

Het Dossier
DE TECHNOFLEXO

*Werk als
warme deken*

*Fly-by-wire: remedie
tegen vliegtuigkaping
Waken over vulkanen*



Ontwerp

*Gebouw met
windmolens*

De Ingenieur

Officieel orgaan van KIVI en NIRIA

TECHNOLOGIETIJDSCRIFT

**THEMANUMMER
ONDERWIJS
& CARRIÈRE**

Vliegend naar je werk



Wonen op water

28 SEPTEMBER 2001 • NUMMER 17
fl 9,90 / Bfr 185 • € 4,50



8 710966 140406



Voor iedereen met een passie voor techniek

De Ingenieur

OFFICIEEL ORGaan VAN NIVIA EN NIRA
TECHNOLOGIETIJDSCRIFT



Erwin van den Brink,
hoofdredacteur van
De Ingenieur.

Zijn de zeven magere jaren nu aangebroken? Iedereen heeft het hier na de aanslag op het WTC opeens over, maar roepen we daarmee geen recessie over ons af? Niets is zo irrationeel als 'de economie'. Marktsentimenten, consumentenvertrouwen wat moet ik met dat soort zachte kwalificaties? Laat ze hun mond houden. Het gaat toch goed? Voorlopig zijn grote bedrijven (zie pagina 50) zo naarstig op

In dit nummer

WONEN OP WATER

Woningen die meebewegen met het water of zijn aan te passen aan de seizoenen. Bij amfibisch wonen is water geen vijand maar decor.



32



37

De nieuwste producten en trends: de gyrocopter, gebouwen met geïntegreerde windmolens, stereosetten die als Lego-blokken in elkaar klikken en de Skycar M400.



Ontwerp



INTERVIEW

'Wij maken winst en dat kunnen maar weinigen ons nazeggen.' Webmakelaar Tornado Insider heeft de dotcom-crisis overleefd, al zijn er vijftien personen ontslagen. Arjen Pront: 'Wij groeien weer.'

40

VULKANEN

Sommige vulkaanuitbarstingen zijn te voorspellen, andere komen volstrekt onverwacht. 'Slapende vulkanen zijn allerminst dood; door ze met gevoelige instrumenten te bestuderen is het mogelijk hun levenstekenen in tijden van rust en ontwaken te beluisteren.' Een hoofdstuk uit het boek Vulkanen.



52

zoek naar technici dat hun wervingscampagnes zich nu al richten op het basisonderwijs. Het tekort aan technici is zo groot dat ook een recessie hier niets aan zal veranderen. Bovendien speelt techniek – zie Het Dossier – een sleutelrol in het streven ons werk steeds doelmatiger, goedkoper en aangenamer in te richten – dat is altijd belangrijk, ongeacht hoe de economie er voor staat.

Het Dossier

CARRIÈRE

Een technoflexo werkt thuis, op de zaak of is onderweg in zijn leaseauto. Deze 'moderne' ingenieur heeft meerdere bazen, want hij is door zijn personeelschef uitgeleend aan een bedrijf dat hem op zijn beurt heeft gedetacheerd bij een klant. Het oude kantoor is niet meer.



22



Coverfoto's:
De gyrocopter (Spark Design Engineering); Lighthouse (Ooms Bouwmaatschappij)

28 SEPTEMBER 2001 NUMMER 17 JAARGANG 113

Commentaar	09
Nieuws	11
FotoNieuws	18
Omslagartikel: de technoflexo	20
De mening van drs. G.A. van de Schootbrugge	31
Amfibisch wonen	32
Het Ontwerp	37
Interview Arjen Pront	40
Autofabrikanten richten zich op vijftigers	44
De technische tekening	47
De mening van prof.ir. Huib van Heel	49
Technici werven op basisscholen	50
Voorpublicatie: Vulkanen	52
Media	56
Agenda	64
Brieven	66

DE STELLING

'Onder de Afghaanse mujahedien die in de jaren tachtig tegen het Sovjet-leger vochten, was het een grote eer om 'ingenieur' te worden genoemd.'
Robert D. Kaplan in 'NRC Handelsblad'.

'Een steward bij Feyenoord gaat toch ook niet meer verdienen wanneer de spelers een miljoen meer krijgen.'
Oud-KPN-topman en deeltijdhoogleraar ir. Wim Dik over de salarisverhogingen van managers in 'Delta'.

'Deze 'line of industry' is ontwikkeld in een 'war for talent', iedereen jaagt op dezelfde 'high potentials'.
Voorbeeld van het oprukkende potjes-Engels, aan de kaak gesteld in 'Management Team'.

'Eigenlijk is het obsceen zoals wij met water omgaan. Het is van iedereen maar wij bottelen het, ontwerpen er de fraaiste verpakkingen omheen en sjuouwen het de halve wereld rond. Terwijl dat eigenlijk de functie van de wolken is. Die vervoeren het voor iedereen. For free!
De Engelse industrieel ontwerper Ross Lovegrove in 'Items'.

'De grote les van de filosofie van de techniek is: de dingen mogen dan onstabiel zijn, de mensen zijn dat in nog veel sterkere mate.'
Bruno Latour in 'De Berlijnse sleutel en andere lessen van een liefhebber van wetenschap en techniek'.

LEZERSSERVICE DE INGENIEUR



58

'Bij KPN is het telecommen en kwel
Ron Mikkenie
Huizen



REAGEER NU:
Leg een one-liner in de bek van Spottie en win een boek uit het fonds van de Lezersservice.

LEZERS@INGENIEUR.NL

COLOFON
De Ingenieur is een veertiendaagse uitgave van De Ingenieur BV in samenwerking met Veen Magazines BV, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs KIVI en de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRA.

HOOFDREDACTEUR
REDACTIE
Erwin van den Brink
Ton van Doorn (eindredactie)
Piet Arp
drs. Marcel Crok
Roy Keeris
ing. Paul Schilperoord
Jessica van de Pasch (secretariaat)
Thomas Steenvoorden
Yvonne Poelgeest
T&C grafische producties,
Nieuw Vennep

ART-DIRECTION
VORMGEVING
Thomas Steenvoorden
Yvonne Poelgeest
T&C grafische producties,
Nieuw Vennep

VASTE MEDEWERKERS
Pat Beerman, Ton Borsboom, ir. Willem Bos, Jan Douwe Kroeske, dr. René Franssen, dr. Giel van Hooff, ir. Astrid van de Graaf, prof.ir. Huub van Heel, ir. Christian Jongeneel, ir. Joost van Kasteren, Ewout Kieckens, dr. Henk Klomp, dring. Gijs Morn, ir. Ralph Oel, Lex van Rossen, Ad van Schaik, Chantal Ston, drs. Gerard van de Schootbrugge, Arno Schraauwers, drs. Angele Steentjes, drs. Bert Verhoeven, Michel Wielick, ir. Maarten Woerlee
RAAD VAN TOEZICHT
ir. Eveline Blitz (KIVI), ing. J.B.J. Koevoet (NIRA), Erwin van den Brink, drs. Roeland Dobbelaer (directeur Veen Magazines)
RAAD VAN ADVIES
ir. Paul Asselbergs, ing. Bernard Bos, drs. Huub Eggen, ing. Cees van Keulen, drs. Ger van Maanen, drs. Jac Niessen, Wouter Pijzel, drs. Maarten van der Sanden, dr. Johan Schot, ir. Hans van der Veen, ir. Wiebe van der Veen, Mark Molewijk, Pietro lo Galbo
REDACTIE-ADRES
Wildenborch 5, Postbus 256, 1110 AG Diemen
tel. (020) 398 79 19, fax (084) 873 57 06
e-mail redactie@ingenieur.nl
website www.ingenieur.nl

UITGEVERA.I.
Paul van de Graaf
pvdgraaf@vug.nl
BLADMANAGER
John Chantrel
jchantrel@vug.nl
MARKETING & SALES
Klaartje Grol
kgrol@vug.nl
ADVERTENTIEVERKOOP
Bureau Van Vliet,
tel. (023) 571 47 45
fax (023) 571 76 80
e-mail zandvoort@bureauvanvliet.com
internetsite www.bureauvanvliet.com
LITHOGRAFIE
T&C grafische producties,
Nieuw Vennep
DRUK
Tijl Offset, Zwolle
OPLAGE
46.000

De Ingenieur verschijnt 23 maal per jaar.

© Copyright 2001
Niets uit deze uitgave mag worden vervoerdigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Niet in alle gevallen is na kunnen gaan of er op de illustraties in dit nummer nog copyright rust. Waar er nog verplichtingen zijn tot het betalen van auteursrecht is de uitgever bereid daar alsnog aan te voldoen.

ISSN 0020-1146

VEEN MAGAZINES

uitgeversverbond
Groep publieks- en
opinietijdschriften

ABONNEMENTEN

Leden van het KIVI en NIRA ontvangen

De Ingenieur uit hoofde van hun lidmaatschap.

Abonnement voor niet-leden (inclusief BTW)

binnenland f 215,- per jaar Bfr 3935
studenten f 99,50 Bfr 1990
instellingen f 315,- Bfr 5765
Losse nummers f 9,90 Bfr 185

(exclusief verzendkosten)

Het abonnement kan op elk gewenst moment ingaan en wordt automatisch verlengd, tenzij twee maanden voor de vervaldatum schriftelijk gemeld.

Informatie abonnementen niet-leden
Lezersservice De Ingenieur
Postbus 3144, 4800 DC Breda, tel. (076) 573 37 81

KONINKLIJK INSTITUUT
VAN INGENIEURS
Prinsessegracht 23
Postbus 30424
2500 GK Den Haag
tel. (070) 391 99 00
fax (070) 391 98 40
e-mail kivi@kivibur.nl
internetsite www.kivi.nl

NEDERLANDSE
INGENIEURSVERENIGING NIRA
Van Stolkweg 6
Postbus 84220
2508 AE Den Haag
tel. (070) 352 21 41
fax (070) 352 12 21
e-mail nira@nira.nl
internetsite www.nira.nl



NA DE AANSLAG

Sinds het verongelukken van een jumbojet van Pan American boven het Schotse Lockerbie door een semtex-bom in een bagagecontainer is veel geïnvesteerd in het explosiebestendig maken van zulke containers. Zelfs zijn er apparaten ontwikkeld die semtex ruiken. Er is echter geen technologie denkbaar die ons kan vrijwaren van een terrorist met slechts een stanleymes, maar met de vastberadenheid zijn eigen leven op te offeren. De ironie wil dat cockpits om veiligheidsredenen zo *human error proof* zijn gemaakt dat ook een niet-geschoolde vlieger er vrij gemakkelijk de weg in vindt. Dat maakt vliegtuigen, zo blijkt nu, dus juist extra kwetsbaar voor kapingen. Daarbij heeft de computerspellenindustrie de kennis over vliegtuigbesturing enorm gepopulariseerd. In de spelletjes zijn vliegeigenschappen van bepaalde vliegtuigtypen bijna even goed geprogrammeerd als in echte vluchtnabootsers. De leek die daarna 'echt' wil vliegen, kan voor duizend gulden les krijgen op de 737-400 vluchtnabootser van een bedrijf als Schreiner, dat daarmee de vrije-tijdsmarkt heeft aangeboord. Waarschijnlijk hebben de kapers hun 767's en 757's niet met de stuurkolom handmatig naar de wolkenkrabbers laten vliegen, maar via het tiptoetsenbord waarmee vliegers de koers op de automatische piloot tot in tienden van graden nauwkeurig kunnen bijstellen.

Het is denkbaar dat in de toekomst een automatisch luchtverkeersgeleidingssysteem de besturing van een vliegtuig overneemt zodra de vliegers te veel afwijken van een voorgeprogrammeerde route of te dicht in de buurt van een ander vliegtuig of een obstakel op de grond komen, maar zulke systemen staan nog in de kinderschoenen. En hoeveel illusies kunnen we daarover nog hebben? Niet alleen Star Wars – het raketschild tegen inkomende projectielen van schurkenstaten – is gedateerd; hetzelfde geldt voor het afluisternetwerk echelon. De kapers zouden met elkaar hebben gecommuniceerd via voor iedereen te bekijken pornofoto's op internet, waarin tekstboodschappen zaten versleuteld

met behulp van vrij op het net verkrijgbare encryptie-programmatuur.

Terroristen komen zelden uit de onderklasse voort, maar zijn meestal intelligentsia uit de midden- en hogere klassen, die uit ressentiment tegen de gevestigde orde handelen. Dat gold voor de Palestijnse vliegtuigkapster Leila Khaled (die in Amerika had gestudeerd) alsook voor de Duitse RAF en de Italiaanse Rode Brigades. Osama bin Laden, de Saoedische oliemiljoenair, past in dit rijtje. De Palestijnse zelfmoordcommando's vallen hier een beetje buiten. De intifadah is een volksopstand en de ondoordachte, terroristische

Bush zal veel geld stoppen in zonne- en kernenergie

acties van de Palestijnen zijn wanhoopsdaden, waartoe de Israelische politiek van Sharon hen heeft gedreven. Voorzover de geopolitieke bemoeienis van de Verenigde Staten met het Midden-Oosten te maken heeft met het veiligstellen van de oliebevoorrading, kunnen de VS Bin Laden op zijn wenken bedienen door zich uit die regio terug te trekken. Technologisch gezien bevindt de energievoorziening zich namelijk op een kantelpunt: duurzame energie gaat steeds meer concurreren met fossiele energie. Wil de Amerikaanse publieke opinie dat de Amerikanen dit wespennest verlaten, dan ligt er een schone taak voor Bush om Amerika door het versneld ontwikkelen van alternatieve energiebronnen onafhankelijk te maken van olie uit het Midden-Oosten. Zo'n missie is vergelijkbaar met het Apollo-programma, waarmee de VS een man op de maan zetten na eerder door de Sovjetunie in de ruimte te zijn afgetroefd. Bush zal veel geld stoppen in zonne- en kernenergie. Dat berooft de Bin Ladens en Saddam Hoesseins van hun oorlogskas. De OPEC knijpt hem inmiddels als een dief en heeft in alle toonaarden beloofd het 'oliewapen' (embargo tegen het westen) niet te gebruiken – bang als zij is dat het westen dat wapen omdraait.



Nieuws

De Ingenieur

ONDER REDACTIE VAN
MARCEL CROK
REDACTIE@INGENIEUR.NL



*Belang back-up's na aanslagen duidelijk
Nieuw bluspak voert zweet af
Strandbal voor Mars*



PAGINA
58

MEER NIEUWS: WWW.INGENIEUR.NL

TERRORISME

'FLY-BY-WIRE' BEMOEILIJKT KAPEN

De aanslagen in Amerika zullen de discussie over de machtspositie van piloten in de cockpit opnieuw aanzwengelen. Airbus lijkt met fly-by-wire op het goede spoor te zitten.

Vliegtuigbouwers en luchtvaartmaatschappijen likken hun wonden na de aanslagen in New York. De koersen dalen evenals het aantal passagiers. Vliegtuigbouwers als Airbus en Boeing zullen zich afvragen of vliegtuigen technologisch te beschermen zijn tegen dergelijke aanslagen. Het antwoord is bevestigend. Airbus past al sinds eind jaren tachtig het zogenaamde fly-by-wire toe, een systeem dat acties van piloten eerst laat vertalen door een computer alvorens het vliegtuig mechanisch te laten zwenken. Alle Airbus A320, A330, A340 en straks de A380-toestellen zijn toegerust met dit beveiligingssysteem. Boeing is lange tijd zeer sceptisch geweest over fly-by-wire – piloten en niet computers zijn de eindverantwoordelijken in de cockpit - en heeft pas bij de productie van de Boeing 777 een gewijzigde versie van het beveiligingssysteem ingevoerd. Geen van de gekaapte Boeing-toestellen beschikte over fly-by-wire. Bewegingen van de piloten, en in dit geval dus de kapers, aan de hydraulisch werkende stuurknuppel worden direct vertaald in aanpassing van roeren en kleppen. Het is overigens niet zo dat de aanslagen op dit moment onmogelijk waren geweest met Airbus-toestellen. De huidige fly-by-wire-systemen staan zwenkingen van meer dan 30°



Cockpit van een Airbus A320 met fly-by-wire.

naar links of rechts niet toe en ook verhindert de computer extreme stijgings- en dalingspercentages. Maar ook binnen die randvoorwaarden moet het mogelijk geweest zijn om de doelen te raken. 'Naast de veiligheid heeft Airbus ook uit marketingoverwegingen een geweldige slag geslagen met fly-by-wire', zegt dr. Max Mulder van de faculteit Lucht- en Ruimtevaart van de TU Delft. 'De computer reageert zodanig op bewegingen van de joystick dat piloten nauwelijks het verschil voelen tussen een A320, A330 of A340. Het gevolg is dat luchtvaartmaatschappijen met de aankoop van Airbus-toestellen duizenden trainingsuren van piloten kunnen besparen. Trainingsuren zijn grote kostenposten.'

Mulder en zijn collega prof.dr. Bob Mulder doen zelf onderzoek aan een geavanceerdere versie van fly-by-wire, de zogenaamde Flight Envelope Protection. 'Het idee is de vlieger niet alleen te beperken in extreme zwenkingen maar ook in de route die er wordt gevlogen. Wijkt een toestel dat verder niks mankeert te veel af van die route, dan neemt de computer het over. Wij schrijven nu softwareprogramma's waarmee zo'n scenario op de computer nagebootst kan worden. Pril academisch werk dus. De grote moeilijkheid is op welk moment je precies moet beslissen dat de computer het een tijdje overneemt. Want vanaf dat moment kun je het systeem niet meer uitzetten.'

TERRORISME

COCKPIT KAN VEILIGER

Piloten, vliegtuigbouwers, luchtvaartmaatschappijen en beveiligingsdeskundigen denken na over een betere beveiliging tegen kapers. Eerste maatregel is de deur tussen cabine en cockpit op slot te houden.

Prof.dr.ir. Bob Mulder, zelf captain van een Boeing 757 van Air Holland, meent dat een te strikte afzondering ook weer niet goed is. In het algemeen is contact tussen cabine en cockpit juist heel belangrijk. Voor overleg met het cabinepersoneel, maar ook in geval van noodlandingen. 'Het is als met de autogordel, in de meeste gevallen is het beter die te gebruiken, in een enkel geval een nadeel.'

Wel, denkt Mulder, dat terrorisme tot een andere vorm van vliegveiligheid leidt. 'Een goed slot op een stevige deur kost kapers tijd. De piloten hebben dan wat speelruimte voor ze worden overmeesterd.'

(ADVERTENTIE)

HET HEELAL
EN
**LEVEN IN
HET HEELAL**

Stephen Hawking

2 cd-roms
van f 179,80 / 359,- Bfr.
NU SAMEN VOOR
f 99,- / 199,- Bfr.
(excl. verzendkosten)

Bestellen kan met de bestelbon achter in dit nummer of bel.0(031)76-5733781.



Nieuws

MEETTECHNIEK

NIEUWE SONAR VOLT WALVISSEN

In de VS neemt het verzet snel toe tegen de aanschaf van nieuwe sonarapparatuur voor het opsporen van ultra-stille onderzeeërs. Onder meer walvissen en dolfijnen lopen letsel op bij gebruik van deze laagfrequente sonar. Tijdens een oefening anderhalf jaar geleden bij de Bahama's met een krachtige *mid-range* sonar in diep water liepen zestien walvissen en twee dolfijnen aan de grond. Hun letsel, bloedingen bij de hersens en de oorbene, past bij blootstelling aan extreem harde geluiden.

De marine zegt de walvissen te kunnen beschermen door een bufferzone in te richten van dik 1 km rond de nieuwe laagfrequente Surveillance Towed Array Sensor System-sonar. Zeebioloog Ken Balcomb: 'Sonar is heel belangrijk voor defensie, maar het heeft tegelijk een enorme invloed op het zeemilieu.' Volgens de marine echter zijn de laag frequente sonars minder schadelijk dan de *mid-range* sonar die vorig jaar werd beproefd.

De nieuwe sonar genereert geluidssignalen van 215 decibel. Dankzij de veiligheidsbuffer overstijgt het geluidsniveau voor walvissen niet

de 180 decibel, meent de marine. Biologen gaan er van uit, dat walvissen al hinder ondervinden van geluiden sterker dan 110 decibel. Bij een niveau van 180 decibel kan het trommelvlies van de walvis knappen. (Associated Press)

www.nmfs.noaa.gov

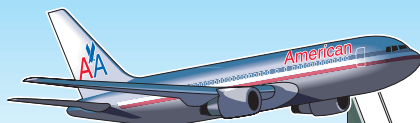


Walvissen ondervinden al hinder van geluiden sterker dan 110 decibel.

TERRORISME

WTC KON EXPLOSIE NIET AAN

De twee ingestorte torens van het World Trade Center, gebouwd in 1973, zijn ontworpen om een aanvaring met een Boeing 707 te kunnen opvangen.



Gekapte vliegtuigen bereikten de torens met volle brandstoftanks.

World Trade Center
Tower 1: 417 m
Tower 2: 415 m
110 verdiepingen, 60 x 60 m
Toren: 200 000 ton staal en 325 000 m³ beton
Gewicht Boeing 767: 180 ton
Brandstof: 90 000 liter (gelijk aan 2 tankwagens)

De impact van een geladen vliegtuig dat met hoge snelheid tegen een wolvenkrabber vliegt, is nog altijd kleiner dan de kracht van hevige wind op het hele gebouw.

Gevelbuis: Op elke verdieping zorgden stalen kokers verbonden met stalen dwarsbalken voor een lichtgewicht constructie die horizontale krachten kan opvangen. Staal absorbeert gemakkelijker energie dan beton.

Binnenkern: De binnenkern van 42 bij 24 m droeg de binnenbelasting van het gebouw. Tussen de binnenkern en de gevelbuis zaten geen dragende constructies.

Staalvezelversterkte betonnen vloer geeft stijfheid aan de wanden zonder krachten door te geven aan de binnenkern.

De stalen kokers hebben een lengte van 36 cm en staan 1 m uit elkaar.

Fundering: Betonnen palen staken 24 m de grond in. De onderste meter zat verankerd in een laag gesteente.

Liftschachten: De gebouwen waren verdeeld in drie verticale delen. In totaal waren er 104 liften.

De inslag van het vliegtuig werd aanvankelijk opgevangen door de stalen constructie aan de buitenkant. De explosies vernietigden vermoedelijk de vloeren waarna ook de gevelbuis werd meegesleurd.

Bronnen: Reuters, Engineering News Record, Great Buildings of the World

© GRAPHIC NEWS

Het in 1960 ontworpen World Trade Center was berekend op de inslag van een Boeing 707. De Boeing 767's, die zich op 11 september in de torens van het WTC boorde, waren te zwaar. Volgens prof. J. Berenbak van de afdeling Bouwtechnologie van de TU Delft legden de vloeren als eerste het loodje.

Berenbak: 'De gevelbuis bestond uit een stalen kubusvormige constructie. De stalen kokers met stalen dwarsbalken ter hoogte van de vloeren vangen zowel verticale als horizontale – wind – krachten op. De vliegtuigen hebben de verticale kolommen over een aantal verdiepingen doorsneden. Daarna kwam de explosie. Bij 300 °C begint staal al te vloeien. De zwakste schakels waren de staalvezelversterkte betonnen vloeren die berekend zijn op een belasting van ongeveer 300 kg/m². De belasting van de ingezakte bovenste verdiepingen was vele malen groter. Stof en rook kwam telkens een verdieping lager uit het raam zetten, voordat de kettingreactie niet meer te stoppen was.'

Volgens Berenbak is het een wonder dat de gebouwen het nog zo lang gehouden hebben. Het aantal mensen dat ontkomen is, noemt hij ook extreem hoog. 'Bij de bomaanslag in 1993 werden de twee noodaggregaten getroffen. In het donker duurde het vier uur voordat het gebouw ontruimd was. Nu heeft 90 % van de mensen het gebouw binnen een uur kunnen verlaten. De vluchtgang op iedere verdieping was zo groot dat alle medewerkers van een etage er tegelijkertijd konden staan.'

TERRORISME

MAKEN VAN BACK-UP'S CRUCIAAL

Het instorten van het World Trade Center in New York wijst bedrijven op het belang van het maken van archiefkopieën van bestandgegevens.

Het bedrijf Morgan Stanley kon een dag na de ramp weer functioneren dankzij *back-up's* op een tweede locatie. Veel bedrijven maken intern kopieën, maar bij dit soort rampen is een tweede plek voor dataopslag onontbeerlijk om weer aan het werk te kunnen.

De dataopslagindustrie groeit flink. Het totaalbedrag aan inkomsten van software dat dataopslag en -herstel regelt, bedroeg dit jaar 2,7 miljard dollar. Volgend jaar wordt een opbrengst van 4,7 miljard dollar verwacht.

Het continu doorsturen van data naar een opslagplaats, zoals bij Morgan Stanley het geval was, brengt hoge kosten met zich mee. Een alternatief is een dagelijkse kopie op banden en diskettes zetten, die naar een opslagplaats worden gebracht. Het bedrijf Iron Mountain Inc. verleent deze dienst aan 33 klanten die in het WTC gehuisd waren. Deze bedrijven konden na een dag alweer aan het werk. Ook zorgde Iron Mountain Inc. voor de benodigde apparatuur en kantoorruimte. Veel bedrijven zijn echter terughoudend om veel geld uit te geven aan een service die ze nooit hopen te gebruiken.

www.ironmountain.com
www.morganstanley.com

OPERA L'ORFEO

KRUISBESTUIVING TUSSEN TECHNICI EN KUNSTENAARS

In de kelders van het voormalige Rekencentrum van de Technische Universiteit Eindhoven vindt tussen 27 september en 3 oktober een serie opvoeringen plaats, gebaseerd op de opera L'Orfeo van Claudio Monteverdi. Regisseur Henk Schut liet zich bij zijn interpretatie niet alleen inspireren door de ongebruikelijke locatie maar ook door gesprekken met hoogleraren van de TU/e. De co-productie van de TU/e en Opera Zuid past in het streven van de Eindhovense universiteit om de confrontatie tussen kun-



Het affiche van de operavoorstelling.

stenaars en onderzoekers te bevorderen. Organisator Joep Huiskamp van de TU/e: 'Kunstenaars hebben een andere visie op de wereld dan de meeste ingenieurs. Wij denken dat kruisbestuiving zeer vruchtbaar kan zijn.'

L'Orfeo (1607) speelt zich af in de onderwereld. De legendarische zanger Orfeo is een gelukkig mens na zijn huwelijk met Euridice. Totdat het noodlot toeslaat en Euridice omkomt door een slangenbeet. Orfeo besluit af te dalen naar de onderwereld om haar terug te halen. Het publiek treedt tijdens de voorstelling letterlijk in de voetsporen van de held en dwaalt met de musici door de Hades.

Kaarten à f 50 zijn te bestellen bij de Stadsschouwburg Eindhoven. Studenten f 20.

Info: Joep Huiskamp, (040) 247 2648.

(ADVERTENTIE)



WETENSCHAPPELIJKE SCHEURKALENDER 2002

365 vragen en antwoorden over de boeiendste, interessantste, intrigerendste feiten, anekdotes en opmerkelijke citaten uit de wereld van wetenschap en techniek.

Je blijft scheuren!

Prijs
f 29,90/550 Bfr.

(excl. f 7,50 / 150 Bfr. verzendkosten)

Bestellen kan met de bestelbon achter in dit nummer.
Of bel 0(031)76-5733781

KERNENERGIE

MINIKERNREACTOR VOOR THUIS

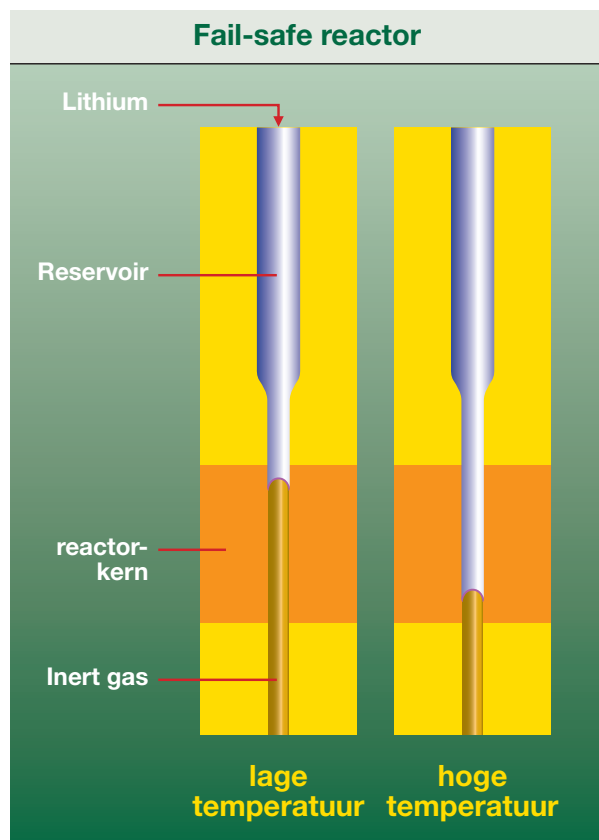
Het Japanse Central Research Institute of Electrical Power Industry (Crieipi) heeft een minikernreactor ontworpen dat flatgebouwen van energie kan voorzien. Vloeibaar lithium leidt tot automatische uitschakeling van de reactor bij oververhitting.

'Oh no, the Johnsons have another meltdown', meldt een Amerikaanse website als reactie op het nieuws uit Japan. Voor een serieuze meltdown is het Japanse ontwerp echter veel te klein. De 200 kW Rapid-L reactor was aanvankelijk bedoeld als minicentrale voor kolonies op de maan. Maar bij nader inzien denkt Crieipi ook energie te kunnen leveren aan flatgebouwen. Het zou een uitkomst kunnen zijn voor het land dat zelf nauwelijks olie en gas heeft en altijd afhankelijk is van import.

Hoe serieus moet het bericht dat *New Scientist* naar buiten bracht, genomen worden? Onderzoekster Alike van Heek van de Nuclear Research and consultancy Group (NRG) in Petten: 'Inderdaad komen de kleinschalige reactorontwerpen binnen de nucleaire onderzoekswereld steeds meer in de belangstelling, en het Rapid-L-ontwerp past goed in deze trend en bij de hernieuwde belangstelling voor kernenergie. Crieipi is te beschouwen als de KEMA van Japan, een onderzoeksinstituut dat gelieerd is aan de overheid. Ze bedenken, onderzoeken de technische mogelijkheden en publiceren. Ze zullen zelf nooit zo'n reactor gaan bouwen. Daarvoor zijn ondernemers nodig en die laten zo'n beslissing afhangen van de politieke en maatschappelijke opinie.'

Volgens Van Heek is 200 kW echt uitzonderlijk klein voor een kernreactor. 'Grote kerncentrales hebben een vermogen van rond de 1000 MW en zijn 5000 keer krachtiger. Het is dus mogelijk de reactor zo te ontwerpen dat de temperaturen niet al te hoog oplopen. Uraniummetaal dient als brandstof. Omdat de energiebehoefte van een flat relatief klein is, gaat de staaf lang – bijvoorbeeld tien jaar – of misschien zelfs de gehele levensduur van het gebouw mee. Dat is nodig, want nucleaire transporten door stedelijk gebied wil je zoveel mogelijk voorkomen.'

Het originele aan het Japanse ontwerp is de combinatie van vloeibaar natrium als koelmiddel en vloeibaar lithium als regelaar. 'Kernreactoren beschikken meestal over vaste regelstaven van borium, cadmium of haf-



Het principe van de werking van de Rapid-L.

niem. Deze vangen neutronen af en dempen daarmee de reactie. In de Rapid-L vangt vloeibaar lithium de neutronen af. Lithium zit in een reservoir samen met een inert gas, stikstof of helium. Als de reactor te heet wordt, drukt lithium het gas weg, komt in de reactor kern en vangt neutronen af. De regeling is volledig automatisch zodat er jarenlang niemand de betonnen bunker in hoeft. De temperatuur van het natrium in de reactor kan oplopen tot zo'n 530 °C. Vloeibaar natrium draagt de warmte via warmtewisselaars over aan water.'

Met de miniaturisering van kernreactoren lijkt de kernenergie-industrie zich aan te sluiten bij de trend van kleinschalige energie-opwekking. Er zijn ook in Nederland al mini- en micro-warmtekrachtkoppeling-installaties (op aardgas) op de markt voor huizen (blokken).



Nieuws

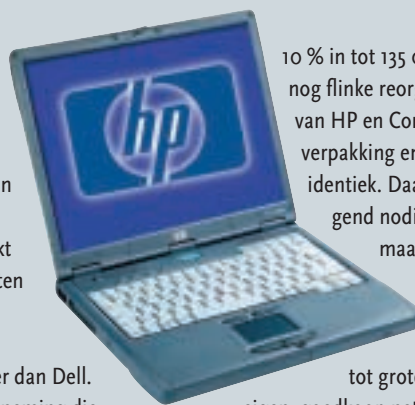
AUTOMATISERING

HEWLETT-PACKARD WEER EVEN DE GROOTSTE

Hewlett-Packard slokt voor 25 miljard dollar concurrent Compaq op, maar op de totale computermarkt heeft dat verder nauwelijks invloed. Mochten de resterende leveranciers van pc's al hopen op hogere prijzen, dan komen ze vooralsnog bedrogen uit, denkt een deel van de marktanalisten die door Associated Press zijn ondervraagd. Dell, die de kosten consequent drukt door vrijwel rechtstreeks vanaf de fabriek aan de klanten te leveren, gaat door met deze politiek waarmee dit bedrijf de grootste pc-bouwer van de wereld werd.

Dankzij de fusie is het nieuwe HP net weer even groter dan Dell.

De vraag is, of de onderneming die koppositie kan behouden, al levert deze actie twee miljard dollar per jaar op. De gefuseerde onderneming krimpt het dit jaar toch al gereduceerde personeelsbestand met nog eens



10% in tot 135.000 man. Vooral in de pc-divisie zijn nog flinke reorganisaties te verwachten. De computers van HP en Compaq verschillen slechts in vormgeving, verpakking en prijs. De onderdelen zelf zijn vrijwel identiek. Daar valt flink te bezuinigen. Dat is dringend nodig, want Compaq verloor de afgelopen maanden honderden miljoenen dollars, HP maakte nauwelijks winst.

De afnemende keus voor de consument hoeft echter niet per se te leiden

tot grote prijsstijgingen, omdat Dell via een eigen, goedkoop netwerk pc's verkoopt. De overige fabrikanten moeten die prijzen enigszins blijven volgen.

Waar het nieuwe HP, met een omzet van 87 miljard dollar, de komende paar jaar winst verwacht, is op de bijproducten met hoge winstmarges zoals printers, faxen, scanners, inkt, software en service. (AP)

RUIMTEVAART

STRANDBAL VOOR MARS

Onderzoekers van het Jet Propulsion Lab (NASA) breken zich al jaren het hoofd over hoe je zonder problemen een grote afstand kunt afleggen over het Marsoppervlak. Jack Jones van JPL kwam met een simpele oplossing. De wind die op Mars flink te keer kan gaan, dient als aandrijfmotor voor een zes meter hoge strandbal die over de grond voortrolt.

Een prototype van die vrijwel ronde bal kwam bij proefnemingen, voortgestuwd door de wind, over keien en zelfs tegen hellingen met 25 graden stijgingshoogte. Het volume van de gasbol bepaalt het gemak waarmee het zich over rotsen en stenen werkt. De ballon komt tot stilstand door gas te laten ontsnappen. Sturen, hoopt Jones, zou kunnen door twee gewichten uit het centrum in de bol te plaatsen, waardoor deze min of meer in rechte lijn voortrolt.

JPL wil de komende tijd in de poolstreken van de aarde verder sleutelen aan de superstrandbal voor Mars. Andere onderzoekers bij JPL zien voor zwevende ballonnen trouwens een mooie toekomst weggelegd bij andere planeten en manen met een dampkring. De robotexploratie van die verre werelden wordt door ballonnen en zeppelins te verschepen bijna een fluitje van een cent.

www.jpl.nasa.gov/technology/features/tumbleweed;
www.sciencedaily.com;
www.a.jpl.nasa.gov/adv_tech/balloons

VEILIGHEID

NIEUW BLUSPAK VOERT ZWEET AF

De nadruk bij het ontwikkelen van bluspakken ligt tegenwoordig niet meer bij het buiten houden van de hitte, maar juist bij de afvoer van transpiratievocht. Dit zegt Frank Lether namens PROF Tech Styles.

Het Ommense bedrijf in beschermende beroepskleding heeft onlangs 1200 bluspakken geleverd aan de brandweer van Rotterdam. De kleding is door TNO getest, waar ook draagproeven zijn uitgevoerd. Aanleiding voor de aanschaf was de nieuwe Europese norm 469 voor brandweerkleding. De eisen voor bluspakken worden steeds strenger.

Lether, werkzaam bij Presstige PR: 'De afweer tegen de hitte van de brand is al praktisch maximaal en valt nauwelijks te verbeteren. Aan de afvoer van zweet is daarentegen nog wel wat te doen. Het transpiratievocht dat blijft zitten in het pak kan namelijk worden omgezet in stoom, met alle nare gevolgen van dien. De bluspakken bevatten binnen de vlamwerende laag daarom nog twee lagen: een zogenaamde Goretexvoering als ademende tussenlaag, die zorgt voor isolatie, water- en winddichtheid, en een vochttransporterende binnenvoering.'



De Rotterdamse brandweer test de nieuwe pakken in actie.

De nieuwe bluspakken zijn bovendien lichter, maar toch stevig gebleven door het toepassen van een zogenaamde ripstop. Ripstop is geen stof, maar een bepaalde manier van weven. Het pak is gemaakt van een lichte stof, maar om de paar millimeter wordt er een stevigere draad in opgenomen. Op deze manier ontstaat een ruitjespatroon. Blijf je ergens achter hangen dan zorgt dit netwerk dat het pak niet verder uitscheurt.

BEDRIJFSKUNDE

'DUURZAAM' JAARVERSLAG

Een duurzaamheidsjaarsverslag, gevoegd bij het financiële, sociale en milieujaarsverslag, zal binnen vijf jaar een vast onderdeel zijn van de presentatie van bedrijfsleiders, verwacht advies- en ingenieursbureau DHV. Bij een groeiend aantal ondernemingen is deze stap naar maatschappelijk verantwoord ondernemen inmiddels al gezet. DHV vroeg alle beursgenoteerde Nederlandse ondernemingen naar het belang van duurzaamheidsrapportages. Een meerderheid (54%) van de bedrijven verwacht dat zo'n verslag binnen vijf jaar een volkomen geaccepteerd verschijnsel is. Bij de ondernemers is de voornaamste drijfveer, dat de aandeelhouders op de hoogte blijven. Directies die zelf niet zo staan te trappelen om de duurzaamheid van het ondernemen uitvoerig te belichten zeggen in meerderheid (60%) overstag te gaan als de aandeelhouders of de klanten daar op aandringen. Dan gaat het de bedrijfsleiding vooral om reputatiemanagement. Komt de persie echter uit de hoek van een actiegroep, dan zijn ondernemers veel minder vaak (28%) bereid aan die druk tegemoet te komen.

Vooralsnog hikken de bedrijven aan tegen de hoge kosten en het gebrek aan kennis of meet- en registratiesystemen. Zij wachten op een internationale standaard richtlijn.

www.duurzaam-ondernemen.nl



De Festo Flyer vlak voor de start.

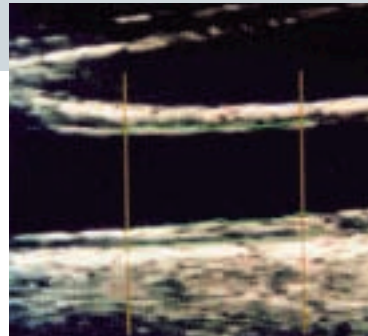
LUCHTVAART

GASBALLON TWEEDE

De enige Nederlandse gasballon, de Festo Flyer, is begin september tweede geworden tijdens de Gordon Bennett Cup, het officiële wereldkampioenschap gasballonvaren. De bedoeling van de wedstrijd is dat de ballon een zo lang mogelijke afstand aflegt. Het startpunt was in Warstein in Duitsland. Pilot Rijn Jurg en copiloot Ron van Houten slaagden erin om de Festo Flyer ten westen van Boekarest te laten landen. Zij legden daarmee een afstand van 1476 km af. Het KNMI verleende extra meteorologische informatie. Het meteorologisch instituut beschikt over computermodellen die de verplaatsing van luchtdeeltjes in de atmosfeer voorspellen. De windrichting en sterkte varieert op verschillende hoog-

ten. Om zo ver mogelijk te landen probeerden de piloten de ballon steeds naar die vaarhoogte te brengen waar de wind het gunstigst was.

Een gasballon is in tegenstelling tot een hete-luchtballon gevuld met helium of waterstof. De ballon, die dagen door de lucht kan vliegen, stijgt door het afwerpen van ballast, zoals zand. Dalen kan alleen door gas uit de ballon te laten lopen. Een hete-luchtballon daarentegen moet gemiddeld na anderhalf uur weer landen, omdat de lucht in de ballon vrij snel afkoelt. De drie gasflessen die de ballon gewoonlijk meeneemt, zijn binnen die tijd op. Zouden er nog meer gasflessen meegaan, dan wordt de ballon te zwaar.



Echografische opname van de halsslagader. De donkere 'bedding' is de bloedstroom.

FOTO: WAGENINGEN UNIVERSITEIT EN WAGENINGEN CENTRE FOR FOOD SCIENCES

KENGEGEVENS	
VULLING	waterstof/helium hete lucht (100 °C)
TIJD IN DE LUCHT	ca. 2 dagen ca. 1,5 uur
INHOUD	ca 1000 m ³ ca 4000 m ³
MATERIAAL	katoen met rubbercoating nylon
AANTAL PASSAGIERS	gem. 2 gem. 5
MAXIMUMHOOGTE	8 à 9 km ca. 10 km
DRAAGVERMOGEN	H ₂ : 1,4 kg/m ³ He: 1,1 kg/m ³ 0,28 kg/m ³
	rood is gasballon blauw is heteluchtballon

KIVI DIES 2001

TECHNOLOGIE MOET BEWEGEN STIMULEREN

Nieuwe technologie leidt tot meer efficiëntie, gemak en comfort. Volgens prof.dr. Martijn Katan is het hoog tijd een eind te maken aan die consensus onder technologen. Want we eten te veel en bewegen vanwege alle technologie te weinig. Technologie moet bewegen gaan stimuleren.

Katan, directeur Voeding en Gezondheid bij het Wageningen Centre for Food Sciences, hield op 15 september een lezing naar aanleiding van de 154ste Dies van het KIVI.

Wat is het nut van technologie in de voedselketen? 'Miljoenen jaren lang zijn mensen gestorven aan een tekort aan voedsel. Uit evolutionair oogpunt is dat een logisch systeem, maar voor een individu is er niks leuk aan. Technologie heeft een hoop narigheid verholpen. De voedselopbrengst per vierkante meter is spectaculair gestegen, bestrijdingsmiddelen onderdrukken aantasting van gewassen, en oogsten en distribueren gaat efficiënt. Vroeger was de gehele bevolking bezig met voedselvoorziening, nu

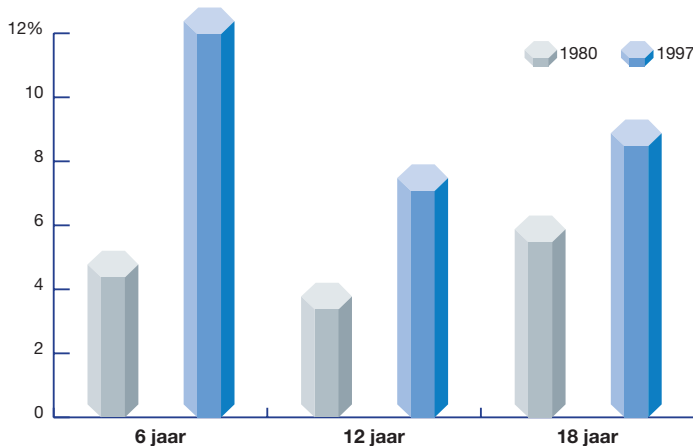
zorgt een paar procent voor al het voedsel.' **Wat is de keerzijde?** 'In de evolutionaire strijd overleven die individuen die het zuinigst omgaan met hun energie. Veel eten en weinig bewegen vergroot de kans op overleving van hongersnood en zit dus diep in onze genen. De technologie helpt ons een handje. Als ik een artikel uit de bibliotheek nodig heb dan hoef ik mijn bureaustoel niet meer te verlaten. We weten van Amerikanen dat ze veel te dik zijn, maar in Nederland zijn we ook hard op weg om veel te zwaar te worden. Met name kinderen bewegen te weinig. In de auto naar school, thuis achter de computer. Het aantal mensen dat op jonge leeftijd ziek wordt door de gevolgen van vet-

zucht gaat de komende jaren flink toenemen. Ouderdomsdiabetes, mede veroorzaakt door overgewicht, neemt al enorm toe.'

Kunnen we die problemen niet technologisch oplossen? 'Dat is het nu juist. Hoge bloeddruk en cholesterol kunnen we nog enigszins onder controle krijgen, maar voor diabetes bestaat geen genezing. We kunnen hooguit met insuline de symptomen bestrijden. De meeste mensen zien de consequenties van onze huidige levenswijze nog niet. Een verandering van consensus is nodig. Technologie moet rekening houden met het bewegen van mensen. Als we plannen maken voor de uitbreiding van de A12 van vier naar zes banen, onderzoek dan eerst eens of een

hitech fietspad niet voldoende is: kruisingsvrij, geen stoplichten, en desnoods overdekt, verlicht en verwarmd als de mensen dat willen. Geef de fietsstalling een prominente plek bij de ingang van gebouwen en zorg dat er douchegelegenheden zijn voor mensen die op de fiets willen komen. Ontwerp een trap die er zo aantrekkelijk uitziet dat mensen de lift niet meer willen nemen.'

Doet technologie nog iets goeds? 'Ja, in ons instituut doen we bijvoorbeeld onderzoek naar de invloed van vitamine B-11, foliumzuur, op hart- en vaatziekten. Hoe kom ik erachter of zo'n stof werkt? Normaal moeten we het middel dan aan duizenden mensen geven en kijken hoeveel van hen een hartinfarct krijgen. Met ultrageluid kunnen we tegenwoordig echter slagaders 'zien'. Het effect van foliumzuur op aderverkalking is direct te meten en we merken dan veel sneller of zo'n vitamine werkt.'



Overgewicht bij Nederlandse jongens in 1980 en 1997.

(ADVERTENTIE)

Groen beleggen in vanille

Reële prognose: vanaf 25% per jaar!

Uitgebreide documentatie beschikbaar

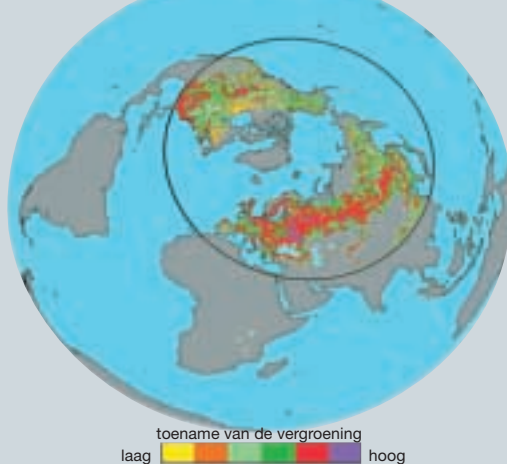
PROJECT 1 REEDS UITVERKOCHT

DE GROENE SPAAR ADVISEURS

bel voor informatie 0182-570290 of surf naar www.groengeld.nl

NOORDELIJK HALFROND GROENER

Het noordelijk halfrond wordt steeds groener. Dit blijkt uit satellietgegevens van de afgelopen twintig jaar. Ten noorden van 40 graden noorderbreedte blijkt vegetatie heftiger te groeien sinds 1981. Volgens de onderzoekers is deze verandering mogelijk toe te schrijven aan de globale temperatuurstijging. 'Toen we de temperatuur- en vegetatiedata van de satelliet vergeleken, bleek er een sterk verband te zijn tussen de duur van het groeiseizoen en de stijging van de temperatuur', vertelt Liming Zhou van de Boston University. Hij meldt verder dat de grootte van het vegetatiegebied niet is veranderd, maar



Op het Europees-Aziatisch continent is het 'groeiseizoen' met achttien dagen verlengd.

dat de bestaande vegetatie juist dichter is geworden. De toename van 'groen' op het Europees-Aziatisch continent is met name te vinden in het gebied tussen Centraal-

Europa tot het verre oosten van Rusland. Hier bestaat de vegetatie vooral uit wouden en bossen. In Noord-Amerika is een verdeeld patroon van verandering zichtbaar bij de wouden in het oosten en bij de graslanden in het noorden van het Midwesten.

Ook blijkt uit het onderzoek dat bladeren eerder verschijnen en later gaan vallen, als we naar de laatste twintig jaar kijken. Hierdoor is het groeiseizoen in Noord-Amerika verlengd met gemiddeld twaalf dagen en op het Europees-Aziatische continent zelfs met achttien dagen.

Koolstofdioxide, een van de belangrijkste broeikasgassen, wordt door planten opgenomen en omgezet in zuurstof. Als het noordelijk halfrond inderdaad blijvend 'groener' aan het worden is, kan dit betekenen dat de opname van koolstofdioxide op dit moment groter is dan voorheen.

(AP)

www.gsfc.nasa.gov

ONDERZOEK ICT KRIJGT IMPULS

Vijftig nieuwe hoogleraren, tweehonderd senior-onderzoekers in vaste dienst, 150 post docs en 250 promovendi moeten in 2005 het Nederlandse ICT-onderzoek gaan versterken. Dat staat in de Nationale Onderzoeksagenda Informatica 2001-2005 (NOAG-i), die begin deze maand is gepresenteerd tijdens het eerste Nederlandse ICT-Kenniscongres in Den Haag.

De 650 extra onderzoekers betekenen een verdubbeling van het publiek gefinancierde ICT-onderzoek. Hiermee kan de grote onderwijsvraag van 4400 studenten beter worden opgevangen en bovendien bieden de extra onderzoeksplekken een carrièreperspectief aan talentvolle jonge onderzoekers. Ook het verbeteren van de samenwerking met vakgebieden, waarin informatica belangrijk is, zoals medische informatica, staat op de agenda. De versterking moet gestalte krijgen binnen onderzoeksthema's als multimedia, parallel en gedistribueerd rekenen (nodig voor het nieuwe internet-protocol) en embedded en intelligente systemen, die informatie kunnen filteren uit grote hoeveelheden gegevens.

www.nwo.nl

STIL DOOR GELUIDSBARRIÈRE



Northrop Grumman wil door een andere vormgeving van het vliegtuig de supersonische knal afleiden van het landoppervlak.

FOTO: NORTHROP GRUMMAN

Wat de Concorde nooit mocht, staat misschien wel een nieuwe generatie snelle zakenvliegtuigen te wachten: supersonisch (mach 1,8 tot 2,4) vliegen boven land, zonder de hinderlijke knal van de geluidsbarrrière. De ontwikkeling kwam eind vorig jaar in een stroomversnelling toen een defensie-researchbureau uit de VS, Darpa, opdracht gaf tot studies naar supersonisch vliegen zonder begeleidende knal of in elk geval met een flinke reductie van het kabaal. Voorts moesten vliegbereik en bommenlast van deze snelle bommenwerpers groter worden.

De grote Amerikaanse vliegtuigbouwers gingen met de opdracht aan de slag waarbij Northrop Grumman al vrij snel met het Quiet Supersonic Platform (QSP) op de proppen kwam. Grumman zette in het voorjaar het eerste ontwerpsschetsje voor

een supersonisch vliegende straaljager op papier. Over vijf jaar moet een eerste prototype vliegen. Vooral de vorm van het toestel bepaalt hoe de klap van de geluidsbarrrière wegrolt, zonder op de grond vervelende gevolgen te veroorzaken. Het nieuwe vliegtuigontwerp breekt, aldus een van de betrokkenen,

B. Wainfan, op de website aviationnow.com, radicaal met het verleden. 'We onderzoeken al het mogelijke en een beetje het onmogelijke.'

Een belangrijke opdrachtgever voor toestellen

die veel sneller vliegen dan het geluid zonder al te veel lawaai te maken is het Pentagon. De Amerikaanse overheidsdienst wil bommenwerpers die niet in dertig uur maar in slechts vijf uur naar het verste crisisgebied vliegen. De commerciële markt hoopt nu dat met de nieuw ontwikkelde techniek supersnelle zakenvliegtuigen voor een beperkt aantal passagiers op de markt komen.

Intussen studeert NASA op het nut van opblaasbare vleugels. Die zijn weggeborgen tijdens de supersonische vlucht door de stratosfeer, maar zodra voor het landen de snelheid omlaag gaat, worden de gastanks automatisch geactiveerd, die in een fractie van een seconde het vliegtuig gewone vleugels geeft.

www.northgrum.com;
www.darpa.mil;
www.aviationnow.com;
www.nasa.gov;
www.newscientist.com

(ADVERTENTIE)

Groen beleggen Pensioenen Hypotheken

onafhankelijk advies - adviseurs door heel Nederland

DE GROENE
SPAARADVISEURS

DE GROENE
HYPOTHEEKADVISEURS

samen werken aan een duurzame wereld

bel voor informatie 0182-570290 of surf naar www.groengeld.nl



TECHNIEK IN BEELD

BOORTOREN GELUIDDICHT

In Schiedam bouwen medewerkers van HBG Steel Structures als astronauten in een ruimtestation aan een 40 m hoge geluidsdoos. Het stalen gevaarte dat in opdracht van oliemaatschappij NAM als proef is gemontereerd, moet later op boorlocatie 's-Gravenzande de geluidsoverlast voor de buurt beperken. De mega Mecanoo-constructie won de door de oliemaatschappij NAM uitgeschreven ontwerpwedstrijd voor een geluidwerend systeem voor boortorens. Omdat het bedrijf een boortoren erg dicht bij een woonwijk gaat plaatsen, eiste de bewoners een geluidsreductie van 25 decibel. Met steenwol geïsoleerde geperforeerde staalplaten bleken de oplossing. Dochterbedrijf HBG Civiel Staalbouw ontwierp een modulair systeem, waarbij de geluidsisolerende platen (totaal 184 stuks) eenvoudig met hulp van slechts één mobiele kraan aan de vakwerkkolommen en dwarsliggers zijn op te hangen. Het opbouwen van de stalen doos duurt zes dagen, het afbouwen een dag korter. Of NAM de constructie op andere lokaties gaat gebruiken, is nog niet bekend. Niet alle boortorens laten zich zo makkelijk inpakken.



FOTO: TON BORSBOM



ALEX DE LIGT is in dienst getreden bij **INTRAJECTUM**, een onafhankelijk adviesbureau voor project- en procesmanagement van infrastructurele projecten.

Na een carrière van 32 jaar bij onder andere ING Vastgoed, Multi Vastgoed en recentelijk bij PSB is ing. **H. BUITER** zijn eigen bedrijf begonnen. Hij is nu manager van **HABU VEERE CONSULT BV**.

Philips-president **GERARD KLEISTERLEE** (54) is voorzitter geworden van de raad van toezicht van de **TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN**. De benoeming is voor een periode van vier jaar. Hij volgt in die functie oud-Philips-topman Cor Boonstra op, wiens termijn op 1 september afliep.

Ir. **MARCO VAN DE PAVOORDT** is bij **K&B MILIEUMANAGEMENT BV** actief als adviseur milieu. Na zijn studie scheikundige technologie heeft hij in het bedrijfsleven gewerkt als hoofd kwaliteit, milieuoördinator en als hoofd van verschillende productieafdelingen.

Ir. **J.A.W. VAN DER PLAS** is per 1 januari 2001 teruggetreden als directeur van **BOUWBEDRIJF VAN DER PAS BV** te Oss, waar hij sinds 1963 werkte. Ing. **A.A. VAN DE BRAAK** volgt hem op.

MARC VAN ECK en **JAN-PAUL VAN TERM** worden per 1 september partners van **BUSINESS OPENERS**. Business Openers komt voort uit de zusteronderneming Career Openers.



Per 1 september 2001 is **JOS FLEISCHEUER** in dienst getreden bij **STEM TECHNIEK EN MARKETING BV** als programma-manager. Hij is sinds 1992 werkzaam geweest bij TNT postgroep.

WILLEM VAN DIJK (31) wordt large account manager bij **SERVITEC**. Eerder werkte hij in diverse functies voor Gateway Benelux, Caribiner International, Crosspoints en Generale Bank.

OPEN SPUISLUIS

WAAROM BENT U VAN BAAN VERANDERD?

In het voorjaar ben ik voor deze baan – directeur Staatsbosbeheer – benaderd. Alle directeuren-generaal in Den Haag zijn in dienst bij het ministerie van Binnenlandse Zaken en moeten na zo'n vijf jaar wisselen van functie. Ik vervul nu ruim 3,5 jaar de functie van directeur-generaal Ruimtelijke Ordening. Deze overstap is dus wat vroeg, maar de functie sluit goed aan op mijn kennis en ervaring tot nu toe, zowel inhoudelijk (ruimtelijke ordening, bouw en vastgoedwereld) als organisatorisch (Staatsbosbeheer is een zelfstandig bestuursorgaan, een overheidsbedrijf).

WAAR HOOPT U OVER TIEN JAAR TE ZITTEN?

Ik ben dan 66 jaar. Vermoedelijk ben ik dan adviseur of vervul ik een (interim) lijnfunctie. In elk geval denk ik dat ik dan niet gestopt ben met werken.

WAT VINDT U DE GROOTSTE UITVINDING ALLER TIJDEN?

Tegenwoordig wordt er voortdurend geïnnoveerd. Op het terrein van de civiele constructies zijn nu berekeningsmethoden beschikbaar, die het mogelijk maken bijzondere constructies te ontwerpen en uit te voeren. Denk maar eens aan de gedeeltelijke overkapping van het Feyenoord-stadion. Voor Nederland, als onderdeel van het Westeuropese Deltagebied, is natuurlijk de uitvinding van de volledig op zichzelf werkende open spuisluit van grote betekenis geweest. Je ziet ze in Noord-Friesland, Noord-Groningen en Zeeland. Die uitvinding stamt uit de jaren 1200–1300 of nog van wel eerder. Zonder die uitvinding zouden we grote delen van Nederland nooit zo vroeg hebben kunnen 'veroveren' op de zee en kunnen ontginnen.

Prof.dr.ir. **NIKO WIJNJOLST**, voorzitter van **STICHTING NEDERLAND MARITIEM LAND** is onlangs benoemd tot gast-docent op de **CITY UNIVERSITY BUSINESS SCHOOL** in Londen en op de **COPENHAGEN BUSINESS SCHOOL** in Denemarken.



KENGEGEVENS

NAAM
C.J. (Kees) Vriesman

TITEL
ir.

LEEFTIJD
56 jaar

OPLEIDING
HTS W&W; TU Delft, Civiele Techniek en Exec. Courses Insead en MIT

FUNCTIE
directeur
Staatsbosbeheer

SALARIS
schaal 19

Van recenter datum is de uitvinding van wereldwijde communicatiemiddelen van enorme betekenis. Deze vinding beïnvloedt niet alleen het eigen gedrag maar ook dat van instituties en de relaties daartussen. De wereld is zó veranderd daardoor.

WELKE UITVINDING IS VOLSTREKT OVERBODIG?

De waterscooter, de zogenaamde jetski.

WAT IS UW GROOTSTE STAALTJE VAN TECHNISCH KUNNEN?

Ik heb maar kort echt 'technisch' gewerkt, maar waar ik nog steeds trots op ben, is dat we met een zeer klein team, eind jaren zeventig, begin jaren tachtig, een redelijke voorspelling konden doen van de risico's in tijd en geld van de verschillende uitvoeringsvarianten van het – voor die tijd - megaproject: de Stormvloedkering Oosterschelde. Daardoor werd de besluitvorming transparanter.

VAN WELKE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING VERWACHT U VEEL?

Van ontwikkelingen op het terrein van de mobiliteit van personen en goederen (dat vooral vlug, veilig, voordelig, duurzaam en zonder lawaai moet zijn) verwacht ik veel. Ook op het terrein van ondergronds bouwen in slappe grond verwacht ik nog de nodige nieuwe vindingen.

WELKE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING BAART U ZORGEN?

Ontwikkelingen die slechts één aspect in beschouwing nemen (vaak 'eigen belang') zonder rekening te houden met andere, veelal publieke aspecten en belangen. Een voorbeeld uit de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland is het zonder enige terughoudendheid bebouwen van de 'open ruimte', een van onze meest waardevolle Nederlandse landschapskenmerken.

TOB SWELHEIM (64) legt na veertien jaar zijn functie als bestuursvoorzitter bij **NUON** neer. In 1994 heeft hij de fusie geleid van PGEM (energiebedrijf Gelderland en Flevoland) met het Friese energiebedrijf PEB, waardoor Nuon ontstond. Eerder was Swelheim

marketingmanager bij DSM, bestuursvoorzitter bij RS Stokvis & Zonen en later bij Van Berkel Patent.

THE BOEING COMPANY heeft dr. **MIGUEL A. HERNAN** aangesteld als directeur van het onderzoek- en technologiecentrum, dat in de loop van dit jaar in Madrid wordt geopend.

Ir. **W.A.M. SIMONS** volgt drs. **J.J. TIESINGA** op als algemeen directeur van **KENDRION VAN NIFTRIK**. Simons wordt groepsdirecteur Kendrion Automotive.

DE LEERMEESTERPRIJS VAN HET UNIVERSITEITSFONDS DELFT is dit jaar toegekend aan prof.dr.ir. **J.T. FOKKEMA**.

In 1979 studeerde Fokkema af bij Elektrotechniek aan de TU Delft. Hij was actief in het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek in Delft, Californië (Stanford), Noorwegen (Trondheim) en Brazilië (Bahia). In 1991 werd hij universitair hoofd-docent aan de TU Delft en sinds 1993 is hij hoogleraar.



JIM BURKE (37) is benoemd tot general manager van de Nederlandse vestiging van **MITEL NETWORKS**.

Burke was voor Mitel eerder internationaal werkzaam bij diverse technische verkoopfuncties.

Mr.drs. **BEN DONDERS** is benoemd tot directeur van het **STAN ACKERMANS INSTITUUT**.

Dr.ir. **MARLOES VAN LIEROP** wordt directeur van het **EINDHOVENS EMBEDDED SYSTEMS INSTITUTE (EESI)**.

Bent u van baan veranderd?
Gaat u een eigen bedrijf beginnen?

Vertrekt u naar het buitenland of bent u gepromoveerd?
Laat het ons weten.

Zend uw gegevens, eventueel met een foto, naar **De Ingenieur** tijdschrift, Personalia, Postbus 256, 1110 AG Diemen of naar redactie@ingenieur.nl

De technoflexo

De hoge vlucht van de secundaire arbeidsvoorwaarden



Personeel is nog altijd schaars, dus hoe moeten bedrijven technici krijgen en vasthouden? De werknemer in de watten leggen met een riant salaris en een aantrekkelijk lijstje secundaire arbeidsvoorwaarden: lease-auto, laptop, aandelenopties, flexibel werken, stomerij aan de zaak en een uitgelezen werkplek. Hoe aardig moet de baas wel niet zijn? Eén baas? De technoflexo werkt in meerdere projecten voor verschillende bedrijven, thuis of op lokatie.

Routineus draait Peter Huigen zijn Ford Focus vanaf de afslag Rottepolderplein de A9 op, meter voor meter kruipend naar een gaatje om in de rechterraambaan te ritsen. In de dashboardhouder een afsluitbare beker hete koffie naast de *hands-free* en op de radio de beursberichten. Verder: aan een klerenhangar een colbertje en op de achterbank een laptop. Voor, achter en links van ons identieke weggebruikers. Een Golf, Laguna en Citroën C5. Langzaam trekken de auto's op van stapvoets naar 50 km/h voorbij de afslag Haarlem-Zuid, waar eenzelfde stoet automobilisten zich er tussen ritst. Bij Badhoevedorp rijden we 80 en dan schiet het op. Bij Amstelveen 100 en op de A2 snel naar 120 op de linkerbaan. Bumper aan bumper. Opeens de remlichten van vijf auto's. De snelheid gaat met horten en stoten terug naar 80 km/h en dan rijdt iedereen opeens zomaar weer door. 'Daar werd weer even iemand in de auto gebeld', roepen wij in koor.

Wij zijn jong, flexibel en we willen vooruit. Huigen (43) is van huis uit ingenieur, HTS Laboratoriumtechniek. Na vijftien

Een vaste werkplek is relatief.

PROFIEL VAN DE IDEALE WERKPLEK

Zal de RSI-vrije werkplek binnenkort tot de normale arbeidsvoorwaarden behoren? Als het aan een veertigjarige wikkelaar-monteur van transformatoren van Zee Electronics in Goes ligt waarschijnlijk wel. De werknemer kreeg na tien jaar pijnklachten en raakte in 1995 arbeidsongeschikt. Een revalidatie-arts, gespecialiseerd in RSI, oordeelde dat de klachten rechtstreeks waren terug te voeren op het werk. De Arbeidsinspectie oordeelde echter dat de ergonomische omstandigheden binnen het bedrijf in orde waren. Daar nam de monteur geen genoegen mee. Hij stapte naar de kantonrechter, die de man gelijk gaf. De Arbeidsinspectie, oordeelde de rechter, heeft de algemene voorzieningen van het bedrijf beoordeeld, niet de persoonlijke werksituatie van de monteur. Want, hoe vaak pauzeerde de man? Kon hij af en toe wat andere bewegingen maken? Zee Electronics had daarover niets vastgelegd en zo

sloeg de balans door in het voordeel van de werknemer. Het bedrijf, dat in hoger beroep is gegaan, is voorlopig aansprakelijk gesteld voor alle geleden schade, die in de tonnen kan lopen. Steeds vaker stellen werknemers hun baas aansprakelijk voor geleden schade, zoals blijkt uit het rapport 'Werkgeversaansprakelijkheid bij beroepsziekten' (juni 2001), dat is gemaakt in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Deskundigen gaan ervan uit dat vooral de RSI-zaken toenemen, gezien het grote aantal beeldschermwerkers. Ongeveer 2,5 miljoen Nederlanders lopen het risico RSI (Repetitive Strain Injury) op te lopen. Rug-, schouder- en nekpijn, tintelende, gevoelige en vermoeide handen, polsen en armen zijn de keerzijde van het recente computertijdperk. RSI in combinatie met werkdruk is de belangrijkste oorzaak van dalende motivatie en stijgende arbeidsongeschiktheid.

Palmira Brandao van Prefysio-Consult: 'Ter voorkoming van RSI is afwisseling het sleutelwoord: zitten-bewegen-staan-lopen-zitten.'



Hoe dringen we RSI terug? Palmira Brandao van Prefysio-Consult adviseert bedrijven over de preventie van deze klachten. 'Bij werknemers die acht uur lang achter een beeldscherm zitten, is al snel sprake van bewegingsarmoede. In combinatie met werkdruk kan een tinteling in de handen ontstaan of een gevoelige nek en armen. Hoe vroeger de omgeving ingrijpt des te groter is de kans op succes. Voorlichting, werkplekonderzoek en spreekuren zijn belangrijk. Steeds meer bedrijven gaan hiertoe over.' 'De werkhouding is erg belangrijk. Sommigen mensen zitten de hele dag op het puntje van hun stoel, anderen onderuitgezakt. Voor beiden is eigenlijk een ander type stoel nodig. Uitgangspunt is om het lichaam zo neutraal mogelijk te houden. Zie de pezen in de arm bijvoorbeeld maar als rietjes, waardoor sappen worden aan- en afgevoerd. Zodra er een knik in het rietje komt, kan dat tot verstopping en dus problemen leiden.

jaar bij AKZO waagde hij het er twee jaar geleden op en stapte over naar Atos Origin. In de organisatie was hij komen boven drijven als de jongen die handig is met computersystemen, wat had met databases en kon programmeren in Basic. 'Veel

Collega's ziet de technoflexo maar sporadisch op kantoor

werk op het lab was rekenintensief. Zo ben ik erin gerold.' Hij is zo iemand die je belt als je pc vastloopt. Hij heeft nu drie detacheringen achter de rug: bij Mees Pierson in Rotterdam, de Nederlandse Spoorwegen en Lucent Technologies.

Het bouwen van Oracle-databases is een mooi vak als je ziet hoeveel met duur geld vergaarde informatie onvindbaar is, onbenut blijft en daardoor uiteindelijk verloren gaat. Maar helaas zijn bedrijven wat minder scheutig dan een jaar geleden met het binnenhalen van dure externe ICT'ers. Voor het

eerst in zijn carrière heeft Huigen zes weken thuisgezeten, omdat zijn chef en hij samen tot de conclusie kwamen dat er op dat moment even geen interessante klussen waren. Maar niet getreurd, die tijd is in overleg met de *human resources manager* (voorheen personeelschef) nuttig besteed aan het volgen van enkele cursussen en bezoek aan een seminar. 'Ook als er weinig aanbod is, ervaar ik weinig druk om projecten te doen die me niet zo aanspreken', zo vat hij het bedrijfsklimaat samen. 'En als je bent uitgekeken op een nog niet afgerond project, kun je ook eerder weg. Origin probeert de klus dan wel te behouden door iemand anders te vragen.'

SPEELTJES

En aldus is Huigen een typische technoflexo. Die hebben het vaak over arbeidsvoorwaarden en in een daarvan zitten we momenteel en die andere ligt op de achterbank: een Dell-laptop. Maar er is meer. De manier waarop technici tegen werk aankijken is de laatste jaren sterk aan het veranderen, mede onder invloed van de krapte op de arbeidsmarkt. Het 'eisen van speeltjes' uit de showroom is technici in de informatie- en communicatietechnologie de afgelopen jaren wel heel erg gemakkelijk gemaakt, beamt even later Henk de Koning, senior consultant beloningsmanagement bij Berenschot, nadat Huigen mij heeft afgezet voor de deur van dit Utrechtse adviesbureau en wegplankt naar zijn project van dit moment. De oprichter van Berenschot was ingenieur. Het bedrijf heeft zijn wortels in de advisering van industriële productiebedrijven en er lopen nog steeds aardig wat ingenieurs rond.

Wat De Koning om zich heen ziet, is dat het niet meer alleen de technische speeltjes zijn waarmee schaars talent wordt gelokt, maar dat het er om gaat dat die hebbedingetjes je in staat stellen je werk op een andere manier te doen. *Enabling technologies*, aldus De Koning, geen doel maar middel. ICT stelt je in staat in korte tijd ervaring op te doen in veel verschillende projecten in verschillende bedrijven, omdat je werk niet plaatsgebonden is. Maar biedt je ook de kans het werk op die tijdstippen en plekken te doen die jou het beste uitkomen in verband met, bijvoorbeeld, de inkoop die je vanmiddag nog moet doen met je vriendin, de broek die je voor tienentien moet ophalen bij de stomerij, een kind dat op tijd van de crèche gehaald moet worden en meer van dat soort stress van het thuisfront.

BANKSTELLEN

Nou ja stress..., dat wordt het pas als werk en privé met elkaar in conflict komen en met flexibiliteit vermijd je die. De Koning: 'Je gaat bijvoorbeeld op je gemak 's middags voor de spits naar huis als je weet dat je ook 's avonds dat rapport kunt afmaken dat de volgende morgen bij de klant moet liggen in de wetenschap dat je ook vanuit huis op het netwerk terecht kunt met alle gegevens die je nodig hebt.'

Bedrijven als Berenschot gaan behoorlijk ver in die organisatorische meegaandheid. De Koning wacht me op bij de ontvangstbalie. In navolging van het inmiddels beroemde kantoor van Interpolis in Tilburg heeft ook Berenschot zijn nieuwe vestiging aan de Europalaan in Utrecht – een paar honderd meter van de oprit naar de A12 – omgetoverd in een ontmoetingsplaats. Weinig bureaus, veel bankstellen. En weinig personeel aanwezig. Veel medewerkers zijn onderweg, bezoeken een klant of werken thuis. En toch wordt op een paar vierkantemeter niet gekeken.

In feite is de huiskamer bezig het kantoor binnen te dringen. Alleen de butler ontbreekt nog, maar die heet tegenwoordig *handyman*. De Koning: 'Aan hem geef je je huissleutel, mee zodat hij thuis voor jou de loodgieter kan opvangen.' Dat klinkt als 'kruimeldief', maar even voor de goede orde: deze *comfort benefit* is voorsnog een mens van vlees en bloed. 'Verder zie je in grote kantoren steeds meer faciliteiten komen die we tot dusver gebruikten buiten werktijd, zoals een geldautomaat, stomerij, supermarkt, dat soort dingen.'

Collega's ziet de technoflexo maar sporadisch op 'kantoor'. 'Je moet veel meer regelen om met elkaar in contact te blijven', stelt De Koning. Ook daar zijn weer technische hulpmiddelen voor, zoals *organizers* en in een netwerk gedeelde agenda's. Maar als je met je coach, zoals de chef tegenwoordig heet, alleen maar via de *voicemail* in contact staat, omdat hij of jij hem uit heeft staan vanwege een vergadering, dan werkt dat enigszins vervreemdend.

VOSKUIL

'Mijn naaste collega is meestal iemand van het bedrijf waar mijn werkgever mij detachert', vat Peter Huigen zijn nomadische werkbestaan samen. Daar trekt hij intensiever met mensen op dan bij zijn eigen werkgever. Bedrijven die veel personeel op projectbasis buiten de deur hebben werken, zien dat euvel ook wel. Zo heeft detacheerder Yacht Technology een Randstad-café, waar personeel en gasten zo nu en dan samenkomen.

Dat compenseert de eenzaamheid van doordeweeks iets. Niet dat we nou het oude kantoor al te veel moeten romantiseren waar onze vaders het liefst de veertig jaar volmaakten (lintje!, horloge!, tantième!). Daar zaten mensen juist te lang te dicht op elkaar. Sinds J.J. Voskuils romancyclus *Het Bureau* weten we hoe deprimerend de klassieke kantoorloopbaan kan zijn. Achter collegialiteit school in die goede oude tijd toch vaak de frustratie van vroeg geknakte carrières, gemiste promoties.

Hoe ziet het moderne arbeidsethos eruit? Het begrip vrije tijd suggereert dat werktijd 'onvrij' is, dat we gedwongen zijn dingen te doen die we niet leuk of zinvol vinden. Het is typerend voor de Industriële Revolutie dat werk en vrije tijd zo strikt gescheiden waren. Van maandag tot en met vrijdag,

Berenschot heeft zijn nieuwe vestiging in Utrecht omgetoverd in een ontmoetingsplaats

'Als je bent uitgekeken op een nog niet afgerond project, kun je eerder weg.'

'WERKGEVER MOET AARDIG ZIJN'

Omdat het ministerie van Verkeer en Waterstaat gaat over de wegen, de mobiliteit en dus ook de files, heeft het veel aandacht voor flexibele werkvormen zoals telewerken thuis. Goed opgeleide medewerkers dragen doorgaans graag verantwoordelijkheid. Tegelijkertijd stellen ze vaak prijs op een bepaalde mate van autonomie. Frappant is dat veel mensen buiten werktijd zeer creatief kunnen zijn, terwijl ze op hun werk een standaardmanier van werken hebben ontwikkeld waar vaak veel minder van die creativiteit is terug te vinden.

Mr. Jeep Stuitje, hoofd van de directie Personeel en Organisatie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat: 'Sommige beroepsgroepen zijn nu al schaars, zoals civiel-technici. En als je die hard nodig hebt, zul je moeten zorgen een aantrekkelijke werkgever te zijn. (...) Dat is een van de redenen dat flexibel werken beter uit de verf zal moeten komen, omdat dit een steeds belangrijker secundaire arbeids-

voorwaarde zal worden.'

Ing. Leo van der Horst, directie Facilitaire Zaken, ministerie Verkeer en Waterstaat werkt in een zogenoemd open kantoor, waar niemand meer een eigen vaste plek heeft: 'Het aardige is dat overall zaken worden gedaan. Intern gaat er minder papier om en het e-mailsysteem wordt intensiever gebruikt. Thuiswerken gebeurt heel bewust, al blijkt in de praktijk dat mensen hooguit een tot anderhalve dag thuis werken, omdat ze behoefte aan contact met hun collega's hebben. Je hebt minder vierkante meters kantooroppervlak per werknemer nodig. We hebben hier voor zestig mensen 43 werkplekken ingericht. Ze zijn luxueuzer dan gebruikelijk, maar omgerekend per werknemer toch goedkoper omdat er anderhalve persoon per werkplek gebruik van maakt.'

Uit: *Flexibel Werken/Telewerken, het managementinstrument van deze tijd, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.*



Dat kun je voorkomen door de polsen neutraal te houden en de armen voldoende te ondersteunen. In feite geldt hetzelfde voor de rug. Ergonomische producten kunnen een ondersteunende rol spelen, maar bieden geen garantie dat de klachten verdwijnen.'

Inbo in Woudenberg, waar ongeveer driehonderd adviseurs, stedenbouwkundigen en architecten werken, loopt voorop in de aanpak van RSI. J. van Dijk (54), hoofd pr en communicatie: 'Tekenaars zitten tegenwoordig de hele dag achter een beeldscherm, waarbij de werkdruk soms hoog is. Een foutje in de berekening kan immers fatale gevolgen hebben. De combinatie tussen beeldschermwerk en werkdruk kan tot RSI-klachten leiden. Daarom hebben wij Palmira Brandao ingeschakeld.' Brandao: 'Om het probleem van een muisarm tegen te gaan, gingen tekenaars bij Inbo over op een elektronische pen met schrijfblok. De problemen namen af, maar na verloop van tijd ontstonden nekkklachten,

omdat mensen de hele dag gebogen over het elektronische schrijfblok zaten. Afwisseling is dan ook het sleutelwoord, dus zitten-bewegen-staan-lopen-zitten. Zet bijvoorbeeld de telefoon links als je met de rechterarm de muis bedient, zodat je wordt gedwongen om af te wisselen. Het numeriek gedeelte van het toetsenbord wordt vaak niet gebruikt. Er zijn tegenwoordig toetsenborden verkrijgbaar, waar het numeriek gedeelte is losgekoppeld van de rest. In dat geval kun je de muis direct naast het toetsenbord leggen, waardoor de arm neutraal kan steunen op de armleuning van de stoel.'

van negen tot vijf en op kantoor of in de fabriek. Met de techniek van die tijd, de draaibank, de ponskaartenmachine en de schrijfmachine kon dat niet anders.

TECHNODETERMINISME

Het feit dat ICT het mogelijk maakt werk los te koppelen van de werkplaats, maakt arbeid 'vrij', autonoom. Dat wil nog niet zeggen dat dit ook gebeurt. Prof.dr. Erik Andriessen, hoogleraar in de Arbeids- en Organisationspsychologie aan de TU Delft, gelooft niet in dit technodeterminisme. Niet alle mogelijkheden die techniek biedt, zijn bruikbaar of worden ook gebruikt. Neem nou bijvoorbeeld een ontwerpteam, van wie de leden zijn verspreid over de hele wereld en dat werkt vanuit een gemeenschappelijke database, zodat ze 24 uur per dag als een estafetteploeg werken: een teamlid in Europa bijvoorbeeld neemt 's ochtends het werk over van een collega in Los Angeles, bij wie de avond valt. Andriessen: 'We hebben hier een project waarin we samenwerken met een universiteit in Michican (VS) en HongKong en dan merk je dat het toch verdraaid moeilijk is om rekening te houden met dat tijdsverschil.'

Het leeuwendeel van de werkende mensen is nog steeds forens en geen thuiswerker, stelt Andriessen. Maar de aard van het werk verandert wel, zij het veel geleidelijker dan allerlei trendwatchers en aanhangers van de Nieuwe Economie doen voorkomen. Zo is een belangrijke trend binnen bedrijven, aldus Andriessen, dat teamleden met verschillende functies en uit meerdere vakgebieden intensief samenwerken.

Bovendien neemt behalve intellectuele vaardigheid in technische beroepen het belang toe van creativiteit en improvisatievermogen, maar ook van gewoon plezier. Gedetacheerden bij Yacht Technology vragen (om niet te zeggen eisen) projecten, die een hoog technisch aanzien hebben zoals de hogesnelheidslijn. Ook is Stork meer gewild dan bijvoorbeeld Hoogovens: de populariteit volgt de conjunctuur van een bedrijf.

Bij modieuze bedrijven kunnen jonge technici vaak meer hun eigen inbreng en creativiteit kwijt. Dat heeft een keerzijde, aangezien creativiteit zich nu eenmaal niet laat afdwingen tussen kantoorwanden van negen tot vijf. Een brug moet niet alleen



Het kantoor van dr. R. Dikkeboom (links) en J. van Dijk bij architectenbureau Inbo: 'Wij hebben van iedere werknemer een profiel van de werkplek.'

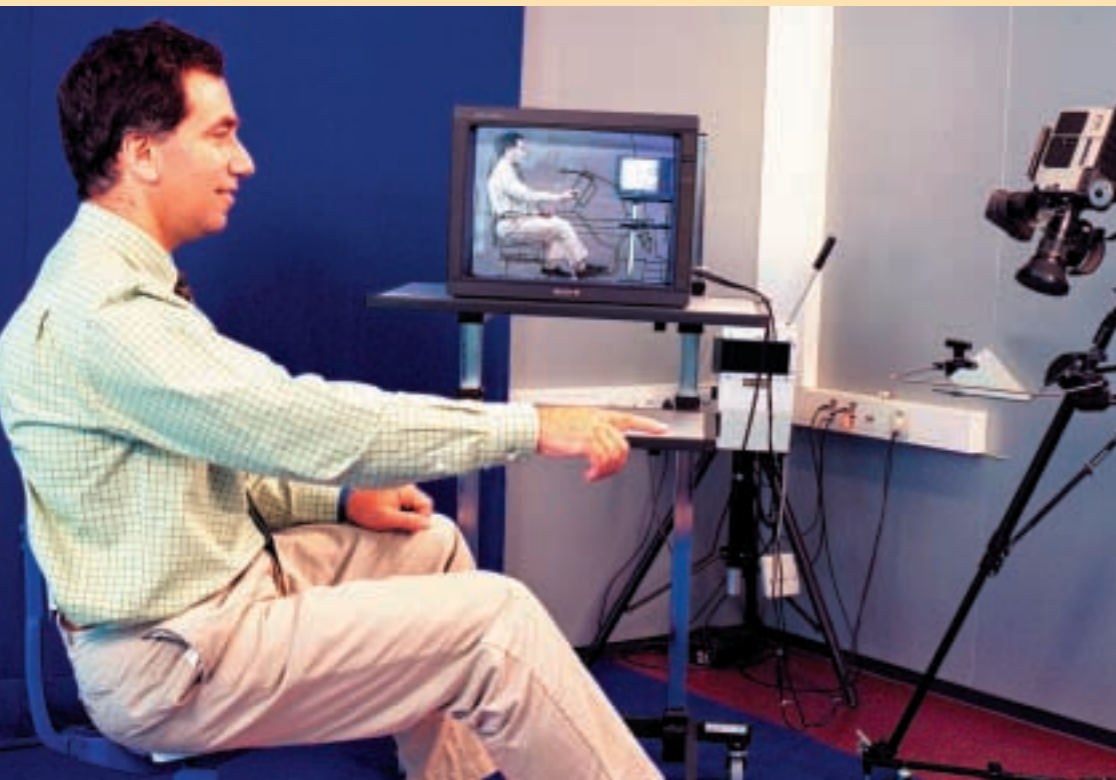
goedkoop, dus concurrerend, gebouwd kunnen worden en daarbij voldoen aan alle (veiligheids-)normen, hij moet ook een interessante ontwerp oplossing zijn, een belevingsmeerwaarde bieden. Productie is niet langer reproductie maar vooral innovatie, het doen van uitvindingen. Vernieuwing is de sleutel tot succes. Dat bereiken is niet allemaal rozegeur en maneschijn. Het leidt tot een hele andere vorm van werkdruk. De stress van onzekerheid, op de tast door het leven gaan, op zoek naar een speld in een hooiberg. De stress van Silicon Valley en Gorilla Park (zie ook het interview met Arjan Pront op pagina 40), waar jonge starters buffelen en bikkelen om eerst een idee te krijgen en dat vervolgens tot een succes te maken. Met een enorme kans op falen.

Andriessen: 'Ik was laatst in Stockholm waar je zo'n cluster hebt van jonge ondernemers die elkaar ontmoeten in het café en op het strand om te netwerken, met een geweldige drive voor succes en geld en hang naar *fun* en de opwindende van het lonkende succes. Maar veel mensen raken daardoor vroeg opgebrand.' En met vroeg bedoelt Andriessen dan: ergens zo rond hun 25ste, dertigste levensjaar.

*Veel mensen raak
vroeg opgebrand,
zo rond hun 25ste,
dertigste levensjaar*

ONDERHOUD

Grotere bedrijven proberen wat aan dat verschijnsel te doen. Andriessen: 'Bij Origin bijvoorbeeld doen ze veel aan kennisoverdracht vanuit het idee dat het niet efficiënt is om mensen op te leiden en uit te wringen. Je moet ze ook voeden, onderhoud aan ze plegen. Als een jonge medewerker na vijf



Bij Inbo zijn tot op heden vijf gevallen van (ernstige) RSI-klachten geconstateerd op driehonderd werknemers en dat is relatief weinig. 'Behalve inloopsprekuren, waar mensen met beginnende klachten terecht kunnen voor advies', aldus dr. R. Dikkeboom MLD, personeelschef bij Inbo, 'hebben wij ook speciale software geïnstalleerd, die mensen erop wijst dat ze te lang achter het beeldscherm zitten. Het programma Workpace geeft tips voor oefeningen, houdt het aantal toetsaanslagen en muisbewegingen bij en dwingt tot het nemen van kleinere en grotere pauzes.'

Bij Inbo zijn ze zelfs zo ver gegaan dat van iedere werknemer een profiel van de werkplek is gemaakt.

Ir. Robin E. Bronkhorst van TNO Arbeid in het Ergolab met een tekening op het scherm: 'Voor de Hema hebben wij een gebruikersvriendelijke balie ontwikkeld.'

'Hierin staan maten en afmetingen van stoel, bureaus, etc. Door dit persoonsgebonden profiel is het eenvoudig om, na bijvoorbeeld verhuizing binnen het bedrijf, voor iedereen weer de ideale werkplek op te bouwen.' De ideale werkplek als arbeidsvoorwaarde. Bij TNO-Arbeid zijn ze er druk mee bezig. Hierbij speelt de Ergomix van TNO een belangrijke rol. Ir. Robin E. Bronkhorst (45), senior adviseur bij de afdeling Ergonomische productontwikkeling: 'De Ergomix is een relatief nieuwe methode om een ontwerp in een vroeg stadium van het productontwikkelingsproces met eindgebruikers te toetsen op afmetingen en verhoudingen. In ons Ergolab zetten we een gebruiker voor een blauw scherm, waarop, net als bij de weersvoorspelling op televisie, een tekening is afgebeeld. Maar we kunnen ook een CAD-tekening van bijvoorbeeld een tramcabine op het scherm projecteren. Zodoende ontstaat een levende schets. De tekening kan naar wens worden opgeschaald, waardoor de trambestuurder

kleiner dan wel groter lijkt. Vervolgens onderzoeken we in een vroeg stadium of de bedieningspanelen op de juiste plaats zitten. Aanpassingen zijn direct uitvoerbaar en de werknemer of ontwerper ervaart ter plekke het effect van de wijziging.'

TNO gebruikte de Ergomix ook voor het testen van een nieuwe balie van de Hema. Bronkhorst: 'In dat geval vroegen we een aantal Hema-medewerksters om voor het blauwe scherm allerlei handelingen uit te voeren, zoals kaas snijden, broodjes klaarmaken of voorover gebogen geld teruggeven aan de klant. Op basis van dat onderzoek, waar specifiek gekeken is naar de houdingen en de bewegingen, is een gebruikersvriendelijke balie ontwikkeld, die nu overal wordt ingevoerd.'

Het woord ergonomie gebruikt Bronkhorst bij voorkeur niet meer. Hij spreekt liever van comfort. 'Dat woord geeft beter aan waar we mee bezig zijn.'

jaar op is, dan is dat voor een bedrijf ook kapitaalvernietiging.' Maar hoe doe je dat? Andriessen: 'Mijn zoon had op een gegeven moment drie bazen: zijn eigen *human resources manager*, hij was uitgeleend aan een ander bedrijf en dat detacheerde hem bij een klant. Dat is het referentiekader van jonge mensen.'

Een beter, hechter en duurzamer sociaal netwerk dan de aan 'divergerende krachten' blootstaande bedrijfsorganisatie is volgens Andriessen te vinden in zogenoemde *knowledgesharing groups* of *knowledgesharing communities*, zeg maar de professionele pendant van lotgenotengroepen. Medewerkers voeden en onderhouden dan elkaar.

'Wij vinden dat medewerkers niet alleen informatie moeten delen maar ook emoties'

Bij detacheerde Yacht Technology, waar tweeduizend technici werken, is die *knowledgesharing group* inmiddels een zeer belangrijke 'technische' arbeidsvoorwaarde. Sinds enige tijd kunnen alle medewerkers van Yacht inloggen op The Engine, een virtuele ontmoetingsplaats waar technici kennis

en ervaring met elkaar kunnen uitwisselen. 'The Engine is de *e-home-office* van jou en je collega's. Een kennisbron, *toolkit* en vooral ook ontmoetingsplaats. Met andere professionals wissel je ideeën uit, breng je discussies op gang, deel je inzichten en ervaringen. Met The Engine leg je direct contact met je collega's van Yacht Technology', zegt de website.

Arbeidsvoorwaarden en techniek? 'Onze mensen zijn echt niet zo geïnteresseerd in de breedte van de banden onder hun lease-auto, hoor', stelt *human resources manager* Hans van Westen van Yacht Technology. Alhoewel... de sponsoring van formule 3-races is een personeelsbindertje, weet hij.

EMOTIES

Net als Peter Huigen bij Origin hebben de werknemers van Yacht Technology in fysieke zin te maken met wat Van Westen noemt 'drie verbanden': ondersteunende collega's in de regio-vestiging, de tijdelijke collega's bij de klant waar je werkt en met je vakbroeders via de uitwisseling van werkervaring en vakkennis. Bij Yacht Technology noemen ze dat de *competence*

line, waarvan The Engine een instrument is naast een periodieke bijeenkomst over een specifiek onderwerp. Bij het ter ziele gegane computerbedrijf Digital bestond vele jaren geleden ook al een groep mensen die elkaar ontmoetten en leerden kennen via een computernetwerk, maar elkaar nooit zagen en ook nooit zouden zien. Van Westen: 'Dat is een soort wereldburgergedrag, erg gemakkelijk kunnen communiceren met mensen die je nog nooit hebt gezien. Wij vinden echter dat medewerkers niet alleen informatie moeten delen maar ook emoties.'

Technici voelen zich immers vaak het best begrepen door anderen die hetzelfde werk doen. Nieuw is dat niet. Al sinds 's mensenheugenis organiseren gelijkgestemde vakidioten van overigens elkaar gewoon beconcurrerende bedrijven zich in internationale verenigingen op het gebied van verpakking, koudetechniek, katalyse, en god weet wat al niet meer. De drijfrijmspecialisten aller landen confereerden eens in de twee jaar in Ljubljana of een soortgelijk exotisch oord. Begrepen worden door je lotgenoten uit Dagestan en Cuba, die eveneens hun hart hebben verpand aan drijfrijmen is misschien wel de ultieme arbeidsvoorwaarde.

Begrip en geborgenheid worden steeds belangrijker. Werk als warme deken. Omdat al die clubjes tussendoor ook contact houden via e-mail en internet kunnen we zo langzamerhand spreken van arbeid als een elektrische deken. ●



De Stichting van de Arbeid is het corporatistische adviesorgaan van werkgevers- en werknemersorganisaties voor de overheid. Zoeken op arbeidsvoorwaarden binnen deze site levert het een en ander op. Wel zware beleidskost.

www.pscw.uva.nl/sociosite/labor/flexi.html#vrijheid

Een onderdeel van de sociosite van de Universiteit van Amsterdam. Luuk Wijmans van de Vakgroep Sociologie, Sectie Organisatie en Beleid, biedt hier onderzoeksinformatie aan over het onderwerp 'Flexibilisering van de arbeid en sociale cohesie'.

BRONNEN

www.stt.nl

Op deze site is het boek *Toekomst@werk.nl Reflecties op Economie, Technologie en Arbeid* (onder redactie van drs. R.W.H. Weehuizen, ISBN 90 804496 4 4) te bestellen. Hierin geven de auteurs een uitgebreide beschouwing van de veranderingen die zich voltrekken in de manier waarop mensen werken. Het project Economie, Technologie en de Toekomst van Arbeid was een initiatief van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek, het Nederlands Forum voor Techniek en Wetenschap en Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. Het boek kost f 145 en is te bestellen bij STT, Postbus 30424, 2500 GK Den Haag, tel. (070) 302 98 30, fax (070) 361 61 85, info@stt.nl

STT/Beweton is een aan het KIVI gelieerde stichting die toekomstonderzoek doet, onder meer op het gebied van technologie en arbeid. De studies spelen zich af op het snijvlak van techniek en samenleving. Ze moeten inzicht scheppen in de maatschappelijke consequenties van de ontwikkeling van de technologie.

CAO van de Toekomst

geeft een goed overzicht van de historische ontwikkeling van de collectieve arbeidsovereenkomst. De auteurs hebben een nieuwe CAO ontworpen, waarin hun ideeën over contracten, employability, nieuwe beloningsvormen en het rugzakmodel voor sociale zekerheid een vaste plaats hebben gekregen. Ton de Korte (red.): *De CAO van de toekomst*. Berenschot Fundatie/Elsevier Bedrijfsinformatie BV. ISBN 90 6155 971 5.

Beverly Kaye & Sharon Jordan-Evans

Hou van ze, dan hou je ze: hoe zorg ik ervoor dat goede mensen blijven. Schiedam, Scriptum 2000. ISBN 90 5594 183 2. Geeft managers en leidinggevenden praktische informatie over wat ze kunnen doen om een eind te maken aan de brain drain.

Henk Mulder

De 49 beste bedrijven om voor te werken. 2001, Wolters Noordhoff. ISBN 90 01 60494 3.

Mulder beoordeelde de bedrijven aan de hand van primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden (loon/salaris, vakantiegeld, pensioen/spaarregelingen, ziektekosten en ongeval-

BRONNEN

lenverzekering), extraatjes (winstdeling, bonussen, opties op aandelen, auto van de zaak), interne promotiekansen en *jobrotation*, werksfeer en -omstandigheden en ten slotte opleidingsmogelijkheden.

Andrew Groeneveld

Topwerkgevers in de techniek. Groningen, Wolters-Noordhoff, 2000. ISBN 90 01 60505 2.

Onderzoek naar de beste werkgevers in Nederland. De resultaten zijn overzichtelijk weergegeven aan de hand van vijf criteria waarvoor sterren (maximaal vijf) zijn uitgedeeld.

www.geluksfabriek.nl

Maurits Bruel, Clemens Colsen: *De geluksfabriek*. 1998 uitgeverij Scriptum. ISBN 90 55 94129 8. Om succes te continueren moeten onze organisaties niet alleen hun klanten, maar ook hun werknemers binden en boeien.

www.arbeid.tno.nl

Deze site bevat veel informatie over het onderzoek dat TNO heeft verricht naar RSI.

www.stvda.nl

IDEEËNSTRIJD

Paradigma is een mooi woord en heeft ongetwijfeld bijgedragen tot het succes van de in 1962 gepresenteerde visie van Thomas Kuhn op de wijze waarop de wetenschap zich ontwikkelt. Kuhn schetste het beeld van een ontwikkeling waarin langere perioden van 'normale wetenschap' worden afgewisseld door intermezzo's, waarin de hele zaak op zijn kop wordt gezet.

Paradigma betekent eigenlijk voorbeeldopgave. In periodes van 'normale wetenschap' houden onderzoekers zich bezig met het oplossen van puzzels. Binnen een onderzoeksgemeenschap bestaat consensus over de aard van de puzzels die de moeite waard zijn en over de manier van aanpak. De te hantieren modellen en theorieën zijn bekend evenals de experimentele hulpmiddelen. De betekenis van paradigma als voorbeeldpuz-

zel (samen met de bijbehorende voorbeeldoplossing) die onderzoekers als het ware programmeert, is door Kuhn verbreed naar de door een bepaalde onderzoeksgemeenschap gedeelde visie op het eigen vakgebied. In tijden van normale wetenschap regeert het dominante paradigma. Maar, aldus Kuhn, in de loop van de tijd stuit men op waarnemingen die niet passen binnen het paradigma: anomalieën. Naarmate hun aantal groeit, neemt de onrust toe, totdat het paradigma niet langer valt te handhaven. Dan volgt een periode van revolutie, van anarchie. Er worden nieuwe hypothesen gelanceerd, nieuwe modellen voorgesteld. De wereld wordt vanuit nieuwe posities bekeken. Vroeg of laat zal zich een nieuw paradigma manifesteren dat op zijn beurt voor kortere of langere tijd de richting van het normale onderzoek zal bepalen. Kuhns voorstelling sprak aan. De nadruk die hij legde op het belang van sociale processen was vernieuwend. Een paradigmawissel zou in in veel gevallen niet berusten op de uitkomst van een rationeel afwegingsproces, maar van een ideeënstrijd waarin ook allerlei psychosociale factoren meespelen.

Daar de ontwikkelingsdynamiek van de techniek nogal afwijkt van die van de wetenschap, ligt het niet direct voor de hand om te veronderstellen dat Kuhns ideeën eenvoudig overdraagbaar zijn. Pas twintig jaar na 'Kuhn' verscheen het begrip *technological paradigm* in analyses van technologische ontwikkelingsprocessen. Natuurlijk zijn er ook in de wereld van de techniek 'gemeenschap-

pen' met hun eigen tradities en gewoonten. Veel technische puzzels worden opgelost met 'normale technologie'. Dan heb ik het niet over standaardproducten als het ontwerpen en bouwen van een brug. Het gaat hier om de ontwikkeling van de technologie zelf: fotovoltaïsche energieomzetting, miniaturisering in de informatietechnologie, internet, kunststofelektronica, kunstmatige intelligentie, etc. Dit zijn alle trajecten met als kenmerk een dominante visie. Pionier Giovanni Dosi spreekt van een technologisch paradigma als '*...an outlook, a set of procedures, a definition of the relevant problems, and of the specific knowledge rela-*

Ons staat een paradigmawissel te wachten in de computertechnologie

ted to their solution'. Wezenlijk daarbij is dat het paradigma ook een oplossingsrichting omvat. Op grond hiervan zal de puzzel stapsgewijs worden opgelost: 'normale technologie'.

Hoe komt zo'n paradigma tot stand? De conceptie vindt plaats tijdens 'de revolutionaire periode', waarin allerlei nieuwe richtingen als het ware verkend worden. Daarbij voltrekt zich een selectieproces, waarbij economische, sociale en institutionele krachten actief zijn. Als de kruitdampen zijn opgetrokken, krijgt een technologische ontwikkeling een eigen momentum – *technology push*. Waarom een technologische ontwikkeling een bepaalde richting kiest, ligt niet aan de markt alleen, al speelt die zeker een rol. Want in de praktijk bezit een ontwikkelingstraject vaak een zekere bandbreedte: het paradigma biedt ruimte aan de ontwikkeling van een aantal nauw gelieerde varianten. Uiteindelijk bepaalt de markt welke variant of mutant het meest aantrekkelijk is.

Maar waarom een paradigmawissel? Volgens Kuhn leidt de ophoping van anomalieën uiteindelijk tot een revolutie. Is er een technologisch analogon? Dat lijkt me wel. Ik denk bijvoorbeeld aan al die ontwikkelingstrajecten die op technische of andere limieten stuiten. Staat ons niet een paradigmawissel te wachten nu de bestaande computertechnologie zijn grenzen nadert? En geldt hetzelfde niet voor de klassieke landbouwtechnologie of onze vervoersinfrastructuur? Er zijn genoeg leuke voorbeelden. Leuk? Ja, want een paradigmawissel is erg spannend, dus leuk.

DRS. G.A. VAN DE SCHOOTBRUGGE STUDEERDE EXPERIMENTELE NATUURKUNDE IN UTRECHT. HIJ MAAKT DEEL UIT VAN DE STAFAFDELING STRATEGIE EN PROGRAMMA VAN TNO. ZIJN HOOFDTAAK IS HET COÖRDINEREN VAN DE INTERNATIONALE R&D-SAMENWERKINGSPROJECTEN WAAR TNO BIJ BETROKKEN IS.

WONEN OP WATER NIEUWE UITDAGING VOOR NEDERLANDSE WONINGBOUW

Amfibisch en autarkisch



Een inzending van Martijn Schoots voor de prijsvraag 'Amfibisch wonen'. In de zomer staan schuur, zomer, schapenverblijf en volkstuintje in de uiterwaarden, in de winter worden ze gestapeld. De basis is een container die 's zomers dienst doet als tuin en terras.

VAN ST.-ELISABETHVLOED (1421) tot Zeelandramp (1953) bleek elke Nederlandse verdedigingslinie feilbaar en ook vandaag de dag

en zeker na de overstromingen in de jaren negentig wakker het water nieuwe apocalyptische angsten aan. Warmer en natter wordt het klimaat in Nederland.

Desondanks groeit langzamerhand het inzicht om water niet als vijand te beschouwen. Geen harde verdediging meer, maar zachte defensie: geef het water de ruimte.

Het Hansje Brinker-tijdperk lijkt ten einde

HET IS NU WEER EENS WONEN OP HET LAND, DAN WEER OP HET WATER.

AMFIBISCHE WONINGEN, VOORALNOG IN EEN ZEER PRIL PRIJSVRAAGSTADIUM,

KUNNEN MEEBEWEGEN MET WISSELEND WATERPEIL. REEDS ONTWIKKELDE

WATERWONINGEN KUNNEN DAT OOK, MAAR HEBBEN WATERWEGEN NODIG OM

DE BESTEMMING TE BEREIKEN. EN DAN IS ER NOG HET IDEE VAN DE ECO-BOOT:

WONEN OP ZEE. EEN TOCHT DOOR DE WONDERE WERELD VAN WONEN

OP WATER.

Rivieren en beken worden voorzien van zijkanalen en dode armen. Het Hansje Brinker-tijdperk lijkt ten einde. De nieuwe aanpak biedt nieuwe perspectieven, want natuur en recreatie kunnen tot op zekere hoogte meeprofitieren, terwijl projectontwikkelaars ontdekken dat mensen bereid zijn meer te betalen voor woningen in de buurt van 'nieuw' water.

De provincie Zuid-Holland onderzocht reeds in hoeverre met het nieuwe water is te leven. De provincie schreef vorig jaar de prijsvraag

'Amfibisch wonen' uit. 'Het idee ontstond echter al twee jaar eerder', vertelt initiator Hans Venhuizen van het gelijknamig bureau in Rotterdam. 'Amfibisch wonen gaat ervan uit dat we ons niet louter moeten verdedigen tegen het water, maar het wonen juist moeten aanpassen aan de wisselende natte omstandigheden. Een veilige en stabiele woonomgeving is een idee dat op zijn retour is. Amfibisch wonen kan antwoorden bieden, niet zozeer als een afgerond, technisch eindproduct, maar meer als een denkrichting.'

WETLAND-WONINGEN

Venhuizen vindt het jammer dat in nieuwe waterrijke bouwprogramma's als IJburg en de Blauwe Stad – het spectaculaire plan om

polders in Noordoost-Groningen onder water te zetten – te veel wordt gestreefd naar een natte Vinex-opzet. 'Dat wil zeggen, een groot-schalige opzet en veel traditionele infrastructuur. Water is in die projecten vooral decor in plaats van een uitgelezen mogelijkheid om met de kwaliteit van water nieuw landschap te creëren.'

Kennelijk prikkelde het concept van het amfibisch wonen planologen, architecten en kunstenaars, want Venhuizen ontving 156 inzendingen uit 25 landen. Op drie locaties in Zuid-Holland – Gouda, Barendrecht en Rotterdam-IJsselmonde – is een aantal ideeën uitgewerkt in een plan, bijvoorbeeld de 'wetland-woning' in de Zuidpolder, tussen Barendrecht en de Oude Maas. 'Door een amfibische zone te scheppen wordt het drasige karakter van het gebied niet bestreden maar juist als uitgangspunt genomen', aldus Venhuizen. Volgens het ontwerp kan het waterpeil in sommige delen van de polder een meter hoger komen te staan. Nieuwe natuur, recreatie en landbouw krijgen een kans, maar het meest in het oog springt de wetland-woning die op een ponton in de diepere gedeelten ligt en de amfibische woning die zich op de overgangszone tussen land en water bevindt.

'Op energiegebied en waterzuivering zijn de waterwoningen autarkisch'

DRIJVENDE KASSEN

We moeten de sterk toenemende waterproblematiek integreren in een verantwoorde ruimtelijke ordening. Dit zegt Chris Zevenbergen, directeur Milieu van Dura Vermeer. Het bouw- en infraconcern staat daarbij een integrale gebiedsontwikkeling voor ogen met evenveel aandacht voor rood, groen en blauw. Grenzen tussen woongebieden, natuur, bedrijfsterrainen, infrastructuur en water moeten vervagen, vindt Zevenbergen. Dat betekent dat in Maastricht een ander type woning

moet verschijnen dan in het Westland. Zevenbergen voorziet permanent drijvende woningen, infrastructuur ('technisch geen probleem') en vastgoed dat door een palenstructuur weerstand kan bieden aan wisselende waterstanden. In Maasbommel bouwt Dura Vermeer enkele tientallen woningen die op een betonnen ponton vier meter fluctuatie in de waterstand het hoofd kunnen bieden. In het Westland onderzoekt Zevenbergen de haalbaarheid van een proefproject voor drijvende kassen.



Een Lighthouse.

Verharde infrastructuur ontbreekt in het plan. Bij hoogwater nemen de bewoners een bootje, bij droogte kunnen ze hun woning lopend of per fiets bereiken. 'Het zijn tamelijk zelfvoorzienende woningen', legt Venhuizen uit. 'Op energiegebied en waterzuivering zijn de woningen autarkisch. Ze zullen daarom vooral mensen trekken die niet per se met hun auto voor de deur willen staan, zich verbonden voelen met natuur en landschap en daarvoor een zeker avontuur niet schuwen. Eerder geschikt voor een thuiswerker dan voor een forens.'

WATERTUINEN

Te Barendrecht vindt dijkgraaf Tammo Beishuizen van waterschap IJsselmonde dat het plan voor amfibisch wonen niet onrealistisch is. Hij benadrukt vooral de dubbelslag met de extra bergingscapaciteit: 'Alle bassins buiten de dijken in dit sterk verstedelijkte

gebied met een nog altijd groeiend verhard oppervlak juich ik toe.' De combinatie met wonen is volgens hem niet uitgesloten. 'Mits riolerings niet knappen of leidingen breken moet het mogelijk zijn woningen met het waterpeil te laten meebewegen. En vanzelfsprekend moeten de woningen niet bij een harde westenwind weg-dobberen.' De dijkgraaf denkt dat ook gemeenschappelijke watertuinen kunnen ontstaan. 'In plaats van een individueel tuintje met een Gamma-hekje zou je het gebied zo kunnen inrichten dat er een grote gezamenlijke tuin ontstaat die soms eens onderloopt.'

Op het Barendrechtse gemeentehuis is de eerste 75 hectare van de polder voorbehouden aan groen en recreatie. 'Voor de tweede fase staat alles nog open', vertelt Annemarie Weersink, projectleider van het ontwikkelingsbedrijf van de gemeente. 'Veel woningen zullen er niet worden gebouwd, maar we sluiten niets uit. Er is wellicht plaats voor amfibische woningen of voor luxe woningen aan het water.' In elk geval is de prijsvraag voor het amfibisch wonen geen eenmalige exercitie gebleken. De gemeente is de nieuwe woonvorm nog niet vergeten. Weersink: 'We spelen zelfs met de gedachte om in de polder amfibisch kamperen te initiëren: een hutje op een vlotje en dan elke avond ergens anders overnachten.'

WATERWONINGEN

Minder amfibisch, maar meer op het water toegespitst is de waterwoning die het Amsterdamse architectenbureau Art Zaaijer ontwikkelde met woningbouwvereniging

Het Oosten en Ooms Bouwmaatschappij. De waterwoningen zijn een stuk concreter dan de amfibische woonconcepten. In IJburg, het grote Vinex-eilandrijk nabij Amsterdam, liggen momenteel zes van Zaaikers strakblauwe waterwoningen. Ze doen de komende vijf jaar dienst als kantoor- en spreekruimte voor vier consortia van projectontwikkelaars die daar potentiële kopers van woningen in IJburg te woord staan. 'Daardoor zijn de woningen nu met wandjes opgedeeld in kleine ruimten, maar in een handomdraai functioneren ze als volwaardige woningen', zegt Zaaijer.

De waterwoningen, in houtskeletbouw tot wel driehoog opgetrokken, kunnen naderhand een woonfunctie op IJburg krijgen. Maar ze kunnen ook worden weggesleept. 'Lig je aan een dijk, dan ga je op de eerste verdieping wonen om optimaal van het uitzicht te genieten. Wordt de woonbestemming riet, dan situeer je de woonkamer op de begane grond', adviseert Zaaijer. Afgemeerd en verankerd aan drie meerpalen is optimale bezonning mogelijk of om inkijk te vermijden kun je het huis met de rug naar de buurman draaien.

'De woningen liggen stil en strak op hun plaats, al voel je wel een lichte deining.'

Pv-panelen of warmtecollectoren zijn gemakkelijk aan te brengen. Op dit moment worden de waterwoningen elektrisch verwarmd met groene stroom.

Het grote verschil met een woonboot is de zeer geringe diepgang. 'Maximaal een meter, kom daar maar eens om in een donkere, lekkende, tochtige buik van een ark', zegt Zaaijer. 'De waterwoning daarentegen rust op een onzinkbaar platform, dat gedurende

'We spelen zelfs met de gedachte om in de polder amfibisch kamperen te initiëren'

BUITENGAATS WONEN



Een waterwoning van Art Zaaier wordt naar zijn plek in IJburg gesleept.

twintig jaar in Canada is ontwikkeld. In dun beton gegoten piepschuim zorgt voor drijfvermogen. De aluminiumgevel is onderhoudsvrij.'

Zaaijers waterwoningen kunnen desgewenst droogvallen, maar echt amfibisch zijn ze niet. 'Ze kunnen wel uit de voeten met wisselend waterpeil, maar het probleem is dat ze kant-en-klaar in de werf worden gebouwd en daarna naar de bestemming worden gesleept. Ondanks de geringe diepgang vergen ze wel waterwegen van formaat.'

BORGHAREN

Op het Nationaal Dubo Centrum is directeur Hans Heemrood – jurylid voor de prijsvraag van het amfibisch wonen – voorstander van amfibische woonvormen en waterwoningen. 'Het wordt tijd om de interessante concepten in grootschaliger voorbeeldexperimenten uit te werken. Het geeft geen pas meer om een ondergrond die nog het meeste weg heeft van dikke yoghurt met traditionele civiele technieken bouwrijp te maken. Een dikke laag zand op het veen brengen en vervolgens het waterpeil verlagen, verstoort de waterhuishouding en tast het landschap aan. Bovendien zakt de boel toch weg.'

Lichtere vormen van stedenbouw bieden niet alleen in het westen soelaas, maar zouden ook oplossing kunnen bieden voor de woningen die in de Zuid-Limburgse uiterwaarden zijn geprojecteerd. Deze plannen zijn nu nog omstreden, omdat de rivieren meer ruimte vergen en stadjes als Borgharen nu al nauwelijks de voeten droog houden.

Autarkisch hoeft het niet per se te zijn, gelooft Heemrood. 'Technische zaken als riolering en energievoorziening zijn op te lossen. Dat is een leuke uitdaging voor de civiele sector. Per slot van rekening werken we ook met kilometerslange zandzuigers.'

Belangrijker is het volgens Heemrood dat de amfibische en waterwoonvormen afrekenen met het slechte imago van de woonboot. 'Gemeentelijke en provinciale bestuurders hanteren een sterfhuiskonstructie voor woonarken.' Behalve civiel-technische problemen en de kwestie van het imago, rijzen er nog juridisch-fiscale vraagstukken op het gebied van vastgoed, hypotheek, grondbezit en erfpacht. Want van wie is het water?

Toch lijkt het een charmant idee. 'Het mooie is', zegt Zaaier, 'dat je gemakkelijker kunt verhuizen, door voor je woning elders een ligplaats te versieren. Handig als je uitgekeken bent op een plek of op je buurman, maar niet op je huis.' Heemrood meent zelfs dat het concept de mogelijkheid biedt om bij verandering van baan dichterbij het werk te gaan wonen. 'De kritiek op Vinex is dat er te veel voor eenzelfde groep mensen is gebouwd. Laten we met amfibisch wonen of waterwonen eens een keer iets flexibel ontwikkelen voor mensen die dichterbij de natuur willen staan.' ●

De Ecoboot is een idee van prof.dr. Frits Schoute, emeritus-hoogleraar informatietechnologie aan de TU Delft. De woning staat op een omgekeerd driehoekig ponton, waarin de lucht onder het platform en tussen de wanden voor stabiliteit moet zorgen. Met afmetingen van 10 tot 100 m is de zaak op drie punten verbonden met stabilisatiekolommen. 'Die gaan drukverschillen als gevolg van de deining tegen. Deze golfslagenergie wordt benut om van zout zeewater zoet water te maken', vertelt Schoute. Op zee ontbreekt uiteraard een windmolen niet.

Een ingenieus samengestelde deken van dobbers rondom het platform moet golven dempen. 'De dobbers, die ook energie uit de golven terugwinnen, bevatten lichtjes, waardoor ze een baken vormen voor voorbijgaand scheepvaartverkeer.' Schoute wil uiteindelijk tal van dergelijke dobberende dorpen bouwen. 'De zee-stadbewoners houden via bootjes contact met het vasteland.' Probleem is het bewerkstelligen van voldoende verankering en stabiliteit. 'Je moet er niet aan denken dat zo'n zeeestad in een najaarsstorm op drift raakt.' (Zie ook *De Ingenieur* nr. 2, 17-1-2001.)

WATERWONING IN TIEN STAPPEN



Elke waterwoning heeft een drijvend platform als fundament, dat is opgebouwd uit een kern van polystyreen (EPS) met inwendige dwars- en langsschotten, buitenwanden en een dekplaat van gewapend beton. De gebruikelijke afmetingen zijn 6,5 x 10, 7,5 x 9 of 10,5 x 10,5 m.



Ontwerp

De Ingenieur

*De laatste producten en trends:
Vliegauto, bril als beeldscherm,
windmolens op dak, Lego-stereoset*

WILT U OOK VAN DE FILE AF? STUUR U TIPS NAAR: REDACTIE@INGENIEUR.NL



KENGETALLEN

MOTOR	Viertakt diesel
VERMOGEN	110 PK
VLIEGSNELHEID	180 km/h
RIJSNELHEID	130 km/h (streven)
LENGTE	3720 mm
BREEDTE	1750 mm
HOOGTE	1880 mm
GEWICHT	540 kg

OVER DE FILE HEEN

Als je files wilt vermijden, kun je over een paar jaar met de gyrocopter Helios simpelweg de rotorbladen uitklappen, met een kleine aanloop opstijgen en over een file heen vliegen. In opdracht van initiatiefnemer John Bakker ontwikkelde het ontwerpbureau Spark Design Engineering uit Ridderkerk een eerste concept dat op korte termijn uitgewerkt zal worden tot een werkend prototype.

'De Helios is niet alleen een stuk simpeler en goedkoper dan een helikopter, maar voldoet ook aan alle eisen om op de openbare weg te mogen rijden. Om met één voertuig te kunnen vliegen met een snelheid van 180 km/h én te rijden met 130 km/h, wat het streven is van het ontwerpteam, heeft Spark Design gekozen voor het

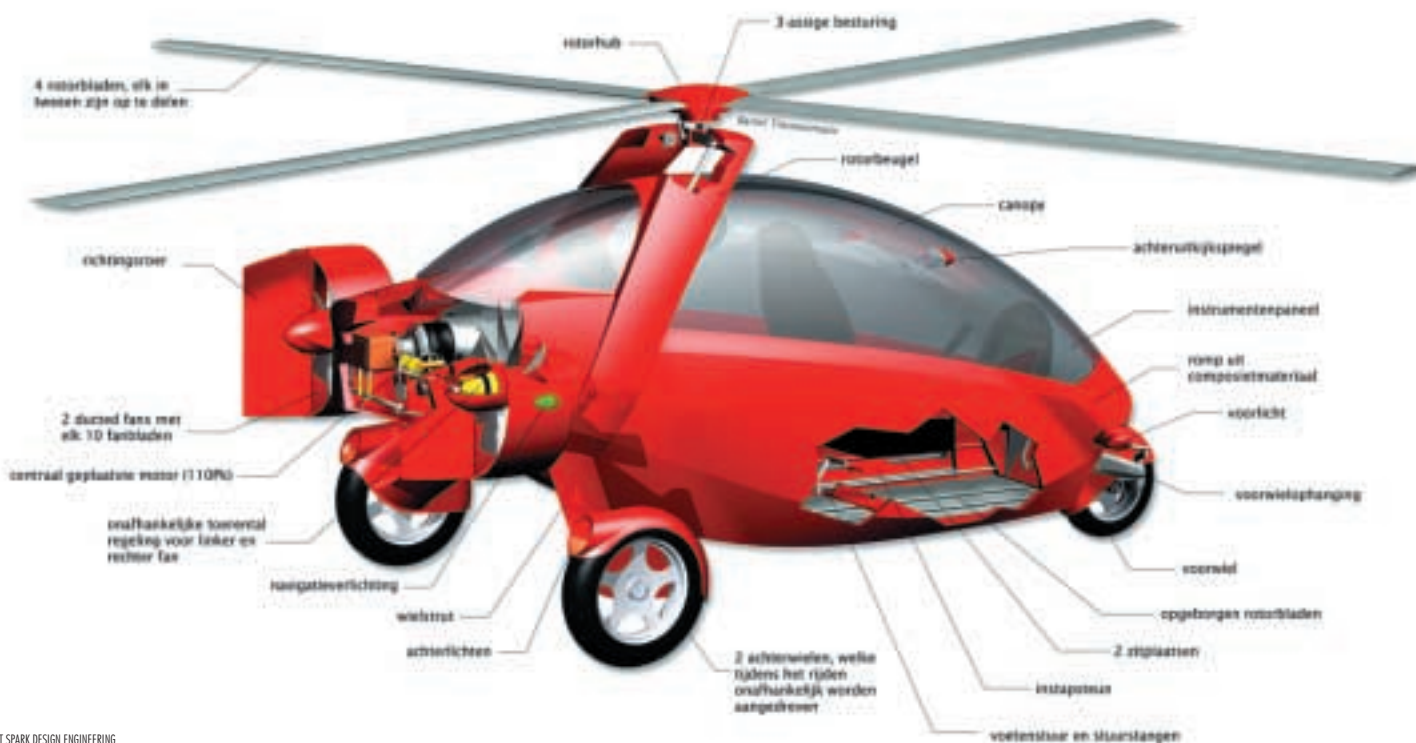
principe van de gyrocopter', vertelt ing. Bartel Timmermans van Spark Design Engineering.

Een gyrocopter heeft een vrij draaiende rotor die door de voorwaartse snelheid gaat draaien en voldoende lift geeft om op te stijgen. De voortstuwing in de lucht komt van twee onafhankelijk aangedreven duwpropellers en op de weg van de twee onafhankelijk aangedreven achterwielen. Als krachtbron heeft de Helios een centraal geplaatste 110 PK sterke dieselmotor.

'Vergeleken met het oorspronkelijke ontwerp worden onder meer de rijeigenschappen verbeterd en maken de afneembare rotorbladen (zie foto) plaats voor inklapbare bladen. De Helios heeft een vezelversterkte romp met een grote polycarbonaat koepel, waarbij de rotor op

een soort rolbeugel zit geplaatst', zegt Timmermans. 'De doelgroep van de Helios bestaat uit het bedrijfsleven en particulieren, maar de gyrocopter kan ook voor hulpdiensten en politie interessant zijn. In de nabije toekomst zijn er ook plannen om bij grote industriegebieden kleine helihavens aan te leggen vanwaar de Helios kan opstijgen. De Helios kan wel landen als een helikopter, maar voor het opstijgen is een startbaanlengte nodig van tussen de 25 en de 50 m.'

Tel.: (0180) 434 804; www.sparkdesign.nl



FOTO'S HELIOS COPYRIGHT SPARK DESIGN ENGINEERING

WINDMOLENS OP HET DAK

Het plaatsen van windmolens is in Nederland een moeizame kwestie en is al helemaal ondenkbaar in de stad. Dat is zonde, vindt ir. Geert Timmers van het duurzame energiebedrijf Ecofys, want in de bebouwde kom is volgens hem een groot potentieel aan windenergie aanwezig. Timmers werkt voor Ecofys aan het project 'Windenergie toepassingen voor de gebouwde omgeving', dat valt onder Senter en Novems program-mabureau EET (Economie Ecologie Technologie) en loopt tot eind februari 2002. 'De bekende windmolen met verticale mast en drie rotorbladen op een horizontale as heeft voor de stad een te hoog geluidsniveau en te veel zichtbare bewe-ging. Waar vooral mogelijkheden liggen is bij de ver-ticale asturbine voor plaatsing op gebouwen. Deze turbines zijn niet alleen esthetisch gezien veel mooier,



Gebouw met geïntegreerde windmolens.

BRIL ALS BEELDSCHERM

Dataview is een zeer compact en draagbaar beeldscherm ter grootte van een zonnebril dat data kan projecteren in het blikveld van de gebruiker of dient als virtual reality-bril. Het Engelse ont-werpbureau Renfrew Stylengineering ontwikkelde Dataview door toepas-sing van een nieuwe holografische beeldschermtechniek van het elektroni-cabedrijf Digilens uit Californië. Deze techniek bestaat uit verschillende elek-trisch te schakelen holografische optische lagen, geprojecteerd in een doorzichtig plastic of glazen lens voor het oog. Kleurgebruik is mogelijk doordat de lagen

bestaan uit de drie kleuren rood, groen en blauw.

Door alle lagen elektrisch uit te schakelen is de lens bij het oog geheel doorzichtig en heeft de gebruiker volle-dig zicht. Vergeleken met conventionele grote en zware draagbare displays ligt het zwaartepunt van Dataview ook veel stabiel en comfortabeler naar achteren bij het oor. Deze eigenschappen maken het mogelijk Dataview in combinatie met sensoren te gebruiken om de prestaties van sporters te meten en direct te projecteren in hun blikveld, terwijl ze bijvoorbeeld joggen of fietsen. www.rg3.com
www.stylengineering.com
www.digilens.com



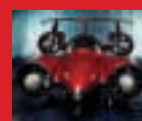
STEREOSSET KLIKT IN ELKAAR

Het Lego-speelgoedstelsel wordt ook buiten de speelgoedmarkt steeds populairder. Zo ontwikkelde het Japanse bedrijf Vacuum Records de Qmpo-stereoset dat bestaat uit grote klikbare Lego-stenen van het authentieke plastic ABS in de originele Lego-kleuren geel, rood en blauw. De basis-unit van Qmpo bestaat uit een cd-speler met versterker en twee speakers van 5 W. Vanaf die basis is Qmpo verder uit te breiden met Box-opslagdozen voor twaalf cd's elk.

Vacuum Records levert bij de Qmpo een afstandsbediening, gelijkstroomtransformator en speakerkabels in dezelfde Lego-stijl. Achterop de versterker zitten standaardaansluitingen voor MP3-speler, minidisc en andere geluidsapparatuur. Qmpo kost in Japan 38 000 yen (765 gulden) en elke aanvul-lende Box kost 3800 yen (75 gulden).

Vacuum Records bouwt Qmpo en Box onder licentie van Lego en maakt met speciale toestemming gebruik van het Lego-handelsmerk. Qmpo en Box zijn daarom vooralsnog alleen leverbaar in Japan, maar volgens verkoper Yukiko Onishi van Vacuum Records werkt het bedrijf wel aan een licentie voor het buitenland.

www.qmpo.com
www.vacuum-records.com
www.lego.com



KENGETALLEN

MERK EN TYPE	Moller M400 Skycar
MOTOR	8 Wankelmotoren
VERMOGEN	960 pk totaal
VLIEGSNELHEID	560 tot 625 km/h
RIJSNELHEID	50 km/h
ACTIERADIUS	1445 km
BRANDSTOFVERBRUIK	1 op 5,3
LENGTE	475,2 mm
BREEDTE	228,6 mm
HOOGTE	152,4 mm

maar zijn ook veel stiller en werken onafhankelijk van de windrichting. Een voorbeeld daarvan is de 'Neoga' verticale



De Neoga verticale asturbine.

asturbine van ontwerper Mark Koehorst. De Neoga wekt per jaar 1500 tot 2000 kWh elektrische energie op, afhankelijk van de plaatsing, en bestaat uit een klein type Savonius-rotor in de kern met daaromheen sneldraaiende type Darrieus rotorbladen', vertelt Timmers.

Belangrijk is de windstromingen rondom gebouwen te meten en te bepalen waar de grote trekpunten zitten. 'In nieuwbouwprojecten zijn trekpunten speciaal te integreren voor windturbines, mits dat geen hinder voor voetgangers en fietsers oplevert. Windturbines zijn ook volledig te inpassen in een gebouw, zoals te zien is in enkele ontwerpen van de faculteit Bouwkunde van de Universiteit Stuttgart. Er is in en rondom de steden op het land in elk geval energie voorhanden om honderdduizenden huishoudens of kleine bedrijven van elektriciteit te voorzien', zegt Timmers.

www.ecofys.com



WERELDMERKEN

ULTIEME VRIJHEID

Paul S. Moller, die in 1933 het luchtvaartbedrijf Moller International oprichtte, groeide in de jaren veertig van de vorige eeuw op in Canada op een kippenranch. Dat hij een grote technische aanleg had bleek al snel toen hij op zijn zesde een huis bouwde, drie jaar later aan een tweede huis begon met twee verdiepingen en op zijn elfde jaar met een soort reuzenrad probeerde een vlieg-simulator te construeren.

Toen hij vijftien was, reed Moller rond in een zelfgebouwde sportauto. In datzelfde jaar ontwierp en bouwde hij zelf een helikopter. Hij zocht naar de ideale vliegmachine die hem ultieme vrijheid moest bieden.

Na het volgen van verschillende technische opleidingen doceerde Moller elf jaar lang als professor in de werktuigbouwkunde. Gedurende die tijd construeerde hij in 1964 het eerste prototype XM-2 van de huidige Skycar onder de bedrijfsnaam Moller Aircraft Company. Al snel begon hij het eerste prototype te verbeteren en demonstreerde de XM-2 drie jaar later op een vliegveld voor de pers. Binnen twee jaar bouwde Moller de opvolgers XM-3 en de vliegende schotel XM-4 voor twee personen, waarin hij Duitse Fichtel-Sachs Wankelmotoren toepaste. Ter financiering van dit project ontwikkelde Moller een revolutionaire uitlaatdemper



voor motorfietsen die goed dempte, maar daarbij niet het motorvermogen inperkte.

Een van Mollers grootste successen voor de XM-4 was de toepassing van een luchtgekoelde Wankelmotor met één rotor in 1985. Moller paste deze motoren van de Outboard Marine Corporation (OMC) zelf aan en installeerde ze in 1987 in de XM-4 die hij herdoopte tot de M200X. Sinds 1990 werkt Moller aan een ideaal aerodynamisch ontwerp voor de M200X en ontwikkelde diverse Aerobots, onbemande vliegmachines voor het Amerikaanse leger ter financiering van de uiteindelijke M400 Skycar die Moller nu presenteert als de ideale vliegmachine.

www.moller.com

VLIEGAUTO HAALT 560 KM/H



Het Amerikaanse luchtvaartbedrijf Moller International zegt met de Skycar M400 het eerste goed werkende en betaalbare VTOL (Vertical Take Off and Landing)-voertuig te hebben ontwikkeld, dat niet alleen verticaal kan stijgen en landen, maar ook voor korte stadsritjes is in te zetten als auto. De conventionele auto is volgens Moller slechts een tussenstap naar volledige vrijheid van zwaartekracht en auto's zitten bovendien nodeloos vol met technologische hoogstandjes waarmee je alleen maar in de file staat of toch niet harder mag dan honderd of 120 km/h.

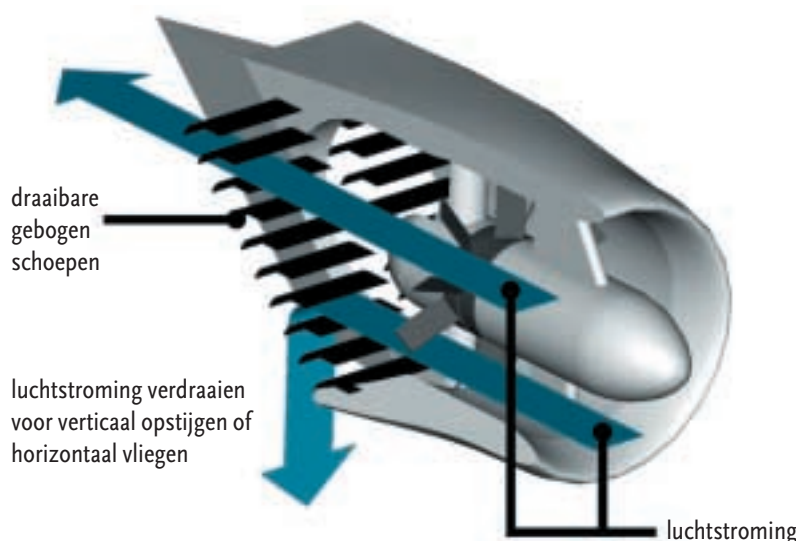
Voor de Skycar daarentegen schetst Moller een ideaalbeeld: je stijgt op de oprijlaan van je garage op en vliegt comfortabel naar je eindbestemming met een snelheid van ruim 560 km/h zonder verkeer, stoplichten en bekeuringen voor te hard rijden. De Skycar gaat de lucht in met vier kantelbare ventilatoren, aangedreven door acht Wankelmotoren, die eenmaal in de lucht van verticale naar horizontale stand kantelen voor de voortstuwing. In de behuizing van de afgeschermde ventilatoren zitten draaibare gebogen schoepen die de luchtstroming naar beneden of naar achteren richten.

Het M400-model van de Skycar heeft vier zitplaatsen en neemt ongeveer even veel plek in als een middenklasse personenauto. De complete technologie is echter ook naar boven of beneden te schalen tot de zespersoons M600 of de eenpersoons M100. De toekomst van een dergelijke vliegauto, die voor de M400 in serieproductie qua prijsklasse rond de twee ton zal liggen, staat of valt met de wetgeving die het mogelijk moet maken als particulier op de openbare weg op te stijgen, te landen en vrolijk rond te vliegen met gigantische snelheden.

Er zijn behalve de Skycar wel verschillende VTOL-voertuigen in ontwikkeling, waaronder de qua uiterlijk ontwerp vergelijkbare Skyrider met een elektrische aandrijving en composiet carrosserie die over vijf jaar moet vliegen. Misschien wemelt het luchtruim over een aantal jaren wel van Skycars, Skyriders, Heliossen (zie pag. 37) en andere wonderlijke machines die elkaar op een gegeven moment net zo in de weg zitten als auto's op de A9 tijdens het spitsuur.

www.moller.com/skycar

www.skyaid.org/other_vtol.htm



Van euforie tot zwartgallig pessimisme. De groei van de dotcom-industrie leek ruim een jaar geleden niet te stuiten, maar nu maakt zelfs Silicon Valley, waar vele duizenden ontslagen zijn gevallen, zware tijden door. Arjen Pront, medeoprichter van webmakelaar Tornado Insider, lacht nog steeds: 'Er zijn mensen ontslagen, activiteiten geschrapt, maar we maken winst en dat kunnen maar weinigen ons nazeggen.'

ARJEN PRONT, TOPMAN VAN WEBMAKELAAR TORNAIDO INSIDER:

Gratis internet voorbij

KENGEDEVENS	
NAAM	Arjen Pront
TITEL	MBA
LEEFTIJD	41
OPLEIDING	HEAO-bedrijfseconomie
FUNCTIE	Executive vice president Tornado Insider

“ZO'N ANDERHALF JAAR GELEDEN LEEK DE ECONOMIE helemaal van zijn ankers te zijn losgeslagen. Alom werd gepredikt dat we het tijdperk van de Nieuwe Economie waren binnengetroten. Beurskoersen van internet- en aanverwante

UMTS-veilingen hebben investeringen in internet geen goed gedaan'

bedrijven stegen tot waanzinnige hoogten en je hoefde maar het woord 'web' of 'internet' te laten vallen of de financiers en investeerders kwamen in horden op je af als bijen op de honing of, zo u wilt, vliegen op de stront.' Zo'n beetje rond de introductie van de WOL-baal van Nina Brink op de beurs, kwam, althans in Nederland, de kentering. Toch was ook toen nog het optimisme blakend. 'Als er meer risicokapitaal komt dan krijg je een explosie van internetbedrijven', zei Pront ergens in juli 2000 in zijn Amsterdamse kantoor (zie *De Ingenieur* nr. 14, 6-9-2001). 'Tornado Insider wil dat proces versnellen.'

Nu een jaar later zit ik tegenover een ontspannen Pront in hetzelfde kantoor in het Gorilla-park te Amsterdam. Pront richtte eind 1998 met Jeroen Mol Tornado Insider op.

Pront, die acht jaar bij Bank Mees & Hope werkte, onder andere als directeur van de Haarlemse vestiging, werd adviseur en later partner bij Mols bedrijf Prolin Automation, dat apparatuur ontwikkelde voor het beheer van IT-diensten. Pront zat voor Prolin zelfs anderhalf jaar in Silicon Valley.

INTERNETBALLON

Zo, uiteindelijk is dan toch weer alles terug naar normaal. Ook internet heeft zich gevoegd naar de oude economie. Er is een eind aan de gekte gekomen. Pront geeft geen krimp. 'Dat is de samenhang van vraag en aanbod. Dat is niet anders dan elders. In 1976 kochten mijn ouders voor twee ton een huis. In 1979 verkochten burens hun huis voor 4,5 ton. Het jaar daarop was dat huis nog maar twee ton waard.'

Mooi verhaal, maar het is toch gewoon zo dat de gebakken lucht met razende snelheid uit de gigantische internetballon is gelopen? 'Inderdaad is de wereld in een jaar drastisch veranderd. Anderhalf jaar terug hoefde je maar een ondernemingsplan te hebben en dan werd er al geld naar je gegoooid, nu zijn

investeerders en financiers aanzienlijk terughoudender. Anderhalf jaar terug was alles 'marketing gedreven', nu is het veel meer 'technologie gedreven'. Nu gaat het veel meer om intellectueel eigendom, om dingen uit de techniek die je met octrooien kunt beschermen en die je dan kunt verkopen.'

HEBZUCHT

De interneteconomie blijkt geen aparte tak te zijn, maar een sector die, na even uit de pas gelopen te hebben, zich gewoon weer heeft gevoegd naar de regels van de (oude) economie. Geloof je nog steeds dat de interneteconomie een revolutie is die te vergelijken valt met de uitvinding van de stoommachine of zelfs met de Franse Revolutie? 'Ja hoor, nog steeds. Kijk naar de introductie van de trein. Daar heeft het vijftig jaar geduurd alvorens die tot volle ontplooiing kwam. Datzelfde is bij internet in 24 maanden gebeurd. We staan pas aan het begin van een overgangsproces. Wat je de afgelopen periode gezien hebt, is optimisme, angst en hebzucht. Al die psychologie zie je terug op de beurs. Het CMG-aandeel,

bijvoorbeeld, is in twee jaar tijd van vijf naar 150 dollar gegaan en is nu misschien nog maar twee dollar waard.'

Maar daar kun je toch aan aflezen dat de waanzin bezit van ons had genomen of althans van de beleggers? Pront geeft niet toe: 'Toen dacht men dat de waardevermeerdering van die bedrijven veel sneller zou stijgen. Er waren zo'n vier, vijf sites die cd's verkochten en die elk voor zich dachten de hele markt te kunnen bedienen. Als iedereen dat gelooft dan is dat de werkelijkheid. Toen dat geloof verdween, is in een tijd van een paar weken de stekker er uit gehaald.'

'Nu willen investeerders nog wel geld steken in internet-operaties, maar ze zijn veel terughoudender en ze investeren tegen veel lagere waardes. Ik ken iemand die twee jaar geleden op zoek was naar een internetbedrijf, waar hij in kon investeren. Hij werd nog niet eens aangekeken door die nieuwe ondernemers. Nu heeft hij wel beet voor 30 % van de waarde die dat bedrijf in oktober had. Maar dan hebben we het wel over een echt bedrijf, met echte klanten, een echt product en een echte omzet. Vorig jaar nog had je een plan, dan zocht je

geld, richtte je een bedrijf op en ging dan pas op zoek naar klanten. Nu is het weer terug naar zoals het vroeger was.'

UMTS

Die ontwikkeling naar de 'normaliteit' is ongetwijfeld ook in de hand gewerkt door de gigantische bedragen die telecom-bedrijven aan UMTS-frequenties hebben moeten besteden. Onze eigen KPN is daar een schrijnend slachtoffer van. 'Ik denk inderdaad dat die ontwikkeling niet goed is geweest voor internet. Dat geld voor die UMTS-frequenties is gebruikt voor het kopen van lucht en niet voor het creëren van nieuwe producten om internet effectief te maken. Hou me ten goede: die correctie op dat overgrote optimisme van vorig jaar was toch wel gebeurd, maar die UMTS-veilingen hebben die ontwikkelingen versterkt. Men dacht dat de frequenties het schaarse goed waren, maar nu blijkt gewoon weer dat geld schaars is.'

Geld zit nu wat minder los in de zak voor investeringen in nieuwe technologie met als gevolg dat aan nieuwe bedrijven veel hogere eisen worden gesteld. 'Het eerste dat men nu vraagt aan zo'n nieuw bedrijf is wanneer dat denkt winstgevend te worden. Dat gaat beslist ten koste van de vernieuwing. Vroeger kon je een jaar werken aan een prototype, maar nu moet er snel geld verdiend worden en komen er producten op de markt die nog niet goed uitontwikkeld zijn.' Dat is droevig: een Eend maken, terwijl je een Mercedes in je hoofd hebt. Noem eens voorbeelden? Daar waagt Pront zich niet aan. Dan moet hij iets noemen, waarvan de makers vinden dat het veel beter had kunnen zijn, maar dat door de eis van winstgevendheid eigenlijk te vroeg op de markt is gezet. Wie wil zo te kijk staan?

Zou het niet kunnen zijn dat de groeiende antimondialiseringbeweging een rol heeft gespeeld? Pront gelooft daar niks van. 'Dat van die boer uit Zuid-Frankrijk? Absoluut niet. Wat je wel ziet, is dat er een nieuwe trend is naar kwaliteitsspullen en die hoeven niet van om de hoek te komen. Keuzes maken, daar komt het dan op neer. En dat is juist de kracht van internet.'

GLASVEZELVERBINDING

'Vroeger had je vijftien nieuwsverstrekkers op internet. De trend is naar minder. Dat betekent minder klanten, maar dat betekent ook dat gratis van internet verdwijnt. Vroeger dacht men dat andere inkomstenbronnen konden worden gegeneereerd. Dat bleek een misvatting. We zullen moeten betalen. En vergis je niet in de impact die internet op het onderwijs heeft en nog zal hebben.'

Punt voor Pront is dan wel dat de bandbreedte drastisch omhoog moet, maar dat schiet hier in Nederland nog niet echt op. 'Je denkt dan dat ze nu in IJburg meteen wel een glasvezelverbinding aanleggen. Niks hoor, een gemiste kans en we zitten verdomme toch al in 2001. De overheid is toch de aangewezen autoriteit die voor de infrastructuur moet zorgen, maar die laat het daar behoorlijk afweten.'

Ach die arme overheid. Ondanks al die rapporten die over dit onderwerp zijn geschreven, snappen ze er nog niet erg veel van. 'Dat is interessant. Straks krijgen we een generatie die met internet is opgegroeid. Dan verandert er veel. Internet als een grote encyclopedie, waar je wel voor moet betalen.' Dat is leuk en aardig, maar het zal toch allemaal door datzelfde kleine kopetje van ons moeten? 'Dat zeg ik net: we zullen keuzes moeten maken.'

WINST

In de hoogtijdagen van de webgekte waren er nagenoeg geen bedrijven die winst maakten. Dat zal er nu zeker niet beter op geworden zijn. In *NRC Handelsblad* stond deze zomer een artikel over de droeve ontwikkeling van webtoppers als Amazon.com en Yahoo (dat overigens nog wel winst maakt). Die zijn nu driftig op zoek naar bronnen van inkomsten. Alleen het internetveilingsbedrijf eBay, aldus dat artikel, draait voorspoedig, maar dat fungeert dan eigenlijk ook alleen maar als doorgeefluik. Wie maakt er eigenlijk winst in internetland?

'Amazon.com maakt winst op zijn boeken, niet als bedrijf.' Hij denkt stevig na. Ik wil hem helpen: Bol misschien? 'Nee hoor, Bol zeker niet.' Tornado Insider? Ik zag op het web dat jullie niet winstgevend zouden zijn. 'Waar heb je dat gezien? Dat kan helemaal niet waar zijn. We maken wel degelijk winst. Over het eerste halfjaar maakten we winst. Wel is er in vergelijking met het

vorig jaar het een en ander drastisch veranderd. Zo hebben we de nieuwe activiteit Tornado Investor gestaakt en hebben we het kostenniveau aangepast. Er zijn vijftien man ontslagen of hun contracten zijn niet verlengd. We zijn terug naar het realisme. We werken nu met 33 man, maar we groeien weer.'



'Wie er winst maken met internet? Eh... wij in ieder geval'

VARKENSCYCLUS

In november houdt zijn bedrijf in uitgerekend het modieuze en dure Monaco een bijeenkomst die gewijd is aan het probleem hoe de wetenschap zijn kennis aan de man kan brengen. 'Dan gaat het om dingen die aan de TU Delft of aan de UT gebeuren; leuke dingen om er uit te lichten en daar echte bedrijven van te maken. Het bij elkaar brengen van ideeën en mogelijkheden. Zelf hebben we geen belang bij die transacties. Wij verdienen aan de abonnementen, aan de deelname, aan adverteerders en sponsors.'

Wordt het wat? Monaco is toch vooral bekend om zijn casino? 'We verwachten een paar honderd deelnemers die vooral op zoek zijn naar geld.' Ja natuurlijk, dat was toch het probleem? 'Er wordt nog steeds geïnvesteerd. Het eerste half jaar in Europa 30 % minder dan in de eerste helft van 2000, maar dan hebben we het nog altijd over 4,2 miljard euro. Uiteindelijk denk ik dat die investeringen wel weer zullen groeien.'

Dus gewoon de aloude varkenscyclus? Dat klinkt Pront toch weer te werelds. 'Nee, het gaat niet om te veel biggen die een te lage prijs opbrengen, maar om het verkopen van dingen die succesvol zijn, ook financieel.'

Dus, en dan zijn we weer bij het begin, net alsof internet een gewoon saai hoekje van de economie is geworden. 'Het omgekeerde is het geval. Niet saai, wel realistischer.' Van scholier naar miljonair en binnen een jaar weer terug naar scholier. Pront heeft natuurlijk gelijk: saai is dat niet. Leuk is anders. ●



OVER VIJFTIEN JAAR IS IEDEREEN VIJFTIEN JAAR OUDER. DIT SIMPELE GEGEVEN HEeft VOOR DE AUTOMOBIELINDUSTRIE GROTE GEVOLGEN: IN WAT VOOR AUTO WIL DE FINANCIËEL DRAAGKRACHTIGE TOEKOMSTIGE VIJFTIGER RIJDEN? AUTOFABRIKANTEN HEBBEN HUN SCENARIO'S KLAARLIGGEN.

De ontwerper van de New Beetle van Volkswagen, J. Mays, heeft voor Ford de auto van de toekomst ontworpen: de Ford 24-7, zo genoemd omdat de wagen 24 uur per dag en zeven dagen in de week rijcomfort biedt. Er zijn drie modellen van de Ford 24-7, een familiewagen, een pick-up en een sportuitvoering. De auto heeft de nieuwste telecommunicatie- en telematicasystemen aan boord, zoals email, telefoon, routeplanning en andere informatiesystemen.

IN DE GEÏNDUSTRIALISEERDE LANDEN neemt de vergrijzing sterk toe. Er zijn maar weinig gebieden waar dit demografische fenomeen grotere potentiële gevolgen heeft dan in de automobiellindustrie. Ford en Fiat hebben programma's opgezet die erop zijn gericht uit te vinden wat de speciale wensen zijn van de niet meer zo kwieke en behendige automobilist, zodat ze daar op in kunnen spelen met hun ontwerpen.

Om aan te geven dat het ook rekening houdt met ouderen, wijst Ford op hun laatste auto's met een verbeterde instap, nieuwe indeling en makkelijker te gebruiken bediening met grotere symbolen. Sommige verbeteringen zijn ontstaan, nadat interieurontwerpers het 'ouden van dagen-pak' gingen gebruiken. Dit strakke pak, bedacht in de onderzoekslaboratoria van Dunton, wordt over het complete lichaam gedragen en laat enthousiaste stylisten aan den lijve ondervinden hoe het is om als oudere of gehandicapte achter het stuur te moeten zitten. Zo blijken auto's met een flitsende indeling, die zijn ontworpen voor jongeren, het in de showroom goed te doen, maar in de praktijk minder handig te zijn.

'Het is essentieel dat we vaststellen wat de precieze behoeften van de consument zijn, zodat we goed begrijpen wat verschillende groepen verwachten van een auto', zegt Andrew Grant, onderzoeksleider bij Ford

Europa. 'Het bouwen van auto's met hogere zitposities brengt voordelen met zich mee voor families die de ruimte in hun auto maximaal willen benutten. Tevens is het aantrekkelijk voor ouderen, om makkelijker in te stappen. Bij het ontwerpen van interieurs letten we er op dat de instrumenten en knoppen

goed zichtbaar zijn. Ford liep voorop bij het ontwerpen van grotere bedieningselementen.'

DERTIGERS

Fabrikanten moeten rekening houden met nog twee factoren: koopgedrag en leeftijdsverschuivingen van de bevolking. Charles Young van het Engelse marktonderzoeksbureau LMC International, wijst erop dat het onvergeeflijk is als een marktonderzoeker de gevolgen over het hoofd ziet van



Investeren in de ontwikkeling van kleinere auto's blijft op de langere termijn interessant. De BMW Mini.

een gebeurtenis die iedereen aan ziet komen. 'Daarom speelt de demografie zo'n belangrijke rol als we het over de toekomstige vraag naar auto's hebben', aldus Young. 'Je kunt veel foute voorspellingen doen, maar één ding is zeker: over vijftien jaar is iedereen precies vijftien jaar ouder. Je zou denken dat zo'n flauwe opmerking nauwelijks interessante gevolgen heeft, maar die zijn er wel degelijk. Want de waarschijnlijkheid dat een auto wordt gekocht en welk type auto, is afhankelijk van de leeftijd van de potentiële koper.'

Volgens Young is de groei in West Europa van het aantal mensen in de leeftijdsgroepen die klasse-A auto's kopen, groter dan de totale bevolkingsgroei. Het slechte nieuws is dat de

snelheid van de bevolkingsgroei afneemt.

Het koopgedrag naar leeftijd is nu al heel behoorlijk vastgelegd en is over het algemeen vrij voor de hand liggend, maar het is ook duidelijk geworden dat ouderen vaker de auto nemen dan jongeren. Het autobezit in Groot-Brittannië piekt in de leeftijdsgroep van 40-49 jaar (89 % van de mannen, 87 % van de vrouwen), ligt erg hoog in de groep van 50-59 jaar (86 en 82 %) en is nog aanzienlijk bij 60-69 jaar (81 en 67 %).

Verwacht mag worden dat deze percentages blijven bestaan of nog toenemen wanneer de dertigers van vandaag de leeftijd hebben bereikt om volop te genieten van hun gezondheid, vrije tijd en geld. Deze groep zal dan groter zijn dan alle andere. Als je iedereen een paar decennia vooruitschuift, zijn de nu overheersende dertigers de overheersende vijftigers. Dat is de onvermijdelijke slotsom, want ze zijn nu groter in getale dan jongere leeftijdsgroepen.

TYPEN

De vraag is of de demografische veranderingen een verschuiving betekenen in de verkoopantallen van bepaalde typen auto. De vraag naar kleinere auto's zal waarschijnlijk niet afnemen. Meer dan de helft van de auto's die jongeren kopen, zijn van de standaard- en kleinere categorieën. Bijna een vijfde van de auto's die 50-plussers aanschaffen, komen ook uit die categorieën, dus de afnemende afzetmarkt van jongeren wordt wellicht



Een auto met een hogere zitpositie, zoals de Ford Galaxy, is voor ouderen gemakkelijk om in te stappen. Tevens een typische gezinsauto.

gecompenseerd door een groeiende afzetmarkt van consumenten van middelbare en hogere leeftijd. De overheid zal deze typen auto's waarschijnlijk bevoordelen vanwege hun lagere uitstoot van CO₂. Daarom belooft om demografische redenen het investeren in de ontwikkeling van kleinere auto's een goed vooruitzicht op de lange termijn.

Maar ook de toekomst van grotere auto's, klasse-A auto's en sportwagens, is veelbelovend. Volgens Kraffahrt Bundesamt leert de

ervaring in Duitsland dat deze categorieën, en in het bijzonder de klasse-A sector, voorkeur genieten van aanzienlijke percentages van dertigers en veertigers, er is nog grotere mate van vijftigers. Omdat er over enkele decennia veel meer vijftigers zullen zijn, zal geen automobielfabrikant eraan denken deze segmenten te laten voor wat ze zijn. Het streven om ze schoner, lichter, zuiniger en ook in andere opzichten aantrekkelijker te maken, wordt steeds meer noodzaak.

REGIONALE VERSCHILLEN

Garanderen de kooppatronen van nu een betrouwbare kijk op de toekomst? Aan marktonderzoekers de essentiële taak om het gedrag van dertigers in de loop der jaren in de gaten te houden. Het is mogelijk dat later blijkt dat deze groep helemaal niet doorgroeit volgens het verwachtingspatroon. Misschien ontdekken de marktonderzoekers over een tijdje wel dat deze invloedrijke, technologiegerichte generatie haar jeugdige instelling behoudt naarmate ze ouder wordt. Als de vijftigers van nu denken als veertigers en zelfs dertigers, zoals onderzoek aantoonde, welke opvattingen hebben dan over twee decennia de overhand?

De ogenschijnlijk waterdichte demografi-

sche bewering dat het type auto dat wordt gekocht, samenhangt met de leeftijd van de potentiële koper, kan over enkele jaren wel eens niet kloppen. Misschien kan de industrie zich nog het best indekken tegen veranderingen in leeftijd en instelling met meer niche-modellen en speciale versies.

Zeker is dat de sociale opvattingen van jongeren in de meeste Westeuropese landen vrij onveranderlijk zijn, maar wel verschillen per land. In Duitsland bijvoorbeeld worden, volgens marktonderzoek door Ford, aankopen van nieuwe auto's voornamelijk gedaan door mensen van 45-54 jaar. In Groot-Brittannië is deze groep 30-44 jaar; de gemiddelde leeftijd van de autokoper is daar 42,8 jaar en de gemiddelde leeftijd van kopers van een nieuwe Ford is 42,6 jaar. De fabrikanten zullen met zulke precieze en directe informatie in gedachten beslissingen moeten nemen voor hun volgende nieuwe modellen.

Tegelijkertijd voorziet de demografie ons van het grote overzicht op de achtergrond. Zoals Young het beknopt weergaf, zal over vijftien jaar iedereen die dan nog in leven is, vijftien jaar ouder zijn. Dat dwingt de automobiellindustrie vijftien jaar wijzer te zijn. ●

Ook de toekomst van grotere auto's en sportwagens is veelbelovend

De vraag naar kleinere auto's zal waarschijnlijk niet afnemen

Auto naar leeftijd

DE STRIJD OM OLIE UIT ALASKA

President George W. Bush zag zich afgelopen voorjaar al direct gesteld voor een energiecrisis in onder meer Californië. Voornaamste oorzaak is eigenlijk het jarenlang achterwege laten van noodzakelijke investeringen en het kunstmatig laag houden van tarieven. Modernisering was moeilijk en faillissementen van grote energiebedrijven dienden zich aan. De technische achterstanden moeten snel worden ingelopen, maar daarnaast wil Bush minder afhankelijk zijn van het buitenland in de energievoorziening.

Voor het oppompen van de olievoorraden in Alaska is het nodig de Transalaska Olieleiding te renoveren, na jaren achterstallig onderhoud. De exploratie en exploitatie van de olievoorraden onder de kwetsbare '1002 Area' van het Arctic National Wildlife Refuge is door de barre weersomstandigheden en de verplichting het milieu zo weinig mogelijk te schaden nooit rendabel te maken.

Desalniettemin wil Bush de plannen doorzetten. Hij heeft daarvoor in eerste instantie de steun nodig van de energielcommissie in de Senaat, waarbij het een dubbeltje op zijn kant zal zijn hoe de uitslag van de stemming uitvalt.

De infografiek laat zien hoe de oliemaatschappijen denken de voorraden op te sporen en aan te boren. Ook de gevolgen voor het beschermde gebied zijn in beeld gebracht.

Natuurpark in het nauw

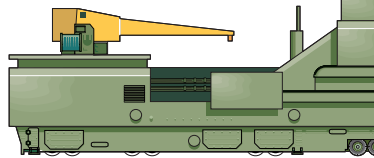


De oliemaatschappijen moeten gebruik maken van de modernste technieken bij het zoeken naar en oppompen van olie in het Arctic National Wildlife Refuge in Alaska. President Bush wil dat in het zeer kwetsbare natuurgebied van '1002 Area' de daar aanwezige olievoorraden worden gewonnen om de landelijke energiecrisis te beteugelen. Om schade aan het milieu te voorkomen zijn ingrijpende maatregelen nodig. Tegenstanders menen dat de oliewinning het landschap voorgoed zal aantasten en de dieren ontheemd raken.

Stap 1

Exploratie, tussen januari en april: Nieuw driedimensionaal seismisch onderzoek, vereist om gegevens te verzamelen voor verwerking in supercomputers. Die maken een 3-D plaatje van de olievoorraden in de bodem. **Een konvooi van honderd tot 120 mensen en 45 voertuigen, waaronder vijftien trucks voor het verzenden en ontvangen van geluidspulsen, tankauto's, een verbrandingsinstallatie en twintig tot 25 containers, getrokken door rupsvoertuigen, trekt door het gebied.**

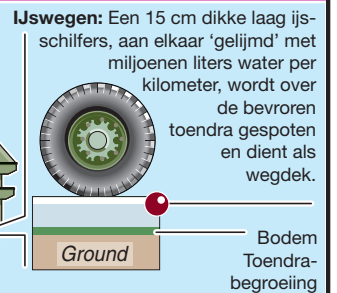
Mobiele boortorens: Teams van honderd man maken ijswegen, waarover de mobiele boorinstallaties rijden voordat de dooi invalt in april.



Boorinstallatie: Met een snelheid van 5 km/h rijdt de boorinstallatie op metershoge rubberwielen over de aangelegde ijsweg.

Gevolgen voor het milieu:

Voor het 3-D onderzoek is een rasterwerk nodig waarvan de lijnen zo'n 350 m uiteen liggen. De littekens van soortgelijk 2-D onderzoek in 1984 zijn nog steeds zichtbaar in het landschap. Die lijnen lagen 6 km uiteen. **De toendra's, bedekt onder een dunne laag sneeuw, wordt verpletterd onder banden en ski's. De altijd bevroren grondlaag smelt sneller onder geplette sneeuwlagen. Er vormen zich waterplassen en planten sterven af.**



Door gebrek aan water zullen in het '1002 Area' waarschijnlijk steenslagwegen worden aangelegd.

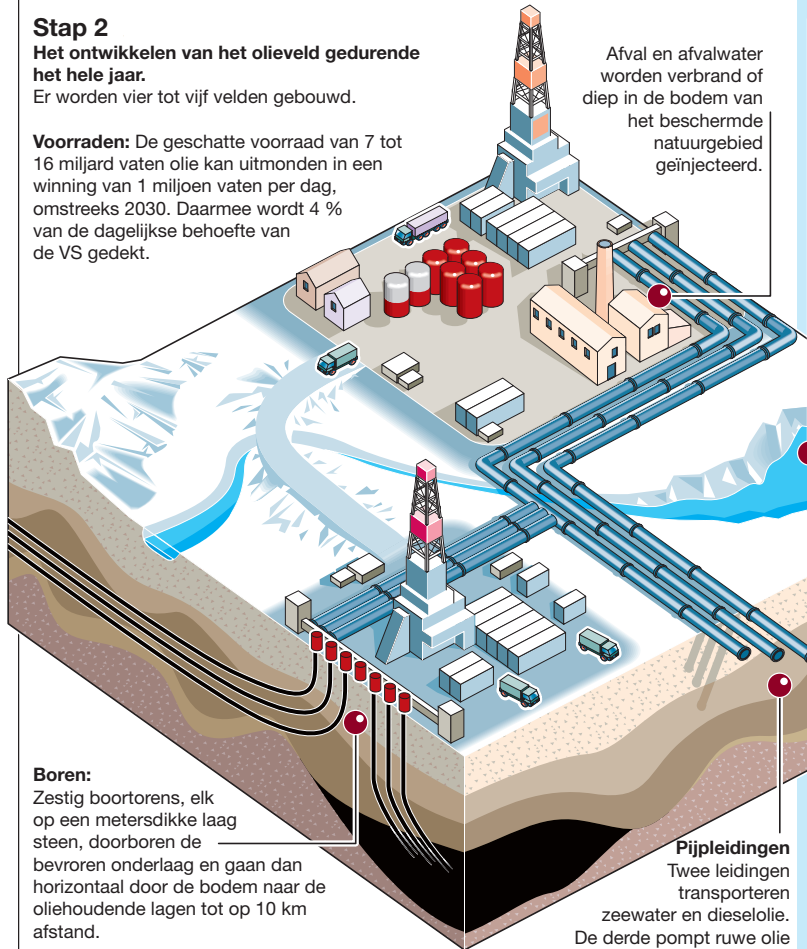
De uitputting van de water voorraad heeft voorts gevolgen voor de trekvogels die voedsel zoeken in de meren en rivieren.

Emissies: Dagelijks zullen zo'n zes tot acht vliegtuigen naar '1002 Area' vliegen. **Energievoorziening:** Turbines zo groot als straalmotoren draaien 24 uur per dag.

Stap 2

Het ontwikkelen van het olieveld gedurende het hele jaar. Er worden vier tot vijf velden gebouwd.

Voorraden: De geschatte voorraad van 7 tot 16 miljard vaten olie kan uitmonden in een winning van 1 miljoen vaten per dag, omstreeks 2030. Daarmee wordt 4 % van de dagelijkse behoefte van de VS gedekt.



Afval en afvalwater worden verbrand of diep in de bodem van het beschermde natuurgebied geïnjecteerd.

Boren: Zestig boortorens, elk op een metersdikke laag steen, doorboren de bevroren onderlaag en gaan dan horizontaal door de bodem naar de oliehoudende lagen tot op 10 km afstand.

Pijpleidingen Twee leidingen transporteren zeewater en dieselolie. De derde pompt ruwe olie naar Prudhoe Bay, het begin van de Transalaska Pijpleiding.

Dierenleven: 130 000 elanden migreren elk voorjaar naar '1002 Area' om daar hun jongen te baren. Zo'n 300 000 sneeuwganzen vinden hier in de herfst voedsel als ze onderweg zijn naar hun overwinteringsgebied in Californië.



Bronnen: Arctic National Wildlife Refuge, PND Alaska Engineering Consultants, Science

TWEE PLUS TWE E IS VIER

Als je voor de spiegel gaat staan wordt links rechts en rechts links. Onder blijft onder, boven blijft boven, maar voor wordt achter en achter wordt voor. Heden wordt verleden en verleden wordt heden. Wie in het platte vlak woont, kan van een p geen q maken en van een b geen d, maar door even een uitstapje naar de derde dimensie te maken lukt dat wel: gewoon even oppakken, omdraaien en weer neerleggen. Een linkerhandschoen past absoluut niet aan de rechterhand; de handschoen binnenstebuiten draaien lost het probleem op. Is dat het equivalent van een uitstapje naar de vierde dimensie? Ik bedoel maar: begrippen als links/rechts en vooruit/achteruit zijn eerder verwarrend dan verhelderend.

Neem nou politieke voorkeur. Links was vroeger vooruitstrevend, rechts behoudend. Tegenwoordig staat links veelal voor het behoud van verworven rechten, voor het behoud van natuurmonumenten, voor de onveranderlijkheid van het oude, eigen gelijk; rechts staat veelal voor het zoeken naar nieuwe niches in de veranderende stromingen om ons heen, noem het opportunisme voor mijn part. Jaren geleden gaf Renate Rubinstein tijdens een Huizingalezing een andere dimensie aan het begrippenpaar links en rechts. Zij noemde rechts alles wat gesloten en besloten is: dictaturen, starre catechismen, het Sovjet-regime, het Vaticaan, onderdrukking van nieuwe meningen, kortom: onvrijheid en disrespect. Daartegenover stelde zij links voor als alles wat open is: dynamiek van nieuwe meningen, open-eindprocessen, accepteren van verschil in zienswijze, kortom: vrijheid en respect. Dat sprak mij aan en is mij bijgebleven.

Wat heeft dat alles met techniek te maken? Neem een kapitalist van het zuiverste water, die alle technologische power van zijn industrie inzet om het humaan DNA in kaart te brengen. Hij is als eerste ter wereld klaar en stelt het resultaat ter beschikking aan eenieder die er belangstelling voor heeft, tegen betaling uiteraard. U begrijpt dat ik J. Graig Venter van Celera bedoel.

Een voorbeeld van het gesloten type. Elektriciteitsdistributiemaatschappijen leuren volop met groene stroom. De keurige folder van NUON, die ik als Zeeuwse

burger thuis kreeg, wil mij met groene en economische argumenten over de brug trekken. In de sommetjes worden kostprijs en verkoopprijs door elkaar gebruikt, wordt het fenomeen subsidie (die ik als burger immers via de belasting en de algemene middelen óók zelf betaal) niet genoemd en wordt in alle talen gezwegen over de bij windmolens nu eenmaal onvermijdelijke en door mij ook al betaalde *back-up*-capaciteit. U kent die borden wel bij een rij windmolens: 'Dit windmolenpark verzorgde 3000 huishoudens van stroom.' Een aperte leugen. Correct zou zijn: 'Dit windmolenpark produceerde evenveel kWh's als 3000 huishoudens gebruiken.' Nog correcter zou zijn erop te wijzen dat de molens slechts een gedeelte aan de gebruiker leveren en dat het overige (de helft op zijn minst) van de centrale komt. Maar goed,

NUON wilde mij geen offerte van nucleaire stroom uitbrengen

ik heb een brief aan de NUON-directie geschreven met een tiental vragen over hun folder. NUON reageerde alert met een reeks antwoorden op door mij eigenlijk niet gestelde vragen. Mijn laatste vraag ('Wilt u mij een offerte voor nucleaire stroom uitbrengen?') ontving een duidelijk antwoord: nee, dat doen we niet. Deur dicht. Laat ik Erich Fromm citeren: een mens is slechts vrij wanneer hij kan kiezen en hij kan alleen kiezen wanneer hij voldoende kennis heeft om te kunnen vergelijken. Open zagezegd.

En dat brengt mij natuurlijk rechtstreeks bij Kyoto, Bonn, Ecotax, emissierechten en al die andere fenomenen die eventueel aan de orde hadden kunnen komen als we veel geweten hadden over processen in de atmosfeer. Quod non. Ik weet dat het politiek niet correct is om überhaupt over 'De Broeikas' te willen debatteren, het zij zo. Kortor dan John Maddox, gewezen hoofdredacteur van *Nature* in zijn afscheidsboek *Wat wij nog niet weten*, kan ik het niet zeggen: 'Vrijwel bij verstek is de discussie gewonnen door de modelmakers. Zo, kan men vermoeden, is het ook gegaan in de tijd van Galilei.'

Ik laat George Orwell, in alle openheid, het laatste woord: vrijheid is de vrijheid om te zeggen: twee plus twee is vier. Als dat vergund is, volgt al het andere.

PROF. IR. HUIB VAN HEEL STUDEERDE NATUURKUNDE IN DELFT, WAS TWINTIG JAAR DIRECTEUR VAN HOECHST VLISSINGEN EN DEELTIJDHOGLERAAR MILIEUTECHNIEK AAN DE TU DELFT.

BEDRIJVEN WERVEN AL OP BASISCHOLEN

Hartjes winnen voor techniek



Het Minkema College in Woerden kreeg enkele jaren geleden in het kader van de Actie Kies Techniek 25 computergestuurde draaibankjes. Inmiddels beschikken 25 scholen in Nederland over dergelijke draaibanken die verkleinde kopiën zijn van de toestellen die in de metaal- en elektrotechnische industrie in gebruik zijn.

DE KRAPTE OP DE ARBEIDSMARKT BRENGT TECHNISCHE BEDRIJVEN ERTOE ACTIEF TE LOBBYEN VOOR EEN BAAN IN DE TECHNIEK. DE WERVING BEGINT AL OP DE EERSTE KLASSEN VAN DE BASISCHOLEN. 'ALS HET ZO DOORGAAT, LOPEN DE BEDRIJFSPROCESSEN BINNEN DRIE JAAR SPAAK.'

PANDEMONIA

Het initiatief van de VNCI staat niet op zich. De grote technische bedrijven investeren jaarlijks miljoenen om toekomstig personeel te werven. Op lagere en middelbare scholen proberen bedrijven kinderhartjes te winnen voor techniek; op HBO's en universiteiten gaat het erom studenten die reeds voor een technische richting hebben gekozen, naar een bedrijf te trekken. Chemieconcern DSM investeert alleen al in *campus recruitment* op universiteiten (sponsoring van evenementen, bedrijvendagen, promotiemateriaal) ruim drie miljoen gulden per jaar.

De lobby voor techniek begint al op jonge leeftijd. Volgens het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) zijn kinderen aan het eind van de basisschool en aan het begin van de middelbare school het meest bevattelijk voor argumenten die hun toekomstplannen kunnen beïnvloeden. 'Eind VWO ben je te laat. Dan heeft een kind vaak al in zijn hoofd wat hij wil gaan doen', zegt Hans Haarsma, algemeen secretaris van het KIVI.

Theatergroep Pandemonia Science Theater Nederland bezoekt in opdracht van bedrijven jaarlijks zo'n honderdvijftig lagere scholen en honderd middelbare scholen om kinderen geestdriftig te maken voor chemie, biotechnologie, weg- en waterbouw of lucht- en ruimtevaart-techniek. 'Har met de chemokar' bezoekt lagere scholen en vermaakt kinderen met zijn ziekenhuis- en potjes en stoffjes. Dansende rozijnen, gevaarlijk rodekoolsap, heftige rood-groene kleurreacties. Een beetje bakpoeder hier, wat soda en azijn daar en de vreemdste chemische reacties zijn het resultaat. Zelfs voor kleuters heeft Pandemonia een voorstelling: 'Maxi's Mix'. Op ludieke wijze vertellen de toneelspelers wat in de keuken technisch en chemisch allemaal mis kan gaan.

Het aantal scheikundestudenten is gedaald met 45 %

INGENIEUR VOOR DE KLAS

Om kinderen een duwtje in de goede richting te geven bedachten het KIVI en Niria vijf jaar geleden het 'Ingenieur voor de Klas'-programma. Een aantal van hun leden vertelt op zo'n honderd middelbare scholen over hun werkzaamheden en hun bedrijf. 'Vaak zijn het vaders van leerlingen. De kinderen worden na de presentatie soms meegenomen naar het bedrijf zodat ze kunnen zien hoe het er bijvoorbeeld in een ingenieursbureau aan toe gaat', legt Haarsma uit.

Bedrijven nodigen regelmatig kinderen uit om een kijkje te nemen in hun fabrieken. Scholieren mogen bij technologieconcern Stork bijvoorbeeld komen kijken naar de fabricage van een kipslachtmachine en vliegtuigonderdelen. Chemieconcern DSM nodigt elk jaar kinde-

ren van 53 basisscholen uit om proefjes te komen doen. Om het echt te laten lijken krijgen ze een laboratoriumjas aan en een veiligheidsbril op. Thuis oefenen kan aan de hand van een receptenboekje. De kinderen kunnen daarmee van huis-, tuin- en keukeningrediënten zeep, shampoo en tandpasta maken.

De VNCI startte in 1997 een 'scholenadoptieproject': een samenwerkingsverband tussen chemiebedrijven en middelbare scholen. Door samenwerking in de vorm van bijvoorbeeld donaties van professionele apparatuur (gebruikte laboratoriuminstrumenten of computers) kan het scheikundeonderwijs op middelbare scholen volgens de vereniging aanzienlijk verbeteren en meer geïnteresseerden opleveren. Bedrijven hebben inmiddels zeshonderd middelbare scholen geadopteerd.

Meet the boss-bijeenkomsten zijn een andere manier om kinderen in contact te laten komen met het werk van een technicus. Topmanagers van een groot technisch bedrijf lenen zich een hele middag om vragen van leerlingen te beantwoorden. De topmanagers willen meestal wel, deelnemende scholen zijn moeilijker te vinden. Studiebeurzen voor leerlingen die met een tien voor technische vakken slagen, en dozen met technische apparatuur op miniformaat moeten de scholier over de lijn trekken.

Als studenten eenmaal de keuze voor een technische studie hebben gemaakt, is het voor personeelsmanagers zaak hun bedrijf onder de aandacht van de studenten te brengen. Studieverenigingen op HBO's en universiteiten hebben weinig moeite met het vinden van sponsors. Borrelreuzingen, bedrijvendagen, carrièreweken, symposia, congressen - bedrijven staan in de rij om langs te komen op de campus. Studenten worden bovendien verleid met *business courses*: een week van casestudies op een mooie dure locatie, soms in het buitenland.

De angst dat er de komende jaren wegens personeelstekorten projecten op de plank blijven liggen, is groot. Bedrijven vrezen bovendien dat de kwaliteit van hun mensen achteruitgaat, omdat de keus bij het aannemen van mensen steeds kleiner wordt. Bedrijven zeggen bang te zijn dat als er niet snel iets gebeurt 'de strategie door het tekort aan mensen niet meer kan worden geïmplementeerd'. Niet het geld bepaalt de limiet, maar het tekort aan werknemers.

Zowel Stork als DSM heeft om personeel te werven voor het eerst na tien jaar een grootscheepse advertentie-campagne opgezet. Sinds enige tijd verschijnen in dag-

en weekbladen grote advertenties van 'De rare wereld zonder Stork' en 'Unlimited DSM'.

'We liggen niet in de winkel net als Unilever of Heineken. Mensen weten soms niet wat we doen. Onbekend maakt onbemind, daar willen we met de campagne iets aan doen', aldus Engelen van DSM. Stork heeft sinds het begin van de campagne het aantal sollicitaties zien verdubbelen. 'Maar met een advertentie meer of minder zijn we er helaas niet', zegt Pim van Dorp, directeur *human resource management* van Stork. ●

'Met een advertentie meer of minder zijn we er niet'

Aantallen studenten over de laatste zes jaar.						
	'95-'96	'96-'97	'97-'98	'98-'99	'99-'00	'00-'01
Wiskunde	598	617	594	546	543	592
Informatica	1641	1786	1819	1977	2172	3393 <i>flink in de plus</i>
Natuurkunde	1238	1221	1180	1178	1172	1485
Sterrenkunde	227	225	233	228	246	0 <i>flink in de min</i>
Scheikunde	1905	1720	1640	1587	1472	1309 <i>flink in de min</i>
Farmacie	1788	1881	2049	2010	1924	1842
Biologie	3389	3546	3604	3559	3491	2511 <i>flink in de min</i>
Geologie/geofysica	592	545	484	470	436	0 <i>flink in de min</i>
Fysische geografie	674	613	576	555	496	882
Milieuwetenschappen	131	128	117	90	87	256
Overige Natuur	256	296	327	344	353	0
Technische wiskunde	551	562	504	469	452	481
Technische informatica	1623	1777	1785	1958	2131	2358 <i>flink in de plus</i>
Civiele techniek	2062	2311	2315	2237	2155	2154
Bouwkunde	3215	3840	4063	4238	4577	4824
Werktuigbouwkunde	2618	2868	2725	2638	2550	2519 <i>flink in de min</i>
Electrotechniek	1688	1811	1686	1583	1566	1580 <i>flink in de min</i>
Technische scheikunde	1859	1802	1520	1402	1324	1245 <i>flink in de min</i>
Technische natuurkunde	1673	1708	1629	1516	1446	1408 <i>flink in de min</i>
Lucht- en ruimtevaarttechniek	984	1125	1101	1186	1345	1418
Industrieel ontwerpen	1384	1567	1615	1618	1631	1659
Maritieme techniek	180	229	239	258	264	270
Geodesie	129	142	142	115	112	97
Mijnbouwkunde	382	438	396	370	342	282
Technische bedrijfskunde	2270	2178	2037	1853	1942	2073
Overige Techniek	886	993	1158	1339	1481	1628

*De vulkaanuitbarsting van de Tolbachik in 1975 leek wel geënceneerd. De voorspelling was zo perfect dat Russische televisieploegen de geboorte van een nieuwe vulkaan konden filmen. De uitbarsting van de Nevado del Ruiz in Colombia – 20 000 dodelijke slachtoffers – was daarentegen een grote verrassing. Hoe voorspellen vulkanologen een uitbarsting? Interferometrie is daarbij belangrijk. Een hoofdstuk uit het boek **Vulkanen** van Robert en Barbara Decker.*

GPS waakt over slapende vulkanen

Essay

HET VERWACHTEN VAN TIJD, PLAATS EN AARD VAN vulkaanuitbarstingen is een van de belangrijkste doelen van de vulkanologie. Wij gebruiken liever het woord 'verwachten' (*forecast*) dan 'voorspellen' (*predict*), omdat de meteorologie heeft vastgesteld dat voorspellingen geschieden op basis van waarschijnlijkheden. Voorspellingen zijn dus niet nauwkeurig, maar hopelijk wel nauwkeuriger dan statistische gemiddelden. Veronderstel bijvoorbeeld dat het volgens de weerstatistieken in Hilo, op Hawaï, gemiddeld zes van de tien dagen per jaar regent. Wanneer een meteoroloog zegt dat er 60 % kans op regen is voor de volgende dag, doet hij geen gewaagde uitspraak. Maar op het moment dat het windpatroon en de satellietfoto's erop wijzen dat de kansen op regen de volgende dag groter of kleiner zijn dan het gemiddelde, kan hij zeggen dat er 90 of 10 % kans op regen is. Dit zouden geldige verwachtingen zijn op basis van gegevens in plaats van historische cijfers; hun waarde kan achteraf worden gewogen door ze te vergelijken met willekeurig raden. Meteorologen vermijden liever het woord 'voorspellen', omdat het zo nauwkeurig klinkt. Hoewel de weersverwachtingen vandaag de dag verre van nauwkeurig zijn, zijn ze wel buitengewoon waardevol. Ze zijn veel beter dan willekeurig raden en hun 'doelgemiddelde' gaat vooruit.

KAARTSPEL

Het huidige doel van het verwachten van vulkanische uitbarstingen is om de beste uitspraken te doen op basis van de geologische geschiedenis van de desbetreffende vulkaan en van zijn dagelijkse levenstekenen in de vorm van aardbevingen, vorming van het oppervlak, temperatuur, gasuitstoot en ande-

re maatstaven. De statistieken van voorbije uitbarstingen zijn van belang als basis voor het vinden van de gemiddelde waarschijnlijkheid van uitbarstingen. Daarnaast vormen ze een manier om een patroon te ontcijferen in eruptiegewoonten. We onderscheiden daarbij ten minste drie soorten patronen, zelfs als de rusttijden tussen uitbarstingen zeer uiteenlopen.

Eén patroon is geheel willekeurig: hoe lang de rustperiode ook heeft geduurd, de gemiddelde kans op een uitbarsting in de volgende maand blijft dezelfde. Dit is te vergelijken met het trekken van kaarten om een aas te krijgen: wanneer men de getrokken kaart teruglegt en de stapel opnieuw schudt, is de kans de volgende keer steeds dezelfde, namelijk 4 op 52. De Mauna Loa op Hawaï lijkt op deze willekeurige manier te werken: hoe lang of kort de pauze tussen twee uitbarstingen ook heeft geduurd, de gemiddelde kans op een nieuwe uitbarsting gedurende de komende paar maanden blijft dezelfde, namelijk 2 %.

De Hekla-vulkaan op IJsland vertoont een geheel ander beeld. Hier neemt de kans op een uitbarsting juist toe met de tijd. Dit is vergelijkbaar met het afnemen van kaarten waarbij men de getrokken kaarten opzij legt: de kans op een aas neemt iedere keer toe.

Precies het tegendeel geldt voor vulkanen zoals de Kilauea op Hawaï waar uitbarstingen zich groeperen in de tijd. De kans op een uitbarsting neemt juist af met de tijd. In het kaartspel bestaat hiervoor geen overeenkomst.

Elk van deze patronen is belangrijk als grondslag voor het voorspellen van toekomstige eruptieve gebeurtenissen. Helaas moet het aantal uitbarstingen meer dan tien of twintig bedragen om voor statistici enige waarde te hebben. Bovendien is

slechts een klein gedeelte van de vulkanen actief genoeg of lang genoeg bestudeerd om hun patronen vast te stellen. Het is echter mogelijk om te schatten hoe vaak vulkanische uitbarstingen van verschillende omvang wereldwijd zullen plaatsvinden. Uiteraard zijn er veel meer kleine uitbarstingen dan grote, maar dit is te meten. Statistieken van vulkanische uitbarstingen die zijn verzameld door het Smithsonian Institution en de US Geological Survey, vermelden het aantal explosieve uitbarstingen van een bepaalde grootte die de laatste twee eeuwen hebben plaatsgevonden. Ook zijn de buitengewoon grote explosieve uitbarstingen die zich blijkbaar de laatste miljoenen jaren hebben voorgedaan, bekend. Op basis van deze gegevens krijgen we een ruwe schatting van hoe vaak explosies van verschillende omvang de komende jaren en eeuwen zullen plaatsvinden.

SEISMISCHE METINGEN

Slapende vulkanen zijn allerminst dood; door ze met gevoelige instrumenten te bestuderen is het mogelijk hun levenstekenen in tijden van rust en ontwaken te beluisteren. Een van de belangrijkste tekenen is het aantal aardbevingen en hun ligging. Zowel aardbevingen als vulkanen komen voor langs randen van platen, waar veel aardbevingen verondersteld worden in verbinding te staan met het langzaam langs elkaar glijden en breken van de bewegende randen. Sommige aardbevingen lijken echter een rechtstreeks verband te houden met vulkanische processen. Op Hawaï en in andere gebieden met hot-spotvulkanen gaat vulkanisme vergezeld van aardbevingen, al liggen de randen van de platen duizenden kilometers verder. In feite is de Kilauea zelfs een van de seismisch actiefste vulkanen op aarde. Op een gewone dag vinden er onder de vulkaan tien of meer micro-aardbevingen plaats en eenmaal per week is een beving sterk genoeg om te worden gevoeld.

Onmiddellijk voorafgaande aan een uitbarsting, wanneer zich ondergronds nieuwe magmakkanalen openen, doen honderden of duizenden micro-aardbevingen de seismografen trillen en zijn er verscheidene bevingen voelbaar. Op subductievulkanen, zoals de Mount St. Helens in de Amerikaanse staat Washington, bedraagt het aantal microbevingen in sluimertoestand slechts enkele per maand, maar voorafgaande aan een eruptie neemt dat toe tot honderden per dag.

Voor deze bevingen bestaan waarschijnlijk meerdere oorzaken, zoals toenemende topografische belasting, veranderingen

in ondergrondse temperatuur, bewegend magma en gasexplosies. Het glijden en barsten van ondergrondse gesteenten om zich aan te passen aan het toenemende gewicht van een grote vulkaan, staat slechts zijdelings in verband met vulkanisme. Dat geldt echter niet voor de beweging van magma en de vorming van barsten waardoorheen het magma zich kan bewegen.

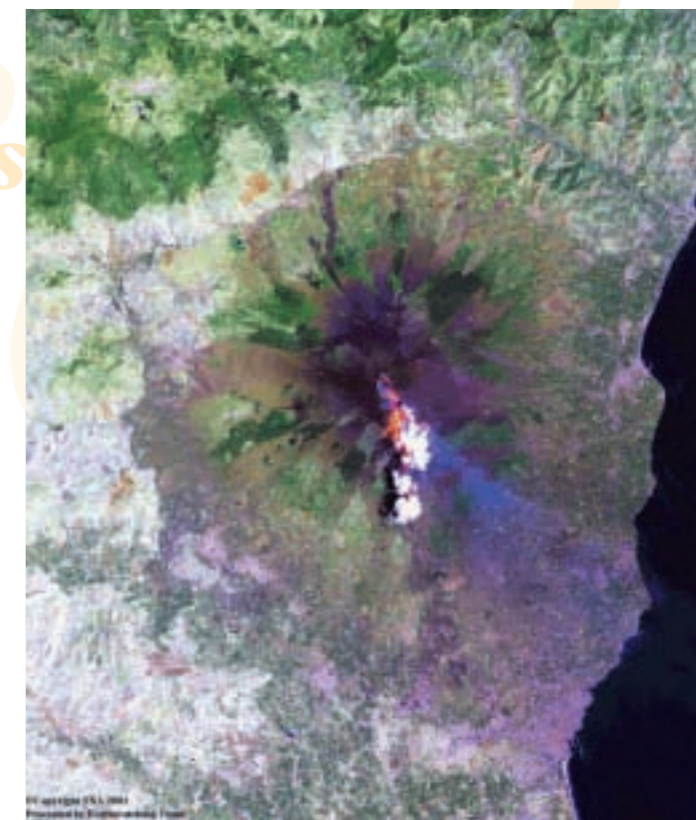
LP-AARDBEVINGEN

Onderzoek door Bernard Chouet van de US Geological Survey wijst uit dat zwermen van lange-perioden(LP)-aardbevingen op geringe diepte onder een vulkaan goede aanwijzingen kunnen zijn voor een op handen zijnde uitbarsting. Deze voorbode kunnen zich dagen tot weken voor een uitbarsting voordoen. LP-zwermen zijn duidelijk voorafgegaan aan recente uitbarstingen van de Redoubt in Alaska, de Pinatubo op de Filipijnen en de Galeras in Colombia.

Het aantal of de grootte van vulkanische aardbevingen, in het bijzonder die welke in verband staan met de aanvoerkanalen van het magma naar het aardoppervlak, neemt gewoonlijk toe vóór een uitbarsting. Dit verband is echter niet feilloos. In een studie uit 1970 naar 71 zwermen en vulkanische uitbarstingen in dat jaar toonde 58 % een toename van aardbevingen voor een

uitbarsting, 38 % een toename zonder uitbarsting en 4 % had een uitbarsting zonder voorafgaande toename van de aardbevingen. Een studie uit 1996 van de universiteit van Alaska leverde vergelijkbare resultaten op. Uit een verkenning van 327 aardbevingszwermen onder mogelijk werkzame vulkanen tussen 1979 en 1989 bleek dat 191 zwermen ofwel 58 % werd gevolgd door uitbarstingen en 136 zwermen ofwel 42 % niet. De laatste groep had een kortere gemiddelde duur: drieënhalve dag tegenover acht dagen van de eerste groep.

Omdat de achtergrondwaarde van micro-aardbevingen in vulkanische gebieden zeer wisselend is, lijkt alleen een grote verandering in aantal – met een factor honderd – van betekenis te zijn. Russische wetenschappers in Kamtsjatka menen dat een grote toename in de totale bij aardbevingen vrijkomende energie belangrijker is dan een toename in aantallen. Onderzoekers in de Verenigde Staten voeren overtuigend aan dat de versnelling van het aantal aardbevingen per tijdseenheid óf de energie de sleutel is. De tijd tussen het begin van een aardbevingszwerm en de werkelijke uitbarsting loopt uiteen van maanden tot uren, maar zelfs dan zijn het aantal, de grootte en de plaats van



Satellietopname van de Etna op Sicilië, die in juli actief was.

bevingen op werkzame vulkanen een belangrijke graadmeter voor naderende activiteiten.

TREMOREN

Een vulkanische tremor is een uniek soort seismische activiteit die in verband staat met vulkanen. Een tremor is een min of meer voortdurende grondtrilling met een frequentie van 0,5 tot 10 cycli per seconde – een zeer lage trilling, meetbaar voor seismografen. Zijn oorsprong is niet duidelijk: diverse onderzoeken leggen een verband met de vorming van gasbellen of het onregelmatig stromen van magma, dat trillingen veroorzaakt die lijken op het geluid van stromend water door slecht functionerende buizen. Wat de bron ook is, tremoren doen zich altijd voor tijdens een vulkaanuitbarsting en beginnen vaak daaraan voorafgaand. Niet alle vulkanische tremoren worden door een uitbarsting gevolgd, maar op Hawaï zijn tremoren met een grote amplitude vaak de beste aanwijzing dat een uitbarsting is begonnen of binnen minuten of uren zal beginnen. Een 'tremor-alarm' in hun huizen waarschuwt de staf van het observatorium om hun instrumenten te controleren.

VERVORMINGSMETINGEN

Kleine veranderingen in de hellingshoek of de afstand tussen waarnemingspunten op de toppen en flanken van werkzame vulkanen verschaffen een andere belangrijke methode om inwendige veranderingen vast te stellen. Er worden diverse technieken voor toegepast, zoals ouderwetse waterpassing en afstandmeting met reflecterende laserstralen. Hellingmeters, die veranderingen van minder dan één deel per miljoen kunnen vaststellen, worden eveneens gebruikt. Een veranderende hellingshoek van 1 op 1 000 000 staat gelijk aan 1 mm optillen van het uiteinde van een plank die 1 km lang is.

GPS

Het Global Positioning System (GPS) gebruikt satellieten en draagbare ontvangers om de relatieve plaats van de grondstations te bepalen op een paar millimeter nauwkeurig. Radiocodes en tijdsignalen die door de satellieten worden uitgezonden, komen op de grondstations in een uniek patroon binnen. Vervolgens berekent een computer aan de hand van de verschillende signalen die stations hebben ontvangen, hun onderlinge plaats. GPS-ontvangers zijn nog niet zo lang geleden opgesteld op de Augustine-vulkaan in Alaska en op de Kilauea op Hawaï. Zowel opheffing als veranderende afstanden zijn met deze ontvangers vast te stellen. Ze kunnen kilometers van elkaar afstaan en moeten de satelliet kunnen 'zien', maar niet elkaar. Tegenwoordig zijn er betaalbare GPS-instrumenten op de markt en binnen enkele uren kan een kleine groep waarnemers belangrijke observaties doen. Recente GPS-verkenningen op Hawaï lieten zien dat de zuidoostelijke flanken van zowel de Kilauea als de Mauna Loa zich een paar centimeter per jaar naar het zuidoosten bewegen.

INTERFEROMETRIE

De nieuwste techniek om vervormingen aan het oppervlak van vulkanen te 'zien', is satelliet-interferometrie. Daarbij worden digitale radarbeelden van de topografie, op verschillende tijdstippen genomen, van elkaar afgetrokken. Wanneer zich een

opheffing of inzakking heeft voorgedaan, verschijnen de veranderingen als interferentieringen of strepen in iriserende kleuren, zoals licht weerkaatst in een dikke olieplas op het water. Wanneer er geen vervorming is opgetreden, is er niets te zien.

Hoewel deze technieken nog experimenteel zijn, hebben ze een grote toekomst. Regelmatige satellietradarverkenningen zouden vele mogelijk gevaarlijke vulkanen aan het licht kunnen brengen en elementaire gegevens leveren over hun inwendige structuur en dynamiek. Wanneer we deze technieken regelmatig zouden toepassen, zou ieder systeem de kleine vervormingen kunnen laten zien, die worden veroorzaakt door veranderingen in magmatische druk of volume binnenin de vulkaan. Het meten van deze vervormingen is na het registreren van aardbevingen het belangrijkste middel om erupties te voorspellen.

VERVORMINGSCYCLI

De langzame uitzetting van de Kilauea in de maanden voorafgaande aan een uitbarsting en de instorting binnen enkele uren of dagen tijdens de eruptie en daarna, zijn de afgelopen veertig jaar ontdekt door metingen van vervormingen. De trage, min of meer doorlopende toevoeging van magma aan de ondiepe kamer onder de top van de Kilauea, veroorzaakt een opzwellende bol onder de top van de Kilauea, veroorzaakt een opzwellende ballon. Deze bobbel doet aan de buitenkant de hellingen steiler staan en vergroot de afstanden tussen waarnemingsstations, vergelijkbaar met een zwellende ballon.

Met tussenpozen optredende uitbarstingen van de Kilauea tussen 1955 en 1986 deden het magma sneller uit de magmakamer verdwijnen dan dat het erin stroomde, waardoor de top inzakte en de afstanden tussen de waarnemingsstations afnamen. Sinds 1986 barst de berg vrijwel voortdurend uit en wordt het magma net zo snel aangevuld als dat het wordt uitgestoten. Tijdens de periodieke uitbarstingen leverden metingen van de vervormingen een soort magmabarometer op die op zijn beurt kon worden gebruikt om uitbarstingen te voorspellen.

Als we precies zouden weten welke uitzetting een nieuwe uitbarsting veroorzaakte, zou de vraag wanneer een toekomstige eruptie zou plaatsvinden, zijn opgelost. De natuur zit echter niet zó eenvoudig in elkaar. Op de Kilauea, waarvan de vervormingscycli meer zijn onderzocht dan van elke andere vulkaan, is de hellingsverandering nabij het Hawaiian Volcano Observatory vlak voor een uitbarsting altijd bijzonder groot geweest, maar de helling heeft nooit een bepaalde kritische hoek vertoond. De oorzaak kan zijn dat een toename van ofwel de druk, ofwel de omvang van de ondiepe magmakamer onder de Kilauea de top kan doen opheffen en naar buiten kantelen. Langzaam toenemende volumes hoeven geen gelijkwaardige toenamen in druk te veroorzaken en juist deze stijgende druk doet de harde gesteenten rondom de magmakamers splijten. Magma beweegt zich in deze nieuw gevormde barsten en de top zakt snel in. Het magma kan in deze nieuwe breuken ondergronds stilhouden als een ondiepe intrusie, maar ook doorgaan en uitbarsten als lavastroom.

Er zijn metingen verricht op diverse mogelijk explosieve vulkanen op subducerende plaatgrenzen, maar het is nog niet duidelijk of deze metingen even nuttig zullen zijn als die op basaltische schildvulkanen. Een probleem met explosieve vulkanen is namelijk hun lange rusttijd tussen uitbarstingen. Het zou dus verscheidene eeuwen duren om evenveel te weten te komen

over de vervormingen van de Vesuvius als van de Kilauea in de afgelopen veertig jaar. Niettemin leverden de aardbevingszwermen en de grote bult die twee maanden vóór de grote uitbarsting van de Mount St. Helens in 1980 werden waargenomen, belangrijke inzichten over wat er onder de berg plaatsvond.

VOORBODEN

Veranderingen in de magnetische en elektrische velden nabij vulkanen, die verband houden met vulkanische activiteiten, zijn waargenomen in Japan, Nieuw-Zeeland, Kamsjatka en Hawaï. Hoewel de technieken om deze veranderingen te onderzoeken nog niet zo gangbaar zijn als seismische en vervormingsmetingen, lijken ze veelbelovend.

Het ligt voor de hand dat temperatuurveranderingen in stoomgaten en warme bronnen op vulkanen een duidelijke aanwijzing zouden kunnen zijn, maar regenval en veranderingen in de grondwaterkringloop veroorzaken vaak grote temperatuurschommelingen die geen verband houden met vulkanisme. In het geval van de Taal-vulkaan op de Filippijnen was echter een temperatuurstijging van 12 °C in het kratermeer een duidelijke voorbode van de uitbarsting van 1965.

Geochemische veranderingen in de omvang en de samenstelling van vulkanische gassen zijn ook aanwijzingen. Zo vormden zich twee weken vóór de uitbarsting in de Askja-vulkaan op IJsland nieuwe stoomgaten. Wetenschappers in Japan, Kamsjatka en de Verenigde Staten hebben allen een relatieve toename van sulfiden ten opzichte van chloriden in vulkanische stoomgaten gerapporteerd in de jaren of dagen die aan erupties voorafgingen. Ook veranderingen in de hoeveelheden waterstof, helium en radium in vulkanische gassen worden als mogelijke signalen bestudeerd.

SUCCESVOL

Geen techniek lijkt op zichzelf de sleutel van het voorspellen van vulkanische uitbarstingen te zijn. Elke vulkaan is uniek en de beschrijving van de een kunnen we niet zomaar gebruiken als diagnose voor de ander. Toch worden er vandaag de dag nuttige, maar onnauwkeurige voorspellingen gedaan op vulkanen in Japan, Indonesië, IJsland, de Filippijnen, Kamsjatka, Hawaï en Alaska. De succesvolle voorspellingen van de uitbarstingen van de Mauna Loa in 1975 en 1984 illustreren de huidige stand van onze kennis.

De Mauna Loa op Hawaï barstte op 5 en 6 juli 1975 uit na 25 jaar, de langste rustpauze sinds in het midden van de negentiende eeuw de waarnemingen begonnen. Dertig miljoen kubieke meter lava stroomde weg in een korte maar hevige uitbarsting op de top. De registratie van aardbevingen en vervormingen was toegenomen tijdens en na de eruptie. Wetenschappers wachten belangstellend af wat hun observaties zouden opleveren in de tijd dat de Mauna Loa zich voorbereidde op de volgende uitbarsting. Dat duurde tien jaar.

Kleine ondiepe en middeldiepe aardbevingen namen een of twee jaar vóór de uitbarstingen van 1975 en 1984 toe, maar het aantal bevingen onder de 13 kilometer diepte bleef onveranderd. De sterke toename van middeldiepe bevingen tegen het einde van 1983 werd veroorzaakt door talrijke naschokken die volgden op een aardbeving met een kracht van 6,6 onder de oostflank van de Mauna Loa in november van dat jaar.

Het meten van vervormingen van de top van de berg toonde een toename van 75 mm in de lengte van een 3 km lange meetlijn door de caldeira in het jaar dat aan de uitbarstingen van 1975 voorafging. Een vergelijkbare aanwas deed zich voor aan de vooravond van de eruptie van 1984. Bij het begin van beide uitbarstingen verwijdde de topcaldeira zich plotseling met 500 mm als gevolg van het opengaan van met magma gevulde barsten die de caldeira deed splijten en de uitbarstingen voedde.

Na het begin van de uitbarsting van 1984 versmalde de caldeira met 300 mm, doordat de openingen van de noordoostelijke breukzone op 2900 m een deel van het magmareervoir aftapten waardoor de top inzakte en inkromp. Na de drie weken durende uitbarsting van 1984, waarbij 220 miljoen kubieke meter lava vrijkwam, begon de top weer uit te zetten en zich te verwijderen. In 1997 was de helft van de inzakking en inkrimping die gepaard ging met de uitbarsting op de flank, weer teruggewonnen. De lange rustperiode van de Mauna Loa sinds 1950 suggereert dat de statistische waarschijnlijkheid dat de volgende maand zich een nieuwe uitbarsting zal voordoen één op tweehonderd is ofwel 0,5 %. Het uitblijven van enige toename in de ondiepe aardbevingen onder de top van de berg in 1997 ondersteunt deze voorspelling.

De voorboden van de uitbarstingen in 1975 en 1984 stonden op twee tijdschalen: de aardbevingen namen een jaar van tevoren in aantal toe en de vulkanische tremoren enkele uren vooraf. Voorboden een paar dagen of weken van tevoren zouden het nuttigst zijn geweest.

De Russen doen het wellicht nog beter. De enorme uitbarsting van de Tolbachik op Kamsjatka in 1975 werd voorafgegaan door een grote aardbevingszwerm. De voorspelling van een vulkanoloog dat de week erna een uitbarsting in aantocht was in het Tolbachikgebied, stelde Russische televisieploegen in de gelegenheid om op 6 juli 1975 aanwezig te zijn bij de geboorte van een nieuwe vulkaan, precies twee dagen nadat de voorspelling wereldkundig was gemaakt.

Het klassieke succesverhaal op dit gebied is de evacuatie van het gebied rondom de Pinatubo op de Filippijnen vlak voor de rampzalige uitbarsting van 15 juni 1991. Deze voorspelling was gebaseerd op toenemende seismische activiteit en een tot in de prehistorie teruggaande beschrijving van grote explosieve uitbarstingen. Daardoor konden duizenden levens worden gered. ●



LEZERSSERVICE

De jonge wetenschap vulkanisme staat centraal in *Vulkanen* van Robert en Barbara Decker. Robert Decker werkt bij de US Geological Survey, Barbara Decker is wetenschapsjournalist. *Vulkanen*, met meer dan tweehonderd illustraties, is opgenomen in *Lezersservice De Ingenieur* (zie pag. 58), telt 230 blz. en kost f 82,50.

MEESTERS VAN DE RECHTHOEK

Meesters van de rechthoek. Zo omschrijft A. Betsky de architecten Meyer en Van Schooten in *Meyer en Van Schooten Architecten / Deel 1*. Dat laatste is intrigerend, want dat suggereert dat de carrière van deze nog betrekkelijk jonge architecten nog veel zal opleveren en er meer van dit soort bijzondere fotoboeken verschijnt. Wat direct opvalt bij dit duo is de strakheid van hun ontwerpen. Soms bescheiden, vaak heel nadrukkelijk aanwezig in hun omgeving. De uitstraling is soms wat kil, maar ook zakelijk en modern. Vooral de fijne detaillering maakt de ontwerpen erg herkenbaar. Veel glas, metaal en strakke wanden domineren. Opvallende dakconstructies verlevendigen de ontwerpen.

Roberto Meyer en Jeroen van Schooten ontwerpen sinds een jaar of vijftien zowel woningen als bruggen, winkelcentra en kantoren. Ook historische monumenten zijn door het tweetal verbouwd. Dit boek laat vooral de ontwikkeling van afgelopen tien jaar zien. De schrijvers moesten daarbij kijken naar het werk van de architecten, omdat die zichzelf nauwelijks uit laten over wat hen in hun ontwerpen beweegt. Een papieren voorontwerp is, als zij daar al mee komen, echt het begin. In de uitvoeringsfase volgt het echte werk. Bij Meyer en Van Schooten geldt: 'What you see is what you get'. (PA)

HANS IBELENGS • MEYER EN VAN SCHOOTEN ARCHITECTEN / DEEL 1 • NAI UITGEVER'S ROTTERDAM • 224 BLZ. • F 99,50 ISBN 90 5662 207 2

AANNEMER VAN OORD: GROEIEN MET STUIPEN

Doen de Nederlandse ondernemers het inderdaad op een kladje, zoals een vakbondsfunctionaris enkele jaren geleden beweerde?

Een historische ondersteuning voor deze suggestie lijkt voorhanden in een recent verschenen gedenkboek van een van Nederlands grootste bagger- en waterbouwbedrijven: De Van Oord Groep.

In dit boek is de berekening opgenomen op basis waarvan de firma J.G. van Oord in 1963 inschreef op een van de grootste landelijke waterbouwkundige projecten toen: de verbreding en verdieping van het Nederlandse deel van het kanaal Gent-Terneuzen. Voor bijna 35 miljoen gulden werd de onderneming de gelukkige. De berekening – waaraan uiteraard toch de nodige voorbereiding te pas was gekomen – bleek achteraf heel aardig te kloppen. Maar wel een gewaagde stap: dit karwei was drie keer zo omvangrijk dan het grootste werk dat het relatief jonge aannemingsbedrijf tot dan toe had uitgevoerd. Het materieel moest grotendeels nog besteld worden. De firma had echter sinds de oprichting, in 1948, al van zich doen spreken met de aanleg van de veerdam te Holwerd en - in combinatie - van de nieuwe verkeersverbinding met de Van Brienenoordbrug. In feite bestond het bedrijf al langer en lag een uitgebreide traditie vanuit de Werkendamse waterbouw eraan ten grondslag. De oprichter, Jac. G. van Oord, was een telg uit een geslacht dat al generaties in het vriendbedrijf werkte en sinds de jaren dertig ook in de natte aannemerij. Zo was de familie onder meer betrokken bij de droogmaking van Walcheren. Toen hij voor zichzelf (en zijn zonen) begon, kon Van Oord putten uit een rijke traditie en kennis. Geld en materieel waren veel eerder een probleem bij de opbouw van de onderneming die zich te Utrecht, centraal in Nederland, vestigde. Met veel improvisatietalent, stugge volharding en durf werden bijvoorbeeld in de bescheiden eigen werkplaats met tweedehands materieel baggerschepen in elkaar gezet, zodat Van Oord de beschikking kreeg over eigen baggercapaciteit. Het kanaalwerk bij Terneuzen vroeg echter om de inzet van een andere orde dan baggermaterieel. Ondertussen was het

oude Werkendamse rijswerk, de basis voor menig waterbouwkundig werk, ook verder ontwikkeld. De Deltawerken vormden hierbij door hun schaalgrootte en hoge technische eisen een belangrijke stimulans, die leidde tot de samenbundeling van vier groten in de branche tot de Aannemers Combinatie Zinkwerken (ACZ), in 1959. Dit naar aanleiding van het grootste rijswerk tot dan toe op vaderlandse bodem, de afsluiting van het Veerse Gat. Fascinerend is beschreven hoe onder invloed van personeelsschaarste en prikkels vanuit Rijkswaterstaat deze zo traditionele sector na 1960 in korte tijd een grootscheepse gedaanteverandering ondergaat. In zo'n tien jaar tijd wordt een meer dan tienvoudige productiviteitsstijging bereikt; het complete werk wordt gemechaniseerd, van het maken van de delen en het samenstellen van de zinkstukken tot het afzinken en steenstorten toe. ACZ, sinds 1979 een volledige dochter van Van Oord, stond bij deze ontwikkelingen voorop. Innovatie en bouwwereld gaan blijkbaar soms wel goed samen.

De auteur, een van de oud-directeuren van de Van Oord-groep die nog sterk het karakter van een familiebedrijf bezit, heeft de groei (met stuipen en al) boeiend beschreven: van een bescheiden ambachtelijk typisch Nederlands aannemingsbedrijf tot een groot wereldwijd opererend bagger- en waterbouwconcern. Allianties en netwerken spelen daarbij naast kennis een belangrijke rol. Er zijn nog weinig goede overzichten van de grote Nederlandse aannemerijen en hun ontwikkeling in het nabije verleden. Deze studie is een uitzondering. (GvH)

J.G. VAN OORD • EEN GEDURFDE ONDERNEMING • DE GESCHIEDENIS VAN DE VAN OORD GROEP • NV. WALBURG PERS. • 307 BLZ. • F 69,50 • ISBN 90 5730 150 4

HANDIGE JONGENS

'De onhandige mens', de Vermeerlezing van Gerrit Krol, en 'Kunst en wiskunde', zijn gastcollege aan de TU Delft, zijn nu gebundeld tot een boekje. Krol was dit jaar voor de TUD de uitgelezen persoon om aan te tonen dat techniek en cultuur een onverbreekelijke eenheid vormen. In de Vermeerlezing (zie ook *De Ingenieur* nr. 9, 9-5-2001) noemt Krol ingenieurs handige jongens. 'Delft is een universiteit voor – inderdaad - handige jongens die weten

om te gaan met professioneel gereedschap, die in toenemende mate worden geconfronteerd met het plezierige feit dat ook meisjes handig kunnen zijn.' Die handige jongens moeten, als zij willen promoveren, hun proefschrift verzeld laten gaan van een aantal stellingen. Deze onliners hebben betrekking op de dissertatie, maar ook op algemeen wetenschappelijke en maatschappelijke verschijnselen. Het laatste aforisme staat ook wel bekend als de 'grapstelling'. Na het succes van *De beste stellingen zijn van hout* uit 1995 is nu een nieuw 'Delfts stellingenboekje' verschenen: *Het paard van Damocles*, waarin 250 nieuwe aforismen zijn opgenomen. Het motto is van elektrotechnisch ingenieur Richard C. den Dulk, die met Cruiffiaanse logica stelt: 'Wie alles ernstig neemt, moet niet serieus genomen worden'. (TvD)

GERRIT KROL • DE ONHANDIGE MENS • TUD • BËTA IMAGINATIONS • 56 BLZ. • F 28,65 • ISBN 90 75961 162

HET PAARD VAN DAMOCLES • BËTA IMAGINATIONS • 48 BLZ. • F 24,90 • ISBN 90 75961 11 1

MULTIMEDIA

BESCHERMING PRIVACY SURFER

Privacy op internet was er niet, is er niet en zal er ook nooit komen. Daarover is iedereen die maar een beetje de weg weet in de wereld van browsers, websites en e-mail het gloeiend eens. Het is nu alleen nog de vraag welke gegevens er worden verzameld door het gebruik van internet.

Op de website van het bedrijf MyComputer staat een uitgebreide lijst met de namen van gegevens die de eigenaar bij een bezoek op eenvoudige manier kan meten en vastleggen. Dat is bijvoorbeeld het IP-adres van de bezoeker van een website in de vorm van 213.10.107.146 – elke eigenaar van een ADSL-aansluiting krijgt zo'n adres toegewezen en het is via de provider gekoppeld aan de naam en adresgegevens. Verder kan de eigenaar het aantal bekeken pagina's registreren, de trefwoorden voor de zoekmachines, het aantal keren dat een specifieke bezoeker de website per maand bekijkt, enz. Veel van het onderzoek naar het gedrag van een surfer op een website gebeurt zonder dat die daarvan op de hoogte is.

Soms is het controle-icoontje duidelijk zichtbaar – zo staat bijvoorbeeld op de website van *De Ingenieur* links onder aan de startpagina www.ingenieur.nl/ingenieurstart.html een klein icoon van het bedrijf Nedstat dat met een ingebouwd programma het aantal bezoekers aan deze website-pagina kan meten en vastleggen. Als zo'n icoon de afmeting krijgt van 1x1 pixel, dan wordt die onzichtbaar. Dit is een *web bug*. Op de homepage van de website van de KPN-telefoongids staat rechtsboven het woord Actueel zo'n *web bug*, die ook nog eens gebruik maakt van de al op de pc opgeslagen *cookie file*, een bestand op de pc waarin bijvoorbeeld informatie over het persoonlijk profiel en e-mailadressen uit een vorige surfessie bewaard blijven.

Onlangs bracht de Privacy Foundation een handig en gratis programma uit voor het opsporen en zichtbaar maken van *web bugs* bij gebruik van de MS Internet Explorer – het programma Bugnosis detecteert een *web bug* op de bezochte web-pagina en maakt de plaats van de bug op de pagina zichtbaar met een klein icoon. In een *pop-up-scherm*, een scherm dat zich automatisch uitvouwt, staan bovendien details van de gebruikte code. Het programma houdt de *web bugs* niet tegen, maar geeft wel in het *pop-up*-menu het e-mailadres waar iemand een klacht naar toe kan sturen. In maart van dit jaar scande het bedrijf Security Space meer dan 100 000 websites, waarvan er 4 % *web bugs* hadden. In een rapport is de top 25 gepubliceerd – veel van de genoemde bedrijven hebben daarna de *web bugs* van hun website verwijderd. (MW)

WWW.BUGNOSIS.ORG; WWW.PRIVACYFOUNDATION.ORG; WWW.COOKIECENTRAL.COM; WWW.DETELEFOONGIDS.COM; WWW.NEDSTAT.COM/NL/; WWW.SUPERSTATS.COM; WWW.SECURITYSPACE.COM/S_SURVEY/DATA/MAN.200102/WEBBUG.HTML

TELEVISIE

Jules Unlimited

VRIJDAG 5 OKTOBER NED 3 19.00

Menno Bentveld stapte in Nieuw-Zeeland in een soort vliegtuigje dat aan een kabel is opgehangen tussen twee bergketens: Fly by Wire. Dit toestel zonder vleugels hangt als een soort gewicht aan de kabel.

In een trainingscentrum voor brandweerkorpsen in de Verenigde Staten maakt Ivette Foster kennis met een warmtebeeldcamera die onder een helm kan worden geklikt. Met deze speciale camera kan ze in een oefenruimte, die gevuld is met rook, haar weg zoeken.

VRIJDAG 12 OKTOBER NED 3 19.00

Het evenwichtsgevoel van Menno Bentveld wordt op de proef gesteld op een strak gespannen staalkabel. Menno neemt deel aan een proef van een Antwerpse hoogleraar die onderzoek doet naar het evenwichtsorgaan. Daarbij gebruikt hij een videobril met een miniatuurinfraroodcamera, die de oogreflexen in beeld brengt. Uit die oogbewegingen is af te leiden hoe goed het evenwichtsorgaan werkt.



TIJDSCHRIFTEN

KERNFUSIE BLIJFT BELOFTE



Techniek verandert alles, staat op het omslag van *Popular Science*. Maar wat is in 2025 reëel? Het *Star Trek*-verplaatsingsmechaniek bijvoorbeeld wordt

nooit wat, het verzenden van miljarden cellen is ondoenlijk, hoewel het is gelukt met een elektron per quantum teleportatie. Tijdreizen? Onzichtbaar worden? Niet haalbaar. De vliegende auto komt er wel, maar later dan verwacht. Kernfusie blijft een veelbelovende techniek, die al erg lang 'over twintig jaar' praktisch wordt. Maar ooit breekt kernfusie door. Klonen, internet, computers, auto op waterstof, de arts in een chip, de kennis van onze genen en het huis van de toekomst vormen even zovele onderdelen van onze droom van 2025.

POPULAR SCIENCE • SEPTEMBER SPECIAL: FLASH FORWARD • F20,25

De *Militaire Spectator* van september schetst in drie artikelen wat de digitalisering op het slagveld de komende tien jaar aan veranderingen met zich mee zal brengen.



De drie auteurs analyseerden een aantal grootschalige gevechtshandelingen van de afgelopen eeuwen en concludeerden dat de snelheid waar-

mee informatie beschikbaar komt in hoge mate de uitslag van de strijd bepaalt. Na de agrarische en industriële revolutie staat de militairen een ingrijpende verandering in denken en aanpak te wachten. Experimenteren met de nieuwe wapens kan doorslaggevend zijn, zoals dat het geval was met de strategische opmars van het vliegtuig en de tank. De partij die tot het uiterste ging in het uitbuiten van de capaciteiten van die toen nieuwe hulpmiddelen, won de oorlog. MILITAIRE SPECTATOR JAARGANG 170-9 • 2001

Delft Integraal heeft een artikel over het eerste elektronische nano-circuit dat bij de TU Delft is gemaakt: de Eén Elektron Transistor (EET) van Pieter Heij, die met slechts een

elektron schakelt en uitsluitend per elektronenmicroscop zichtbaar te maken is. De afgelopen vier jaar is een aantal EET's tot grotere eenheden aaneengesmeed, waardoor logische bewerkingen op dit priegelformaat mogelijk zijn.

Inmiddels is de Elektrotechnische Studieverzameling van de TUD, opgeslagen in de kelder, een nieuw leven begonnen als museumstuk. De oude buizenradio staat er naast morsetelegrafen en werkende telefooncentrales. Een schatkamer voor technici.

DELFT INTEGRAAL • 2001-4

Windenergie moet de komende jaren doorbreken in de landen die hun afhankelijkheid van aardolie en aardgas willen terugdringen. Groot-Brittannië heeft het voordeel van een kustlijn die duizenden kilometers lang is en dus geheel is omgeven door open zee. Desondanks willen de Britten niet alleen afhankelijk zijn van wind- en zonne-energie. In het voortdurend rijkzende en dalende zee-water van de Britse wateren kunnen getijdencentrales erg veel MW's aan duurzame energie opwekken. De getijdenparken zijn goedkoper en compacter dan de windmolens; de rotors zijn veel kleiner in diameter. In *Professional Engineering* een beschouwing.

PROFESSIONAL ENGINEERING 15 • 15-8-2001

De Engelsen vierden vorig jaar de millenniumwisseling op grootschalige wijze ondanks een voorspelde computerramp. De Millennium Dome, de 'grootste tent van de wereld', en de Big Wheel, het superrad, trekken nog steeds veel toeristen. Minder dan waar de Britse overheid in de aanloop naar de eeuwwisseling op hoopte. Maar toch: de bouw was een prestatie van formaat, vooral op technisch gebied. Een beetje vergeten is de voetgangersbrug over de Theems, waarover miljoenen wandelaars per jaar van de ene naar de andere kant zouden lopen. Na een paar dagen werd de brug gesloten, omdat de oeververbinding niet stabiel was. AMERICAN SCIENTIST SEPTEMBER • OKTOBER 2001 • F 16,50



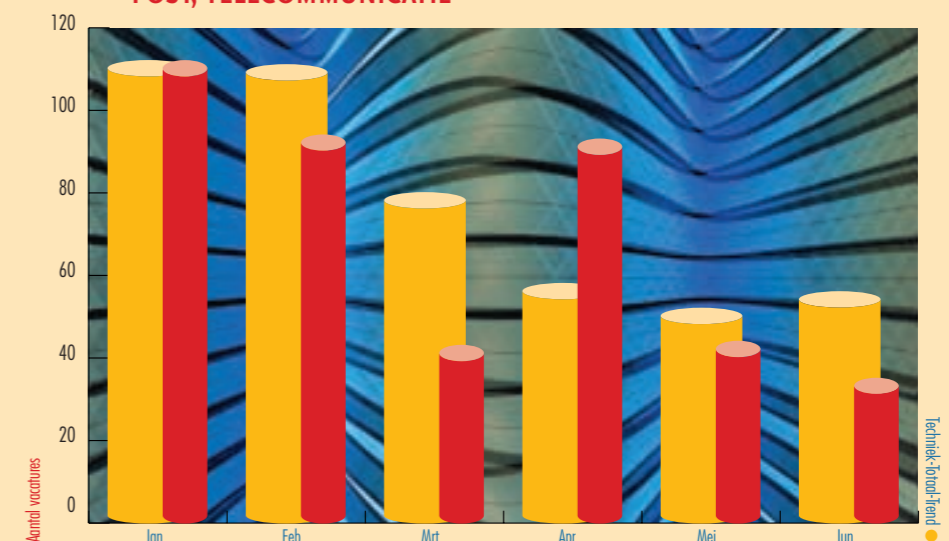
Topvacatures voor technici

dit vacature-overzicht is opgesteld i.s.m. TdB recruitment

VACATURE-BAROMETER

Het vacatureverloop in de sector post en telecommunicatie volgt de Techniek-Totaal-Trend vrij goed. In februari en maart van dit jaar daalt het aantal banen tot onder het gemiddelde. In april volgt een opleving gevolgd door een afname in het aantal vacatures in mei en juni. De grafiek van de post en telecommunicatie daalt licht in juni terwijl de tootaal-trend enigszins stijgt. Hoewel de trends verschillen is het nog te vroeg om conclusies te trekken. Het banenverloop in de post- en telecommunicatiesector is in deze periode te onvoorspelbaar.

POST, TELECOMMUNICATIE



EMMEN

Henk Gozefoort
Ambitueus, goed opgeleid. Omgevingsgericht. Geïnteresseerd in een uitdagende carrière. Op zoek naar werk dat mensen raakt. Gevoelig voor een prettig woon-, werk- en leefklimaat.
Drentse Courant, Nieuwsblad van het Noorden 15-09/JX

WERKTUIGBOUWKUNDE

MECHANICAL ENGINEER / PROJECTLEIDER

ProPlant Engineering Oost
Afdeling P&O
Hbo-niveau WTB, relevante ervaring. Zelfstandige, brede en afwisselende functie.
Zwolsche Courant 08-09/YDC7
PROJECTLEIDER PIPING
Installatie Bedrijf Roderland Kerkrade
De heer Ing.A.J.S.J. Thelen
Goede contactuele vaardigheden; stressbestendig; commercieel inzicht; goed organisatievermogen.
Limburgs Dagblad 08-09/LD28

TECHNIEK ALGEMEEN

PROGRAMMAMANAGER
Xansa
Almere
Erik van Soest

AFDELING P&O

In staat om meerdere schepen tegelijkertijd te begeleiden. Pragmatische instelling, besluitvaardig en stressbestendig. Goede contactuele vaardigheden en de bekwaamheid om zowel zelfstandig als in teamverband te kunnen werken. Scheepswerktuigkunde-b.
Leeuwarder Courant 08-09/SES13

AFDELINGSTECHNICUS

Visco
Helmond
Afdeling P&O
Het is van belang dat u uw diepgaande technisch inzicht koppelt aan leidinggevende en organisatorische capaciteiten. Grote initiatiefrijke door een planmatig, oplossings- en resultaatgericht optreden. Sterke communicatieve vaardigheden. Opleiding werktuigbouwkunde, richting mechanische en elektrotechniek.
Eindhovens Dagblad 15-09/W12

Tenminste vier succesvolle veranderprogramma's gemanaged; matrix management ervaring inclusief directe aansturing van kleine en grotere teams; bereidheid tot reizen binnen Europa.
ON 27-08/1

AREAMANAGER RUSLAND

Meyn Food Processing Technology Oostzaan
Afdeling P&O
Het verkopen zit in uw bloed. U hebt een stevige persoonlijkheid en werkt planmatig en doelgericht. Vanuit de solide basis van Meyn bent u in staat hechte en duurzame relaties op te bouwen.

Intermediair 06-09/53
HOOFD BEDRIJFSBUREAU
Ministerie van Justitie
Den Haag
Mevrouw M. van der Heijden
Leidinggevende capaciteiten; inzetbaarheid elders in organisatie en bereidheid daartoe; groepsgericht leiderschap; ontwikkelen medewerkers, voortgangscronologie.
Intermediair 06-09/EaQM56

BESTUURS – EN BEDRIJFSKUNDE

TECHNISCH DIRECTEUR

De Klerk Binnenbouw
Nieuwerkerk aan den IJssel
De heer J. Brautigam
Goede communicatieve vaardigheden, overtuigingskracht en een sterk analytisch vermogen. Leidinggevende ervaring in een productiebedrijf met accent op klantspecifieke productie. Kennis van productieorganisatie, planningssystemen en -methoden.
Algemeen Dagblad 01-09/35

SENIOR CONSULTANT

TdB recruitment
Rotterdam
Bert Roozmond, (06) 108 84 807
Het uitvoeren, begeleiden en managen van projecten voor klanten in de zonne-energie. Strategisch advies aan bedrijven, overheid, projectontwikkelaars, producten en beleidsvormers. WO Bedrijfskunde / WTB / E.
www.tdb.nl

ADVISEUR INFORMATIEBELEID

Gemeente Zaanstad
Mevrouw J. Geertzema
Wij zoeken iemand die creatief en resultaatgericht is; beschikt over organisatiesensitiviteit; die vaardigheid met projectmanagement heeft; met een communicatieve opstelling. Opleiding bestuurlijke informatiekunde.
de Volkskrant 15-09/14W

BOUWKUNDE

BOUWKUNDIG INSPECTEUR

Garantie Instituut Woningbouw
Afdeling P&O
Brede kennis van de bouwregelgeving, goede contactuele vaardigheden, goede mondelinge en

schriftelijke uitdrukkingsvaardigheid, bereidheid in centraal of West-Nederland te opereren. Woonplaats centraal in Nederland. HTS bouwkunde opleiding.

Binnenlands Bestuur 07-09/53

TEAMLEIDER ONTWERP

OPENBARE RUIMTE
Gemeente 's-Hertogenbosch
's-Hertogenbosch
Ing. M.J.C.M. van Rosmalen-Zweers
Zeer goede communicatieve en sociale vaardigheden; resultaatgerichte en ondernemende instelling; het vermogen om controversiële zaken te verdedigen en op te lossen; onderhandelingsvaardigheden. TU bouwkunde of landschapsarchitectuur.
de Volkskrant 08-09/15R

HOOFD UITVOERDER

TdB recruitment
Amsterdam
Bert Roozmond, (06) 108 84 807
Voor een architectonisch omvangrijk nieuwbouwproject van ca. 200 luxe appartementen. Wij zoeken een doorwinterde bouw / coach. Ervaring in grootschalige nieuwbouwprojecten is een absolute pré.
www.tdb.nl

CHEMIE / BIOLOGIE

SECTIEHOOFD

Academisch Ziekenhuis Groningen
Groningen
De heer J. Pieters
Kennis en ervaring op het gebied van de klinische chemie. Belangstelling voor management, bedrijfseconomie en organisatiekunde. Leidinggevende kwaliteiten. Goed kunnen samenwerken. Initiatief. Sensitief. Flexibel.
de Volkskrant 01-09/10G

CHEMICAL LABORATORY TECHNICIAN

Glaucus Proteomics
Erik Wischerhoff
Experimental skills in polymer chemistry or organic chemistry are needed, experience with the synthesis and/or polymer-analogous modification of water-soluble polymers are desirable.

de Volkskrant 08-09/4W

HOOFD LABORATORIUM

VOOR KINDERGENEESKUNDE
Universitair Medisch Centrum
St Radboud
Prof.dr. H.G. Brunner
Daarbij beschikt u over aantoonbare managementkwaliteiten om het laboratorium met een omvang van LKN adequaat te kunnen leiden. Een brede klinisch-chemische kennis evenals aantoonbare wetenschappelijke capaciteiten zijn vereist.

NRC Handelsblad 08-09/14

COMPOUND COÖRDINATOR

Organon
Schaijk
De heer A. Lohmann
Je hebt een WO-opleiding, biologisch / biochemisch. Ervaring in een soortgelijke functie is een pré.
de Volkskrant 08-09/24W

CIVIELE TECHNIEK

CIVIELTECHNISCH

BELEIDSMEDWERKER
Gemeente Rucphen
Rucphen
John Morsink
Goede redactionele en communicatieve vaardigheden. Je kunt zowel zelfstandig als in teamverband werken. Je hebt kennis van RAW-systematiek, ruime

ervaring met geautomatiseerde beheersystemen en bent in het bezit van een rijbewijs B. Opleiding HTS Civiele techniek.

Intermediair 06-09/46

CIVIELTECHNISCH PROJECTLEIDER

Gemeente Assen
Assen
Afdeling P&O
Kennis op het gebied van waterplannen en gemeentelijke rioleringsplannen; ervaring op het gebied van integraal waterbeheer; affiniteit met het modelleren en berekenen van rioelstelsels; innovatieve en stimulerende kwaliteiten.

Intermediair 30-08/60

PROJECTLEIDER

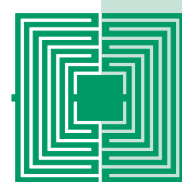
TdB recruitment
Rotterdam
Bert Roozmond, (06) 108 84 807
In deze functie bent u verantwoordelijk voor een omvangrijk civiel technisch project. Omvangrijke betontechnische- alsmede waterbouwkundige werken. Teamcoach / rekenwonder, HTS of TU Civiele techniek met minimaal 10 jaar relevante werkervaring.
www.tdb.nl

ELEKTRONICA / ELEKTROTECHNIEK

GROEPSLEIDER MONTAGE

Inalfa Roof Systems
Venray
Afdeling P&O
Technische leiding geven aan elektronica projecten; uitstippelen van de termijnstrategie; leveranciers keuze, contact met afnemers, projectcoördinatie; leiding geven aan de elektronica afdeling (2-5 engineers); Nederlands, Engels, Duits, Frans is pré.
Eindhovens Dagblad 08-09/20

P.J.Oudweg 61
Postbus 1
1314 CK Almere-Stad
1300 AA Almere
Tel 036 5299800
Fax 036 5299809
Mail office@tdb.nl
Web www.tdb.nl



TdB recruitment
Recruiters in ICT, Techniek en Chemie

OKTOBER 2001

1 WAAR GAAT ONS AFVAL NAAR TOE?

Inl.: NIRIA-regio Haarlem, ing. E. Ootes, tel. (023) 584 98 37, erik@ootes.myweb.nl

1 WERKGROEP

TIME-TO-MARKET IN DE OUDE EN NIEUWE ECONOMIE
Kivl Bedrijfskunde West. Info: V.P.P. Swarte, tel. (023) 532 79 41, swarte@xs4all.nl

2 EXCURSIE SINT MAARTENSKLINIEK NIJMEGEN

Hengstdal 3, Nijmegen. Organisatie: Kivl Regio Noord. Info: ir. Jo Laumen, tel. (026) 361 11 75 (na 20.00 uur).

2 KUNSTSTOFFEN OP INTERNET

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

2 OPZETTEN EIGEN BEDRIJF, AVONDLEZING

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

3 BEDRIJFSBEZOEK HOGESNELHEIDSLIJN-ZUID

NS Station Prinsenbeek. Kivl Bedrijfskunde Zuid. Info: ir. Lon van der Zon, tel. 06 506 418 45.

4 BEZOEK VliegBASIS GILZE RIJEN

Inl.: NIRIA-regio Tilburg, ing. E. Pechtold, tel. (0416) 36 18 51, tilburg@niria.nl

4 EXCURSIE AFNORTH BRUNSSUM

Inl.: NIRIA-regio Heerlen, ing. G.J. Schuurman, tel. (045) 531 29 72, heerlen@niria.nl

4 MIDDAGEXCURSIE ANKERSLOT

Inl.: NIRIA-regio Twente, ing. J. Hummel, tel. (074) 291 19 88, twente@niria.nl

4-5 PROJECT MANAGEMENT, DRIEDAAGSE CURSUS

Inl.: NIRIA-vaksectie Bedrijfskunde, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

5-6-12-13 BEZOEK KERNRE-ACTOR BORSSELE

Inl.: NIRIA-regio Den Haag, ing. H. van der Linden, tel. (015) 214 54 86, han.van.der.linden@wxs.nl

6 WORKSHOP INTEGRAAL PROJECTMANAGEMENT

Universiteit Twente, zaal A Drienerburght. Kivl Regio Oost Inl./aanmelden: Elfride Dijkstra, tel. (053) 489 40 97, kivi.oost@kivi.utwente.nl

9 ARNHEM EN HET KENNISSENENETWERK

Inl.: NIRIA-regio Arnhem, Hans Bouman,

ajbouwman@planet.nl

9 CABLEXPERIENCE, AVONDLEZING

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

9 EXCURSIE AMSTERDAM

Inl.: NIRIA-regio Dordrecht, ing. S.P. Berrevoet, tel. (078) 618 78 33, simonberrevoet@hetnet.nl

9 GELUKKIG 'N ORDER? HAAL HET BESTE UIT JEZELF!

Inl.: NIRIA-vaksectie Commercieel Ingenieur, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

8 UITREIKING KIVI TME SCRIPTIEPRIJS

Kivl-gebouw, Prinsessegracht 23, Den Haag. Kivl Techniek, Maatschappij & Economie. Info: Kivl Congresbureau congres@kivibur.nl

8-15 TRAINING VAARDIGHEDEN PROJECTMANAGEMENT

Vredenburg 19, Utrecht. Organisatie: Kivl AJL Midden. Informatie en aanmelden: ajl.midden@kivi.utwente.nl of www.kivios.nl/ajl-midden/

9 LEZINGEN PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING IN DE TRANSPORT EN INFRASTRUCTUUR

Kivl-gebouw, Prinsessegracht 23, Den Haag. Organisatie: Kivl Verkeerskunde en Vervoerstechniek. Info: www.trail.tudelft.nl/kiviv&v of L.R. Lutje Schipholt, lls@zap.a2000.nl

9 IT IN ORGANISATIES

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

10 SYMPOSIUM COMBURA

Jaarbeurs Utrecht, Utrecht. Kivl Afdeling voor Energie en Warmtetechnologie en Technische Fysica. Informatie bij Annemiek Peeters, tel. (030) 600 13 01, brand@stw.nl

10 NETWERKBORREL SCHEEPSWERF DAMEN SHIPYARDS

Damen Shipyards, Damsingel 4 (industrieterrein Zuid), Suameer. Kivl Regio Noord. Info: Marco Snelten, tel. 06 107 810 69, g.snelten@tebod.nl

10 BEDRIJFSBEZOEK NEDERLANDSE PAKKET DIENST (NPD)

NPD, Proostwetering 40, Utrecht. Kivl Transportkunde. Info: ir. C.C. Goelema, tel. (0413) 385 517, cor.goelema@vanderlande.com

11 LEZING INFRASTRUCTUURLE WERKEN EN BODEM-

VERONTREINIGING

SCG, Houten. Kivl Milieutechniek, Werkgroep Bodem. Info: Caroline van Hoek, tel. (015) 269 02 49.

11 HAAL HET BESTE UIT JEZELF, TWEEDAAGSE TRAINING

Inl.: NIRIA-vaksectie Commercieel Ingenieur, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

11 INNOVATIE MEER DAN TECHNIEK ALLEEN

Inl.: NIRIA-regio Heerenveen, ing. S.M. Holtrop, tel. (0513) 65 12 22, congres@niria.nl

11 PERSONAL SOFTWARE PROCESS (PSP), AVONDLEZING

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

11 SCANIA, BEDRIJFSBEZOEK

Inl.: NIRIA-vaksectie Voertuigtechniek, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

13 BEZOEK RIOOLWATER-ZUIVERING LEIDSCHER RIJN

Inl.: NIRIA-regio Utrecht, ing. P.A. Molleman, tel. (0345) 50 33 77, p.a.molleman@wxs.nl

13 GOLFCLINIC. GOLFCENTRUM ROTTERDAM

Rotterdam. Kivl AJL West. Info: www.gcr.nl

15 BEDRIJFSBEZOEK CHASSÉ THEATER BREDA

C. Prinsenlaan 8, Breda. Kivl Regio Zuid. Info: ir. Marco van Schaik, tel. (076) 514 94 21 (p).

15 SOLLICITATIETRAINING

Universiteit Twente, Collegezalencentrum. Kivl Regio Oost. Inl./aanmelden: Elfride Dijkstra, tel. (053) 489 40 97, kivi.oost@kivi.utwente.nl

15 ASML, BEDRIJFSBEZOEK

Inl.: NIRIA-regio Tilburg, ing. A. van der Pas, tel. (0411) 64 38 83, tilburg@niria.nl

15-16 COMMERCIELE VAARDIGHEDEN VOOR HBO-/TU-INGENIEURS

Inl.: NIRIA-vaksectie Bedrijfskunde, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

15 HET MOBILITEITSBELEID IN EINDHOVEN, LEZING

Inl.: NIRIA-regio Eindhoven, drs. ing. C. van den Bosch, tel. (0499) 33 00 44, jacobowi@wxs.nl

17 EXCURSIE FRISIA ZOUT

Inl.: NIRIA-regio Leeuwarden, ing. H.E. de Vries, tel. (058) 215 75 56, leeuwarden@niria.nl

17 TIPS & TRUCS VAN MS WORD XP, AVONDLEZING

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica,

tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

17 LEZING HET FINANCIËLE DAGBLAD – EEN KRANTEN-BEDRIJF IN TIJDEN VAN INTERNET

Theehuis Cruquius, naast museum Cruquius, kruising rijksweg N 210 met Ringvaart in de Haarlemmermeer. Kivl Regio Noord-Holland. Info: ir. J. Boeré, tel. (023) 537 62 86.

18 LEZING MILLENNIUM-WHEEL

Iv-Infra BV, Papendrecht. Kivl Werktuigbouwkunde, NIRIA Werktuigbouwkunde, ImechE. Info: NIRIA-congresbureau, tel. (070) 352 21 41, fax (070) 352 12 21, congres@niria.nl

18 THE BRITISH AIRWAYS LONDON EYE

Inl.: NIRIA-vaksectie Werktuigbouwkunde NIRIA, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

18 VEILIG NAAR DE OVERKANT, STUDIEDAG TESTEN

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

19 EXCURSIE KERNCENTRALE BORSSELE

Zeedijk 32, Borssele. Kivl Techniek Maatschappij & Economie. Info: Congresbureau Kivl, congres@kivibur.nl

24 TIPS EN TRUCS VAN MS EXCEL XP, AVONDLEZING

Inl.: NIRIA-vaksectie Informatica, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

25 AIRBAG IN DE MODERNE AUTO, INFORMATIEAVOND

Inl.: NIRIA-vaksectie Voertuigtechniek, tel. (070) 352 21 41, congres@niria.nl

25 DNV, LEZING

Inl.: NIRIA-regio Tilburg, ing. T. van Roessel, tel. (013) 579 17 17, tilburg@niria.nl

25 REGIO ARNHEM SPEELT OP SAVE

Inl.: NIRIA-regio Arnhem en NIRIA-vaksectie Voertuigtechniek, tel. (070) 352 21 41,

congres@niria.nl

24-26 ALL ELECTRIC COMBAT VEHICLE CONFERENCE

Noordwijkerhout. Inl.: Kivl Congresbureau info@aecv.tno.nl

24-26 ALL ELECTRIC COMBAT VEHICLE CONFERENCE

Noordwijkerhout. Inl.: Kivl Congresbureau info@aecv.tno.nl

(ADVERTENTIE)

Over mens en dier in de lucht

DE MAGIE VAN HET VLIËGEN

Stephen Dalton

NIUW

Hoe ontwikkelden dieren vleugels en hoe heeft de mens de natuurkundige problemen van het vliegen overwonnen? Nu hebt u de kans de magie van het vliegen te doorgronden.

Met verbluffende foto's gemaakt met hogesnelheids-fotografie.

Prijs f 62,81/1150 Bfr.

Bestellen met de bestelbon achter in dit nummer of bel 0(031)76-5733781

OKTOBER 2001

1 INDUSTRIËLE EN DIGITALE REVOLUTIE, LEZING

Enschede, Inl.: Studium Generale Twente, tel. (053) 489 22 12, a.aarten-heukels@vwm.utwente.nl

2-3 ENGINEERING ASSET MANAGEMENT 2001, CONFERENCE AND EXHIBITION

London, Inl.: +44 (0) 1372 367125, www.era.co.uk/conf/

3 FACULTEITSLEZING INDUSTRIAL DESIGN

Eindhoven TUE, Inl.: Studium Generale, tel. (040) 247 49 00, h.d.groot@tue.nl

3 IFD PROJECTBEZOEK A-MARKT

Amsterdam, Inl.: SEV, IFD-secretariaat, ifd@sev.nl, www.sev.nl/ifd

4 NMG KONTAKTAVOND

Amersfoort, Inl.: Wytze Meindersma, tel. (053) 489 26 07, g.w.meindersma@ct.utwente.nl

4 XML VOOR APPLICATIE-INTEGRATIE EN DATABASES, SEMINAR

Diegem, België. Inl.: I.T.Works, seminars@itworks.be

7 WETENSCHAPSDAG

Amsterdam WTCW, Inl.: tel. (020) 592 3000, ina.steenman@sara.nl

7 WETENSCHAPSDAG

Delft TU, Inl.: Liesbeth van Hees, tel. (015) 278 70 11, e.a.vanhees@tudelft.nl

8 POLITIEK FORUM METAAL-ONDERNEMERS EN POLITICI

Nieuwegein, Inl.: Metaalunie, tel. (030) 605 33 44, www.metaalunie.nl

10 THE WIRELESS REVOLUTION: PERSPECTIVES AND CHALLENGES, LEZING

Delft TU, Auditorium, Mekelweg 5, 16.00 uur

11 IMPLEMENTING

A MULTI-CHANNEL INTERNET STRATEGY, SEMINAR

Diegem, België. Inl.: tel. +32 9 241 56 56.

11 STAALBOUWDAG

Amersfoort. Inl.: Bouwen met staal, tel. (010) 411 50 70, info@bouwmetstaal.nl

12 20 JAAR INFORMATICA-OPLEIDING, SYMPOSIUM

Ede. Inl.: Janpieter Boekstijn, tel. (015) 278 92 52, nieuws@its.tudelft.nl

16-18 CRMS 2001, E-BUSINESS EVENEMENT

Amsterdam RAI. Inl.: CMRS, tel. (020) 549 18 43, www.crmsolutionseurope.com

16-21 EQUIP AUTO 2001, INTERNATIONALE VAKBEURS

Parijs (Frankrijk). Inl.: Promosalons Nederland, tel. (020) 462 00 20, equipauto@promosalons.nl

17 ARBOCOÖRDINATIE IN DE BOUWNIJVERHEID 1, CURSUS

Inl.: Arbouw, tel. (020) 580 55 77, www.arbouw.nl (driedaagse cursus)

17 WAT ALS WE NAT GAAN, SYMPOSIUM

Delft. Inl.: TNO, tel. (040) 265 03 18, info@positium.nl

17 ORGANISATIE VAN INNOVATIE, CONGRES

Den Haag. Inl.: Science Alliance, tel. (070) 358 8060, www.science-alliance.nl

17-18 VASTGOED REKENEN, TWEEDAAGSE CURSUS

Utrecht. Inl.: Vastgoed Instituut, tel. (040) 297 27 88, www.vastgoed-instituut.nl

17-18-19 INFORMATIE-ANALYSE EN LOGISCH DATA-BASEONTWERP, SEMINAR

Zwijnaarde, België. Inl.: I.T.Works, seminars@itworks.be

17-19 PROFIBUS TROUBLE SHOOTING EN MAINTENANCE, WORKSHOP

Naarden. Inl.: Endress+ Hauser BV, tel. (035) 695 86 11, www.nl.endress.com

17-19 ZORG ICT, CONGRES ROTTERDAM

Inl.: Prismant, tel. (030) 23 45 842.

18 NEDERLANDS CONGRES RISICOMANAGEMENT, CONGRES

Zeist. Inl.: CUR, tel. (0182) 540 650.

18 ZONNEPANELEN IN DE BOUW, CURSUS

Gorinchem. Inl.: BDA, tel. (0183) 66 96 90, opleidingen@bda.nl

18 SPUTTEREN, DE PRAKTI-SCH EOPPERVLAKTECHNOLOGIE, SYMPOSIUM

Eindhoven. Inl.: RTC&P, tel. (0345) 530 670.

18 ARBOCOÖRDINATIE IN DE BOUWNIJVERHEID 2, CURSUS

Inl.: Arbouw, tel. (020) 580 55 77, www.arbouw.nl (driedaagse cursus)

18 M+R 2001, EENDAAGSE VAKBEURS

Gent. Inl.: Fairtec, tel. +32 335 408 80.

18-19 EUROPAM 2001, CONFERENCE

Heidelberg. Inl.: Manfred Mueller, tel. +49 619 695 830, www.esi-group.com

18-19 + 25-26 FACTORY DYNAMICS, CURSUS

Eindhoven. Inl.: PATO, tel. (070) 364 49 57.

18-19 DE WERELD VAN IK, 22STE VEERSTICHTING SYMPOSIUM

Leiden. Inl.: Veerstichting, tel. (071) 512 35 45, www.veerstichting.nl

21-24 STRUCTURED CATALYSTS, CONFERENCE

Delft. Inl.: Icoscar-1, tel. +32 3 216 09 96, www.ti.kivi.be/conf/icoscar.htm

22-24 SINO-EUROPEAN CONVENTION

Peking, China. Inl.: Messe Frankfurt, tel. +49 69 75 75-66 18, www.ish-frankfurt.de

22-24 PM2001, CONGRES EN TENTOONSTELLING

Nice. Inl.: EPMA, tel. +44 (0)1743 248899, bev@epma.com

22-26 TURBULENCE, CURSUS

Delft TUD. Inl.: tel. (015) 278 1005.

23 ISA SEMINAR S88, SEMINAR

Eindhoven. Inl.: TWP, tel. (040), 239 05 20, www.s88.nl

23-24 EMPAK 2001, VERPAKKINGSBEURS

Antwerpen. Inl.: Thorex nv, tel. +32 (0)3 385 05 24, empak@thorex.net

23-24 2001 LONWORLD, CONFERENCE

Frankfurt. Inl.: Messe Frankfurt, tel. +49 69 75 75-0, www.messefrankfurt.com

23-24 INTERNATIONAL CONGRES VAN VDE

Neurenberg. Inl.: VDE, tel. +49 69 630 82 84, www.vde.com

23-25 INTEGRALE VEILIGHEID, BEURS

Utrecht. Inl.: Jaarbeurs Exhibitions & Media, tel. (030) 295 55 07.

23

Virtuele chemie bestaat wel

'Zolang er nog geen virtuele chemicaliën bestaan, kan de chemische industrie niet opgaan in de 'New Economy'. Dit is een van de stellingen in *De Ingenieur* nr. 15 (31-8-2001). Het betreft een citaat van Andreas Manfred Neumann in 'Delft Integraal'. Het ontbreekt Neumann - Diplom-Ingenieur Verfahrenstechnik aan de universiteit van Karlsruhe - wellicht aan de nodige scheikundige kennis om zo'n boude uitspraak te doen. Veel chemici van nu bedrijven niets anders dan 'virtuele chemie'. Farmacochemici kijken op hun computerscherm welke moleculen er op actieve plaatsen van enzymen en receptoren passen. Pas daarna gaan ze er mogelijk mee in het lab aan de slag. Andere scheikundigen verzinnen moleculen of moleculaire superstructuren met volkomen nieuwe functionaliteiten, een vorm van chemie die geheel virtueel is. Vaak genoeg komen dergelijke moleculen niet verder dan het aantekenboekje of het computerscherm van de bedenker. Nee, Neumann weet niet waarover hij het heeft. Dat gebeurt wel vaker met mensen die een leuke laatste stelling bij hun proefschrift proberen te verzinnen. Mijn eigen laatste stelling was: 'Vijfennegentig stellingen maken nog geen Luther.'

DR. JOS VAN DEN BROEK, LEIDEN

HOOFDREDACTEUR NATUUR & TECHNIEK WETENSCHAPSMAGAZINE

Monument Valley

In *De Ingenieur* nr. 12 (4-7-2001) staat op pagina 70 en 71 een artikel over mijnbouw in Colorado (USA), maar bij de foto's boven aan de pagina's staat 'Rocky Mountains'. Ik denk dat u zich vergist heeft: het zijn volgens mij niet de 'Rocky Mountains' op de foto's, maar 'Monument Valley'. Die ligt in de staat Arizona.

DRS. ING. DICK BAKKER, VOORBURG

B 52 heet Stratofortress

Even een kleine opmerking naar aanleiding van het artikel over de verlenging van de levensduur van de B 52 in *De Ingenieur* nr. 15 (31-8-2001) In tegenstelling tot het artikel heet de B 52 niet Stratocruiser (deze naam was gereserveerd voor de Boeing 377), maar Stratofortress (zie *Encyclopedia of World Military Aircraft*, blz. 66 t/m 68).

HARALD VERWEIJ, AMSTERDAM

MODELERS INTEREST GROUP VIETNAM WAR

Overmacht van tijd en geld

Niet eerder heb ik de frictie techniek versus commercie zo goed onderbouwd en verwoord gelezen als in Het Commentaar in *De Ingenieur* nr. 13-14 (9-8-2001). Als aanvulling zou ik willen voorstellen mede hierin te betrekken de geborneerde relatie marketing-mensen/kassa. Ik zeg wel eens dat zij alleen kunnen denken in twee waarden die allebei in cijfers worden uitgedrukt: tijd en geld. Ik hoop dat de huidige hoofdredacteur van *De Ingenieur* nog lang aanblijft.

ING. H. HUISMA, SOEST

Ingezonden brieven behoren niet langer te zijn dan 300 woorden. De redactie behoudt zich het recht voor brieven in te korten, te redigeren of te weigeren. Als een brief wordt geplaatst, wil dat niet zeggen dat de redactie instemt met de strekking van de brief.

Logo Hoogovens is zeester

In het voorwoord op de inhoudspagina in *De Ingenieur* nr. 15 (31-8-2001) is een foutje geslopen. Als oud-medewerker van Hoogovens en later Corus wijs ik erop dat de interpretatie van het logo met de vijf blokken niet correct is. De hoofdredacteur schrijft dat het logo van Hoogovens een pentagon met vijf blokjes was. De gedachte achter dit logo is echter een gestyleerde zeester, die de auteur over het hoofd ziet, want die wordt nu juist door de rangschikking van de blokken gevormd. In volgende voorkomende gevallen lijkt mij dat informatie eerst ingewonnen moet worden. De nieuwe naam van het bedrijf is net zo onduidelijk als die van menig andere Nederlandse onderneming en behoeft niet zo'n negatief commentaar.

IR. J. BOERÉ, SANTPOORT-ZUID

Naschrift redactie:

Het logo stelt inderdaad een zeester voor. De vijf blokken staan voor de vijf bedrijfsonderdelen die destijds onder Hoogovens vielen: Hoogovens Special Strip Products (HSSP), Hoogovens Packaging Steel (HPS), Hoogovens Steel Long Products (HSLP), Hoogovens Steel Primary Products (HSPP) en Hoogovens Infrastructure (HIS).

Goedmakers is hypocriet

Wie de term 'duurzame energie' bezigt, doch slechts alternatieve energie bedoelt (wind, zon, enz.), heeft al partij gekozen in een debat. Namelijk over de vraag of we niet beter kunnen investeren in bijvoorbeeld kernenergie en CO₂-verwijdering (ook 'duurzaam', in elke redelijke betekenis van dit begrip, ook binnen de 'Brundtland-definitie') dan in windmolens en zo. Als je dan ook nog suggereert dat iedereen je mening deelt dan weet je ofwel niets van dat debat, of je moffelt het weg. Annemarie Goedmakers van NUON weet kennelijk van de prins geen kwaad (interview in *De Ingenieur* nr. 15, 13-8-2001) en ziet reden er lustig op los te foeteren: hypocriet zijn we, het 'duurzame energie'-geloof belijden, maar er niet naar leven. Wel, dat zo'n sermoen baas NUON zal welgevallen is duidelijk. NUON en collega's kunnen immers goud verdienen aan 'groene' stroom? De REB-subsidie (4,27 ct/kWh rechtstreeks plus 12,85 ct/kWh REB-vrijstelling voor de 'kleinverbruiker') verschaft hun bij gelijke consumentenprijs een marge van 17 ct/kWh om de meerkosten van windmolenstroom en dergelijke (4-8 ct/kWh) ten opzichte van 'grijze' stroom te dekken. Winst: 9-13 ct/kWh (al moeten de paginagrote advertenties er nog wel af). Over 'hypocriet' gesproken!

TOON AHSMANN, UTRECHT

ARIE DE GOEDEREN, BOSKOOP

Errata:

In de ingezonden brief van Peter Vorage in Delft (*De Ingenieur* nr. 16, 14-9-2001), die ons wees op een fout in het verhaal over de Big Dig (*De Ingenieur* nr. 13-14, 9-8-2001), is niet goed weergegeven. Nogmaals: de hoeveelheid beton is 2.982.10⁶ m³ en niet 2.982.10⁹ m³.

IN DE VOLGENDE NUMMERS

DeIngenieur
 Officieel orgaan van KIVI en NIRA
 TECHNOLOGIETIJDSCRIFT

DE VELE GEZICHTEN
 VAN TELECOMMUNICATIE

HET BELANG VAN
 NORMALISATIE

PHILEAS,
 DE HYBRIDE AUTOBUS

