



SHELL VENSTER

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND B.V.

04
2015

VIJFTIEN JAAR VINCENT

DE GEHEIMEN VAN VAN GOGH

THE COLOURS OF ENERGY

ONAFHANKELIJK DENKEN OVER DE TOEKOMST

WEDERGEBOORTE WATERSTOF

DE TERUGKEER VAN DE BRANDSTOFCEL

EEN BLIK OP MILIEUTOP PARIJS

MARIA VAN DER HOEVE OVER VERVLECHTING ENERGIE EN KLIMAAT



COLOFON

UITGAVE VAN SHELL NEDERLAND BV

DRIEMAANDELIJKSE PUBLICATIE

ADRES

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

EMAIL

shellvenster@shell.com

HOOFDREDACTIE

Rob van 't Wel

EINDREDACTIE

Wim Blom

VORMGEVING

Shell Production Centre of Excellence, Den Haag

MET MEDEWERKING VAN:

Dick Benschop, Freuke Diepenbrock, Emmanuel Fradin, Rob Keeris,

Erik te Roller, Paul Schnabel, Eric Shambroom, Carolien Terlien,
Jaap Vliegenthart, Martine Zwitserloot, Getty Images, The Green
Village, Shell Historisch Archief, Van Gogh Museum

DRUK

Tuijtel, Hardinxveld-Giessendam

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

VOORBEHOUD

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



OP DE HOOGTE BIJVEN

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

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



BLIK VOORUIT

Op het randje van november en december komen de wereldleiders in Parijs bij elkaar voor de internationale klimaatop COP21. Het is een cruciale bijeenkomst waar afspraken gemaakt moeten worden over het begrenzen en verminderen van de CO₂-uitstoot om de wereld dichterbij het scenario van maximaal 2 graden opwarming te brengen. Het zal moeilijk zijn en de tijd dringt. Een positieve ontwikkeling is dat alle landen dit keer meedoen en een doelstelling zullen hebben bepaald voor het terugdringen van de uitstoot. Dat is mooi, maar de volgende vraag is hoe zij die doelstelling kunnen realiseren. Daarom heeft Shell met andere internationale energie-intensieve bedrijven een oproep gedaan om te komen tot een mondiaal systeem van CO₂-beprijzing. Dat is de meest effectieve, marktgerichte en innovatie uitlokkende manier om de uitstoot terug te dringen. In dit nummer van Shell Venster blikken we op verschillende manieren vooruit. Maria van der Hoeven, de zojuist afgetreden Executive Director van het Internationaal Energie Agentschap (IEA), zegt in een vraaggesprek optimistisch te zijn over de mogelijke uitkomst van de klimaatop. Het gevoel van urgentie is gegroeid, zo stelt ze.

Ook ziet ze een toegenomen bereidheid om met elkaar zaken te doen. Van der Hoeven kent na haar vier jaar bij het IEA het internationale speelveld. Ook kent zij als weinig anderen het spanningsveld tussen de groeiende vraag naar energie en noodzakelijke milieumaatregelen. In dit nummer is er ook ruim aandacht voor de toekomstige rol van zowel aardgas als waterstof. Beide kunnen een belangrijke rol spelen bij het terugdringen van de CO₂-uitstoot en het realiseren van de energie-transitie. Waterstof is mondiaal aan een tweede jeugd als transportbrandstof begonnen. In Europa timmert vooral Duitsland hard aan de weg. De energietransitie in het vervoer zal leiden tot een mozaïek van transportbrandstoffen en Shell wil daarin een rol van betekenis spelen.

Dick Benschop

President-directeur Shell Nederland

//
DE ENERGIETRANSITIE IN HET
VERVOER ZAL LEIDEN TOT EEN
MOZAÏEK VAN TRANSPORT-
BRANDSTOFFEN
//

INHOUDSOPGAVE



VERDER IN DEZE UITGAVE:

- 17 COLOURS OF ENERGY
- 22 TERUGKEER VAN DE BRANDSTOFCEL
- 36 ANNO 1915
Oud steigerhout
- 38 OPINIE
Nederland moet gaswinning op peil houden door productie op Noordzee te vergroten
- 40 STANDPLAATS
Chengdu, China

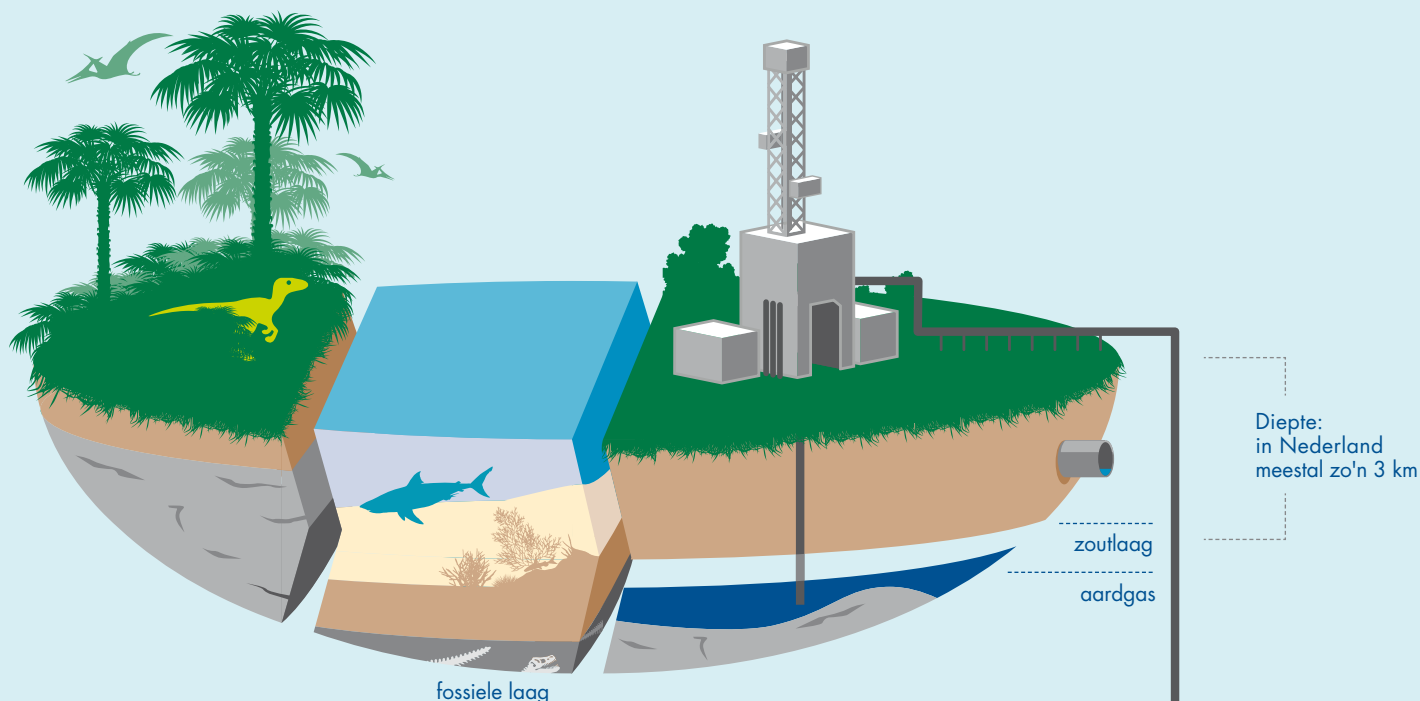


RUBRIEKEN:

- 11 SHELL-NIEUWS
- 20 ACHTER DE SCHERMEN
- 28 KNOW HOW?
TANKEN IN DE TOEKOMST
- 34 KORT NIEUWS
- 42 COLUMN VAN
PAUL SCHNABEL
- 43 SOCIAL INVESTMENT

Miljoenen jaren oud en helemaal van deze tijd

TEKST MARTINE ZWITSERLOOT



350 MILJOEN JAAR GELEDEN

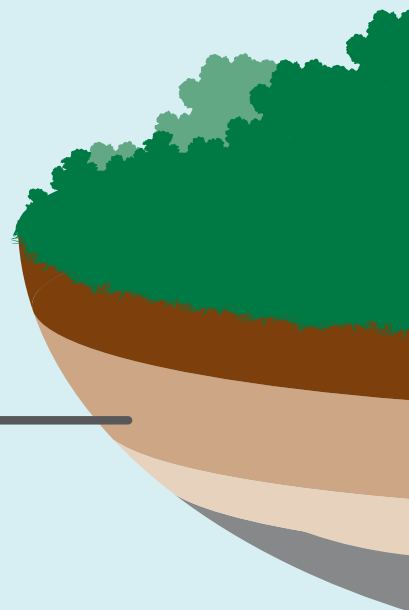
Aardgas is een fossiele brandstof. Dat wil zeggen dat het is ontstaan uit resten van plantaardig en dierlijk leven in het geologisch verleden van de aarde, veelal het Carboon.

100 MILJOEN JAAR GELEDEN

Door druk- en temperatuurverschillen ontstaat uit deze fossiele resten onder andere aardgas. Omdat aardgas lichter is dan water en steen, stijgt het op en komt het terecht in de poriën van zandsteen. Dit zandsteen is afgeschermd met een zoutlaag die er voor zorgt dat het aardgas opgesloten zit.

VANDAAG

Het winningsproces begint met het boren van een put door middel van een boortoren. Gemiddeld duurt een boring zo'n twee tot drie maanden. Als de put geboord is, wordt onderzocht of het aardgas economisch winbaar is. Is dit het geval, dan wordt de boortoren vervangen door productie-apparatuur en kan het winningsproces beginnen.



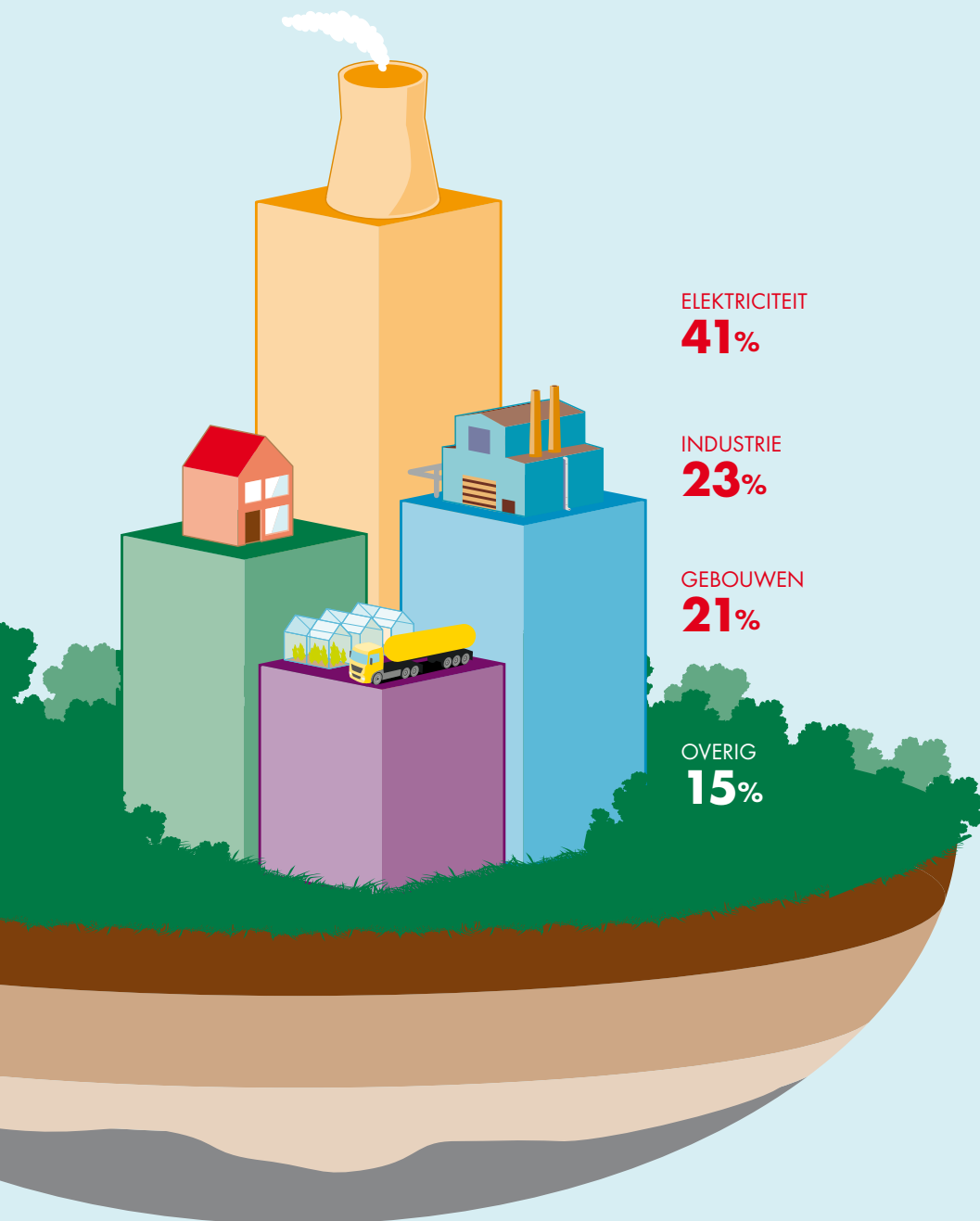
Aardgas, in Nederland zijn we er groot mee geworden.
Maar wat is het eigenlijk?

Aardgas bestaat met name uit methaan. Bij de juiste temperatuur reageert methaan met zuurstof en ontstaat er warmte. Gas is niet direct waarneembaar: je ziet het niet en je ruikt het niet. Wat wij kennen als gaslucht is eigenlijk een geurstof (tetrahydrothiofeen) die speciaal aan gas is toegevoegd zodat gas snel te herkennen is.

Aardgas wordt voornamelijk gebruikt voor verwarming en elektriciteitsopwekking. Wereldwijd gaat zo'n 21 procent van het aardgas naar

gebouwen, met name huishoudens, 23 procent wordt gebruikt voor industriële doeleinden en 41 procent is bestemd voor elektriciteitsopwekking.

Daarmee speelt aardgas een belangrijke rol in de wereldwijde energievoorziening. Gas vervult ongeveer 21 procent van de mondiale energiebehoefte. De verwachting is dat dit percentage in de toekomst verder groeit. Shell speelt daar al jaren op in: meer dan de helft van Shells productieportefeuille is aardgas. Dat is meer dan andere internationale energiebedrijven.



Er is voldoende gas om aan de wereldwijde energievraag te voldoen voor de aankomende

230 jaar



Aardgas vervult ongeveer 21% van de **wereldwijde energievraag**.

In vergelijking met **kolen** produceert aardgas zo'n 50% minder CO₂.



De verwachte **stijging** van de vraag naar aardgas tussen 2012 en 2040 (IEA).

Gastransport gebeurt meestal via **pijpleiding**...



...en recentelijk steeds vaker in vloeibare vorm, per **schip**.



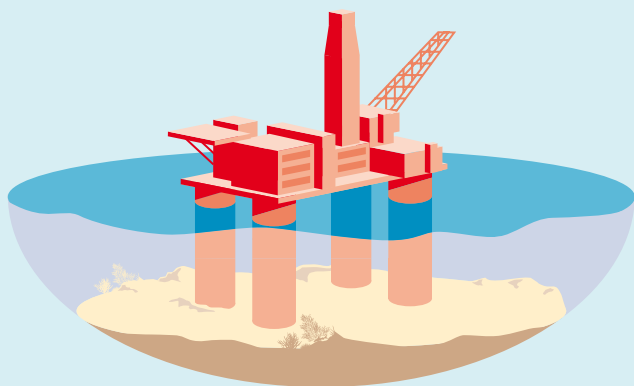
Een voordeel van gas is dat het gemakkelijk kan worden **opgeslagen**.

De wereld van gas

Shell zet sterk in op gas. Energiebedrijf Shell is vooral ook gasbedrijf Shell. Meer dan de helft van Shells productieportefeuille is aardgas.

Aardgas is op verschillende manieren te gebruiken. Een koelingsproces bijvoorbeeld maakt van aardgas Liquefied Natural Gas (LNG) waardoor het gas makkelijker en verder getransporteerd kan worden. Wereldwijd is Shell een van de grootste spelers op de LNG-markt.

Naast LNG, heeft Shell een grote verscheidenheid aan aardgas-projecten. Deze variëren van exploratie- en productieactiviteiten tot gas-to-liquids (GTL) ofwel het converteren van aardgas naar synthetische producten.



1. SAKHALIN

Locatie:

Rusland

Productiecapaciteit:

>10mln ton LNG per jaar

Liquefied Natural Gas (LNG), simpel gezegd vloeibaar gemaakt aardgas, was vijftig jaar geleden baanbrekend voor de internationale gashandel. LNG is op de eerste plaats een manier om grote hoeveelheden aardgas per schip te vervoeren. Speciale LNG-fabrieken koelen aardgas tot -162 graden Celsius. Dat maakt het gas vloeibaar en circa zeshonderd keer kleiner zodat het makkelijk te vervoeren is. Importfabrieken verwarmen het LNG vervolgens weer terug naar aardgas. Een andere mogelijkheid is LNG direct te gebruiken als transportbrandstof.

Shell is aandeelhouder en (mede-)operator van verschillende LNG-fabrieken waaronder de fabriek in het Russische Sakhalin. Deze LNG-fabriek is onderdeel van een groot geïntegreerd olie- en gasproject waarbij ook de aardolie grotendeels geëxporteerd wordt. Het vloeibaar gemaakt aardgas uit Sakhalin voldoet aan meer dan vier procent van de vraag van Korea en negen procent van Japan.

2. PEARL

Locatie:

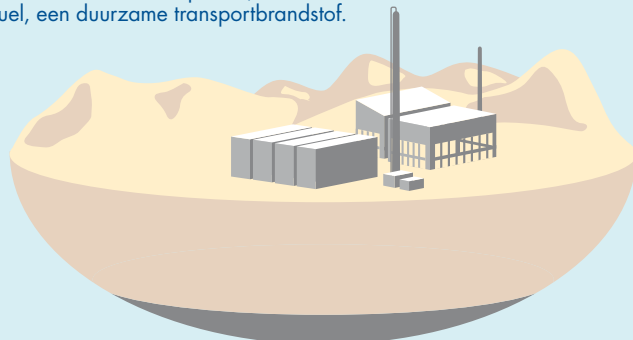
Qatar

Productiecapaciteit:

140.000 vaten GTL-producten per dag en 120.000 vaten *Natural Gas Liquids* en Etheen

Tijdens de oliecrisis in de jaren zeventig zochten Shell-onderzoekers in Amsterdam naar alternatieve brandstoffen, niet gemaakt van aardolie. Zij deden onderzoek naar het **gas-to-liquids (GTL)** proces dat aardgas omzet in synthetische producten en bouwden indertijd een testfabriek.

Tegenwoordig staat de grootste GTL-fabriek ter wereld in Qatar. Deze fabriek maakt producten als GTL kerosine, een alternatief soort vliegtuigbrandstof; GTL nafta, een kwaliteitsbouwsteen voor plastic; en Shell GTL Fuel, een duurzame transportbrandstof.



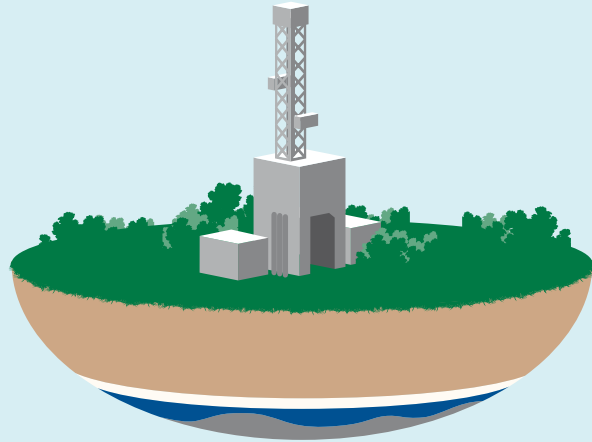
3. GRONINGEN

Locatie:
Nederland

Productiecapaciteit:
Oorspronkelijk winbare hoeveelheid 2.800 miljard m³

Voordat aardgas gebruikt kan worden voor LNG, GTL of energieopwekking, moet het gewonnen worden. Een grote verscheidenheid aan **exploratie- en productiewerkzaamheden** zorgen ervoor dat aardgas beschikbaar is voor de snelgroeiende wereldwijde energievraag.

Een van de grootste aardgasvelden ter wereld ligt in Groningen. Nederlandse Aardolie Maatschappij produceert gas uit dit bekende Groningen-veld. Ongeveer 98 procent van de Nederlandse huishoudens gebruikt Groningen-gas.



4. GOLF VAN MEXICO

Locatie:
Verenigde Staten

Productiecapaciteit:
100.000 vaten olie-equivalent per dag

Aardgasvelden bevinden zich zowel op land als onder de zeebodem. Een bedrijf als Shell heeft de technische kennis en mogelijkheden om aardgas uit hele verschillende velden te produceren, zowel op land als op zee. Soms ligt een aardgasveld in buitengewoon diep water. Dit maakt het veel moeilijker om aardgas te winnen.

In de Golf van Mexico bijvoorbeeld ligt het grote Mars olie- en gasveld op een plek waar de zeebodem 900 meter diep is. Door het gebruik van innovatieve technologieën kan het aardgas toch gewonnen worden. Een dergelijk project wordt ook wel een **deep water** project genoemd.



5. PRELUDE

Locatie:
Australië

Productiecapaciteit:
3,6 mln ton LNG per jaar

Floating Liquefied Natural Gas (FLNG) betekent letterlijk "al drijvend gas vloeibaar maken". Voorheen stonden LNG-fabrieken alleen maar aan land. Het innovatieve FLNG is een drijvende LNG-fabriek en koelt aardgas tot LNG direct boven de gasgebieden op zee. Kleinere schepen brengen het LNG vervolgens aan land.

Het eerste FLNG-schip heet Prelude en is momenteel in aanbouw. Het schip is langer dan vier voetbalvelden en heeft opslagtanks met een inhoud groter dan 175 Olympische zwembaden. Meer dan zeshonderd ingenieurs waren betrokken bij het ontwerp. Het schip wordt gebouwd in Zuid-Korea en zal in eerste instantie ingezet worden bij offshore gaswinning in Australië.



VIJFTIEN JAAR VINCENT

De geheimen van Van Gogh

Bij Partners in Science gaat het om een bijzondere samenwerking tussen kunsthistorici, restauratoren, conservatoren, chemici en natuurkundigen. Met bijzondere ontdekkingen en nieuwe inzichten als resultaat. "Een schilderij is eigenlijk een levend ding, achter de penseelstreken zit een hele wereld verborgen, die we dankzij innovatieve, hoogwaardige onderzoekstechnieken zichtbaar hebben kunnen maken", vertelt Rob Bouwman, voor Shell als coördinator van Partners in Science betrokken bij de samenwerking. "Als onderzoeksteam hebben we de afgelopen vijftien jaar heel wat geluksmomenten meegemaakt. Het heeft ons een schat aan nieuwe informatie opgeleverd over de persoon Van Gogh, zijn werkwijze, zijn technieken en materialen, maar ook inzichten gegeven over de manier waarop deze schilderijen te restaureren zijn en te conserveren voor de toekomst."

In 1999 legde Shell voor het eerst contact met het Van Gogh Museum, dat openstond voor samenwerking op het gebied van materiaaltechnisch onderzoek. Het 'Van Gogh' had al een research-band met de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE); zo ontstond een sterk nieuw driemanschap. Partners in Science was geboren. Aanvankelijk richtte het onderzoek zich op het ondersteunen van de restaurator door technisch-wetenschappelijke informatie te verschaffen over het 'binnenste' van de schilderijen. Met deze kennis was de restaurator beter in staat schilderijen te restaureren en conserveren.

Het RCE nam minuscule verfmonsters van de doeken en onderzocht die eerst met een geavanceerde, optische microscoop. Als de monsters veelbelovend

materiaal bevatten, zette de analytische afdeling van Shell Technology Centre Amsterdam (STCA) het onderzoek voort. Dankzij Shells 'state of the art' apparatuur konden de onderzoekers hier een nog gedetailleerder beeld krijgen van de chemische samenstelling van de pigmentlagen. Een belangrijke rol was daarbij weggelegd voor de SEM-EDX, een Scanning Elektronen Microscoop met Energie-dispersieve Röntgenspektroskopie. Ralph Haswell, als onderzoeker van STCA betrokken bij Partners in Science, legt uit: "Met SEM-EDX kan je letterlijk op één pigmentdeeltje focussen, zodat je kunt zien uit welke chemische elementen dat deeltje bestaat." Al snel breidde het onderzoek zich verder uit. De Partners in Science behaalden zoveel mooie resultaten dat steeds meer puzzelstukjes in elkaar vielen. Ook het Van Gogh Museum werd steeds enthousiaster en vroeg de lat hoger te leggen. Wat ertoe leidde dat STCA vanaf 2005 ook deelnam aan een breder, kunsthistorisch onderzoek naar de werkwijze van Van Gogh, in de context van zijn tijdgenoten. Alle facetten van het artistieke proces zijn daarbij betrokken, zoals een betere datering van de schilderijen, maar ook hoe en wanneer hij bepaalde technieken gebruikte, met wie hij samenwerkte en door wie hij zich liet inspireren. Een onderzoek dat zeven jaar duurde, waarbij circa 150 werken van Van Gogh en tijdgenoten onder de loep zijn genomen.

De resultaten zijn ruim belicht tijdens de overzichts-tentoonstelling 'Van Gogh aan het werk' (2013). Hierbij presenteerde het Van Gogh Museum nieuwe, onverwachte inzichten op Van Goghs werkwijze. "De impact was veel groter dan we





Het Van Gogh Museum memoreert in 2015 het 125^e sterfjaar van Vincent van Gogh. Dit herdenkingsjaar is begin september bekroond met de opening van een nieuwe entreevleugel. 2015 is ook het jaar dat Shell en het Van Gogh Museum vijftien jaar samenwerking vieren als Partners in Science.

TEKST CAROLIEN TERLIEN BEELD VAN GOGH MUSEUM, AMSTERDAM (VINCENT VAN GOGH STICHTING)

VIOOLTJES ONDER DE LOEP

Het is als een Nederlandse aflevering van CSI Van Gogh. Wat levert een materiaaltechnisch zoektocht op aan kennis over de schilder Vincent? Drie lessen over de Mand met Viooltjes (Parijs, 1887).

1. Uit infrarood onderzoek bleek dat Van Gogh het doek al eens eerder had gebruikt. En, nog opmerkelijker, Vincent werkte met hulplijnen van een perspectiefraam dat hij vier jaar eerder zelf had gemaakt. Beginnende schilders gebruiken wel vaker hulplijnen voor een beter perspectief. Maar was Van Gogh zo onzeker of juist een perfectionist? Uit later onderzoek is gebleken dat Van Gogh helemaal niet die spontane schilder is waarvoor iedereen hem houdt.
2. Ook bleek dat Van Gogh dit schilderij over een andere voorstelling heeft geschilderd. Om een egale ondergrond te hebben, dekte hij die voorstelling eerst af met een witte verflaag, een mengsel van zinkwit en loodwit. Daaroverheen schilderde hij 'Mand met viooltjes'. Dat verklaart de sterke craquelures (kleine barstjes) in met name de paarse viooltjes. In de paarse verf zit een kleine hoeveelheid kobaltblauw verwerkt. Dat pigment staat bekend om de drogende invloed op mengsels met andere verf. Zinkwit droogt echter zeer langzaam. Deze combinatie van een snel drogende pigmentlaag over een langzaam drogende ondergrond, geeft grote spanningen waardoor craquelures ontstaan. Dankzij deze ontdekking heeft het Van Gogh Museum besloten dat dit schilderij nooit meer mag worden uitgeleend of vervoerd, het is te kwetsbaar.
3. Bij het onderzoek is het doek voor het eerst uit de lijst gehaald. Er verscheen een randje dat nog nooit eerder aan het daglicht was blootgesteld. Hierdoor werd duidelijk dat veel (organische) rode pigmenten uit het schilderij zijn verdwenen. Dit betekent dat het schilderij er eerst heel anders heeft uitgezien. Van Gogh geeft in die tijd in een brief aan zijn broer ook aan dat zijn 'schilderijen verwelken als bloemen'. Deze informatie zegt wat over het schilderij en is ook nuttig bij de restauratie van het schilderij - en van eventuele andere werken waar in deze pigmenten voorkomen.



vooraf hadden verwacht”, vertellen Bouwman en Haswell. “Zo bleek Van Gogh helemaal niet die spontane schilder die alle professionals dachten dat hij was. Sterker nog, hij prepareerde alles met zorg, elke stap bereidde hij zeer zorgvuldig voor. Sterk bewijs hiervoor kwam naar voren na analyse van het schilderij *Mand met Violtjes*.” (zie kader pag 9).

Ook was STCA betrokken bij de samenstelling van de tweede bestandscatalogus, over de periode Antwerpen–Parijs. “Van Gogh maakt in die periode een enorme ontwikkeling door, van de man met een donker en somber palet, naar de schilder met een licht en kleurrijk palet. Daar in Parijs gebeurt iets met hem. Over deze periode is echter weinig documentatie beschikbaar, omdat de briefwisseling met zijn broer ontbreekt uit die tijd.” Naast de bestandscatalogus, verschijnen enkele wetenschappelijke publicaties en op een driedaags, internationaal symposium staat het gezamenlijke onderzoek uitgebreid in de schijnwerpers. De resultaten blijven ook bij Shell niet onopgemerkt; het researchprogramma wordt uitgebreid met het Mauritshuis in Den Haag.

Axel Ruger, directeur van het Van Gogh Museum, spreekt van een bijzondere samenwerking: “Door het natuurwetenschappelijk onderzoek hebben we veel nieuwe inzichten over de verf die Van Gogh heeft gebruikt en over zijn techniek. Dat is zeer waardevol bij restauratie van schilderijen en kwesties rond authenticiteit. Verder heeft het veel mooie publicaties opgeleverd. Ook leverde het onderzoek belangrijke input voor de tentoonstelling over Van Goghs werkpraktijk, over het gebruik van alle materialen en over de verschillende pigmenten die hij toepaste.” Bij het grote publiek viel de tentoonstelling ook in goede aarde, het deel van de expositie over onderzoek en wetenschap kreeg grote belangstelling.

Volgens Ruger beschikt Shell over onderzoeksmethoden en technologieën waar ieder museum alleen maar van kan dromen. “Om die middelen ter beschikking te hebben, dat is geweldig. Bovendien heeft dat het Van Gogh Museum echt geholpen zich te profileren als kennis- en onderzoeksinstituut.” Ruger

Hierboven
De nieuwe entree
van het Van Gogh
Museum

EEN MOOIE SAMENWERKING GEBOREN UIT WEDERZIJDSE INTERESSE

vindt het ook een heel bijzonder aspect van het partnerschap dat zoveel jaar kan worden samengewerkt, waardoor de partners elkaar beter leren kennen en elkaar versterken. “Juist die langdurige samenwerking is heel waardevol voor ons.”

Die bijzondere band was er niet direct vanaf dag één, geeft zowel Bouwman als Haswell aan. “Je hebt te maken met alfa- en bètamensen, die inhoudelijk moeten samenwerken, allen gespecialiseerd op hun eigen terrein. We hebben echt elkaars taal moeten leren spreken.” De toenadering is langzaam tot stand gekomen. “Dat komt voort uit wederzijdse interesse en het erkennen van elkaars professionaliteit. We ontdekten wat we voor elkaar konden betekenen. De kunsthistorici begonnen op een bepaald moment in te zien wat je met een bepaalde techniek kon doen. En andersom, de technici raakten steeds meer betrokken bij het fenomeen Van Gogh. En toen kon het niet meer stuk: het werd echt een multidisciplinair team dat tot de dag van vandaag fantastisch heeft samengewerkt.”

Ook Haswell geniet nog steeds van zijn aandeel in het project. “Werken aan Van Gogh spreekt enorm tot de verbeelding. Zo was mijn oud-collega Kees Mensch na zijn pensionering nog tien jaar op vrijwillige basis betrokken bij het elektronenmicroscopisch onderzoek. Normaal werken STCA-onderzoekers met strikte geheimhouding, maar dat geldt niet voor dit project, waarbij het juist wordt gestimuleerd om kennis en techniek met elkaar en de samenleving delen. En zelfs om te publiceren over de onderzoeksresultaten.” Volgens de Britse onderzoeker zit de kracht van Partners in Science in de combinatie van meerdere disciplines. “Het is echt teamwerk, we zitten letterlijk met zijn tweeën achter de elektronenmicroscopie in het lab naar een monster te kijken. In de loop van het project kwamen we erachter dat we elkaar echt nodig hebben, ook bijvoorbeeld bij de interpretatie van de resultaten.

Daarnaast daagt dit project je uit om out of the box te denken, om harder na te denken over bestaande technieken. Het dwingt je fris te kijken naar je vak en naar de voor- en nadelen van een techniek. Eén meettechniek is niet voldoende, de kracht zit hem in de combinatie, echt de multidisciplinaire aanpak.”

Het werk en de samenwerking met het Van Gogh Museum zijn nog niet afgerond. Momenteel werkt het onderzoeksteam aan de bestandscatalogus over de periode (na Parijs) in Arles, Saint-Rémy en Auvers-sur-Oise. Eind 2017 ronden de partners dit onderzoek af.

KORT SHELL NIEUWS

SHELL INVESTEERT IN ONDERZOEK AMSTERDAM

Shell bouwt een nieuwe vleugel aan het laboratorium in Amsterdam. De extra laboratoriumruimte biedt plaats aan onderzoek naar de wisselwerking tussen vloeistoffen en gesteente. Naar verwachting komt de nieuwe vleugel, met een oppervlakte van 8.500 vierkante meter, in 2017 beschikbaar. Dat heeft het bedrijf medio juli bekend gemaakt. Shell Technology Centre

Amsterdam (STCA) is één van de drie belangrijkste R&D-centra van Shell wereldwijd. In de nieuwe vleugel gaan circa tachtig onderzoekers proeven uitvoeren, waarbij zij de condities nabootsen die op kilometers diepte voorkomen. Op de nieuwe locatie komen verschillende specialisten bij elkaar. Dit bevordert samenwerking en kennisuitwisseling.

GROEN LICHT VOOR PROJECT IN GOLF VAN MEXICO

Shell zet de ontwikkeling van de Appomattox-reserves in de Golf van Mexico door. De beslissing betekent dat Shell de bouw en installatie van het achtste en grootste drijvende platform in de Golf van Mexico van start laat gaan. Het nieuwe platform zal in eerste instantie produceren uit de Appomattox- en Vicksburg-velden. De piekproductie daarvan ligt naar verwachting op 175.000 vaten olie-equivalent per dag.

Shell heeft een belang van 79 procent in de velden. CNOOC-dochter Nexen Petroleum heeft de resterende 21 procent in handen. Shell heeft tijdens de ontwerpfase de kosten van het project met twintig procent weten terug te brengen. Appomattox is een zogeheten deep water-project. Shell Pipeline Company zal tegelijkertijd investeren in een 24-inch pijpleiding, waarmee het ruwe olie naar het bestaande pijpleidingennetwerk kan transporteren.



FERRARI & SHELL VERLENGEN RELATIE

Shell plakt nog eens vijf jaar vast aan zijn alliantie met het Formule 1-raceteam van Ferrari. Daarmee blijft het oudste verbond in de racesport overeind. Dat hebben beide partijen begin september bekend gemaakt. De relatie tussen Shell en Ferrari dateert al van eind jaren twintig, toen het energieconcern Enzo

Ferrari als autocoureur ondersteunde. "Het ondertekenen van dit contract is voor wat betreft onze stabiliteit een verdere stap voorwaarts en we zijn blij om onze samenwerking met Shell te verlengen", aldus Maurizio Arrivabene, de leider van het Ferrari-raceteam in een verklaring.

SHELL BRENGT BELANG SHELL SHOWA TERUG

Shell heeft overeenstemming bereikt over de verkoop van het grootste deel van het belang in Showa Shell Sekiyu aan Idemitsu. Het belang van Shell in Shell Showa loopt terug van 33,24 procent naar 1,8 procent. Met de transactie is een bedrag gemoeid van circa 1,4 miljard dollar.

Dat hebben de betrokken partijen eind juli bekend gemaakt. De verkoop past in het streven van Shell om het aantal downstream-belangen selectief te laten afnemen.

SHELL UIT SAMENWERKING SMEERMIDDELEN CHINA

Shell verkoopt zijn belang van 75 procent in Tongyi Lubricants aan de Huo's Group en The Carlyle Group. Dat hebben de betrokken partijen medio augustus bekend gemaakt. Naar verwachting zal de verkoop rond de jaarwisseling zijn afgerond.

Tongyi is een samenwerkingsband van Shell en Huo's Group. Het bedrijf is een leidende leverancier van smeermiddelen met fabrieken in Beijing, Xianyang en Wuxi. Shell verwierf het belang van 75 procent in 2006.

SHELL STOOT BELANG LNG-PROJECT VS AF

Kinder Morgan neemt het Shell-belang van 49 procent in Elba Liquefaction Company over. Kinder Morgan verwerft daardoor de volledige zeggenschap over het bedrijf dat werkt aan de ontwikkeling van een LNG-terminal in de buurt van Savannah in de staat Georgia. Dat hebben beide partijen half juli bekend gemaakt.

De voorbereidingen voor de bouw van de LNG-installatie gaan gewoon door, zo heeft Kinder Morgan gezegd. Shell zal het vloeibare gas (LNG, Liquefied Natural Gas) van de installatie gaan afnemen. De nieuwe installatie gaat Amerikaans LNG exporteren.



"DE TIJD DAT KLIMAATSCEPTICI HET HOOGSTE WOORD HADDEN, LIGT ACHTER ONS"

Na vier jaar aan het roer te hebben gestaan van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) maakt Maria van der Hoeven de rekening op. Met de kennis die zij bij de energiedenk tank opdeed kijkt ze vooruit naar COP21, de internationale klimaatconferentie in Parijs. "Alle betrokken partijen moeten nu hun verantwoordelijkheid nemen."

TEKST ROB VAN 'T WEL BEELD EMMANUEL FRADIN

De werkkamer is net zo opgeruimd als haar karakter. "Nog drie dagen", zegt Maria van der Hoeven met haar nooit weggesleten Limburgse tongval. "Nee, geen weemoed", voegt ze er aan toe. "Dankbaarheid is het eerder. Het waren vier heel inspannende jaren maar ik kom hier met meer energie vandaan dan ik er in heb gestopt. Het maakt wel dat het vertrek me raakt."

De meervoudig minister heeft in haar rol als Executive Director van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) vier jaar lang intensief de wereld afgereisd. Ze sprak er tijdens ontelbare bijeenkomsten met bewindspersonen, beleidsmakers, wetenschappers, studenten, captains of industry en belangenbehartigers. Ze bezocht de meest onvoorstelbare projecten voor waterkracht, zonne-energie, de productie van vloeibaar aardgas LNG (Liquefied Natural Gas/red), plantages voor bio-brandstoffen, enzovoort.

Al die ontmoetingen op al die bijzondere plekken hebben Van der Hoeven nog meer bewust gemaakt van het feit dat energie essentieel is. "Energie is de motor van ontwikkeling", zegt ze. "Voor ons is een werkend lichtknopje zo vanzelfsprekend dat we niet meer stil staan bij het belang er van. Maar voor 1,1 miljard mensen op deze aarde ligt dat heel anders. Die hebben geen licht, geen stroom voor een werkende operatiekamer, geen brandstof om producten mee naar de markt te brengen. Voor hen betekent energie de mogelijkheid 's avonds te studeren en straatverlichting een oplossing voor

//

VOOR ONS IS EEN WERKEND LICHTKNOPJE ZO VANZELFSPREKEND DAT WE NIET MEER STIL STAAN BIJ HET BELANG ER VAN

//

onveiligheid in de woonomgeving. Die mensen willen energie en met de groei van zeven naar negen miljard mensen op deze aarde zal die vraag alleen maar toenemen. Zo basaal is het."

Maar Van der Hoeven weet net zo zeker dat die groeiende energiebehoefte een keerzijde heeft. "Er is echt iets met de aarde aan de hand. We zullen moeten veranderen om het klimaat te beschermen. Als we de temperatuurstijging op maximaal twee graden willen houden, zullen we verdere stappen moeten zetten."

De scheidend IEA-topvrouw weet echter ook dat dit niet gemakkelijk zal zijn. "Ook over dertig jaar zal het aandeel van fossiele energiedragers wereldwijd nog altijd op 65 procent liggen. Dat is geen onwil van één belanghebbende maar de optelsom van factoren en actoren. Niet voor niets richten we ons bij het IEA op drie elementen voor wat betreft energie: toegankelijkheid, betaalbaarheid en duurzaamheid."

De complexiteit van het vraagstuk is voor Van der Hoeven geen reden tot somberheid. Integendeel. Het is voor haar een aansporing om wereldwijd gefundeerde

afspraken te maken, waardoor zowel de vraag naar 'lichtknopjes' als het klimaatprobleem in samenhang aan te pakken zijn. Uitgerekend twee maanden na haar vertrek van het IEA verzamelen al haar voormalige, relevante gesprekspartners zich in Parijs voor de grote, internationale klimaatconferentie COP21. "Als Executive Director van het IEA ben je nooit delegatie-lid op zo'n conferentie", zegt ze, refererend aan eerdere klimaattoppen als Lima en Kopenhagen. "Maar ik was er de afgelopen jaren natuurlijk wel bij in de wandelgangen en voor vergaderingen met politici, andere beleidsmakers en bedrijven. Dat zal dit jaar niet anders zijn. De fascinatie voor energie en de complexiteit van het vraagstuk hebben me gegrepen. Dat laat mij niet zo maar los. En omgekeerd, laat ik het onderwerp ook niet meer los."

WAT MOGEN WE VAN COP21 VERWACHTEN?

"Ik ben optimistisch. Daar heb ik een paar redenen voor. Ten eerste is gevoel voor urgentie groter en breder dan bij voorgaande klimaatconferenties. Dat moet helpen bij het nemen van moeilijke beslissingen. Ten tweede bespeur ik een trend waarbij meerdere partijen bereid zijn met elkaar zaken te doen. Het akkoord tussen de Verenigde Staten en China over CO₂-uitstoot is daar een voorbeeld van. En in de wandelgangen van de top in Lima bespeurde ik al de wil van partijen om over de eigen grenzen heen te stappen op zoek naar werkbare afspraken. Lima was wat dat betreft al een stap op weg naar Parijs. Die wil om samen te kijken naar de verdere levenshorizon van de wereld is bij alle partijen toegenomen. Dat is goed en noodzakelijk."

TOCH WORDT DE KLIMAATTOP VAN LIMA NIET ALS EEN GROOT SUCCES GEZIEN. WAT MOET PARIJS BRENGEN OM WEL SUCCESVOL TE ZIJN?

"Als IEA hebben we eerder dit jaar een aantal aanbevelingen gedaan. Aan de basis daarvan ligt de constatering dat het maken van afspraken over algemene energie- en klimaatdoelstellingen altijd hand in hand moet gaan met een controle



op de resultaten. Je moet meten, vastleggen en analyseren om te kunnen zien wat de gevolgen van beleid zijn. Zonder die controle zijn doelstellingen prachtig maar niet werkzaam. Een organisatie als het IEA zou bij die controle een rol kunnen spelen. We hebben bewezen data te kunnen verzamelen, we hebben het analytisch vermogen om met die data iets te doen en we zijn internationaal verbonden met alle partijen en landen die er toe doen."

CONTROLE IS ESSENTIEEL VOOR SUCCES MAAR HET GAAT EERST OM EEN PRAKTISCHE VERTALING VAN ALGEMENE DOELSTELLINGEN NAAR TASTBARE MAATREGELEN. WELKE MAATREGELEN Zouden GENOMEN MOETEN WORDEN?

"Laat ik vijf hele specifieke aanbevelingen noemen die we afgelopen jaar als IEA in de aanloop naar COP21 hebben geformuleerd. Als eerste moet er een algemene prijs komen op de uitstoot van CO₂. Als tweede moet de energie-efficiency omhoog in de industrie, in het transport en in de bebouwde omgeving. En als derde moeten we als wereld stoppen met het bouwen van kolencentrales. Althans, met het bouwen van centrales met verouderde technologie.

Kolencentrales met de nieuwste technologie, die dus gereed zijn voor het afvangen en opslaan van CO₂, mogen nog wel worden gebouwd. Ook moet er, en dat is vier, een eind komen aan subsidies op fossiele brandstoffen. En tot slot moet de hele oliewereld stoppen met de uitstoot van methaan en met het affakkelen daarvan."

DAT KLINKT STEVIG, MAAR IS HET OOK HAALBAAR? NEEM BIJVOORBEELD DE BEPRIJZING VAN CO₂. DAAR WORDT AL HEEL LANG EN WEINIG SUCCESVOL MEE GEËXPERIMENTEERD.

"Dat klopt, maar dat doet niets af aan de noodzaak. Het maakt mij niet uit op welke systematiek straks de keus valt, als het maar tot echte resultaten leidt. Controleerbare resultaten, zeg ik dan maar. Ik vergelijk het CO₂-verhaal wat dat betreft met de problematiek van de zure regen eind jaren tachtig, begin jaren negentig. We hebben destijds gemeenschappelijk geconstateerd dat we dat niet wilden. We hebben toen gemeenschappelijk acties bedacht en afgesproken. Als we nu gemeenschappelijk iets willen, kunnen we ook deze problematiek de wereld uit helpen."

DAT DOET HET IEA DOOR BIJVOORBEELD EEN STOP TE ZETTEN OP DE BOUW VAN KOLENCENTRALES MET VEROUWERDE TECHNOLOGIE. MAAR HOE ZAL DAT VALLen IN BIJVOORBEELD INDIA EN CHINA WAAR ACUUT ELEKTRICITEIT NODIG IS EN WEL ZO GOEDKOOP MOGELIJK?

"Ik herken het beeld maar je moet het niet eendimensionaal zien. Ook in India en China ligt het gecompliceerder. In China is bijvoorbeeld milieu niet meteen het aandachtsgebied, maar luchtvervuiling en de kosten van de gezondheid zijn dat wel. Er valt dus resultaat te boeken, maar dan moet je wel mee willen denken in de lokale problematiek. Belangrijk is ook dat landen als China en India toegang krijgen tot de modernste technologie. Daarbij zal bijvoorbeeld ook de industrie een rol moeten spelen."

WIE ZAL HET VOORTOUW MOETEN NEMEN BIJ HET MAKEN VAN DIT SOORT AFSPRAKEN?

"Daar kan ik heel duidelijk over zijn: de regeringsleiders. Zij moeten het noodzakelijke, wettelijke kader scheppen. Maar daarmee ben je niet klaar. Het is van groot belang dat ook alle andere betrokkenen zich committeren. Neem bijvoorbeeld de energiesector. De uitstoot van CO₂ is voor 75 procent gerelateerd aan energie. Die sector, en dan met name de stroomproducenten, moet je dus in de besluitvorming aan je binden."

LOOPBAAN MARIA VAN DER HOEVEN

Begon haar loopbaan als **lerares**.



later was ze directeur van het **technologie-centrum Limburg**

Tussen 1974-1991 was ze **gemeenteraadslid** van Maastricht.

Tussen 1991-2002 zat ze voor het CDA in de **Tweede Kamer**



ze was daar o.a. **vice-voorzitter** van de CDA-fractie

CDA

in de periode 2002-2007 was ze **Minister van OCW**

Tussen 2007 en 2010 was ze **Minister van Economische Zaken**



Hierna was ze vier jaar lang **Executive Director** van het IEA in Parijs



DENKTANK AAN DE SEINE

De ontstaansgeschiedenis van het Internationaal Energie Agentschap (IEA) in Parijs ligt in de energiecrisis van 1973. De olie-importerende lidstaten van de Organisatie voor Economische Samenwerking (OESO), ook wel het samenwerkingsverband van de geïndustrialiseerde Westerse landen genoemd, zochten steun bij elkaar om het dreigende gebrek aan energiedragers te bezweren. Nog altijd is het verzorgen van de energiezekerheid de hoofdtaak van het IEA.

Maar in de daarop volgende veertig jaar is het takenpakket fors uitgebreid en is het IEA getransformeerd tot een internationaal gerespecteerde, onafhankelijke energiedenktank.

Basis daarvoor zijn de data die het IEA verzamelt en analyseert over energieproductie en – verbruik. Oorspronkelijk betrof dat de aangesloten landen, maar inmiddels omvat dat de gehele wereld. Een vergelijkbare uitbreiding heeft plaatsgevonden bij het aantal energiedragers dat het IEA in kaart brengt. Deze kennis legt het agentschap jaarlijks vast in de gezaghebbende publicatie World Energy Outlook.

De ontwikkeling van nieuwe technologieën zoals hernieuwbaar (onder meer zon, water, wind) en waterstof wordt door middel van technologierapporten in kaart gebracht en gestimuleerd. Ook richt het IEA zich op speciale onderwerpen zoals de wereldwijde trek naar de steden, de rol van water in het energielandschap of het afvangen en opslaan van CO₂ (CCS, Carbon Capture and Storage/red). Alle OESO-lidstaten, uitgezonderd Chili, IJsland, Mexico en Slovenië, zijn aangesloten bij het IEA. Estland is het laatste land dat zich bij de Parijse denktank heeft aangesloten. Het IEA werkt nauw samen met niet-leden als Rusland, China en India.

//

UITEINDELIJK LIGT DE OPLOSSING NIET ALLEEN BIJ DE INDUSTRIE. IT TAKES TWO TO TANGO

//

MAAR WIL DIE INDUSTRIE DAT OOK?

“Willen is niet langer het probleem. De tijd dat veel klimaatsceptici het hoogste woord hadden, ligt achter ons. De breed gedragen gedachte is nu dat we, als we op de huidige weg doorgaan met het klimaat, het niet redden. Dat zie je bijvoorbeeld ook terug in de voorstellen van de industrie bij de World Business Council for a Sustainable Development. Dat was vroeger wel anders. De wil is er nu wel.”

ER IS EEN VERSCHIL TUSSEN WILLEN EN KUNNEN. HET IEA BEPLEIT EEN VOLLEDIG VERBOD OP AFFAKKELEN BIJ DE PRODUCTIE VAN OLIE? MENING OLIECONCERN ZAL DAT TOCH MET ARGUSOGEN BEKIJKEN ...

“Dat is waar, maar het moet wel gebeuren. Dat is wat ons betreft echt een verantwoordelijkheid die de energiesector moet nemen. Begrijp me niet verkeerd, ik weet heus wel dat het erg lastig is. Uiteindelijk ligt de oplossing niet alleen bij de industrie. It takes two to tango. Je kunt het gewonnen bijproduct prima gebruiken maar er moet wel een markt voor zijn. Daar komen de regeringsleiders weer in beeld.”

ZAL DE HUIDIGE, LAGE OLIEPRIJS EEN NADELIG EFFECT HEBBEN OP DE UITKOMST VAN COP21?

“Dat hoop ik niet. Gelukkig is de een-op-een-relatie tussen olieprijs en milieumaatregelen minder duidelijk dan vroeger. Er zijn elementen bijgekomen, zoals het besef dat we echt iets moeten doen en dat de wereldbevolking echt groeit en steeds meer in steden gaat wonen. Dat maakt de relatie minder een-dimensionaal. Daar komt bij dat

een lage olieprijs ook kansen biedt. Wereldwijd gaan jaarlijks 55 miljard dollar aan subsidie naar fossiele brandstoffen. Nu de prijs laag is, kunnen regeringen die subsidies gemakkelijker afbouwen.

Gelukkig zie je dat ook gebeuren. Een lage olieprijs betekent ook een betere concurrentiepositie voor gas. Dat is op korte termijn toch de meest efficiënte manier om winst te behalen op het gebied van CO₂-emissie.”

WAT VOOR SPECIFIEKE BIJDRAGE AAN COP21 ZOU U VANUIT NEDERLAND WILLEN ZIEN?

“Wat mij betreft zou dat een verplichting moeten zijn aan het project ROAD. In dat project gaat CO₂ van de kolencentrales in het Rotterdamse havengebied in lege gasvelden op de Noordzee.”

TEGENSTANDERS ZIEN ECHTER NIETS IN DAT CCS-PROJECT. VOOR HEN IS ROAD EEN STUIPTREKKING VAN 'FOSSIEL' DAAR WAAR ALLE AANDACHT NAAR 'HERNIEUWBAAR' ZOU MOETEN GAAN. HOE REALISTISCH IS HET DOORGAAN VAN ROAD?

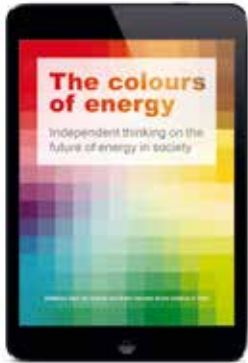
“Dat zou heel realistisch dienen te zijn. De volgorde der dingen is eerst minder CO₂ produceren, dan kijken wat je nog nuttig met CO₂ kunt doen en dan pas, als het dus niet anders kan, opslaan onder de grond. We hebben CCS als instrument nodig om de temperatuurstijging binnen de gewenste bandbreedte te houden. ROAD is wat dat betreft niet alleen een project in Nederland, maar het is ook een project met Europese importantie.”

THE COLOURS OF ENERGY

ONAFHANKELIJK DENKEN OVER
DE TOEKOMST VAN ENERGIE

TEKST WIM BLOM BEELD GETTY IMAGES





Dit najaar in uw e-book-handel

Het e-book is te downloaden via Apple iBooks (voor iOS), Google Books (voor Android), Amazon (voor e-readers van Kindle) en via www.shell.com/colours.

Het e-book *The colours of energy* is onlangs gepubliceerd. Een bijgewerkte en met vier nieuwe essays aangevulde versie van *The colours of energy* de essaybundel die verscheen ter gelegenheid van het honderdjarig bestaan van het Shell-laboratorium in Amsterdam.

Het was Koning Willem-Alexander in hoogsteigen persoon die van Shell-ceo Ben van Beurden het eerste exemplaar kreeg van *The colours of energy*. Dat gebeurde bij de viering van het eeuwfeest van Shell Technology Centre Amsterdam, STCA. *The colours of energy* ontstond naar een idee van Shell's Manager Energy Futures Gert Jan Kramer. Hij wilde STCA's jubileum markeren met 'iets blijvends', een boek met essays over de veelbesproken energietransitie. "In de afgelopen jaren heb ik met veel mensen over de energietransitie gesproken en heb ik in een groot aantal samenwerkingsprojecten met scenarios en voorspellingen een beeld kunnen vormen van de energietransitie", vertelt hij. "Een van de verrassingen was voor mij de grote verscheidenheid aan goed onderbouwde toekomstbeelden, die onderling vaak heel verschillend zijn. Dit leek me een uitgelezen mogelijkheid om die samen te brengen. De uitdagingen die de energietransitie oplevert voor de mondiale samenleving rechtvaardigen namelijk een geïnformeerd debat. Overigens is het boek weliswaar geïnitieerd en gepubliceerd door Shell, maar de essays verwoorden niet automatisch het standpunt van Shell."

Uiteindelijk belandden er 36 essays in het nieuwe e-book, het merendeel geschreven door experts van buiten Shell. Allemaal speciaal geschreven voor *The colours of energy*. Op één na, "Some thoughts on the year 2000", een toekomstvisie van James Lovelock – een befaamd wetenschapper en de man achter de 'Gaia-hypothese'. Hij schreef het in 1966, op verzoek van Shell's toenmalige researchcoördinator Lord Rothschild, maar het verschijnt nu voor het eerst in een publicatie. Kramer: "Dat is een prachtig voorbeeld van hoe je enerzijds op een speculatieve, maar anderzijds op een heel scherpzinnige manier kan nadenken over de toekomst. Toen Lovelock het schreef was het jaar 2000 nog 34 jaar weg. Bijna even ver als we nu afstaan van 2050. Wat is er mooier dan eens terug te kijken op zo'n toekomstvisie uit het verleden. Wat is er van uitgekomen? Ja, dat is een mengeling van dingen die hij heel raak heeft gezien en andere dingen die achteraf gezien een dood spoor zijn gebleken. Wat ik heel raak vond, waren zijn ideeën over wat er zou

gebeuren op het vlak van communicatie. Hij dacht dat onze manier van communiceren revolutionair zou veranderen en dat is natuurlijk uitgekomen."

Voor de overige 35 bijdragen tekenden uiteenlopende wetenschappers en deskundigen (leading experts) die – inclusief de Shell-medewerkers – veel vrijheid kregen om hun mening te uiten. Onder hen Jorgen Randers (onder andere Club van Rome), Thomas Princen (University of Michigan) en Wim Thomas (Chief Energy Adviser Shell). Kramer: "We hebben het omvangrijke netwerk van Shell aangeboord om op het hele brede scala aan gebieden onhankelijke denkers te vinden. Zo publiceerde Randers, een van de auteurs van het eerste Rapport van de Club van Rome, enkele jaren terug "2052-A Global Forecast for the Next Forty Years" waarin hij veertig jaar vooruit keek naar 2052 met zijn voorspelling van waar we rond die tijd kunnen uitkomen." Een ander voorbeeld van zo'n toonaangevende auteur is Lord Oxburgh – voormalig wetenschapper, Chairman van Shell (2004-2005) en sinds 1999 lid van het Engelse Hogerhuis – die schrijft over het belang van Carbon Capture and Storage (CCS, opvang en opslag van CO₂, kooldioxide/red). "Maar het zijn niet alleen heel bekende mensen", benadrukt Bram Vermeer, de wetenschapsjournalist-uitgever die de diverse essays voor zover nodig heeft bijgeschaafd aan het format van de bundel en ervoor heeft gezorgd dat ze toegankelijk zijn voor een breder publiek. "Helemaal aan de andere kant heeft Shell een aantal van zijn eigen mensen, jonge medewerkers, aan het woord gelaten om nieuwe sprankelende dingen voor het voetlicht te brengen. Mensen die in feite nog aan het begin van hun carrière staan." Als 'mooi voorbeeld' noemt hij het essay van Herman van der Meyden en Maaikje Witteveen, die een persoonlijke blik geven op de energietransitie, op de rol van de huidige, zittende generatie en op die van de zogeheten Millennials (de generatie van circa 1980 tot 2000/red)."

Wat lezers zullen oppikken uit de bundel ligt voor een groot deel aan de instelling waarmee ze die gaan lezen, denkt Kramer. "Als mensen denken dat de energietransitie een illusie is, vinden ze in het boek

//

WE HEBBEN EEN ENORME UITDAGING, MAAR GEEN ONMOGELIJKE

//

voorbeelden van de spectaculaire ontwikkelingen op het gebied van schone energie. Wie eraan begint met het idee dat het allemaal makkelijk op te lossen is, zal duidelijk worden dat we als samenleving tegen een formidabele taak aankijken: een transitie die vele decennia zal duren en veel doorzettingsvermogen zal vragen en nog een aantal open vragen heeft, bijvoorbeeld rond de opslag van energie." Voor een Nederlands publiek is daarvoor volgens Kramer geen aardiger voorbeeld dan het essay van Wim Thomas, over heel grootschalige offshore wind in Nederland. "Hij schreef dat essay vanuit de vraagstelling 'wat nou als we de energie die Nederland gebruikt volledig willen opwekken met behulp van hernieuwbare wind?'. Een gedachte-experiment dus. Dat stelt je in staat om na te gaan of dat überhaupt mogelijk is. Zelfs voor een dichtbevolkt land als Nederland, dat gelukkig toegang heeft tot een weliswaar druk bevaren en verkavelde Noordzee. De sommen die hij maakt over het aantal windturbines, over het benodigde areaal... Wat zou je dan de komende twintig tot dertig jaar moeten doen, hoe ga je dat financieren? Dat maakt hij prachtig duidelijk. Het maakt heel concreet wat je daar allemaal voor moet doen; dat het mogelijk is, maar ook dat we als land dan echt onze schouders eronder moeten zetten omdat de realisatie het Deltaplan vele malen overstijgt." Bram Vermeer verwoordt het als volgt: "In elk essay zitten wel verrassingen. Dat is het effect waarop ik hoopte: dat we opnieuw zelf over een aantal dingen gaan nadenken. Het gemeenschappelijke in alle essays is dat mensen een mogelijkheid zien voorwaarts te gaan, ieder op zijn eigen manier. We hebben een enorme uitdaging, maar geen onmogelijke."



Coby van der Linde is hoofd van het Clingendael International Energy Programme en hoogleraar Geopolitiek en Energiemanagement aan de Rijksuniversiteit Groningen. Voor The colours of energy schreef zij "The geopolitics of the energy and climate challenge and Energy security: New forms of energy create new dependencies". Wat was de kernboodschap uit uw essay waarvan u hoopt dat de lezer die zal oppikken?

"Nieuwe energietechnologieën leveren nieuwe uitdagingen op voor wat betreft betaalbaarheid en zekerheid. Vaker wel dan niet is er niet één of een finale oplossing en afhankelijk van het marktmodel voor energie zullen overheden betrokken blijven in het opstellen van energiebeleid voor het managen van marktimperfecties en van geopolitieke en geo-economische kwesties die de energiesector beïnvloeden."



Jeremy Bentham is hoofd van de afdeling die bij Shell de scenario's ontwikkelt. Voor The colours of energy schreef hij "Towards net-zero emissions: An outlook for a prosperous world". Wat hoopt u dat de lezer vooral meeneemt uit uw bijdrage?

"Dat een welvarende wereld binnen ons bereik ligt waarin – op nettoniveau – geen uitstoot is van CO₂. Maar dat vereist een gezamenlijke evolutie van nieuwe en bestaande vormen van energiegebruik en een eind aan 'lazy thinking.'"



Amory Lovins – Amerikaans natuurkundige, milieuwetenschapper, schrijver en Chairman/Chief Scientist van The Rocky Mountain Institute – schreef voor The colours of energy het essay "Energy efficiency: The rest of the iceberg". Wat is de belangrijkste boodschap die u de lezers wilt meegeven?

"Het merendeel van de olie in de grond kan niet concurreren met de winst die te behalen is door een goedkopere efficiëntie in het gebruik van olie. Oliemaatschappijen lopen meer risico door concurrentie op de markt dan door klimaatregulering."



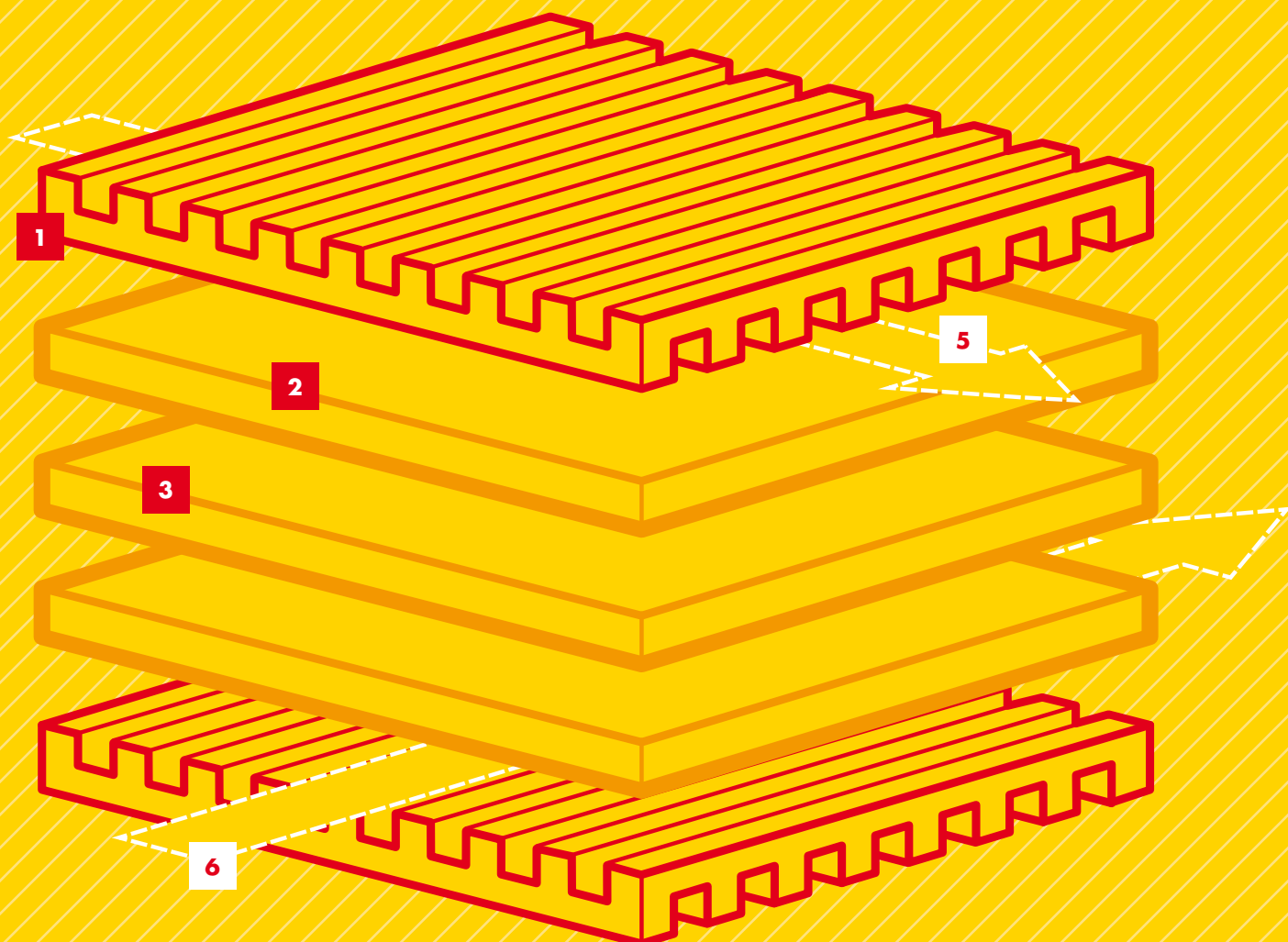
WERK IN UITVOERING

Van achter het doek klinken de geluiden van de bouwplaats. Het is een mengeling van stemmen, elektrische instrumenten en het geklop van hamers. Het oudste deel van hoofdkantoor van Shell aan de Haagse Carel van Bylandtlaan wordt de komende twee jaar ingrijpend gerenoveerd. Het grootste steigerdoek van Nederland biedt in de tussentijd een gestileerd en ruim tweeduizend vierkante meter beslaand overzicht van de activiteiten van het energieconcern.

TEKST ROB VAN 'T WEL **BEELD** JAAP VLEGENTHART



DE TERUGKEER VAN DE BRANDSTOFCEL



- | | | | |
|---|----------------|---|-----------|
| 1 | Separatorplaat | 4 | Kathode |
| 2 | Anode | 5 | Waterstof |
| 3 | Elektrolyt | 6 | Zuurstof |

Het door waterstof aangedreven voertuig staat op het randje van een hernieuwde marktintroductie. De met een brandstofcel uitgevoerde wagen wordt bestempeld als de volgende revolutie in autotechniek. Maar hoe ziet de toekomst van waterstof als transportbrandstof er uit?

TEKST ROB VAN 'T WEL BEELD GETTY IMAGES

Aan rooskleurige vergezichten geen gebrek. Al decennia lang krijgen waterstof en de bijbehorende auto met brandstofcel een prachtige toekomst toegedicht. Ten onrechte. Het was allemaal te optimistisch, te rooskleurig en ieder geval te vroeg, zo is de constatering achteraf. Het heeft de ontwikkeling echter niet in de weg gestaan. De waterstofauto is aan een tweede jeugd begonnen. Autofabrikanten tonen sinds kort nieuwe prototypen en zelfs seriemodellen aan het publiek. De energie-industrie bouwt op verscheidene plaatsen aan een infrastructuur van pompen en overheden denken financieel stevig mee aan het succes van de toekomst. Maar wat maakt deze nieuwe ontwikkelingen kansrijker dan de schone plannen van tien, vijftien jaar geleden? Marcel Weeda, manager Hydrogen Transitions and Infrastructure van onderzoeksorganisatie ECN, somt de veranderingen vlotjes op. "De ontwikkeling van nieuwe technologieën heeft simpelweg tijd nodig. Tien, vijftien jaar geleden waren het in feite allemaal experimentele voertuigen die zo vanuit de testomgevingen de praktijk in gingen. Er ontbraken nog allerlei standaarden. Zo was er bijvoorbeeld geen afspraak over de druk voor het laden van waterstof – nu vastgesteld op zevenhonderd bar. Er was geen standaard voor de zuiverheid van geleverde waterstof – nu 99,97 procent of hoger. En het was dus onduidelijk hoeveel waterstof je echt meenam en hoever je actieradius daadwerkelijk was. En dan heb ik het

nog niet over de betrouwbaarheid van de brandstofcel en tal van componenten. We zijn tien, vijftien jaar verder en op tal van aspecten zijn stappen voorwaarts geboekt."

Het door waterstof voortgedreven voertuig kan nu dus echt de stap naar de markt maken. Maar die progressie betekent niet dat Weeda in Nederland meteen een groot marktaandeel voor de brandstofcelauto ziet. De opkomst van de waterstofauto zal, zo is zijn mening, nog de nodige tijd vragen. "Dat is niet erg", zegt Weeda. "Californië in de Verenigde Staten, en Japan zijn momenteel de wereldwijde koplopers. In Europa komen daarna Duitsland en Scandinavië. Kijkend naar het beperkte aantal beschikbare voertuigen dat de komende jaren uit de fabrieken rolt, is het maar goed dat we niet allemaal helemaal voorop willen lopen." Dit neemt niet weg dat de Nederlandse ambities voor het gebruik van waterstof als transportbrandstof de laatste tijd zijn aangescherpt, zo stelt Weeda. Achter de schermen wordt hard gewerkt aan een Green Deal voor waterstofmobiliteit. Het is nog onduidelijk wanneer die afspraken definitief op papier staan, maar de contouren zijn al wel duidelijk. Gemikt wordt op twintig voor het publiek toegankelijk pompstations in 2020. In datzelfde jaar zouden er ook 2.000 personenauto's en honderd bussen op waterstof moeten rijden. Ook wordt gesproken over vijfhonderd bestelwagens en twintig vrachtwagens op waterstof. Weeda ziet de aantallen vooral als streef-

EEN STROOMCENTRALE OP WIELEN

De brandstofcelauto op waterstof is een elektrische auto. De auto wordt aangedreven door een elektromotor. De elektriciteit voor de elektromotor wordt geproduceerd aan boord van de auto door de brandstofcel met waterstof als brandstof.

Net als een batterij heeft een brandstofcel een anode en een kathode, met daartussen een elektrolyt. In de brandstofcel gebruikt in auto's is dit een polymeer membraan. Het type brandstofcel staat daarom bekend als Polymer Electrolyte Membrane (PEM) Fuel Cell. In de brandstofcel vindt een elektrochemische reactie plaats. Waterstof (H₂) wordt toegevoegd aan de anode van de brandstofcel en wordt daar met behulp van een katalysator gesplitst in twee waterstofionen (2H⁺) en twee elektronen (2e⁻). De waterstofionen kunnen via het

polymeer membraan naar de kathode van de brandstofcel. De elektronen kunnen niet via het membraan, en worden buitenom geleid waarbij een bruikbare stroom wordt geproduceerd.

Aan de kathode wordt lucht toegevoegd. Daar vindt uiteindelijk reactie plaats tussen de waterstofionen, de elektronen en zuurstof (O₂) waarbij water (H₂O) wordt gevormd. Bij de reactie wordt ongeveer 50-60% van de energie-inhoud van de waterstof omgezet in elektrische energie. De rest komt vrij als warmte die via een warmtewisselaar (radiator) wordt afgevoerd. Het enige andere restproduct is schone waterdamp die via de uitlaat naar buiten wordt afgevoerd. Een brandstofcelauto op waterstof is zero-emission; op voertuigniveau is waterdamp de enige

emissie. Waterstof moet echter worden geproduceerd, en hoe schoon de optie is gezien over de hele keten hangt af van de manier waarop waterstof wordt geproduceerd.

Voor de toekomst is waterstof nodig uit duurzame, hernieuwbare bronnen. Hierbij kan worden gedacht aan productie van waterstof uit water. Dat gebeurt dan via elektrolyse waarbij water wordt gesplitst in waterstof en zuurstof met behulp van elektriciteit. Wanneer de elektriciteit wordt geproduceerd uit hernieuwbare bronnen zoals zon, wind en waterkracht dan zit er geen koolstof molecuul (C) meer in de keten, waardoor er ook geen CO₂ meer kan vrijkomen. Dat is de meest milieuvriendelijke manier van waterstof produceren en gebruiken.

1766

De Britse wetenschapper **Henry Cavendish** onderscheidt waterstof als zelfstandig element. Hij doet dit door zink te laten reageren met zoutzuur.

1766

De Franse natuurkundige **Jacques Alexander Cesar Charles** laat de eerste ballon op waterstof varen. De 'Charliere' is een onbemande ballon die klimt tot een hoogte van drie kilometer. Drie maanden na de eerste vlucht maakt Charles de eerste bemande waterstofvaart met een ballon.

1800

De Britse wetenschappers **William Nicolson** en **Sir Anthony Carlisle** ontdekken de elektrolyse, waarbij water (H_2O) door toevoeging van stroom leidt tot waterstof en zuurstof.

1838

De Zwitserse scheikundige **Christian Friedrich Schönbein** ontwikkelt het principe van de brandstofcel, waar zuurstof en waterstof leiden tot water en elektrische energie.

1845

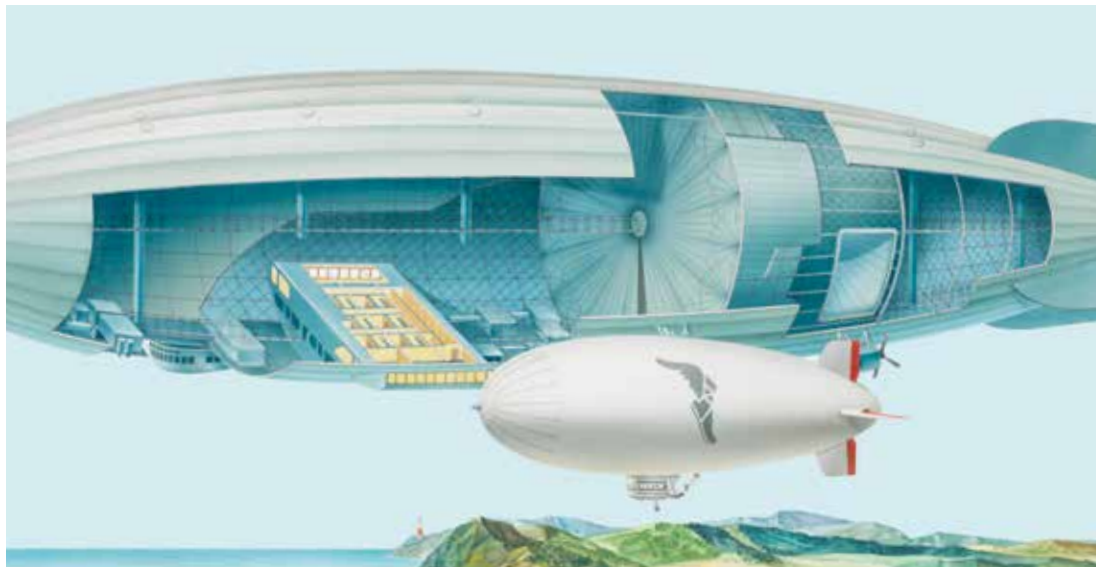
Sir William Grove, een Britse wetenschapper en rechter, demonstreert een praktische 'gasaccu' op basis van de uitvinding van Schönbein. Grove wordt sindsdien gezien als 'vader van de brandstofcel'.

1959

Het geboortjaar van de eerste praktisch bruikbare waterstof-zuurstof brandstofcel. De Bacon cell, van **Francis T. Bacon**, is het prototype voor ingebouwde krachtbronnen van tractoren tot Apollo-ruimtevaartschepen.

1970

De van geboorte Zuid-Afrikaanse **John O'Mara Bockris** heeft naast andere wapenfeiten vooral naam gemaakt met het bedenken en verspreiden van het concept van de 'waterstof-economie', tijdens een discussie op het Technical Center van General Motors in Warren, Michigan.



DE HINDENBURG

In 1937 krijgt het gebruik van waterstof letterlijk een klap. Na een aantal succesvolle trans-Atlantische oversteken vliegt zeppelin De Hindenburg bij de landing in Lakewood, New Jersey in brand. Zestig jaar later blijkt dat niet waterstof maar statische elektriciteit het zilverkleurige canvasdoek vlam deed vatten.

getallen. Belangrijker voor hem is de trend. De wedergeboorte van waterstof is onmiskenbaar.

Weeda ziet wel twee gevaren bij de uitvoering van de nieuwe beleidsambities. Als eerste noemt hij het enthousiasme van de betrokken partijen. "Laten we het allemaal vooral niet te ingewikkeld maken door zaken aan elkaar te koppelen. Teruglevering van stroom door de brandstofcel van de auto? Prachtig om aan verder te werken, maar het is nu eerst zaak de aantallen auto's en pompen te vergroten. Alles heeft z'n tijd nodig en het is al lastig genoeg deze aantallen te halen." Als tweede noemt de ECN'er het belang van een integrale aanpak. "Als je succesvol wilt zijn, zul je alle betrokken partijen iets moeten bieden. De aanschaf van auto's fiscaal stimuleren is prima, maar als je voor marktpartijen het bouwen van pompstations niet rendabel maakt, heb je niks – en omgekeerd. In Duitsland ligt de inzet nu stevig op het uitrollen van een infrastructuur voor het tanken maar blijft het fiscaal stimuleren van auto's achter. Je zou kunnen zeggen dat in Nederland het tegenovergestelde gebeurt. In beide gevallen moet je de introductie echter integraal aanpakken om er een succes van te maken."

Maar zit bijvoorbeeld Nederland wel te wachten op die waterstofauto? De overheid heeft immers al veel geld gestopt in het op de weg krijgen van elektrische auto's, zowel hybride als plug-in. Weeda beziet de vragen vanuit een ander perspectief. Uitgangspunt voor hem zijn de Europese afspraken die al eerder zijn gemaakt. Die stellen dat de uitstoot van broeikasgassen door de transportsector in 2050 zestig procent lager moet

liggen dan in 1990. "Het probleem daarvan is dat de mogelijkheden om dit te bewerkstelligen voor bepaalde vervoersmodaliteiten als luchtvaart, zwaar transport en scheepvaart beperkt zijn. Het gevolg daarvan is dat, ter compensatie, de uitstoot van personenvervoer in 2050 feitelijk naar nul moet. En omdat de gemiddelde levensduur van een personenwagen ergens tussen de tien en vijftien jaar ligt, zul je dus vanaf 2035 alleen nog 'zero emission-ato's' moeten verkopen." Of dat tegen die tijd overwegend 'elektrisch-batterij' of 'waterstof-brandstofcel' zal zijn, weet Weeda niet. "Eerlijk gezegd denk ik dat er ruimte genoeg is om beide systemen naast elkaar te laten bestaan", zegt de ECN-expert. "Als je puur naar de mogelijkheden en ontwikkelingen van waterstof kijkt, heeft die optie op termijn wel de betere papieren. Er moet nog het nodige gebeuren maar waterstof is in meer verschillende vervoersmiddelen te gebruiken dan 'batterij-elektrisch'. En ook is de actieradius groter dan bij elektrisch. Dat kan natuurlijk nog verbeteren maar de ontwikkeling van de opslagcapaciteit van de batterij staat al een tijdje stil."

In de weg naar 2035 ziet Weeda nog wel een taak weggelegd voor de traditionele verbrandingsmotor die nu in de meeste personenwagens zit. De kracht van dat concept moet volgens de ECN'er niet worden onderschat.

"De laatste decennia is al veel verbeterd op milieuvlak. Als ik zie hoe de industrie op komende verbeteringseisen inspeelt, wordt ook die auto steeds schoner. Vlak die vernieuwde verbrandingsmotor tijdens de transitie naar zero emission dus niet uit."

GIDSLAND DUITSLAND

De eerste Shell-pompen voor waterstof waren er al aan het eind van de vorige eeuw. Maar de doorbraak van waterstof als transportbrandstof bleef uit. Inmiddels is de energiedrager terug van weg geweest. Ditmaal met de toekomst net over de grens.

TEKST ROB VAN 'T WEL BEELD ERIC SHAMBROOM

700 bar

DE DRUK WAARMEE
WATERSTOF WORDT
GELADEN

DE ZUIVERHEID VAN
WATERSTOF VOOR
BRANDSTOFCEL IS

99,97%

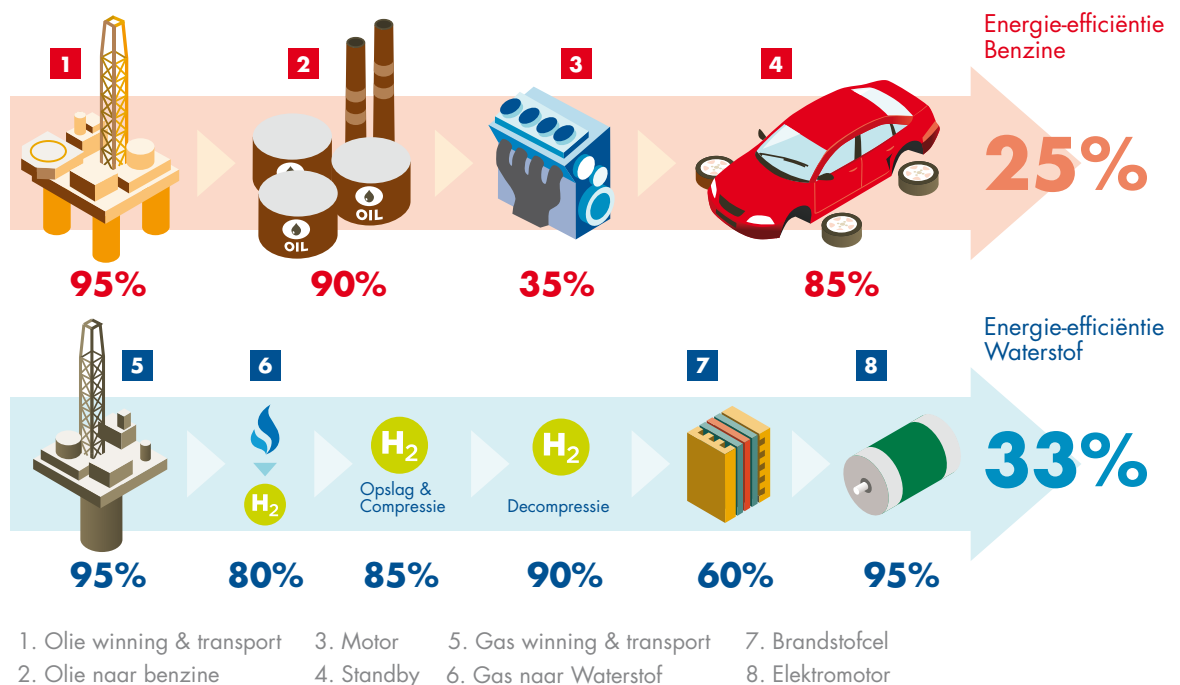
-40°C

DE TEMPERATUUR
VAN DE WATERSTOF
IN DE SHELL POMP.



ZAHLEN BITTE

Waterstof tanken lijkt op het tanken van ieder ander gas. Het is een kwestie van het aansluiten van de koppeling en dan maar pompen. Voor een volle tank duurt dat gemiddeld wel vier minuten. Waterstof wordt per kilo verkocht, waarvan er ongeveer vijf in een tank gaan. Daarmee heeft de waterstofpersoneelauto momenteel een actieradius van zo'n vierhonderdvijftig kilometer. Dit voorjaar bedroeg de kiloprijs van waterstof bij het vulstation in Hamburg 9,5 euro. Daarmee zijn de brandstofkosten van waterstof vergelijkbaar met die van benzine.



Het is een brede vierbaansweg in een gebied met vooral sober ogende bedrijfsgebouwen. De Schnackenburgallee in Hamburg ligt er ingeklemd tussen enerzijds een breed spoorwegemplacement en anderzijds de A7 die, hoog over de Elbe, automobilisten verder naar het noorden voert. De thuisbasis van *Traditionsverein HSV* ligt er een paar straten om de hoek. Noem het een uitvalsweg via een soort industrieterrein. Het is niet meteen de plaats waar je een technologisch hoogstandje zou verwachten. Toch is het pompstation van Shell aan diezelfde grijze Allee de eerste in zijn soort. Wie het terrein op rijdt – uitkijken voor de fietsers op het fietspad! – ziet dat het daar mogelijk is een opvallende energiedrager te tanken: *Wasserstoff*.

Het afgelopen maart heropende tankstation is de derde Shell-locatie in Duitsland voor het tanken van waterstof. Binnenkort komen er in Duitsland nog eens vier nieuwe *Wasserstofftankstellen* bij. En dat is nog maar het begin. De uitrol van de nieuwe energiedrager voor personenauto's valt onder het bredere programma, het samenwerkingsverband H2 Mobility, waarbinnen Shell, AirLiquide, Daimler, Linde OMV, en Total samenwerken. De partners van H2 Mobility hebben als doel in 2023 in Duitsland vierhonderd tankstations met waterstof open te hebben.

Bij de keuze van verkooppunten richten de partners zich in eerste instantie op de grote bevolkingscentra zoals Hamburg, Berlijn, Rhein-Ruhr, Frankfurt, Stuttgart en München. Daar wonen en bewegen zich immers de meeste, potentiële afnemers. Per stedelijke agglomeratie moeten er minstens tien verschillende pompen komen. Maar omdat in autoland Duitsland de waterstofrijder ook van regio

naar regio rijdt, zullen ook langs de belangrijkste grote verkeersaders verkooppunten komen. De keuze voor de Schnackenburgallee in Hamburg is dus niet toevallig. Het uitgangspunt van het samenwerkingsverband is dat de automobilist om de negentig kilometer een waterstofpomp moet kunnen tegenkomen. Eind dit jaar moeten er in Duitsland in totaal vijftig openbare waterstofpompstations zijn.

De Duitse overheid is nadrukkelijk partner bij de verdere ontwikkeling van het initiatief, weet Alice Elliott, Senior Researcher Hydrogen van Shell. "Het samenwerkingsverband H2 Mobility is een bijzondere mix van gasproducenten, verkopers van transportbrandstoffen en de automobielenindustrie. Maar zonder een stevige betrokkenheid van Duitse overheden gaat het niet. Die betrokkenheid loopt van onderzoek en ontwikkeling via subsidies voor brandstofcelauto's en tankstations tot aan het implementeren van een meerjarenbeleid op bijvoorbeeld fiscaal gebied.

Om waterstof echt een kans te geven is immers stabiliteit nodig. Consumenten en marktpartijen stappen alleen over als er zicht is op een stabiele omgeving waarin waterstof zich als brandstof voor personenwagens verder kan ontwikkelen en bewijzen." Die stabiliteit is nodig om het klassieke kip-ei-dilemma te doorbreken, waarmee iedere nieuwe transportbrandstof wordt geconfronteerd. Niemand koopt immers een waterstofauto als hij niet kan tanken en tankstations investeren niet in waterstofpompen als er geen auto's komen tanken. H2 Mobility moet, samen met de steun van de Duitse overheden, die vicieuze cirkel doorbreken.

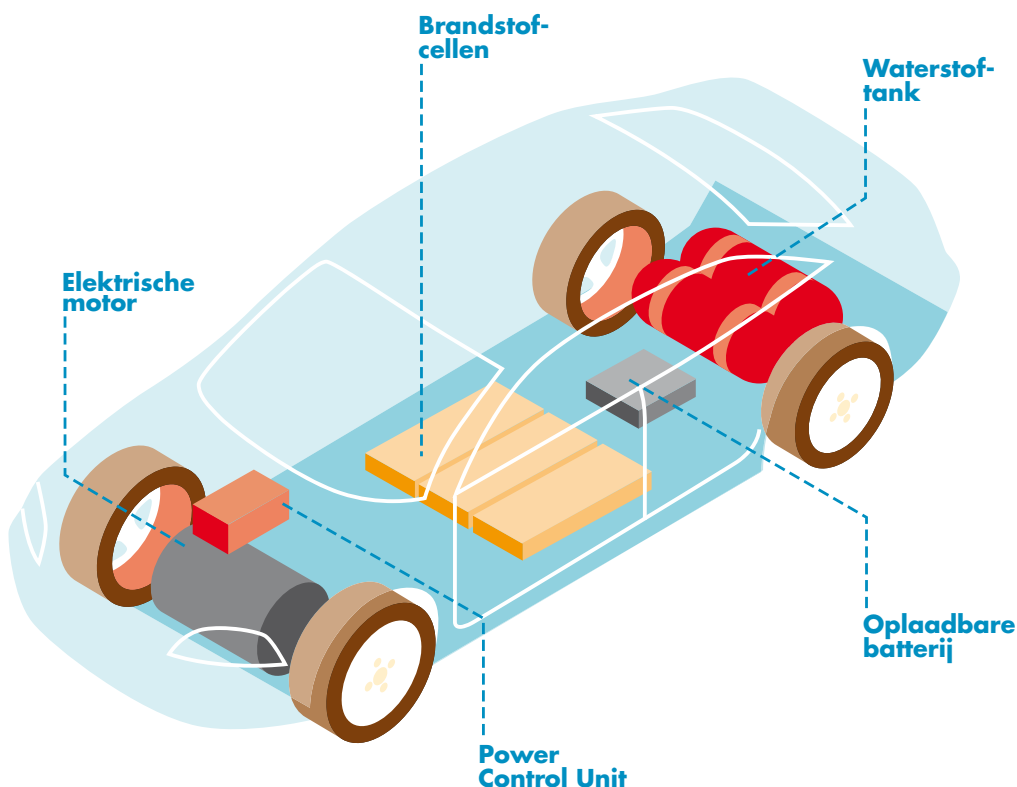


Hierdoor moet waterstof een vast onderdeel kunnen worden van het mozaïek van transportbrandstoffen.

De geschiedenis van Shell en waterstof gaat verder terug dan het nog jonge Duitse samenwerkingsverband. De start van de waterstofactiviteiten gaat terug tot 1999, het jaar waarin het bedrijf er een aparte werkmaatschappij voor opricht. De meest opmerkelijke uitkomst van die geestdrift was de opening van een pompstation in de IJslandse hoofdstad Reykjavik, in april 2003. IJsland was in die jaren voorloper op het gebied van waterstof. Het land geloofde vast in de komst van een waterstofeconomie, die gedreven zou worden door de energie uit waterkracht en geothermische bronnen te gebruiken voor de productie van waterstof. Het pompstation in Reykjavik is echter al geruime tijd gesloten. Datzelfde lot trof ook Shell-proefstations in China, Japan en langs de oostkust van de Verenigde Staten. Japan is trouwens nog wel koploper voor wat betreft waterstof, alleen is Shell er op dat vlak niet meer actief.

Het geloof in waterstof heeft er niet onder geleden. De nieuwe waterstofproeftuinen voor Shell zijn Californië en Duitsland. The sunshine state, die al decennia voorop loopt bij de introductie van schonere energiebronnen, kent sinds 2008 weer Shell-pompen voor het tanken van waterstof. Het

aantal verkooppunten staat er inmiddels op drie – in de staat die tegelijkertijd ook meer olie verbruikt dan bijvoorbeeld heel Japan of Duitsland. Shell trekt in Californië deels samen op met Toyota, de leidende autoproducent op het gebied van waterstof. Zo staat er een Shell-station op het terrein van het Amerikaanse hoofdkwartier van Toyota in Torrance. In het voor Europa leidende gidsland Duitsland speelt Shell een vooraanstaande rol. Neem nu het station aan de Schnackenburgallee in Hamburg. Dat is er eentje van een nieuwe generatie. Voor de meeste automobilisten is het op het eerste gezicht een traditionele plek waar je benzine of diesel kunt tanken. Maar de veertien meter hoge opslagtanks doen vermoeden dat hier toch iets speciaals gebeurt. En dat is ook zo. Het pompstation maakt namelijk via elektrolyse van water ter plaatse het waterstof dat het verkoopt aan automobilisten. Het splitsen van de H- en O-atomen van H₂O (water) gebeurt deels met hernieuwbare energie en deels met overschotstroom. Die ontstaat op momenten dat de Duitse windmolens en zonnepanelen te veel stroom leveren of wanneer het gebruik van stroom lager is dan verwacht. De inkooprij van zulke stroom is relatief laag. De automobilist die aan die sombere weg zijn tank volgooit, weet dus zeker dat hij het schoonste waterstof tankt dat er te krijgen is. De ervaringen met het servicestation in Hamburg moeten uitwijzen of dit concept geschikt is om verder uit te rollen.



BRANDSTOFCEL MET PIETER POOKJE

Shell kijkt al decennia naar de mogelijkheden van de brandstofcel. Al in 1971 publiceerde het Bovag Blad een verhaal over een onderzoeksrapport van het Britse Thornton Research Centrum van Shell. Daar was men druk bezig een auto met een brandstofcel te ontwikkelen. Als proefauto gebruikten de Shell-onderzoekers een DAF 44.

Bij de proef in het 'pietere pookje' van DAF werd in plaats van met waterstof geëxperimenteerd met de energiedragers methanol en hydrazine, een anorganische verbinding van stikstof en waterstof. Pure waterstof werd niet geschikt geacht om mee te nemen in een auto.

De proef werd destijds gezien als succesvol. Er was immers aangetoond dat brandstofcellen bruikbaar zijn als krachtbron voor personenauto. Toch waren er ook minpunten. De onderzoekers mikten op een hybride-systeem en dus in zekere zin een Prius avant la lettre. Nadeel was wel dat de DAF 44 hierdoor volgepakt was met accu's en loodzwaar was. De kruissnelheid van het proefmodel bedroeg vijftig kilometer per uur.

TANKEN IN DE TOEKOMST

Hoe kan het personenvervoer stiller en schoner? De waterstofauto lijkt het beste van beide te kunnen combineren. Maar hoe ziet eigenlijk een tankstation voor waterstof eruit?

Wereldwijd zijn er om en nabij 43.000 benzinstations die de Shell-schelp dragen. Dat zijn meer pompen dan er McDonalds-vestigingen zijn. Het aantal plaatsen waar waterstof kan worden getankt lijkt vergeleken met vele benzinstations verwaarloosbaar klein.

Nog wel, maar de trend is gezet. Dat concluderen ook de 130 partijen die in Nederland hebben meegepraat over de vorig jaar verschenen Visie Duurzame Brandstoffenmix. Hybride en elektrische auto's nemen in eerste instantie het voortouw maar waterstof zal op termijn

in Nederland de leidende energiebron zijn voor personenwagens, zo is de verwachting.

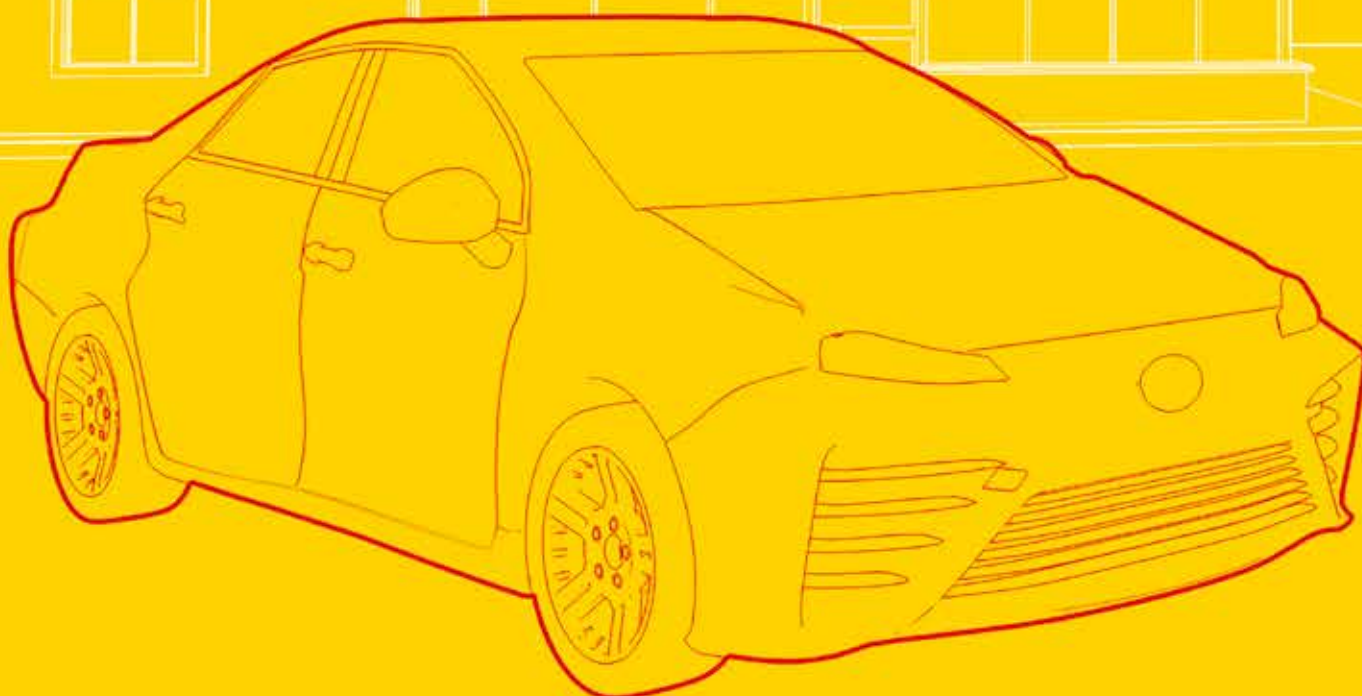
De werkende Shell-waterstofpompen staan in het Amerikaanse Californië en in Duitsland. De overheden daar stimuleren, in samenwerking met relevant bedrijfsleven, het van de grond komen van een infrastructuur voor personenwagens met brandstofcel.

Maar, hoe anders ziet zo'n nieuw pompstation er eigenlijk uit? Wat merkt de autorijder van de nieuwe krachtbron?

ZONNECELLEN

Het is nog experimenteel maar de eerste stations met zonnepanelen op het afdak zijn al in gebruik. Die zetten de opgewekte energie ter plaatse in om waterstof te produceren uit water. Samen met stroom uit het algemene net – liefst goedkoop en groen als het hard waait of heel zonnig is. Zo'n pompstation is tegelijkertijd een kleine waterstoffabriek. En waterstof is ook een soort accu voor momenten dat er een overdaad is aan energie.

5 KG
IS HET
GEWICHT
VAN EEN
VOLLE TANK



KLAAR VOOR DE START

De waterstofauto is een exotische vogel. De auto met brandstofcel is voornamelijk eerder op de autoshow te vinden dan in de showroom van de dealer. Toch zijn er steeds meer merken die modellen op de markt brengen. Aziatische merken als Toyota, Honda en Hyundai zijn voorlopers. BMW, General Motors, Ford, VW, Nissan en Mercedes hebben ook al ambities uitgesproken. Toyota is met de Mirai, Japans voor toekomst, leidend. De autoproducent heeft, leunend op de opgedane kennis bij hybride auto's, de productiekosten voor de Mirai met 95 procent weten terug te dringen.

450km
KAN ER GEREDEN
WORDEN MET
EEN VOLLE TANK

4
MINUTEN
DUURT EEN
GEMIDDELDE
TANKBEURT

VULLEN MAAR

Het vulpistool en de vulslang voor waterstof zijn net even anders dan de benzine- of dieseltanker gewend is. De slang is wat dikker en bestand tegen een hogere druk. Het vulpistool lijkt enigszins op aan het vulmechanisme voor LPG. Vulpistool en tankrand worden aan elkaar gekoppeld zodat tijdens het tanken geen waterstof kan ontsnappen.

PIJP- LEIDING

Stations die niet zelf waterstof maken of die bevoorraden worden door tankwagens, zijn vaak gelegen in de buurt van industriële gasbedrijven. Industrieel waterstof komt dan via een pijpleiding naar het pompstation. Niet voor niets ligt een van de drie Nederlandse tankstations langs de A15, in de buurt van Air Liquide. Air Products neemt daar de levering van waterstof voor zijn rekening.

99,97%
MINIMALE
PUURHEID VAN
GEBRUIKTE
WATERSTOF



DE MOBIELE ELEKTRICITEITS- CENTRALE

SHELL PARTNER IN PROEFPROJECT DELFT

Shell Nederland is één van de partners van The Green Village en actief betrokken bij de Car as Power Plant. Ewald Breunese, Manager Energie Transitie van Shell legt uit waarom: "Shell is al jaren betrokken bij onderzoek en pilots op het gebied van waterstof. De wereld bevindt zich in een periode van energietransitie; daarin worden nieuwe wegen ontwikkeld voor ons toekomstige energiesysteem. Shell gelooft dat waterstof één van de veelbelovende transitiepaden kan zijn. Dat doen we door te investeren in eigen onderzoek in het lab, maar ook door innovaties te ontwikkelen samen met belangrijke kennispartners, waaronder de TU Delft. Het conceptuele idee van de Car as Power Plant spreekt ons enorm aan en ondersteunen we graag."



Van buiten zie je weinig bijzonders. Maar de bestickering verradt 'dit is geen gewone SUV'. Het is één van de eerste waterstofauto's die momenteel in Nederland rondrijdt. De Hyundai ix35 fcev (*Fuel Cell Electric Vehicle*) hoort bij The Green Village, een proeftuin van de TU Delft voor duurzame technologie. Naast duurzaam aandrijfmiddel, moet de brandstofcel onder de motorkap ook energie gaan terugleveren. De waterstofauto als elektriciteitscentrale.

TEKST CAROLIEN TERLIEN BEELD THE GREEN VILLAGE

"Een auto gebruik je eigenlijk maar vijf procent van de tijd. De rest van de tijd staat hij stil. Zou het niet mooi zijn, als je de energie die de brandstofcel kan produceren ook benut als de auto stilstaat?" Dat zegt promovendus Vincent Oldenbroek, als onderzoeker verbonden aan het Car as Power Plant-onderzoeksprogramma van The Green Village, terwijl hij de motor van de Hyundai ix35 start. "Het vermogen van de motor, hier onder deze kap, is honderd kilowatt elektrisch. Dat betekent dat een waterstofauto gemakkelijk de elektriciteit kan produceren voor wel honderd woningen!"

Oldenbroek zet de automaat in Drive en geluidloos komt de Koreaanse SUV in beweging. Het enige hoorbare is de airconditioning, die op volle toeren draait tijdens deze tropische augustusdag. Het campusterrein ligt er stil en verlaten bij, afgezien van enkele verdwaalde studenten die zich voorbereiden op de introductieweek. Oldenbroek manoeuvreert de waterstofauto voorzichtig van het parkeerterrein van het Process & Energy-gebouw aan de Leeghwaterstraat.

De rit gaat naar The Green Village, een duurzaam dorp waar onderzoekers, studenten en bedrijfsleven samenwerken aan innovatieve energieoplossingen. "De nadruk ligt nu nog wel erg op 'groen'", zegt Oldenbroek. Op het braakliggende stuk, waar vroeger de faculteit Bouwkunde was gehuisvest, staat nu alleen nog de energieneutrale, Hollandse doorzonwoning met de Franse naam Prêt-a-Loger, die in Parijs een prijs won voor duurzame bouw. Maar dat gaat weldra veranderen. Waar nu het gras kniehoog staat, kunnen bedrijven en instituten straks paviljoens neerzetten voor onderzoek en testen en voor het ontwikkelen in een echte praktijksituatie.

EEN WATERSTOFAUTO
KAN ELEKTRICITEIT
PRODUCEREN VOOR

100

WONINGEN

GREEN VILLAGE
DELFT OMVAT

4

FUTURE LABS

THE CAR
AS POWER
PLANT IS ÉÉN
VAN DE PROEF-
PROJECTEN



“En natuurlijk krijgt onze waterstofauto er een plekje, evenals het toekomstige waterstofstation”, zegt Leendert Verhoef, projectmanager van The Green Village, vanaf de achterbank. “Over een half jaar kunnen we deze auto inpluggen op het huis en eventuele andere, nieuwe gebouwen. En zo stroom leveren.” Zover is het nu nog niet. Eerst moet de auto geschikt gemaakt worden voor teruglevering van stroom. “Dat is niet alleen een kwestie van een stekker eraan fabriceren. Hyundai past eerst de software-programmering aan, hier verborgen achter het dashboard”, wijst Verhoef aan.

Voorlopig vinden de meeste activiteiten plaats in gebouw 34B aan de Leeghwaterstraat, tijdelijk het ontmoetingscentrum voor medewerkers en partners van The Green Village. “Ook mijn onderzoek Car as Power Plant vindt nu vooral vanachter de computer plaats. Maar ondertussen doen we al de nodige praktijkervaring op met het rijden op waterstof, het tanken, het verbruik. En daarnaast is de auto ook een krachtig communicatiemiddel om aandacht te genereren voor ons programma”, zegt Verhoef.

“Qua rijgedrag verschilt de auto niet veel van een elektrische auto. Het brein en de innovatie zitten verscholen onder de motorkap”, legt Oldenbroek uit, terwijl hij de motorklep opent. “Waar normaal de verbrandingsmotor zit, vind je hier een brandstofcel. Simpel gezegd gaat daar waterstof en lucht in en via een elektrochemische reactie krijg je direct elektriciteit die de auto aandrijft.” Verhoef: “De

brandstofcel is een prachtige conversietechnologie om efficiënt waterstof om te zetten in elektriciteit, én met een ongelooflijk hoog rendement (circa zestig procent). Als een auto zijn eigen elektriciteit kan produceren, waarom zou je hem dan ook niet inzetten als energieleverancier voor bijvoorbeeld huizen en kantoren?”

Ofwel, de Car as Power Plant, bedacht door Ad van Wijk, hoogleraar Future Energy Systems aan de TU Delft, en volgens velen founding father van The Green Village. De World Future Society, een denktank van futurologen nam zijn idee in 2013 op in de top tien van meest baanbrekende ideeën. Verhoef: “Het is een ongelooflijk krachtige, efficiënte, mobiele en flexibele energieleverancier. Stel je een hele parkeergarage voor vol met waterstofauto's. Die zouden in staat zijn alle woningen in Delft van stroom te voorzien!”

Daarnaast zien Verhoef en Oldenbroek een belangrijke rol weggelegd voor waterstof als balancerende functie binnen energiesystemen. “Op momenten dat er te veel wind- of zonne-energie beschikbaar is, moet je dat op een bepaalde manier kwijt. Je kunt dat opslaan in batterijen, maar een andere mogelijkheid is die overtollige energie om te zetten in waterstof. Waterstof kan je gebruiken als grondstof, transportbrandstof of energieopslag. Heb je weer stroom nodig, dan is die waterstof via de brandstofcel weer om te zetten in elektriciteit en bruikbare warmte”, legt Oldenbroek uit, aan de hand van een



THE GREEN VILLAGE

In The Green Village werken wetenschappers, studenten en bedrijven samen aan nieuwe, duurzame en innovatieve energieoplossingen. Het 'dorp' is op den duur geheel zelfvoorzienend en is niet aangesloten op elektra, water, riolering en kabel. Het maakt gebruik van innovatieve, soms experimentele energiesystemen die de partners gezamenlijk ontwikkelen. De elektriciteit komt uit zonnepanelen, windturbines en brandstofcelauto's. Drinkwater wordt geproduceerd uit regenwater, afvalwater hergebruikt en verwerkt tot biogas. Biogas en overtollige elektriciteit worden omgezet in waterstof. Het dorp maakt gebruik van DC-netten (gelijkstroom) om energieverliezen te beperken. En The Green Village zal nog veel meer van deze paradigma-veranderende systemen ontwikkelen, testen en toepassen.

The Green Village is een levend laboratorium op de TU-campus

waar al deze partijen concreet werken aan onderzoek en praktijktoepassingen. Daarnaast is het een plek voor ontmoeten, studeren, werken, co-creatie, maar ook voor winkelen, evenementen en recreëren. Alle faculteiten van de TU Delft werken eraan mee. Grondlegger is Ad van Wijk, hoogleraar Energy Future Systems aan de TU Delft.

"Zowel het bedrijfsleven als de universiteit had behoefte om meer samen te werken. Maar er was nooit echt een uitgelezen plek voor die wisselwerking. Zo kwamen we op het idee om op de campus een plek te creëren waar bedrijven, studenten en wetenschappers elkaar konden ontmoeten. Om samen te werken aan onderzoek, innovaties te tonen en producten en ideeën te testen. Dat is The Green Village geworden; een levende omgeving, met zogenoemde Future Labs voor co-creatie, toegankelijk voor bezoekers." Om te mogen deelnemen

aan The Green Village moeten volgens Van Wijk de projecten écht ontwikkelprogramma's zijn, multidisciplinair en maatschappelijk relevant. Naast The Car as Power Plant, heeft The Green Village nog drie andere Future Labs: Led-revolution, 3D printen met biomaterialen en DC-elektriciteitsnetten. "We bekijken alles vanuit systeemverbanden, niet enkel de techniek, maar het gehele energiesysteem.

De meeste nieuwe technologieën ontstaan in laboratoria, maar daarna houdt het op. Hier gaan we verder. We kijken ook naar wet- en regelgeving, verdienmodellen, publieke acceptatie. Als al deze zaken niet kloppen, krijg je een techniek echt niet van de grond. Hier willen we testen in de praktijk, delen met partners, en laten zien aan het publiek. De kracht van The Green Village is juist de onderlinge samenwerking vanuit verschillende disciplines."

stroomschema dat hij tekent op een schoolbord. Oldenbroek richt zich vooral op het technische en energiesysteemonderzoek. Daarbinnen werkt hij drie concepten uit: de parkeergarage als energiecentrale, inclusief waterstoftankstation, de waterstofauto binnen een autonoom residentieel systeem en een geïntegreerd ziekenhuissysteem dat lokale afvalstromen omzet in waterstof. "Car as Power Plant is niet alleen gericht op transport, we doen de hele ketenanalyse", toont Verhoef op een veelkleurige infographic. "Van verschillende productiemethoden van waterstof, compressiemogelijkheden tot soorten eindgebruik. De groene blokken betekenen mainstream, dat is te koop, dat bestaat al. Wij doen alles wat niet-mainstream is. Dat zijn de rode blokken."

"Maar met de technologie alleen, ben je er nog niet", gaat Verhoef verder. "Dit (in feite) simpele idee van de auto als elektriciteitscentrale, heeft zoveel impact, dat je ook moet nadenken over de strategische gevolgen, zoals het businessmodel, ICT, wet- en regelgeving, acceptatie en gedrag van eindgebruikers. Hoe controleer je zo'n energiesysteem? Welke auto's geven wanneer, waar, hoeveel stroom en tegen welk tarief? Twee andere promovendi, verbonden aan dit project, richten zich

vooral op deze aspecten." Binnen The Green Village zijn ook nadrukkelijk partners uit het bedrijfsleven en onderzoeksinstituten betrokken. Een multidisciplinaire aanpak staat daarbij centraal. "Eneco, Stedin, GasTerra, QPark, Hyundai en Shell schuiven hier regelmatig aan om mee te werken aan het project", vertelt Verhoef. "We verbinden hier de mobiliteitsmarkt, elektriciteitsmarkt en warmtemarkt. Al deze aspecten, transport, warmte en stroom komen samen in de waterstofauto. Dan wil je ook alle belangrijke betrokkenen uit deze sectoren aan tafel hebben. Andersom is het voor partners een mooie kans om hier de toekomst uit te proberen. En elkaars werelden te leren kennen. Veel partijen uit de mobiliteitssector kennen de elektriciteitsmarkt bijvoorbeeld helemaal niet."

Het zal nog wel vijf tot tien jaar duren voordat je je föhn of koffiezetapparaat aanzet met stroom uit de waterstofauto die op je oprit staat, verwacht Verhoef. "Er zijn nog veel uitdagingen. Dat heeft ook te maken met de beleving van auto's. Het appeal kan straks zijn: mijn auto als energiecentrale, waar ik ga of sta, heb ik gewoon honderd kilowatt vermogen beschikbaar. Niet alleen om mee te rijden. De nieuwe autonomie."

//
EEN WATERSTOFAUTO
KAN GEMAKKELIJK
DE ELEKTRICITEIT
PRODUCEREN VOOR
WEL HONDERD
WONINGEN
//

KORT NIEUWS



DUITSLAND SLUIT DEEL BRUINKOOLCENTRALES

Duitsland sluit tussen 2017 en 2020 een deel van zijn bruinkoolcentrales. Een eerder voorgestelde generieke belasting op de zwaar vervuilende elektriciteitscentrales blijft echter uit. Het besluit is de uitkomst van een compromis dat regeringspartijen CDU en SPD begin juli hebben gesloten. De maatregelen moeten de Duitse CO₂-doelstelling voor 2020 – veertig procent minder uitstoot dan in 1990

– weer binnen bereik brengen. Het is voor het eerst dat de Duitse regering bruinkoolcentrales aanwijst die moeten worden stilgelegd. Het gaat om negen elektriciteitsinstallaties die samen goed zijn voor een capaciteit van 2,7 Gigawatt, ofwel ruim tien procent van de totale capaciteit van de Duitse bruinkoolcentrales. Die nemen nog altijd ruim een kwart van elektriciteitsproductie voor hun rekening.

“CHINA STOOT MINDER CO₂ UIT DAN GEDACHT”

De uitstoot van broeikasgassen is jarenlang te hoog gerapporteerd. In de periode 2000-2013 heeft het land 2,9 gigaton minder CO₂ uitgestoten dan eerder gerapporteerd. Dat stelt een groep van wetenschappers eind augustus in een artikel in het wetenschappelijke tijdschrift Nature.

Ook in de nieuwe berekeningen van de wetenschappers blijft China wereldwijd de grootste uitstoter van CO₂. De te hoge inschattingen hebben volgens de onderzoekers te maken met twee zaken. Ten eerste leveren provinciale overheden te hoge cijfers in om daarmee economische voorspoed en groei te suggereren. Ten tweede wordt de waarde van Chinese steenkool niet juist geschat. De uitstoot van CO₂ ligt hierdoor lager dan gedacht, aldus de onderzoekers.

CANADA BEKIJKT VERLENGING VERGUNNINGEN VOOR ARCTIC

De Canadese regering onderzoekt de mogelijkheden om de eerder afgegeven exploratievergunningen voor het Arctische gebied te verlengen. De regering wil daarmee tegemoet komen aan de wens van oliemaatschappijen die hebben aangegeven meer tijd nodig te hebben om veilig in het gebied te kunnen speuren naar olie en gas.

De milieulobby is tegen een verlenging van de bestaande vergunningen. De regering daarentegen hoopt door een mogelijke verlenging investeringen ter waarde van miljarden dollars mogelijk te maken. Het is nog onduidelijk wat de uitkomst van de studie zal zijn.



AANTAL MOTOREN IN NEDERLAND VERDUBBELD

Motorrijden blijft razend populair. Het aantal motoren in Nederland is de afgelopen twintig jaar meer dan verdubbeld, van 308.000 in 1995 tot 652.000 in 2014. Dat blijkt uit een door branchevereniging Bovag uitgevoerde analyse van CBS-cijfers. De meeste motoren staan geregistreerd in de provincie Zuid-Holland (108.000). De hoogste motordichtheid is echter te vinden in de provincie Drenthe. Daar staan per duizend inwoner 53 motoren geregistreerd.

In Nederland hebben 1,3 miljoen mensen een motorrijbewijs. Dat aantal is al lange tijd stabiel.

OLIECONCERNS ZETTEN PROJECTEN IN IJSKAST

De grote internationale olieconcerns hebben afgelopen jaar al 46 grote investeringsprojecten in de ijskast gezet. Met de projecten is een opgetelde waarde van tweehonderd miljard dollar gemoeid. De terughoudendheid is ingegeven door de gehalveerde olieprijs en onzekerheden over de economische ontwikkelingen in China. Dat meldt de Britse

zakenkrant Financial Times op basis van onderzoek door Wood Mackenzie. De teruggang in activiteiten is daarmee veel groter dan eerder gedacht. De hardst getroffen gebieden zijn volgens het onderzoek de Golf van Mexico, de kust van West-Afrika en de oliezanden in Canada. In die gebieden liggen de productiekosten relatief hoog.

GASUNIE ONDERZOEKT BOUW LNG-TERMINAL

Gasunie en Groningen Seaports gaan de mogelijkheden onderzoeken om in de Eemshaven een terminal te bouwen waarmee vloeibaar aardgas (LNG, Liquefied Natural Gas) per schip is aan te voeren, te lossen en in gasvorm te injecteren in het gastransportnet. Beide partijen hebben daar begin juli een overeenkomst over gesloten. Hoe hoog het investeringsbedrag zal zijn, is nog niet bekend. Gasunie en Groningen Seaports hopen met een LNG-faciliteit de importmogelijkheden van aardgas uit te breiden nu het aanbod van gas uit het Groningen-veld verder terugloopt. Gasunie gaat samen met marktpartijen onderzoeken welke technische, logistieke en commerciële concepten geschikt zijn, terwijl Groningen Seaports de mogelijkheden onderzoekt van een locatie in de Eemshaven.

Het heeft daarvoor al twee mogelijke locaties op het oog. "Afhankelijk van de uitkomsten van de studie zal het gaan om een terrein van dertig tot zestig hectare", aldus een woordvoerder van Groningen Seaports.

GASUNIE EN GAZPROM BOUWEN AAN INFRASTRUCTUUR LNG

Gasunie en Gazprom hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten op het gebied van vloeibaar gemaakt aardgas (LNG, Liquefied Natural Gas) voor de transportsector in Noordwest-Europa. Dat heeft Gasunie begin juli bekendgemaakt.

De beide bedrijven gaan zich onder meer buigen over de aanleg van

infrastructuur waarmee schepen en trucks LNG kunnen tanken op locaties langs de Oostzee. Vloeibaar gemaakt aardgas speelt een belangrijke rol als schonere brandstofalternatief voor schepen en zwaar wegtransport. Reders en wegtransporteurs krijgen te maken met aangescherpte regelgeving op het gebied van emissies.



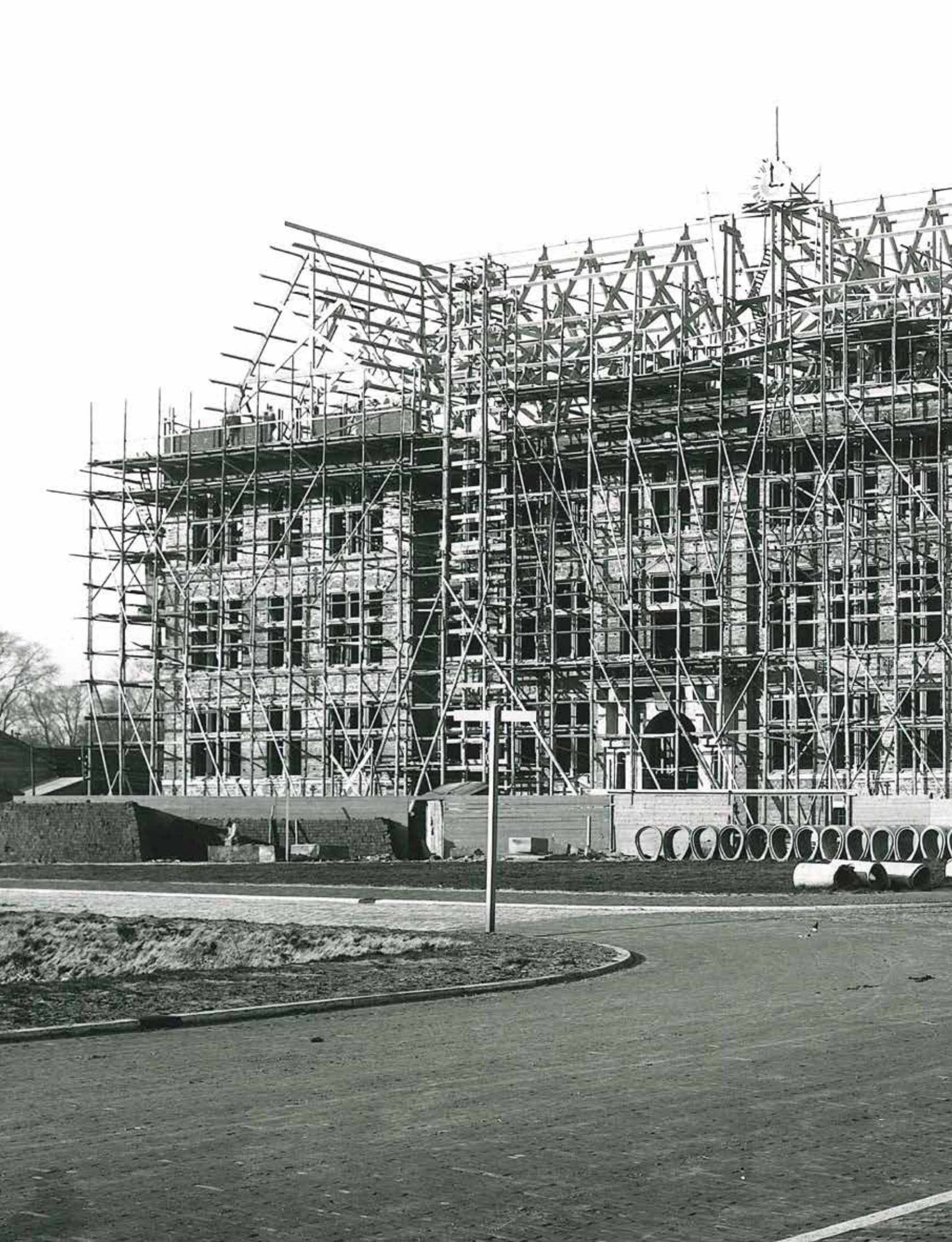
SHELL VENSTER OP UW TABLET

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

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



Of surf naar
www.shell.nl/venster



OUD STEIGERHOUT

Honderd jaar geleden stond het hoofdkantoor van Shell in Den Haag in de steigers. Niet vanwege een renovatie, zoals nu het geval is, maar omdat het in aanbouw was.

TEKST WIM BLOM BEELD SHELL HISTORISCH ARCHIEF

Bij het samengaan van Shell en de Koninklijke Nederlandsche Petroleum Maatschappij kortweg 'de Koninklijke', zag ook dochteronderneming de Bataafsche Petroleum Maatschappij (BPM) het licht. Als locatie voor het kantoorgebouw van de BPM viel de keus op de Carel van Bylandtlaan. Het architectenbureau dat opdracht kreeg voor de bouw was Architectenbureau Van Nieukerken uit Den Haag. Een bureau van naam dat een serie landhuizen van ongekende schaal en enkele grote kantoorgebouwen heeft ontworpen. Hoofdwerk uit het oeuvre is onmiskenbaar het in 1913 ontworpen Koninklijk Instituut voor de Tropen in Amsterdam, dat mede is gefinancierd door Henri Deterding en Jhr. Hugo Loudon, twee directeurs van de Koninklijke.

Architectenbureau van Nieukerken, opgeheven in 1960, werkte volgens de negentiende-eeuwse traditie van historische vormen, een rijke detaillering en een ambachtelijk bouwwijze, ook bij de bouw van het BPM-kantoor. Het gebouw heeft niet alleen historische waarde voor Shell, het is tevens Rijksmonument.

DE STELLING

NEDERLAND MOET GASWINNING OP PEIL HOUDEN DOOR PRODUCTIE OP NOORDZEE TE VERGROTEN

TEKST ERIK TE ROLLER BEELD ERNST BODE, ROB KEERIS

//



Jo Peters

is secretaris-generaal van de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie, de branchevereniging die de belangen behartigt van bedrijven die in Nederland vergunningen hebben voor opsporing en winning van gas of olie. Hiervoor werkte hij 28 jaar bij Shell in Nederland, Frankrijk, Brazilië en de Verenigde Staten. Hij trad in dienst van het bedrijf na te zijn afgestudeerd als chemisch ingenieur aan de Technische Universiteit Eindhoven.

“Vanwege het aardbevingsgevaar is de gasproductie in Groningen inmiddels met zo'n veertig procent verlaagd tot dertig miljard kubieke meter per jaar. Dit betekent dat Nederland meer aardgas moet importeren, tenzij het de gasproductie van de eigen, kleine velden opvoert. Een alternatief is meer investeren in energie-efficiency, windmolens en zonnepanelen om daardoor snel te kunnen overschakelen op een duurzame energievoorziening. Het een hoeft het ander echter niet uit te sluiten. Om niet in een zwart-wit-discussie van duurzame energie versus fossiele energie te vervallen, heb ik eerder dit jaar tijdens een energieforum in Utrecht de energieladder geïntroduceerd. Deze heeft zeven sporten (van hoog naar laag): energie-efficiency, hernieuwbare energie, groen gas, Nederlands aardgas, import gas, olie en kolen. De bedoeling is met een combinatie van sporten (de energiemix) ieder jaar hoger uit te komen. Zo voeren we een effectief klimaatbeleid zonder dat we koud moeten douchen in het donker, terwijl we wel onnodige verkwisting van energie tegengaan en de CO₂-uitstoot op verschillende manieren fors terugbrengen.

Groen gas en hernieuwbare energie voorzien de eerstkomende jaren nog voor hooguit zestien procent in de nationale energiebehoefte. Daarom blijft fossiele energie voorlopig nodig, maar we kunnen de bijbehorende CO₂-uitstoot flink inperken door kolencentrales zo snel mogelijk te sluiten ten gunste van gascentrales. Bij het verbranden van aardgas komt per kilowattuur elektriciteit namelijk de helft minder CO₂ vrij dan bij het verbranden van kolen. Aardgas is wel duurder en leidt tot een hogere elektriciteitsprijs, maar we kunnen beter wat meer betalen voor gas uit eigen bodem, dan voor de kolen die Amerika hier dumpst.

De eerstkomende decennia hebben we aardgas nog hard nodig om snel meters te maken met het terugdringen van de CO₂-uitstoot. Het ligt voor de hand om de productie van aardgas op de Noordzee op te voeren. Daar valt volgens TNO nog bijna 120 miljard kubieke meter aan gas uit bewezen voorraden te winnen en naar beste schatting 165 miljard kubieke meter uit potentieel nieuwe velden. Dit jaar levert de Noordzee ongeveer 15,5 miljard kubieke meter gas op. Die productie kan omhoog. Voorwaarde is dat de Nederlandse overheid het voor de olie- en gasmaatschappijen de komende jaren voldoende aantrekkelijk

maakt om meer gas te winnen. Dat kan door de hoge belastingdruk te verlagen. Een win-win-situatie: de Staat houdt weliswaar minder aan belasting per kubieke meter over, maar de gasproductie is hoger, waardoor de staat elk jaar in totaal meer belastinggeld ontvangt.

WE KUNNEN BETER WAT MEER BETALEN VOOR GAS UIT EIGEN BODEM, DAN VOOR DE KOLEN DIE AMERIKA HIER DUMPT

Een hogere productie op de Noordzee zal goed zijn voor ongeveer de helft van de nationale aardgasconsumptie gedurende tien tot vijftien jaar. Die periode kunnen we benutten om de opwekking van hernieuwbare energie en de productie van groen gas fors op te voeren en huizen en gebouwen goed te isoleren. We verduurzamen onze energievoorziening en dringen tegelijkertijd de CO₂-uitstoot fors terug.”

//

//

Minister Henk Kamp van Economische Zaken overweegt in navolging van het Verenigd Koninkrijk fiscale maatregelen te nemen, die het voor de olie- en gasbedrijven aantrekkelijker maakt om te investeren in het opsporen en winnen van gas op de Noordzee. Met meer gas uit de Noordzee is Nederland na het terugschroeven van de aardgasproductie in Groningen minder afhankelijk van de import van gas, met name uit Rusland, zo is de gedachte. Ik ben niet tegen het winnen van meer aardgas op de Noordzee, maar wel tegen het fiscaal stimuleren daarvan. Fiscale maatregelen komen immers neer op het geven van subsidie, waarbij de overheid de bedrijven financieel tegemoet komt. Vooral in het licht van het IMF-rapport "How large are global energy subsidies" van mei vind ik dit merkwaardig.

Het Internationaal Monetair Fonds, nu niet bepaald een linkse instelling, heeft uitgerekend dat de Nederlandse Staat fossiele energie in 2015 met zo'n 10 miljard euro subsidieert door de kosten van schade aan het milieu en de leefomgeving niet door te berekenen aan consumenten en bedrijfsleven. Per Nederlander komt dit neer op een subsidie van 540 euro per jaar. Het IMF stelt verder vast, dat dit soort subsidies de economische groei vertragen, de inkomensongelijkheid in de wereld vergroten en ecologisch gezien onverantwoord zijn. Waarom zou de minister de aardgasproductie dan nog eens extra moeten subsidiëren? Aardgas levert bij verbranding weliswaar de helft minder CO₂ op dan kolen, maar draagt hoe dan ook bij aan het broeikas-effect. Meer of minder import van Russisch gas is vooral een politieke kwestie. De leveringszekerheid is niet in het geding: er stroomt maar vier tot vijf procent Russisch gas door onze leidingen. En mocht het wel een probleem zijn, dan stijgt de gasprijs vanzelf en zal het weer economisch rendabel zijn om meer gas uit de Noordzee te winnen. Niet de belasting speelt de olie- en gasbedrijven parten, maar de lage aardgasprijs. Daarvoor compenseren en tegen het advies van het

IN EUROPA HEBBEN WE VEELAL DE LUSTEN VAN HET FOSSIELE ENERGIEGEBRUIK, IN AFRIKA ONDERVINDEN ZE ER VOORAL DE LASTEN VAN

IMF ingaan is onverantwoord. De regering kan dat geld beter inzetten om het doel van veertien procent duurzame energie in 2020 te bereiken. Dit vergt een forse omschakeling en daarover geen kwaad woord. Wat ik in Nederland niettemin mis is een gevoel van urgentie. In Oeganda en Rwanda, waar ik kortgeleden op werkbezoek was, maken ze zich grote zorgen om de gemiddelde temperatuurstijging in de atmosfeer. Lange periodes van droogte treffen daar de landbouw. In Europa hebben we veelal de lusten van het fossiele energiegebruik, in Afrika ondervinden ze er vooral de lasten van. We hebben de plicht om daar zo snel mogelijk wat aan te doen. Meer transitiedrift in Nederland kan daarom geen kwaad en zorgt er ook voor dat we transitieboot in de wereld niet missen.

//



Jan Vos

Jan Vos is woordvoerder van de PvdA voor innovatie, energie en klimaat in de Tweede Kamer. Na zijn studie geschiedenis heeft hij onder meer ICT-bedrijf @Globe opgericht. Ook was hij mede-oprichter van een investeringsfonds in samenwerking met de Wereldbank.



CHENGDU, CHINA

GERT-JAN REIJNDERS

TEKST FREUKE DIEPENBROCK BEELD GERT-JAN REIJNDERS

Chengdu is de stad van 'het rustig aan doen'. Alles komt hier laat op gang, zelfs het verkeer. Het is niet zo druk en gehaast als in Shanghai en Peking, al is Chengdu wel een stad met zestien miljoen inwoners. In onze ogen is dat nog steeds gigantisch. De Chinezen zien Chengdu als de stad van de panda's. De sfeer is heel erg Chinees; mensen dansen in het park en kijken tv op straat.

NAAM

GERT-JAN REIJNDERS
(40)

FUNCTIE

Overall Development
Lead

Als Overall Development Lead bekijk ik hoe we aanwezige olie en gas op een winstgevende manier, verantwoord kunnen produceren.

Dit najaar vertrek ik naar Gabon, waar ik Discipline Hoofd Reservoir Engineering word, verantwoordelijk voor de kwaliteit van het geleverde werk.

WEEKEND

Op zondagochtend volg ik in de sportschool altijd een les Zumba, een fitness-vorm geïnspireerd op Zuid-Amerikaanse dans. In China is Zumba eigenlijk pas net legaal geïntroduceerd, maar gek genoeg kun je het al op elke sportschool doen. Mijn Maleisische vrouw is een van de weinige erkende docenten hier. We hebben elkaar leren kennen in Nigeria waar zij ook voor Shell werkte. Tegenwoordig is Zumba haar grote passie en geeft zij ook les aan kinderen.

Daarna een voetmassage, heel Chinees, maar ook erg populair onder expats.

MAANDAG

Mijn dag begint met een budgetbespreking over lopende zaken. Wel raar dat resultaten waarschijnlijk pas bekend zijn in oktober.

's Avonds eten we met de jongens, vijf en acht, buiten de deur. Dat kost hier betrekkelijk weinig en we hebben zo onze vaste adressen voor 'Lanzhou'-noedels of 'Sichuan'-vis. We hebben daar wel naar moeten zoeken. Wij zijn Islamitisch en het bleek erg ingewikkeld om varkensvlees te mijden, dat eten ze hier echt overal bij.

DINSDAG

Mijn mensen van het ontwikkelingsteam kijken hoeveel olie we boven kunnen halen, wat economisch verantwoord is. Dat betekent veel korte vragen in de ochtend en daarna contact met onze lokale partner PetroChina. Ik vind het vooral

belangrijk dat we in deze samenwerking informatie uitwisselen en wederzijds begrip kweken. Af en toe is dat best lastig want mijn contactpersonen spreken geen woord Engels, dus ik heb altijd een vertaler nodig. Ik moest daar in het begin erg aan wennen; er zit dus altijd een derde persoon bij.

Vandaag ook de maandelijkse lunch met het team. We zijn al een keer voor de hotpot geweest, een soort fondue uit deze streek, Sichuan. Deze keer gaan we naar mijn favoriete restaurant voor Lanzhou beef noodles, die heel populair zijn in China. We praten over het werk, maar ook over de luchtvervuiling natuurlijk. Zo'n lunch is belangrijk en ook gezellig, Chinezen zijn prettig in de omgang.

WOENSDAG

Vandaag in totaal 144 (!) pasfoto's opgestuurd naar de Gabonese overheid voor de visa, 36 voor elk van ons. Hoewel ik erg van deze baan heb genoten, kijken we er naar uit om te verhuizen. Voor ons is het prettig dat de Moslim-gemeenschap in Gabon heel hecht is. Die warmte en gezelligheid missen we hier.

DONDERDAG

Chinezen laten weinig aan het toeval over. Het overleg vandaag met onze contractpartner is ook weer zeer gedetailleerd. We bespreken hoeveel mensen voor ons gaan werken, hoeveel uur en tegen welk uurtarief. Voordeel is dat we in de uitvoering vaak weinig problemen tegenkomen, de moeilijkheden worden op voorhand uit de weg geruimd.



De meeste van deze gesprekken voeren we gewoon op kantoor met een kop thee. In deze stad, die de thuisbasis is van de Chinese theecultuur, loopt iedereen rond met een eigen thermoskan met thee en overal waar je komt zijn tappunten voor heet water. Ik moet bekennen dat ik inmiddels naast mijn Donald Duck-beker ook mijn eigen thee heb hier op kantoor.

VRIJDAG

We doen met het team actief mee aan 'get the world moving'. Dat is een wereldwijd initiatief om mensen op kantoor meer te laten bewegen. Iedereen heeft een stappenteller en vult in hoeveel hij heeft gelopen/gefietst/gezwommen.

Vandaag hoor ik dat mijn team wereldwijd op ongeveer de 10.000e plaats staat (tja...). Dat betekent dat elk teamlid gemiddeld 14.000 stappen per dag maakt. Dat is niet eens heel slecht.

Komend weekend gaan we verder met de paklijst voor Gabon. Het is lastig voorbereiden. We horen van iedereen dat we alles mee moeten nemen omdat daar de dichtstbijzijnde stad een uur vliegen is.

Maar wat is alles..? Naast onze spullen uit China mogen we zeven kuub uit Nederland meenemen. We hebben voor de zekerheid maar de Ikea leeggekocht hier. En verder hebben we voor vier jaar appelmoes, dat hebben we dan in elk geval maar.

SHELL IN CHINA

De geschiedenis van Shell in China gaat terug tot het eind van de negentiende eeuw. Toen verkochten de Engelse broer Sam en Marcus Samuel al op grote schaal kerosine in Shanghai. In 1903 kwamen het Britse Shell en het Nederlandse Koninklijke Olie, die later zouden samengaan, overeen de krachten te bundelen op de Chinese markt.

De nieuwe Asiatic Petroleum Company had vestigingen in Shanghai en Hong Kong. Na de Tweede Wereldoorlog was Shell lange tijd de enige buitenlandse oliemaatschappij in China maar daar kwam in 1966 een eind aan. Na 1970/1971 keerde Shell terug in China. Sindsdien zijn de activiteiten gegroeid en is Shell actief in zowel upstream, downstream als onderzoek.

Shell werkt in China onder andere samen met zijn strategische partner China National Petroleum Corporation (CNPC), moederbedrijf van PetroChina. Vanuit Chengdu werken beide partijen sinds 2012 samen aan de exploratie en productie van schaliegas in het bassin van de provincie Sichuan. Bij Shell in China werken meer dan 20.000 mensen.





WERELDKAMPIOEN FIETSEN

TEKST PAUL SCHNABEL

Er rijden nu meer dan 8 miljoen personenauto's in Nederland rond en iedere Nederlander legt per jaar ongeveer 8000 kilometer in de auto af. De helft van alle volwassenen en bijna driekwart van alle huishoudens heeft minstens één auto, bijna een kwart heeft er al twee of meer.

Daarmee zijn we nog wel behoorlijk ver verwijderd van autowereldkampioen Verenigde Staten, waar het aantal inwoners boven 16 jaar bijna gelijk is aan het aantal auto's. Wij overtreffen hen weer met ons bezit aan fietsen. Er zijn meer fietsen dan Nederlanders en dat maakt ons op dat gebied tot wereldkampioen. We fietsen gemiddeld niet erg ver, maar wel vaak. Een kwart van alle verplaatsingen gaat per fiets en dat ook steeds vaker met de elektrische fiets. Een op de vijf nieuw gekochte fietsen is een e-bike (200.000 in 2014) en inderdaad, de koper is meestal al wat ouder.

Ik ben dol op dit soort weetjes en daarom ben ik met zoveel plezier gaan grasduinen in 'Transport en Mobiliteit 2015' van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Ook bij Shell zullen maar weinigen stil staan bij het feit dat we vorig jaar 4 miljard kilo benzine verstookten, net zoveel als in 1975 toen er nog niet half zoveel auto's waren. 80% van de personenauto's rijdt op benzine, bijna 2% op stroom of als hybride. Diesel is de belangrijkste brandstof in het vrachtverkeer. In 2014 ging het om 5,5 miljard kilo, 20% minder dan in 2008. Dat komt vooral door een daling van 12% in het aantal kilometers in het vrachtvervoer en van 7% in het aantal trucks en trekkers met oplegger. Dat is vooral het gevolg van de crisis. De overheid haalt veel geld op in het verkeer. Ongeveer 3% (8 miljard) van de rijksbegroting wordt door de brandstofaccijns gedekt en daar komt nog eens ruim 2% bij uit de motorrijtuigbelasting en 0,5% uit verkeersboetes. Inmiddels weten we dat vooral de snelheidsovertredingen op de A2 tussen Amsterdam en Utrecht kassa zijn voor het rijk.

Het was voor mij toch een verrassing te zien dat van de totale uitstoot aan kooldioxide maar 20% voor rekening komt van het miljoenvoudige wegvervoer met zijn 150 miljard kilometer. Het aandeel van de rivier-en zeescheepvaart in de uitstoot aan schadelijke stoffen is relatief en absoluut dan juist weer opvallend groot. Fijnstof en stikstofoxiden ongeveer de helft, kooldioxide bijna 20%. Vooral de zeescheepvaart blijkt een grote boosdoener te zijn, al is op het land natuurlijk vooral de uitstoot door het wegverkeer van belang. Vergeleken met tien en twintig jaar geleden is er op dit gebied wel al veel verbeterd, maar het ideaal van een bijna koolstofdioxidevrije lucht is nog heel ver weg.

Er wordt wel gesuggereerd dat jongeren minder belangstelling hebben voor de auto, zeker voor het bezit ervan. In de leeftijdsgroep van 18 tot 25 jaar heeft inderdaad maar 20% zelf een auto, maar ik denk niet dat hier echt sprake is van een culturomslag. Studenten hebben een OV-kaart en bij flexibele banen krijg je geen auto van de zaak. Ook 'ik ben met de auto van mijn moeder' is net zo gewoon geworden als de was naar huis brengen. Opvallender is eigenlijk dat de auto ook onder echt oude mensen heel gewoon is geworden. De helft van de 65-plussers heeft een auto en boven de 85 jaar rijdt nog de helft van de mannen auto. Bij vrouwen is dat veel minder en dat is echt een generatie-effect. In meerderheid hebben zij nooit zelf auto gereden en zij waren al ouder toen hun man voor het eerst een auto kocht. Onwillekeurig denk je dan toch aan een grijze of bruine Opel Kadett met een hoedenplank.





VOORWAARTS MARS

Het Zuid-Hollandse Numansdorp telt nog geen 9.000 inwoners. Maar muziekvereniging Wilhelmina, met een geschiedenis die terug gaat tot 1881, floreert. Iedere dinsdagavond oefenen de leden van drumband Wilhelmina op looplijnen en muziek. Dat moet ook wel want de drumband speelt op landelijk niveau mee om de prijzen. Daarvoor zijn op z'n tijd wel nieuwe slaginstrumenten nodig. Shell helpt mee de muziektraditie aan het Hollands Diep levend te houden.

TEKST ROB VAN 'T WEL **BEELD** ROB KEERIS

Ontdek de wereld van Shell in Nederland



Shell is een wereldbedrijf met Nederlandse wortels. Die verbondenheid zie je terug in uitgebreide aanwezigheid van het energieconcern in de Nederlandse samenleving.

Nieuwsgierig naar het verhaal van Shell in Nederland? De feiten zijn voor iedereen met een iPad onder handbereik. Ga naar de Apple App Store en download gratis de app "Shell in Nederland". Informatief, overzichtelijk en rijk geïllustreerd.



Download in de
App Store