

# Flow

Uitgave najaar 2008

Over gassen en bedrijfsprocessen, nu en morgen

## CO<sub>2</sub>- opslag

*Onnodig?  
Onontkoombaar?  
Ongelofelijke kans?*

- Ziekenhuizen net zo veilig als industrie; het moet en het kan. Prof. Bas de Mol van AMC en TU Eindhoven.

- Megaproject Shell Research: visies worden werkelijkheid.

- Op het water op waterstof met o.a. Lovers en Nuon.

- Glasje ex-zeewater? Experiment van start

- Prof. Robbert Dijkgraaf, KNAW: de belangrijkste les

THE LINDE GROUP

Linde

# Hoe groen is gas?



De vraag naar energie blijft stijgen. De vraag naar duurzame energie-oplossingen ook. Aardgas speelt daarbij een belangrijke rol. Het is de schoonste fossiele brandstof met de minste CO<sub>2</sub> (broeikasgas)uitstoot. Bovendien kunnen we altijd en overal op gas vertrouwen, mede door ons geavanceerde gastransportnetwerk. Dankzij deze beproefde en flexibele energiebasis krijgen innovaties de kans om te groeien. Microwarmtekracht bijvoorbeeld of het rijden op aardgas. We werken er ook aan het aardgas verder te 'vergroenen' met biogas, gewonnen uit duurzame reststromen. Met onze gedegen transportkennis kunnen we er ook voor zorgen dat CO<sub>2</sub> afgevoerd wordt naar opslagplaatsen, zodat het niet in de atmosfeer terecht komt.

**gasunie**

gaat verder in gastransport

**Zo werken we samen toe naar een groenere toekomst.**

## CO<sub>2</sub>-opslag

- **Wereldwijd:** 55 steden in Clinton Climate Initiative
- **Europa:** invloedrijke Noorse lobbyclub Bellona
- **Den Haag:** Hugo Brouwer, directeur energietransitie
- **Rijnmond:** milieudienst oneens met Greenpeace
- **Column:** Peter Ripson, van Deltalinqs, Linde en OCAP

## NieuwsFlow

- Veiliger ziekenhuizen: prof. Bas de Mol, TU en AMC
- Op het water op waterstof, met o.a. Lovers en Nuon
- Glaasje ex-zeewater? Experiment van start
- De ss Rotterdam is terug op het nest

## Achtergronden

- Geslachtskeuze voor dolfinen
- Megaproject Shell Research: visies worden werkelijkheid
- Jacht op het absolute nulpunt
  - prof. Dirk van Delft, directeur Boerhaave Museum
  - prof. Robbert Dijkgraaf, president KNAW

## Linde Gas

- Mutatis mutandis: ir. Roos Wolfensberger
- Cilinders kunnen nooit meer zoek raken
- Beurs & congres
- Overzicht activiteiten, bedrijven, producten en diensten

## Colofon



Milieunorm papier:  
FSC Mixed Sources,  
d.w.z. minimaal 50%  
pulp (hout) van FSC-  
gecertificeerde bron,  
de overige pulp bestaat  
uit gerecycled  
materiaal en/of hout  
uit FSC gecontroleerde  
bronnen.

Internationale registratie door de  
Koninklijke Bibliotheek: ISSN 1872-2288

**Hoofredactie**  
Jurjen de Jong Communicatie, Amstelveen  
+31 (0)20 641 39 37  
info@dejongcom.nl  
www.dejongcom.nl

**Redactie**  
drs. Erik Gelderloos, drs. Reinier Heere,  
dr. ir. Peter Ripson, drs. Ruud Schmeink

**Vormgevingsconcept + pag 1, 18 en 19**  
Niek Wensing, Huis ter Heide (U.)

**Opmaak/litho/druk**  
Drukkerij De Eendracht, Schiedam

**Vormgeving en productie**  
Jurjen de Jong Communicatie

**Secretariaat/abonnements/informatie**  
Linde Gas Benelux, afd. Communicatie,  
Jannie Velzing.  
Postbus 78, 3100 AB Schiedam.  
+31 (0)10 246 13 56  
flow.lg.nl@linde.com

*We hebben geprobeerd alle copyrighthouders te  
achterhalen. Mocht u denken ergens rechten aan  
te ontnemen, gelieve contact op te nemen met het  
redactiesecretariaat.*

*Overname van artikelen en/of afbeeldingen uit  
Flow is uitsluitend toegestaan na  
toestemming van het redactiesecretariaat.*



22



19



10



6



29

10

6

26

18

32

4

22

28

9

21

26

31

*Kunstmatige inseminatie bij dolfijnen*

# Maken we een jongetje of een meisje?

*door Maarten Meester*

## Opslag in stikstof

Voor kunstmatige inseminatie bestemd sperma wordt verdund met eigeel en glycerine en bewaard in zogenoemde paillettes, een soort limonaderietjes. Het kan zo minstens een eeuw mee, mits het op een temperatuur van rond de min 196 graden Celsius blijft. Naar gelang de

wens van de eigenaar van het sperma verhuurt of verkoopt Linde de hardware, zoals bewaarvaten met complete inventaris, computergestuurde invriesapparatuur en stikstofopslagvaten. Ook kan men gebruikmaken van het invrieslaboratorium van Linde in Brabant om daar, met hulp

en advies van specialisten, proeven te doen. Verder levert Linde de benodigde stikstof en helpt het specifieke problemen op te lossen, zoals bij het Dolfinarium. Door de gevoeligheid van dolfijnensperma luisteren de invries- en ontdooicurves nauw. ●

**Nadere informatie**  
Linde Gas Cryoservices  
[www.linde-gascryoservices.com](http://www.linde-gascryoservices.com)  
[info@nl.linde-gascryoservices.com](mailto:info@nl.linde-gascryoservices.com)  
+31 (0) 73 599 61 61

**Dolfijnen kunstmatig insemineren. Daar is Harderwijk als eerste Europese dolfinarium in geslaagd. Nu komt de volgende stap: proberen ook de sekse van dolfijnenbaby's te beïnvloeden. Dolfinarium-dierenarts Niels van Elk vertelt.**

Acht mensen zijn nodig om een vrouwtjesdolfijn uit het water te krijgen en op haar zij te leggen, zodat de kunstmatige inseminatie kan plaats-

vinden. Maar dat vormt zeker niet het moeilijkste onderdeel van de operatie. Het grootste probleem schuilt in het dolfijnensperma. 'Dat is veel kwetsbaarder dan dat van runderen', zegt Van Elk. 'Dat laatste kun je op de grond laten stuiten en dan nog met succes insemineren.

Maar dolfijnensperma sterft al als je twee keer met je ogen knippert.'

Door ook nog eens te willen beïnvloeden of het een jongens- of een meisjesdolfijn wordt, maakt het Dolfinarium het zichzelf nog moeilijker.

#### **Fluorescentie**

'Een Amerikaan heeft een peperdure machine ontwikkeld die het sperma sorteert', vertelt Van Elk. 'Die kleurt het, waardoor je kunt zien hoeveel DNA elk spermatozoön bezit. Spermatozoön dat het X-chromosoom meeneemt, heeft zo'n vier procent meer DNA dan spermatozoön met het Y-chromosoom. Op basis van de hoeveelheid fluorescentie beslist de machine van elk druppeltje of dat mannelijk of vrouwelijk is.

Een moeizaam proces, waardoor het lang duurt om voldoende geslachtsgescheiden sperma te krijgen. Die lange duur heeft weer invloed op de levensvatbaarheid van het sperma, en daarmee op de slagingskans. Normaal sperma blijft makkelijk 72 uur goed nadat het is ingebracht. Maar van geslachts-



*Dierenarts Van Elk (rechts): 'Tienduizenden euro's per keer'.*

gescheiden sperma zijn we al blij als het 20 uur blijft leven. Dus moet je veel dichterbij de ovulatie zitten. Vandaar ook dat we met een echo bepalen welke eierstok ovuleert. We brengen een slangetje in waardoor we insemineren, voorzien van een camera. Op een monitor kunnen we vervolgens zien waar het slangetje zich in de dolfijn bevindt. Zo zorgen we ervoor dat het sperma zo snel mogelijk op de juiste plaats terecht komt.'

#### **Inteelt voorkomen**

Waarom doet het Dolfinarium al die moeite? Of laten we eerst de vraag stellen waarom het zich überhaupt met kunstmatige inseminatie bezighoudt. 'Onze eerste dolfijnen verkregen we uit wildvang', antwoordt Van Elk. 'Maar de laatste 25 jaar doen we dat uit principe niet meer. Bij gesloten collecties bestaat echter het gevaar van inteelt. Je moet je dolfijnen dus laten paren met soortgenoten uit andere collecties. Alleen verplaatsen we ze niet graag omdat het sociale en zware dieren zijn. Je verplaatst makkelijker een buisje zaad dan dieren van honderden kilo's die moeilijk wennen in een andere omgeving.'

#### **Dertien nakomelingen**

In de toekomst zal kunstmatige inseminatie mogelijk nog om een andere reden gebeuren. Van Elk: 'Wij zijn ertoe overgegaan van alle mannelijke dieren zaad af te nemen. Die zijn soms al oud – sommige dateren van eind

jaren vijftig – en hebben niet het eeuwige leven. Mochten ze overlijden, dan hebben we hun sperma zodat de genetische inbreng van de founding fathers niet verloren gaat.'

In 2004 is het Dolfinarium begonnen met de eerste kunstmatige inseminaties. Inmiddels zwemmen er drie KI-dolfijnen rond. Maar waarom zou je de sekse willen sturen? 'Wij hebben wat pech gehad', antwoordt Van Elk. 'In het Dolfinarium zijn de afgelopen jaren dertien succesvolle nakomelingen ter wereld gekomen, waarvan drie vrouwtjes en tien mannetjes. Dat heeft onze sekseratio behoorlijk scheefgetrokken. We zien dat liever niet, zowel voor onze toekomstplanning als voor de verhoudingen binnen de groep.'

#### **Machine ontwikkelen**

De pogingen met geslachtsgescheiden sperma dolfijnen te bevruchten zijn nog niet succesvol geweest, terwijl je volgens Van Elk 'al snel praat over tienduizenden euro's per keer'. Hij hoopt voortgang te boeken door de selectietechnieken te verfijnen. 'We proberen met partners nu zelf een machine te ontwikkelen waarmee we sneller grotere doses geslachtsgescheiden sperma kunnen verkrijgen. Daardoor komt het er minder op aan dat je op het juiste ogenblik toeslaat. Ik hoop dat ik over vijf jaar kan laten weten dat we onze eigen machine hebben.' ●



# Ziekenhuizen net zo veilig a

FOTO: HANS DE LIJSER

**Ziekenhuizen en onveiligheid; die woorden duiken vaak tegelijk op. Wanneer de inspectie opereren verbiedt, omdat de luchtkwaliteit in de operatiekamers te laag is. Waar de noodstroomvoorziening juist bij stroomuitval toch niet blijkt te werken. Na brand in diverse OK's, lege en bemande.**

**De gevolgen lopen ver uiteen: infecties, overlijden, uitstel van operaties, evacuaties, schade aan gebouwen en vertrek van leidinggevend. In alle gevallen draagt het ook bij aan kostenstijging.**

**Prof. Bas de Mol bestudeert de problematiek al jaren, ook in de industrie. Als chirurg in het AMC kent hij de praktijk. Waar ziet hij verbeteringen? Hoe zijn die gerealiseerd? Kun je branches vergelijken? Helpen de hitparades die "de beste zorginstellingen" op een rij zetten?**

De Mol: 'Veiligheid is in de gezondheidszorg eigenlijk nog maar een jaar of vijf een issue. Daarvoor hield ik me vooral bezig met kritische stukjes medische technologie; een kapotte hartklep, hartpomp, of pacemaker. Het ging ook regelmatig om asbest verwijderen uit zorginstellingen (overigens nog steeds een issue). We keken naar de omgang met gasen, zoals uiteraard zuurstof en lachgas. Ik was toen nog hoogleraar veiligheid gezondheidszorg aan de TU Delft. We deden ook onderzoek naar de veiligheid van productieprocessen, bij bijvoorbeeld DSM en Shell. Daar kwamen we ook gasen tegen. We zagen al snel de verschillen tussen hoe de industrie met veiligheid omgaat en hoe de zorginstellingen.

*door Jurjen de Jong*

# Prof. dr. mr. dr. Bas A.J.M. de Mol

Hoogleraar Cardio-thoracale Chirurgie, Universiteit van Amsterdam.  
Hoofd afdeling Cardio-thoracale Chirurgie, AMC (Amsterdam).  
Deeltijdhogleraar Biomedische Technologie, TU Eindhoven.

Veelgevraagd spreker, onder andere over veiligheid in de gezondheidszorg.  
Vorige functie: hoogleraar veiligheid gezondheidszorg TU Delft.  
Geboren: 1952 in Breda.

## – Toch lijkt intussen iets veranderd in het besef. Komt dat nu alleen door de incidenten die de voorpagina's haalden?

De Mol: 'Nee, die kwamen eigenlijk pas later. Het begon met de anesthesisten. Die zeiden: onze apparatuur kan eigenlijk beter. Anesthesisten wilden minder ongevallen (zoals patiënten die verlamd raken). Zij zochten betere apparatuur. De leveranciers moesten die maar zien te leveren. Daar ontstond "winst door veiligheid". Dat is een route naar resultaten.'

## – Zijn er meer van die routes?

De Mol: 'Ja, "earn as you learn". Dat speelt rond innovaties. De oudste heupprothesen, of pacemakers (etc.) waren natuurlijk niet meteen heel goed. Maar je had net na de uitvinding ervan geen keuze, dus je nam die ene, die net was

huizen gekomen. In dat alles is publiciteit ook een rol gaan spelen. Lijstjes; de top 10 van "beste ziekenhuizen". Patiënten lezen dat en doen daar wat mee.

Dat alles heeft ons op een of andere manier beïnvloed. Kennelijk was de tijd daar rijp voor. Als je het allemaal overziet, kan je er niet omheen: er waait een westenwind. Het is Amerikaanser. Commercie, resultaten meten, media-aandacht... Wij zitten in een enorme beweging op al die terreinen; Duitsland en Frankrijk niet. Anders gezegd: dit speelt niet in landen waar de dokter nog autoritair en autonoom is.'

## – In de industrie gaat het veel strenger toe, in binnen- en buitenland.

De Mol: 'Nu komen we op een kernvraag. Kan je branches en situaties vergelijken? Neem het verkeer: daar ga je heel in en je komt er soms niet heel uit. Een ziekenhuis ga je al beschadigd in, en je kan er op allerlei manieren uit gaan. Tijdens het verblijf in het ziekenhuis en

# Is de industrie;

# *waarom lukt dat maar niet?*

Hoe relevant ook, het ging alsmaar over "spullen" en niet over systeemveiligheid. Niet over hoe apparaten met elkaar in verbinding staan, laat staan over de lijn van het apparaat naar de gebruiker ervan. Waarbij gebruikers onderling ook weer in een systeem of organisatie zitten.'

## – Waarom bleef het hangen op die "spullen"?

De Mol: 'Wij probeerden in gesprek te komen met ziekenhuizen over een bredere aanpak. We vonden dat zij zouden moeten zeggen: "Wij hebben een veiligheidsprobleem, kun je daar wat aan doen?" Maar daar kwamen we niet veel verder.'

uitgevonden. Natuurlijk komen de fouten van dat nieuwe ding boven water. Daar leren fabrikanten en specialisten van, en de volgende prothese heeft die fouten dan niet meer. Intussen wordt er wel steeds verdiend aan elke betere versie. Los van die twee routes ontstond een heel scala aan andere invloeden, die we allemaal wel kennen. De kosten gingen stijgen, onder andere door de vergrijzing. Nederland kreeg het nieuwe zorgstelsel, wat zorgverzekeraars in hevige concurrentiestrijd bracht. Zij willen nu bij voorkeur zakendoen met ziekenhuizen die het allemaal goed voor elkaar hebben. Dus is er concurrentie tussen zieken-

in de periode daarna zit je in situaties met een heel groot grijs gebied. Ik ben hier hartchirurg. Kies ik voor een complexe operatie, dan komt daar een man of 25 bij kijken, waarbij van alles mis kan gaan. Of wordt het dotteren, wat met een paar mensen kan en slechts een paar kleine gaatjes oplevert? Als ik wil scoren in lijstjes, kies ik steeds voor dat laatste, maar dat is wellicht niet altijd de beste keuze. Kleine ziekenhuizen kunnen zich helemaal gaan richten op een paar specialismen en daar dan heel goed in worden. Die tendens zie je hier en daar al. Grote ziekenhuizen moeten in principe alles kunnen, dus hoe wil je die



# ocap

CO<sub>2</sub> voor de tuinbouw

## CO<sub>2</sub> voor de tuinbouw

Groen, goedkoop én gegarandeerd!





dan met die kleine vergelijken? Het streven is natuurlijk: objectieve cijfers. En sommige zaken kun je gewoon wél tellen: aantal wondinfecties, aantal besmettingen.'

**– Dus uw stelling luidt: die lijstjes in de krant moeten we niet al te serieus nemen.**

De Mol: 'Ze zijn globaal. Er zit vaak een heel verhaal achter, met veel afwegingen, en dat blijft buiten beeld. Patiëntenverenigingen kijken daar ook niet altijd goed doorheen.

Maar, je kunt intussen natuurlijk wel van alles verbeteren. De deuren van de OK goed sluiten zodat er niet te veel mensen in en uit lopen. Goede luchtbehandeling. Minimale invasieve technieken. Als je dat allemaal doet, zie je dat direct terug in de grafieken.

Maar rechtstreekse patiëntveiligheid is iets anders. Hoe worden medicijnen uitgedeeld? Verwisselingen; verkeerde patiënt, verkeerde oog of been? Dat zijn er zo'n vijftig van de 1,3 miljoen interventies. Dat moet naar

nul, maar dat is lastig. Een middel dat op vrij grote schaal in Nederland wordt ingevoerd, is de "time-out". Dat betekent: vlak voor de operatie, wanneer de patiënt nog wakker is, gaat het hele team naar het bed. De patiënt bevestigt dan hoe die heet, en zegt wat er gebeuren moet. Wij zeggen wat we gaan doen. Dat duurt hooguit twee minuten. Verwisselingen zijn dan uitgesloten.'

**– Wat doet u zelf aan verbetering van de veiligheid?**

De Mol: 'Ik moet de directie elk jaar vertellen wat het veiligheidstarget van deze afdeling is. Daar komt van alles bij kijken. Training van het personeel. De aandacht voor prikveiligheid is toegenomen.

Conflicten oplossen; daar moet je korte metten mee kunnen maken.

Maar het meest indringende is misschien wel dat hier elk jaar de OK twee dagen lang helemaal op zijn kop gaat. Sommigen voelen zich daardoor gedupeerd, want die kunnen dan niet opereren. Anderen zeggen: "Zo, dat gaat grondig, jullie zijn goed bezig." Maar iedereen ziet het, en iedereen hier weet dus ook dat we alles elk jaar goed nakijken.

Omgekeerd geldt: artsen die zeggen dat ze geen idee hebben van de kwaliteit van het onderhoud, verbazen mij wel. Groot technisch onderhoud merk je altijd. Als je dat in geen jaren gezien hebt, dan klopt er iets niet.'

**– Is de sector nog erg afhankelijk van early adopters, of is er nu een grote wave op gang gekomen?**

De Mol: 'Nog steeds dat eerste. Ziekenhuizen zijn inderdaad niet de industrie, waar in veel gevallen de top van de organisatie echt gaat voor veiligheid en dat uitdraagt. Dat is ongelooflijk belangrijk.

Terwijl bij ons nota bene gezondheid, leven en dood, corebusiness is.'

**– Wanneer kunnen we de grote sprong voorwaarts verwachten?**

De Mol: 'Die maken wij niet meer mee.'

**– Dat is een harde uitspraak.**

De Mol: 'Ja.'

**– Moeten we ons daar dan maar bij neerleggen?**

De Mol: 'Je kan al van alles doen, maar voor een grote doorbraak moet er druk blijven komen vanuit de overheid, de verzekeraars en wellicht de patiëntenverenigingen. Het besef moet doordringen dat veilig werken lagere kosten geeft.' ●

*'Onze OK gaat elk jaar helemaal op zijn kop. Iedereen hier ziet dat!'*

**Nadere informatie**

Het AMC heeft de levering, interne distributie, administratie en omgang met gassen uitbesteed aan Linde. Om dit in goede banen te leiden zijn Linde-medewerkers dagelijks actief in dit ziekenhuis.

Ook diverse andere ziekenhuizen, ASML (halfgeleider-industrie), Corus (staal), het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) en Shell

Research maken gebruik van deze service. Meer over outsourcing van het werken met gassen:

Zoek "Total Gas Management" op [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com)  
België: +32 (0) 28 90 95 10  
Nederland: +31 (0) 10 246 14 70

Meer over medische en medicinale gassen: Linde Gas Therapeutics, zie de een-na-laatste pagina van dit blad.



FOTO: HANS DE LIJSER

# Mutatis mutandis

Ir. Roos Wolfensberger (36) is benoemd tot manager Speciale Gassen bij Linde Gas Benelux. Zij is eindverantwoordelijk voor productie, laboratorium, marketing en sales van dit onderdeel.

Wolfensberger kwam in 2003 in dienst bij dit bedrijf (dat toen nog Hoek Loos heette). Ze werkte als productmanager (eerst van Chemie, later Speciale Gassen) en tweemaal als interim-marketingmanager.

Na haar universitaire studie Milieutechnologie in Wageningen begon Wolfensberger haar loopbaan bij Ernst & Young als subsidieadviseur. ●

**Nadere informatie**

[www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com), klik op het HIQ-logo  
[Roos.Wolfensberger@linde.com](mailto:Roos.Wolfensberger@linde.com)  
+31 (0) 10 246 12 58



# CO<sub>2</sub>-opslag. Onnodig? Onontk

Greenpeace is tegen.  
 Andere milieuorganisaties zijn vóór.  
 Maar wat zeggen ze in Brussel, in Den Haag  
 en bij het Clinton Climate Initiative?

Interviews: Inez Postema



TELEFOON. MET DIE LAATSTE TWEE DUIDDE HET WEL HEEL LANG VOOR HET ONDERGRONDS GING. ALSOF DE VOGELS ER OOK MAAR IETS NUTTIGS MEE KONDEN. MAAR, WIE HET LAATST LACHT...

AARDGAS, DAAR WAREN WE OOK NIET TEGEN.

IN DE JAREN ZESTIG KWAMEN JULLIE MET KABEL-TELEVISIE.

TOEN HEBBEN JULLIE ONS GEZIN VER- JAAGD EN KWAMEN WE ONDER EEN "BUSINESS PARC". DAT WAS EERST ERG WENNEN, MAAR DAAR- DOOR HEBBEN WE NU WEL GLAS- VEZEL-RAZENDSNEL INTER- NETTEN!!!

MAAR NU EVEN ERNSTIG! ...

... WETEN JULLIE WEL, MENSEN, WAT WU ALLEMAAL ZIEN OP TV EN RAZENDSNEL INTERNET. ALS JULLIE EEN FEESTJE HEBBEN, PRINKE JULLIE ALTIJD DRANKJES MET BUBBELS. WATER MET BUBBELS. ONTZETTEND VEEL BIER MET BUBBELS. SOMS CHAMPAGNE MET BUBBELS. DAT ZIEN WU HEEL GOED.

JE DACHT TOCH NIET DAT WU BLIND ZIJN OF ZO?

DIE DRANKJES MET DIE BUBBELS, DIE WILLEN WU OOK! WU HEBBEN CO<sub>2</sub> NODIG. MIJN ZWAGER HEEFT AL CO<sub>2</sub>. DIE ZIT IN HET WESTLAND. DAAR IS DAT HEEL GEWOON. MAAR WEEFT JE HOE VER DAT GRAVEN IS MET JE BLOTE POTEN???

KUK, DEZE TEKENING, HEB IK VOOR JULLIE GEMAAKT. SIMPEL TOCH? DUS STOP NU MET VERGADEREN. GA GRAVEN! O, MIJN VROUW WIL OOK NOG IETS KWIJT.

CO<sub>2</sub> MOET OVERAL DE GROND IN!



OVER EEN MAAND IS DE JONGSTE JARIG. DAN HEBBEN WE EEN PARTYSJE MET TWINTIG MOLLETJES EN DAN WIL IK VAN DIE PRIJKLOMONADE SCHENKEN. DAT GAAT TOCH WEL LUKKEN HE?

# oombaar? Ongelooflijke kans?

Eén ding staat vast: Nederland heeft, dankzij de lege olie- en gasvelden, uitstekende opslagmogelijkheden. De Rijnmond ruikt kansen.

Productie: Jurjen de Jong

Hans Altevogt:  
'Opslag remt innovatie.'

Milieubeweging v

# Opslag of Oplossing o

af te vangen bronnen waar bijna pure (98%) CO<sub>2</sub> uit komt. Dat zijn de waterstoffabrieken bij raffinaderijen (H<sub>2</sub> om benzine te ontzwellen). Al voor de klimaatdiscussie ging vanuit Pernis per jaar 1 Mton CO<sub>2</sub> als "groeigas" naar de glastuinbouw.

Het mooie is dat we de capaciteit van dat CO<sub>2</sub>-net van de firma OCAP snel kunnen uitbouwen. Bijvoorbeeld om CO<sub>2</sub> ook te transporteren naar lege gasvelden, zoals in Barendrecht. Maar vanuit Rotterdam kun je ook gasvelden op de Noordzee bereiken. Dit maakt CCS in Rotterdam mogelijk tegen relatief lage kosten. Ons plan is nu om tot 2012/2013 uit de pure CO<sub>2</sub>-bronnen en nog wat industriële installaties de CO<sub>2</sub> te halen. Er zijn al elf bedrijven die meedoen in deze businesscases. Vervolgens komen de nieuwe kolencentrales in beeld. We hebben al voorgeschreven – op de rand van wat we wettelijk mogen eisen – dat ze geschikt moeten zijn voor CO<sub>2</sub>-

**CO<sub>2</sub>-opslag is werken aan de "achterkant" van het klimaatprobleem.**

**Greenpeace vindt dat het de werkelijke oplossing naar duurzaamheid vertraagt: 'Het is geen opslag, wij noemen dit dumping.'**

**Maar de DCMR ziet CO<sub>2</sub>-opslag juist als noodzaak: 'Het overbrugt de tijd naar 100% duurzaamheid.'**

'Zonder maatregelen zou in 2025 de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de Rijnmond verdubbeld zijn. Dat is een lastig te verkopen boodschap aan je burgers en bedrijven, want het zou veel ontwikkelingen remmen', vertelt Maarten de Hoog van de DCMR. 'Dus zul je prioriteit moeten geven aan bestrijding van CO<sub>2</sub>-emissies. Daar is het Rotterdam Climate Initiative (RCI) uit voortgekomen, een samenwerkingsverband van gemeente, Havenbedrijf Rotterdam (die grond aan bedrijven uitgeeft), de DCMR en ondernemersorganisatie Deltalinqs. Het RCI is aangesloten bij het wereldwijde Clinton Climate Initiative. De ambitie is de EU-doelstelling van 50% CO<sub>2</sub>-reductie in 2050 eerder te realiseren: in 2025.'

– **Rotterdam blijft daarbij kiezen voor de Trias Energetica, wat wil zeggen: eerst energiebesparing, dan duurzame energie en ten slotte CO<sub>2</sub>-opslag.**

De Hoog, gedeceerd: 'Absoluut. Aandacht voor CCS is daarin onmisbaar. In de Rotterdamse industrie is nu eenmaal een aantal bedrijven die veel energie gebruiken en navenant veel CO<sub>2</sub> uitstoten. Voor ons is CCS dus niet direct gekoppeld aan de mogelijke komst van kolencentrales, maar aan de industriële bedrijvigheid die hier, naar de wens van Rotterdam, wel mogelijk moet blijven. We versnellen als RCI-partners de technologie voor afvang van CO<sub>2</sub> door demonstratieprojecten. We starten met de relatief goedkoop

## Greenpeace

Greenpeace werd dertig jaar geleden opgericht en is in Nederland actief sinds 1978. Deze milieuorganisatie doet onderzoek, lobbyt en voert actie, in dertig landen. De Nederlandse vestiging levert ook mondiaal een grote bijdrage. Verreweg de belangrijkste campagne van dit moment is Klimaat en Energie. Aan tafel zit Hans Altevogt (49), politicoloog en campagneleider Klimaat en Energie bij Greenpeace.

FOTO'S: HANS DE LIJSER



ersus milieudienst

# dumping? of vertraging?

afvang. Na een aantal testperiodes verwachten we dat tussen 2015 en 2020 de centrales geschikt zullen zijn voor daadwerkelijke CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag. De ambitie om 20 Mton per jaar in lege gasvelden op te slaan kunnen we zo tussen 2020 en 2025 bereikt hebben.'

**– Maar Greenpeace hamert erop dat we de CCS-route niet moeten en niet hoeven in te slaan om toch in 2050 50% minder CO<sub>2</sub> uit te stoten.**

'Klopt, dat is de uitkomst van onze onderzoeken', zegt Hans Altevogt. 'Die Trias Energetica lijkt mooi, maar in de praktijk zie je de omgekeerde volgorde. Men wil vooral doorgaan met "business as usual" en dan aan het eind van de pijp het probleem "entsorgen". Die omkering is een fundamenteel probleem. Het begin van de oplossing is namelijk niet

dat je gewoon doorgaat met wat je doet, maar dat je daadwerkelijk minder vervuult doordat je energie bespaart. Dat is een enorme opdracht, maar het kan wel. De keuze voor CCS remt innovatieve stappen, zoals we uitleggen in ons rapport False Hope.

Overheden moeten wereldwijd vooral de juiste prikkels voor duurzaamheid geven. Denk aan energiezuinigheid in design directives. De stand-byfunctie van bijvoorbeeld dvd-apparaten kan minder dan 0,5 watt gebruiken. Nu is dat tien, twaalf keer zo veel. Dat kunnen flink wat centrales minder worden.'

De Hoog reageert: 'Uiteindelijk moeten we overgaan op duurzame energie. Maar voorlopig zijn we nog afhankelijk van fossiel.

Moeten we in die tussentijd dan alle CO<sub>2</sub> maar de lucht in blazen?

Het klimaatprobleem is zeer urgent, daarom moet je alle opties openhouden.

Alternatieven voor fossiel hebben nu ook nog hun eigen nadelen. Maar die energietransitie moet wel plaatsvinden.

Ondertussen kunnen we de werkelijkheid niet ontkennen: China, India en andere Aziatische landen bouwen elke week

nieuwe centrales, vooral op kolen. Dat moeten we respecteren, maar daar moeten we wel met technieken voor afvang en opslag op aansluiten.'

Altevogt: 'De aanpak van het klimaatprobleem is juist niet dat je alle ballen in de lucht houdt. Technologisch en financieel gaat het vaak niet samen. De opslag van CO<sub>2</sub> is zo'n end-of-pipe-oplossing die ten onrechte het gevoel geeft dat er iets is opgelost. Begin dus niet aan de achterkant.

We willen juist groeien in duurzame energie. We weten dat windenergie soms meer, soms minder beschikbaar is. Dus voor constante elektriciteitsproductie heb je een flexibele back-up nodig. Die ontwikkeling vertraagt door de komst van mastodonten als kolencentrales die er voor 40 jaar staan en 24 uur per dag draaien.'

**– De verschillen in visie zijn duidelijk. Zijn ze onoverbrugbaar?**

Altevogt: 'Greenpeace wil voor CCS wel een scheiding maken tussen "kolencentrales met CO<sub>2</sub>-afvang" en "andere industriële processen met CO<sub>2</sub>-afvang". Wij focussen op kolencentrales omdat daar het meeste milieurisico is. Er gaan nu kolencentrales gebouwd worden die vanaf 2012 voor een nog onbekende tijd ongebreideld zo'n 5 miljoen ton CO<sub>2</sub> uitstoten.'

De Hoog: 'In Rotterdam zal tussen 2015 en 2020 toch echt volop CO<sub>2</sub>-afvang gaan plaatsvinden. Daarmee reduceren we meer CO<sub>2</sub> dan met windenergie. Implementatie heeft tijd nodig, dat geldt voor alle routes in de Trias Energetica.'

Maarten de Hoog:  
'Werkelijkheid  
niet ontkennen.'



## DCMR Milieudienst Rijnmond

De DCMR Milieudienst Rijnmond is een overheidsdienst met vergaande bevoegdheden. Deze dienst voert sinds vijfendertig jaar milieutaken uit voor nu zestien gemeenten in de regio en voor de provincie Zuid-Holland. Vergunningverlening en handhaving zijn de kerntaken. De DCMR houdt toezicht op 23.000 bedrijven, waaronder 300 met grote industriële bedrijvigheid en milieubelasting. Tot ver buiten Rijnmond (Nederland, Europa en verder) is de expertise van de DCMR bekend. Doel is zowel de kwaliteit van de leefomgeving als de economische ontwikkeling te versterken. Aan tafel zit Maarten de Hoog (52), scheikundige en bij de DCMR hoofd afdeling Procesindustrie.



# 'Nederland kan honderd jaar alle CO<sub>2</sub>-emissies van Europa opslaan'

**'Stoffen in lege olie- of gasvelden pompen, dat roept natuurlijk vragen op', zegt Hugo Brouwer, die op dit punt de spil is tussen de Haagse ministeries. 'Wat betekent het voor transport en opslag als ze CO<sub>2</sub> in die velden stoppen? We vinden hier een onvermoede schat. Het publiek wenst eerlijke informatie daarover en die zullen we als overheid ook bieden.'**

'We zijn altijd maar bezig geweest olie en gas uit velden te pompen, zonder echt de nadelen van fossiele brandstoffen te ondervinden. Zeker niet op zo'n grote schaal. Voor de oplossing kijken we nu, naast energie-efficiency en duurzame energie, naar de omgekeerde richting.' Er klinkt vertrouwen door in het gesprek met Hugo Brouwer: 'De verkenningen schuilen vooral in technieken voor afvang en de beste routes voor transportnetwerken, niet zozeer in opslag zelf. Internationaal zijn er met transport en opslag al goede ervaringen in bijvoorbeeld Texas en Noorwegen. Ook in Nederland hebben we door het beheer van olie- en gasvelden voldoende kennis om dit verder te ontwikkelen. Ons voordeel is de aanwezigheid van lege of bijna lege velden die geschikte opslagplaatsen zijn, zowel geologisch als qua capaciteit en afstand. We zouden de komende honderd jaar zelfs alle CO<sub>2</sub>-emissies van Europa kunnen opslaan.'

## **Verantwoordelijkheid?**

Brouwer: 'We willen als overheid gedemonstreerd zien dat "carbon capture & storage" (CCS) verantwoord kan. Uitgangspunt is dat het veilig is voor de leefomgeving. De vragen daarover vanuit de bevolking van Barendrecht – waar een eerste opslagproject is gepland – zijn begrijpelijk. Ook bij de Eemshaven in



**Hugo Brouwer**

FOTO: HANS DE LIJSER

Directeur Interdepartementale Projectdirectie Energie-Transitie waarbij de ministeries van EZ, Financiën, LNV, VenW

en VROM betrokken zijn. Macro-econoom, met als specialisatie milieuvraagstukken.

Vorige functie: plaatsvervangend commissaris CBIN (acquisitie buitenlandse investeringen). 58 jaar.

Groningen wordt een initiatief voor CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag bekeken. Nederland staat daarmee inmiddels internationaal op de kaart.

Er zijn voor de overheid nog wel belangrijke aandachtspunten, onder andere hoe je de eindverantwoordelijkheid voor de opslag moet regelen. Voor de opslag van

CO<sub>2</sub> zijn aanpassingen nodig in de Mijnewet. We moeten concrete locaties aanwijzen en voor ingediende projecten een zorgvuldige milieueffectrapportage (MER-procedure) maken om te bepalen of CCS daar veilig toegepast kan worden. Ook zal de overheid financieel een bijdrage leveren via de huidige aanbesteding voor CO<sub>2</sub>-opslag, want bij de eerste projecten zijn de kosten onevenredig hoog. Verder werken we internationaal aan de opzet van een Europees emissiehandelssysteem voor CO<sub>2</sub> vanaf 2012. Daar zullen tientallen miljarden in omgaan. Dan kan zich een markt voor CO<sub>2</sub>-rechten ontwikkelen, die bedrijven stimuleert tot innovaties die de uitstoot van CO<sub>2</sub> beperken.

Met de energietransitieplatforms ontmoeten we een flow aan interessante ideeën. Als we de potentie herkennen dat het krachtige motoren kunnen worden van de duurzaamheid die we wensen, dan investeren we daar als overheid in, samen met marktpartijen. Ik heb groot respect voor organisaties die de handschoen voor duurzame innovatie opnemen. Wij kunnen slechts de aanjager zijn en de beweging faciliteren.'

#### Versnelling nodig

In Den Haag fungeert het Regieorgaan Energie Transitie als hét onafhankelijke en belangrijkste orgaan dat de ministers VROM en EZ helpt bij hun beleid om te komen tot een duurzame energiehuishouding en energiebesparing. Het Regieorgaan wordt gesteund door de ministeries die samenkomen in de organisatie waaraan Brouwer leidinggeeft. Brouwer: 'De conclusie van het Regieorgaan is dat er een versnelling moet komen. En dat naast windenergie op zee ook afvang, transport en opslag van CO<sub>2</sub> uit industriële processen een significante bijdrage kan en moet leveren.'



## Bellona Foundation

Invloedrijke Noorse milieuorganisatie, doet als NGO onafhankelijk onderzoek naar milieuvraagstukken.

Kantoren in Brussel, Moermansk, Oslo, St. Petersburg en Washington D.C. Zestig kennisspecialisten uit technologische, economische en communicatieve richting ontwikkelen duurzaamheidstrajecten en ondersteunen de implementatie. Opgericht in 1986 na de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl. Strategie voor de aanpak van het klimaatprobleem:

- Energie-efficiency en herwinbare energie zijn de topprioriteiten, maar worden nog onvoldoende benut.
- Kernenergie is geen duurzame optie.
- Een technologie die een oplossing biedt

voor het dilemma van toenemende energievraag enerzijds en de noodzaak tot CO<sub>2</sub>-reductie anderzijds, is CO<sub>2</sub>-opslag (CCS, carbon capture & storage).

Bellona neemt deel aan het European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ETP-ZEP). Dit platform bestaat uit vertegenwoordigers van energie- en oliebedrijven, leveranciers van apparatuur, wetenschappers en milieu-NGO's. Hun doel is dat met CCS-technologie de energiebedrijven in 2020 ook nog energie met fossiele brandstoffen kunnen produceren zonder enige emissie van CO<sub>2</sub>.

# 'De technologie bestaat WEL!'

**'Wij zien landen die grote stappen zetten. De Britse en Noorse regeringen financieren een compleet CCS-project, en zullen dat de komende vijftien jaar blijven doen. Een ander goed CCS-project is in Rotterdam omdat daar de hele CCS-waardeketen ontwikkeld wordt', zegt Paal Frisvold, leidinggevende directeur van Bellona Europa.**

– Als milieuorganisatie lobbyt u voor CO<sub>2</sub>-opslag. Met welke reden?

Frisvold: 'We overwinnen het klimaatprobleem uiteindelijk alleen door onze economie te bouwen op een waarlijk duurzame energieketen. Maar om dat te kunnen doen, is tijd nodig. CCS, de afvang en opslag van CO<sub>2</sub>, is nodig om deze brug te slaan. We kunnen niet, zoals sommige organisaties stellen, door naar "renewables" over te schakelen, in 2050 al 80% CO<sub>2</sub>-reductie realiseren. Dat is onmogelijk. We moeten alle mogelijke emissiebeperkende opties volledig benutten.'

– Welke kansen ziet u voor CCS?

Frisvold: 'Van producten uit fossiele energie overgaan naar hernieuwbare grondstoffen en brandstoffen is een kostbaar en tijdrovend proces. Veel bedrijven werpen tegen dat de toepassing van CCS te duur is, en dat de technologie niet bestaat. En dan zeggen wij: nee, de technologie bestaat WEL, alleen nog niet op echt grote

schaal. Daarom moeten er demo-projecten komen, en daar is publiek geld voor nodig. Ik noemde al Engeland en Nederland. Er zijn ook interessante mogelijkheden om met CO<sub>2</sub>-injectie extra olie en gas te winnen, bijvoorbeeld in de Noordzee, maar ook in Polen en Roemenië. Die techniek wordt al sinds de jaren zeventig in Texas toegepast en kan in andere landen zó overgenomen worden.'

– Bereiken we de grenzen aan CO<sub>2</sub>-uitstoot na 2012 met het emissiehandelssysteem, of is belastingheffing nodig?

Frisvold: 'Emissiehandel beoogt CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken waar dat het goedkoopst kan. Dit handelssysteem heeft nog niet bewezen dat het in staat is om een technologische ommekeer teweeg te brengen. Daar is ofwel een duidelijk juridisch kader voor nodig, ofwel een doelgerichte inzet van publiek geld. Dat de emissiehandel er komt is wel belangrijk, maar waarschijnlijk helpt dat niet genoeg. Ik denk toch dat

overheden normen moeten stellen. Op een gegeven moment moeten we zeggen: nu staan we niet meer toe dat er energie geproduceerd wordt die meer dan 350 gram CO<sub>2</sub> per kWh levert. Dat is wat

Californië heeft gedaan. Bedrijven weten dan waar de grens ligt en wanneer.'

– *Veel geld nodig... dus we gaan een dure tijd tegemoet?*

Frisvold: 'Gelukkig niet. Er komen nieuwe, schone toepassingen. De milieuvriendelijke industrie zal daar geld aan verdienen, en de vervuilende industrie zal bestraft worden. Dat is nog maar beperkt het geval, helaas. Maar morgen zal dat duidelijker zijn. En dan worden de regels van het spel totaal anders. De beste manier om te overleven is zelf schone technologieën ontwikkelen, in plaats van wachten tot zich een crisis voordoet. Kijk maar naar wat er gebeurt in de autoindustrie. Fabrikanten die geen auto's met lage emissiewaarden produceren, overleven niet.'

**Paal Frisvold MIA**, 46 jaar, studeerde international relations and political science. Directeur Bellona Europa. Geeft sinds 2001 leiding aan de vestiging Brussel. Daarvoor werkzaam bij de Europese Vrijhandelsassociatie EFTA en OCED, organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling.



FOTO: JUHA ROININEN

# Steden en bedrijven werken samen dankzij Clinton Climate Initiative

**Het stedelijke gebied in de wereld beslaat twee procent van het landoppervlak en is verantwoordelijk voor driekwart van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Oorspronkelijk probeerden vijftien steden met elkaar klimaatprogramma's te ontwikkelen. Die groep, met onder meer Londen, Parijs, Berlijn, New York en Philadelphia, zocht steun en belde Clinton. Dit werd de start van het Clinton Climate Initiative (CCI) in 2006.**

Omvang nu: veertig steden met meer dan drie miljoen inwoners, en vijftien kleinere met specifieke mogelijkheden of expertise. Die kleinere hebben een voorbeeldfunctie voor de grotere. Zo is Rotterdam erbij betrokken, door de combinatie van stad en haven. Inmiddels is het CCI het op een-na-grootste programma van de Clinton Foundation, met 130 medewerkers. Aanpak: partijen ondersteunen bij het opzetten en uitvoeren van concrete projecten die de uitstoot van broeikasgassen verminderen. Met als doel: versnellen en opschalen. Om dit te bereiken zijn diverse specialistische teams actief. Zij zorgen voor expertise

op het gebied van projectmanagement, financiën en best practices. Door bundeling van inkoopkracht kunnen ze de projectkosten omlaag krijgen.

## Clinton Foundation

Doel: wereldwijd mensen en organisaties samenbrengen om de oplossing van problemen op het gebied van gezondheid, milieu en economie te versnellen.

Opgericht: 2001.

Medewerkers: 800.

Grootste project: HIV/AIDS Initiative.

Een-na-grootste: Climate Initiative.

Het grootste project is het Energy Efficient Building Retrofits Program, gericht op het energiezuiniger maken van gebouwen. Het Forest Team strijdt tegen ontbossing. Een van de concrete doelstellingen van het CCI is bevordering van het gebruik van schonere bussen op waterstof of met hybridetechnologie. Een ander project richt zich op verlichting. Het Power Team richt zich op energievraagstukken, zoals afvang en opslag van CO<sub>2</sub> (CCS). Rotterdam is bij uitstek geëquipeerd voor CCS, vindt het Clinton Climate Initiative. "Door de concentratie van industrie is daar een groot aanbod aan CO<sub>2</sub>. Lege olie- en gasvelden voor opslag zijn dichtbij. En zowel in Nederland als in Europa staat politiek het licht op groen. Het is de bedoeling dat Rotterdam als voorbeeld wordt gesteld voor projecten elders. Want als het hier lukt, dan overtuig je India of China er sneller van dat CO<sub>2</sub> niet meer ongebreideld hoeft te worden uitgestoten." ●



# CO<sub>2</sub>-dilemma's



Ripson bij de 'Jacht op het absolute nulpunt' (zie pag. 28 - 30).

FOTO: HANS DE LIJSER

## micro-cv

**Dr. ir. P.A.M. (Peter) Ripson**  
Studeerde analytische chemie in Eindhoven en Delft.

Kwam in 1983 bij Hoek Loos (voorloper van Linde) op de afdeling Speciale Gassen, onder andere voor het ontwikkelen van nieuwe producten.

Werd via enkele managementfuncties in 2001 directeur, sinds enkele jaren van Industriële & Speciale Gassen, de grootste businessunit van Linde Gas Benelux.

## Op persoonlijke titel

We leven in een wereld van verschillende snelheden. Bovendien starten we niet allemaal op hetzelfde punt en hebben we vaak een ander eindpunt voor ogen. Ik geef toe, dit is een verzameling open deuren, maar wel heel erg van toepassing op de discussie over CO<sub>2</sub>-uitstoot en klimaatproblematiek.

Oké, over het eindpunt begint zo langzamerhand enige consensus te ontstaan, en hoewel er nog een beperkt aantal wetenschappers in een rabiante ontkenningfase blijft hangen, is toch de algemene teneur: beheersing van het CO<sub>2</sub>-gehalte in de atmosfeer zal ons verblijf op deze planeet veraangenamen en verlengen. En ook voor de rabiante tegenstanders geldt: hoe kan je nu tegen efficiënt gebruik van energie en duurzaamheid zijn? Op dat punt moeten we elkaar toch kunnen vinden. Ergo: dilemma opgelost.

Neen, dan het startpunt: de VS, Europa, Afrika, China en India hebben een zo verschillende uitgangspositie. Dit is een veel lastiger dilemma: je kunt de starters hun groei niet ontzeggen, maar onvermijdelijk neemt de CO<sub>2</sub>-uitstoot hiermee toe. Gelukkig nemen veel van de multinationale investeerders (chemie, staalindustrie, industriële gassen, etc.) hun steeds verbeterde technologieën mee naar de ontluikende economieën, maar toch...

De problematiek van de verschillende snelheden wordt de laatste tijd actief aangepakt door het inzetten van "hotshots". Met de Clinton Foundation, Al Gore en onze eigen Ruud Lubbers (in het Rotterdam Climate Initiative) wordt op alle fronten een versnel-

ling veroorzaakt. Het issue staat op een positieve manier op de agenda, zodat het dilemma "waarom zou ik eerder bewegen dan jij" naar de achtergrond verdwijnt. Dat er soms op de inhoud van de boodschap kritiek mogelijk is, moeten we dan toch maar voor lief nemen.

In de uitwerking van dit alles komen we ook niet langs dilemma's heen. Natuurlijk heeft Greenpeace gelijk als ze pleiten voor een zo snel mogelijk intrinsiek duurzame energievoorziening. Maar is "zo snel mogelijk" niet "te laat"? En is CO<sub>2</sub>-opslag dan niet de perfecte tijdelijke oplossing, zelfs als het de ontwikkeling naar het einddoel (volledige duurzaamheid) wat vertraagt?

Eén dilemma heb ik gelukkig niet. Gezien mijn werk voor Linde Gas, OCAP en het Deltalings Energy Forum kan ik mijn ei wel kwijt. De ontwikkeling van technologieën om duurzaam te kunnen werken is "key" binnen Linde (bijvoorbeeld zuurstofverrijking, CO<sub>2</sub>-terugwinning, ontwikkeling H<sub>2</sub> als brandstof). Met OCAP, dat CO<sub>2</sub> transporteert van Pernis naar de glastuinbouw, zijn we (Linde en VolkerWessels) actief in hergebruik en straks wellicht ook in ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>. In het Deltalings Energy Forum bieden we allerlei instrumenten voor energiebesparing aan de leden van Deltalings.

Voor mij geldt dus: duurzaamheid, dichterbij dan je denkt.



# Glaasje ex-zeewater?

door Niek Langeweg

## Zoeken naar oplossing wereldprobleem

FOTOS: HANS DE LIJSER



Projectleider Henk van Westen.

In de Zeeuwse Jacobahaven, bij de stormvloedkering van de Oosterschelde, pompt Evides volgend jaar dagelijks zo'n 360.000 liter zeewater door steeds fijnere membranen, zodat er fris en drinkbaar water overblijft. Dat mengen ze met het overige drinkwater.

In gebieden met een tekort aan schoon drinkwater speelt ontzilting al een belangrijke rol. Het is duurder dan de reguliere manier van drinkwater produceren. Projectleider Henk van Westen: 'De kosten zitten vooral in het speciale equipment dat nodig is, en het feit dat je tien- tot vijftienmaal meer druk op het water moet zetten om het door speciale membranen te pompen.

Met deze pilot willen we vooral veel kennis opdoen en de processen waar mogelijk optimaliseren. Mocht ontzilten in de toekomst nodig zijn, dan heeft Evides de kennis in huis en weten we wat de meest efficiënte methode is. Zolang ontzilting echter niet nodig is, blijven we drinkwater produceren uit onze zoetwaterbronnen. Wel kunnen we onze kennis al eerder inzetten elders ter wereld.'

### Omgekeerde osmose

Evides pompt het zeewater op zo'n 300 meter van de kust op en ontdoet het – met grove filters – van mossels, zeewier

en dergelijke. Daarna pompt het bedrijf het zeewater door een membraan dat het zuivert van kleine organismen, zoals bacteriën en virussen. Van Westen: 'Het resultaat is wel helder en bacteriologisch betrouwbaar zeewater, maar nog steeds heel zout.'

De volgende stap – bekend als "omgekeerde osmose" – houdt in dat het water met maar liefst 70 bar druk door een nog fijner membraan gepompt wordt, zodat ook de zouten eruit gehaald worden. Met een ander membraan herhaalt Evides dat proces, om het water ook van boor te ontdoen.

### Te zuiver

Het water dat uit dit proces stroomt, is zó zuiver, dat er aan het eind weer mineralen aan toegevoegd moeten worden, zegt Van Westen: 'Om er gewoon drinkwater van te maken, moeten we er onder andere kalk en magnesium aan toevoegen. Dat komt uit marmerkorreltjes.' Omdat het oplossend vermogen van het "osmose-water" slecht is, spuit Evides CO<sub>2</sub> in het water (zo'n 5 à 6 ton per jaar). Dit verhoogt de zuurgraad van het water, waardoor kalk zich er makkelijker mee verbindt. Van Westen: 'Dagelijks gebruiken we zo'n 50 kilo marmer, dat onder invloed van CO<sub>2</sub> volledig in het water oplost.' ●

## Waterbedrijf Evides

Omzet in 2007: € 282,5 miljoen.  
Ruim 500 medewerkers.

Leverancier van drinkwater voor Zeeland, het zuidwestelijke deel van Zuid-Holland en het uiterste westen van Brabant. Levert ook industrie-water, aan bedrijven als Dow (Terneuzen en Hamburg), DuPont (Dordrecht) en Shell (Pernis) en zuivert afvalwater, onder andere dat van Schiphol.

Ontstaan in 2002 door een fusie van Delta Water en Waterbedrijf Europort. Eigendom van de gemeenten en provincies in het verzorgingsgebied.

### Nadere informatie

Zoek "water" op  
[www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com)  
[Joost.van.de.Ven@Linde.com](mailto:Joost.van.de.Ven@Linde.com)  
+31 (0) 10 246 12 40



# MADE IN IJMUIDEN

De Heermabrug. De constructie van de brug heeft golvende vormen en fijne details. Sterk en mooi tegelijk. Dat kan met staal van Corus in IJmuiden, een van de beste staalbedrijven ter wereld.

Creatief ontwerpen is mogelijk dankzij de veelzijdigheid van staal: goed te vervormen en duurzaam. Alert inspelen op architectonische ontwikkelingen is afwisselend en uitdagend tegelijk. In IJmuiden bruist het dan ook van de ideeën om het helemaal te gaan maken. Met een sterke teamgeest en ambitieuze mensen. Wil jij het ook maken in IJmuiden? **Kijk op [corusjobs.nl](https://corusjobs.nl)**



# Eeuwenoud bedrijf soepel over op nieuwste software

**Gascilinders mogen natuurlijk nooit zoekraken. Met een innovatief cilindervolgsysteem is de kans daarop vrijwel nihil. Maar werken met een nieuw systeem is natuurlijk even wennen. Toevallig is een bedrijf uit 1638 er heel snel in thuis. Zij produceren 3.500 soorten garens en touw, samen 200 kilometer per dag, voor klanten in de hele wereld, vertelt Jan Langman van touwfabriek Langman.**



door Roel Mazure

De fabriek van Langman was lange tijd een van de weinige technische bedrijven in Nijkerk. Langman: 'Daardoor kregen we in de loop van de tijd meer nevenactiviteiten, zoals een jachtwerf, een watersportbedrijf. Begin jaren tachtig zijn we ook depot-

## ***Gassen altijd terug te vinden met cilindervolgsysteem***

deze fabriek. De touwfabriek is de verkoop van cilindergassen erbij blijven doen, hoewel het om heel andere klanten gaat.' Zo verkoopt Langman naast technische gassen ook voedingsgassen voor het verpakken van kip en groenten.

delen: Linde weet nu precies waar iedere cilinder is en wij hebben nooit meer discussies met klanten over gehuurde cilinders en huurtermijnen.' Dat scheelt administratieve handelingen, waardoor Langman en zijn veertien medewerkers hun handen eerder vrij hebben voor hun hoofdactiviteit: touw maken.

### **Gouden Eeuw**

Touwfabriek Langman heeft zijn oorsprong in 1638, midden in de Gouden Eeuw en de hoogtijdagen van de Nederlandse scheepvaart. 'Toch zijn we pas later touw en kabels voor de scheepvaart gaan maken', vertelt Jan Langman. 'Oorspronkelijk maakte onze fabriek touw voor de boeren op de Veluwe.' Het bedrijf draagt "pas" sinds 1893 de naam Langman, toen Lebbert, de overgrootvader van Jan, de touwslagerij overnam. Onder invloed van de industriële revolutie veranderde daarna de touwproductie. Inmiddels staat de fabriekshal vol moderne

twijn- slag- en vlechtmachines die de meest uiteenlopende touwsoorten produceren. Langman: 'De diameter loopt uiteen van 1 mm tot 150 mm. Daarvoor gebruiken we zowel natuurlijke als synthetische materialen.' Met een assortiment van 3.500 verschillende producten is Langman een van de grootste van de vijf touwproducenten in Nederland. Het bedrijf timmert met klanten in bijvoorbeeld Mexico, Chili, Noord- en Midden-Amerika en Nieuw-Zeeland ook internationaal aan de weg. Eindproducten lopen uiteen van zonnebrillenkoordjes tot kabels met een trekkracht tot honderd ton. ●

### **Nadere informatie**

Lisa software, met daarin het cilindervolgsysteem, wordt alleen geleverd door Linde Gas. [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com), klik op het InTouch-logo [intouch@linde.com](mailto:intouch@linde.com)



FOTOS: TOUWFABRIEK LANGMAN

houder geworden voor cilindergassen. Tien jaar later splitsten mijn vader en zijn broer het bedrijf. Mijn oom ging verder in de watersport, mijn vader continueerde de touwfabriek, die ik nu deels heb overgenomen. Daarmee ben ik de vierde generatie Langman in

Langman werkt sinds kort met Lisa; software waarin een cilindervolgsysteem is opgenomen. Langman: 'Aanvankelijk vroeg dat meer werk, want we moesten wennen aan het scannen van iedere cilinder. Nu dat vlot gaat, overheersen de voor-

## Shell Research & Technology

Amsterdam, 1914: opening Koninklijke/Shell-Laboratorium Amsterdam (KSLA). Aantal medewerkers in 2008: 1300.

Onderzoeksgebieden:

- verbetering van bestaande processen, producten en oplossingen op het gebied van aardolie, aardgas, chemie en duurzame energie

- bedenken en uitwerken van nieuwe technologieën, zoals biobrandstof uit afvalstoffen, en opslag van CO<sub>2</sub>
- omzetten van aardgas (gas to liquid) levert een brandstof op die hetzelfde kan als diesel, maar veel schoner is
- ontwikkeling van katalysatoren
- technologische dienstverlening, bijvoorbeeld advies aan fabrieken over

energieverbruik, apparatuur, corrosie, enz.

2009: opening compleet vernieuwde locatie onder de naam New Technology Centre.

Research doet Shell ook op andere plaatsen, met als belangrijkste:

- Rijswijk, ongeveer even groot als Amsterdam, gericht op

upstream-onderzoek (uit de grond halen van olie), terwijl Amsterdam zich richt op downstream-onderzoek (wat je kunt doen met olie)

- Houston, up- en downstream, ongeveer even groot als Amsterdam en Rijswijk samen
- India, in volle ontwikkeling tot vergelijkbare grootte als Amsterdam.

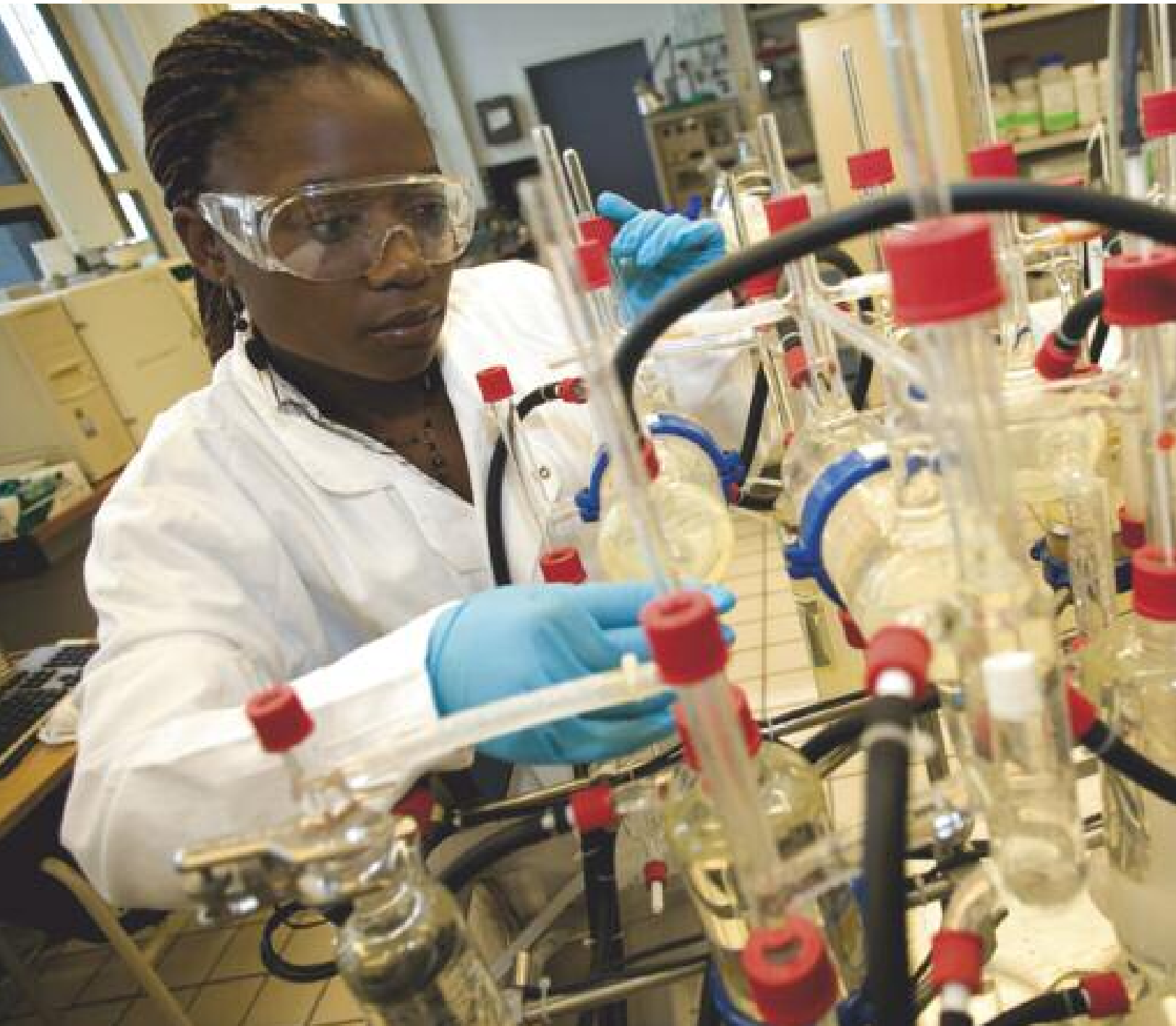


FOTO: SHELL

## New Technology Centre

# Toekomstvisies worden werkelijkheid

door Jurjen de Jong

Een kachel? Nee, die hebben ze straks niet meer. Past wel in het gebouw, maar niet in de visie. De nieuwbouw van Shell in Amsterdam draait helemaal om visies. Zo is er een visie op samenwerking tussen collega's. Op energievoorraden in de wereld. Op verschillen tussen universiteiten. Op de directe omgeving rond het eigen terrein. En op nog meer. In het New Technology Centre, zoals het complex gaat heten, worden al die visies concreet.

– De wereld van de research is vergaand geglobaliseerd; maakt locatie nog wel iets uit?

Sitemanager Peters: "Toen begin 2000 duidelijk was dat de installaties hier aan vernieuwing toe waren, heeft Shell zich die vraag gesteld. "Doen we research hier of elders?" De groei is vooral in het Verre Oosten (wij noemen dat Asia Pacific). Dus is research in die contreien logisch.

In India bouwen we daarom momenteel een enorm researchinstituut, vergelijkbaar met hier. We zijn beslist een wereldbedrijf. Een groeiend aantal collega's in Amsterdam komt uit het buitenland, met name hoogopgeleide mensen. Inmiddels is dat ongeveer een derde. De voertaal is officieel Engels. Toch blijven we zeker ook in Amsterdam. Een researchinstituut is geen callcenter,



## Van veertig gebouwen naar één

Shell Research & Technology Centre in Amsterdam-Noord is bezig aan een groot verbouwingsproject. 1300 mensen verspreid over 40 gebouwen werken straks allemaal in één nieuw gebouw: het New Technology Centre (NTC), dat in aanbouw is. Het beslaat 80.000 m<sup>2</sup> voor laboratoria en kantoorruimte. Kosten zitten vooral in de verhuizing van laboratoria, experimenteerhallen en de pilotplants. 900 experimentele installaties stopzetten, uit elkaar halen, schoonmaken, inpakken, verplaatsen, weer opbouwen, testen... De verhuizing

gaat een halfjaar duren. De inkomsten zijn ook hoog door de verkoop van een groot deel van het Shell-terrein aan de gemeente. Op het vrijkomende terrein komen woonappartementen, bedrijven, het Filmmuseum (nieuwbouw in de vorm van een vleugel) en een park. Het wordt een innovatieve, duurzame wijk (Overhoeks). Dat er belangstelling is om in dit gebied te gaan wonen, is overduidelijk. De appartementen zitten in het segment met de hoogste vierkantemeterprijs in Amsterdam, maar zijn desondanks al fors overtekend.

dat zich vestigt waar de goedkoopste arbeidskrachten zijn. Er werken hier 1.300 gekwalificeerde mensen. Die kun je niet zo maar naar een ander land verplaatsen. Bovendien hebben we hier belangrijke contacten, bijvoorbeeld met universiteiten en de gemeente Amsterdam. Daar komt ook nog bij dat Nederland een van de "heartlands" is van Shell. Onderzoeksprojecten verhuizen soms wel, zoals Shell Hydrogen en Shell Solar.'

#### – Wat is de toekomstvisie van Shell Research & Technology?

Peters: 'We gaan uit van drie harde waarheden, waar je niet omheen kunt:

1. De vraag naar energie neemt toe. Dit komt door groei van de wereldbevolking en de nieuwe ontwikkelingen in het Verre Oosten. In 2050 is de energiebehoefte tweemaal zo groot als nu.
2. Het is moeilijk om aan die vraag te voldoen, zelfs als je alles uit de kast haalt met conventionele bronnen, moeilijk bereikbare olie, alternatieve energie en besparingen. (De VS heeft de laatste maanden zoveel bespaard, dat de afname van hun energieverbruik gelijk is aan het totale verbruik in Nederland.)

## Shell in cijfers

Omzet eerste helft 2008: 245,7 miljard US dollar.

Winst eerste helft 2008: 15,7 miljard US dollar.

Activiteiten in 110 landen.

Aantal werknemers: 104.000.

Budget voor research and development wereldwijd: 1,2 miljard US dollar (2007).

Budget voor research in Amsterdam:

1 miljoen US dollar per dag.

3. Doordat CO<sub>2</sub>-producerende energiebronnen onvermijdelijk zijn, neemt de druk op het klimaat alleen nog maar toe. Technologie is noodzakelijk om deze problemen op te lossen. Bijvoorbeeld voor het ontwikkelen van biobrandstof uit afvalstoffen, windenergie, olie winnen uit moeilijk winbare gebieden (zoals oliezanden in Canada) en CO<sub>2</sub>-opslag. Shell heeft de laatste vijf jaar het budget voor research dan ook drastisch verhoogd. Bij veel mensen leeft het idee dat we een geheim plan op de plank hebben liggen voor als de benzine op is. Dat we dat verborgen houden om nog even wat extra olie

te kunnen verkopen. Zelfs bij mensen op hoog niveau leeft het idee dat je in een jaar wel alternatieven kunt ontwikkelen voor levering van energie, als je maar genoeg geld uittrekt. Dat is een grote misvatting. Het ontwikkelen van nieuwe energiebronnen vraagt tientallen jaren, ook al steek je daar miljarden in. Je moet eerst begrijpen hoe het in elkaar zit, je moet het kunnen maken, het moet rendabel zijn, er is een infrastructuur nodig.'

#### – Zien we die toekomstvisie van Shell terug in dit verbouwingsproject?

Peters: 'De bouw van het New Technology Centre gaat niet alleen over nieuwe huisvesting. We gaan van 40 gebouwen naar 1 gebouw en daarin willen we zorgen voor maximale kennisuitwisseling, kruisbestuiving, communicatie. Mensen moeten elkaar tegenkomen. Het is niet de bedoeling dat heel slimme wetenschappers in afgezonderde kamertjes prachtige plannen uitdenken. Daarom komen er open offices. We zijn ook bezig met een sociaalnetwerkanalyse. De resultaten daarvan kunnen ons helpen bij het huisvesten van onze mensen, per vakgroep, alfabetisch of nog anders. Ook extern gebeurt het nodige. Neem de CO<sub>2</sub>-uitstoot; het nieuwe gebouw wordt





CO<sub>2</sub>-neutraal. We stoken geen gas of olie. De temperatuur regelen we via warmte-koude-opslag. De stroom voor de warmtepompen komt van de windparken in de Noordzee, die we samen met NUON neergezet hebben. Voorbeeld is ook de toekomstige boot om personeel het IJ over te laten steken in het kader van woon-werkverkeer. Dit wordt waarschijnlijk een waterstofboot.' (Zie pag. 26)

**– Wat is de betekenis van deze locatie voor Nederland?**

Peters: 'Samen met de VU (centrum voor duurzaamheid), stadsdeel Noord, ING en bureau Noordwaarts willen we dat dit hele gebied duurzaamheid gaat uitstralen met het NTC als zwaartepunt. Shell wordt steeds opener. Deze verhuizing brengt extra mogelijkheden om dat te praktiseren en te laten zien. Shell was in dat laatste niet zo goed. We waren meestal al blij als alles goed ging. Terwijl we toch een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van een bijzondere wijk, waar de mensen graag willen wonen. Ik heb Wouter Bos, Job Cohen en Mark Rutte op bezoek gehad; iedereen is onder de indruk van wat hier momenteel allemaal gebeurt.'

**– Philips heeft net bekendgemaakt dat ze niet meer de baas willen zijn op hun campus in Eindhoven. Het moet neutraler worden, met Philips als een van de aanwezigen. Dit zou de drempel verlagen voor andere innovatieve bedrijven om naar de campus te komen. Herkenbaar?**

Peters: 'Grotendeels wel. Wij zijn een jaar of drie geleden begonnen met een initiatief (New Energy Docks) waarbij we startende, innovatieve bedrijven op het vlak van duurzaamheid stimuleren, om te beginnen met tijdelijke huursubsidie. Er zijn nu ongeveer tien van dergelijke

bedrijven bij elkaar in één gebouw, niet ver hiervandaan. Ze groeien daar al uit, en gaan verhuizen naar een duurzaam gebouw aan de oevers van het IJ, in de achtertuin van het NTC.

New Energy Docks is in het begin sterk gedragen door Shell. We zijn bijna drie jaar lang hoofdsponsor geweest en de huidige directeur is geleverd en betaald door ons. Inmiddels spelen wij een veel kleinere rol. Dat kan, want het heeft al bij de start gekozen voor een breed draagvlak: bedrijfsleven (ING Vastgoed, NUON, Shell), overheid (onder andere de gemeente Amsterdam) en kennisinstellingen (zoals de Amsterdamse universiteiten). Dat is het verschil met Philips die de campus altijd alleen beheerde en zich nu terugtrekt.'



**– Nederland kent meer locaties met hoogwaardige r&d (Akzo Nobel, DSM, universiteiten...). Zijn dat vooral (potentiële) partners, of concurrenten, of beide?**

Peters: 'We werken met veel universiteiten samen. Wij hebben banden met Eindhoven, Delft, Twente, maar ook met Utrecht en Groningen en met buitenlandse universiteiten.

Maar met grote bedrijven hebben we geen samenwerking. Veelal is er geen overlap in de producten die we maken en de oplossingen die we bedenken. En waar dat wel zo is, zijn we concurrenten. Wat we wel doen is het organiseren van NewEnergyDockwerk(nedwerk)-borrels waar wetenschappers van Shell en medewerkers van deze duurzaamheidsbedrijven elkaar ontmoeten. Voor innovatie is dat heel belangrijk. Beide kanten profiteren daarvan.'

**– 2009 wordt het verhuisjaar. Wat is daar het moeilijkste onderdeel van?**

Peters: 'Research brengt met zich mee dat alles voortdurend verandert. Toch moet je op een gegeven moment vast-



**Ir. J. (Jo) Peters**

Sinds 1983 werkzaam bij Shell. Vervulde functies in research, technologie en als plantmanager. Werkte in Amsterdam, Den Haag, São Paulo (Brazilië), Paulinia (Brazilië), Berre L'Etang (Frankrijk) en Houston. Sinds 2005 sitemanager in Amsterdam-Noord. Verantwoordelijk voor de bouw van het New Technology Centre daar en de verhuizing erheen vanuit 40 gebouwen. Opleiding: TU Eindhoven, chemische technologie. Geboren: in 1959 in Swalmen, Limburg.

leggen wat je gaat neerzetten in het nieuwe gebouw. Gevolg daarvan is, dat er nu al honderden verzoeken voor nieuwe installaties liggen, waarmee we pas echt aan de slag gaan zodra de verhuizing rond is. Maar voor de opening van het nieuwe centrum wachten we daar niet op, we mikken op 09-09-09.'

**Nadere informatie**

Shell Research in Amsterdam heeft de levering, interne distributie, administratie en omgang met industriële en speciale gassen uitbesteed aan Linde. Om dit in goede

banen te leiden zijn Linde-medewerkers dagelijks actief op dit Shell-terrein. Ook diverse grote ziekenhuizen, ASML (halfgeleiderindustrie), Corus (staal) en het RIVM (Rijksinstituut voor

Volksgezondheid en Milieu) maken gebruik van deze service. Meer over outsourcing van het werken met gassen: Zoek "Total Gas Management" op [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com)

+31 (0) 10 246 15 51  
Meer over Speciale Gassen: Klik op het HiQ-logo op [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com) Roos.Wolfensberger@linde.com  
+31 (0) 10 246 12 58

# Op het water op waterstof



Directeur  
Niek Koops:  
'Deze kennis  
kunnen we  
hergebruiken'.

FOTO: HANS DE LIJSER



Beurs &  
congres

10 december  
**Verpleegkundige zorg bij  
COPD**, jaarlijks actualiteiten-  
symposium  
De Reehorst, Ede  
[www.congresscare.com](http://www.congresscare.com)

18 en 19 december  
**Topics in intensive care**  
De Werelt, Lunteren

[www.topicsinlc.nl](http://www.topicsinlc.nl)  
Plenaire sessie met als thema  
Bouwen op de IC, met op de  
tweede dag diverse parallel-  
sessies op specialistische  
terreinen.

28 januari 2009  
10<sup>e</sup> **Dermatologisch  
Verpleegkundig Congres**

De Reehorst, Ede  
[www.nvdvv.nl](http://www.nvdvv.nl)

11-13 februari 2009  
**GAS2009**  
WTC Rotterdam  
[www.gas2009.org](http://www.gas2009.org)  
5<sup>e</sup> internationale symposium  
met bijbehorende tentoon-  
stelling over gasanalyse en

Een combinatie van een pont met een rondvaartboot op waterstof is een wereldprimeur. De boot gaat dagelijks de Amsterdamse wateren doorklieven. Marine Service Noord in de provincie Groningen bouwde eraan mee en heeft enige lastige puzzels opgelost.

door Willem van Reijendam

Marine Service Noord in Westerbroek is vooral gespecialiseerd in de bouw van machinekamers en alles wat met de voortstuwing van boten te maken heeft. Nu werkt de werf mee aan dit

tijd laadt hij gewoon op.' Dat maakt het mogelijk om de boot te laten varen op drie brandstofcellen, die elk een kubieke meter ruimte opeisen in het casco en een gezamenlijk vermogen hebben van 35 kW. Anders was het dubbele noodzakelijk geweest.

#### Shell Research

De aanleiding voor het project is de verhuizing van Shell Research in Amsterdam-Noord (zie pag. 22 t/m 24). De aanlegsteiger van de gewone pont over het IJ is daardoor voor het Shell-personeel te ver lopen. Zo ontstond het plan voor een boot die uit-

een toverwoord. De waterstof wordt in Amsterdam geproduceerd met windenergie en is dus klimaatvriendelijk. We rekenen er vast op dat we de kennis die we in dit schip hebben gestoken, kunnen hergebruiken.'

Net als bij het jarenlange proefproject met Amsterdamse stadsbussen op waterstof, zorgt Nuon weer voor groene stroom, en Linde voor:

- lokale waterstofproductie door middel van elektrolyse met groene stroom (veel schoner dan reguliere waterstofproductie)
- de compressor om het waterstofgas energiezuinig op de gewenste druk te krijgen
- het tankstation met speciale slang voor het volkomen lek-vrij overhevelen van de waterstof in de tank van het schip. ●

## Marine Service Noord over partnership met Linde, Lovers en Nuon

waterstofschip. Directeur Niek Koops is apetrots op het project. Hij is er al ruim een jaar mee bezig: 'De kunst is vooral om de ruimte zo goed mogelijk te benutten. Je wilt zoveel mogelijk passagiers vervoeren, maar dat mag niet ten koste gaan van de snelheid en de stabiliteit.'

Koops denkt de ideale combinatie van snelheid (16 km/h) en passagierscapaciteit (ca. 90) te hebben gevonden. Daarbij heeft hij er welbewust voor gekozen het vermogen van de boot te beperken: 'Dat heet peakshaving. Er staat een extra accu die alleen vermogen afgeeft op de momenten dat dat nodig is, bijvoorbeeld bij het aanleggen of bij stevig tegenwind. In de tussen-

sluitend in de spits als pont fungeert. Om die rendabel te maken zijn meer vaaruren noodzakelijk. Daar zag Rederij Lovers wel wat in. Bovendien is een consortium rond de voormalige Amsterdamse stadsbussen op waterstof op zoek naar nieuwe projecten. Linde en Nuon zitten in beide projecten.

Na de oplevering van het schip, in 2009, is het voor de Groningers nog niet afgelopen, want Marine Service Noord is mede-eigenaar van het ontwerp. Koops verwacht dat diverse rederijen er belangstelling voor tonen: 'Het rendement van het schip is heel hoog gezien de snelheid en het aantal passagiers. En bovendien: klimaatneutraal is

#### Nadere informatie

www.marine-service-noord.com  
+ 31 (0) 598 31 96 19

Zoek "waterstof" op [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com)  
België:  
[Pascal.Meyvaert@Linde.com](mailto:Pascal.Meyvaert@Linde.com)  
+32 (0) 476 622 347  
Nederland:  
[Fred.Hage@Linde.com](mailto:Fred.Hage@Linde.com)  
+31 (0) 10 246 15 72

In alle voorgaande nummers van Flow staan artikelen over de opkomst van de waterstof-economie. Deze zijn nog na te bestellen ([Flow@Linde.com](mailto:Flow@Linde.com)), of te downloaden van bovengenoemde Linde-website (zoek: Flow).

De verhuizing van Shell Research was aanleiding dit H<sub>2</sub>-schip te bouwen.

FOTO: MARINE SERVICE HOLDING

kalibratiegasmengsels, met uitvoerig lezingenprogramma door coryfeeën uit de (gassen) industrie.

12 en 13 maart 2009

#### LABORAMA 2009

Brussels Expo (Brussel-Groot Bijgaarden)  
[www.laborama.be](http://www.laborama.be)

18 en 19 maart 2009

**R&A**, Vakbeurs voor RVS & Aluminium  
Americahal, Apeldoorn  
[www.rvsalu.nl](http://www.rvsalu.nl)

Tweede editie van dit congresevenement voor de gehele branche: van materiaalleveranciers tot verwerkers, van machine-

suppliers tot ingenieurbureaus.

2 en 3 april 2009

#### NVTG-congres

Zeelandhallen, Goes  
[www.nvtg.nl](http://www.nvtg.nl)  
Jaarlijks (inter)nationaal congres voor technici in de Nederlandse en Belgische

gezondheidszorg, ditmaal rond het thema 'Innovatie: kernwaarde of modegril?'

14 en 15 mei 2009

#### Anesthesiologendagen

(locatie nog onbekend bij de redactie)  
[www.anesthesiologie.nl/anesthesiologendagen](http://www.anesthesiologie.nl/anesthesiologendagen)



FOTO: HANS DE LIJSER

# Leiden 100 jaar ko

## Tentoonstelling eert Nobelprijsw

### Jongensboek Door prof. dr. Dirk van Delft

'Toen ik als 17-jarig jochie in Leiden natuurkunde ging studeren, kwam ik vanzelf terecht in het Kamerlingh Onnes Laboratorium. De nieuwe eerstejaars werden streng toegesproken in de grote collegezaal. Na afloop dwaalde ik wat rond in het labrynt dat Kamerlingh Onnes had geschapen. Overal trapjes, geheimzinnige doorsteekjes, verscholen ruimtes waar pompen pruttelden, kamers met cryostaten en rekken elektronica, kelderruimtes, een zolder vol oude papieren, werkplaatsen en op de binnenplaats stapels gascilinders en een grote

tank met vloeibare zuurstof.'

(...)  
'Natuurlijk staat Kamerlingh Onnes nu centraal op deze tentoonstelling, maar er is voor gekozen het thema te verbreden tot "Jacht op het absolute nulpunt". Dat klinkt als de titel van een jongensboek en dat is ook precies de bedoeling. Niets menselijks is koudewetenschappers vreemd. Zucht naar competitie, persoonlijk drama, vetes om prioriteit, onverwachte doorbraken: de wereld van de kou heeft het allemaal.' (...)  
'Dat de ambitieuze plannen

voor deze tentoonstelling konden worden verwezenlijkt, is geheel te danken aan de genereuze bijdragen van een hele trits partijen. Hoofdsponsor is Linde Gas Benelux, een bedrijf dat zijn wortels heeft in de koelmachinefabriek die Carl Linde in 1879 stichtte.'

Spreker is directeur van Museum Boerhaave, bijzonder hoogleraar "Materieel erfgoed van de natuurwetenschappen" aan de Universiteit Leiden en auteur van "Jacht op het absolute nulpunt" (uitgeverij Bert Bakker).

De race naar de koudste plek op aarde was bijzonder fanatiek.

Vloeibare zuurstof:  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vloeibare stikstof:  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vloeibare waterstof:  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Wie kon verder?

Vloeibaar helium werd de nieuwe uitdaging voor laboratoria in diverse landen. Het is de hoofdprijs en het einde van de jarenlange race. Want er is geen gas dat op nog lagere temperatuur vloeibaar wordt.

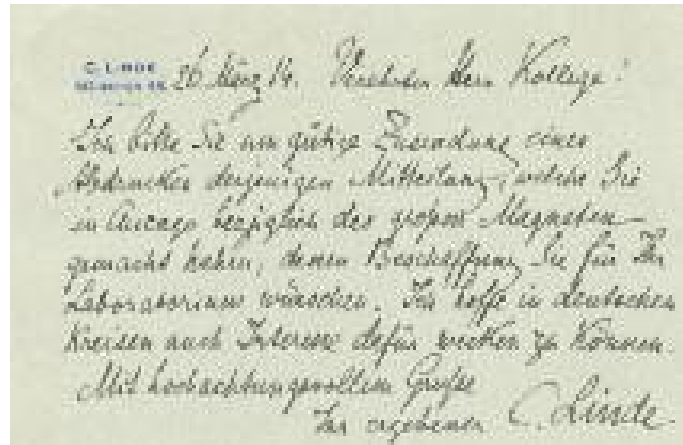
## Bevriend m

Museum Boerhaave in Leiden heeft een en Heike Kamerlingh

Er was een heftige strijd, met haat en nijd. Maar Carl Linde (1842 - 1934) en Heike Kamerlingh Onnes (1853 - 1926) raakten juist bevriend. Linde had de luchtsplitser ontwikkeld, werd professor, maar ging met zijn patent in zaken, onder andere met het Britse BOC en in de VS. Kamerlingh Onnes bleef wetenschapper en ging steeds verder door. Vloeibaar helium was zijn nieuwe uitdaging. De man die later de geschiedenis inging als "Professor Doctor Carl Paul Gottfried von Linde" noemt zich rond 1915 op zijn gedrukte



Heike Kamerlingh Onnes



# Udste plek op aarde

winnaar Heike Kamerlingh Onnes

Dat punt,  $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bereikte Heike Kamerlingh Onnes als eerste ter wereld, honderd jaar geleden. Daarvoor kreeg hij in 1913 de Nobelprijs voor natuurkunde. Centraal in de viering van dit historische moment staat de tentoonstelling "Jacht op het absolute nulpunt" in Museum Boerhaave. Flow presenteert citaten uit speeches bij de opening ervan. Over avontuur en supergeleiding.

## et Carl Linde

briefwisseling ontdekt tussen Carl Linde Onnes van rond 1915.

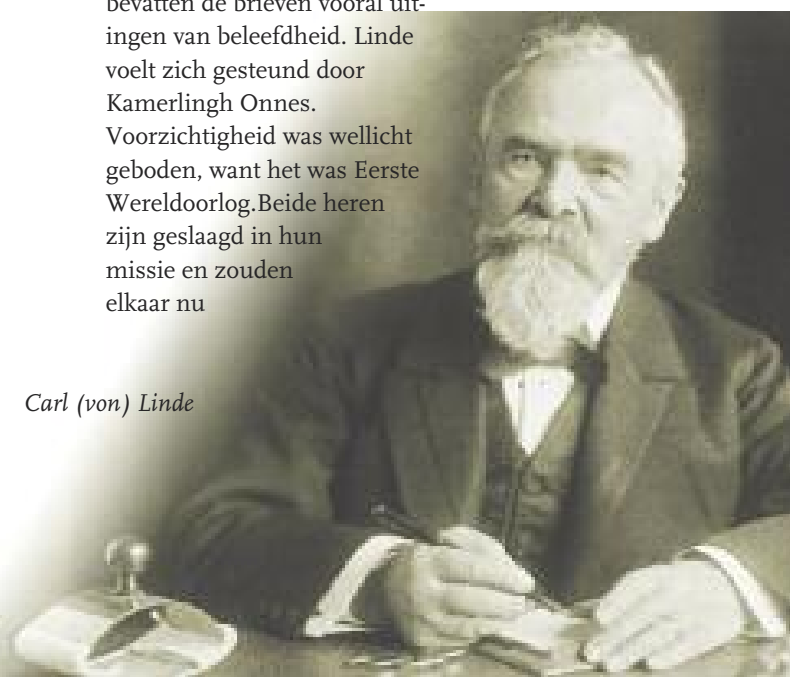
briefpapier eenvoudigweg "Carl Linde". Inhoudelijk bevatten de brieven vooral uitingen van beleefdheid. Linde voelt zich gesteund door Kamerlingh Onnes. Voorzichtigheid was wellicht geboden, want het was Eerste Wereldoorlog. Beide heren zijn geslaagd in hun missie en zouden elkaar nu

– bij leven – zeker wat te schrijven hebben. Heike Kamerlingh Onnes heeft nu het eeuwfeest van zijn wetenschappelijke doorbraak. Het

bedrijf van Carl Linde werd in 2006 het grootste ter wereld in industriële en medicinale gassen, door de overname van het hem bekende BOC. ●

Nadere informatie

Jacht op het absolute nulpunt Museum Boerhaave, Leiden 11 juli 2008 t/m 10 mei 2009 [www.museumboerhaave.nl](http://www.museumboerhaave.nl)



Carl (von) Linde



FOTO: HANS DE LIJSER

## De belangrijkste les

Door prof. dr. Robbert Dijkgraaf

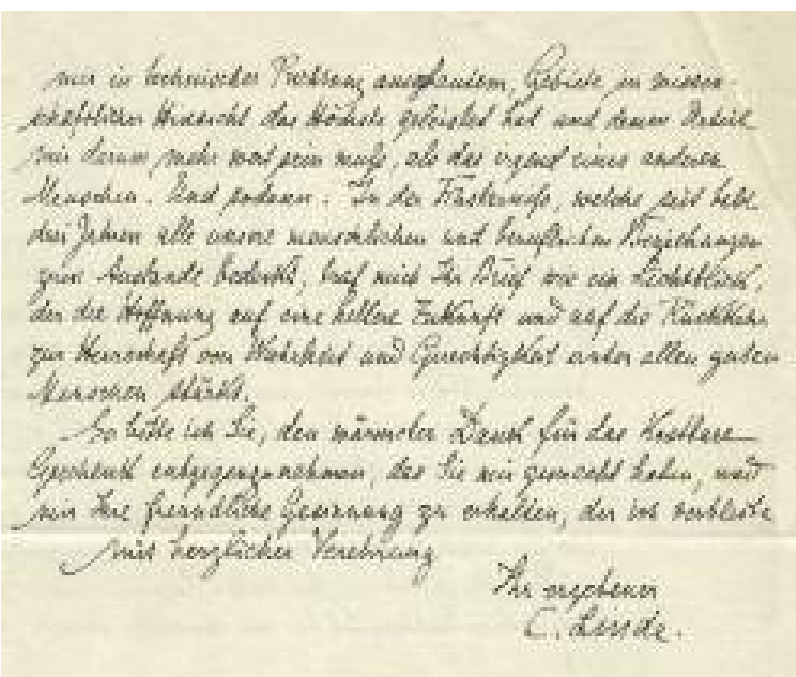
"Wat is er mooier dan het absolute nulpunt, zeker als dat niet bereikt kan worden. Met deze tentoonstelling staan we dan ook stil bij een monumentale gebeurtenis in de fysica. Er was in het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw een wedloop gaande om, door het vloeibaar maken van helium, de laagste temperatuur op aarde te bereiken. Deze werd gewonnen door Kamerlingh Onnes toen hij op 10 juli 1908, om 19.30 uur, een vaatje met 60 ml vloeibaar helium produceerde dat een temperatuur heeft van  $4,2\text{ graden kelvin}$ . Het onderzoek ging uiteraard

door. Supergeleiding werd al snel daarna bereikt bij een nog lagere temperatuur, namelijk  $2,1\text{ graden kelvin}$ . Daardoor was in Leiden niet alleen de koudste plek op aarde, maar in dit deel van het universum. Als we nu kijken naar 2008, zien we dat de afkoeling nog steeds doorgaat. In CERN vindt een gigantische variant van hetzelfde experiment plaats. Daar worden ruimtes afgekoeld tot extreem lage temperaturen met behulp van  $700.000\text{ liter vloeibaar helium}$ . Daarvoor wordt een liter per seconde geproduceerd. Tot slot wil ik drie lessen noemen

die we leren uit het project van Kamerlingh Onnes:

1. Die gebeurtenis 100 jaar geleden is een fenomenale prestatie van de Leidse school, die in de hele wereld wordt gevierd
2. Fysica is ook big business
3. De belangrijkste les is dat er maar één ding eigenlijk telt: het avontuur en de fascinatie.'

Spreker is president van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en hoogleraar mathematische fysica aan de Universiteit van Amsterdam.



# JACHT OP HET ABSOLUTE NULPUNT

11 | 07 | 2005 tot 10 | 05 | 2007

F R E E Z E R



BOERHAAVE



# Linde Gas Benelux: [www](http://www.linde-gas-benelux.com) @ +31 (0)... +32 (0)...

Innovatieve oplossingen met gassen, gasmengsels en aanverwante equipment. Specifieke gastoepassingen en -verpakkingen voor veel marktgebieden: chemie, voeding, metaal, bouw, onderwijs en wetenschap, milieu, laboratoria, koeltechniek, horeca en op het gebied van de gezondheidszorg, inclusief thuiszorgfaciliteiten.

Verskillende demonstratiemogelijkheden in eigen huis. De bedrijfs-onderdelen worden hieronder nader toegelicht.

[info@nl.lindegasbenelux.com](mailto:info@nl.lindegasbenelux.com), [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com),  
+31 (0)10 246 1616

## Marktsegment Chemie

Een veelheid aan gastoepassingen om processen in de (petro)chemie sneller, schoner of efficiënter te laten verlopen: ijk-, analyse-, kalibratie- en synthesesgassen/gasmengsels. Traceerbare gassen voor de farmaceutische industrie, R&D en lifescience. Milieutoepassingen: emissiebeperking, afgasreiniging, waterzuivering.

[chemie.lg.nl@linde.com](mailto:chemie.lg.nl@linde.com), +31 (0)10 246 1470

(Zie ook: *Chemogas, Linde Nitrogen Services en Linde Gas Therapeutics*)

## Marktsegment Metaal

Injectietoepassingen voor de productie van hoogwaardig staal en in andere ovenprocedures. (Bescherm)gassen voor lassen, snijden, thermisch spuiten en hardsolderen in de metaal-, metaalverwerkende en metallurgische industrie, alsmede in het technisch onderwijs.

Consultancy door speciale Adviesgroep Lassen en Snijden.

Cilinderpakketten voor de offshore.

[metaal.lg.nl@linde.com](mailto:metaal.lg.nl@linde.com), +31 (0)10 246 1470

(Zie ook *Linde Nitrogen Services en Chemogas*)

## Marktsegment Voeding

Complete toepassingsconcepten voor de voedingsmiddelenindustrie met HACCP-geborgde gassen, om 'vers te helpen vers te blijven'.

Apart cilinderpark voor Foodgrade-gassen en Foodmix-gasmengsels.

Cryogeen (snel)koelen en vriezen, verpakken onder beschermende gasatmosfeer. Alle daarbij behorende apparatuur en services.

Droogijs (ICEBITZZ®) voor koeling en mist-/rooffecten.

[voeding.lg.nl@linde.com](mailto:voeding.lg.nl@linde.com), +31 (0)10 246 1470,

[icebitzz.lg.nl@linde.com](mailto:icebitzz.lg.nl@linde.com), +31 (0)20 581 1211

## Verkooppunten industriële gassen

Industriële gassen zijn vooral lokale business. Daarom zijn er tientallen verkooppunten voor gasflessen en koudemiddelen van Linde tot in alle uithoeken van de Benelux. Soms tevens regionaal distributeur, of alleen afhaalpunt. Ondernemers bij wie u meestal ook terecht kunt voor gereedschappen, (las)benodigdheden, werkkleding en persoonlijke beschermingsmiddelen.

[retail.lg.nl@linde.com](mailto:retail.lg.nl@linde.com), +31 (0)10 246 1566

(Zie ook *Metaal, Voeding en Chemie*)

## Linde Nitrogen Services

Wereldwijd werkende groep voor onder andere (petro)chemie, onderhoud, bouw en infra. Biedt around-the-clock services als purgen (turnaround), inertiseren, accelerated cooldown en 'hotstrippen' van

reactoren, heliumlektesten, drogen, druktesten alsmede 'pigging', leidingvriezen, grondvriezen en betonkoelen.

[info@nl.linde-nitrogen-services.com](mailto:info@nl.linde-nitrogen-services.com), [www.linde-nitrogen-services.com](http://www.linde-nitrogen-services.com),  
+31 (0)10 246 1460, (Zie ook: *Chemie*)

## Linde Gas Therapeutics

Leverancier van medicinale en medische gastherapieën.

Doelgroepen: ziekenhuizen, verpleeg- en verzorgingsinstellingen, ambulancediensten en overige medische klanten. Toepassingen: zuurstoftherapie (CONOXIA®), anesthesie, analgesie en neonatologie. In België ook gastherapieënleverancier en medeverantwoordelijk voor de thuiszorgproducten en -diensten (vergelijkbaar met de activiteiten van Farmadomo in Nederland).

[info@nl.linde-gastherapeutics.com](mailto:info@nl.linde-gastherapeutics.com), [www.linde-gastherapeutics.nl](http://www.linde-gastherapeutics.nl),  
[www.linde-gastherapeutics.be](http://www.linde-gastherapeutics.be), +31 (0)40 282 5825

(Zie ook: *Farmadomo en Linde Gas Cryoservices*)

## Farmadomo (Linde Homecare Benelux)

Actief in het faciliteren van medische behandelingen bij tienduizenden patiënten thuis, op voorschrijven arts/specialist en zorgverzekeraar. Producten, service en dienstverlening voor respiratoire therapieën, zoals zuurstof, vernevelen en slaapapneu, alsmede voor diabetes, enterale voedings- en infuustherapieën en lichttherapie. Actief in Nederland.

[info@farmadomo.nl](mailto:info@farmadomo.nl), [www.farmadomo.com](http://www.farmadomo.com), +31 (0)88 327 6276

(Zie ook hierboven: *Linde Gas Therapeutics*)

## Linde Gas Cryoservices

Concepten met vloeibare stikstof of koolzuur voor biomedische, veterinaire, horeca- en metallurgische toepassingen.

Cryogene knowhow, apparatuur en disposables voor invriezen/opslag van biologisch materiaal; cryobanken en KI. In de horeca: vloeibaar koolzuur (postmix), droogijs, cryokoken. Vloeibare stikstof voor huisartsen (wrattenbestrijding) en dierenartsen. Gasdetectie.

[info@nl.linde-gascryoservices.com](mailto:info@nl.linde-gascryoservices.com), [www.linde-gascryoservices.com](http://www.linde-gascryoservices.com),

+31 (0)73 599 61 61 (Zie ook: *Linde Gas Therapeutics*)

## Linde Gas Belgium

Vanuit Niel, en vanaf de zomer vanuit Grimbergen, coördineren Belgische accountmanagers de verkoopactiviteiten op industrieel gebied (chemie, metaal, voeding, etc.). Daarbij is het Antwerpse havengebied een der zwaartepunten.

[contact.lg.be@linde.com](mailto:contact.lg.be@linde.com), [www.lindegasbenelux.com](http://www.lindegasbenelux.com),

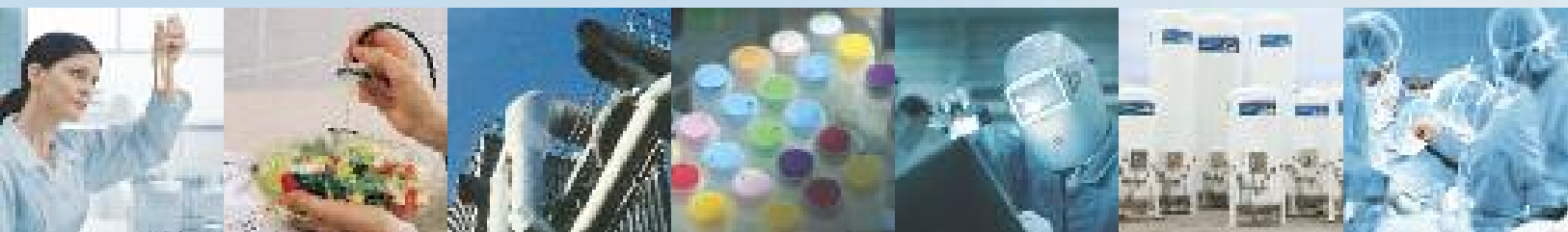
+32 (0)2 890 95 10

## Chemogas

Wereldwijd opererende specialist voor het overvullen, mengen en verpakken van meer dan twintig speciale chemische gassen, waaronder ethyleen(oxide), ammoniak, aminen, propyleen, zoutzuur, chloor, zwaveldioxide en -hexafluoride. Volgens de hoogste veiligheids- en kwaliteitsnormen gecertificeerd. Totaalzorg voor afvalbehandeling van gassen.

[info@chemogas.com](mailto:info@chemogas.com), [www.chemogas.be](http://www.chemogas.be), +32 (0)22 51 60 87

(Zie ook: *marktsegment Chemie*)



# Geen zee te hoog

Op zee was geen golf te hoog voor de ss Rotterdam, het pronkstuk van de Holland Amerika Lijn. Maar hoe houdt dit schip zich in financiële en politieke stormen? Restauratiekosten die opliepen van 6 naar 200 miljoen... Financiering door een woningcorporatie... Motie van wantrouwen tegen een minister...

Inkomsten moeten straks komen uit het café-restaurant, hotel, theater, festivals, congrescentrum en vergader-ruimtes. Intensief en hedendaags gebruik daarvan vergt restauratie. Die vindt nu plaats in Rotterdam, precies 50 jaar na de doop door de toenmalige koningin Juliana. Het schip voer vervolgens tot 1997 op Amerika.

Linde levert gassen en reduceer-ventielen voor de renovatie. Dit gebeurt tegen een gereduceerd tarief, want Linde steunt graag het behoud van cultureel erfgoed.

**Nadere informatie**  
[www.derotterdam.com](http://www.derotterdam.com)

FOTO'S: KLAAS KRIJNEN EN JAN WILLEM KOENE

