emergo

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
ECN: Hoogwaardige kennis en technologie voor duurzame energie	4
NLR: Dedicated to innovation in aerospace	6
MARIN: Challenging wind and waves	8
Deltares: Enabling Delta Life	10
De researchinstituten van Wageningen UR: For quality of life	12
TNO: Innovation for life	14
Solliance	16
Gedicht 'Vuur'	20
Fire-Fly	22
Kennis met nut	26
Barge Master	34
Gedicht 'Aarde'	38
Zandmotor	40
Gedicht 'Lucht'	44
Slim gekoelde containers	46
Gedicht 'Water'	50
Gasoptimalisatie	52
Slotwoord	56

emergo

Deltares • ECN • MARIN • NLR • de Researchinstituten van Wageningen UR • TNO

Voorwoord

Nederland krijgt zijn toekomst niet cadeau. We moeten knokken voor onze positie in de wereld. De internationale concurrentie groeit sterk en mondiale vraagstukken vragen om serieuze aandacht. Knokken zijn we gewend. Dat heeft ons land gemaakt tot wat en waar het nu is. Daar zijn we trots op. Luctor et emergo. Technologie heeft daar altijd een belangrijke rol in gespeeld. Nederland is van oudsher niet alleen een land van de koopman en de dominee, maar ook van de ingenieur. Denk aan de Deltawerken en de polders. Ook in sectoren als elektronica, lucht- en scheepvaart, landbouw, energie- en informatietechnologie heeft Nederland een toppositie in de wereld opgebouwd. Waar het nu om gaat is het handhaven van die toppositie.

Om dat te realiseren is een belangrijke rol weggelegd voor de zes grote toegepaste kennisinstellingen die samen de Federatie TO2 vormen: de researchinstituten van Wageningen UR, Deltares, ECN, MARIN, NLR en TNO. Zij zijn klaar voor die ambitie en maken in deze publicatie duidelijk hoe zij er samen met bedrijven, onderzoekers en overheid werk van maken om de internationale uitdagingen aan te gaan en de Nederlandse concurrentiepositie te versterken.

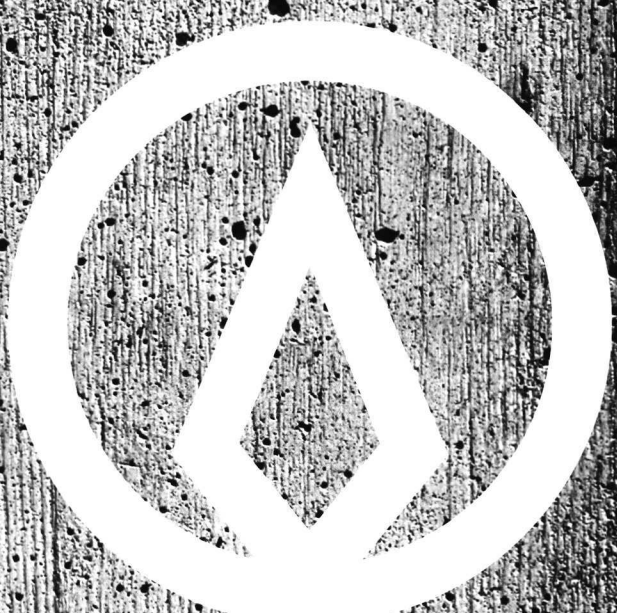
Sleutelwoorden daarbij zijn innovatie en samenwerking. Meer dan 2.500 jaar geleden stelde de Griekse filosoof Empedocles dat alle structuren in de wereld een combinatie zijn van vier elementen: vuur, aarde, lucht en water.

De krachten Liefde en Haat zorgden voor een continue vermenging en scheiding van deze vier elementen in steeds wisselende combinaties. Zo kwam Empedocles tot een zeer dynamisch beeld van de kosmos waarin creatie en destructie elkaar in evenwicht houden en waarbij de vier elementen behouden blijven. Dit mooie beeld is onverkort van toepassing op innovatie: door verrassende combinaties nieuwe creaties tot stand brengen en oude vormen en gedachten doorbreken. Met een knipoog naar de rijke historie van de wetenschap gebruiken wij de klassieke elementen nu als ordening voor deze publicatie. Wat ooit wetenschap was, is nu poëzie geworden. Daarom lichten we elk van de vier elementen toe met een gedicht.

De kennismaking met de zes kennisinstellingen vindt plaats onder de titel emergo; ik kom boven. Want de instellingen creëren perspectief op succes, welvaart en welzijn. Zij knokken hard voor Nederland. Een land waar traditie en toekomst verbonden worden door technologie. Een land dat sterk staat in de wereld. Nu en straks.

De bestuursleden van de Federatie TO2

Harry Baayen	Deltares
Bas Buchner	MARIN
Aalt Dijkhuizen	Wageningen UR
Paul Korting	ECN
Jan Mengelers	TNO
Michel Peters	NLR



ECN
Hoogwaardige kennis en technologie voor duurzame energie

Nederland en Europa zullen alle zeilen moeten bijzetten om hun doelstellingen voor energiebesparing en gebruik van duurzame energie te halen. ECN, the Energy research Centre of the Netherlands, levert kennis en technologie op de gebieden die daarvoor van essentieel belang zijn.

Wie wil werken aan het duurzamer maken van de energievoorziening, moet van vele markten thuis zijn. De 570 ECN medewerkers, die in 2010 samen een omzet genereerden van 137 miljoen euro, zijn dat. Neem nu windenergie. Windparken op zee worden een belangrijk speerpunt van de industrie. ECN is al een aantal jaren actief op dit gebied met onderzoek en dienstverlening. Zo is ECN één van de founding fathers van het FLOW-consortium (Far and Large Offshore Wind), samen met grote offshore- en elektriciteitsbedrijven. Dit consortium wil met steun van de overheid een substantiële kostenreductie tot stand brengen bij offshore windparken.

In zonne-energie, een andere belangrijke, schone energiebron, is ECN een absolute wereldspeler. De helft van de zonnecellen die overal op de wereld worden geproduceerd, bevatten ECN technologie. Door deelname in het Solliance consortium is ECN bovendien betrokken bij de nieuwste ontwikkelingen in dunne-film zonnecellen.

Ook biomassa is een belangrijke schone energiebron. ECN ontwikkelt samen met industriële partners methodes om op commerciële schaal uit plantaardig afval hoogwaardige brandstoffen te maken, zoals 'groen gas' en briketten. Naast het benutten van nieuwe energiebronnen blijft energiebesparing belangrijk, vooral in de industrie. ECN onderzoekt onder meer hoe door middel van membranen vloeistoffen veel energiezuiniger kunnen worden gescheiden dan door verdamping of destillatie.

Op al deze gebieden werkt ECN nauw samen met overheden, kennisinstellingen, industrie en bedrijfsleven, in Nederland en internationaal. Tweederde van de omzet van ECN komt uit de markt en van internationale opdrachtgevers. Een goed voorbeeld hiervan is het besluit van één van China's grootste producenten van zonnecellen om een door ECN ontwikkelde zonnecel in productie te nemen. Enkele maanden later verdubbelden de Chinezen de productiecapaciteit daarvoor al meteen. In het kielzog van ECN speelden Nederlandse machinebouwers een belangrijke rol als toeleverancier.

5.000.000

Technologie en innovaties van ECN zorgen jaarlijks voor minstens 5 miljoen ton minder uitstoot van CO_2–equivalenten.

NLR
Dedicated to innovation in aerospace

Meewerken aan een duurzamere, efficiëntere en veiligere lucht- en ruimtevaartsector. Dat stelt het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR zich al meer dan 90 jaar ten doel. Of het nu gaat om nieuwe, lichte - maar ijzersterke - materialen of metingen in de IJslandse aswolk, het NLR is erbij. Door marktgerichte producten en diensten te ontwikkelen levert het NLR een bijdrage aan de versterking van het innovatieve en concurrerende vermogen van de Nederlandse overheid en industrie.

Door de grote vlucht die de luchtvaart wereldwijd neemt, staat het duurzamer, veiliger en efficiënter maken van deze sector hoger op de agenda dan ooit. Mede dankzij het NLR speelt Nederland, dat nog steeds over een ijzersterke vliegtuigindustrie beschikt, hierbij een belangrijke rol. Samenwerking met overheid, bedrijfsleven en onderwijsinstellingen in binnen- en buitenland is voor de 700 medewerkers van NLR evident. Juist uit die samenwerking ontstaan innovaties die meteen toepasbaar zijn in de praktijk. De sterke marktoriëntatie van het NLR blijkt onder meer uit het feit dat van de 76 miljoen euro omzet, er 56 miljoen afkomstig is van opdrachten uit de markt.

Veilig en efficiënt
De aswolken van de IJslandse vulkaan Eyjafjallajökull domineerden in april 2010 het internationale nieuws. Het NLR was met zijn onderzoeksvliegtuig de Citation snel paraat en leverde een onmisbare bijdrage aan het in kaart brengen van deze aswolk en, uiteindelijk, het veilig verklaren van het West-Europese luchtruim.

Samen met Luchtverkeersleiding Nederland, Schiphol en KLM werkt het NLR aan het nieuwe Europese luchtverkeersleidingsysteem 'Single European Sky'. De belangrijkste doelstellingen zijn om door brandstofbesparing de milieueffecten met 10% te verminderen en het vliegen 10 keer zo veilig te maken, bij een verdrievoudiging van de capaciteit. Dit moet bovendien voor de helft van de huidige kosten voor begeleiding per vlucht. Een groot deel hiervan moet al voor 2020 gerealiseerd zijn.

Duurzamer
Het NLR en de Koninklijke Luchtmacht hadden in 2010 een wereldprimeur door als eerste met de Apache gevechtshelikopter een testvlucht te maken op biobrandstof. Daarnaast wordt met KLM en Schiphol hard gewerkt aan nieuwe manieren om op Schiphol te landen, waardoor er sprake zal zijn van een reductie van brandstofverbruik, CO_2-uitstoot en vliegtuiggeluid. Samen met tal van Nederlandse bedrijven werkt het NLR aan nieuwe composietmaterialen die sterker, lichter en duurzamer zijn. Dat levert brandstofbesparing op en vermindert de CO_2-uitstoot, zonder dat er op veiligheid wordt ingeleverd.

Ruimtevaart
Het doel van het NLR is tevens de maatschappelijke betekenis van ruimtevaart in Nederland op het gebied van telecommunicatie en duurzaamheid te versterken. Het NLR levert een cruciale bijdrage aan aardobservatie en klimaatmonitoring door satellieten.

10+10+3

Het vliegverkeer in Europa moet 10% minder effect hebben op het milieu en 10 keer zo veilig worden, bij een verdrievoudiging van de capaciteit.

MARIN
Challenging wind and waves

Het Wageningse onderzoeksinstituut MARIN is gespecialiseerd in het gedrag van schepen en platforms op zee. De ingenieurs van MARIN onderzoeken en adviseren over alles wat te maken heeft met het effect van water, wind, stroom en golven. De enorme waterbassins, waarin zij hun schaalmodellen testen, zijn wereldberoemd.

In 1932 opgericht door Nederlandse reders en Koninklijke Marine als "Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation" heeft MARIN de Nederlandse toppositie in scheepvaart en offshore mede vorm gegeven. Met 300 medewerkers en een omzet van 40 miljoen euro in 2010 draagt MARIN op drie manieren bij aan de concurrentiekracht van de maritieme sector:

1. Modelonderzoek van schepen of platforms op schaal. In vijf grote geavanceerde bassins van rond de 200 meter lang worden gedrag, belasting en prestaties gemeten.
2. Computersimulaties van omstroming, belastingen en bewegingen om scheepsvormen te verbeteren en platformen te optimaliseren. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van simulatoren om de besturing van schepen in havens en vaarwegen onder de knie te krijgen.
3. Metingen op de schepen en platforms zelf, om prestaties te verbeteren en als terugkoppeling voor het onderzoek.

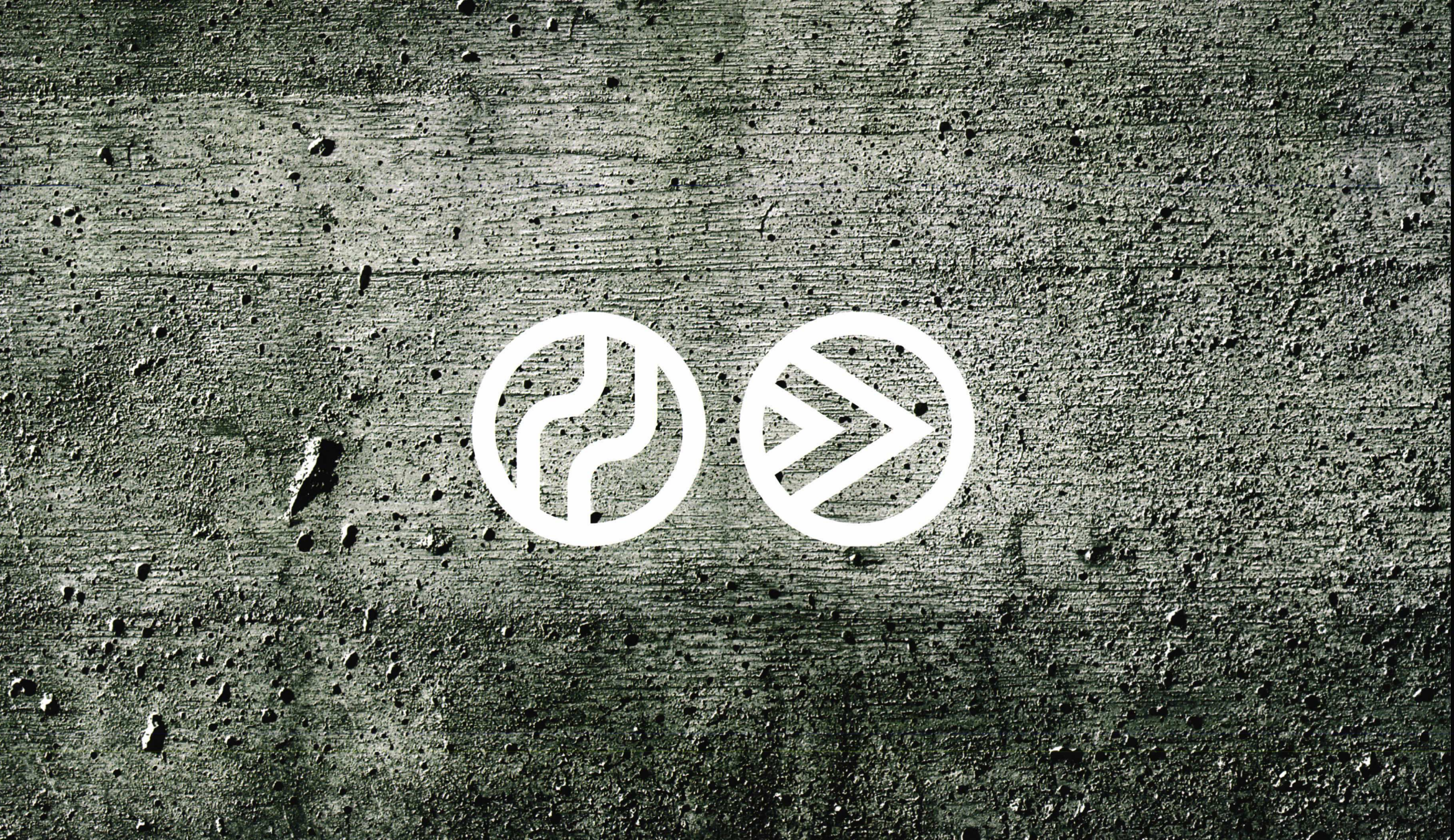
Een greep uit de lange reeks van recent onderzoek bij MARIN:

- Drijvende productie van aardgas: hoe kan in een waterdiepte van 1500 meter veilig aardgas geproduceerd, overgeslagen en over grote afstand met schepen getransporteerd worden?
- Containers in de golven: hoe kan men het aantal containers dat overboord slaat bij hoge zee terugdringen?
- Heli op de golven: hoe kan een helikopter landen op een schip of platform, terwijl de ondergrond heen en weer geslingerd wordt op de golven?
- Duurzame energie op zee van wind, golven en getijden: hoe kan dat op een effectieve en veilige manier?

Ruim 20% van de omzet wordt gerealiseerd in Joint Industry Projects waarbij intensief wordt samengewerkt met participerende bedrijven, andere instituten en universiteiten. MARIN laat hiermee zien als topinstituut een belangrijke brug te vormen tussen research, innovatie en toepassing.

38.250

De inhoud van het grootste testbassin van MARIN bedraagt 38.250 m^3. In dit unieke Depressurized Wave Basin kan de luchtdruk aangepast worden zodat luchtinsluiting, dat voorkomt bij golfklappen, beter geschaald kan worden.



Deltares
Enabling Delta Life

Deltares is een jonge kennisorganisatie met een geschiedenis die ver teruggaat. Bij Deltares draait alles om het op topniveau ontwikkelen en toepasbaar maken van kennis op het gebied van water, ondergrond voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares ontstond in 2008 uit een fusie tussen WL Delft Hydraulics, GeoDelft en delen van TNO en Rijkswaterstaat. Op de vakgebieden water, ondergrond en infrastructuur hebben Nederlanders door de eeuwen heen veel en gedegen kennis en ervaring opgedaan. De Nederlandse delta is een van de best onderzochte waterstaatkundig en planologisch doordachte gebieden in de wereld. En van die kennis kunnen mensen in andere kustgebieden in de wereld profiteren. Het economisch potentieel is er weliswaar groot, maar deze gebieden zijn ook kwetsbaar. Zeespiegelstijging, grillige neerslagpatronen, extreme waterstand in rivieren, bodemdaling en een toenemende druk op ruimte en milieu maken die kwetsbaarheid steeds meer zichtbaar. Het beheer van deze dichtbevolkte gebieden is complex en daarom zijn nieuwe technologische en innovatieve oplossingen nodig om het leven van mens en milieu voor de toekomst veilig te stellen. Dit biedt niet alleen kansen voor Deltares, maar ook voor het Nederlandse bedrijfsleven.

Met een omzet in 2010 van 113 miljoen euro en 806 medewerkers is Deltares betrokken bij tal van advies- en onderzoeksprojecten in binnen- en buitenland (één op de zes euro's wordt over de grens verdiend). Enkele voorbeelden zijn:

- Building with nature. Deltares en haar partners maken steeds meer gebruik van manieren om met de natuur mee te bewegen in plaats van de natuur te beteugelen of, soms letterlijk, in te dammen. Dit leidt tot nieuwe kansen voor natuur en milieu zonder dat het extra aanleg- of onderhoudskosten hoeft op te leveren.
- Deltares is partner in Flood Control 2015, een groot internationaal systeem waarin het voorspellen van overstromingen wordt. gecombineerd met managementondersteuning. Zo zijn snellere en slagvaardiger reacties mogelijk.
- Binnen het SmartSoils-programma worden grondeigenschappen aangepast met behulp van natuurlijke biologisch en chemische processen. Zand, grind, veen en sediment kunnen zo worden versterkt en toepasbaar gemaakt voor bouw of boringen.
- Deltares wordt steeds meer ingezet bij binnenstedelijke bouwprojecten. De risico's zijn daar vaak groot. De ondergrond is onberekenbaar en er moet veel gebeuren op een relatief kleine ruimte. Dit leidt bij bouw- en infrastructurele projecten regelmatig tot verzakkingen, vertragingen en kostenoverschrijdingen. De kennis van Deltares is bijvoorbeeld ingezet bij het oplossen van problemen rond de Noord-Zuidlijn in Amsterdam.

370

De economische schade door overstromingen wereldwijd in de periode 1991-2005 bedroeg 370 miljard dollar. Dat is 100 miljard meer dan de Nederlandse overheidsuitgaven in 2012.

De research-instituten van Wageningen UR For quality of life

Het domein 'gezonde voeding en leefomgeving, overal ter wereld' is het werkterrein van de researchinstituten van Wageningen UR. "To explore the potential of nature to improve the quality of life". Dat is de missie.

Om deze missie te laten slagen doen zij toepassingsgericht en praktijkonderzoek. Zij werken in opdracht van de overheid, het bedrijfsleven en non-profitorganisaties. Vaak wordt onderzoek verricht samen met leerstoelgroepen van Wageningen Universiteit of met andere Nederlandse of internationale kennispartners.

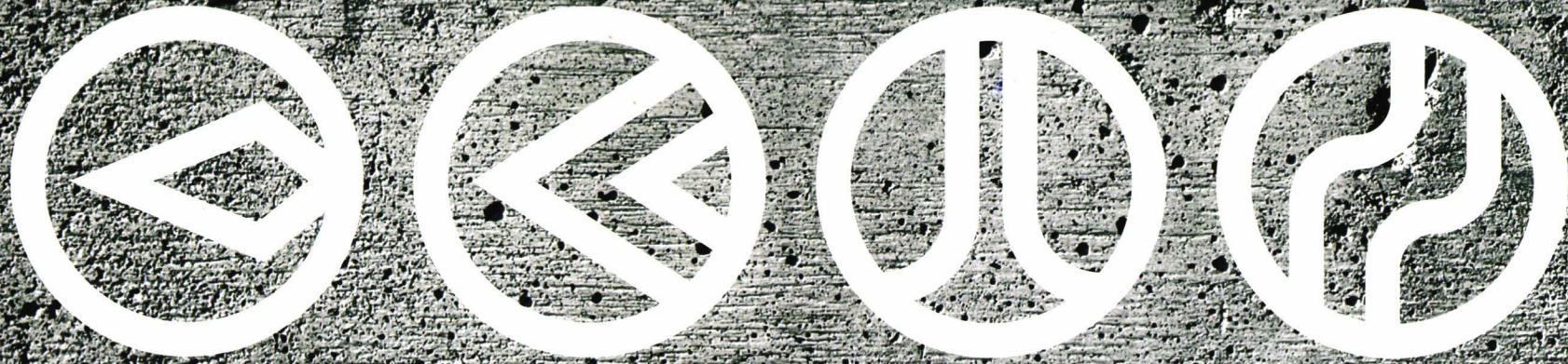
Dit onderzoek is hard nodig. De wereldbevolking groeit van 7 miljard mensen nu naar 9 miljard in 2050. Samen met een verdere toename in welvaart zal hierdoor de vraag naar voedsel verdubbelen en de vraag naar dierlijke eiwitten fors stijgen. Kernvraag voor de toekomst is hoe op een verantwoorde wijze in deze behoeften kan worden voorzien. Met de bevolkingsgroei neemt ook het beslag op de ruimte toe en komen milieu, natuur en klimaat verder onder druk te staan. Een enorme uitdaging, die doorbraken in kennis en technologie vereist. De researchinstituten van Wageningen UR spelen hierin, met een gezamenlijke jaaromzet van 358 miljoen euro en 3300 medewerkers, een vooraanstaande rol.

Wageningen UR kent de volgende gespecialiseerde researchinstituten:

Alterra
Richt zich op de groene leefomgeving en het duurzame maatschappelijke gebruik ervan.
Central Veterinary Institute
Houdt zich bezig met diagnostiek, onderzoek en advies ter preventie en bestrijding van dierziekten.
Food & Biobased Research
Richt zich op kennisontwikkeling en kennisoverdracht op het gebied van duurzame toepassingen van agrogrondstoffen voor veilige en gezonde voedsel- en niet-voedselproducten.
IMARES
Doet strategisch en toegepast onderzoek binnen de werkvelden aquacultuur, mariene ecologie, milieu en visserij.
LEI
Ontwikkelt economische kennis over voedsel, landbouw en groene ruimte.
Livestock Research
Is gespecialiseerd in vernieuwingen in de veehouderij en de gezondheid van vee en huisdieren.
Plant Research International
Houdt zich bezig met plantengenetica- en veredeling, gewasecologie, gewasbescherming en agrosysteemkunde.
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Doet praktijkonderzoek naar akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, bomen en fruit.
RIKILT
Doet onderzoek naar de veiligheid en gezondheid van voedsel en diervoeders.

30

De researchinstituten van Wageningen UR zijn gevestigd op 30 plaatsen in Nederland, Afrika, Azië en Latijns-Amerika.



TNO Innovation for life

TNO ziet het als haar taak om mensen en kennis samen te brengen met het doel innovaties te creëren. Innovaties die de concurrentiekracht van bedrijven en de kwaliteit van de samenleving duurzaam versterken.

TNO staat voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek en is in 1932 door de speciale TNO-wet ingesteld om "het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan de samenleving". Met een jaaromzet in 2010 van 564 miljoen euro en 4.000 medewerkers is TNO verreweg het grootste niet-universitaire onderzoeksinstituut van Nederland. De deskundigheid van TNO is onderverdeeld in de drie expertisegebieden: technische wetenschappen; aard-, milieu- en levenswetenschappen en gedrags- en maatschappijwetenschappen. TNO werkt niet alleen voor het bedrijfsleven, maar ook voor de overheid en in het belang van de samenleving als geheel. De zeven thema's waar TNO zich de komende vier jaar op richt, illustreren haar veelzijdigheid:

1. Gezond leven
2. Industriële innovatie
3. Integrale veiligheid
4. Energie
5. Mobiliteit
6. Gebouwde omgeving
7. Informatiemaatschappij

Praktische toepasbaarheid van de innovaties op deze thema's is leidend bij het werk van TNO. Zo ontwikkelde TNO TIM, een darmmodel bestaande uit buizen, pompen en flesjes in combinatie met sensoren en een computermodel om de spijsvertering te onderzoeken. Diverse bedrijven en instellingen hebben nu een eigen TIM. Om grote stromen bezoekers en menigten in goede banen te leiden, ontwikkelde TNO een systeem dat met bluetooth- en wifi-signalen de mobieltjes van de bezoekers lokaliseert en volgt. Ook te gebruiken voor 'mobile marketing', zoals tijdens een muziekfestival. De vogelradar van TNO kan vogels al op 65 km detecteren, waardoor het aantal botsingen tussen vliegtuigen en vogels is gehalveerd. Het radarsysteem is als zelfstandig bedrijf voortgezet en was binnen een half jaar winstgevend met opdrachten uit Noorwegen, België, Turkije en Estland.

De taak en de kracht van TNO is om problemen van opdrachtgevers op te lossen. Daarnaast ontwikkelt TNO - los van directe opdrachten - toepasbare kennis waaraan in de toekomst behoefte zal zijn. Bijna 200 miljoen van de jaaromzet van 564 miljoen euro is in 2010 aan die taak besteed. Van de resterende omzet was 97 miljoen uit overheidsopdrachten, terwijl Nederlandse bedrijven voor 144 miljoen en internationale opdrachtgevers voor 128 miljoen aan opdrachten hebben besteed.

TNO doet dit alles niet alleen. Samen met de universiteiten en bedrijven heeft TNO circa 30 kenniscentra opgezet om kennis te ontwikkelen op zorgvuldig geselecteerde terreinen. Deze kenniscentra fungeren als een belangrijke bron van innovaties.

12.000

TNO ontvangt jaarlijks opdrachten van zo'n 12.000 bedrijven en organisaties, waarvan 2000 MKB'ers.

ECN
Solliance

Door economische groei gebruiken we steeds meer energie. Daardoor neemt de uitstoot van CO_2 toe en verandert het klimaat. De energiehuishouding zal dus duurzamer moeten worden. Het Energy research Centre of the Netherlands (ECN) - het nationale instituut voor energie-innovatie - werkt hard aan deze verduurzaming. Zo ontwikkelt ECN technologieën om efficiëntere zonnecellen en -panelen te fabriceren tegen zo laag mogelijke kosten.

Wie in de wereld van zonne-energie wil meedoen, moet uitblinken in zowel onderzoek als applicatie als productie. Om de sterke internationale concurrentie aan te kunnen, is hechte samenwerking tussen alle partijen noodzakelijk. Dat is precies wat ECN in Solliance doet. Dit is een alliantie van industrie, universiteit en kennisinstellingen op het gebied van dunne-film zonnecellen. Solliance richt zich op de gehele waardeketen van dunne-film zonnecelsystemen: van fundamenteel onderzoek tot de ontwikkeling van goedkope productietechnologie en het ontwerp van de daarvoor benodigde machines.

De markt voor zonnecellen groeit wereldwijd met 30-40% per jaar en zal zonder twijfel uitgroeien tot de grootste industrietak ter wereld. Dunne-film zonnecellen kunnen in principe goedkoper worden geproduceerd door het lage gebruik van grondstoffen. Daarnaast biedt de dunne-film technologie nieuwe eigenschappen zoals een laag gewicht en vormvrijheid. Dat geeft mogelijkheden voor het winnen van zonne-energie op tal van nieuwe manieren; van toepassingen op bouwelementen tot kleding en tenten. Een belangrijke toepassing op korte termijn is op daken met weinig draagvermogen, zoals van scholen en hallen. Voor die daken zijn de traditionele zonnepanelen immers vaak te zwaar.
De verwachting is dat Noordwest-Europa op deze markt een stevige positie kan verwerven. Ook Nederland kan een wereldspeler zijn en blijven op deze markt, mits men samenwerkt zoals in Solliance, op basis van eigen sterktes. Het is een samenwerkingsverband van de belangrijkste researchinstellingen in Nederland en Vlaanderen op het gebied van dunne-fim zonnecellen: ECN, TNO, Technische Universiteit Eindhoven, Holst Centre en imec.

Bedrijven in de regio Eindhoven, waar Solliance is gevestigd, beschikken over veel innovatieve kennis van materialen, productietechnieken en productieapparatuur voor dunne-film zonnecellen. Samen met deze industrie-partners bepaalt Solliance de koers en de strategie van het samenwerkingsverband. Aandacht voor duurzame productiewijzen en duurzame materialen is daarvan een belangrijk onderdeel.

950

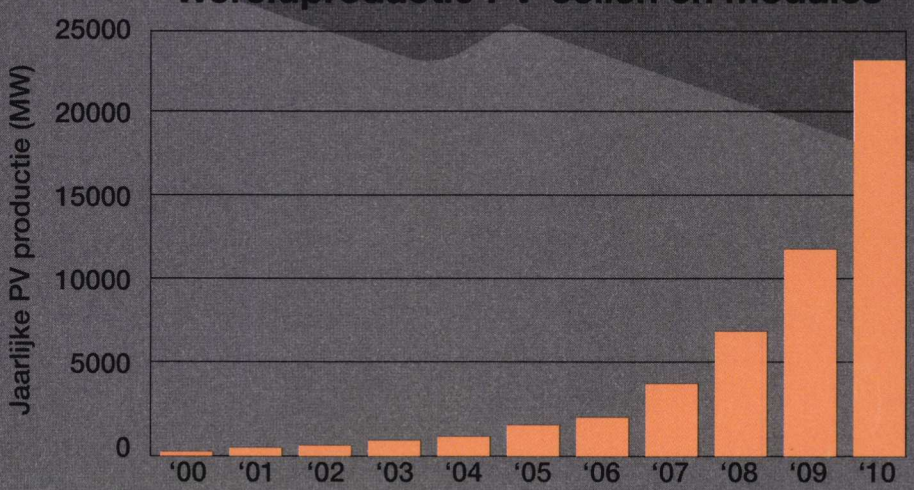
De omzet van Nederlandse zonnecelbedrijven bedroeg in 2010 al meer dan 950 miljoen euro per jaar.

Solliance

"Wie niet voortdurend zijn apparatuur verbetert of vernieuwt, is in onze sector binnen de kortste keren 'out of business'. Wij werken steeds intensiever met Solliance samen om een continue verbetering van onze producten tot stand te brengen."

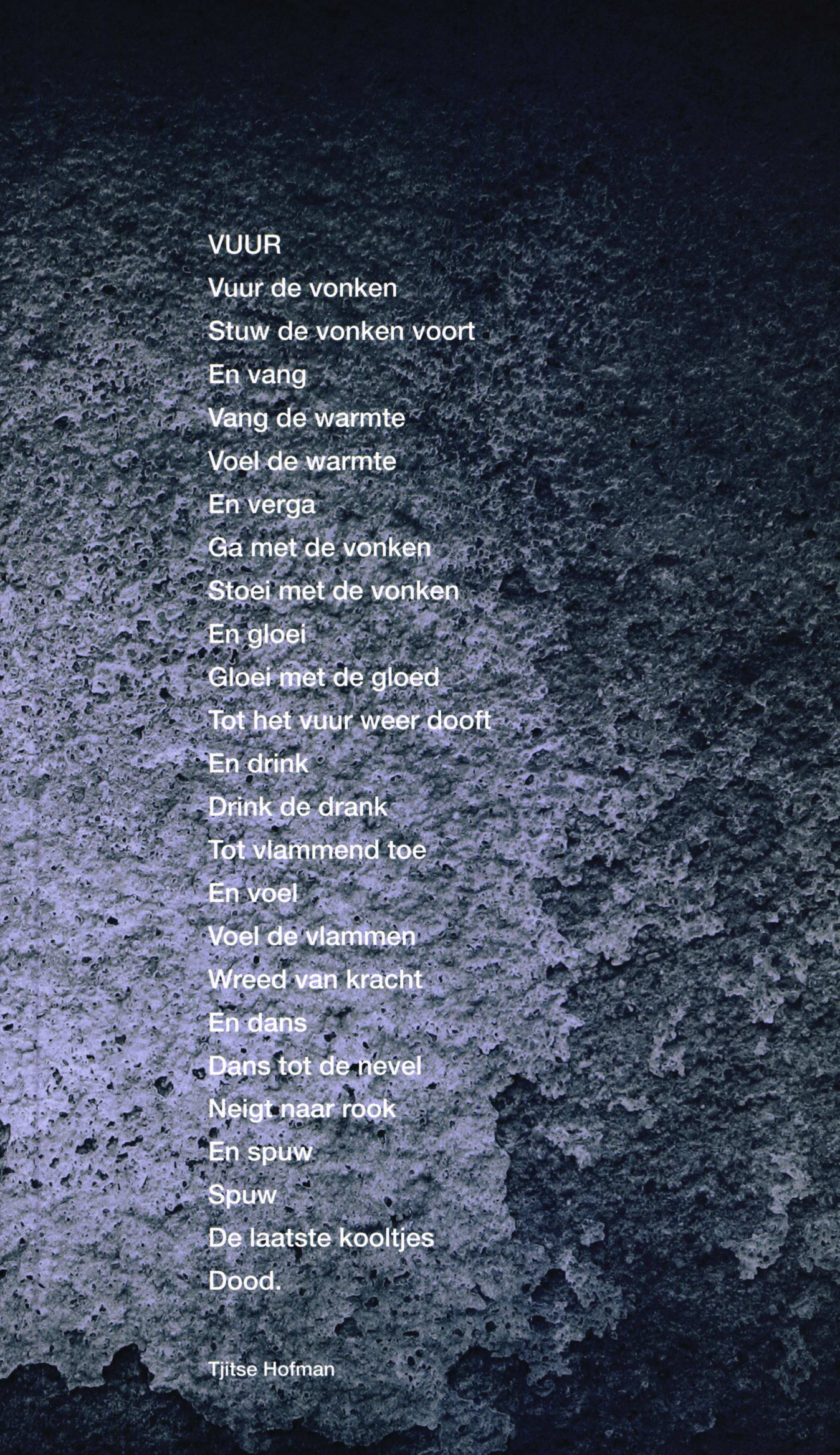
Wiro Zijlmans
CEO van Smit Ovens, industriepartner van Solliance en als machinebouwer wereldmarktleider in de thermische productiestap bij dunne-film zonnecellen

Wereldproductie PV-cellen en modules



In Solliance bundelen industrie, universiteit en kennisinstellingen hun krachten op het gebied van dunne-film zonnecellen.

Vuur



VUUR
Vuur de vonken
Stuw de vonken voort
En vang
Vang de warmte
Voel de warmte
En verga
Ga met de vonken
Stoei met de vonken
En gloei
Gloei met de gloed
Tot het vuur weer dooft
En drink
Drink de drank
Tot vlammend toe
En voel
Voel de vlammen
Wreed van kracht
En dans
Dans tot de nevel
Neigt naar rook
En spuw
Spuw
De laatste kooltjes
Dood.

Tjitse Hofman

NLR
Fire-Fly

Brandweerlieden die bij een bosbrand arriveren, willen het liefst zo snel mogelijk de exacte omvang van de brand weten, hoe de brand zich ontwikkelt en of er mensen in gevaar zijn. Daarnaast is het van belang om zicht te krijgen waar hun collega's zich bevinden. Aan deze informatie ontbreekt het op dit moment soms of men krijgt de informatie relatief laat. Er is dan ook grote behoefte aan overzichtsbeelden, met name vanuit de hoogte. Vandaar dat de brandweer van veiligheidsregio Noord- en Oost Gelderland, waar de Veluwe onder valt, het NLR vroeg naar de mogelijkheid om kleine onbemande vliegtuigjes en onbemande helikopters in te zetten. Als die hun waarnemingen vanuit de lucht integreren in een real-time overzichtsbeeld, krijgt de brandweercommandant een helder overzichtsbeeld van het brandende gebied voorgeschoteld. Dit was de start van het project 'Fire-Fly'.

Het real-time overzicht wordt doorgestuurd naar een crisiscentrum en naar politie, andere brandweerkorpsen en brandweerlieden in het veld, waardoor branden effectiever en veiliger bestreden kunnen worden.

In Fire-Fly werkt het NLR samen met diverse MKB-partners, zoals Nieuwland Automatisering, Delft Dynamics en Geodan Systems. Het NLR is binnen deze samenwerking met name verantwoordelijk voor de complete informatievoorziening: het waarnemen door de onbemande vliegtuigjes, het integreren van deze waarnemingen in een real-time overzicht van het crisisgebied en het bij elkaar brengen van de beschikbare informatie in een crisismanagementsysteem. Bij de eerste proefnemingen is gebruik gemaakt van een onbemande helikopter van Delft Dynamics. Ook heeft het NLR zijn onbemande 'Pelican' ingezet, een kleine helikopter met vier wieken die met een computer-tablet op de grond bestuurd kan worden. Uiteindelijk is het de bedoeling dat verschillende 'unmanned aerial systems' de live beelden zonder tussenstappen naar het crisismanagementsysteem van de brandweer kunnen sturen.

Er is een grote toekomst weggelegd voor onbemande systemen en het vergaren en integreren van data tot real-time 3D-beelden, zowel voor civiele als militaire toepassingen. Zulke systemen kunnen worden ingezet omdat het goedkoper, efficiënter en veiliger is dan bemande vliegtuigen en omdat daarmee ook moeilijker bereikbare gebieden in beeld kunnen worden gebracht. Naar verwachting zal Fire-Fly straks ook deel uitmaken van LCMS, het landelijk crisismanagementsysteem. De kansen voor export van deze ontwikkelde kennis zijn bovendien levensgroot.

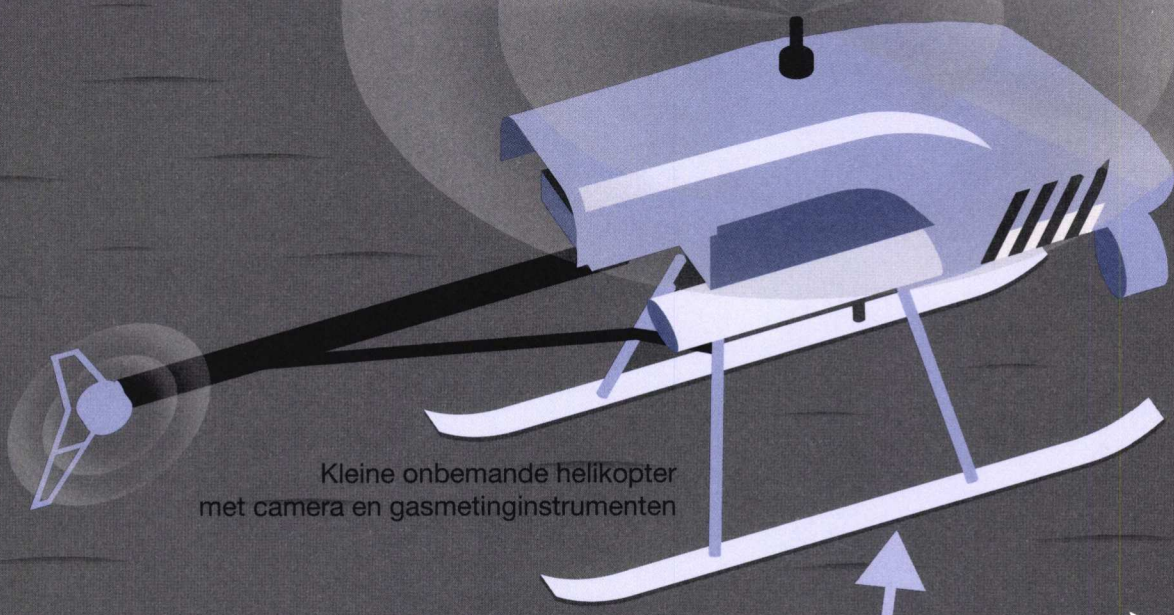
26.500

Dankzij Fire-Fly kunnen straks 26.500 brandweerlieden veiliger, sneller en doelgerichter werken.

Fire-Fly

"Dankzij de innovatieve technologie van het NLR waren wij in staat om luchtwaarnemingsbeelden direct, overzichtelijk en op de juiste plek in ons crisismanagementsysteem te gebruiken. Dit kan leiden tot beter inzicht in de situatie en effectievere besluitvorming."

Steven Fruijtier
directeur research bij Geodan Systems

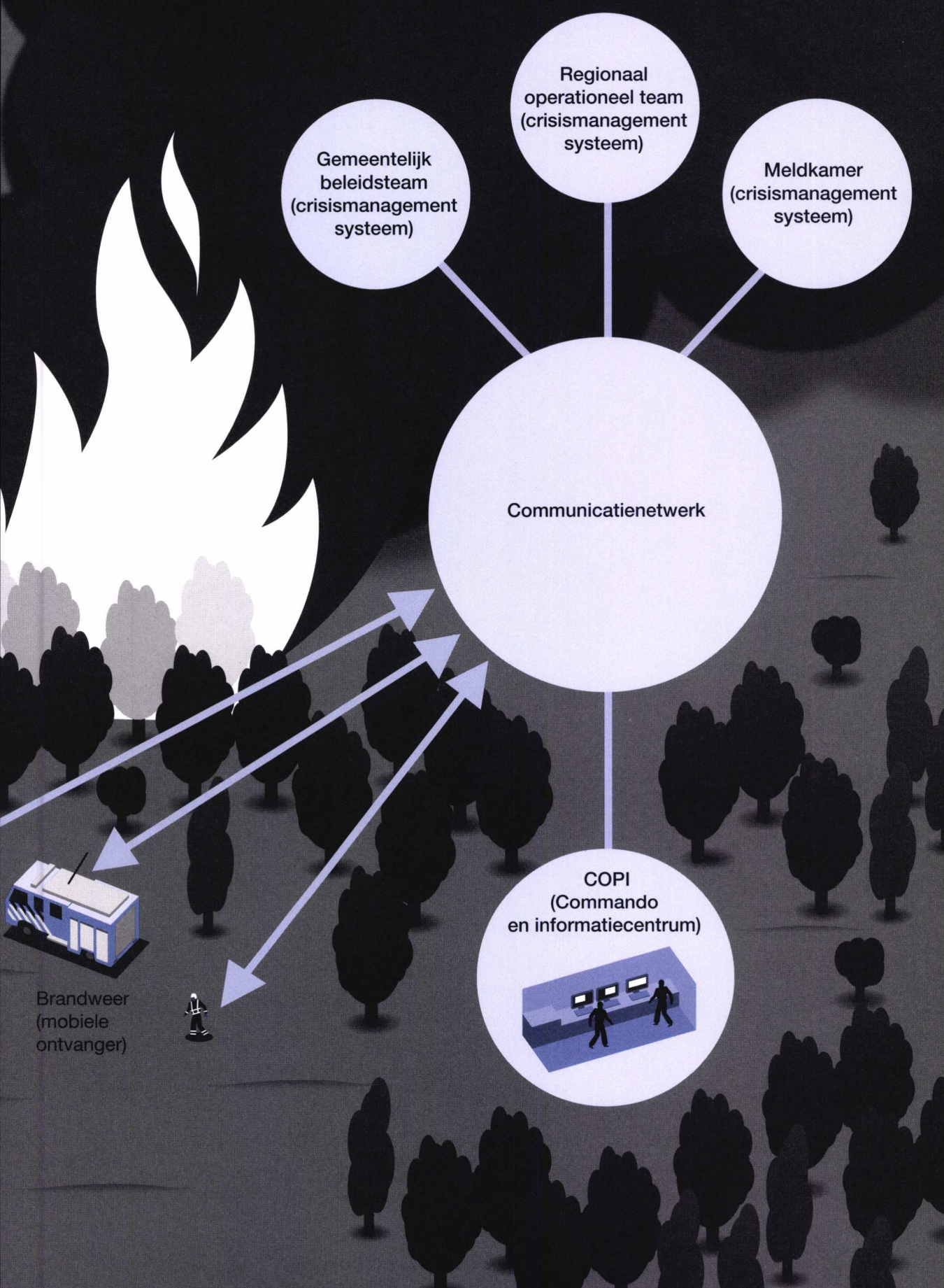


Kleine onbemande helikopter
met camera en gasmetinginstrumenten

Gebruik van de informatie

Small Heli Platform en
sensor controle station

Om een exact beeld te krijgen van de omvang van een brand wordt real-time informatie verkregen met kleine onbemande vliegtuigjes. Deze informatie wordt doorgegeven naar een centraal crisiscentrum. Branden worden daardoor effectiever en veiliger bestreden.



Kennis met nut

Een gesprek met de directeuren van de zes partners van de Federatie TO2 over innovatie gaat over de toekomst van Nederland en van de wereld, over de Gouden Driehoek en vooral over samenwerking.

De deelnemers
Harry Baayen – Deltares
Bas Buchner – MARIN
Aalt Dijkhuizen – Wageningen UR
Paul Korting – ECN
Jan Mengelers – TNO
Michel Peters – NLR

Vraag: Innovatie is nodig, daar is iedereen het over eens. Maar wat moet het opleveren? Op welke resultaten wordt koers gezet?

Mengelers (TNO): De kenniswereld, en onze instituten voorop, voelen zich uitgedaagd om een concrete bijdrage te leveren aan het economisch herstel van Nederland en aan de noodzakelijke transformatie naar een duurzame kenniseconomie. Hoogwaardige werkgelegenheid vormt hierin de basis voor welvaart en welzijn. Minstens zo belangrijk is dat een passend antwoord nodig is op de mondiale uitdagingen op terreinen als duurzaamheid, gezondheid, schaarste en geopolitieke dreigingen.

Dijkhuizen (Wageningen UR): We staan inderdaad wereldwijd voor enorme uitdagingen. De voedselproductie moet verdubbelen, maar tegelijkertijd moeten de effecten op klimaat en milieu drastisch worden verkleind. Wereldwijd wordt de Nederlandse voedsel- en landbouwsector gezien als voorbeeld voor de toekomst. Door voortdurende innovatie is onze voedselproductie uitermate efficiënt gemaakt en stoot ze per kg product de minste broeikasgassen uit. Ook het ruimtebeslag is zeer efficiënt. Moderne Nederlandse melkveebedrijven bijvoorbeeld gebruiken per eenheid product tien maal zo weinig grond als 50 jaar geleden. Dit is de richting waarin verdere innovatie moet plaatsvinden, zowel in Nederland als daarbuiten.

Wat betekent dat concreet?

Peters (NLR): Het NLR zet zich maximaal in om de juiste technologische oplossingen te leveren. Denk aan lichte materialen zoals composieten, of aan alternatieve brandstoffen. Slimme oplossingen voor een duurzame luchtvaart, waarmee het Nederlandse bedrijfsleven zich internationaal kan onderscheiden. Daarnaast levert het NLR op het gebied van ruimtevaart een bijdrage aan satellietnavigatie

links Michel Peters
midden Paul Korting
rechts Jan Mengelers

Geld voor innovatie is geen kostenpost maar een investering

en aardobservatie, om klimatologische processen te kunnen monitoren.

Korting (ECN): Die internationale blik hebben we bij ECN ook. Als kennisinstituut moeten we voortdurend goed aansluiten bij de verwachtingen en behoeften van de (inter)- nationale markt. Wij zien zelf als onze belangrijkste taak bij te dragen aan de transitie naar een duurzame energiehuishouding. Duurzame energie is internationaal gezien een sterke groeimarkt met groeicijfers van tientallen procenten per jaar. Ook de Nederlandse industrie moet hiervan profiteren. Bovendien kunnen de kosten van duurzame energie voor de consument verder omlaag. Ook dat is onze inzet!

Baayen (Deltares): De innovaties van Deltares zijn gericht op het verbeteren van het leven en de leefomgeving van mensen die wonen in delta's. Enabling Delta Life is het devies van Deltares. Heel concreet maken wij het bouwen op lastige plekken mogelijk, bijvoorbeeld daar waar de ondergrond heel slap is. En we werken er aan dat mensen geen of zo weinig mogelijk overlast hebben van overstromingen, maar dat ze tegelijkertijd wel voldoende en schoon water tot hun beschikking hebben. Waar aarde en water samenkomen, innoveert Deltares om de 'te's' op te lossen: te nat, te droog, te vies, te slap, te veel, te weinig.

Dijkhuizen: Een concreet voorbeeld is ook de kas als energiebron. Een omslag in de tuinbouw waarbij kassen van 'energieslurpers' veranderen

Harry Baayen

Ons uitgangspunt: dare to share

in energieleveranciers. Zonder dat er wordt toegegeven op de productie en kwaliteit van de gewassen. Een enorme stap voorwaarts en wereldwijde interesse. Een nieuw exportproduct!

Mengelers: Ik wil hier graag nog een ander element aan toevoegen. Investeren in innovatie en toegepast onderzoek is een absolute noodzaak. Maar wie alleen een hamer als gereedschap heeft, denkt al gauw dat de hele wereld een spijker is. Ik bedoel, het gevaar bestaat dat men innovatie alleen bekijkt door een economische bril en dat die visie enkel is gebaseerd op de toegevoegde waarde voor de industrie. Een vraagstuk als sociale innovatie blijft dan onaangeroerd, thema's als veiligheid (inclusief cybersecurity), mobiliteit, arbeidsparticipatie, zorginnovatie of de informatiemaatschappij horen er ook bij. Marktwerking op het gebied van kennisontwikkeling is goed, maar kennisontwikkeling voor de publieke sector blijft noodzaak. Van een overheid wordt leiderschap verwacht met een langetermijnvisie op welvaart en welzijn van de samenleving. Zelfs als die visie indruist tegen kortetermijnverlangens van diezelfde samenleving.

Hoe zorg je ervoor dat de drieslag kennis - kunde - kassa daadwerkelijk kassa oplevert?

Peters: De vertaling van een slim technisch idee naar een marktwaardig product, daarin is het NLR als kennisonderneming heel sterk. Dat veronderstelt een zeer nauwe samenwerking met de industrie. Je moet snappen wat zij willen, wat zij kunnen, waar ze tegenaan lopen. Dan pas krijgt kennis echt waarde.

Korting: Ik zie dat partijen door budgettaire druk naar elkaar toe worden gedreven. Innovatieketens tussen kennisinstellingen en marktpartijen worden gemakkelijker gesmeed. Daardoor wordt meer richting gegeven aan het onderzoek en werk je er dus gerichter aan dat de drieslag kennis – kunde – kassa praktisch resultaat oplevert.

Baayen: Inderdaad, samenwerken, daar gaat het om. Dat zit in de genen van Deltares. Wij zijn een netwerkorganisatie pur sang. Ons product is kennis en met die kennis willen wij anderen in hun kracht zetten. Dat beperkt zich niet tot de opdrachtgever of de gebruiker. Ons uitgangspunt is dare to share. Die houding is onder meer terug te zien in het vrij toegankelijk maken van de door Deltares ontwikkelde software en modellen. Open source werkt, is onze vaste overtuiging.

Buchner (MARIN): Er wordt wat ons betreft in Nederland teveel gepraat over samenwerking. Wij zeggen altijd: 'Samenwerken moet je doen'. We kiezen als MARIN voor open innovatie, niet voor bescherming door patenten. Wat wij doen,

is voor de markt. Wij hebben een zeer succesvol model, het 'Joint Industry Project' (JIP): een groep maritieme bedrijven doet samen onderzoek om een probleem op te lossen of een nieuwe techniek te ontwikkelen en vervolgonderzoek wordt door zo'n groep gezamenlijk gefinancierd. Deze aanpak heeft veel voordelen: de instap is laag, het onderzoek wordt interactief uitgevoerd, de resultaten zijn snel breed beschikbaar en de overhead is klein. Wat dat concreet oplevert? Bijvoorbeeld nieuwe technieken om sleepboten veilig en effectief te laten werken in golven, een simulator om hijsoperaties op zee vooraf te trainen, een concept om golfenergie op te wekken.

U zegt: samenwerking moet je doen. Gebeurt dat ook onderling?

Korting: Vanzelfsprekend. Samenwerking tussen de Nederlandse toegepaste kennisorganisaties is een must. Veel uitdagingen in de samenleving veronderstellen een multidisciplinaire aanpak. We moeten elkaar als kennisinstituten aanvullen vanuit onze specifieke expertise. Dan zijn we sterker dan de som der delen.

Peters: Een mooi voorbeeld van samenwerking is die tussen NLR en MARIN in het project 'schip-helikopterlandingen'. Hierdoor hebben we de veiligheid en de operationele inzetbaarheid nog meer weten te vergroten van helikopters die landen op het dek van fregatten van de Koninklijke Marine op volle zee. De specifieke expertises van de twee kennisorganisaties vulden elkaar hier perfect aan.

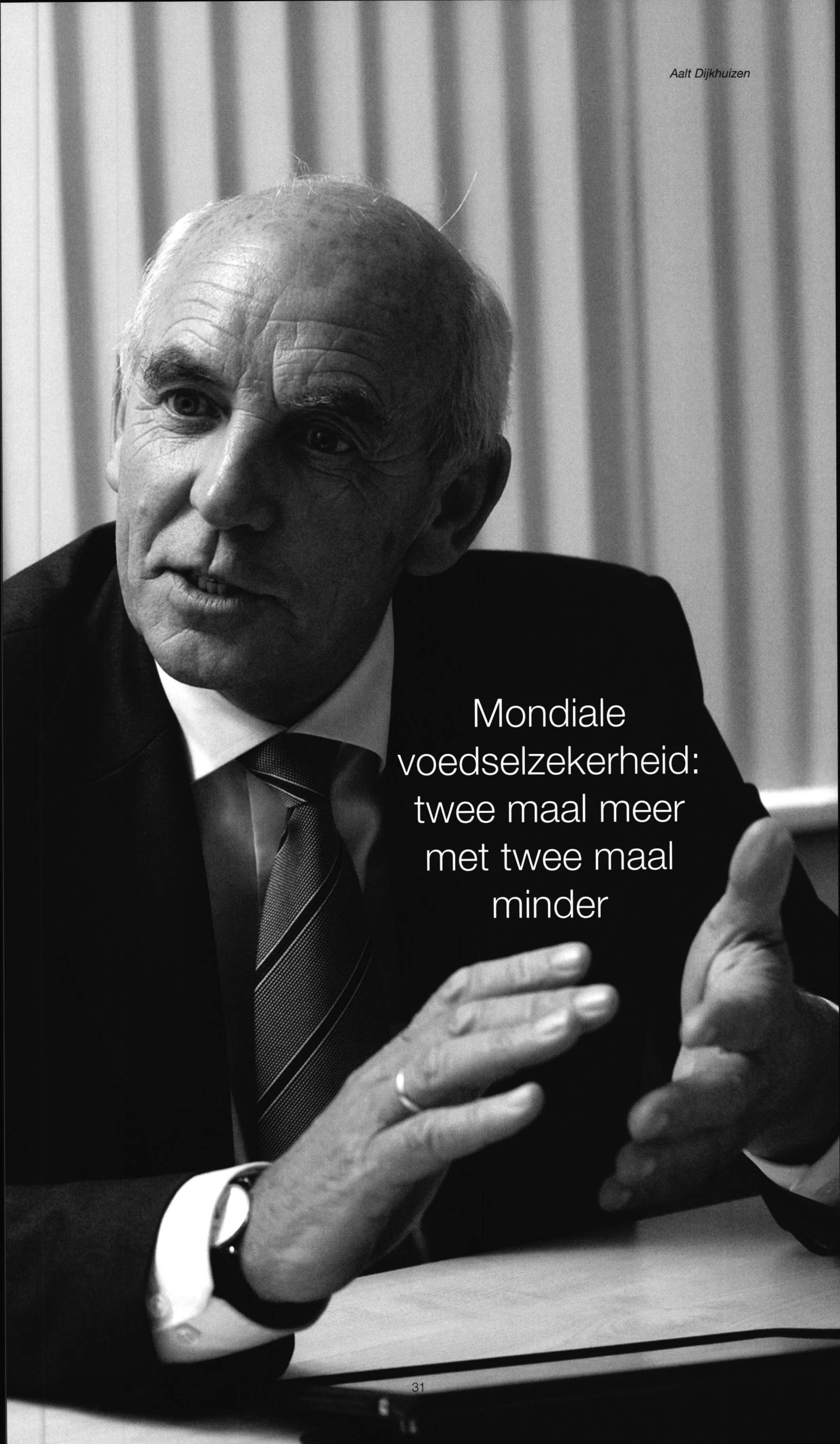
Dan komen de voorbeelden pas goed los. ECN en TNO werken samen bij het ontwikkelen van dunne-film zonnecellen. ECN, TNO, Deltares en MARIN zijn bezig met windmolens op zee. Deltares en TNO ontwikkelen dijkbewaking met behulp van satellieten. Samen met Deltares werkt het Wageningse IMARES aan natuurcompensatie voor Maasvlakte 2.

Hoe ziet u de rol van de overheid: hoekpunt in de Gouden Driehoek?

Buchner: De regering heeft zich ten doel gesteld dat Nederland tot de meest concurrerende economieën ter wereld blijft behoren. Om deze ambitie te realiseren moet de overheid de randvoorwaarden creëren voor een optimaal functionerende samenwerking tussen kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid: de Gouden Driehoek. Iedere euro die de overheid in deze Gouden Driehoek investeert moet het meervoudige opbrengen. Dat betekent de instandhouding van een hoogstaande technologische infrastructuur en een uitmuntende infrastructuur in onderwijs.

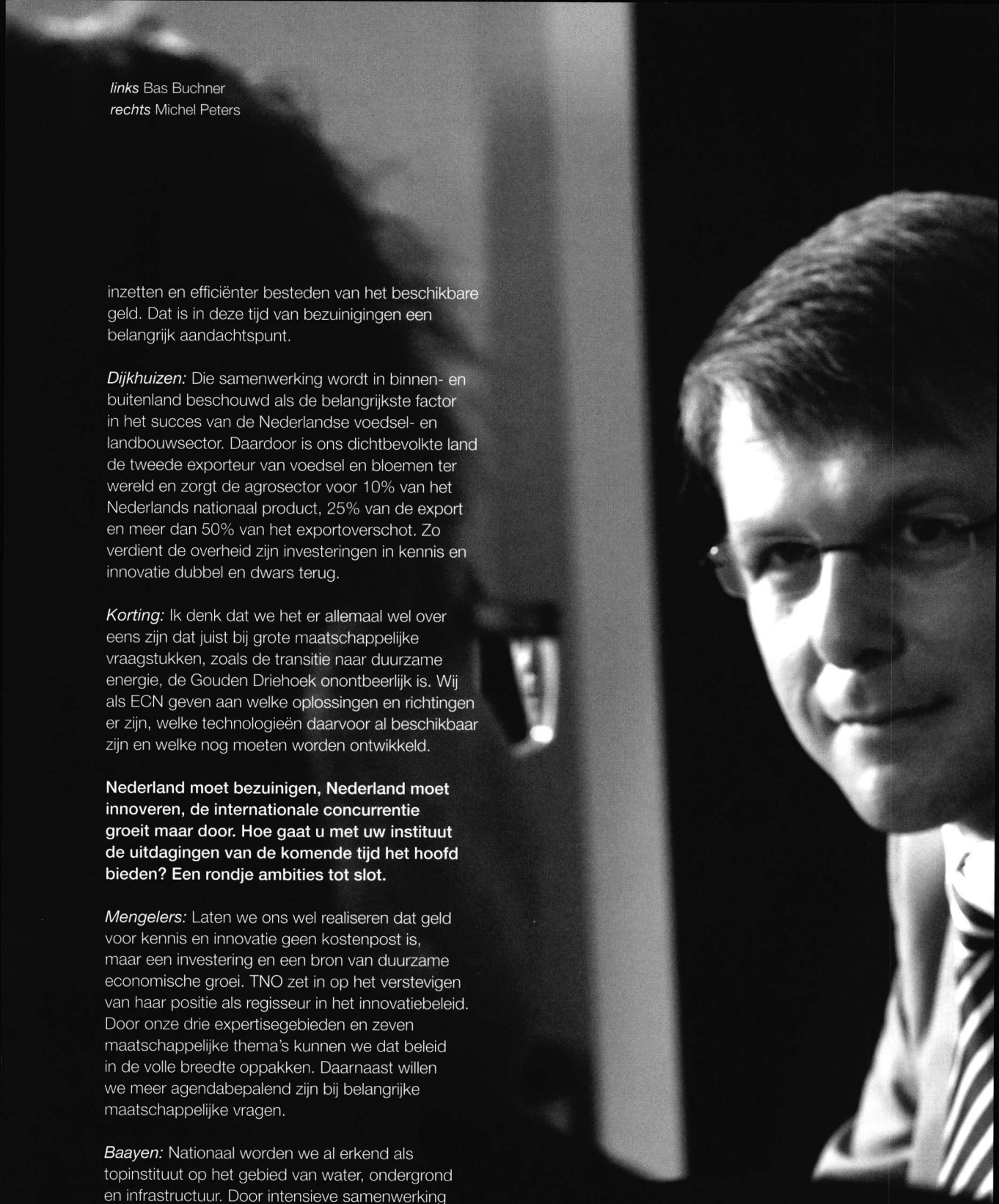
Peters: De luchtvaartsector is daarvan een goed voorbeeld. Onlangs werd gevierd dat Anthony Fokker honderd jaar geleden zijn eerste vlucht maakte in Nederland. Een paar jaar later, in 1919, werd het NLR opgericht, samen met Fokker en KLM. Ook toen al was er sprake van een Gouden Driehoek. Dat heeft geleid tot een vliegtuigbouwindustrie in Nederland, een nationale luchtvaartmaatschappij en een nationale luchthaven die nog steeds tot de wereldtop behoren.

Mengelers: Je ziet dat intensieve samenwerking tussen bedrijfsleven, toegepaste kennisinstellingen en overheid zorgt voor beter toepasbare resultaten. Maar dat is niet het enige. Het leidt ook tot gerichter



Aalt Dijkhuizen

Mondiale voedselzekerheid: twee maal meer met twee maal minder



links Bas Buchner
rechts Michel Peters

inzetten en efficiënter besteden van het beschikbare geld. Dat is in deze tijd van bezuinigingen een belangrijk aandachtspunt.

Dijkhuizen: Die samenwerking wordt in binnen- en buitenland beschouwd als de belangrijkste factor in het succes van de Nederlandse voedsel- en landbouwsector. Daardoor is ons dichtbevolkte land de tweede exporteur van voedsel en bloemen ter wereld en zorgt de agrosector voor 10% van het Nederlands nationaal product, 25% van de export en meer dan 50% van het exportoverschot. Zo verdient de overheid zijn investeringen in kennis en innovatie dubbel en dwars terug.

Korting: Ik denk dat we het er allemaal wel over eens zijn dat juist bij grote maatschappelijke vraagstukken, zoals de transitie naar duurzame energie, de Gouden Driehoek onontbeerlijk is. Wij als ECN geven aan welke oplossingen en richtingen er zijn, welke technologieën daarvoor al beschikbaar zijn en welke nog moeten worden ontwikkeld.

Nederland moet bezuinigen, Nederland moet innoveren, de internationale concurrentie groeit maar door. Hoe gaat u met uw instituut de uitdagingen van de komende tijd het hoofd bieden? Een rondje ambities tot slot.

Mengelers: Laten we ons wel realiseren dat geld voor kennis en innovatie geen kostenpost is, maar een investering en een bron van duurzame economische groei. TNO zet in op het verstevigen van haar positie als regisseur in het innovatiebeleid. Door onze drie expertisegebieden en zeven maatschappelijke thema's kunnen we dat beleid in de volle breedte oppakken. Daarnaast willen we meer agendabepalend zijn bij belangrijke maatschappelijke vragen.

Baayen: Nationaal worden we al erkend als topinstituut op het gebied van water, ondergrond en infrastructuur. Door intensieve samenwerking met internationale partners willen we in 2015 ook internationaal de top bereiken. De belangrijkste succesfactor voor het realiseren van dat doel is natuurlijk onze mensen. Onderzoekers halen hun inspiratie overal vandaan, floreren als ze vrij zijn. Hen die vrijheid, ruimte en onbegrensdheid geven bij het oplossen van maatschappelijk relevante problemen zie ik als mijn belangrijkste uitdaging.

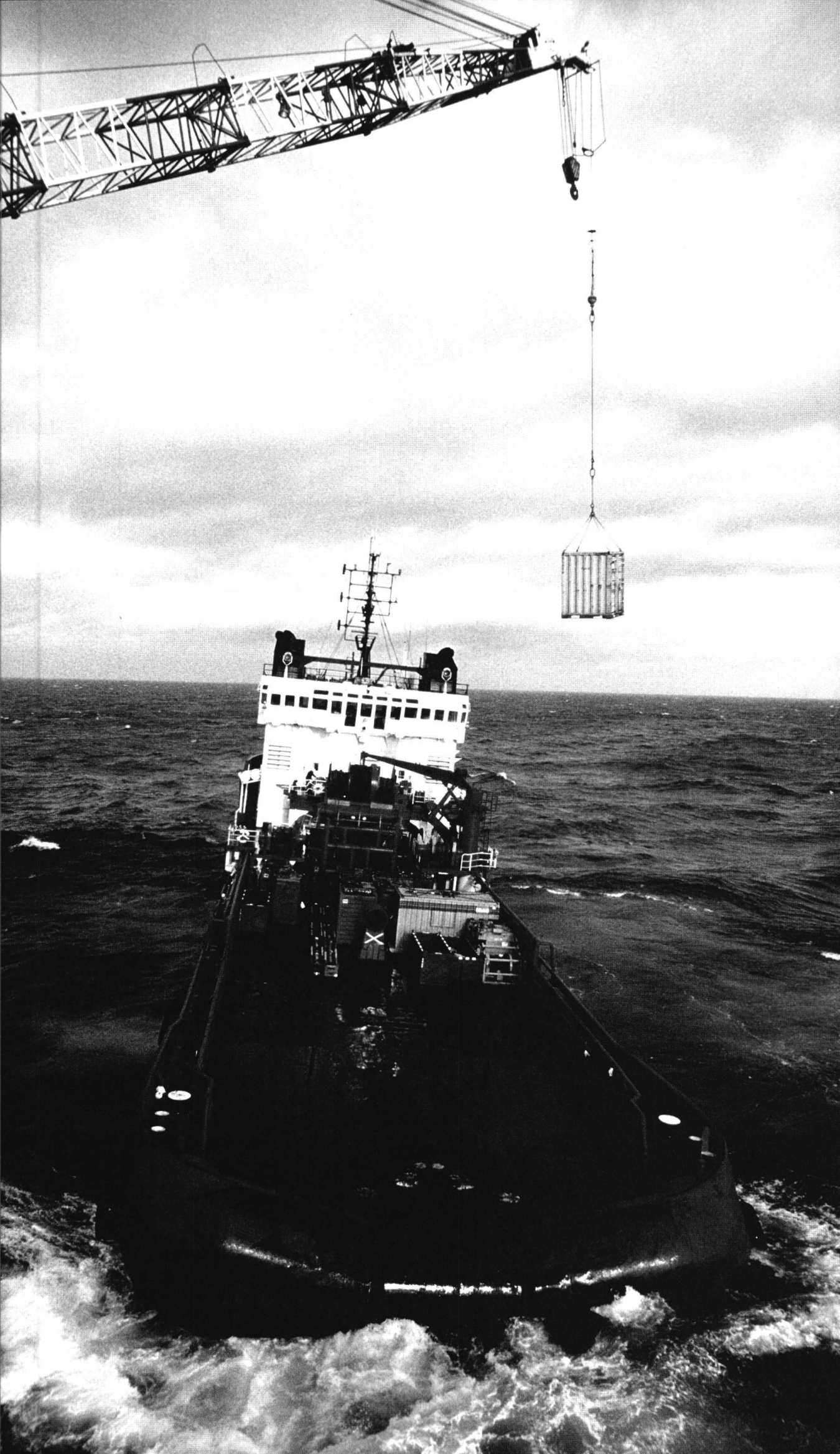
Dijkhuizen: Wij hebben onlangs een alliantie gevormd met vijf andere topinstituten op het gebied van voedsel en landbouw in de wereld. Zo willen we met onderzoek en het toegankelijk maken van kennis bijdragen aan de voedselzekerheid op lange termijn. Immers, de wereldvoedselproductie moet de komende dertig jaar verdubbelen met gelijktijdige halvering van de milieu-impact: twee maal meer met twee maal minder.

Korting: Ook voor ECN zijn internationale contacten van levensbelang. Wij faciliteren toponderzoekers en stimuleren hen hun resultaten en toepassingen wijd en zijd te presenteren en te promoten. State of the art onderzoeksfaciliteiten zijn daarbij een must. Dat vraagt continue aandacht. Maar de belangrijkste ambitie is en blijft: de marktvraag oppakken en met de markt aan de slag!

Peters: Wij bereiden ons voor op de toekomst door de beste ingenieurs en technici aan te trekken en hen de meest uitdagende werkomgeving te bieden. Door samen met MKB en industrie op te trekken bij het ontwikkelen van innovatieve producten. Door kennis en visie, trots en zelfbewustzijn, durf en daadkracht te etaleren. Als zelfstandige kennisonderneming en in samenwerking met de overheid en de industrie.

Slimme oplossingen voor een duurzame luchtvaart, waarmee het Nederlandse bedrijfsleven zich internationaal kan onderscheiden

Buchner: MARIN is internationaal een begrip. Die positie behoud je niet zomaar. Daar is grensverleggend onderzoek voor nodig: nieuwe dingen onderzoeken voor en met internationale partners, geïnspireerd door vragen uit de maritieme markt. Daar bouw je nieuwe kennis mee op, maar ook nieuwe netwerken. Die internationale netwerken heb je vervolgens nodig om werk en kennis naar Nederland te halen. Het interessante van internationale samenwerking is dat je geen kennis van Nederland naar het buitenland laat 'weglekken', maar dat je in Nederland met behulp van het buitenland meer kennis opbouwt. Dat hebben we hard nodig!



MARIN
Barge Master

Hoe meer boorplatforms, windmolens, pijpleidingen en havenuitbreidingen offshore te vinden zijn, hoe vaker bouw- en reparatiewerk op volle zee moet plaatsvinden. Dat gebeurt met kraanschepen, de werkpaarden van de offshore bouw.

De kranen moeten hun werk doen terwijl het schip waarop zij staan op de golven beweegt. Met stevige golfslag is dat vaak lastig, niet zelden gevaarlijk en soms domweg onmogelijk. De last die aan de kraan hangt, kan gevaarlijk gaan slingeren. Al bij een kleine beweging van de boot, van slechts 2 tot 3 graden, kan de lading aan de kraan al een slinger maken van 4 tot 5 meter.

Het Maritime Research Institute Netherlands MARIN is medeoprichter van het bedrijf Barge Master. Door technologie van dit bedrijf kunnen kranen op schepen veiliger en sneller offshore werken, doordat hun bewegingen worden gecorrigeerd door middel van een compensatiesysteem. Het systeem bestaat uit een actieve compensatie van de drie meest verstorende bewegingen van de bak, namelijk de verticale beweging en de slinger en stamp rotatie. Dit betekent minder afhankelijkheid van het weer en dus een hogere werkbaarheid.

Bovendien kan men nu op plekken werken waar dat anders niet mogelijk was geweest. Het is de verwachting dat offshore aannemers hierdoor meer activiteiten kunnen uitvoeren tegen lagere kosten. Ook kan de bemanning veiliger werken.
Naast de toepassing als kraanplatform kan de Barge Master ook gebruikt worden voor de aanvoer van goederen naar een kraanschip of hefeiland. Zowel de offshore aannemerij als de kust- en waterbouw zijn gebaat bij de Barge Master. Dit zijn twee belangrijke Nederlandse industriesectoren waarin meer dan 400 bedrijven actief zijn en die door innovatie een leidende positie in de wereldmarkt hebben opgebouwd.

De technologie hiervoor is ontwikkeld door samenwerking van de founding fathers van Barge Master: MARIN, het Delftse ingenieursbureau TWD en machinebouwer Bosch Rexroth.
Begin 2011 zijn de testen met modellen in het proefbassin van MARIN met succes afgerond: het compensatiesysteem bleek de bewegingen van het schip met 95% te verminderen. Meteen daarna is men bij Bosch Rexroth begonnen met de bouw van de eerste Barge Master, die begin 2012 wordt opgeleverd.

95

Door het compensatiesysteem van de Barge Master verminderen de bewegingen van het schip met 95%.

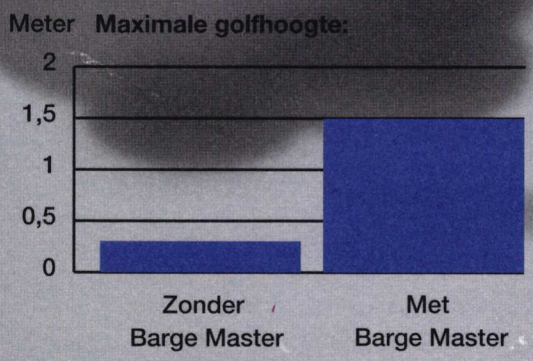
Barge Master

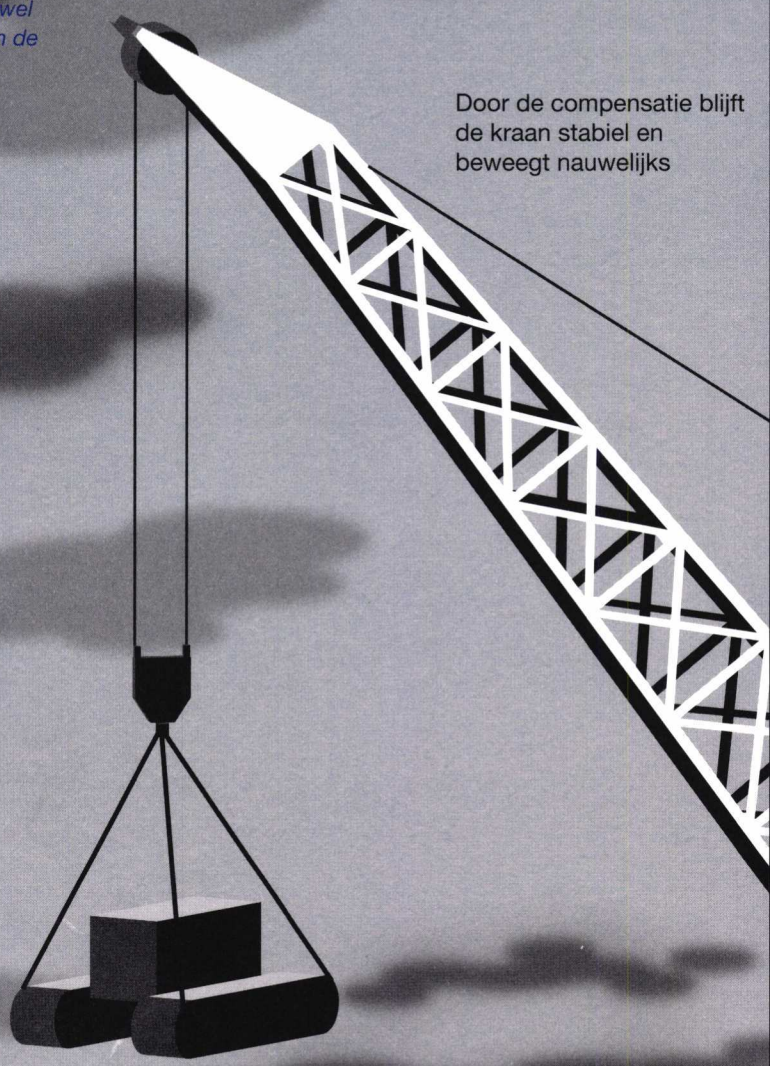
"De onderzoeksfaciliteiten van MARIN, waarin het concept op schaal getest kon worden onder willekeurige golfcondities, waren cruciaal. Zowel voor de ontwikkeling als voor de acceptatie in de markt."

Jan-Paul van den Bos
directeur van Barge Master

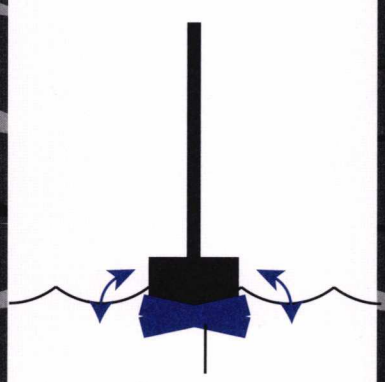
Door de compensatie blijft de kraan stabiel en beweegt nauwelijks

Inzetbaarheid van kraanschepen



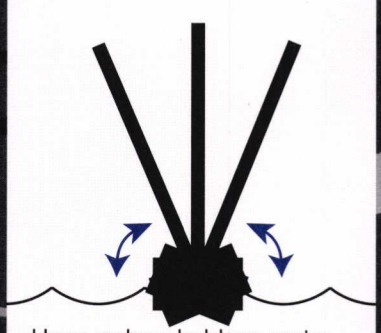


Compensatie aan

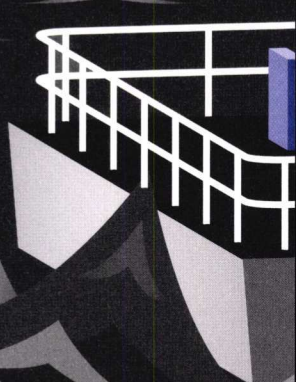


Barge Master

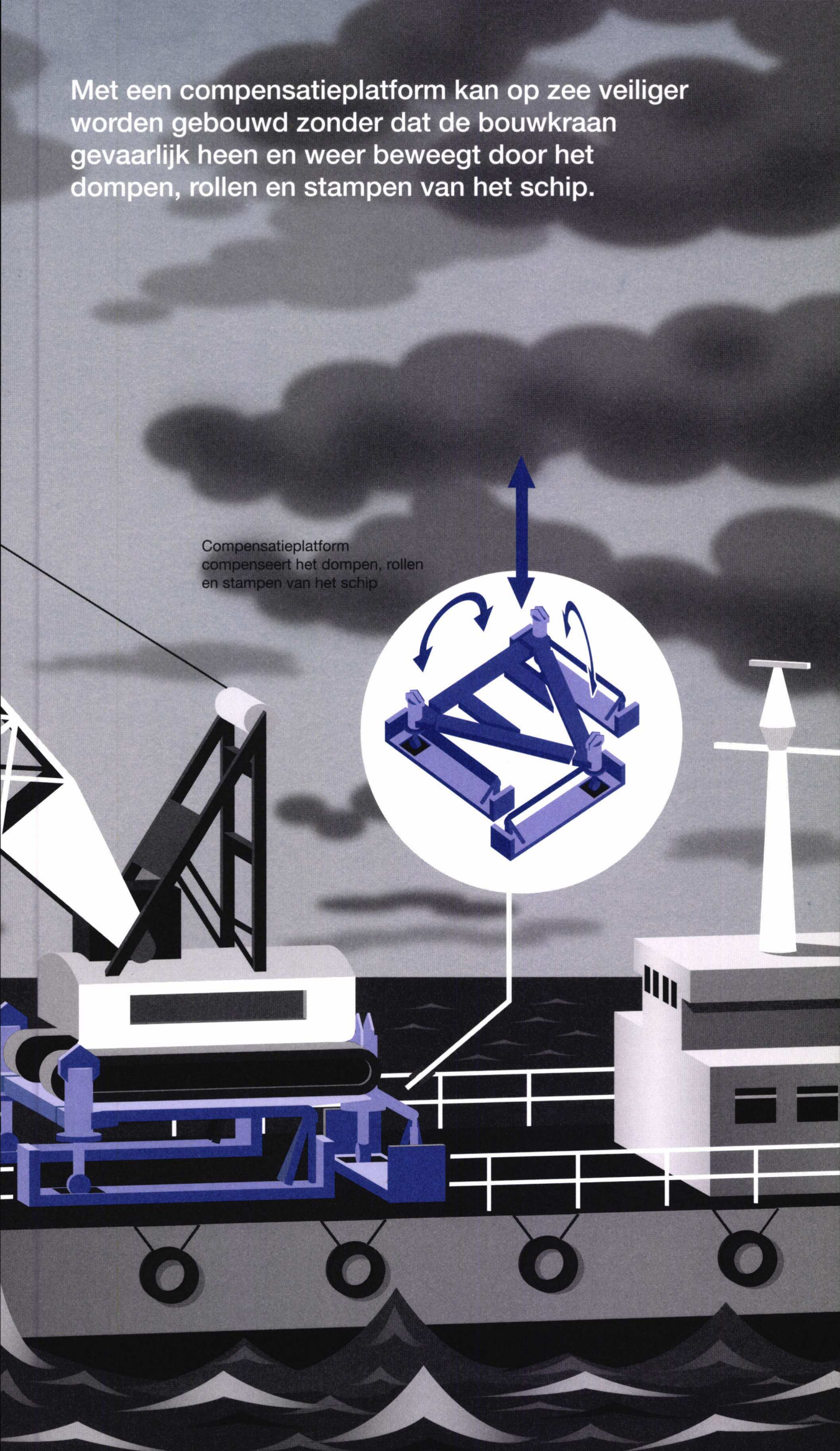
Compensatie uit



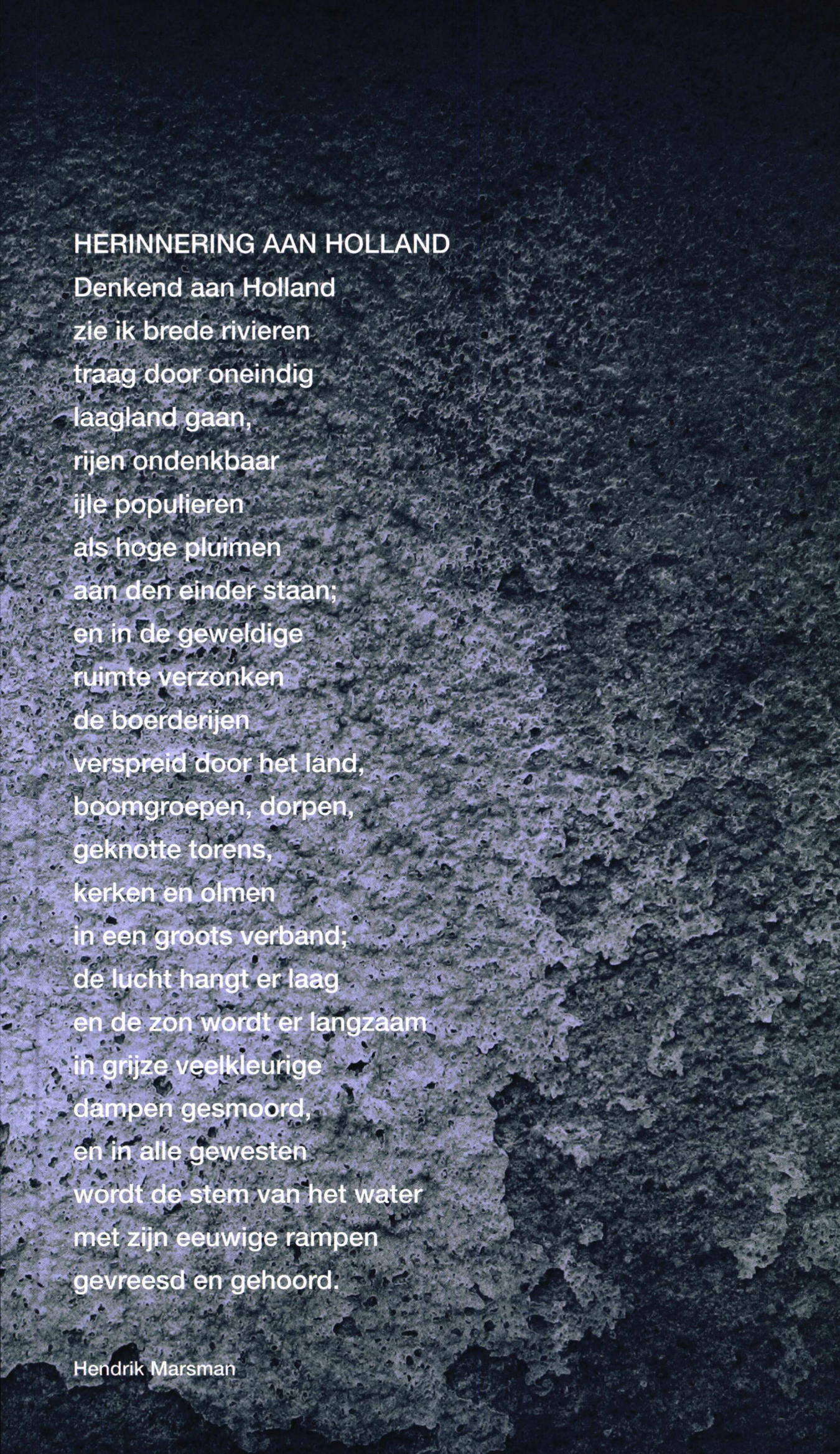
Hoge golven hebben grote invloed op de bewegingen van de kraan



Met een compensatieplatform kan op zee veiliger worden gebouwd zonder dat de bouwkraan gevaarlijk heen en weer beweegt door het dompen, rollen en stampen van het schip.



Aarde



HERINNERING AAN HOLLAND

Denkend aan Holland
zie ik brede rivieren
traag door oneindig
laagland gaan,
rijen ondenkbaar
ijle populieren
als hoge pluimen
aan den einder staan;
en in de geweldige
ruimte verzonken
de boerderijen
verspreid door het land,
boomgroepen, dorpen,
geknotte torens,
kerken en olmen
in een groots verband;
de lucht hangt er laag
en de zon wordt er langzaam
in grijze veelkleurige
dampen gesmoord,
en in alle gewesten
wordt de stem van het water
met zijn eeuwige rampen
gevreesd en gehoord.

Hendrik Marsman

D6T
CAT
D8T
CAT

Deltares
Zandmotor

In de zomer van 2011 lag er voor de kust bij Monster ineens een uitloper van het strand in zee. Het is een vlakte van 128 hectare opgespoten zand: de Zandmotor. De Zandmotor is een uniek experiment. Het idee is dat het schiereiland in 20 tot 50 jaar langzaam door het strand en de duinen zal zijn opgenomen. Groot voordeel is dat het dan niet meer nodig is de kust iedere drie jaar op te spuiten, met alle verstoringen van de natuur van dien.

De klus was snel geklaard: binnen 5 maanden was 21,5 miljoen kubieke meter zand opgespoten. Dit komt overeen met 25 Feyenoord stadions tot aan de nok toe gevuld met zand. Door wind, golven en stroming verplaatst het zand zich langzaam langs de kust naar het strand en de duinen. Daardoor wordt de kust breder, neemt de veiligheid tegen overstromingen toe en ontstaan nieuwe kansen voor natuur en recreatie. Vanzelfsprekend worden de ontwikkelingen nauwgezet gevolgd en wetenschappelijk onderzocht. Bij de Zandmotor is ook een binnenmeer en een lagune gecreëerd. Nu al zijn de positieve effecten op de natuur zichtbaar: nieuwe plantjes, waterdieren en allerlei soorten vogels zijn al waargenomen. De lagune is bovendien een interessante plek voor watersporters. Vergeleken met de gangbare praktijk bij het suppleren van de kust is de kubieke meter prijs van de Zandmotor bovendien 50% goedkoper uitgevallen.

Deltares is vanaf het begin intensief betrokken geweest bij dit ambitieuze project. Er is nauw samengewerkt met Rijkswaterstaat, de provincie Zuid-Holland, verschillende ingenieursbureaus en de baggersector. Experts van Deltares hebben met computermodellen berekend hoe de kustlijn zich de komende 20 tot 50 jaar onder invloed van een Zandmotor gaat ontwikkelen en wat dit betekent voor het kustonderhoud. Daarnaast heeft Deltares schattingen gemaakt van veranderingen in het duinlandschap en de gevolgen voor de natuur en de drinkwaterwinning. Het kennisinstituut blijft zich bezighouden met de Zandmotor. Op het hoogste punt van het schiereiland komt het Argus-(video) monitoringsysteem van Deltares te staan. Deze zal de waterlijn, de golfpatronen en de vorm van het schiereiland in de gaten houden.

Experts vanuit de hele wereld volgen de ontwikkelingen met de Zandmotor met grote belangstelling en hebben groot respect voor dit staaltje Nederlands vakmanschap. Het bevestigt en versterkt het beeld van de Nederlandse innovatiekracht op dit gebied. Nederland loopt voorop in de mondiale waterwereld.

25

De hoeveelheid zand die in 5 maanden is opgespoten om de Zandmotor te vormen, komt overeen met 25 Feyenoord stadions, tot de nok toe gevuld met zand.

De Zandmotor

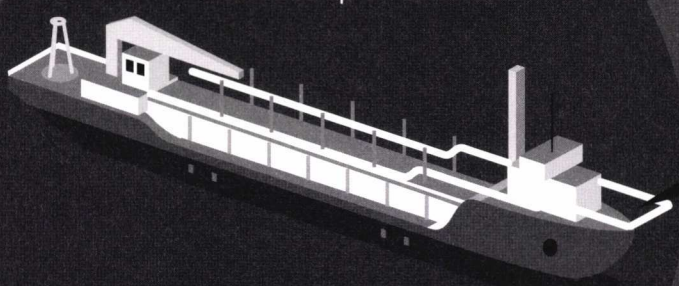
"You're miles ahead of us."

Neal J. Gruber
Senior water resources engineer, Black and Veatch, USA

De bouw

De zandhopper haalt zand uit zee en bouwt daarmee op 3 manieren

Capaciteit:
tot 2500 m^3 zand, in totaal is 21,5 mln m^3 zand nodig



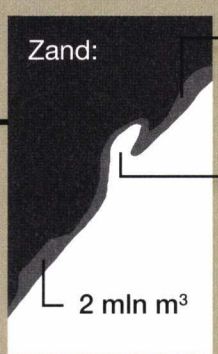
3 Rainbowen van het zand

1 Klappen van de deuren, zodat het zand in één keer op de juiste plek komt

2 Walpersen van het zand via een pijpleiding

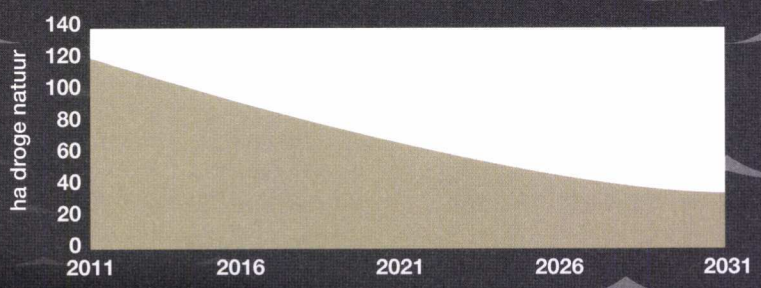
Zand: 18,5 mln m^3

Duinmeer



Het innovatieve kustversterkingsproject de Zandmotor zorgt voor een tijdelijke uitbreiding van de kust voor Zuid-Holland. Het zand verspreidt zich en maakt de kust voor langere tijd veilig. Er ontstaat een dynamisch nieuw natuur- en recreatiegebied dat geleidelijk in omvang afneemt van 120 naar 35 hectare.

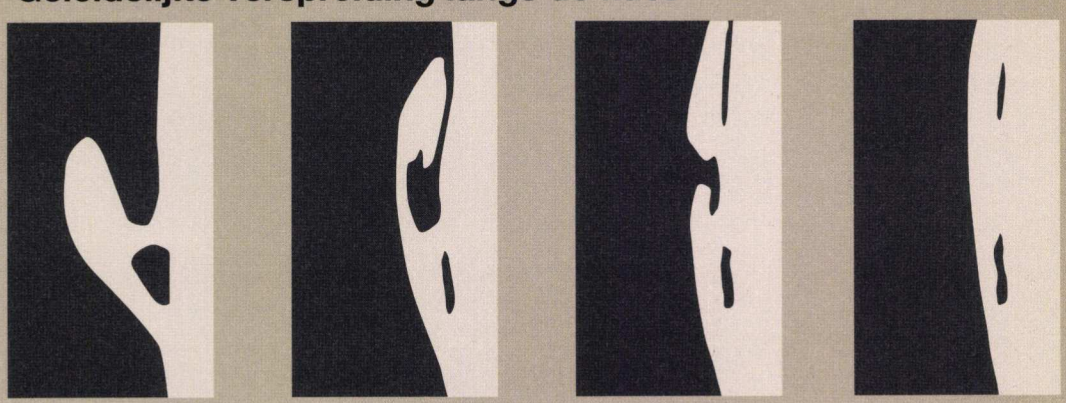
Natuurlijke verspreiding van zand in 20 jaar:



ARGUS-mast

Door wind, golven en zeestroming verspreidt het zand zich geleidelijk langs de kust. De komende 20 jaar is het minder vaak nodig zandsuppleties uit te voeren.

Geleidelijke verspreiding langs de kust



Eind 2011 | Na 10 jaar | Na 15 jaar | Na 20 jaar

Lucht

ZET HET BLAUW
van de zee
tegen het
blauw van de
hemel veeg
er het wit
van een zeil
in en de
wind steekt op
Willem Hussem

De research-instituten van Wageningen UR

Slim gekoelde containers

Jaarlijks worden zo'n 2 à 3 miljoen containerladingen met groente en fruit gekoeld over de wereldzeeën getransporteerd. Koeling in zeecontainers vergt wereldwijd jaarlijks bijna evenveel elektriciteit als 2 miljoen Nederlandse huishoudens. Wageningse onderzoekers en het toenmalige Nederlandse transportbedrijf P&O Nedlloyd vroegen zich af of dat niet zuiniger kon.

De oplossing bleek even eenvoudig als doeltreffend. Voorheen was het een ijzeren wet in het koelcontainertransport om de temperatuur van de ingeblazen koellucht stabiel te houden. Men ontdekte nu dat enige gecontroleerde temperatuurschommeling niet nadelig is voor productkwaliteit. Ook bleek dat het slim regelen van de luchtcirculatie nauwelijks effect hoeft te hebben op de temperatuurspreiding binnen de container. Door op deze twee manieren de koeling van de container slimmer te programmeren, kon men maar liefst de helft aan energie besparen. Slechts een eenvoudige verandering van de software van de koelcontainer was nodig, zonder dat er iets aan de containers zelf veranderd hoefde te worden.

Samen met 's werelds grootste containervervoerder, het Deense Maersk Line dat inmiddels P&O Nedlloyd had overgenomen, en Carrier Transicold, de Amerikaanse bouwer van koelsystemen voor containers, werd het ontwikkelde softwareprogramma 'Quest' in 2007 in praktijk gebracht. Sinds 2009 werkt vrijwel de hele containervloot van Maersk Line met Quest. Daarmee vermindert Maersk Line zijn CO_2-uitstoot met 380.000 ton per jaar. Deze CO_2-reductie kan oplopen tot 1,6 miljoen ton per jaar, als alle koelcontainers ter wereld op deze slimme wijze bestuurd worden. Anno 2011 hebben veel containerrederijen het voorbeeld van Maersk Line al gevolgd. Een opmerkelijk succes is dat deze innovatie, na een startfinanciering van de Nederlandse overheid, nu zonder overheidsgeld verder wordt ontwikkeld door Wageningen UR in opdracht van Maersk Line.

Dit succes smaakt naar meer. Onderzoekers van Wageningen UR werken nu aan de mogelijkheid om snijbloemen per schip in plaats van per vliegtuig te vervoeren, wat maar liefst 70 keer zo energiezuinig is. Deze energiebesparing is nog veel hoger als ook Quest wordt toegepast en de verpakking, behandeling en de transporttemperatuur goed wordt afgestemd op de eigenschappen van de snijbloemen. Nederlandse tuinders profiteren daarvan, want het gebruik van zeecontainers heeft de afzet van Nederlandse bloemen op de Amerikaanse markt vergroot.

380.000

De vermindering van CO_2-uitstoot door Maersk Line in 2009 bedroeg 380.000 ton; dit komt overeen met 2 miljard autokilometers.

Slim gekoelde containers

Totale hoeveelheid CO_2-emissie voor koeling van het zeetransport van groente en fruit per gekoelde container:

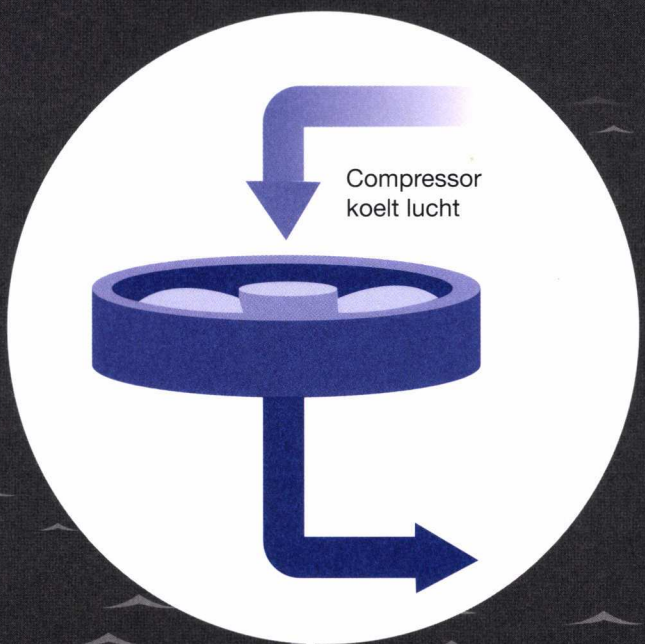
3.2 mln ton CO_2

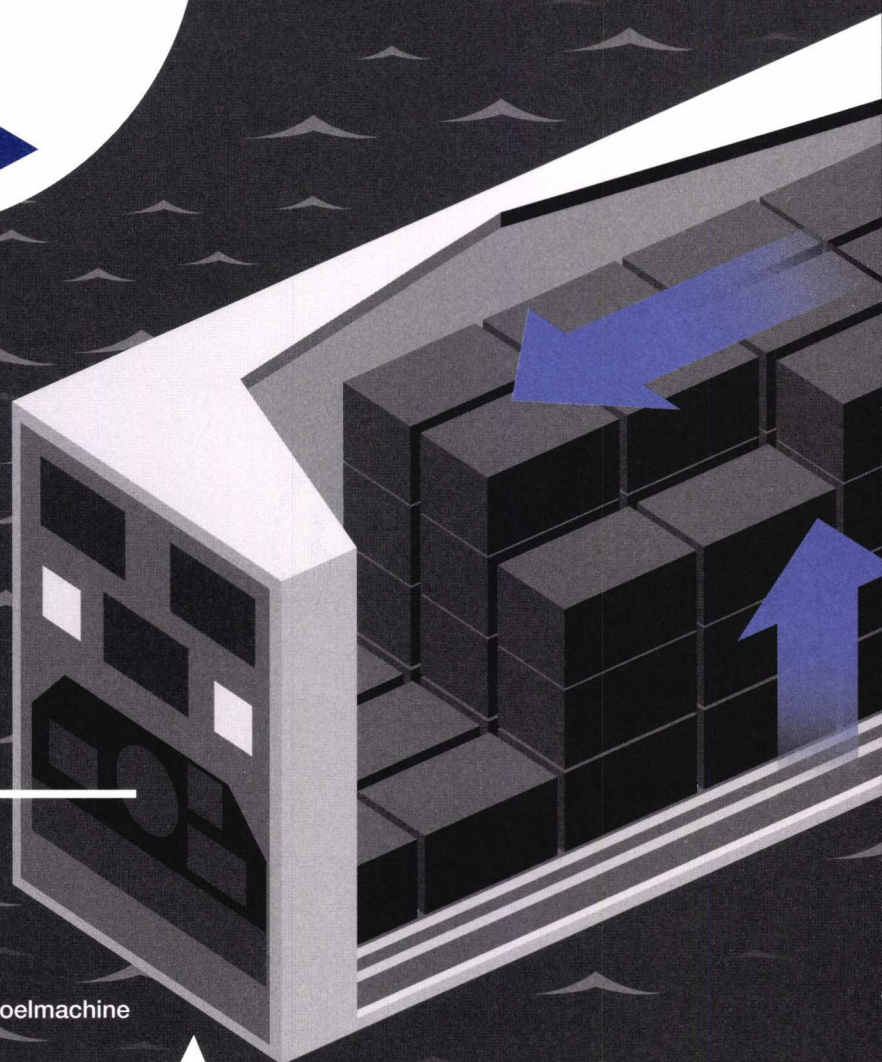
Besparing als iedereen meedoet:

1.6 mln ton CO_2

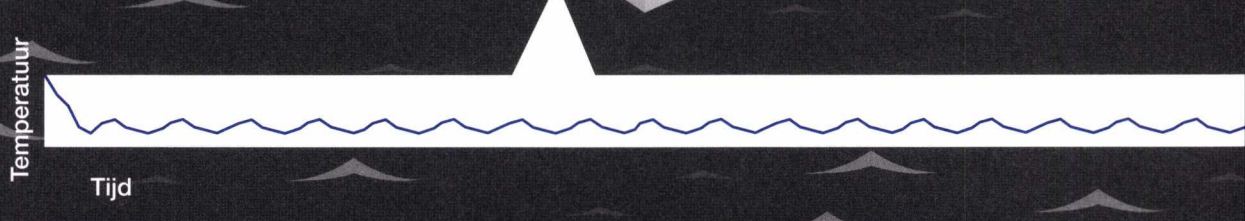
Besparing in 2009 door Maersk:

380.000 ton CO_2





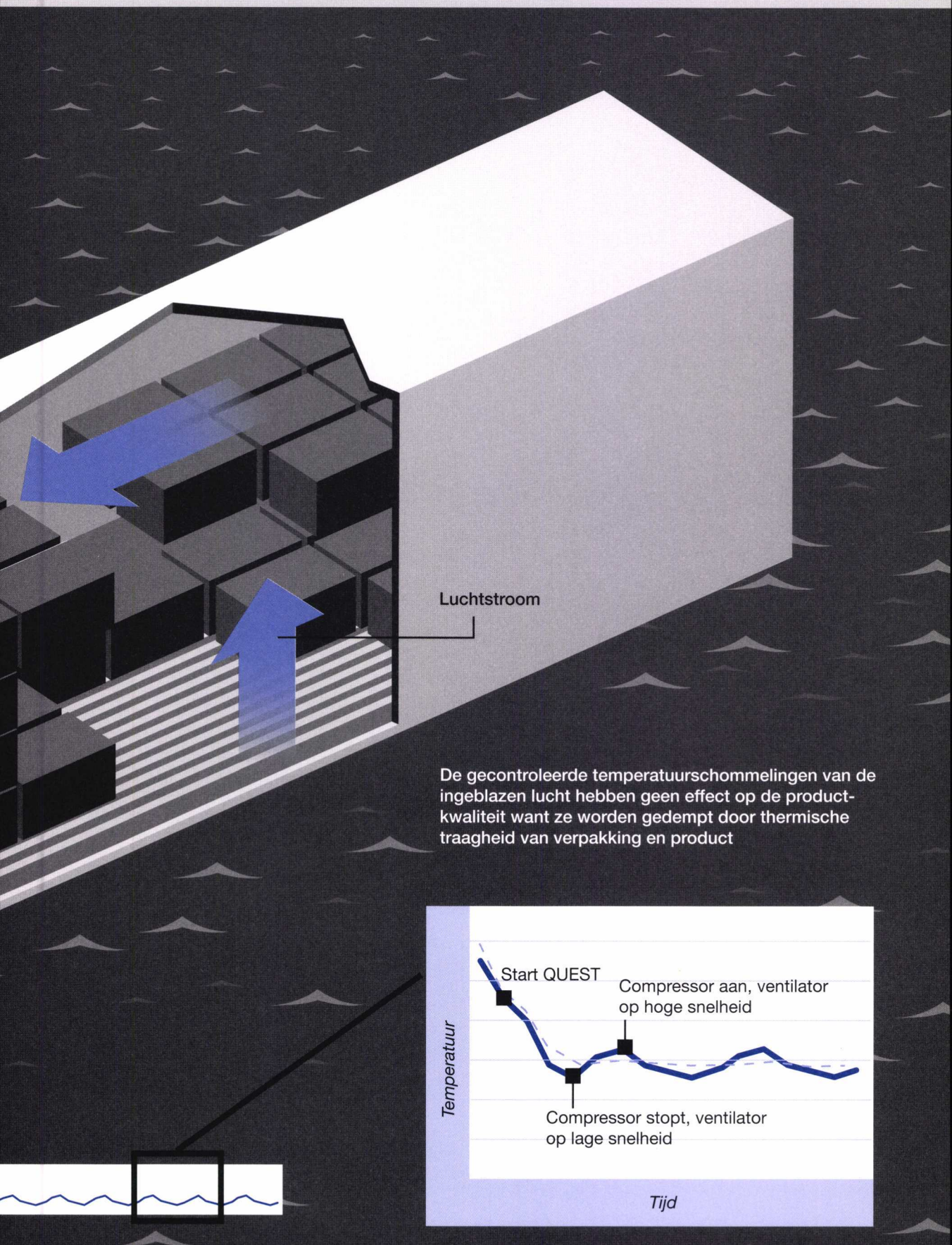
Koelmachine



Slimme software schakelt de koelcompressor alleen aan/uit als dat nodig is. De temperatuur van de lading blijft op het gewenste niveau.

"At first our people thought: you must be out of your mind to transport fruit and vegetables under these conditions. But tests in Wageningen proved that it was possible without damaging the cargo. Their out of the box thinking was the most important aspect for us in the project."

Henrik Lindhardt
Maersk Line, Denmark



De gecontroleerde temperatuurschommelingen van de ingeblazen lucht hebben geen effect op de product-kwaliteit want ze worden gedempt door thermische traagheid van verpakking en product

Water

STRIJD

Het water geeuwt
En spiegelt zich de eerste zon
Het water lacht
Bespat een herenpantalon
Het water speelt
Lauw schuim spat op een bruine huid
Het water vlucht
Een dorp moet zijn huizen uit
Het water wacht
En in het noorden barst het veld
Het water dreigt
Bewaking is al ingesteld

We vechten
En omhelzen
Je vijand is je vriend
Hij kan zo lief onschuldig zijn
En soms zo nietsontziend

Het water jankt
Met tranenstriemend uit het westen
Het water beukt
Een land verschanst zich in zijn vesten
Het water bruit
Maar het mag nooit meer binnen
Het water vecht
Maar het mag nooit meer winnen

We vechten
En omhelzen
Je vijand is je vriend
Hij kan zo lief onschuldig zijn
En soms zo nietsontziend

Ja, we vechten
En omhelzen
Je vijand is je vriend
Hij kan zo lief onschuldig zijn
En soms zo nietsontziend
Hij vecht,
Maar hij mag nooit meer winnen.

Frank Pels

TNO Gas-optimalisatie

De Nederlandse gasvoorraad vormt een substantiële inkomstenbron voor Nederland. In 2009 bedroeg de gasvoorraad ruim 1.3 miljard m^3, met een totale waarde van circa 175 miljard euro. Nederland zal nog enkele decennia profiteren van dit gas maar het laaghangende fruit is geplukt. De winning uit de bestaande velden wordt steeds complexer en kostbaarder. Een continu en real-time zicht op wat er op de verschillende plaatsen in het gasveld en de installaties gebeurt, is van essentieel belang om de winning te optimaliseren en onverwachte storingen en problemen, zoals zoutafzetting in een gasbron, te voorkómen.

Voor Wintershall, leverancier van gas en olie (met 26 platforms in de zuidelijke Noordzee), heeft TNO daarom een nieuw computermodel ontwikkeld dat alle binnenkomende productiedata real-time selecteert, integreert, interpreteert en vertaalt in adviezen voor de operator. Dit model is een wezenlijk onderdeel van een groot integratieproces van alle controlefuncties van Wintershall. Met een updatefrequentie van 10 minuten wordt de operator continu op de hoogte gehouden van veranderingen in de dynamiek van het gasveld en de gasverwerking. Het systeem heeft tevens een voorspellende functie, want het kan meerdere dagen vooruit kijken. Hierdoor kunnen operators tijdig ingrijpen zodat de gaswinning zo min mogelijk stilligt en het gas - van reservoir tot de exportpijpleidingen - blijft stromen. Het gevolg is een productieverhoging van 2 tot 5%.

TNO was in staat dit computermodel te ontwikkelen mede dankzij de aanwezige ervaring in het monitoren van industriële processen, het interpreteren van grote hoeveelheden informatie en de expertise in het ontwikkelen van real-time systemen. Na een start met één off-shore gasveld, wordt het model momenteel gebruikt om de productie van vier off-shore velden te verhogen. Binnenkort zijn dat er 14. Nederland loopt internationaal voorop in deze technologie en TNO onderzoekt de mogelijkheden om het systeem ook internationaal toe te passen.

TNO ontwikkelt een breed portfolio aan technologieën om de productie van olie- en gasreservoirs te verhogen, zoals nieuwe instrumentatie en real-time monitoring- en optimalisatietechnieken. TNO doet dit onder andere samen met de operators Wintershall, Shell, Statoil, Maersk en ENI alsmede met grotere servicebedrijven zoals Halliburton en Baker Hughes.

2-5

Real-time monitoring stelt Wintershall in staat om afwijkingen in de normale productie snel op te sporen. Gevolg is een productieverhoging van 2 tot 5%. Bij een productie van enkele honderdduizenden m^3 per dag per platform, vertegenwoordigt dit een enorme waarde.

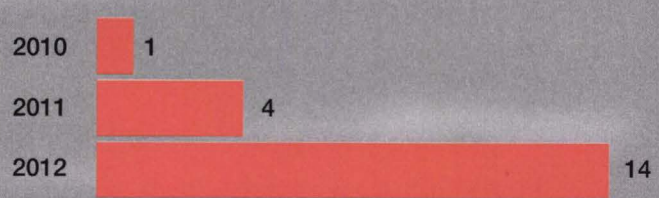
Gasoptimalisatie

"Het bijzondere van TNO is (...) een mooie combinatie van diepgaande theoretische kennis en een heel pragmatische instelling, een drang tot het oplossen van praktische problemen."

Hans Reijn
Wintershall Noordzee BV

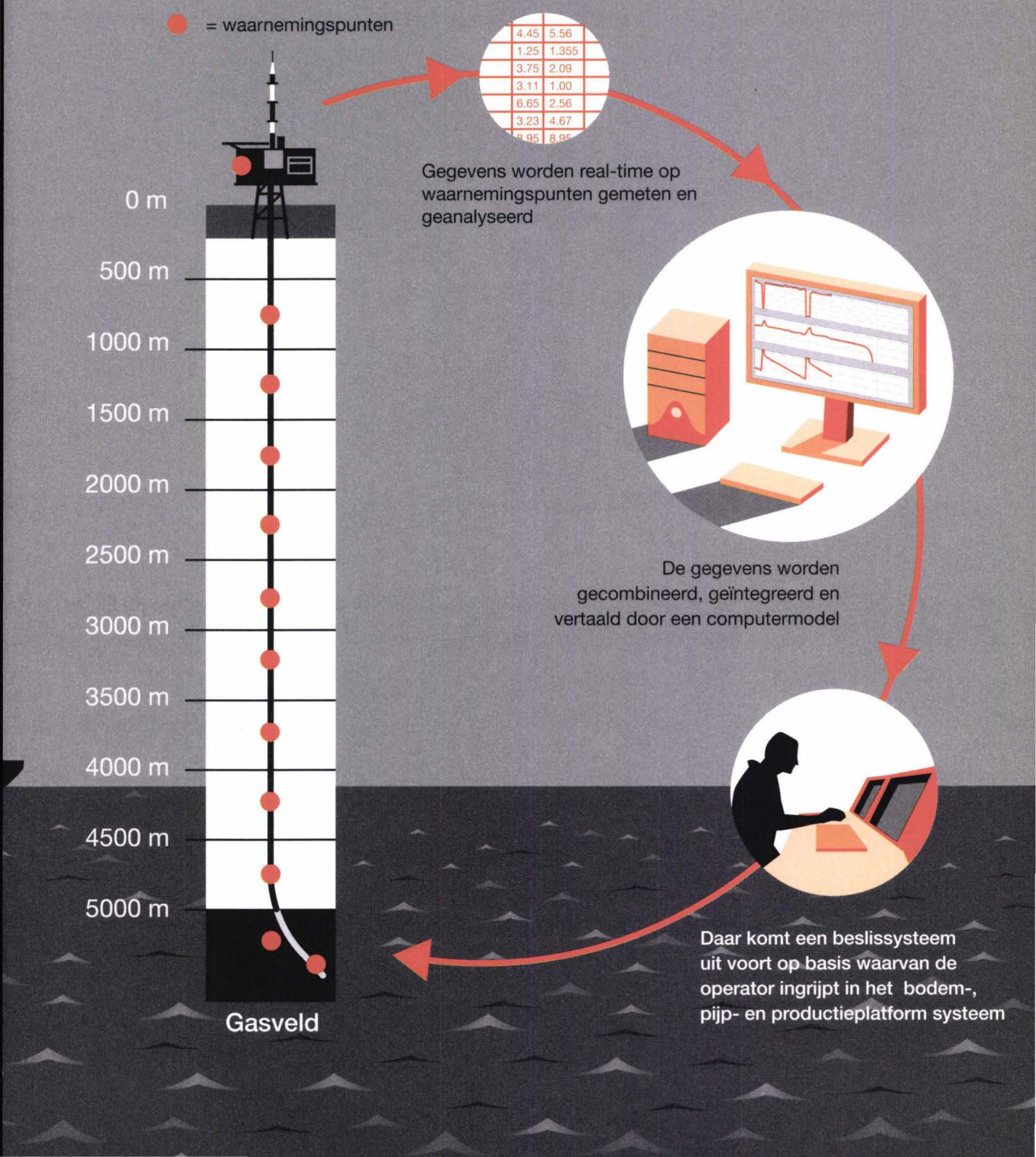
Wintershall

Aantal gasvelden dat gebruik maakt van het TNO-model



Tijdens de gaswinning doen zich voortdurend verstoringen en problemen voor. Real-time meten in het gasveld en de winningsinstallatie levert veel data op. Door het vertalen van deze data naar voorspellingen en concrete adviezen worden operators geholpen om het gas zo efficiënt mogelijk en kostenbesparend te winnen.

TNO voorziet in kennis van de ondergrond, sensoren in het gasveld en software (monitoring software system framework, real-time data processing methods, modelbased event detection and diagnostics)



Slotwoord

De toegepaste kennisinstellingen in Nederland zijn, samen met hun partners en opdrachtgevers, voortdurend op zoek naar snellere, efficiëntere en schonere oplossingen. Onze innovaties maken het verschil in de wereld. Dit doen wij door voort te bouwen op de rijke historie van Nederlands vernuft. Tegelijkertijd zijn wij klaar voor de toekomst. We zetten in op de vragen waar Nederland en de wereld de komende decennia een antwoord op moeten zien te vinden: duurzaamheid, klimaatverandering, groei van de wereldbevolking, schaarste aan voedsel, water, grondstoffen en energiebronnen. Door intensief samen te werken met overheden, het bedrijfsleven en de andere kennisinstituten versterken we de concurrentiekracht van Nederland.

De uitdagingen waar wij wereldwijd voor staan zijn groot en complex. Bij het zoeken naar oplossingen speelt technologie een sleutelrol. Maar wel de technologie van de 21e eeuw. Technologie is namelijk meer dan toepassingen van bètawetenschappen. Technologie gaat ook over draagvlak en implementatie. Over samenhang en complexiteit. En over het verzamelen en ordenen van informatie. De technologie van nu en de toekomst kijkt over grenzen heen. Grenzen van wetenschappelijke disciplines en technische mogelijkheden. De projecten in deze uitgave zijn hier voorbeelden van.

Omdat technologie steeds complexer wordt, is samenwerking essentieel. Dat geldt op nationaal niveau, maar even zo goed buiten onze landsgrenzen. Alle kennisinstellingen hebben een krachtige internationale positie en de ambitie die verder te versterken. Zo worden nieuwe markten veroverd en wordt nieuwe kennis opgebouwd. Kennis waar Nederland sterker van wordt. Investeren in de kracht en de toekomst van Nederland betekent dus investeren in kennis. En het is die investering die eraan bijdraagt dat luctor ook uiteindelijk leidt tot emergo.

De bestuursleden van de Federatie TO2

Colofon

Dit is een uitgave van de Federatie TO2.
Secretariaat Hein Willems, p/a ECN, Postbus 1, 1755 ZG Petten

Leden van de federatie zijn

Deltares
Enabling Delta Life
www.deltares.nl

ECN
www.ecn.nl

MARIN
www.marin.nl

NLR
www.nlr.nl

TNO
www.tno.nl

WAGENINGEN UR
For quality of life
www.wur.nl

Samenstelling, ontwerp en redactie Schuttelaar & Partners
Infographics Loek Weijts
Druk Castellum Drukwerk
Fotografie Pagina 16: Istockphoto.com; pagina 22: Alex Buiter Fotografie; pagina 26-27: Rob Keeris; pagina 28-31: Sander Foederer; pagina 32-33: Rob Keeris; pagina 34: James Wells, Getty Images; pagina 40: Retska, Nationale Beeldbank; pagina 46: Istockphoto.com; pagina 52: Jerome Sessini, Getty Images.
Gedicht pagina 20 Tjitse Hofman, 'TV 2000', Uitgeverij Passage 1999

November 2011

FSC www.fsc.org
MIX
Van verantwoorde herkomst
FSC® C016391