



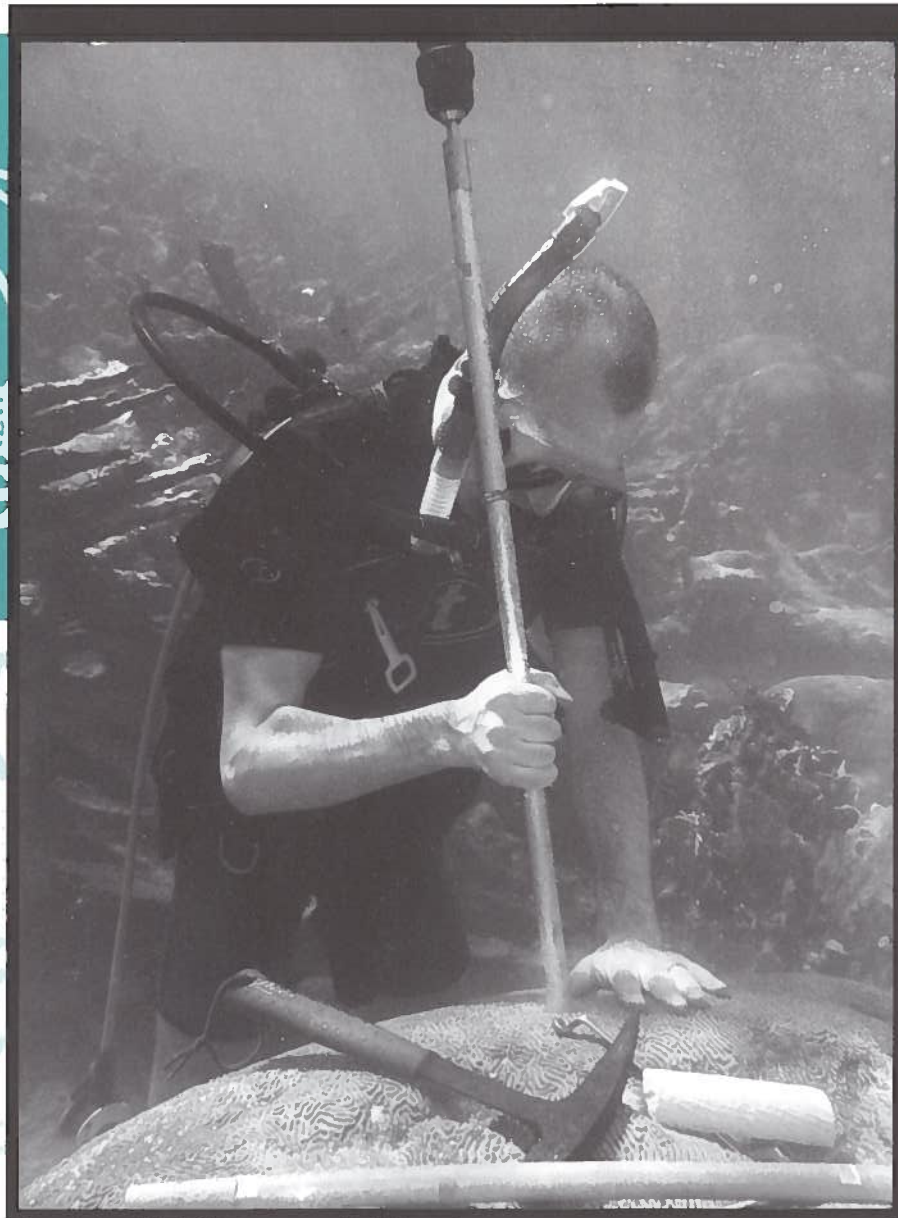
ALW



NIEUWSBRIEF VAN HET KNGMG, ALW EN KTGF / VERSCHIJNT 8 MAAL PER JAAR / EENENDERTIGSTE JAARGANG / NUMMER 2

De hele lange arm van El Niño

## Koralen als archief van het klimaat



Jens Zinke neemt een kern van *Diploria strigosa* in Venezuela

Koralen leggen tijdens hun leven nauwkeurig vast onder welke omstandigheden zij zijn gegroeid. Het ontrafelen van die informatie heeft onderzoekers van de VU-Amsterdam en het Leibniz Instituut in Kiel een temperatuurcurve opgeleverd van het zeewater in het westelijk deel van de Indische Oceaan tot ruim driehonderd jaar geleden. Met die informatie proberen zij de relaties te achterhalen tussen grootschalige klimatologische fenomenen, zoals El Niño en de passaatwinden.

je middel hangen om op een diepte tussen de twee en vijf meter te blijven zweven. Er zijn veel helpers nodig voor de apparatuur en de extra flessen zuurstof, want de boor werkt op perslucht. Het kost vier tot vijf uren om een kern van twee meter uit het koraal te halen. De boor is een holle pijp met kleine diamantjes langs de rand. De langste kernen die Zinke kan nemen zijn vier meter lang; ze hebben een diameter van vier centimeter. Er zijn ook systemen die kernen nemen van 8 centimeter doorsnede, maar dat lijkt hem slecht voor het koraal. Er kunnen dan mosselen of visjes in het gat gaan zitten die het koraal kapotmaken. Vroeger smeerden ze het gat dicht met onderwatercement, maar dat bleken de algen lekker te vinden. Die aten het op en groeiden over het koraal heen. Nu stoppen ze soms een stuk slechte kern in het gat als stop, maar meestal doen ze niets. Een boorgat sluit zich vanzelf binnen twee jaar. Normaal werkt Zinke niet in Indonesië; hij richt zich voornamelijk op het westelijk deel van de Indische Oceaan. Zijn onderzoek, dat al liep toen hij nog verbonden was aan het Leibniz Instituut voor Zeeonderzoek in Kiel, richt zich op

In de kamer van Jens Zinke, zeegeoloog bij de afdeling petrologie van de Vrije Universiteit – ooit afgestudeerd op dinosaurustanden – staan de dozen met koraalkernen hoog opgestapeld. De bovenste centimeter van de boorkernen is vies zwart; poliepen leven alleen in dat deel van het koraal. “Deze kernen komen uit Indonesië, vlak bij Jakarta,” wijst Zinke aan. “Het water daar heeft

een vrij constante temperatuur van rond de 28 graden; de ‘warm pool’ wordt het wel genoemd. De jaarringen zijn duidelijk te zien ook al is het verschil tussen het zomer- en winterseizoen erg klein.”

### Moesson

Zinke duikt zelf om zijn boringen te zetten. Dat is hard werken. Je hebt als duiker zo’n tien tot twaalf kilo lood om



Kernen bij de Comoro Eilanden

de reconstructie van de temperatuur van het zeewater met behulp van de Sr/Ca-verhouding en de  $\delta^{18}\text{O}$ , de verhouding tussen  $^{18}\text{O}$  en  $^{16}\text{O}$ , in koralen. "Klimatologen gaan zich steeds meer realiseren dat de temperatuurverschillen tussen het westelijke en het oostelijke deel van de Indische Oceaan heel belangrijk zijn," legt Zinke uit. "Zij sturen de luchtdrukveranderingen aan in dit gebied en daarmee de winden. Die winden zorgen ervoor dat er in korte tijd vochtige lucht naar het noordoosten waait, over de equator tot aan India en Oost-Azië. De regen die in India valt, komt uit het zuidelijk deel van de Indische Oceaan. Het is dus een belangrijk gebied voor de moesson."

#### Meeste regen

De  $\delta^{18}\text{O}$  in koralen is een veelgebruikte proxie (een gegeven dat geen bewijs is, maar wel een sterke aanwijzing) voor de

temperatuur van het zeewater tijdens de groei van het koraal. Belangrijk is dat er op de plekken waar gemeten wordt geen grote jaarlijkse variaties zijn in neerslag. Veel regen, maar ook opwelling van zeewater vanuit de diepere delen van de oceaan, beïnvloedt het zoutgehalte en daarmee de verdeling van de stabiele zuurstofisotopen. De Sr/Ca-verhouding in koralen wordt nog niet zo lang gebruikt, maar op dit moment lijkt het de meest betrouwbare indicator voor de temperatuur van het zeewater te zijn. Zinke: "De ideale proxie is onafhankelijk van alles, behalve van die ene factor. Maar geen enkele proxie is perfect. De  $\delta^{18}\text{O}$  wordt ook beïnvloed door de saliniteit. Wij gebruiken de Sr/Ca-verdeling om de temperatuurcomponent en de invloed van de saliniteit op de stabiele zuurstofisotopen uit elkaar te halen. Wil je het effect van de verschillende

## COLOFON



De Nieuwsbrief is een gezamenlijke uitgave van het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap (KNGMG), het NWO gebiedsbestuur voor Aarde en Levenswetenschappen (NWO-ALW) en de Kring van Toegepaste Fysische Geografie (KTFG). Verschijnt 8 maal per kalenderjaar  
ISSN 1572 2031

#### HOOFDBESTUUR KNGMG

Drs. L. van de Vate (TNO), secretaris, plaatsvervangend voorzitter  
Drs. A.G. Marschall-Wesselingh, penningmeester  
Dr. G. Bertotti (UU)  
Dr. H. de Bresser (VU)  
Drs. P. Haalebos (Shell SIEP)  
Dr. N. Weber (KNMI)

#### REDACTIE

Drs. Th.H.M. van Doorn (TNO, Utrecht), KNGMG, hoofdredacteur  
Drs. M.J.M. van der Meer (NWO-ALW)  
Drs. H. van den Ancker (KTFG)  
Eindredactie: Drs. A. Nauta annatext@wxs.nl

#### VORMGEVING EN ADVERTENTIES

Grafisch Atelier Wageningen, H. Harsema  
Gen. Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen  
tel. 0317-425880; fax 0317-425886  
e-mail: hh@gaw.nl

#### DRUK

Drukkerij Modern, Bennekom

#### SECRETARIAAT KNGMG

Postbus 80123  
3508 TC Utrecht  
tel. 030 2532412/fax 030 2535523  
E-mail: kngmg@knag.nl  
postbanknummer 40517 tnv KNGMG Utrecht

#### ADRES NWO-ALW

Laan van Nieuw Oost-Indië 300  
2593 CE Den Haag  
Postbus 93510, 2509 AM Den Haag  
tel. 070 3440 619/fax 070 3819033  
e-mail: meerm@nwo.nl

#### BESTUUR NWO-ALW

Prof.dr.ir. Rudy Rabbinge (voorzitter)  
Prof.dr. Paul A.M. Andriessen  
Prof.dr. Klaas J. Hellingwerf  
Prof.dr. Gerbrand J. Komen  
Prof.dr. C.M. Mariani  
Prof.dr.ir. Huib J. de Vriend  
Prof.dr. Marian Joëls  
Prof.dr. M. Dicke

#### VERSCHEIJNINGSDATA 2006

Nr. 3: 07-04-2006 / 15-05-2006  
Nr. 4: 19-05-2006 / 26-06-2006  
Nr. 5: 28-07-2006 / 04-09-2006  
Nr. 6: 01-09-2006 / 09-10-2006  
Nr. 7: 06-10-2006 / 13-11-2006  
Nr. 8: 10-11-2006 / 18-12-2006  
(wijzigingen voorbehouden)

#### KOSTEN LIDMAATSCHAP VAN HET KNGMG

€ 72,50 gewoon lid  
€ 50,- AiO/OiO  
€ 19,25 studentlidmaatschap  
*Het lidmaatschap is inclusief de Nieuwsbrieven het tijdschrift Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw. Het lidmaatschap loopt van 1 januari tot 31 december. Opzegging dient drie maanden voor het einde van het kalenderjaar te geschieden.*

Oplage: 2000

Deze Nieuwsbrief wordt verspreid aan alle leden van het KNGMG en van de KTFG en tevens naar ca. 300 geadresseerden van NWO-ALW. Losse abonnementen zijn niet mogelijk.

#### ADVERTENTIES

Voor het plaatsen van advertenties kunt u contact opnemen met het Bureau van het KNGMG, tel. 030-2532412, e-mail kngmg@knag.nl of met het Grafisch Atelier / Uitgeverij Blauwdruk, tel. 0317-425880, e-mail; hh@gaw.nl

#### JAARGANG 2006: TARIEVEN BIJ EENMALIGE PLAATSIING

1/1: 625,- 185 x 255 mm  
1/2: 350,- 185 x 125, 90 x 255 mm  
1/4: 210,- 185 x 60, 90 x 125 mm  
1/8: 154,- 185 x 25, 90 x 60 mm  
*bedragen ex 19% btw*

factoren afzonderlijk bestuderen, dan zoek je locaties waar maar één factor varieert: of de temperatuur of de saliniteit.

Wij hebben koralen gekernd bij de Chagos eilanden in het midden van de Indische Oceaan. Gemiddeld valt daar de meeste

regen op aarde, terwijl de temperatuur van het zeewater minimaal varieert, minder dan twee graden. De proxies worden daar dus vrijwel volledig gecontroleerd door de saliniteit van het zeewater.”

### Passaatwinden

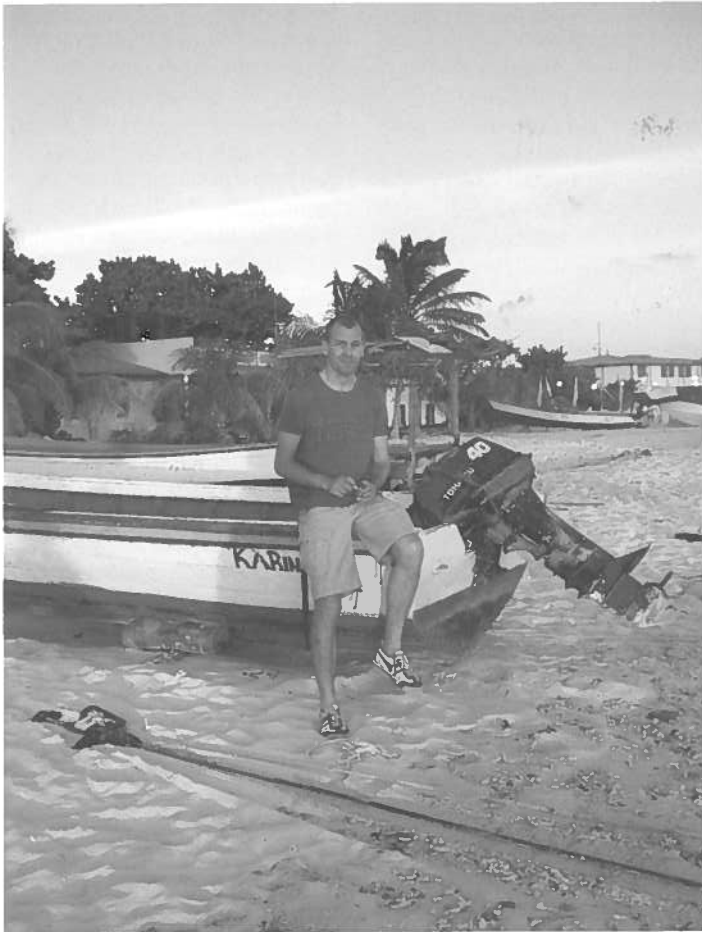
Voor het onderzoek zijn koraalkernen genomen op verschillende locaties in het westelijk deel van de Indische Oceaan. Er is gemonsterd op Madagascar, bij de zuidwestelijke punt en in het noordoosten, op de Seychellen, een eilandengroep ten noorden van de Straat van Mozambique, op Mayotte, een eiland middenin de Straat van Mozambique, op de Chagos eilanden, midden in de Indische Oceaan en op Réunion, de oostelijke buur van Madagascar. Het eiland Rodrigues, een flink stuk ten oosten van Mauritius en Réunion, maar wel op dezelfde breedtegraad, is er net bijgekomen.

De locaties zijn zo gekozen dat zoveel mogelijk verschillende meteorologische omstandigheden meegenomen worden die het signaal in de koralen kunnen beïnvloeden. De Seychellen bijvoorbeeld worden gekenmerkt door een grote variatie in regenval met een droog zomerseizoen met zuidwestelijke passaatwinden, en een

natte winter. Rodrigues wordt beheerst door harde zuidoostelijke passaatwinden die het zeewater sterk afkoelen en zo het signaal beïnvloeden. Het noordoosten van Madagascar is heel nat. De overvloed aan regen die daar valt wordt geacht een relatie te hebben met El Niño. Het signaal uit de koralen daar zou dus overeenkomsten moeten vertonen met de activiteit van El Niño.

### Cattle farms

Maar koralen beperken zich niet tot natuurfenomenen. “Halverwege de negentiende eeuw kwamen in Australië de grote cattle farms,” vertelt Zinke. “Het vee vrat de vlaktes kaal en zorgde zo voor veel erosie. Dat is terug te vinden in koralen. Daar wordt veel onderzoek aan gedaan in Australië. Barium en yttrium bijvoorbeeld zitten in bodems, worden meegenomen met het sediment in de rivieren en eindigen in zee waar de koralen het opnemen. Het is zelfs mogelijk om na te gaan of februari 1854 bijvoorbeeld een natte of een koude maand geweest is.” Het grotere doel van het koraalonderzoek richt zich echter niet op de recente



Jens Zinke

Vervolg op pagina 4

## ALW-EW PROGRAMMA

**SINDOCOM – het programma waar Jens Zinkes koraalonderzoek onder valt – heeft eind 2005 een NWO-subsidie gekregen in het kader van het ALW-EW-programma Klimaatvariabiliteit 2005. Het programma werkt aan de teleconnecties tussen de zuidelijke Indische Oceaan en de tropische Pacifische Oceaan door koraalonderzoek te combineren met het in situ monitoren van de oceaan. Prof. dr. Dick Kroon van de VU-Amsterdam en dr. G.J. Brummer van het Koninklijk NIOZ leiden dit onderzoek.**

Variaties in de Aziatische moesson, een van de belangrijkste klimaat-systemen op Aarde, veroorzaken

droogtes of overstromingen met grote sociaal-economische gevolgen voor bijna de halve wereldbevolking. Meer dan 40% van de jaar-tot-jaar variatie in Aziatische moessonregens wordt door de oceanen veroorzaakt. Daarbij speelt de oppervlakte-temperatuur van de Indische Oceaan een belangrijke rol in het bepalen van de locatie van neerslag. Een toekomstige mondiale opwarming van land en zee wordt geacht de land-zee temperatuurgradiënt te vergroten. Die stuurt de Aziatische moessoncirculatie aan, waardoor de moessonregens kunnen toenemen. Moessonregens, temperaturen en stromingen in de Indische Oceaan variëren tevens op een tijdschaal van enkele

tot tientallen jaren als gevolg van de El Niño-Southern Oscillation (ENSO), die zijn oorsprong heeft in de tropische Pacifische Oceaan. Een beter begrip van de temperatuur- en de saliniteitvariëaties in het verleden van de Indische Oceaan en hun interactie met de tropische Pacifische Oceaan zijn nodig om de natuurlijke en antropogene klimaatsvariabiliteit te kunnen karakteriseren en beter te kunnen voorspellen. Er zijn echter te weinig instrumentele gegevens beschikbaar om de benodigde tientallen tot honderden jaren terug te gaan in gebieden die door de Aziatische moesson beïnvloed worden. Eeuwenoude koralen bieden de klimaatarchieven om van

maand tot maand de variabiliteit van de oceaan te reconstrueren, zoals gedurende de Kleine IJstijd (1400-1850). In het kader van dit programma zijn in het Mozambique Kanaal, tussen Mozambique en Madagascar, voor lange tijd instrumenten in de oceaan uitgezet die de stromingen, de temperatuur en het zoutgehalte van het zeewater meten. Uit eerder onderzoek was gebleken dat de stromingen in dit gebied een wezenlijk onderdeel zijn van de mondiale oceaan-circulatie. Zo lijkt de sterkte van de stroming in dit oceaan gebied bepalend te zijn voor de hoeveelheid Indisch Oceaanwater dat naar de Zuid-Atlantische oceaan stroomt.

## Het wiel uitvinden

Lang geleden stond er in de International Herald Tribune een comic strip, B.C.

genaamd, waarin twee Neolithische mannetjes, gehuld in berenhuiden en met intimiderende haardos, commentaar gaven op het leven. Eén aflevering daarvan liet zien hoe de ene holbewoner hard bezig was met het bewerken van een groot stuk steen, waarop de ander vroeg: "Wat ben je aan het doen?" Antwoord: "Ik probeer een wiel uit te vinden".

Deze conversatie lijkt nog steeds van toepassing op een groot deel van de moderne wetenschap. Als ik de wetenschappers mag geloven – en soms mag dat best – dan bestaat hun leven voor ongeveer de helft uit het verzinnen, beargumenteren en opschrijven van de ontdekkingen die ze zullen gaan doen. Dan pas kunnen ze subsidie aanvragen bij de nationale en internationale geldschietters. Die willen graag zaken horen als: "fundamenteel voor de bestrijding van kanker" of "essentieel voor het beter begrijpen van AIDS", of zelfs "een stap in de richting van koude kernfusie". Met andere woorden: de uitkomsten van het nog uit te voeren onderzoek worden een argument om er geld voor te vragen, terwijl nu juist het aardige van onderzoek is dat men niet weet wat er uit zal komen.

*"Mr Fleming, what are your research plans for the near future?" "Well, I think it is about time someone discovered penicillin, don't you agree?"*

Een medewerker van een goed bekend staand research instituut beleed me eens het volgende. De onderzoeken die zij deden mondden meestal uit in een rapport met een ruime sortering conclusies. Het hoofdstuk "Doel van het onderzoek" werd als laatste geschreven, zodat de doelstellingen van het onderzoek postuum in harmonie gebracht konden worden met de uitkomsten.

Ik ben zelf nog steeds een gelover in vrije wetenschap. Gedreven genieën die zich niets van budgetten, targets, score cards, milestones – noch ook van eventueel daaruit voortvloeiende bonussen, opties of promoties – aantrekken maar hun gang kunnen gaan. Wat uit die vrije wetenschap voort zal komen is waarschijnlijk 90% onnuttig, maar van hooguit 10% van de ontdekkingen uit het verleden bouwen we nu onze gehele technologische welvaart.

Ik zoek dus een contactarme monnik met veel vrije tijd en een onbeperkte nieuwsgierigheid naar de paringsresultaten van groene en gele erwten; een douanebeambte met matige carrièrevooruitzichten, die in nauwelijks begrijpbare taal de wereld der natuur- en sterrenkunde op z'n kop zet; of een filosoof, die uit het gedrag van zijn badeendje verklaart waarom dingen drijven of zinken. Geef ze de ruimte, stel ze vrij van verplichte werktijden, gun ze de barre romantiek van fundamenteel onderzoek. Het mag mislukken, het mag geld kosten. Uit al die chaos zal soms iets opbloeien dat niemand had verwacht – laat staan voor-speld. En dan zijn we ineens een stap verder in kennis.

En dan laten we de research naar het nog handiger boterkuipje, het nog zachtere toilet papier en de tv met quadrofonische, zesdimensionale weergave over aan de geldverdieners. Want die hebben tenslotte ook recht van leven.

PAC

Vervolg van pagina 3

geschiedenis van Australië, maar op klimaatprocessen op wereldschaal en hun onderlinge relaties. Er liggen vragen hoever de invloed van El Niño reikt, wat de relatie is tussen de moesson en El Niño, en hoe belangrijk de Indische Oceaan is voor het wereldklimaat. Zinke: "De Indische Oceaan is meer dan een graad opgewarmd deze eeuw. Dat is meer dan waar dan ook in de wereld. Het idee was altijd dat de Indische Oceaan geïsoleerd lag, volledig ingeklemd tussen landmassa's. Maar het ziet er naar uit dat het klimaat bij ons in West-Europa sterk samenhangt met de opwarming van de tropische oceanen, en dan

met name van de Indische Oceaan."

### Andersom

Het lijkt een niet te ontwarren kluwen van fenomenen die elkaar over grote afstanden kunnen beïnvloeden. Gelukkig zijn er onafhankelijke series meteorologische gegevens, met name uit de Pacificische Oceaan, waaraan de uitkomsten van het koraalonderzoek getoetst kunnen worden. Vanaf de Tweede Wereldoorlog is daar een continu meetprogramma dat de temperatuur en de saliniteit van het zeewater meet, en de luchtdruk, de windrichting en de windsnelheid registreert. Deze meetreeksen van verschil-

## KNGMG

### De Ledenlijst

De KNGMG-ledenlijst is alweer drie jaar oud en moet nodig bijgewerkt en aangevuld worden. Bijgewerkt omdat er enige honderden mutaties hebben plaats gevonden de afgelopen drie jaar; aangevuld omdat veelal alleen het postadres bekend is bij de administratie. Dit laatste is weliswaar goed genoeg voor de verzending van de tijdschriften, maar voor handig gebruik door de leden is het niet voldoende. Daarvoor zijn telefoonnummers en/of e-mailadressen onmisbaar. Verder heeft het bestuur besloten dat we ons niet het geld kunnen veroorloven om weer zo'n mooi adressenboekje te laten drukken als in 2003.

#### Daarom is het volgende plan van actie geformuleerd:

- Het bestuur verzoekt iedereen die wel een e-mailadres en/of een telefoonnummer heeft, maar dit niet in de huidige adressenlijst heeft laten opnemen, deze gegevens op te sturen aan het secretariaat. Dit kan per e-mail (kngmg@knag.nl), of per post (KNGMG, Postbus 80123, 3508 TC Utrecht).
- De sluitingsdatum voor het invoeren van nieuwe gegevens voor de komende uitgave is 1 september 2006.

- Het staat een ieder natuurlijk vrij om bijvoorbeeld alleen zijn e-mailadres en niet zijn telefoonnummer op te geven.
- Eind september zal de lijst dan, met de laatste gegevens, elektronisch worden opgestuurd aan alle e-mailgebruikers, wier e-mailadres dan bekend is bij het secretariaat.
- Het verschijnen van deze lijst zal bekend gemaakt worden in de Nieuwsbrief en zij die een kopie willen ontvangen per post kunnen dit aanvragen bij het secretariaat, dat dan gratis een papieren kopie zal opsturen.
- Ieder jaar zal het secretariaat een nieuwe update sturen aan de e-mailgebruikers en – op verzoek – per post aan andere KNGMG-leden. De gegevens van relevante andere organisaties en van de KNGMG-kringen zullen via de website te vinden zijn en dus niet meer in de adressenlijst worden opgenomen.

We hopen op deze manier alle leden van dienst te zijn, terwijl we de hoge kosten van een duur adressenboek vermijden.

HET BESTUUR



*Diploastrea sp bij Mayotte*

lende locaties in de Pacifische Oceaan – keiharde gegevens waar niet aan te twijfelen valt –

vormen het vergelijkingsmateriaal voor de proxies uit de koralen. De gegevens kunnen

voor de laatste zestig jaar naast elkaar gelegd worden. Dit maakt het mogelijk om precies te bepalen hoe nauwkeurig bepaalde elementen of specifieke isotopenverdelingen reageren op bepaalde veranderingen en dus hoe uniek een proxie is.

Zinke: “De koralen in de Pacifische Oceaan zitten dichtbij de oorsprong van El Niño. Zij blijken een hele goede correlatie te hebben met de hele serie na-oorlogse gegevens. Wij werken in de Indische Oceaan, ver weg van El Niño. Het signaal – als er een relatie is – zal veel zwakker zijn. Sinds kort wordt er veel onderzoek gedaan aan het oostelijk deel

van de Indische Oceaan. Als El Niño daar in het signaal teruggevonden wordt, dan zal dat duidelijker zijn dan bij ons en dat kunnen we dan weer vergelijken met de gevens uit het westelijk deel. Zo kunnen we nagaan of de veranderingen in El Niño direct zichtbaar zijn in de koralen uit de Indische Oceaan. En als dat zo is, of die relatie constant is of verandert door de tijd. Misschien komt er wel uit dat variaties in de Indische Oceaan een belangrijke invloed hebben op El Niño in plaats van andersom.”

AUKJEN NAUTA

KNGMG

## KONINKLIJK NEDERLANDS GEOLOGISCH MIJNBOUWKUNDIG GENOOTSCHAP

### BALANSOVERZICHT PER

	31-12-05		31-12-04			31-12-05		31-12-04	
ACTIVA	€	€	€	€	PASSIVA	€	€	€	€
STICHTERSAANDELEN *)		1.561		1.561	EIGEN VERMOGEN:				
					RESERVES 1/1/05	13.738		15.235	
					RESULTAAT 2005	8.296		-1.497	
GAIA LENING		789		1.289	RESERVES 31/12/05		22.034		13.738
					VOORUITONTVANGEN CONTRIBUTIES				
LIQUIDE MIDDELEN:		49.943		53.382	gewone leden	581		27.801	
VORDERINGEN:					begunstigers	-		1.700	
Te ontvangen contributies		3.042		8.432			581		29.501
OVERIGE VORDERINGEN					KORTLOPENDE SCHULDEN:				
* AFREKENING KNAG	3.300				CREDITEUREN (TE BETALEN POSTEN)				
* RENTE SPAARREKENING	303				• NIEUWSBRIEF	27.686		19.273	
* DIVIDENDBELASTING	1.665				• VERZENDKOSTEN	677		703	
					• BANKKOSTEN	49		-	
* NB GRAFISCH BEDRIJF			413		• SECRETARIAAT			1.958	
* NWO			9.000		• GEOHERITAGE	500		-	
* KTFG			1.825		• MOVEOUT			1.250	
		5.268		11.238	• WORKSHOP			403	
					• NJG	9.076		9.076	
<b>TOTAAL</b>		<b>60.603</b>		<b>75.902</b>			37.988		32.663
							<b>60.603</b>		<b>75.902</b>

\*) Stichtersaandelen: 2752 stuks A aandelen Royal Dutch Shell Group

Filosofie van de aardwetenschappen

## Aardwetenschappen: Een slordig toegepaste versie van d

Er zullen maar weinig mensen zijn die er aan twifelen dat de aardwetenschappen deel uitmaken van de exacte wetenschappen. Toch neemt dit vakgebied, net als de biologie, een andere plaats in dan hun twee 'keiharde' naaste familieleden: de natuurkunde en de scheikunde. De biologie kent het leven en de evolutie als fenomenen die zich niet zomaar in eenduidige wetten laten vatten. Maar wat is er uniek aan de aardwetenschappen?

Maarten Kleinhans, post-doc bij de afdeling fysische geografie van de Universiteit Utrecht, doet onderzoek aan de Rijn-Maasdelta tijdens de laatste achtduizend jaar. Daarnaast tracht hij door te modelleren meer te weten te komen over het ontstaan van de – nu heel droge – rivierdelta's op Mars. Buiten deze degelijke aardwetenschappelijke onderzoeken, is hij sterk geïnteresseerd geraakt in de manier waarop zijn vak beoefend wordt en welke positie de aardwetenschappen innemen binnen het hele exacte spectrum van natuurkunde tot biologie.

### Formules en wetmatigheden

Een filosofische benadering van de aardwetenschappelijke manier van denken en het karakter van het vak bestaan nog niet. Daarmee lopen wij ver achter bij de andere exacte wetenschappen. De natuur- en scheikunde kennen hun eigen specifieke uitgangspunt dat alle fenomenen strikt te beschrijven zijn in formules en wetmatigheden: iedere kogel uit welk kanon dan ook houdt zich aan dezelfde wetten. Kleinhans: "Het beeld dat wij nu hebben van de 'harde' wetenschappen is zo'n dertig jaar oud, en stamt af van het logisch positivisme van de Wiener Kreis, een groep die in 1925 in Wenen is opgericht, en van het kritisch rationalisme van Popper. Het uitgangspunt is dat de exacte wetenschappen gericht zijn op het objectief waarnemen van fenomenen. Fenomenen die te verklaren zijn met behulp van wetten."

Voor de biologie is die strakke wetmatigheid geen goede filosofische basis. Dit vakgebied heeft zich dan ook dertig jaar geleden losgemaakt van de natuurkunde.



Zelfreflectie op het vakgebied vanuit een vogelvluchtperspectief: Maarten Kleinhans (links) en Pim van Santen (rechts) bij hun meetframe op de delta van de rivier de Teign, Zuid-Engeland. Het fototoestel hangt aan een hengel en wordt in deze opstelling gebruikt voor stereofoto's van de onderwater-duinen op de delta.

Biologen worstelen met het begrip 'wet', aldus Kleinhans. "In hun vakgebied moet je hard zoeken naar wetten. Wat zij hebben, zijn systemen zoals de evolutieleer. En evolutie is niet zo wetmatig als wetten uit de fysica. Als het ergens in het verleden anders was gelopen, dan hadden we nu andere organismen gehad. Neem bijvoorbeeld het vogelbekdier: een zoogdier dat eieren legt. Zou je de wet op willen stellen dat alle zoogdieren levendbarend zijn, dan kom je hier in de problemen. Waarschijnlijk kent de biologie geen wetten in die stricte zin."

### Slordige natuurkunde

De grote vraag is nu wat precies de plaats is van de aardwetenschappen ten opzichte van de aanleunende vakgebieden. De aardwetenschappen kennen veel fenomenen die fysisch te verklaren zijn. Er is geen steen die zich zal onttrekken aan de zwaartekracht. "Maar, is alles binnen de aardwetenschappen op te delen in 'hapklare brokken' die zich per stuk onderwerpen aan de fysische wetten," vraagt Kleinhans zich af. "Want dan zijn wij op dit moment slechts bezig met een zeer slordige manier van natuurkunde. Lopen wij achter op de natuurkundigen en moeten wij nog heel

veel leren, of spelen andere factoren een rol binnen de aardwetenschappen die zich niet zomaar in wetten laten vangen?" Om daar achter te komen, verzand je, zoals Kleinhans het uitdrukt, makkelijk in een moeras van vragen wat precies aardwetenschappelijke fenomenen zijn, en of – en hoe – die verschillen van natuurkundige of biologische fenomenen. "In de biologie heb je te maken met levende wezens. Die bestaan uit elementaire deeltjes. Per stuk gelden alle natuurkundige en scheikundige wetten wel op die kleine delen, maar niet op het hele organisme. Filosofen noemen dat een emergent fenomeen. Het geheel bestaat uit kleinere eenheden die voldoen aan wetten uit de natuurkunde en scheikunde, maar het gedrag, de vorm en het voorkomen zijn er niet mee te verklaren."

### Emergent

Aardwetenschappers moeten zich volgens Kleinhans afvragen of hun vakgebied ook emergente fenomenen bezit. Als het op principiële gronden mogelijk is om te zeggen dat er binnen de aardwetenschappen fenomenen voorkomen die niet te verklaren zijn met de wetten van de natuurkunde en de scheikunde, dan ben je verplicht

# natuurkunde?

om ook andere typen van verklaringen toe te laten en te accepteren.

“Aardwetenschappers werken in de praktijk al op verschillende manieren. Kijk naar geologen en geofysici. Geofysici richten zich via de natuurkunde op het inwendige van de aarde. Zij verklaren alles met behulp van natuurkundige wetten. Geologen daarentegen houden zich juist veel meer bezig met het vertellen van het verhaal hoe de aarde zich heeft ontwikkeld. En daarmee loop je direct al tegen een fundamenteel probleem aan binnen de aardwetenschappen: je kunt niet alles meer waarnemen. Er is gewoon een heleboel verdwenen. Het toepassen van wetten wordt daardoor heel moeilijk, maar een sluitend verhaal opbouwen over wat er in het verleden gebeurd is, is wel mogelijk.”

## Glad ijs

Stel, zegt Kleinhans, er ligt een dik pakket zand in een bepaalde vorm met wat flintertjes vulkanisch materiaal. Dat vulkanische materiaal blijkt 11,000 jaar oud te zijn. Je kunt als geoloog dan concluderen dat er ten eerste een rivier gestroomd heeft ten tijde van de vulkaanuitbarsting. Ten tweede heeft die vulkaan op deze plaats niet gezorgd voor een overvloed aan sediment, want anders was er veel vulkanisch materiaal in het riviersediment terecht gekomen. Op deze manier, met verschillende soorten aanwijzingen, bouwt een aardwetenschapper aan een verhaal dat gebaseerd is op degelijke informatie. Maar er is geen enkele wet aan te pas gekomen. In ieder geval niet expliciet. Het moet juist dat unieke historische aspect zijn dat het grote verschil maakt. “Al begeef ik mij nu wel op glad ijs want ik ben geen natuurkundige of scheikundige,” beseft Kleinhans. “Ik denk dat het in de natuurkunde en scheikunde niet gaat om de geschiedenis van een systeem. De quarks die er vroeger waren, zijn er nu nog, en het uitgangspunt is dat de wetten vroeger op dezelfde manier werkten als nu. Aardwetenschappers zijn juist wel geïnteresseerd in dat wat er vroeger met de Aarde is gebeurd, ook met het oog op de toekomst. Denk aan het klimaatonderzoek. Kunnen we in het verleden situaties terugvinden zoals die zich nu ook voordoen? Astronomen kennen dat historische aspect ook. Die hebben vergelijkbare problemen; ook daar is veel bewijsmateriaal van vroeger domweg verdwenen. Aardwetenschappers vallen dat probleem aan door een combinatie van aanwijzingen: het bouwen van verhalen, gecontroleerde

experimenten en ook het gebruik van modellen gebaseerd op natuurkundige en scheikundige wetten. Dat laatste is belangrijk om ervoor te zorgen dat de verhalen niet in strijd zijn met die wetten. Het is niet mogelijk om de vroegere ontwikkeling precies na te doen. Daarvoor missen wij eenvoudig de invoergegevens.”

## Frans Ferdinand

Het zou onterecht zijn om te stellen dat de fysica – omdat daar vrijwel alles in wetten te vatten is – verder is dan de aardwetenschappen en dat wij dat pad ook zullen gaan aflopen. Wij bewandelen een ander pad. Kleinhans: “Je hebt juist die verschillende aspecten nodig om een aardwetenschappelijk verhaal compleet te maken. De wetten van de fysica horen daar ook bij. Daar kun je mee spelen; je kunt ze in een model stoppen. Wat je niet kunt als aardwetenschapper is keihard zeggen dat ‘dit’ de waarheid is. Er zitten onzekerheden in je invoer en je gebruikt maar een selectie uit de wetten van de fysica. Dat zie je aan klimaatmodellen, of aan morfologische modellen van rivieren en kusten. Drie verschillende modellen met min of meer dezelfde invoer geven drie verschillende antwoorden.”

Er zullen meer dan genoeg toevallige samenlopen van omstandigheden geweest zijn in de ontwikkeling van de Aarde. Maar dat wil niet zeggen dat de ‘staat’ waarin de Aarde zich nu bevindt volledig op willekeur gebaseerd is. “Neem de plaattektoniek”, geeft Kleinhans als voorbeeld. “De structuur en de samenstelling van de aarde zijn blijkbaar zodanig dat plaattektoniek mogelijk is. Maar waar de precieze plaatgrenzen zijn komen te liggen, is misschien een dubbelteje op zijn kant geweest; bij iets andere condities hadden ze misschien ergens anders gelegen. Maar aan de plaattektoniek zelf viel niet te ontkomen. Vergelijk het met de moord op aartshertog Frans Ferdinand, de aanleiding voor de Eerste Wereldoorlog. Was hij toen niet vermoord, dan was er gegarandeerd iets anders gebeurd dat aanleiding was geweest voor deze oorlog. Het wachten was alleen op een goede reden. Kortom, grote algemeen geldige trends en patronen worden bepaalde richtingen opgestuurd door toevalligheden. Neem bijvoorbeeld de invloed van de onvoorspelbare KT-inslag op de evolutie van het leven.”

## Symposium

Kleinhans is als geowetenschapper de filosofie ingedoken. Hij wilde weten hoe de



‘aardwetenschappelijke manieren van onderzoek doen’ pasten binnen filosofische kaders. Een spectaculaire openbaring is het niet geworden – onderzoek binnen de aardwetenschappen wordt zowel beschrijvend als cijfermatig uitgevoerd door het alom aanwezige probleem van de verdwenen aanwijzingen – maar het is zinvol om je te realiseren wat je precies aan het doen bent.

Makkelijk is het niet om in de wetenschapsfilosofie te duiken. Kleinhans vond het moeilijk om zich de begrippen en de terminologie eigen te maken die bij het vakgebied horen. De ‘echte’ filosofen waar hij mee in contact kwam, hadden weer grote moeite om te doorgronden waar het in de aardwetenschappen om gaat. “Het was moeilijk om bij bepaalde filosofische concepten de juiste aardwetenschappelijke voorbeelden te vinden. En eerst moest ik doorgronden wat het filosofische idee precies inhield. Dat maakt een gesprek niet makkelijk. Dat bleek ook tijdens het symposium dat we twee jaar geleden georganiseerd hebben. Het was een geïnteresseerde groep mensen. Er waren goede lezingen. Maar voor een discussie tussen filosofen en aardwetenschappers was het nog wat vroeg.”

AUKJEN NAUTA

OP DE HOMEPAGE VAN MAARTEN KLEINHANS ([WWW.GEOG.UU.NL/FG/MKLEINHANS/](http://WWW.GEOG.UU.NL/FG/MKLEINHANS/)) STAAN VERWIJZINGEN NAAR ZIJN AARDWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK EN ZIJN FILOSOFISCHE ACTIVITEITEN

# Programma Achtste Nederlands Aardwetenschappelijk Congre

## Plenaire sessies

Het NAC8 telt zes plenaire sessies. Vier van de zes sessies zijn gewijd aan de laatste ontwikkelingen in de aardwetenschappen met de onderwerpen: geohazards, delta's, klimaatverandering en planetaire geologie. In deze plenaire sessies presenteren vooraanstaande (internationale) wetenschappers hun onderzoek, waarna een co-referent gerelateerd Nederlands onderzoek zal bespreken. Daarnaast zal op 24 april de plenaire sessie 'Science and Society' over watermanagement worden gehouden. In deze sessie zal met name ingegaan worden op de vorming van het Delta Instituut, en de organisatie en doorstroming van kennis van fundamenteel naar toegepast onderzoek. Voorafgaande aan de 'Science and Society' sessie zal NWO-ALW, in de persoon van dr. Frans Martens, kort haar nieuwe strategie presenteren. Tijdens de afsluitende plenaire sessie op 25 april zullen de Vening Meineszprijs, de Posterprijs en de Escherprijs worden uitgereikt.

## De thema's:

### Geohazards

Voorzitter dr. Christophe Vigny is werkzaam bij het Département Terre Atmosphère Océan, École Normale Supérieure in Parijs. Hij heeft veel onderzoek verricht naar de aardbeving, die heeft geleid tot de verwoestende tsunami van 24 december 2004. Co-referent dr. Robert Jan Labeur is werkzaam

aan de Technische Universiteit Delft, waar hij het model "Finel" aan het ontwikkelen is. Dit model is onder andere toegepast op de tsunami.

### Delta's

Voorzitter prof.dr. Peter Herman is werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) en is daarnaast als onderzoeker verbonden aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Zijn kennisgebieden zijn estuarium ecologie en ecologische modellering. Co-referent dr. Jan Mulder is werkzaam bij het Rijksinstituut voor Kust en Zee en onderzoeker aan de Universiteit Twente. Hij houdt zich voornamelijk bezig met "coastal zone management" in Nederland, maar ook bijvoorbeeld in Indonesië.

### Klimaatverandering

Voorzitter prof.dr. Thomas Roeckmann is werkzaam bij het instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (IMAU). Hij heeft grote bekendheid verworven met de ontdekking dat planten methaan afgeven aan de lucht. Co-referent dr. Sander Houweling is eveneens werkzaam bij het IMAU en het Netherlands Institute for Space

Research. Hij onderzoekt de uitstoot van broeikasgassen door middel van metingen vanuit de ruimte.

### Planetaire wetenschappen

Voorzitter prof.dr. Imke de Pater is onderzoekster aan de universiteit van California, Berkely, U.S.A. Haar lezing zal gaan over Titan in vergelijking met de aarde. Co-referent dr. Tanja Zegers is werkzaam bij het European Space Agency in Noordwijk. Zij is direct betrokken bij de Europese planetaire missies, o.a. de Mars Express, Cassini-Huygens en Rosetta. Aansluitend aan het NAC8 zal het Nationaal Platform Planeetonderzoek een bijeenkomst in Veldhoven houden, waarbij beide dames nog een lezing zullen geven op, respectievelijk dinsdag avond en woensdag.

### Parallele sessies

Er zijn twee tijdblokken van 2 uur in het programma van NAC8 waarin parallelle sessies worden gehouden. Op maandag 24 april worden de sessies gehouden die zijn ingevuld door consortia zelf (UCG, Darwin Centrum voor Biogeologie, ISES en TNO Bouw en Ondergrond) en op dinsdag 25 april zijn de

sessies onderverdeeld in verschillende onderwerpen (Geohazards, Planetaire Wetenschappen, Delta's, Inverse Modeling Techniques, Geochemische Cycli en Klimaatverandering). Voor alle sessies geldt (behalve voor Inverse Modeling Techniques) dat er zes sprekers zijn die gedurende 20 minuten een praatje over hun onderzoek houden, met natuurlijk tijd voor discussie. Inverse Modeling Techniques is een workshop, waarbij een uitgebreide discussie zal worden gehouden over welke methoden gebruikt worden in de geowetenschappen en hoe deze aan elkaar gerelateerd zijn, wat hun voor- en nadelen zijn en hoe je de verschillende technieken op een juiste manier kunt toepassen.

### Postersessies

Dit jaar is er specifiek voor gekozen om meer tijd vrij te maken voor de postersessies, waardoor deze een prominentere plaats krijgen op het NAC8. Zowel op maandag als dinsdag zullen de sessies twee uur in beslag nemen. Op maandag krijgen de wetenschappers werkzaam bij het UCG, Darwin Centrum voor Biogeologie, ISES en TNO de mogelijkheid hun onder-

## Maandag 24 april 2006

09.00-10.00	Inschrijving & koffie
10.00-11.00	Plenaire sessie 1 : Geohazards Door: Dr. C. Vigny en dr. R.J. Labeur
11.00-13.00	Parallele sessies
13.00-14.00	Lunch
14.00-15.00	Plenaire sessie 2 : Delta's Door: Prof.dr. P.M.J. Herman en dr.ir. J.P.M. Mulder
15.00-17.00	Poster sessies
17.00-18.00	Science and Society Topic: Watermanagement
18.00-19.00	Borrel
19.00	Diner

## Dinsdag 25 april 2006

09.00-10.00	Plenaire sessie 3 : Klimaatverandering Door: Prof.dr. T. Roeckmann en dr. S. Houweling
10.00-12.00	Poster sessies
12.00-13.00	Lunch
13.00-15.00	Parallele sessies
15.00-16.00	Plenaire sessie 4 : Planetary Sciences Door : Prof.dr. I. de Pater en dr. T.E. Zegers
16.00-17.00	Plenaire: Prijsuitreiking & Afsluiting
17.00-18.00	Borrel

## RECTIFICATIE

Helaas is er in het verhaal over de Dodo-botten op Mauritius een fout geslopen. De lokale Dodo-expert op Mauritius heet niet Alan Grihout, maar Alan Grihaut.



## 24 en 25 april 2006 Koningshof, Veldhoven

zoek toe te lichten. Op dinsdag is het de beurt aan de wetenschappers die binnen de onderwerpen Geohazards, Planetaire wetenschappen, Delta's, Inverse Modelling Techniques, Geochemische

Cycli en Klimaatverandering dieper op hun onderzoek kunnen ingaan.

**Registratie en meer informatie**  
U kunt zich aanmelden voor het NAC8 via de website [www.nac8.nl](http://www.nac8.nl),

onder het kopje 'registration' en dan de button 'register here'. Meer informatie over het programma, dat dagelijks wordt bijgewerkt, kunt u vinden op de site.

We hopen u allen te zien de 24ste en 25ste april in Veldhoven!

HET ORGANISATIE COMITÉ

## NWO

### Zes NWO-instituten zeer goed tot excellent

*(Persbericht, 15 maart 2006)*

Zes instituten van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) dragen de komende jaren het predikaat zeer goed tot excellent. Het betreft ASTRON (Instituut voor Astronomisch Onderzoek in

Nederland), CWI (Centrum voor Wetenschap en Informatica), ING (Instituut voor Nederlandse Geschiedenis), NIOZ (Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee), NSCR (Nederlands Studiecentrum voor Criminaliteit en Rechtshandhaving) en SRON (Netherlands Institute for Space Research). De FOM-instituten

voor natuurkundeonderzoek worden later beoordeeld. De instituten vormen een belangrijke pijler in het werk van NWO. NWO onderwierp haar instituten aan een externe evaluatie. Zes op maat samengestelde internationale commissies bezochten de onderzoeksinstituten. De experts keken

zowel naar resultaten uit het verleden als naar de strategie en nieuwe ontwikkelingen. De evaluatie is onderdeel van de standaard evaluatiecyclus van de VSNU, KNAW en NWO.

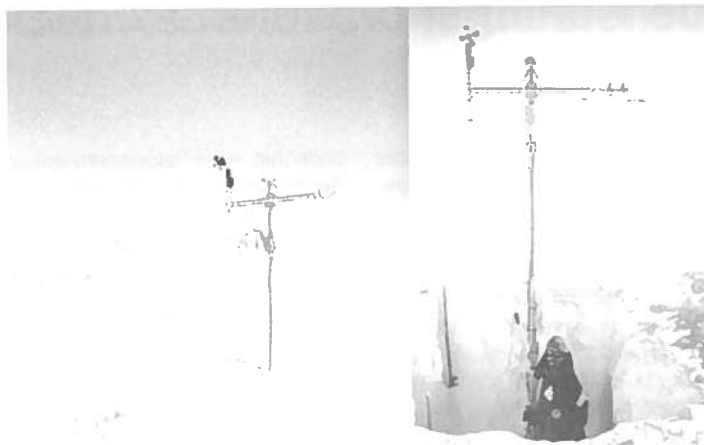


Onderzoekschip de Pelagia van het NIOZ, een van de zes onderzochte onderzoeksinstituten

**Antarctische sneeuw onnauwkeurig temperatuurarchief**

*(NWO Onderzoeksberichten 30 januari 2006)*

Temperatuurfluctuaties op seizoen- en jaarbasis worden in Antarctica niet nauwkeurig opgeslagen in de samenstelling van sneeuw, concludeert NWO-promovendus Michiel Helsen. Zijn onderzoek naar de isotopsamenstelling van de Antarctische sneeuw legt de complexiteit van klimaatreconstructies bloot. Helsen promoveerde op 8 februari aan de Universiteit Utrecht. Polaire ijskappen bevatten waardevolle informatie over het klimaat op aarde. Ter verbetering van de interpretatie van diepe ijskernen uit de Antarctische ijskap, onderzocht promovendus Michiel Helsen in hoeverre meteorologische gegevens worden opgeslagen in de samenstelling van sneeuw. Hij toont aan dat jaarlijkse temperatuurvariaties op Antarctica niet nauwkeurig uit ijskernonderzoek te reconstrueren zijn. De condities tijdens sneeuwval zijn niet representatief genoeg voor het gemiddelde weer gedurende een jaar.



*Automatische weerstation op Antarctica.*

Uit zijn onderzoek blijkt ook dat temperatuurverschillen over het hele continent Antarctica weliswaar een grote invloed hebben op de samenstelling van de sneeuw, maar dat dit ruimtelijke verband sterk varieert. Hierdoor is een simpele omrekening van fluctuaties in sneeuwsamenstelling naar veranderingen in lokale temperatuur onbetrouwbaar.

**'Zware' of 'lichte' sneeuw?**

Bij klimaatreconstructies kijken onderzoekers vooral naar variaties in het gewicht van de watermoleculen in ijs, de zogenaamde isotopenwaarden. Verschillen in isotopen-

samenstelling van neerslag ontstaan door condensatiecycli tijdens atmosferisch transport: zwaardere watermoleculen regenen eerder uit dan lichtere. Hierbij speelt atmosferische temperatuur een grote rol. Helsen simuleerde dit proces met behulp van recente meteorologische gegevens. De Utrechtse onderzoeker toont hiermee aan dat temperatuurverschillen over Antarctica weliswaar een groot deel van de waargenomen variaties in isotopenwaarden verklaren, maar dat het ruimtelijke verband tussen temperatuur en isotopenwaarde sterk varieert van plaats tot plaats. De heersende omstandigheden tijdens sneeuwval bepalen het klimaatsignaal dat wordt opgeslagen in het sneeuwpakket. Dit kan een probleem opleveren, want een flinke sneeuwbuï doet zich maar zelden voor in het binnenland van Antarctica. De kilometers dikke ijskap fungeert namelijk als een barrière voor depressies die sneeuw bren-

gen. De condities tijdens sneeuwval zijn niet representatief voor het jaargemiddelde weer. Slechts gemiddelden over meerdere jaren zullen betrouwbare klimaatgegevens uit ijskernen opleveren. Helsen benadrukt de complexiteit van isotopenvariaties in de hydrologische kringloop, zelfs in een relatief stabiel gebied als Antarctica. Een aanbeveling voor medeklimatologen: wees voorzichtig met kwantificering van klimaatsignalen over enkele jaren op basis van ijskerngegevens.

Meer informatie bij: Michiel Helsen (IMAU – UU), tel: 030-2533155; e-mail: m.m.helsen@phys.uu.nl Promotor prof. H. Oerlemans

**Prestigieuze Europese prijs voor NIOZ-onderzoeker**

*(NWO Onderzoeksberichten maart 2006)*

Prof. dr. Gerhard Herndl van het NWO-instituut Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) op Texel heeft de 2006 EUR-OCEANS Roland Wollast Prijs voor Wetenschappelijke Verdiensten gewonnen. Hij zal de prijs in ontvangst nemen tijdens de algemene vergadering van het EUR-OCEANS Netwerk van 15 tot 18 maart in Barcelona. Gerhard Herndl is de eerste winnaar van deze eervolle Roland Wollast Prijs. Hoogleraar Gerhard Herndl is microbioloog en hoofd van de afdeling Biologische Oceanografie van het NIOZ. Het EUR-OCEANS Comité roemt zijn grote verdiensten op het gebied van de integratie van de fysica, de chemie en de biologie in het wetenschappelijk zeeonderzoek. Herndl richt zich met name op de diversiteit en de ecologische rol van micro-organismen als algen, bacteriën, oerbacteriën



**Een zilveren medaille op het WK Indoor in Moskou: vijfkampster Karin Ruckstuhl, promovendus Geofysica bij Aardwetenschappen Utrecht. Geweldig!!!!**

en dierlijk plankton in het voedselweb van de open oceanen. Hierbij slaagt hij er steeds weer in om nieuwe ecologische concepten, onderzoeksmethoden en benaderingen met succes in het veld te introduceren. Ook is het rapport lovend over de leiderschapskwaliteiten van Herndl.

Herndl ontwierp bijvoorbeeld onlangs in nauwe samenwerking met de afdeling maritieme technologie van het NIOZ nieuwe meet- en bemonsteringsapparatuur voor de diepzee. Met dit apparaat kan de activiteit van diepzee micro-organismen worden onderzocht bij de zeer hoge druk en de lage temperatuur ter plaatse. Op vijf kilometer

diepte op de oceaانبodem is de druk maar liefst vijfhonderd keer hoger dan aan het zeeoppervlak, terwijl de watertemperatuur er ongeveer twee tot drie graden Celsius is. Uit metingen met de nieuwe apparatuur bleek dat kleine organismen in de open oceaan qua totale biomassa en activiteit veel belangrijker zijn dan grote organismen. Deze nieuwe inzichten zijn in belangrijke mate verkregen tijdens de wetenschappelijke zeegeande expedities TRANSAT, BADE en ARCHIMEDES met het NIOZ-onderzoekschip de Pelagia. Het NWO-gebied Aard- en Levenswetenschappen maakte deze expedities financieel mogelijk.

Europese Unie (FP6). Het netwerk bestaat uit meer dan 60 oceanografische instituten en universiteiten uit 25 landen. EUR-OCEANS is gestart in januari 2005 en loopt tot december 2008.

Meer informatie bij: prof. dr. Gerhard J. Herndl (NIOZ, Biologische Oceanografie), tel: 0222-369507; e-mail: herndl@nioz.nl of dr. Jan P. Boon, PR-officer NIOZ, tel: 0222-369466; e-mail: boon@nioz.nl

## TENTOONSTELLINGEN

### Naturalis, Leiden, tot 6 juni 2006

Krokodil XXL, een tentoonstelling over de *Sarcosuchus imperator* (keizer-vleeskrokodil) die 110 miljoen jaar geleden leefde, ten tijde van de dinosauriërs. Fossiele resten van deze krokodil zijn vijf jaar geleden in Afrika gevonden. De complete schedel die toen gevonden is, vormt het middelpunt van deze expositie.

### Teylersmuseum, Haarlem tot en met 28 mei 2006

Dino's en draken: reuzen, draken, cyclopen, griffioenen of basilissen; de vondst van een groot versteend bot vormde in het verleden de aanleiding voor het ontstaan van monsters, draken en andere legendarische figuren. Teylers Museum besteedt aandacht aan de verklaring van fossielen door mensen van verschillende tijden en culturen. De tentoonstelling illustreert vele verhalen, mythen en legenden aan de hand van 'reusachtige' fossielen en staat daarnaast uitgebreid stil bij hun magische werking én de ontmythologisering in de 18de eeuw. Beenderen, schedels en skeletten van de mammoet, holenbeer en wolharige neushoorn worden getoond naast voorbeelden van dinosauriërs zoals de *Protoceratops* en de klauw van een *Therizinosaurus*, de ruggenwervels van een walvis en een eenentwintig meter lange Chinese draak.

EUR-OCEANS is het Europese Netwerk voor excellent onderzoek voor Ecosysteem Analyse van open oceanen. Dit netwerk wordt medegefinancierd door het zesde Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologie ontwikkeling van de

## BESTUURSWISSELINGEN

### Het nieuwe bestuur van de Ingeokring van het KNGMG:

Chris Bremmer	President
Leon van Paassen	Penningmeester
Marcel Remijn	Secretaris
Marco Huisman	Lid
Peter Verhoef	Lid
Jacco Haasnoot	Redactie Newsletter
Roeland van Hof	Studentlid

### Het nieuwe bestuur van de Sedimentologische Kring

Henk Weerts	voorzitter
Johan ten Veen	penningmeester
Marit Brummer	secretaris
Ymke van den Berg	excursie coördinator

### Het nieuwe Dagelijks Bestuur van studievereniging GeoVUsie (VU-Amsterdam):

Andrea Vondrak	Voorzitter
Harmen van den Berg	Secretaris
Mirek Groen	Penningmeester
Thomas Kruijer	Vice-voorzitter
Marinus den Hartogh	Archivaris

### Het nieuwe bestuur van studievereniging GAOS (UvA-Amsterdam):

Joost Stoffels	Voorzitter
Maartje Faasse	Secretaris
Joost Brinkkemper	Penningmeester
Natalie Haussmann	Externe betrekkingen
Bart Zwemmer	Boeken en materialen

## ALW

### ALW Open programma

Binnen NWO heeft een aantal gebieden, zoals Chemische wetenschappen en WOTRO besloten om de open competitie tijdelijk te stoppen. Bij ALW gaat het Open programma echter nog gewoon door. Net als vorig jaar is er bij het open programma een honoreringspercentage van 25%. Het Open programma heeft een mogelijkheid voor een doorlopende indiening. Voor de beoordeling wordt gewerkt met twee typen beoordelingscommissies: één voor

de Geo- en Biosfeervoorstellen en één voor de voorstellen van Moleculair tot Organisme. Zodra circa 25 voorstellen ontvangen zijn op één van de deelterreinen wordt een beoordelingscommissie gevormd. ALW streeft naar een maximale doorlooptijd, van indiening tot besluit, van zeven maanden.

Zie ook [http://www.nwo.nl/subsidiewijzer.nsf/pages/NWOP\\_5N7GAQ?opendocument](http://www.nwo.nl/subsidiewijzer.nsf/pages/NWOP_5N7GAQ?opendocument)