markt voor *Floating Liquefied Natural Gas* (FLNG) zo veelbelovend om vele miljarden te stoppen in dit project?



Hoe vond de miljardenbeslissing om Prelude FLNG te gaan bouwen, plaats? Was er een finale vergadering waarin Shell's CEO Peter Voser de zaal rond keek, alle betrokkenen vroeg om hun bezwaren te uiten of voor altijd hun mond te houden, waarna hij 'let's do it' zei en iedereen ging applaudisseren? Maarten Wetselaar glimlachend tijdens een ontbijt op het Haagse hoofdkantoor: "Nee, zo doen we dat niet bij Shell. Zoiets gaat veel informeler en veel meer online. En alle relevante mensen in de organisatie zijn gedurende een lange periode betrokken terwijl de beslissing verder rijpt." De EVP *Integrated Gas* is een paar weken over uit zijn standplaats Singapore en maandagmorgen zeven uur is de enige vrije ruimte in zijn agenda.

HOE VALT ZO'N MILJARDENBESLISSING dan wel? "Je wilt dat zo'n investeringsbeslissing, die wordt genomen in de *board*, de gezamenlijke

vergadering van Raad van Bestuur en Raad van Commissarissen, zo veel mogelijk een *non-event is*", zegt hij achter een espresso en een paar sneetjes brood in het verder uitgestorven bedrijfsrestaurant. Op het moment dat de definitieve investeringsbeslissing valt, is het werk immers al gedaan. Tijdens de aanloop tot de bewuste boardmeeting stonden twee vragen centraal: kan het veilig en kan het economisch?

DE AANLOOP BEGON aan het eind van de vorige eeuw, toen Shell-ingenieurs de eerste schetsen maakten van drijvende vloeibaar-aardgasinstallaties of FLNG (*Floating Liquefied Natural Gas*). Wanneer Shell in 2007 een aardgasreservoir onder de zeebodem ten noorden van Australië ontdekt, wordt het menens. Zonder FLNG zou het Prelude-veld, tweehonderd kilometer van het vasteland, de boeken in gaan als *stranded gas*, letterlijk gestrand gas, aardgas waarvan de winning economisch onverant-

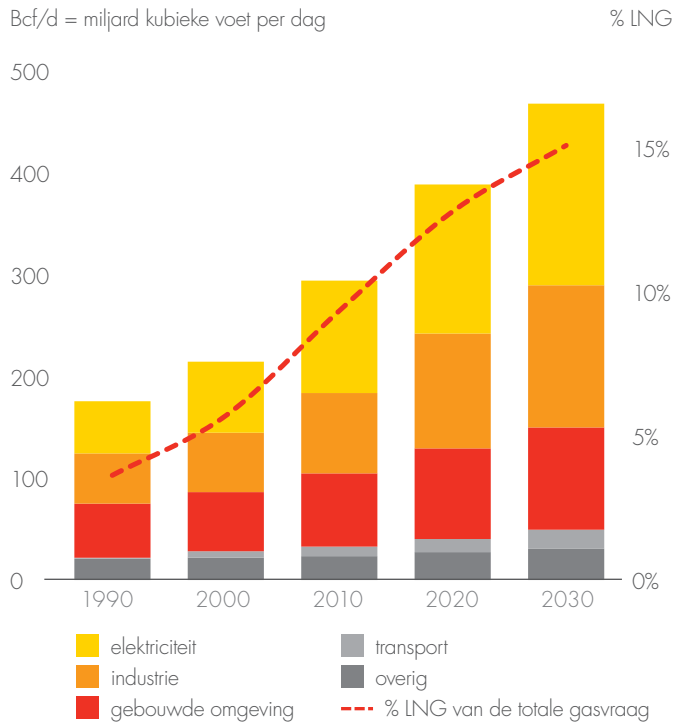
woord is. Het leggen van pijpleidingen en het bouwen van een vloeibaar-aardgasinstallatie op het vasteland zou namelijk te kostbaar worden. Een drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie, die LNG-schepen op volle zee laadt, zou het gestrande gas los kunnen trekken.

ZONDER GEZONDE businesscase voor FLNG waren er geen honderden ingenieurs, commerciële en financiële mensen, juristen en scheepvaartexperts aan het werk gezet om de hele keten van reservoir tot gebruiker in de steigers te zetten. In Shell's toekomstscenario's speelt fossiele energie een hoofdrol en dan is de keuze voor aardgas logisch. Aardgas is immers de schoonste fossiele brandstof, zowel wat betreft de uitstoot van stikstofoxiden, zwavel en fijnstof als die van broeikasgas CO₂. Bovendien liggen er op vele plekken onder de aardkorst nog enorme voorraden, al dan niet stranded, te wachten. De businesscase wordt dus gestut door wat Wetselaar de drie A's noemt: aardgas is *abundant*, *affordable* en *acceptable* (overvloedig, betaalbaar en acceptabel).

AANGEZIEN VEEL aardgasreservoirs ver van de gebruikers worden gevonden, groeit de markt voor vloeibaar aardgas LNG hard. Aardgas afkoelen tot 162 graden onder nul, waardoor het vloeibaar wordt, is immers de enige manier om het betaalbaar te transporteren over lange afstanden. Zowel in de jaren negentig als in de jaren nul verdubbelde de markt voor LNG. FLNG is zo een logische volgende stap in Shell's transitie van een olie- in een gasbedrijf. Zowel de sectoren gebouwen, elektriciteit en industrie – de drie sectoren waarover de wereldwijde energieconsumptie grofweg gelijkelijk is verdeeld – kunnen overschakelen op aardgas: veel huishoudens buiten Nederland stoken bijvoorbeeld nog op olie of kolen, stroomcentrales kunnen overschakelen van kolen op gas en ook energieslurpende industrieën als de cement- en staalindustrie kunnen kolen inruilen voor aardgas.

OVERHEIDSREGULERING op het gebied van CO₂, stikstofoxiden-, zwavel- en fijnstofuitstoot zou druk kunnen zetten op het weg- en watertransport om over te schakelen op aardgas.

VRAAG NAAR GAS PER SECTOR



OLIE- EN GASEXPERT WIDDERSHOVEN OVER DE GASMARKT

“De komende drie tot zes jaar zal de gasmarkt zeker onder druk staan. Door het grote aanbod en de lage prijs zal het investeringsniveau omlaag gaan en zullen investeringen te laag zijn om het huidige productieniveau te houden. De prijs kan in theorie omlaag, maar daar hebben de grote nationale gasbedrijven in Rusland, Algerije en Qatar natuurlijk geen behoefte aan. Er is weliswaar geen officieel gaskartel (GECF) dat vergelijkbaar is met oliekartel OPEC, maar het zou me verbazen als de gasproducerende landen niet dagelijks overleggen. Op een termijn van decennia zou de gasprijs wel weer terug komen op de piek van 2007 en 2008. Schaliegas zet de prijzen op korte termijn onder druk, maar is niet doorslaggevend op lange termijn. Duurzame bronnen zullen de prijs van aardgas onder druk zetten, maar daar verwacht ik op korte termijn (5-10 jaar) niet al te veel invloed van. Twintig procent duurzame energie in 2020? Niet haalbaar, zonder miljardeninvesteringen en overheidsmaatregelen. Een volledig duurzame energievoorziening in 2050? *Wishful thinking*. Economisch en milieutechnisch gezien is het niet noodzakelijk om op korte termijn over te gaan op alternatieve brandstoffen. Gas wordt de transitiebrandstof voor de komende 30-40 jaar.”

Daarnaast zou de negatieve publieke opinie over kolencentrales overheden kunnen dwingen het gebruik van kolencentrales te verbieden of te ontmoedigen.

NA PEARL GTL, de fabriek die aardgas omzet in vloeibare brandstoffen in de woestijn van Qatar, heeft Shell dus opnieuw een miljarden kostend, 's werelds eerste, baanbrekend aardgasproject: aardgas vloeibaar maken op volle zee. De hele olie- en gasindustrie kijkt toe. Bijna iedereen heeft weliswaar FLNG-installaties op de tekentafel, maar de enige die daadwerkelijk bouwen zijn Shell en het Maleisische Petronas, dat twee kleine FLNG-installaties bouwt. “We zijn ver voor op de concurrentie”, zegt Wetselaar. Hij was in april op de LNG-17, een beurs voor de LNG-industrie in Houston, waar iedere energiemaatschappij prachtige tekeningen van FLNG-installaties laat zien. “We waren daar de enige met echte foto’s van een FLNG-installatie in aanbouw.”

OOK OLIE- EN GASEXPERT Cyril Widdershoven van kennisinstituut TNO ziet Shell als pionier. De enige twee concurrenten die volgens hem ook hun nek uitsteken zijn het Braziliaanse Petrobras met *sub-salt deepwater offshore* (olie- en gasvelden onder de oceaan en onder zoutlagen, die nauwelijks in kaart zijn te brengen met seismische exploratie) en het Noorse Statoil met *subsea operations* (compacte procesinstallaties op de zeebodem). Volgens Widdershoven vormt de mobiliteit van de FLNG-installatie de belangrijkste economische pijler. “Je doet één grote investering en

wanneer het veld leeg is, dan koppel je af en vaar je ergens anders heen.” Een publiek geheim is volgens Widdershoven dat er nog een tweede voordeel zit aan de verplaatsbaarheid. “De toenemende politiek-economische risico’s in de gasproducerende regio’s spelen ook een rol. Een FLNG, zoals bij een FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*), kun je op korte termijn verplaatsen indien er te hoge risico’s een rol gaan spelen voor de operator. In tegenstelling tot een LNG-plant onshore, kun je een FLNG-plant natuurlijk verplaatsen. Offshore gasproductie in het ene land, heeft natuurlijk andere risico’s dan in een ander land.” De reden dat Shell nog steeds de enige *oil major* met een grote FLNG-installatie in aanbouw is, ligt volgens Widdershoven aan het conservatisme van de industrie. “De olie- en gaseconomie is net een kudde schapen. Niemand wil de eerste zijn, maar als dit een succes wordt, dan volgt de rest.” Volgens hem is het financiële risico niet onoverkomelijk voor een energiemultinational. Iedereen is echter bang voor reputatieschade. “Een foutje in de olie- en gasindustrie wordt altijd exponentieel uitvergroot in de beurskoers.” Widdershoven verwacht dat de andere *majors* Shell zullen volgen. “De contracten met Koreaanse scheepswerven liggen vast al klaar. Ze hoeven alleen nog maar te tekenen op het lijntje.”

TJDENS SHELL'S VIER JAAR durende voorbereiding bleef de repeterende vraag: kun je een LNG-installatie veilig en economisch op een drijvend platform zetten? De focus op veiligheid

en kosten leidde bijvoorbeeld tot een platform dat een cycloon in categorie vijf kan weerstaan. Bij zo'n cycloon loopt de windsnelheid op tot boven de 228 kilometer per uur en slaat de wijzer van een Beaufortmeter, die meet tot windkracht twaalf, uit zijn kastje. “Bij een naderende cycloon afkoppelen en wegslepen is niet praktisch voor een LNG-installatie”, verklaart Wetselaar. De focus op veiligheid bracht de ingenieurs terug naar de tekentafel. Om elk element in het ontwerp te heroverwegen en te kunnen laten zien dat Prelude FLNG net zo veilig is als andere, moderne offshore-productie-installaties. In talloze *reviews* moesten specialisten van buiten het project gaten schieten in de veiligheids- en businesscase.

NA VIER JAAR WERK waren de laatste twee vragen: wat zijn de aanbiedingen van de *contractors*, die de installatie moeten gaan bouwen, en hebben we al genoeg LNG verkocht? “Tijdens de engineering maak je een inschatting van de kosten”, zegt Wetselaar, “maar de echte test is pas wanneer je de aanbiedingen van de verschillende leveranciers binnen krijgt.” Die offertes bleken naar verwachting. Met de afzet van LNG bleek het meer dan goed te zitten.

DE CLIMAX AAN HET EINDE van het vier jaar durende ontwikkelingstraject bestond uit twee woorden, besluit Wetselaar in het nog steeds lege bedrijfsrestaurant. In de avond van 19 mei 2011 ontving hij van de secretaris van Shell's *board of directors* een e-mail met de woorden ‘*board approved*’. ■

DRIJVENDE INGENIEURSDROOM

Honderden ingenieurs moesten al hun kennis, kunde en creativiteit aanwenden om Shell's drijvende vloeibaar-aardgasinstallatie te ontwerpen. Welke technische uitdagingen kwamen ze tegen bij het ontwerpen van Prelude FLNG? "We snappen het nu pas echt."

"Een paar keer werd het spannend", zegt Maarten Wetselaar, EVP *Integrated Gas*. Dat aardgas vloeibaar maken op zee technisch mogelijk was, stond weliswaar vast, maar de vraag was of het veilig en economisch kon. De ingenieurs moesten bijvoorbeeld een keer terug naar de tekentafel, omdat de drijvende installatie met ruim vijfhonderd meter te lang en te duur werd. De ontwerpers wisten uiteindelijk alle vereiste veiligheid en productiecapaciteit in 488 meter te persen, op een kwart van de voetafdruk van een LNG-fabriek op land. Wetselaar kent de techniek aan boord, maar laat de uitleg over aan ingenieurs. "Als niet-ingenieur moet je bescheiden zijn."

EEN ESSENTIEEL ONDERDEEL van de installatie is de 93 meter hoge *turret*, een complexe toren waarin zowel de ankerlijnen als de gasleidin-

gen samenkomen. De turret staat stil en de installatie draait er om heen, afhankelijk van wind, golven en stroming. Hij is opgebouwd uit een stapeling van tientallen kogellagers en gas- en vloeistofkoppelingen, *swivels*, in jargon, die er uit zien als gigantische donuts. SBM Offshore (de afkorting staat voor *Single Buoy Moorings*) bouwt dit gecompliceerde onderdeel in Dubai.

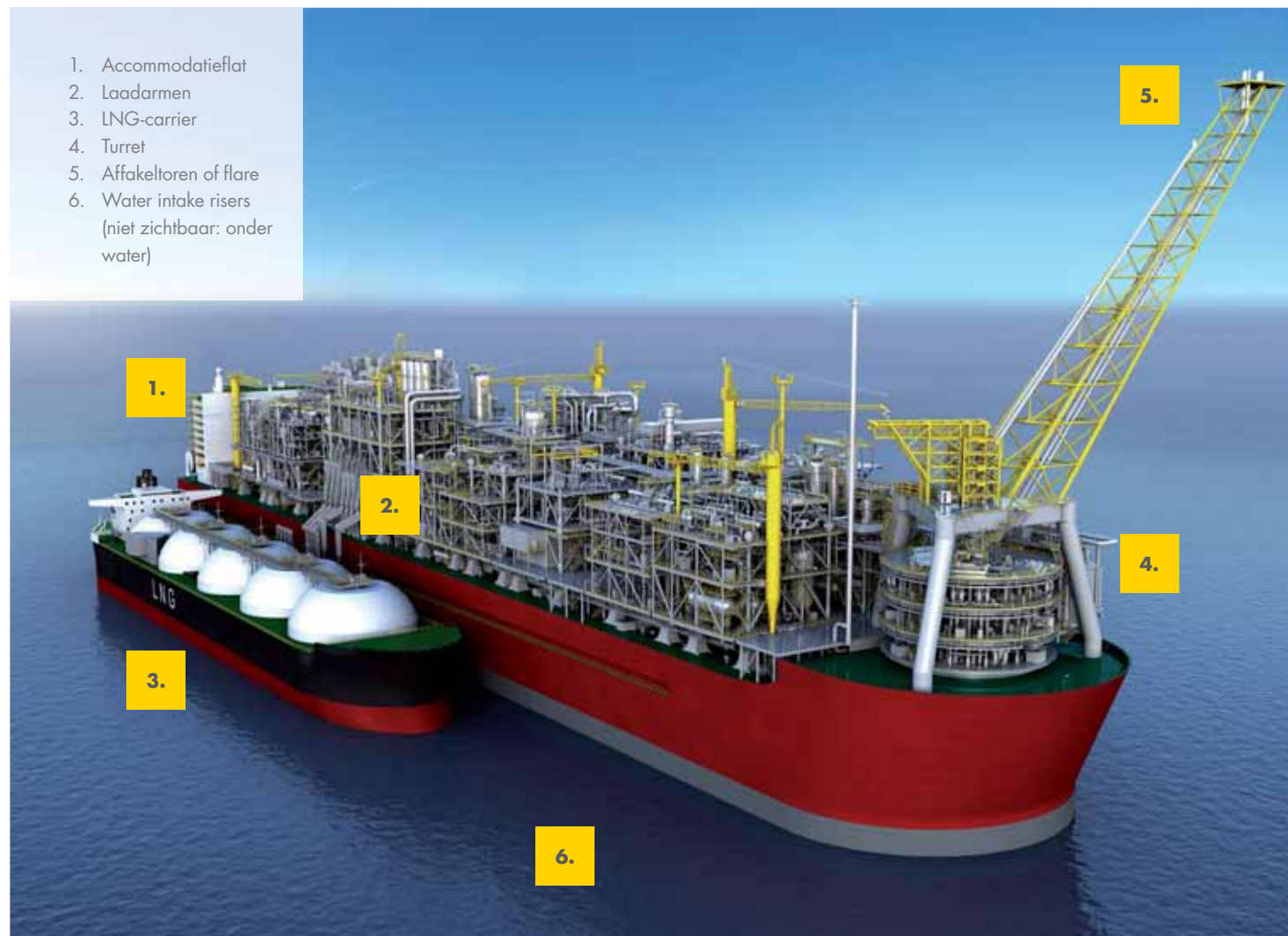
"De ankertoren is de grootste interne, vaste turret ooit gebouwd", vertelt Didrik Reymert, *project director* Prelude FLNG. "Mijn verantwoordelijkheid is ten eerste om de installatie veilig te bouwen", zegt de Noorse werktuigbouwkundig ingenieur. "Ten tweede om een veilige en werkende installatie te leveren en ten derde om het binnen de geplande tijd en het geplande budget te doen. In die volgorde", zegt hij vlak

voor hij naar Zuid-Korea vliegt om *safety day* te vieren op de werf in Geoje. De bouwers hebben daar intussen een twaalf miljoen manuren zonder ongelukken gemaakt.

DE GROOTTE en complexiteit van de opbouw (de *topside* in jargon) en de integratie van de *topside* met de *substructure*, waarin LNG, LPG en condensaten worden opgeslagen, vormt één van de grootste technische uitdagingen, zegt Reymert.

VEEL VAN DE TECHNISCHE uitdagingen bestonden uit het opschalen van bestaande componenten, zoals genoemde *turret*. De ingenieurs moesten echter ook compleet nieuwe onderdelen ontwerpen, vertelt Marjan van Loon, *Vice President Integrated Gas LNG*.

GEHEEL NIEUW WAREN bijvoorbeeld de zogenoemde *waterintake risers*, pijpen waardoor



1. Accommodatieflat
2. Laadarmen
3. LNG-carrier
4. Turret
5. Affakeltoren of flare
6. Water intake risers
(niet zichtbaar: onder water)

koelwater van 150 meter diepte omhoog wordt gezogen. Water van die diepte is koeler en schoner dan oppervlaktewater, dat normaal gesproken als koelwater wordt gebruikt. Als die pijpen simpelweg uit de scheepsrump zouden steken, zouden ze kunnen afbreken als gevolg van de enorme krachten van de bewegende *substructure*. 'Is dit werkelijk zo creatief als we kunnen zijn?' vroegen Van Loon en een aantal collega's zich af in een workshop. Uiteindelijk hangen de buizen met flexibele koppelingen in bundels van negen buizen aan kettingen onder de *substructure*.

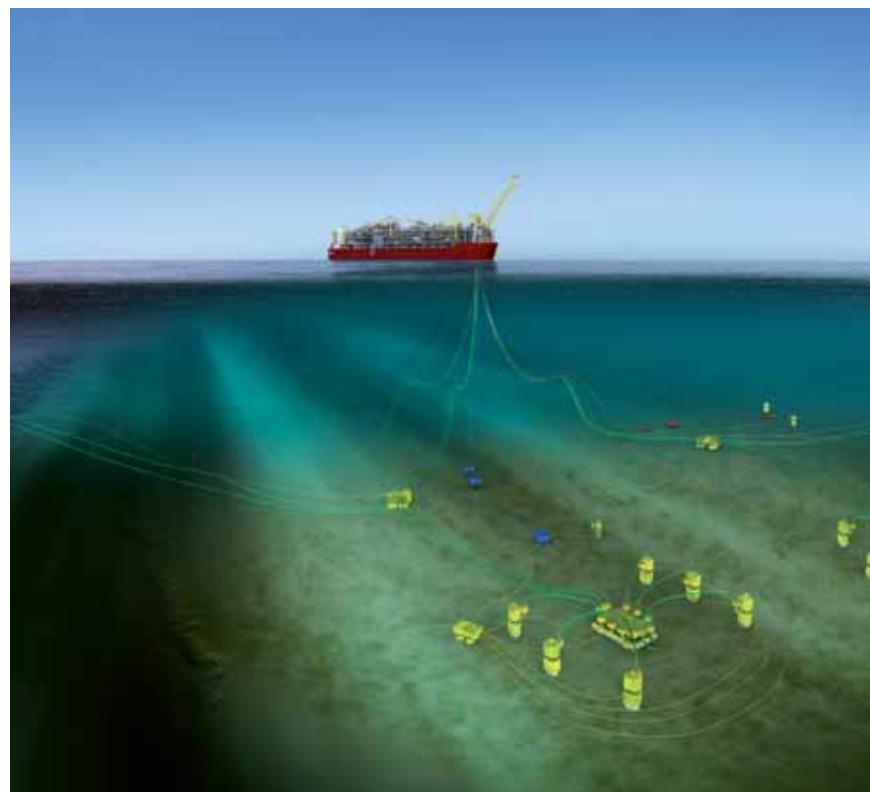
OOK DE LAADARMEN, die de LNG-carriers moeten laden, moesten volledig opnieuw worden ontworpen. Een traditionele LNG-laadarm op een vaste kade moet naar een hoger liggend schip reiken, terwijl de laadarmen op Prelude FLNG juist omlaag moeten reiken. Anders bereiken ze de kleinere en daardoor lager liggende LNG-carriers niet. Ingenieurs van Shell en leverancier *FMC Technologies* ontwierpen daarom een hefboomsysteem met een grotere reikwijdte.

PRELUDE FLNG was ook de eerste LNG-installatie waarbij de ontwerpers rekening moesten houden met het zwaartepunt en het gewicht van de installatie. Bij het ontwerp van een landinstallatie hoeft bijvoorbeeld het team dat de koelinstallatie ontwerpt, alleen zijn eigen fundering uit te rekenen en geen rekening te houden met het gewicht van bijvoorbeeld de elektriciteitscentrale verderop. "We wisten niet goed hoe we het zwaartepunt op de goede plaats hielden", zegt Van Loon. "Soms werd de voorkant te zwaar ten opzichte van de achterkant. Dat was nieuw voor ons." Onder de honderden ingenieurs die in Parijs de installatie ontwierpen, was dan ook een team dat niets anders deed dan het totale gewicht en het zwaartepunt controleren, net zoals er een team was dat parallel met het ontwerp van de installaties het toekomstige onderhoudsprogramma ontwierp.

EEN ANDERE technische uitdaging is de zogenoemde *flow assurance*, het zorgen van een stabiele aardgasstroom van reservoir naar LNG-installatie. Anders dan een landinstallatie voor offshore LNG, is de pijplijn tussen bron en fabriek zeer kort, niet veel meer dan de diepte van de zee. De regelsystemen aan boord moeten dus razendsnel reageren. "Wanneer de stroom in het Noorse aardgasveld stopt, merk je dat pas een dag later in Engeland", zegt Reymert, "omdat er 1.200 kilometer pijp tussen zit. Wanneer de gasstroom in het Prelude-veld stopt, merk je dat binnen tien minuten op Prelude FLNG." Waar een land-LNG-installatie de productie moet kunnen halveren, moet een zee-LNG-installatie de productie daarom naar een kwart kunnen terugbrengen.

DE VEILIGHEID DICTEERT de plaatsing van installaties en opslagtanks op de drijvende *substructure*. Hoe dichterbij de accommodatieflat, hoe minder gevaarlijk een installatie in geval van een calamiteit. De opslagtanks van LPG en condensaten zitten daarom voorin de *substructure*, terwijl het vanuit de processtroom gereedeneerd efficiënter zou zijn om ze ergens halverwege te plaatsen. De affakkeltoren staat zo ver mogelijk van de accommodatieflat op bijna vijfhonderd meter afstand. Tussen de installaties is de schaarse ruimte opgeofferd aan veiligheidszones van twintig meter.

HET KOST TIJD om goed te begrijpen hoe een drijvende LNG-installatie werkt. De ingenieurs moesten heel veel zaken opnieuw uitzoeken, de tijd nemen om ze te begrijpen en te herijken. "Maar we snappen het nu echt", zegt Van Loon. Dit diepgaande begrip zorgt ervoor dat de Shell-ingenieurs en -managers al weer aan volgende projecten denken. De naam Prelude is niet voor niets gekozen. "Prelude is de start van iets veel groters", zegt Reymert. "Standaardisatie is het idee, zegt Van Loon, die verwacht dat Shell meerdere FLNG-installaties gaat bouwen in de komende jaren. Wachten tot Prelude FLNG succesvol draait, is geen noodzaak om een volgende inves-





Bouwwerkzaamheden op de scheepswerf in Zuid-Korea

teringsbeslissing te nemen. "Dit is vooral een *engineering* project, geen R&D-project", zegt Wetselaar. De financiële risico's zijn dan ook kleiner. "Wij hebben bovendien veel ervaring met projectmanagement van grote projecten", zegt Van Loon. "Als iemand het kan, is Shell het."

DE TOEKOMSTIGE KANSEN voor FLNG zijn wereldwijd. Bovendien is het ook mogelijk zeerreservoirs met *lean* (mager) gas te ontwikkelen met een nieuw type FLNG-installatie die vrijwel alleen aardgas vloeibaar maakt. "Toen we begonnen dachten we dat we zonder LPG en condensaten geen drijvende installatie konden bouwen", zegt Van Loon. Aangezien LPG en condensaten niet vloeibaar hoeven te worden gemaakt, zijn er minder investeringen in installaties nodig, waardoor een LNG-project eerder economisch haalbaar wordt. Daarnaast is de marktprijs van LPG en condensaten hoger dan die van LNG.

"NU WE SNAPPEN hoe we Prelude FLNG moeten ontwerpen, weten we dat we ook FLNG-installaties kunnen ontwikkelen, die vrijwel alleen LNG produceren." De drijvende fabrieken hebben ongeveer dezelfde grootte als Prelude FLNG, maar een veel grotere koelinstallatie, zodat ze zes in plaats van 3,6 miljoen ton LNG per jaar kunnen produceren. Hiermee wordt FLNG ook interessant voor *lean* gas, letterlijk magere aardgasreservoirs die voornamelijk aardgas bevatten en weinig vloeibare koolwaterstoffen. "We hebben andere projecten geïdentificeerd, waaronder volwassen kansen zitten."

OOK NATIONALE OLIBEDRIJVEN (NOC's) tonen interesse in Shell's opgebouwde *knowhow*, vertelt Van Loon. "Met FLNG kunnen we niet alleen onze eigen moleculen te gelde maken", zegt zij, waarmee ze haar achtergrond als chemisch technoloog verradt. "NOC's nodigen ons ook uit om te kijken wat we met hun gasmoleculen kunnen doen."

Wetselaar is zo enthousiast over de technologie aan boord, dat de vraag zich opdringt of de econoom niet liever ingenieur was geworden. "Misschien had ik techniek moeten studeren", antwoordt hij, "en *business administration* in de praktijk leren. Dat is gemakkelijker dan andersom." ■



PRELUDE FLNG IN GROTE GETALLEN

Prelude FLNG wordt **488 meter lang** en weegt met volledig gevulde tanks meer dan **600.000 ton**. Een *Ultra Large Crude Carrier* (ULCC) van 380 meter weegt ruim 500.000 ton. Prelude FLNG verplaatst net zo veel water als een eskader van zes Amerikaanse vliegdekschepen. De *turret*, de ankertoren, die SBM Offshore bouwt in Dubai, wordt met **93 meter** bijna net zo hoog als de Domtoren in Utrecht. De drijvende productie-installatie gaat jaarlijks **3,6 miljoen ton LNG** en **1,7 miljoen ton LPG** en condensaten produceren. De ruimten kunnen **220.000 m³ LNG**, **90.000 m³ LPG** en **126.000 m³ condensaten** bevatten. Hoewel het Prelude-reservoir 7 putten krijgt, is Shell's Prelude FLNG ontworpen voor 24 putten. Op de werf in Geoje in Zuid-Korea werken nu **honderden mensen** aan Prelude FLNG.



Ongeveer gelijk met de kiellegging van Prelude FLNG begon de werving, selectie en training van de Prelude-mens. Deze nieuwe mens moet bij wijze van spreken over water kunnen lopen om deze complexe installatie veilig en efficiënt te kunnen opereren. Hoe vindt en traint Shell deze mensen?

DE GEBOORTE VAN DE PRELUDE-MENS



Het duurt nog jaren voor Prelude FLNG van de werf in Korea naar het aardgasreservoir Prelude ten noorden van Australië zal worden gesleept, een tocht van een maand. Het duurt nóg langer voor de drijvende installatie het eerste vloeibare aardgas zal produceren. Toch zijn de sleutelposities al ingevuld en sloot de eerste sollicitatieronde voor technici op 1 april van dit jaar. Shell bouwt niet alleen een complexe installatie die nog niet bestaat, het rekruteert en traint ook een nieuw soort medewerker.

“WORLD FIRST. AUSTRALIAN FIRST. YOU FIRST”, stond er in grote letters onderaan de persoonsadvertentie voor productie-, instrument- en onderhoudstechnici, naast de iconische foto van de voetafdruk van Neil Armstrong op de maan. De advertentie leverde welgeteld 1.174 reacties op, vertelt Natasha Foster, *Recruitment Lead* voor Prelude, telefonisch vanuit Perth.

ZELFS IN AUSTRALIË, waar de olie- en gasindustrie een populaire werkgever is, is dat veel. De olie- en gasindustrie betaalt *down under* dermate goed dat hij veel nieuwe mensen trekt en dat mensen regelmatig van baan wisselen om hun salaris op te schroeven. Een offshore-technicus verdient in Australische wateren 220.000 tot 260.000 Australische dollars (anderhalf à

twee ton in euro's) per jaar. Een paar honderd sollicitaties waren dus wel te verwachten, maar meer dan duizend is uitstekend te noemen.

“Prelude is natuurlijk een *game changer* in deze industrie. Dat trekt mensen aan die daar deel van willen uitmaken”, zegt Foster.

DE MENSEN die werden uitgenodigd voor een gesprek, moesten allereerst de juiste technische bagage hebben. Tijdens de interviews keek Foster naar karaktereigenschappen. De gedragskenmerken waar ze de kandidaten op interviewde waren gezondheid, veiligheid en milieubewustzijn (HSE, *Health Safety Environment*). Daarnaast waren zelfbeheersing, zelfbewustzijn, evenwichtigheid, aanpassingsvermogen en teamspirit belangrijk. “We willen graag een cultuur van samenwerking en communicatie aan boord, een cultuur waarbij mensen elkaar helpen.”

Een ander belangrijk streven is diversiteit, waarmee een rijkere cultuur aan boord moet ontstaan. Foster heeft net drie Aboriginals en vier vrouwen aangenomen. Het is zelfs mogelijk om als echtpaar te solliciteren. Shell heeft net twee echtelieden aangenomen, die gelijktijdige diensten aan boord zullen gaan draaien.

DE MENSEN die nu worden aangenomen en

pas over jaren de eerste keer de helikopter naar Prelude FLNG nemen, krijgen de komende jaren genoeg te doen. Om te beginnen krijgen ze les in de technologie, veiligheid en milieubewustzijn op een technische school in Perth. Ze krijgen daarnaast training in het bedienen en onderhouden van de installaties. Het onderhoud wordt zo veel mogelijk door de operators zelf gedaan, aangezien Shell zo min mogelijk servicemonteurs wil invliegen. Verder krijgen ze training in samenwerken en gaan sommigen leiderschapstrainingen volgen. Operators doen ervaring op in LNG-fabrieken op het Australische vasteland.

Aangezien Prelude FLNG verschillende industriële culturen en sectoren bij elkaar brengt, zullen communicatietrainingen een belangrijk onderdeel van het curriculum worden. Upstream-, downstream- en shipping-mensen, die uit verschillende werelden komen en verschillende jargon spreken, zitten op Prelude FLNG in hetzelfde schuitje, waar ze intensief en zonder misverstanden moeten samenwerken.

De toekomstige Prelude-mensen gaan 2,5 jaar naar de werf in Zuid-Korea, waarvoor ze eerst een culturele training krijgen. Op de werf gaan ze procedures schrijven – bijvoorbeeld



**NOW RECRUITING
PRODUCTION AND
MAINTENANCE
TECHNICIANS**



When people first set foot on the moon, humanity was shown its own potential. Big firsts have that power. That's why Shell strives always to be first in everything we do. Whether it's engineering, exploration or business, our motivation is to be pioneers, to break new ground.

That is why we are so excited to introduce Prelude, the first deployment of Shell's revolutionary Floating Liquefied Natural Gas technology, located off the north coast of Western Australia. Prelude is a facility of unprecedented scale, 488 meters from bow to stern, the length of three MCGs, making it the largest floating offshore production structure ever built, capable of extracting and processing at least 3.6 million tonnes of natural gas every year for over twenty years.

We are now recruiting Production and Maintenance Technicians to work on this groundbreaking project. Our Technicians are highly skilled, excited about working with world class technology and committed to strong health and safety practices. They will be part of high calibre teams made up of the best minds in the industry, working at the forefront of energy innovation to meet the needs of a changing world.

If you think that could be you, visit our website to find out how you can make history.

www.shell.com.au/careers/prelude

PRELUDE
WORLD FIRST. AUSTRALIAN FIRST. YOU FIRST.

De personeelsadvertentie voor de werving van productie-, instrument- en onderhoudstechnici voor de Prelude FLNG, waar 1.174 sollicitaties op binnen kwamen.

Artist's impressions van het interieur van Prelude FLNG, met hieronder (vlnr) een kantoor, de kantine, de vergaderzaal, de lounge, de golfsimulator en de gym.



veiligheids-, opstart- en *shutdown*-procedures – en controles en tests uitvoeren. De installaties moeten zijn getest voor Prelude naar Australië wordt verslept.

Wanneer de mannen en vrouwen over een aantal jaren daadwerkelijk aan het werk gaan op Prelude FLNG, krijgen ze een pittig werkritme: twaalf uur per dag, zeven dagen per week. Hard werken, maar na drie weken zijn de operators en onderhoudstechnici drie weken vrij. Na de volgende *tour of duty* van drie weken onafgebroken werken, mogen ze zelfs zes weken naar huis, een zogenoemd '3336'-rooster.

Hun spaarzame vrije tijd op Prelude FLNG kunnen de 110 medewerkers doorbrengen in de eetzaal, de filmkamer, de sportschool of de grote lounge. Bovendien kunnen ze een balletje slaan in een golfsimulator, vertelt Stuart Symons, *Production Operations Manager* Prelude FLNG. De scheikundig ingenieur, die 22 jaar voor Shell werkt, krijgt in Perth de eindverantwoordelijkheid over Prelude FLNG. In zijn kantoor komt een kleine replica van de FLNG-controlekamer, waar zijn medewerkers op land de operatie op zee op de voet kunnen volgen.

In tegenstelling tot marine- en koopvaardij-schepen kent de Prelude geen verschillende verblijven voor verschillende rangen. Zelfs de slaapverblijven zijn voor iedereen hetzelfde.

"Het eerste ontwerp van de Prelude had verblijven van verschillende grootte en luxe, maar dat hebben we aangepast", zegt Symons. "De installatiemanager heeft exact dezelfde hut als de jongste onderhoudsmonteur." De lounge moet het middelpunt van het sociale leven worden. Symons is er nog niet uit of de kamers een televisie krijgen, omdat hij wil voorkomen dat mensen zich te veel terug trekken in hun eigen hut. Hij wil de bemanning stimuleren zo veel mogelijk met elkaar om te gaan in de gezamenlijke ruimten. Dat is immers goed voor de broodnodige teamspirit.

BIJ EEN CYCLOON in categorie vijf blijft iedereen binnen, maar gaat de winning van aardgas en het produceren van LNG door, zij het op een lager productieniveau. De opslagcapaciteit is immers beperkt en er meren geen LNG-carriers langszij om te laden. Prelude FLNG moet jaarlijks zo'n vijf cyclonen weerstaan.

Ook het woon-werkverkeer wordt niet alledaags. 's Morgens om acht uur in de auto of trein stappen, is er niet bij. De medewerkers

vliegen per helikopter vanaf een klein vliegveld in Broome aan de noordwestkust in 2,5 uur naar de installatie, die 475 kilometer op zee ligt.

MISSCHIEN WEL de belangrijkste training die de toekomstige bemanning krijgt, is hun voorbereiding op hun toekomstige *fly-in-fly-out* (FIFO) bestaan. Symons wil proberen de partners en gezinnen hierbij te betrekken. Hij ziet de families van de bemanning als cruciaal voor het slagen van het project en streeft daarom ook naar een sterke thuisbasis. Daar is meer voor nodig dan een goede internetverbinding met het thuisfront. "Het scheidingspercentage onder FIFO-medewerkers is hoog."

Symons wil bewerkstelligen dat zowel de bemanning aan boord elkaar helpt in moeilijke tijden als dat de gezinnen thuis op het vasteland elkaar ondersteunen. Aan de wal zou ook een gemeenschap moeten ontstaan die elkaar helpt tijdens de afwezigheid van gezinsleden. Een onderhoudsmonteur die tijdens het sleutelen aan een dreigende thuisituatie denkt, vormt nu eenmaal een groter gevaar voor de veiligheid dan een monteur die denkt: 'over zoveel dagen mag ik weer lekker drie weken naar mijn gezin'. ■



OLIEVONDST IN GOLF VAN MEXICO

Shell heeft succesvol een nieuw olieveld in de Golf van Mexico aangeboord. De vondst bevindt zich 120 kilometer uit de kust van Mississippi, op een diepte van ruim 8.000 meter. De Vicksburg "A" vondst bevat een potentiële winbare reserve van meer dan 100 miljoen vaten olie-equivalent. Dat komt bovenop de meer dan 500 miljoen vaten olie-equivalent aan potentieel winbare reserves die al zijn gevonden in het naastgelegen Appomattox-veld en Vicksburg "B". Shell (75 procent) werkt in het gebied samen met Nexen (25 procent). Nexen is een volle dochter van de Chinese energiemaatschappij CNOOC. De twee partners zullen samen verdere boringen in het gebied verrichten. ■

OP ZOEK NAAR NIEUWE CHINESE VRIENDEN

Shell vergroot de aanwezigheid op *social media* door actief te worden op het Chinese Sina Weibo. Het in 2011 gestarte Sina Weibo, dat zich het best laat vergelijken met Twitter, is met dagelijks 600 miljoen actieve gebruikers het populairste *social media* platform van China. Net zoals bij Twitter kunnen gebruikers op Sina Weibo berichten van maximaal 140 tekens plaatsen. Omdat Chinese karakters hele woorden bevatten kan er op Sina Weibo meer worden geplaatst dan op Twitter. Ook is de mogelijkheid om foto's en filmpjes te plaatsen.

Shell is al actief op Facebook, Twitter en LinkedIn. Facebook en Twitter zijn echter niet in China actief. Shell heeft op Facebook wereldwijd inmiddels meer dan vier miljoen "likes". In Nederland heeft Shell ook een eigen Twitter-account: @Shell_Nederland. ■



TEGENVALLERS DRUKKEN KWARTAALRESULTAAT SHELL

Royal Dutch Shell heeft in het tweede kwartaal het resultaat sterk zien dalen. De daling is voor een belangrijk deel een gevolg van lasten voor de waardevermindering van een deel van de Amerikaanse schalieactiviteiten en de lagere koers van de Australische dollar. Daarnaast drukten verslechterde operationele omstandigheden in Nigeria het resultaat nog verder. Shell behaalde in het tweede kwartaal van dit jaar op basis van actuele kosten 2,4 miljard dollar, tegenover 6,0 miljard dollar in dezelfde periode van vorig jaar. Zonder de afwaardering van de Amerikaanse schalieactiviteiten was het resultaat 4,6 miljard dollar geweest. De kasstroom bedroeg 12,4 miljard dollar tegenover 13,3 miljard dollar in hetzelfde kwartaal van 2012.

Chief Executive Officer Peter Voser kenschetst de resultaten als "teleurstellend". De scheidende topman verwacht dat er de komende 18 maanden vijf omvangrijke projecten worden opgestart, die

samen meer dan 4 miljard dollar aan de kasstroom van 2015 zouden moeten toevoegen.

Shell gaat een nieuwe fase in van belangrijke veranderingen in de portfolio, zo meent Voser. Dit zal de komende jaren tot een toename in het aantal afstotingen leiden.



"GROTERE SCHALIERESERVES" Schaliereserves maken 10 procent van de mondiale oliereserves uit. Uitgaande van de huidige gebruikte technologieën ligt dat percentage voor wat betreft aardgas op 32 procent. En uitgaande van zowel bewezen als onbewezen reserves groeien de wereldwijde olie- en gasreserves zelfs met 47 procent. Dat zegt de Amerikaanse Energy Information Administration (EIA) in een in juni verschenen rapport. Volgens EIA heeft de opkomst van schaliegas en *tight oil* voor een revolutie in de Amerikaanse energiesector gezorgd. De schalieproductie is in de Verenigde Staten inmiddels goed voor 29 procent van de olie- en 40 procent van de gasproductie. Volgens het instituut hebben Rusland, China, Argentinië en Libië de grootste schaliereserves ter wereld. Als het gaat om schalie-olie heeft Rusland de grootste reserves, gevolgd door de Verenigde Staten en China. Dat laatste land heeft wel de grootste schaliegasreserves, gevolgd door Argentinië, Algerije en de Verenigde Staten en Canada. Naar verwachting zullen de Verenigde Staten in 2017 de grootste olieproducent ter wereld worden, mits de olieprijs boven de 75 dollar per vat blijft. Volgens Harvard-onderzoeker Leonardo Maugerizxal zou de Amerikaanse olieproductie tot boven de 10 miljoen vaten per dag kunnen groeien, waarvan bijna de helft afkomstig uit de productie van schalie-olie.



BEN VAN BEURDEN NIEUWE CHIEF EXECUTIVE SHELL

De Nederlander Ben van Beurden volgt met ingang van 1 januari 2014 Peter Voser op als *Chief Executive Officer* van Royal Dutch Shell. De 55-jarige Van Beurden was sinds begin van dit jaar verantwoordelijk voor de downstream-activiteiten van Shell en lid van het *Executive Committee*. Van Beurden volgde een chemische ingenieursopleiding in Delft. In 1983 trad hij in dienst van Shell. Sindsdien heeft hij een grote variëteit aan functies binnen Shell doorlopen in zowel de upstream- als downstreamzijde van het energiebedrijf. Ook was hij ongeveer tien jaar verantwoordelijk voor de LNG-activiteiten van Shell. De afgelopen jaren lag de nadruk in zijn loopbaan vooral op de chemie-activiteiten van Shell. Van Beurden is getrouwd en heeft vier kinderen (drie dochters en een zoon). Peter Voser zal Royal Dutch Shell eind maart 2014 verlaten, na 29 jaar voor Shell gewerkt te hebben. ■



OLIEZANDEN VERDUBBELEN CANADESE OLIEPRODUCTIE

De Canadese olieproductie zal in 2030 twee keer zo hoog liggen als momenteel. De groei tot 6,7 miljoen vaten per dag stoelt op een vergroting van de productie uit de olie-zanden.

Dat verwacht de brancheorganisatie van Canadese olieproducenten. Volgens de sectororganisatie zal de productie uit olie-zanden oplopen van 1,8 miljoen vaten nu naar 5,2 miljoen vaten in 2030. Het is volgens de vereniging wel zaak dat er nieuwe exportmarkten worden gevonden en de transportmogelijkheden worden vergroot. Naar verwachting zal het grootste deel van de productiegroei geëxporteerd worden naar de Verenigde Staten (het Midwesten en de kust van de Golf van Mexico). Maar ook in Azië kunnen nieuwe markten worden aangeboord, zo verwacht de belangenvereniging. Canada staat wereldwijd op de derde plaats als het gaat om oliereserves. De export naar de Verenigde Staten ligt dit jaar met 2,5 miljoen vaten per dag al licht hoger dan vorig jaar (2,4 miljoen vaten per dag). ■



MEER MOBILITEIT MET EUROSHELL CARD

Shell gaat een exclusief samenwerkingsverband aan met Radiuz voor de ontwikkeling van een nieuwe zakelijke mobiliteitsoplossing. Het is de bedoeling dat houders van de bestaande euroShell Card straks ook gebruik kunnen maken van trein, bus, tram, metro, veerboot, OV-fiets, NS-scooter, taxi, deel- en huurauto en parkeersystemen.

"Slim gebruik van verschillende vervoersmiddelen en inzicht in vervoersgedrag kan leiden tot lagere vervoerskosten en de mogelijkheid om duurzaamheid te bevorderen", zegt Cornelia Hoftijzer, Marketing Manager Shell Commercial Fleet. "Dat past in ons streven om op innovatieve wijze meer goederen en mensen op een zo veilig mogelijke manier te vervoeren, met de laagste belasting voor de omgeving." Miljoenen klanten hebben de tankpas van Shell. ■

RECORDINVESTERINGEN IN ZOEKTOCHT NAAR OLIE EN GAS

Energieconcerns investeren dit jaar een recordbedrag in de exploratie en productie van olie en gas. Naar verwachting zal de totale investeringssom 10 procent hoger liggen dan in 2012. Dat schrijft de Britse bank Barclays in het rapport *Global 2013 E&P Spending Update*. De investeringsdrift wordt veroorzaakt door de wereldwijd aanhoudende vraag naar energie die hoger ligt dan het aanbod, zo concludeert Barclays. De bank schat in dat de investeringsgolf in de energiesector de komende jaren zal aanhouden.

Volgens het rapport zal er met name in het Midden-Oosten, India, Australië en de rest van Azië flink meer geïnvesteerd worden, terwijl er juist minder wordt geïnvesteerd in Zuid-Amerika. De groei in het Midden-Oosten wordt voornamelijk opgedreven door Saudi Aramco terwijl in Azië de groei voornamelijk voor rekening van de Chinese staatsoliemaatschappijen komt. De groei buiten Noord-Amerika zal op jaarbasis 13,2 procent bedragen. Dat is een hoger percentage dan eerder verwacht. ■

Tot de pronkstukken van de Azië-collectie in het vernieuwde Rijksmuseum behoort een groep van zes graffiguren: terracottabeelden van paarden, kamelen en ruiters. Een conservator vermoedde daarin een metalen versteviging, terwijl het bakken van keramiek met een metaalkern over het algemeen als 'onmogelijk' wordt beschouwd. De conventionele röntgenapparatuur van het museum bood onvoldoende detail om uitsluitsel te geven. Met de CT-scanner van het Rock & Fluids-laboratorium van Shell Projects & Technology Rijswijk slaagden Shell en het Rijksmuseum er samen in de geheimen van de terracottafiguren te ontrafelen.

TEKST WIM BLOM **BEELD** RIJKSMUSEUM



ONTDEKKINGEN UIT

Tijdens de renovatie van het Rijksmuseum in Amsterdam onderging ook de afdeling Conservatie verregaande wijzigingen. De conservatoren bereidden een hele serie objecten voor om die zo goed mogelijk te kunnen tentoonstellen in het vernieuwde museum. Tot de pronkstukken van de tentoonstelling in het Azië-paviljoen behoort nu een groep van zes terracottapaarden en -kamelen, die vermoedelijk in de T'ang-dynastie (periode 618-907) zijn gemaakt in centraal China. Twee kamelen met ruiter, twee paarden met ruiter en twee paarden met zadel. Ruiters en zadels zijn afzonderlijke delen; de beelden zijn gemaakt van gebakken aardewerk en ongeveer vijftig centimeter hoog. Zulke figuurtjes gingen oorspronkelijk mee in een graf om de overledene te vergezellen in het hiernamaals. Een gebruik dat zijn hoogtepunt bereikte tijdens de T'ang-dynastie.

DE RENOVATIE VAN HET RIJKSMUSEUM bood de conservatieafdeling de perfecte gelegenheid om deze uitzonderlijke groep grafgriffen nader te onderzoeken alvorens ze tentoon te stellen. Aanleiding voor het onderzoek was de toevallige ontdekking door een conservator van sporen metaalwapening in een van de paarden. Door die ontdekking wilden de conservatoren weten of alle objecten metalen steunstukken bevatten. Het bakken van keramiekfigu-

ren met een metaalkern wordt algemeen als technisch onmogelijk beschouwd. Bij het bakken bij 600 tot 800 graden Celsius in een oven scheuren de objecten normaal gesproken door het verschil in warmte-uitzetting tussen klei en metaal. Hoe hadden de Chinese makers dit probleem van krimp en uitzetting destijds opgelost zonder dat de objecten kapot gingen? Met de conventionele röntgenapparatuur van het Museum lukte het niet de inwendige structuur van deze objecten gedetailleerd genoeg weer te geven.

DAT WAS HET MOMENT waarop Arie Wallert (conservator natuurwetenschappelijk onderzoek aan het Rijksmuseum) en Axel Makurat (*Team Lead Rock and Fluid Science*, Shell Rijswijk) besloten te gaan samenwerken en de CT-scanning-expertise van Shell in te zetten om de geheimen van deze kunstwerken bloot te leggen, met hulp van geoloog Fons Marcelis, CT-expert John Coenen en fysisch Steffen Berg van het Rock and Fluid Science Team van Shell. De scanner die zij normaal gebruiken om gesteentemonsters van enkele miljoenen jaren oud te bestuderen, gebruikten zij nu voor een totaal ander doel. "Het idee om iets te onderzoeken dat een kunstenaar zo'n 1.300 jaar geleden heeft gemaakt, wekte onze wetenschappelijke nieuwsgierigheid", vertelt Makurat. "Samen met het Rijksmuseum slaagden we erin niet alleen de binnenkant van de dieren

in beeld te brengen, maar ook om de details van de kleistruktuur te analyseren. De tomografie (röntgenfoto waarbij slechts één vlak scherp wordt afgebeeld) van een van de kamelen bijvoorbeeld, toont prachtig de dikte van het klei-lichaam, de omvang van de holle ruimtes binnenin en de lege ruimtes die zijn ontstaan door het kneden van de klei."

"MET DEZE BEELDEN konden we aantonen dat de dieren stap voor stap zijn opgebouwd en niet uit één vorm komen", concludeert Wallert. Andere afbeeldingstechnieken maakten de positie van de ijzeren staven zichtbaar, die oorspronkelijk zijn gebruikt om steun en stabiliteit aan het geheel te verlenen. Zelfs reparatieplekken waren te lokaliseren. De conservatoren ontdekten dat in de voor- en de achterhand van alle paarden metalen beugels zitten. In de kamelen komt de steun van min of meer rechte metaalstaven in elk van de vier poten van de dieren, die in de schouder en een deel van de achterhand eindigen. Wallert en Makurat zijn erg tevreden dat een complex wetenschappelijk probleem als dit mede is opgelost dankzij niet-bureaucratische samenwerking over educatieve en organisatiegrenzen heen. Door toepassing van de ultramoderne scanningcapaciteit van Shell heeft het Rijksmuseum de verborgen geheimen van deze prachtige, antieke kunstvoorwerpen kunnen ontrafelen. ■



EEN KUNSTLAB

GRAFGIFTEN VAN PAARDEN EN KAMELEN

*China, ca. 650 – 750, aardewerk met resten van
beschildering – hoogte ± 50 centimeter*

Deze beelden gingen mee in het graf, om de overledene te vergezellen in het hiernamaals. Te zien aan hun hoofdtooi en gezichten stammen de ruiters niet uit China maar uit West-Azië. Hun aanwezigheid in het graf van een hooggeplaatst Chinees persoon weerspiegelt de bloeiende internationale contacten in die tijd. De beelden waren oorspronkelijk beschilderd en hadden tuigage van hout en stof of leer.



Deze röntgenscan van het Rijksmuseum zelf leverde niet voldoende details op.

CT-scan (links) waarop duidelijk de metalen staven zichtbaar zijn. Op de scan (rechts) van de buik van het paard is goed te zien dat er restanten in de buikholte zitten van materiaal waarmee de buikholte was gevuld in verband met het branden van de kleibeelden.



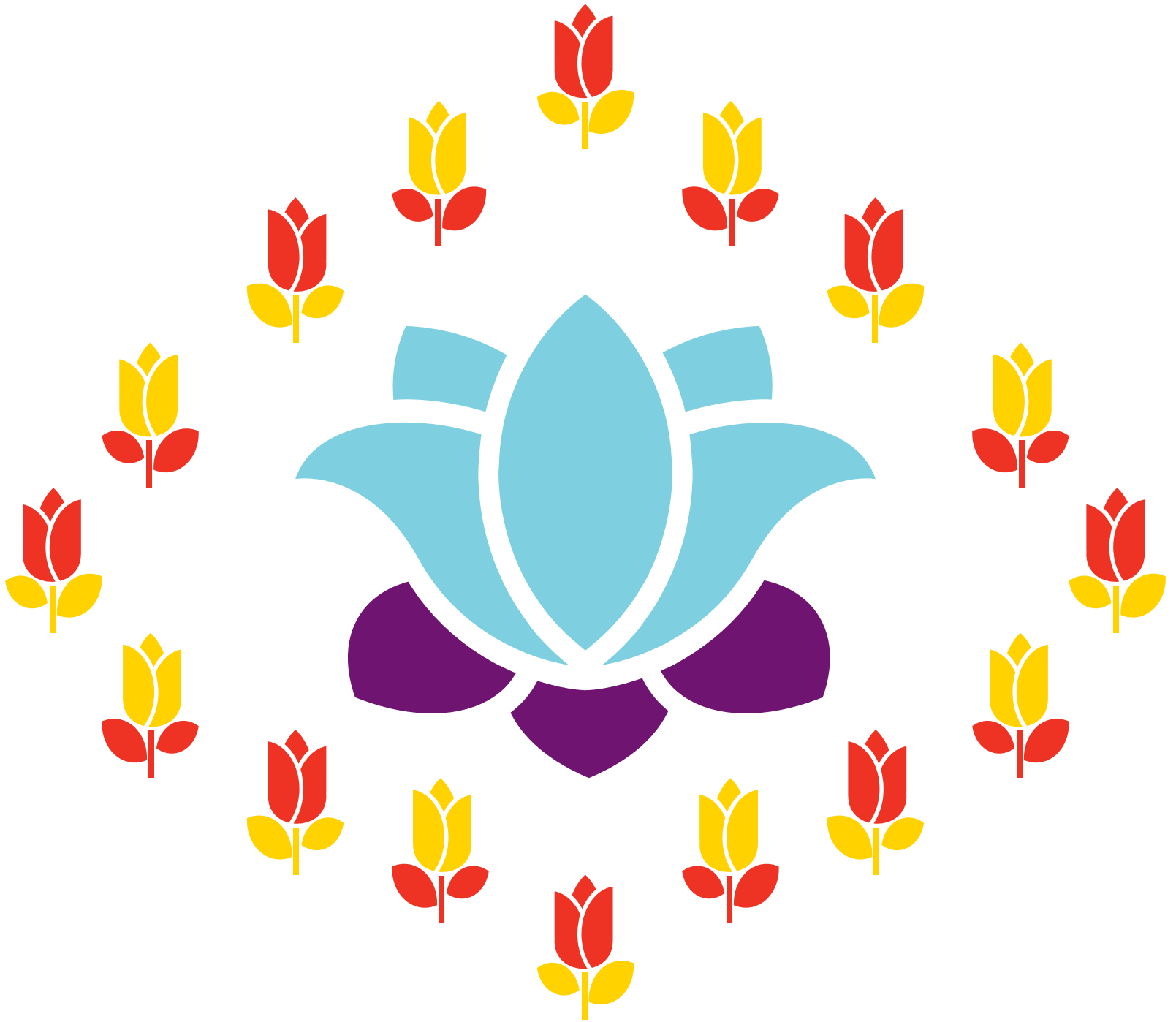
De Vision ABS van het Amerikaanse motormerk Victory is met zijn cilinder-inhoud van 1731 cc geen alledaagse verschijning. Op het Shell-station Aire de Berchem in Luxemburg – de laatste pomp voor Frankrijk – kan je echter van alles tegenkomen. Op een van de grootste benzinstations van Europa komen maandelijks naar schatting 115.000 voertuigen langs voor een fiscaal vriendelijke tankbeurt. Hoewel de Victory om de 350 kilometer een volle tank nodig heeft, is diesel verreweg de meest verkochte brandstof op het station. Maar er zijn ook veel meer trucks dan ultrazware tour cruisers.

BEELD ROGER DOHMEN





SHELL HAALT INDIAAS NAAR NEDERLANDSE



TALENT POLDERS

Samen met NWO en FOM zette Shell in 2012 het CSER-programma op – *Computational sciences for energy research*: computerwetenschappen voor energieonderzoek. 75 (meest) Indiase promovendi voeren binnen dit programma onderzoek uit aan Nederlandse kennisinstellingen. Na hun promotie krijgen de nieuwbakken PhD's (*doctors of philosophy*) een baan aangeboden bij het technologiecentrum van Shell in Bangalore, India. In een periode van negen jaar besteedt Shell twintig miljoen euro aan het programma. NWO/FOM investeert 21 miljoen euro in andere energie-onderzoeksprogramma's en in versterking van de Nederlandse kennisinfrastructuur op het gebied van computational sciences. **TEKST** WIM BLOM **BEELD** MOKER ONTWERP



"Ik zag een advertentie van Shell in een Indiase krant en besloot te solliciteren. Dit is een prachtige kans voor Indiase studenten. Ik kende Shell voorheen alleen van naam, maar door deze opzet zullen de promovendi het bedrijf beter leren kennen. Of ik ook bij Shell ga werken, heb ik nog niet echt besloten. Maar ik zou het zeker niet erg vinden terug te gaan naar India om daar te werken."



Shell beschikt wereldwijd over drie zogeheten *technology hubs*, technologiecentra die onder meer actief zijn op het gebied van onderzoek en ontwikkeling. In Amsterdam, Houston (VS) en het Indiase Bangalore. Laatstgenoemde is aangewezen als Shell's mondiale centrum voor computational sciences. Met name omdat Bangalore 'het Silicon Valley van India' is en het land beschikt over een enorme vijver met talent op het vlak van technologie. De Indiase overheid investeert stevig in computerwetenschappen en technologieonderwijs. Jaarlijks studeren zo'n vijfhonderdduizend studenten af in de bètawetenschappen. Kom daar maar eens om in de Verenigde Staten of Europa om nog maar niet te spreken over de magere getallen in Nederland.

SHELL'S VICEPRESIDENT voor exploratietechnologie Dirk Smit besefte dat het technologiecentrum in Bangalore – wil het met succes

onderzoek kunnen doen – de komende jaren "een constante instroom van goed gekwalificeerd, jong personeel nodig heeft". En dat werving in India de beste optie is. Om de toekomstige medewerkers bekend te maken met de onderzoeksmentaliteit en het werken binnen een internationale onderneming bedacht hij dat zij eerst een promotieonderzoek zouden kunnen uitvoeren in een westers land. Daarmee werd hij de geestelijk vader van het CSER-programma. Dat vloeide voort uit gesprekken met afgevaardigden van de Nederlandse overheid, de natuurkundige Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM) binnen de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en uiteraard betrokkenen binnen Shell.

BINNEN DE OPZET van het programma – dat valt onder de Topsector Energie van het Nederlandse topsectorenbeleid – gaat er in Neder-

DEBARRATI BHAUMIK (23), geboren in Calcutta, deed haar bachelors in Delhi, haar masters aan het Indian Institute of Technology in Madras en was een jaar researchassistent bij het Indian Institute of Science in Bangalore. Binnen het CSER-programma gaat zij onderzoek doen voor het project 'betrouwbaarheid van elektriciteitsnetwerken' bij het Centrum voor Wiskunde en Informatica in Amsterdam.



WAT IS HET BELANG VOOR NEDERLAND?

Het CSER-programma kent vele winnaars. Dankzij de investeringen van Shell, NWO en FOM kunnen instellingen binnen Nederland fundamenteel onderzoek verrichten. Indiaas talent krijgt de kans volledig gefinancierd door Shell te promoveren in een westers land en zich verder te ontwikkelen binnen een internationale omgeving. Shell krijgt de mensen die zij nodig heeft om haar computational sciences-tak binnen haar technologiecentrum in Bangalore te bemannen. Maar wat is de opbrengst voor Nederland? Als de promovendi klaar zijn, vertrekken ze met hun nieuwe kennis naar Shell in India.

“Er zijn zelfs Kamervragen gesteld toen we dit programma wilden opzetten. Gelukkig hebben we kunnen uitleggen hoe het in elkaar steekt. Van belang is te realiseren dat Shell alle promovendi die na hun promotie in Bangalore gaan werken, financiert. De NWO/FOM-middelen, die we als onderdeel van het contract met Shell investeren in energieonderzoek, gaan naar andere energieonderzoekprogramma's, waarvoor niet uit de *pool of excellence* van Shell geworven hoeft te worden, en daarnaast naar versterking van de Nederlandse kennisinfrastructuur”, licht FOM-directeur Wim van Saarloos toe.

Hij vertelt dat Nederland veel uitstekend onderzoek kent op het gebied van *computational sciences*, dat lang is geprobeerd een omvangrijk initiatief te starten op dit gebied, maar dat dit nooit goed van de grond is gekomen. “Onderzoekers zien dat het CSER-programma veel mogelijkheden biedt en mensen uit verschillende vakgebieden bij elkaar brengt.”

Verdwijnt de kennis in de hoofden van de promovendi als ze na hun promotie vertrekken?

“Je zou dit op het eerste gezicht kunnen zeggen, maar ook dit ligt genuanceerder. Niet alleen blijven hun begeleiders in Nederland, er geldt voor veel van onze promovendi dat ze na hun promotie naar het buitenland gaan, want zestig procent van hen heeft niet de Neder-

landse nationaliteit. Daar zitten twee kanten aan. Het Nederlandse onderzoek is excellent en trekt goede mensen aan uit het buitenland, maar het is ook een reflectie van het feit dat we te weinig Nederlandse bètastudenten hebben en dat onze bètawetenschap sterk internationaal verweven is. Overigens verdwijnen ook veel Nederlandse promovendi naar het buitenland als ze klaar zijn. Al die mensen blijven echter deel uitmaken van ons netwerk. We gaan ervan uit dat het CSER-programma leidt tot sterkere samenwerking met India en met Shell. Vanuit de universitaire omgeving in India groeit de interesse al voor samenwerking op het gebied van computational sciences.”

FOM-programmacoördinator Martijn de Jager voegt hier aan toe dat de kennis die de promovendi opbouwen voor hun vakgroep niet onderschat moet worden. “De knowhow en de resultaten van hun onderzoeksprojecten blijven daardoor grotendeels in Nederland. Het intellectuele eigendom blijft ook berusten bij FOM omdat het onderzoek in dienst van deze stichting wordt uitgevoerd.”

Is dit programma dan een antwoord op het probleem van Nederland dat er niet genoeg innovatie plaatsvindt? Van Saarloos: “Het zorgt voor versterkte samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen, waarvan beide profijt hebben. In dat opzicht past het goed in de opzet van de overheid om de samenwerking tussen ons en het bedrijfsleven een impuls te geven. Dat Shell, en andere bedrijven, te weinig bètatalent kan aantrekken vanuit Nederland is een bekend probleem dat ook in het kader van het topsectorenbeleid op de agenda is gezet. We beseffen dat voor het behoud van een goede onderzoeksbasis meer bètatalent opgeleid moet worden. Gelukkig neemt het aantal studenten dat voor een bètastudie kiest de laatste jaren aanzienlijk toe, mede door specifieke impulsen. Daarnaast levert dit programma inderdaad op een innovatieve manier een bijdrage aan Shell's behoefte aan talent.”



“Ik kende Shell eigenlijk alleen van de benzinstations in Bangalore. Maar het lijkt wel of dit programma voor mij is bedacht. Het onderzoek dat Shell in Bangalore doet, sluit exact aan bij wat ik voorheen heb gedaan en waar ik in verder wil. En ik vind het geweldig om over vier jaar terug te gaan naar mijn familie en vrienden in Bangalore en dan bij Shell te gaan werken.”

ADITHYA V. SRIRAM (24), geboren in Bangalore, behaalde zijn bachelors mechanical engineering in Bangalore, een masters computational engineering in Duitsland en een tweede masters in Stockholm, in scientific computing. Binnen het CSER-programma gaat hij onderzoek doen voor een project voor het optimaliseren van de simulatie van biochemische netwerken. Aan het FOM-instituut AMOLF (Atoom- en Molecuulfysica) en (deels) aan de Universiteit van Amsterdam.





WAT WIL SHELL MET COMPUTATIONAL SCIENCES?

De computational research van Shell in Bangalore richt zich op gebieden die interessant zijn voor de olie- en gasindustrie. Vianney Koelman geeft uit de vele gebieden waar deze wetenschap zijn diensten kan bewijzen een voorbeeld dat tot de verbeelding spreekt: *Fluid-structure interaction*. “We werken aan het vergroten van inzicht met behulp van computersimulaties. Neem bijvoorbeeld boorplatforms op zee. We kunnen statistisch voorspellen wat voor weersinvloeden we kunnen verwachten. Maar wat voor krachten ondergaat een platform bij een bepaalde golfactie? Dat kunnen we nog niet voldoende accuraat doorrekenen. We proberen daarvoor een methode te creëren, samen met het Massachusetts Institute of Technology. Een ‘computationele’ methode die heel elegant is, maar veel rekenkracht kost. Maar die ook heel goed past op moderne computersystemen omdat hij op te splitsen is in veel deeltaken die parallel verwerkt kunnen worden. Het is een methode om heel complexe problemen aan te pakken. Als meerdere aspecten een rol spelen, water en lucht en het grensvlak daartussen, de golven, dan kun je dat allemaal netjes simuleren. De resultaten van vereenvoudigde versies van deze reken-

technologie kennen we allemaal in de vorm van de *special effects* in grote Hollywoodproducties zoals rampenfilms over tsunamis. Wij gaan substantieel verder dan alleen leuke visuele effecten. We willen de simulaties ook kwantitatief gebruiken. Als we kunnen doorrekenen wat de effecten zijn van het weer op installaties zoals boorplatforms, kunnen we deze daarmee goedkoper, lichter en veiliger maken. We volgen daarbij de vliegtuigindustrie die op dit gebied veel verder is. Traditioneel plaatsten men daar schaalmodellen in een windtunnel om alle krachten te meten. Om vervolgens via opschaaling tot het uiteindelijke vliegtuig te komen. Tegenwoordig bouwen ze geen schaalmodellen meer. Als ze iets bouwen, is het een prototype waarmee ze echt gaan vliegen. Computersimulaties leveren daar precies de kennis op die ze nodig hebben. Het grote verschil is dat ze in de luchtvaart alleen met de lucht rond vliegtuig en vleugels te maken hebben, en wij met én water én lucht én het grillige grensvlak daartussen. Computersimulaties voor boorplatforms zijn dus veel moeilijker, maar met de nu beschikbare rekenkracht willen we bereiken dat we op een vergelijkbare manier onze platforms kunnen ontwerpen en optimaliseren.”

land naar universiteiten en andere kennisinstellingen jaarlijks een *call for proposals*: een oproep tot het indienen van projectvoorstellen. “Een programmacommissie bestaande uit Nederlandse computerwetenschappers en enkele Shell’ers selecteert de beste van de ingezonden voorstellen en laat die daarna door internationale referenten op de wetenschappelijke kwaliteit beoordelen”, zegt FOM-programma-coördinator Martijn de Jager. Ondersteund door dat oordeel maakt de programmacommissie een definitieve selectie van de projecten die uitgevoerd gaan worden. Vervolgens komen de jonge onderzoekers in beeld.

DE EERSTE WERVINGSRONDE van Shell in India, in 2012, leverde een kleine vijfduizend sollicitanten op. Ruim vier keer meer dan verwacht. Volgens Smit gaf dat “heel wat stress in het systeem, van recruitment tot selectie”. Zijn collega Vianney Koelman, vicepresident *Computational Technologies* in Bangalore, de afdeling waar de ‘rekruten’ uiteindelijk aan de slag kunnen bij Shell, leidt de operatie in India. “De rekrutering kost veel tijd. Het talent waarin wij geïnteresseerd zijn, is maar een fractie van al die mensen die hier afstuderen in technische wetenschappen. We verlangen nogal wat. Een master van een topuniversiteit, afgestudeerd zijn met hoge scores, voldoen aan de Shell-eisen... In eerste instantie deden we een min of meer geautomatiseerde selectie. Daarna gingen onze recruiters met de hand door honderden cv’s van de resterende kandidaten. Uiteindelijk

haalden we ruim 150 mensen naar Bangalore voor gesprekken. Daaruit bleven zo’n 45 kandidaten over waarmee we verder wilden.”

VERVOLGENS MOESTEN de PhD’s in spe worden gekoppeld aan de Nederlandse hoogleraren van de gehonoreerde projecten. Dat verliep via Skype en via de telefoon. In de eerste ronde heeft dat tot het gewenste resultaat geleid. Volgens zowel de zegslieden van Shell als van FOM waren de hoogleraren onder de indruk van de kwaliteit van de Indiase studenten. Het was geen enkel probleem om voor de 25 geselecteerde projecten 25 Indiase studenten te vinden die in Nederland onderzoek gaan doen aan rond de tien kennisinstellingen, verspreid door het hele land. De eerste vijf arriveerden in juni, de overigen in september.

DE PROMOVENDI staan op de loonlijst van FOM, dat ook hun visa en werkvergunningen regelt, en worden als het ware gedetacheerd bij de kennisinstellingen. Ze zullen hun onderzoek niet in volledige isolatie uitvoeren, maar ingebed in een onderzoeksgroep. “Vanuit FOM organiseren we workshops en andere activiteiten om hen te helpen binnen vier jaar hun promotieonderzoek af te ronden. Dat doen we voor al onze promovendi. Voor de CSER-groep voegen we daar extra activiteiten aan toe. Om ervaringen uit te wisselen en hen bekend te maken met elkaar, met Nederland, de Nederlanders en met de Nederlandse en internationale onderzoeksmentaliteit”, zegt De Jager.

OOK SHELL laat de jonge onderzoekers niet in hun eentje spartelen. Het bedrijf wil hen aan zich ‘binden’ en voorbereiden op hun toekomstige baan in Bangalore. Die baan hoeven ze overigens niet te accepteren. En als ze dat niet doen dan staat daar ook geen sanctie op in de vorm van bijvoorbeeld het terugbetalen van het geld dat Shell in hun opleiding heeft geïnvesteerd.

“Alle promovendi krijgen een Shell-coach toegewezen die het contact onderhoudt en hen bijstaat op allerlei terreinen”, zegt Teun Graafland, Shell-projectleider voor het CSER-programma in Nederland. “Een zogeheten *engagement*-programma onder de naam Shell Eco Environment zorgt dat de studenten regelmatig bij elkaar komen en van alles leren over het werken bij Shell. Twee keer per jaar zijn er trainingen vanuit het bedrijf. Verder krijgen ze de gelegenheid stages te volgen bij de technologiecentra van Shell in Nederland en ze gaan eens per jaar op bezoek bij Shell in Bangalore.”

ENIGE TIJD TERUG heeft FOM de tweede *call for proposals* uitgezet binnen de Nederlandse kennisinstellingen; de eerste voorstellen zijn alweer binnen. “Uit 77 ingediende projectvoorstellen zijn er 25 in de voorselectie beland om daaruit in het najaar uiteindelijk twaalf projecten te selecteren. En de rekrutering van de tweede lichting Indiase kandidaten is bij Shell in Bangalore inmiddels in volle gang”, aldus Graafland. ■



Brieven naar de

In het boek *Brieven naar de groene hel* beschrijft Shell-medewerker Henk Krijnen de uitdagingen van olie-exploratie in een onontgonnen gebied. De brieven die Krijnen in die periode van zijn toenmalige vriendin en huidige echtgenote Gé ontvangt, schetsen een beeld van het ontwikkelingswerk in Tanzania. Krijnen: "Met dit boek laat ik zien hoe al deze ervaringen in den vreemde ons leven hebben verrijkt."

TEKST ROB GROOT BEELD HENK KRIJNEN



“HET BLEEK EEN KOGEL TE ZIJN”

“Er stond geen zuchtje wind, het traag stromende water in de rivier was het enige dat bewoog. Plotseling kwamen in een ruime cirkel rond de helikopter twintig tot dertig wild springende Papoea's tevoorschijn. Ze schreeuwden. Sommigen waren fel beschilderd en zwaaiden met hun pijl en boog. Anderen hadden delen van groene uniformen aan en richtten hun geweer. Ik voelde iets langs mijn linker bovenarm, alsof iemand blazend door een rietje erlangs bewoog. Het bleek een kogel te zijn die mij op een haar na gemist had en zich door de cockpit van de helikopter had geboord. Twee decimeter naar rechts en de kogel had mij in het hart getroffen. Ik keek naar Walyo, onze Javaanse medepassagier. Zijn gezicht was van angst vertrokken en ik begreep waarom. Dit was dus de OPM. De hoofdman sommeerde ons om van het helipad af te komen. We moesten voor een van de omgezaagde bomen gaan staan. Daartegenover posteerde hij vijf van zijn mannen die allen een geweer hadden. Hij nam zelf een positie in tussen ons en zijn mannen, als een kapitein van een executiepeloton.”

De collega's (Henk staat tweede van links) direct na het 'incident' met de OPM.



groene hel

Zij werd tropenarts in Tanzania, hij reisde af naar Nieuw-Guinea, maar hun liefde oversteeg alle grenzen. Dertig jaar later vormen zij nog steeds een paar. Tijdens een gezamenlijke vakantiereis herleven oude herinneringen aan een Tanzaniaans ziekenhuis en de wildernis van Nieuw-Guinea, waarbij ook enkele schrijvende beelden opdoemen: van sterfgevallen in een kraambed tot een gijzeling in de jungle.

AL KORT NA HUN EERSTE ontmoeting in Groningen wist Henk Krijnen dat de liefde van zijn leven niet uitsluitend van hem droomde. Gé Donker had er van meet af aan geen twijfel over laten bestaan dat zij tropenarts wilde worden en na haar medische opleiding voor ontwikkelingshulp naar Afrika wilde vertrekken. Ook Henk had zijn zinnen gezet op een avontuurlijk leven buiten Nederland, maar dan toch liever via het bedrijfsleven dan in de ontwikkelingshulp. Hij wilde zijn eigen grenzen verkennen en exploreren, hij wilde met uitdagende techniek bezig zijn – om die reden had hij tenslotte bij Shell gesolliciteerd. Over het moment waarop hij hoort dat hij voor een olie-exploratieproject naar Nieuw-Guinea wordt uitgezonden, schrijft hij: “Het leek me spannend. Het kon mij niet schelen dat anderen het niet zagen zitten. Het klonk ver weg, mysterieus, wild en onontgonnen. Was daar een aantal jaren geleden niet een of andere Amerikaan opgegeten?”

MET VEEL OOG voor detail beschrijft Krijnen in *Brieven naar de groene hel* zijn werkzaamheden in het junglegebied (de groene hel) van de Mamberamo-rivierdelta in het Indonesische deel van Nieuw-Guinea (het toenmalige Irian Jaya), waar Krijnen betrokken was bij het seismisch onderzoek, de exploratieboringen en de kartering en verkenning van de binnenlanden. Zijn bijdragen als *Chief Surveyor* waren

essentieel voor het bepalen van de locaties van de proefboringen. Krijnen: “Er waren geen landkaarten, er was alleen een *Aeronautical Chart* van de Amerikaanse luchtmacht, dus we moesten het terrein eerst letterlijk in kaart brengen om het schieten van de seismiek te kunnen plannen. Sinds Nederland dit westelijke deel van Nieuw-Guinea in 1962 aan Indonesië had overgedragen was hier bovendien een rebellenbeweging actief, de Organisasi Papua Merdeka (OPM), die streefde naar onafhankelijkheid. De OPM opereerde voornamelijk in het gebied dichtbij Papua New Guinea. We hebben nooit contact met deze groep gehad – totdat we ons ten zuidoosten van de Mambera modelta verder het binnenland in waagden.”

HENK KRIJNEN is niet opgegeten en het echtpaar Krijnen woont alweer vele jaren gezond en wel in Nederland, maar het had weinig gescheeld of Henk had zijn avontuur in de jungle van Nieuw-Guinea met zijn leven moeten bekopen (zie ook de tekst in het kader). Vier jaar geleden reisde Krijnen samen met zijn vrouw Gé en hun twee zonen opnieuw naar het missieziekenhuis in Tanzania, waar naartoe Henk destijds vanuit Nieuw-Guinea lange en ingewikkelde reizen had ondernomen om van tijd tot tijd een paar weken in de nabijheid van zijn vriendin te kunnen zijn. Krijnen: “Na die vakantie besloot ik een boek over onze belevenissen en herinneringen te schrijven, ook omdat zelfs mensen die ons goed kennen niet weten wat we in die jaren hebben meegemaakt.”

DE BRIEVEN DIE GÉ naar Henk stuurt en die in het boek zijn opgenomen geven een authentiek beeld van de dagelijkse gang van zaken in een Tanzaniaans missieziekenhuis in de jaren tachtig van de vorige eeuw, toen de economische situatie van het land onder president

Nyerere aanzienlijk verslechterde. Er was gebrek aan eerste levensbehoeften en aan benzine en de overheid functioneerde nauwelijks. Tegen deze achtergrond ging Gé aan de slag in het ziekenhuis in Bukumbi, dat in de regio ten zuiden van het Victoriameer een belangrijke functie vervulde. Ze voerde vele medische operaties uit, introduceerde nieuwe behandelmethode voor tuberculose en lepra, leidde gezondheidswerkers op voor de mobiele posten en haalde de *Flying Doctors* binnen. Daarnaast bouwde zij de moeder- en kindzorg uit en had zij gedurende anderhalf jaar de algemene leiding in het ziekenhuis. **AAN HET EINDE** van *Brieven naar de groene hel* vallen heden en verleden samen wanneer de familie Krijnen in 2009 oog in oog staat met een Tanzaniaanse vrouw, die in 1983 met een door Gé uitgevoerde keizersnede ter wereld was gekomen. Krijnen: “Toen de vrouw zich voorstelde beseften we dat zij naar Gé was vernoemd. Nu het boek af is, vormt niet de gijzeling in de jungle, maar deze bijzondere ontmoeting in het missieziekenhuis het hoogtepunt van dit verhaal.” ■



Over het boek is ook een website:
www.brievennaardegroenehel.nl

Ruim een jaar geleden staken kennisinstituten, overheden en enkele honderden bedrijven uit de LNG-keten – van leveranciers van moleculen tot en met de eindgebruikers – de koppen bij elkaar om het gebruik van vloeibaar aardgas als transportbrandstof een zetje in de rug te geven. Om de ambities waar te maken worden dit jaar stevige stappen gezet. Geholpen door een instelling die men in Rotterdam zal herkennen. **TEKST** ROB VAN 'T WEL **BEELD** HOLLANDESE HOOGTE | SHELL | SPECIELLE FOTO & DESIGN

OP Z'N ROTTERDAMS

Gerrit J. van Tongeren is gepokt en gemazeld in het spel. De Rotterdamse voorzitter van het Nationaal LNG Platform kent als oud directeur van DCMR Milieudienst Rotterdam, voormalig commercieel directeur van het Havenbedrijf Rotterdam en *senior advisor* van het Rotterdam Climate Initiative de klappen van de zweep. Gevraagd naar de ratio achter de ambitie om in 2015 in Nederland 50 binnenvaartschepen, 50 zeeschepen en 500 vrachtwagens op LNG te hebben, buigt hij zich over de vergader tafel alsof hij een geheim gaat onthullen. "Ik weet uit het verleden dat je eindeloos kunt vergaderen over het formuleren en onderbouwen van milieudoelen", zegt hij met een glimlach. "Zoveel tijd zelfs dat je aan het halen van je doelstellingen niet eens toe komt. Dat schiet niet op. Dus hebben we met het Nationaal LNG Platform gekozen voor een meer Rotterdamse aanpak. De richting is belangrijker dan de

onderbouwing van een precieze doelstelling. Of we die 50, 50 en 500 gaan halen vind ik wat dat betreft niet zo interessant; het mogen er ook best meer zijn. Uiteindelijk telt voor mij vooral dat we vaart maken in de goede richting."

HET HEEFT ER ALLE SCHIJN van dat het gemeenschappelijk platform successen gaat behalen. De gekwantificeerde doelen liggen weliswaar nog achter de horizon maar op de weg daar naar toe zijn belangrijke stappen gezet. Misschien wel de belangrijkste daarvan vallen buiten het zicht van het brede publiek. Het betreft een tweetal richtlijnen, de PGS 33-1 en 33-2 om precies te zijn. Hierin wordt in detail beschreven wat de veiligheidsvoorschriften voor een tankstation van LNG zijn. De minimale afstand tussen pomp en vulpistool, welke materialen er gebruikt moeten worden en de afstand tussen het pompstation en de naaste

bewoonde wereld, om er maar een paar te noemen. Ze vormen daarmee het veiligheidskader waaraan vergunningaanvragen moeten voldoen voor het bouwen van tankstations voor vrachtwagens of bunkerstations voor schepen. De PGS 33-1 is al helemaal voltooid en van toepassing op LNG-afleverstations op voertuigen. De PGS 33-2 beschrijft de voorschriften voor LNG-bunkerstations voor vaartuigen en is naar verwachting eind 2013 gereed. De PSG's doorbreken het kip-ei dilemma dat rond de introductie van iedere nieuwe brandstof ontstaat, want zonder afnemers komt er geen infrastructuur en zonder infrastructuur blijven de klanten weg. Wat heb je immers aan een vrachtwagen die op LNG kan rijden als je nergens LNG kan tanken?

IN DE BINNENVAART is dat probleem in Nederland in eerste instantie omzeild door een tijdelijke uitzondering die het Havenbedrijf Rot-



Ingebruikname van de eerste officiële bunkerplek voor LNG in de Rotterdamse Seine-haven.

ALLEEN ALS HET IJS- EN IJSKOUD IS

LNG staat voor *Liquefied Natural Gas*, ofwel vloeibaar aardgas. Het hoofdbestanddeel is methaan. Aardgas kan vrijkomen bij olieboringen, maar wordt ook los van aardolie gewonnen uit gasvelden. Aardgas wordt vloeibaar als het gekoeld wordt tot 162 graden Celsius onder nul. In vloeibare toestand is het zeshonderd keer kleiner in volume dan in vluchtige vorm en wordt opgeslagen in speciale geïsoleerde (cryogene) tanks. LNG wordt toegepast als brandstof. In dat geval wordt LNG bij de motor eerst verdampt naar gasvorm. Niet te verwarren met LPG. Dat staat voor *Liquefied Petroleum Gas*, in de volksmond autogas. LPG ontstaat vooral bij het raffinageproces van aardolie en heeft een andere chemische structuur dan LNG. Shell heeft al bijna vijftig jaar ervaring met de veilige productie en verkoop van LNG en behoort tot de grootste spelers op de wereldmarkt.



terdam heeft verleend. Per 1 juli is die omgezet naar regelgeving en kunnen LNG-schepen voortaan officieel vloeibaar aardgas bunkeren in de Seine-haven. Hiermee is Rotterdam de eerste haven waar de wet en regelgeving voor LNG is vastgelegd. Samen met de havenbedrijven van Amsterdam, Antwerpen en Gothenburg bereidt Rotterdam internationale wetgeving voor die als basis dient voor de verdere uitrol van maritieme bunkerplaatsen. Maar zover is het nog niet, al bereidt Shell de uitbouw van het aantal bunkerstations langs de rivieren voor. Dat is ook nodig want zolang je gebonden bent aan de Rotterdamse Seine-haven kan je nooit verder varen dan de helft van je tank – als je ten minste ook nog terug wilt om opnieuw te bunkeren.

VOLGENS VAN TONGEREN opent het vastleggen van de richtlijnen de weg naar de bouw van meerdere bunkerstations langs de rivieren.

De voorschriften gelden weliswaar alleen voor Nederland maar kunnen wel als voorbeeld dienen voor andere landen als Duitsland en Zwitserland. “We gaan dit najaar met de PSG op zak een Rijnreisje maken”, klinkt het vrolijk. Platform-voorzitter Van Tongeren heeft er alle vertrouwen in dat Duitse autoriteiten zich aan de Nederlandse veiligheidsvoorschriften gaan spiegelen. Hij bespeurt bij Duitse industrie veel belangstelling voor LNG als transportbrandstof. “LNG is interessant als je veel vaart over lange afstanden. Als dat soort partijen de overstap maakt, zijn we – ook Europees – een heel stuk verder.”

MEER BUNKERSTATIONS langs de rivieren past ook in het streven van de Europese Commissie. Brussel is een warm voorstander van het gebruik van LNG als transportbrandstof voor de Europese binnenvaart. Shell steunt zelf actief het gebruik van LNG in

de binnenvaart. Onlangs is de tweede door Shell meerjarig gecharterde barge in de vaart genomen: de *Greenrhine*. De *Greenstream*, het oudere zusje en eerste volledig door LNG aangedreven binnenvaartschip van Nederland, vaart al sinds dit voorjaar.

OOK ALS HET OM VRACHTVERVOER op het land gaat, is Shell actief aan de slag. Volgens Cees Dikker die binnen Shell verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van LNG als transportbrandstof, zal Shell ook in Nederland tankstations voor trucks gaan bouwen. Afgelopen juli is de bouw van minimaal zeven LNG-pompstations in Nederland aangekondigd.

Platform-voorzitter Van Tongeren weet niet precies hoeveel trucks er in Nederland al op LNG rijden – “het zijn er meer dan honderd” – maar hij weet zeker dat het aantal snel verder zal groeien zodra er meer pompstations komen. Er is voldoende enthousiasme; Vos Logistics en

Shell-dochter Gasnor heeft deze zomer de eerste ervaring opgedaan met het bunkeren van schip naar schip.



SCHOON MAAR NIET GROEN WANT FOSSIEL

Vloeibaar aardgas bergt meerdere milieuvordelen in zich. Anders dan andere transportbrandstoffen is er geen uitstoot van zwavel, nauwelijks van stikstofdioxide, ligt de uitstoot van CO₂ en roetdeeltjes lager en is de motor stiller dan die van andere krachtbronnen.

Deze voordelen zijn voor verschillende milieugroeperingen geen reden om niet zeer kritisch te blijven kijken naar vloeibaar aardgas. "Tsjja", zegt voorzitter Gerrit van Tongeren van het Nationaal LNG Platform, "LNG is en blijft natuurlijk wel een fossiele brandstof. Dat is voor organisaties die inzetten op hernieuwbare bronnen als wind en zonnepanelen wellicht niet schoon genoeg. Maar we moeten voorkomen dat we milieuwinst laten liggen. Het Platform is daarom in overleg met een aantal natuur- en milieuorganisaties om tot afspraken te komen die waarborgen dat LNG als transportbrandstof optimaal bijdraagt aan de verduurzaming van het zware transport in Nederland."



Bosman bijvoorbeeld hebben LNG-trucks aangeschaft. In Noord-Amerika ligt de infrastructuur van LNG-pompstations voor op Europa. Daar zijn voor de *long haul* trucks die grote afstanden rijden al 'corridors' aan het ontstaan, met name in de buurt van de Golf van Mexico en in West-Canada. Shell bouwt samen met partner TravelCenters for America aan zo'n honderd nieuwe LNG-stations in het Zuiden van de Verenigde Staten. De snelle marktintroductie krijgt een stimulans door de lage gasprijs in Noord-Amerika; een gevolg van de scherp gestegen productie door de winning van schaliegas. Door die lage LNG-prijs verdienen Amerikaanse eigenaars van een LNG-truck hun extra investering op dit moment sneller terug dan hun Europese collega. Dat voordeel hebben de Europese transporteurs niet. Toch is Shell-er Dikker overtuigd van de groei mogelijkheden op de vrachtwagenmarkt. Anders dan in Noord-Amerika waar de doorbraak vooral te zien is in het vervoer over lange afstand, voorziet Dikker in Nederland in eerste instantie een snelle groei in de sector die gespecialiseerd is in het transport voor supermarkten en andere winkels. "Die vrachtwagens moeten wel de stad in", zo zegt hij, "maar mogen dat maar een beperkt aantal uren als gevolg van scherpe geluidsnormen. Juist hierop scoren LNG-vrachtwagens veel beter dan conventionele vrachtwagens."

Het is daarom volgens hem geen toeval dat grote verladers als Sligro en Albert Heijn veel belangstelling hebben voor het rijden op aardgas. In lijn daarmee kondigde afvalverwerker Sita afgelopen winter de officiële ingebruikname van twee vrachtwagens op LNG aan.

IN TWEEDE INSTANTIE ZAL LNG in Europa ook een marktaandeel veroveren op het internationaal landtransport, zo denkt Cees Dikker. De Shell-er verwacht dat er tussen nu en twee jaar

een snelle ontwikkeling zichtbaar zal worden, mits de fabrikanten de trucks daadwerkelijk kunnen gaan leveren. Die hebben er zelf alle vertrouwen in dat dat moet lukken. Vervolgens kan het snel gaan. De Europese Commissie heeft in een beleidsstuk van januari van dit jaar de ambitie uitgesproken dat er in 2020 om de 400 kilometer een LNG-station voor trucks in de EU moet staan.

NAAST DE BINNENWATEREN en het land ligt er ook een toekomst voor LNG in de zeescheepvaart. De emissie-eisen in deze sector worden steeds strenger. Vanaf 2015 mag bijvoorbeeld in de Noordzee, Oostzee en het Kanaal (en de kust van Noord-Amerika) alleen nog worden gevaren met schepen die maximaal 0,1 procent zwavel uitstoten. Dat is maar een tiende van de zure regen veroorzakende zwaveluitstoot die nu nog is toegestaan. De maatregel zorgt ervoor dat reders voor de keuze staan: of laagzwavelige en relatief dure stookolie te kopen, *scrubbers* aan boord te installeren waarmee de uitlaatgassen worden gereinigd, of kiezen voor LNG. Vloeibaar aardgas kent namelijk geen uitstoot van zwaveloxide en een veel lagere emissie van stikstofdioxide. LNG-schepen voldoen daardoor aan de scherpe emissie-eisen in de zogeheten Seca-gebieden.

MAAR EEN VRACHTAUTO is sneller aangeschaft dan een zeeschip – dat bovendien langer meegaat. Het aantal nieuw aangekochte zeeschepen met een LNG-motor aan boord is daarom nog beperkt, maar wel groeiend. Ook hebben in Europa meerdere veerbootmaatschappijen aangekondigd op LNG over te stappen bij de aanschaf van een nieuw schip. De onzekere economische tijden maken de aanschaf van zo'n miljoenen euro's kostend schip er niet gemakkelijker op, temeer daar er nog geen internationale veiligheidsnormen voor LNG-aangedreven schepen zijn.

SHELL HEEFT een jaar geleden met de overname van het Noorse Gasnor kennis aan boord gehaald over levering van LNG aan zeeschepen. Scandinavië is in Europa voorloper als het gaat om LNG als brandstof voor zeeschepen. In Noorwegen alleen varen bijvoorbeeld al 38 schepen op LNG, met name veerboten en bevoorradingsschepen voor de offshore-industrie. Het is de bedoeling die Noorse expertise over markt en veiligheid – Gasnor heeft al 60.000 keer schepen veilig van LNG voorzien – te gebruiken voor het opbouwen van markten elders, waaronder West-Europa.

EENVOUDIG IS DAT NIET, weet Cees Dikker van Shell. De bouw van een kleinere – *break bulk* – terminal in de Rotterdamse haven door Gasunie en Vopak is een grote stap in de goede richting. Inmiddels wordt hard gewerkt aan een terminal voor kleinere LNG-schepen en voor het jaareinde kunnen ook vrachtauto's worden beladen met LNG voor tankstations langs de wegen. Dat betekent een verbetering van de infrastructuur.

Het is maar een deel van de oplossing. Zeeschepen willen zo min mogelijk tijd aan bunkeren kwijt zijn. Wie in de maritieme sector geld wil verdienen, zal het water wit moeten varen, zoals de uitdrukking luidt. Bunkeren gebeurt nu dus veelal op zee of tijdens het laden en lossen langs de kade.

GASNOR heeft daar deze zomer de eerste ervaring mee opgedaan. Op 18 juni werd de nieuwe veerboot Stavangerfjord van LNG voorzien door de tanker Pioneer Knutsen in het ten noorden van Stavanger gelegen Fosen. Twee weken later is opnieuw succesvol een ander schip van 200 ton LNG voorzien.

DE OPGEDANE KENNIS en ervaring zal worden gebruikt bij het ontwikkelen van een LNG-bunkerschip. Die zou ook een rol kunnen spelen in Rotterdam, de grootste haven buiten Azië. ■



PLEIDOOI DUITSE GEOLOGEN VOOR DISCUSSIE OVER FRACKEN

Tegen de stroom van de publieke opinie in pleiten drie Duitse geologische instituten voor het mogelijk maken van de winning van schaliegas en -olie in Duitsland. Volgens de geologen moet het mogelijk zijn op een open wijze te zoeken naar duurzame manieren om *fracking* als winningstechniek in Duitsland en Europa te gebruiken.

Bij *fracking* wordt op grote diepte en onder druk gesteente gespleten om zo opgesloten olie- en gasreserves vrij te maken, waarna het kan worden gewonnen. Bij deze productietechniek wordt een klein percentage chemicaliën gebruikt. Mede daardoor bestaat er in Europa veel weerstand tegen de introductie van de winningstechniek, die in Noord-Amerika voor een revolutie in de energiewereld heeft gezorgd. De geologen van het BGR in Hannover, het GFZ in Potsdam en het Helmholtz Centre in Halle bepleiten een open discussie en verder onderzoek naar de mogelijkheden om het waterverbruik bij *fracking* te verminderen, evenals het gebruik van chemicaliën. ■

GROEI MARKTAANDEEL AARDGAS VLAKT AF

De groei van het aandeel aardgas in de mondiale energiemix zal de komende jaren lager liggen dan eerder is aangenomen. Wereldwijd zal de groei uitkomen op 2,4 procent daar waar eerst met een jaarlijkse groei van 2,7 procent was gerekend. Belangrijke oorzaak is de aanhoudend matige vraag naar aardgas in Europa. Dat heeft het Internationaal Energie Agentschap (IEA) in Parijs gezegd in het Medium-Term Gas Market report, dat medio juni verscheen. Volgens het IEA zal de vraag naar aardgas tot 2014 blijven dalen om daarna weer voorzichtig te groeien. **Aardgas moet in Europa terrein prijsgeven aan kolen en duurzame energiebronnen terwijl de economische problemen toch al de vraag naar energie drukken. Ook in Noord-Amerika zal aardgas in de stroomsector steeds meer de concurrentie van steenkool gaan voelen, zo verwacht het Agentschap. Dit is een gevolg van het uitblijven van maatregelen over de kosten van emissierechten. Aardgas zal daarentegen snel terrein winnen in de transportsector. Met name in de Verenigde Staten en China zal in deze sector transport voor aardgas een van de belangrijkste groeifactoren zijn. Het gebruik van aardgas zal voornamelijk in het zware transport plaatsvinden, daar waar elektrificatie niet mogelijk is, aldus het IEA.** ■



HOLLANDE HOOFT

INGE BRAKMAN COMMISSARIS BIJ SHELL NEDERLAND

Inge Brakman is met ingang van 1 juli toetreden tot de Raad van Commissarissen van Shell Nederland. Zij volgt in die functie Paul Schnabel op. Inge Brakman (1961) was onder andere lid van de Raad van Toezicht van de Universiteit van Amsterdam en van 1999 tot 2009 voorzitter van het Commissariaat voor de Media. Momenteel is Brakman bestuursvoorzitter van het Nederlands Rode Kruis, voorzitter van de Raad van Toezicht van Staatsbosbeheer, commissaris bij DSM Nederland en voorzitter van de Raad van Toezicht van stichting de Baak, het opleidingscentrum dat verbonden is met VNO-NCW. Oud-directeur van het Sociaal en Cultureel Planbureau Schnabel is twaalf jaar lid geweest van de Raad. ■



INVESTERING IN BEVEILIGING PIJPLIJN NIGERIA

Shell Petroleum Development Company of Nigeria (SPDC) investeert 1,5 miljard dollar in het verbeteren van de veiligheid van de Trans Niger pijplijn. Deze transportleiding is essentieel voor de productie van olie en gas in Nigeria. Dagelijks stroomt een equivalent van 180.000 vaten ruwe olie door de pijplijn naar de Bony exportterminal. De pijpleiding is regelmatig doelwit van sabotage en illegaal aftappen van olie. De veiligheidsverbeteringen zijn een belangrijk onderdeel van de uitkomsten van het United Nations Environment Programme (Unep) rapport uit 2011 over de situatie in Ogoniland. SPDC zal tegelijkertijd 2,4 miljard dollar investeren in Gbaran-Ubie Phase Two. Dit gasproject omvat onder andere verbeteringen aan de productiezijde en de infrastructuur voor onder meer de Nigeia LNG-installatie en de lokale elektriciteitscentrale Gbaran-Ubie. SPDC stoot tevens enkele belangen af op het vasteland van het oostelijk deel van de Niger-delta. SPDC is een 100 procent Shell-dochter en operator van het samenwerkingsverband SPDC jv, waarin de Nigeriaanse staatsoliemaatschappij NNPC, Total, Nigerian Agip Oil Company en SPDC een belang hebben (respectievelijk 55, 10, 5 en 30 procent). ■

DE JUISTE VRAGEN STELLEN

STEPHAN SHAPIRO (1964) is zelfbenoemd *innovatie evangelist*. Hij vertelt multinationals als General Electric, Nestlé en Dell hoe ze beter kunnen innoveren. Shapiro begon zijn carrière in de consultancy, waar hij vooral bezig was met het afslanken van bedrijven met onvermijdelijke ontslagen tot gevolg.

“Vragen om ideeën is een slecht idee”, is één van de vele wijsheden verpakt in *oneliners* die Stephan Shapiro tijdens interviews en lezingen debiteert. Wie wil innoveren moet volgens hem betere vragen stellen en buiten zijn eigen vakgebied kijken. “Er is bijna altijd wel iemand die jouw probleem al heeft opgelost.” **TEKST** MARK VAN BAAL **BEELD** LEVIEN WILLEMSE

Waarom mag een bedrijf dat wil innoveren niet vragen om ideeën?

“Omdat dat zeer inefficiënt is. Na de olie-ramp in de Golf van Mexico lanceerde BP bijvoorbeeld een website waarop iedereen oplossingen kon aandragen. BP kreeg er bijna 125.000. Stel dat ieder idee gedurende een halve minuut wordt bekeken, dan kost het een half manjaar alleen al om alle oplossingen door te lopen.”

Hoe kan een bedrijf dan wel efficiënt innoveren?

“Door goed gedefinieerde uitdagingen in de markt te plaatsen. Het Oil Spill Recovery Institute (OSRI), belast met het opruimen van de olie uit de Exxon Valdez in Alaska, gebruikte deze methode. Het kampte sinds de ramp in 1989 met het probleem dat een mengsel van water en olie bevroor tijdens het verpompen. Het definieerde het probleem als: ‘het niet kunnen verpompen van een vloeibaar mengsel, omdat het vast wordt’ en plaatste dit op de website van InnoCentive, een intermediair met een groot netwerk van experts uit allerlei disciplines, die voor geldprijzen complexe problemen oplossen. Bouwbedrijven bleken met hetzelfde probleem te kampen bij het verpompen van beton en losten dat op door het cement met geluidsgolven te laten trillen. Een vergelijkbaar ultrasoon apparaat wordt nu toegepast in Alaska. Open innovatie loste zo een twintig jaar oud probleem op.”

Hoe betrek je het hele bedrijf bij innovatie, bijvoorbeeld ook de financiële afdeling?

(lachend:) “Ik weet niet of ik financiële mensen veel wil laten innoveren. We hebben dat eerder gezien.” (serieus:) “Als een bedrijf duidelijk maakt hoe het zichzelf onderscheidt in de markt, wat het beter wil doen dan alle andere, dan kan iedereen meedoen. Innovatie is de vertaling van de strategie, anders doet iedereen maar wat en

is het ineffectief. Je moet niet roepen: ‘wees innovatief’, want niemand weet wat dat betekent. Je moet de juiste vragen stellen, zodat iedereen kan bijdragen aan oplossingen. Einstein zei: ‘Als ik een uur had om de wereld te redden, dan zou ik 59 minuten nadenken over het probleem en een minuut over de oplossing.’”

U stelt ‘innovatie doodt expertise innovatie’. Hoe dat zo?

“Natuurlijk wordt tachtig procent van de problemen opgelost door experts, maar daardoor hebben ze vaak oogkleppen op. Als je al honderd petroleumingenieurs bij elkaar hebt, gaat de honderdeneerste petroleumingenieur het probleem niet oplossen, maar een nanowetenschapper of een musicus misschien wel. ‘Innovatie is het verbinden van de juiste punten’, zei Steve Jobs. We moeten van *Research & Development* naar *Connect & Development*.”

Waarom zou een expert naar een leek op zijn of haar vakgebied luisteren?

“Dat is soms niet eenvoudig. De expert moet om te beginnen zijn of haar ego aan de kant zetten. Vervolgens moet hij of zij zich realiseren dat iemand anders het probleem vaak al heeft opgelost. Om er achter te komen wie dat is, moet men het probleem helder formuleren. Er is bijna altijd wel iemand die jouw probleem al heeft opgelost. De tandpasta-ontwikkelaars van Unilever vroegen zich bijvoorbeeld af: ‘wie maakt wit witter?’ en kwamen terecht bij hun wasmiddelencollega’s. In Houston is een gezelschap, dat zich Pumps & Pipes noemt, waar petroleumingenieurs en cardiologen ervaringen uitwisselen.”

Hoe bescherm je intellectueel eigendom bij open innovatie?

“De open innovatie die ik voorsta, gaat nog steeds uit van patenten. Het zijn vooral de bedrijfsadvocaten die bezorgd zijn over intellectueel eigendom. Het belangrijkste risico van open innovatie is dat je iets koopt waarvan onduidelijk is wie de eigenaar is. Als een bedrijf zijn advocaten verantwoordelijk maakt voor het verkrijgen van nieuw intellectueel eigendom in plaats van afrekenen op het beschermen van bestaand intellectueel eigendom, dan verandert hun *mindset* en gaan ze meer zeggen dan alleen maar ‘nee’.”

Een bedrijf zal bij open innovatie ook open moeten zijn over de eigen gepatenteerde en ongepatenteerde technologie, anders kunnen innovatiepartners er niet op voortbouwen. Zitten daar geen risico's aan?

“Soms is het niet noodzakelijk de toepassing prijs te geven en kan een zeer goed gedefinieerde uitdaging al resultaat opleveren, zonder bedrijfsgeheimen prijs te geven. Bij sommige uitdagingen zul je echter duidelijk moeten maken wat de toepassing is. Concurrenten zouden er dan achter kunnen komen welke richting het bedrijf op wil. *Crowdsourcing* vormt dan een risico; je kunt in dat geval beter kiezen voor betrouwbare partners. Als je ongepatenteerde bedrijfsgeheimen moet openbaren, moet je dat zeker doen.”

Zijn kleine bedrijven, die minder bureaucratisch zijn en meer risico durven te nemen, niet beter in innovatie?

“Grote bedrijven kunnen juist beter zijn in innovatie dan kleine bedrijven. Je ziet weliswaar veel meer successen bij kleine bedrijven, maar het veelvoud van mislukkingen en faillissementen blijft onzichtbaar. Als een groot bedrijf dat allemaal intern zou doen, dan zou het verliesgevend zijn. Met open innovatie verlaag je de financiële risico's voor het bedrijf, omdat je het risico naar de markt verplaatst. Open innovatie is sneller, omdat verschillende mogelijke oplossingen tegelijkertijd worden ontwikkeld in plaats van volgtijdelijk. En het is minder duur, omdat je alleen voor succes betaalt. Als je echter wacht tot de markt uit zichzelf iets ontwikkelt, dan kun je het meestal alleen in licentie en niet exclusief gebruiken. Competitief voordeel is er dan niet. Iedereen heeft nu bijvoorbeeld toegang tot *fracking*.”

U adviseert bedrijven in de diepste krochten van de ziel van hun klanten te kijken. Hoe kom je achter de latente wensen van energieconsumenten?

“Door middel van *storytelling*. Met *big data* kom je alleen achter bestaande wensen van bestaande klanten. Vragen als ‘hoe vond u onze tankstation?’ zijn zinloos. Vraag: ‘Wat gebeurt er in uw leven?’ Als je mensen laat vertellen hoe ze hun auto gebruiken, kun je er achter komen dat ze hun tijd op het pompstation efficiënter willen besteden, bijvoorbeeld door gelijktijdig te tanken en olie te verversen. Mensen zijn zo druk vandaag de dag, alles wat je kunt doen om hun leven eenvoudiger te maken, is goed.” ■

In 1995 besloot hij dat hij bedrijven alleen nog maar wilde helpen groeien. Sindsdien groeide hij zelf uit tot innovatiegoeroe, die *open innovatie* predikt. Shapiro schreef boeken met provocatieve titels als *Goal Free Living* en *Best practices are stupid*. Eind april sprak hij Shell R&D-medewerkers in Rijswijk en Amsterdam toe.

SHELL IN CHINA

In China werkt Shell vanuit verschillende joint ventures, waaronder met CNOOC, de Chinese staatsoliemaatschappij, Petrochina en Sinopec. Het gaat hierbij onder andere om verschillende projecten om schaliegas te winnen, waar de Chinezen in de toekomst 6 procent van de huidige energieproductie uit willen halen. Daarnaast is Shell een grote speler op het gebied van smeermiddelen en toevoegingen.



Lieke Mekking (54)

HUIDIGE FUNCTIE

Territory Manager Real Estate
Facilities Management China

VORIGE FUNCTIE

Territory Manager Real Estate
Facilities Management
Continental Europa

DENKEND AAN HOLLAND...

...mis ik het groen en de schone
lucht en natuurlijk mijn kinderen

Het nieuws volg ik via internet
en de China Daily, maar de
nieuwswaarde van deze krant is
beperkt.



EEN WEEK VAN LIEKE

ZATERDAG / ZONDAG

Beijing voelt als één grote ontdekkingsreis. Ik ben lang geleden gescheiden en wilde nooit uitgezonden worden omdat de kinderen dan in Nederland moesten blijven. Toen mijn jongste ging studeren, heb ik ja gezegd. Nu zit ik ruim zes maanden hier en probeer ik dit land te verkennen en te begrijpen. Daarom ga ik in het weekend graag op pad. Vandaag met mijn Amerikaanse collega Danny naar kunstcentrum 798. Het is een oud fabrieksterrein met galeries en restaurants. We lopen lang rond om de sfeer te proeven en eten daarna buiten.

MAANDAG

Langzamerhand begin ik de gewoontes op kantoor te snappen. Koffie drinken ze hier niet en dus ook niet samen, zoals wij gewend zijn. Iedereen zorgt voor zichzelf, dus ik ben in de ochtend ook de enige bij het koffieapparaat; dat heeft iets ongezelligs. De rol die ik hier heb gekregen moet ik zelf ontwikkelen en dat is wennen. Ik had in Den Haag een drukke baan met een team van vijfenzeventig man. Hier bereid ik met vier Chinezen en wat collega's de implementatie voor van een nieuw groot servicecontract voor de kantoorlocaties. Ik heb wel veel contact met de mensen uit de business. Voor mij zijn hun plannen belangrijk, want die leiden vrijwel altijd tot behoefte aan een plek om te werken en te wonen. En daar is mijn afdeling nodig, om ervoor te zorgen dat er kantoorruimte is die beheerd wordt en dus dat dingen als schoonmaak, beveiliging en receptie en het onderhoud van de apparatuur in bijvoorbeeld het lab geregeld zijn. Ik heb de

meeste mensen ontmoet op de vijf kantoorlocaties die we hier hebben. Alleen die Chinese namen, hoe ga ik die ooit onthouden?

DINSDAG

Vanmorgen bel ik met Shanghai, Chengdu, Guangzhou en Hongkong. Het nieuwe servicecontract gaat op 1 september in en het vraagt veel overleg om te zorgen dat de continuïteit van de services overal gewaarborgd blijft. Daarna een bespreking met Shell-collega's uit India en Singapore over resources en talent management voor de mensen in AsiaPac. Ik moet mijn team verdubbelen, maar het blijkt lastig om mensen te vinden. Ondanks het feit dat er 1,3 miljard Chinezen zijn, is de werkloosheid laag. En Shell heeft hier niet de status en bekendheid die het in Nederland heeft, dus dat helpt ons niet.

WOENSDAG

Lopend naar kantoor. Omdat ik in een *serviced-appartement* in het centrum woon, kan dat. Ik vermijd het openbaar vervoer want dat is erg druk en vol. Eerst overleg met mensen van de nieuwe service provider. Het blijft spannend wie er komen; veel Chinezen accepteren een aanvraag voor een vergadering niet, maar wijzen hem ook niet af. Misschien omdat ze geen nee willen zeggen? De nieuwe service provider neemt ook personeel over en er moeten nieuwe mensen getraind worden, dus we moeten workshops inplannen. Daarna bel ik met de transitieteams in de andere Aziatische landen waar we het contract mee delen. Punt van aandacht is het feit dat de huidige provider tot de laatste



1.

2.

3.

4.

-
1. Met mijn broer op de Chinese muur
 2. Fietsmaker in Beijing
 3. Team meeting
 4. Uitzicht vanuit ons kantoor op een zonnige dag. In de toren met de ronde vormen zit mijn appartement.
-

dag goed werk moet blijven afleveren en niet alvast mensen kan overplaatsen naar andere opdrachtgevers.

's Middags op weg naar huis langs de expat-supermarkt voor lekkere sla. Ik heb de Wallmart ook getest maar daar hebben ze alleen maar enge stukken vlees en kip met de voeten er nog aan. Ik ben blij met dit adres, nu kan ik eindelijk weer af en toe zelf koken.

Daarna tot laat in de avond een telefonische vergadering met het leadership team, mijn collega's met dezelfde rol op andere locaties. We spreken elkaar altijd op een vaste tijd, voor mij laat op de avond, vroeg in de ochtend voor Canada en de VS. Ik bel vanuit huis zodat ik bij de luchtzuiveraar kan zitten; heerlijk na een

dag in deze dampige stad. Ook nu gaat het over de lopende implementatie van de nieuwe contracten, maar we kijken ook naar de ontwikkeling van de organisatie als geheel.

DONDERDAG

Een echte kantoor dag. Ik ben de enige niet-Chinees op de afdeling, maar gelukkig weet ik tegenwoordig hoe ik de printer op Engels kan zetten. Ik ben druk met de projectmanager van het nieuw te bouwen *technology centre* in Shanghai. We bespreken in detail welke installaties en voorzieningen wij straks moeten onderhouden.

We lunchen in het restaurant in het gebouw. Dat gaat, net als veel dingen in China, snel en goedkoop en ik vind dat ook vaak wel gezellig. Ik leer veel over dit land en de mentaliteit. Chinezen zijn bijvoorbeeld laconiek over het feit dat ze niet op Facebook kunnen en ik merk dat de work-life balans in China minder

belangrijk is. Ze maken lange dagen en als je iets vraagt, zeggen ze geen nee, ook al hebben ze geen tijd.

VRIJDAG

Overleg met collega's uit Amsterdam over het opstarten van het lab in Shanghai. Zij gaan helpen bij het testen en in gebruik nemen van de technische installaties. Veel contact loopt via mail, want het tijdsverschil maakt het lastig om met Nederland te bellen. Tegen de tijd dat Nederland op gang is, slaap ik al bijna. Na het werk drink ik nog wat met een paar collega's op een terras. Tijdens de borrel bespreek ik mijn plannen voor het weekend. Ik krijg de tip om naar Pearl Market te gaan voor mijn dochter die binnenkort jarig is en hierheen komt. Ik verheug me er op om haar en mijn zoon, beiden student in Nederland, dit bijzondere land te laten zien. We gaan er een mooie tijd van maken. ■

VOLG ONS OP @SHELL_NEDERLAND



Voor het laatste nieuws,
algemene informatie en updates van
Shell in Nederland.

