

Prognose regionaal model

Cycloongevaar neemt af door opwarming

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. Het aantal tropische cyclonen boven Caribisch gebied zal onder invloed van het broeikaseffect eerder afnemen dan toenemen. Ook zullen waarschijnlijk minder cyclonen dan vroeger de Amerikaanse kust treffen.

Die verwachting wordt uitgesproken door onderzoekers van de Amerikaanse National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) in het tijdschrift *Nature Geoscience* (18 mei). Dat het aantal cyclonen na 1980 is toegenomen en de komende eeuw vermoedelijk juist zal afnemen, komt volgens de onderzoekers doordat de Atlantische Oceaan eerder en sneller opwarmde dan de andere oceanen op aarde.

Dit staat haaks op de populaire opvatting dat de cycloonactiviteit door de huidige opwarming wordt versterkt (zoals ook Al Gore aanneemt). De NOAA-onderzoekers, onder leiding van Thomas Knutson, ontwierpen een regionaal computermodel dat redelijk in staat bleek het voorkomen van cyclonen en zware stormen tussen 1980 en 2006 te reconstrueren. Het aantal cyclonen nam in die periode trendmatig toe, maar vertoonde van jaar tot jaar grote verschillen: soms één cycloon en soms wel elf. Het model vindt deze afwisseling na te bootsten.

Werd het nieuwe model 'geladen' met klimatologische gegevens zoals die voor de huidige eeuw worden voorzien, dan bleek het aantal cyclonen in het Caribi-

sche gebied beduidend af te nemen. Vooral onder de zwakkere cyclonen was dat opvallend. De zeldzame extreem zware cyclonen kunnen juist wat vaker voorkomen. Ook kan de hoeveelheid regen die in en rond cyclonen valt flink toenemen.

Hoe overtuigend het nieuwe model is, wordt niet duidelijk. Het bleek niet in staat de extreem zware cyclonen van de afgelopen 25 jaar te reconstrueren. Maar de uitkomst stemt verrassend overeen met die van een model van Kerry Emanuel, waarover in maart in het *Bulletin of the American Meteorological Society* is gepubliceerd. Dat voorspelde eveneens minder cyclonen, maar lokaal wel zwaardere. Kerry Emanuel van het MIT in Boston was de man die drie weken vóór orkaan Katrina in *Nature* (4 augustus 2005) op grond van simpele statistiek voorspelde dat cyclonen steeds zwaarder zouden worden. Die trend dacht hij te hebben waargenomen. Maar de meetreeks is pijnlijk kort: cyclonen worden pas sinds 1970 door satellieten gesignaleerd. Of de onmiskenbare toename van de laatste 25 jaar een bijzonderheid is en of die samenhangt met het broeikas-effect staat niet vast.

Genvondst geeft huidkankertest

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. Het IJslandse genetica-bedrijf deCODE biedt binnenkort een gentest voor huidkanker aan. Mensen die de test doen, krijgen te horen of ze een verhoogde kans hebben op de kwaadaardige huidkanker melanoom of op het goedaardigere basale celcarcinoom. Dat laatste is een huidkanker die bijna nooit uitzaait en weinig sterfgevallen veroorzaakt.

deCODE biedt al veel andere tests aan, via de website www.de-codeme.com. Kari Stefansson, de hoogste baas van deCODE, kondigde de uitbreiding van de testbatterij afgelopen zondag aan, na de online-publicatie van twee onderzoeken naar huidkankergenen van deCODE-medewerkers door het gezaghebbende Britse tijdschrift *Nature Genetics*. Het tijdschrift publiceerde tegelijkertijd een derde artikel over huidkankergenen, van Australische, Amerikaanse en Europese onderzoekers.

deCODE is een IJslands biofarmaceutisch bedrijf dat de stambomen en het erfelijk materiaal van vrijwel alle IJslanders als 'werk-materiaal' heeft om genen voor belangrijke ziekten te vinden. Het ontwikkelt vervolgens medicijnen en genetische tests.

In de artikelen in *Nature Genetics* laten de onderzoekers zien hoe een aantal veel voorkomende variaties van steeds één base in drie genen de kans op huidkanker vergroot. Zulke varianten heten *single nuclear polymorphisms* (SNP's). De nu gevonden SNP's zijn ook vaak de oorzaak van veranderingen van oog-, haar- en huidskleur.

Het is bekend dat mensen met een lichte huid, met rood of blond haar, met blauwe of groene ogen en met een huid die snel in de zon verbrandt of snel rimpels krijgt, een hogere kans hebben op huidkanker. Huidkankers ontstaan vaker bij mensen die veel aan uv-licht bloot staan, meestal door zonnebaden.

De elf SNP's in drie verschillen-de genen die de IJslandse onderzoekers nu beschrijven, verhogen de kans op huidkanker allemaal een beetje: meestal met zo'n 10 tot 80 procent. Ze zijn een aanvulling op andere SNP's in een ander gen (MS1P) die ook geringe kansverhogingen geven. Het betekent dat een goede gentest gecompliceerd zal zijn, met veel SNP's rekening moet houden, maar dat de uitslag allerminst een vrijbrief voor royaal onbeschermd zonnen is, voor mensen met een kleine kans op huidkanker.

Deze week spreekt...

Vissen en kwallen als voorouders

Door MARION DE BOO
Neil Shubin is de ontdekker van Tiktaalik, de merkwaardige 'vis-voeter', als ontbrekende evolutionaire schakel tussen vissen en viervoeters. Hij vond het 383 miljoen jaar oude fossiel vier jaar geleden op Ellesmere Eiland, in het uiterste noordoosten van Canada. Na vijf jaar zoeken ontdekte Shubin in 2004 een 20 cm lange, platte schedel die uit de rotsen stak. Het leek een krokodil, maar het bleek een vis, met vinnen die al op poten leken. Tiktaalik is de lokale Inuit-naam voor kwabaal. De bijna drie meter lange vis leefde in ondiep zoetwater en maakte uitstapjes op het land. Shubin onderzoekt de mechanismen achter de evolutionaire oorsprong van nieuwe anatomische eigenschappen en nieuwe diersoorten. Zijn nieuwe boek *Your inner fish* beschrijft de evolutionaire overgang van vis naar mens.

Dus onze voorouders waren vissen? Jazeker, en reptielen, en kwallen. Binnenin je oor zitten drie kleine botjes, twee daarvan zijn ontstaan uit reptielenkaken en eentje uit een vissenkaak. Heel veel onderdelen van het menselijk lichaam kwamen oorspronkelijk voor in vissen en andere waterdieren. Kijk bijvoorbeeld naar de menselijke pols. Het vermogen om je hand onafhankelijk van je pols te bewegen, of om je nek te draaien, is ont-



Zaterdag om 16.00 uur houdt paleontoloog NEIL SHUBIN van de Universiteit van Chicago de Tinbergenlezing in het Gorlaeus Laboratorium, Einsteinweg 55, 2333 CC Leiden. Gratis kaarten via www.tinbergenlezing.nl.

staan in organismen zoals de Tiktaalik. Veel van de eigenschappen die mensen in staat stellen om op het land te leven, zijn oorspronkelijk in het water ontstaan.

U heeft er jaren naar gezocht, is dit wat u verwachtte? „We hadden wel een globaal idee van hoe zo'n overgangsvorm tussen vis en amfibie eruit zou moeten zien. Die platte kop, bijvoorbeeld. Maar we waren toch enorm

Geologie Spltjstof in dieptegesteente levert mogelijk energie voor vulkanisme

Kernreacties in de diepe aarde

Een kernreactie diep in de aarde genereert warmte die vulkanen doet uitbarsten. Die opmerkelijke hypothese presenteren Nederlanders in een onbekend wetenschappelijk blad.

Door onze redacteur MICHEL VAN NIEUWSTADT
ROTTERDAM, 20 MEI. Diep in de aarde, langs de buitenkant van de aardkern, ligt een natuurlijke kernreactor verscholen die duizend keer krachtiger is dan de grootste kerncentrale. Het uranium, de splijtstof die nodig is voor deze reactie, ligt opgesloten in een laag superzwaar gesteente van maximaal een paar honderd kilometer dik. De splijttingsproducten van kernreacties op circa drieduizend kilometer diepte kunnen de afwijkende samenstelling verklaren van vloeibaar gesteente dat aan het aardoppervlak komt op vulkanische eilanden als Hawaii en Réunion en langs spreidingsruggen op de oceaanbodem.

Rob de Meijer, emeritus hoogleraar nucleaire fysica aan de Rijksuniversiteit Groningen en aardwetenschapper Wim van Westrenen (VU Amsterdam) publiceren deze opmerkelijke hypothese in een artikel dat binnenkort verschijnt in het *South African Journal of Science*. „Een relatief obscuur tijdschrift”, erkent Van Westrenen. „Maar we zagen geen andere mogelijkheid. Als je een kernreactor in de aarde veronderstelt, dan kan dat verregaande consequenties hebben. Wij denken dat een uit de hand gelopen kernreactie in het binnenste van de aarde 4,5 miljard jaar geleden kan hebben geleid tot het ontstaan van de maan. We hebben daarover een artikel aangeboden aan *Nature* en daarna aan *Geophysical Research Letters*, maar de referenten vonden het te veel ineens. Onze ideeën zingen nu rond en het leek ons verstandig om ten minste een deel ervan te publiceren voor dat iemand anders ermee op de loop gaat.” Pikant is dat de nieuwsredactie van *Nature* gisteren op de website aandacht besteedde aan de Nederlandse studie waarvoor haar wetenschappelijke referenten eerder de neus ophaalden.

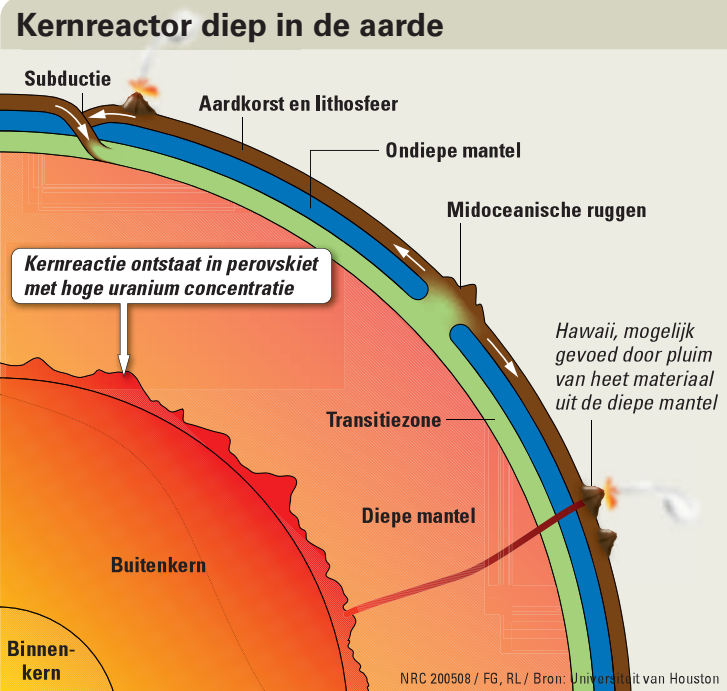
Van Westrenen stelt zich het gesteente met de splijtstof voor als een 'gebergte' op de buitenkern van de aarde. De bergtoppen steken in de diepe mantel omhoog (zie afbeelding). De diepe mantel is de circa 3000 kilometer dikke aardlaag tussen de aardkern en de buitenste laag: de aardkorst. De structuur van zwaar gesteente is zichtbaar op afbeeldingen van het binnenste van de aarde, die zijn afgeleid uit de voortplantingssnelheid van aardschokken.

Bekend is dat instabiele elementen in de aardmantel vervallen en warmte produceren. Dit proces is een belangrijke motor achter de stromen van opwarmend en afkoelend gesteente in de aardmantel en uiteindelijk vulkanisme. Een echte kernreactie gaat verder en kan ontstaan als voldoende van de kerndeeltjes die vrijkomen uit een radioactief element als uranium of thorium andere kernen raken en een kettingreactie veroorzaken.

Dat natuurlijke kernreacties op aarde kunnen ontstaan, was bekend. In Gabon zijn resten gevonden van een twee miljard jaar oude natuurlijke kernreactor. Dat de metalen kern van de aarde een kernreactor zou herbergen, is in de jaren tachtig al geopperd door de Amerikaan Marvin Herndon, maar Van Westrenen was daarover



Vulkaanuitbarsting op Réunion. Een kernreactie diep in de aarde kan de samenstelling verklaren van gestolde lava. Foto Hemis



sceptisch en is dat nog steeds. „De aardkern bestaat uit ijzer en nikkel”, zegt hij. „Een radioactief element als uranium lost daarin niet

makkelijk op.” David Stevenson, hoogleraar planeetwetenschappen aan het California Institute of Technology,

denkt ook dat kernreacties in de aardmantel waarschijnlijker zijn dan een kernreactie in de kern. In een e-mail toont hij zich niettemin sceptisch. Hij acht het onwaarschijnlijk dat de uraniumconcentratie die nodig is voor een kernreactie in het onderste deel van de mantel gehaald kan worden.

De Nederlanders hebben uitge-rekend hoeveel uranium past in gesteente op zeer grote diepte. Calciumsilicaatperovskiet, één van de mineralen die onder hoge druk ontstaan, zou in zijn kristal-structuur zoveel uranium op kun-nen nemen dat de voor een kernre-actie benodigde kritische massa ontstaat.

Een diepe kernreactor zou de hoge concentratie kunnen verklaren van varianten van elementen als xenon en helium in vulkanische gesteenten als basalt. Van Westrenen: „Uit een studie in *Science* uit 2005 blijkt dat uitvloeiingsgesteenten als basalt, die hun oorsprong in de aardman-tel vinden, minder zeldzame aard-metalen bevatten als neodmium, en ook minder uranium dan mete-orieten die we op aarde vinden.

Omdat geologen ervan uitgaan dat de aarde en meteorieten – net als de rest van ons zonnestelsel – uit hetzelfde materiaal bestaan, moet de rest ergens in een aardse reser-voir verborgen zitten.”

De laag zwaar gesteente met de kernreactor zou dat diepe reser-voir kunnen zijn en meteen ver-klaren waarom varianten van xe-non en helium in vulkanisch ge-steente wel in ruime mate aanwe-zig zijn. Deze helium- en xenon-isotopen zijn precies de splijttings-producten die vrijkomen bij kern-reacties met thorium en uranium.

Of de hypothese van De Meijer en Van Westrenen standhoudt, zal duidelijk worden als wetenschap-pers meer te weten komen over de herkomst van anti-neutrino's, deeltjes die bij kernreacties vrijko-men. Met een detector in Japan is in 2005 voor het eerst vastgesteld dat deze deeltjes niet alleen ont-staan in het heelal, maar ook in de aarde. De Meijer werkt in Australië aan een proefopstelling voor een reeks detectoren waarmee hij het bestaan van de diepe kernreac-tor uiteindelijk zou kunnen bewij-zen.

Mensaap wil z'n eten gekookt

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. Mensapen hebben een duidelijke voorkeur voor gekookt voedsel, zo blijkt uit experimenten met gorilla's, orang oetans, bonobo's en vooral chimpansees in de VS en Duitsland. Het onderzoek, dat online gepubliceerd is door het *Journal of Human Evolution*, werpt licht op een belangrijke kwestie in de menselijke evolutie: wat at de mens toen zijn energievriendelijke brein ging groeien, vanaf twee miljoen jaar geleden? Het klassieke antwoord is: vlees, verkregen door jacht op aaseten. Maar een alternatieve theorie, van de bekende primatoloog Richard Wrangham die ook aan dit nieuwe onderzoek meewerkte, is dat homo erectus al kon koken. Want er zijn – omstreken – vuurplekken gevonden van 1,8 miljoen jaar oud. Volgens de meeste geleerden ging de mens pas 250.000 jaar geleden vuur gebruiken. Maar als primaten (net als katten en ratten trouwens) echt een voorkeur hebben voor gekookt voedsel, zal de vroege mens dat ook wel hebben gehad. En dus zal de vroege uitvinding van het vuur waarschijnlijk snel geleid hebben tot koken van wortels en misschien ook wel van vlees. Het koken van voedsel is dus een aanpassing aan een bestaande voorkeur, de menselijke voorkeur is niet pas ontstaan toen het vuur uitgevonden is, wanneer dat dan ook precies geweest is.

Exoplaneet kijken bij sterrenlicht

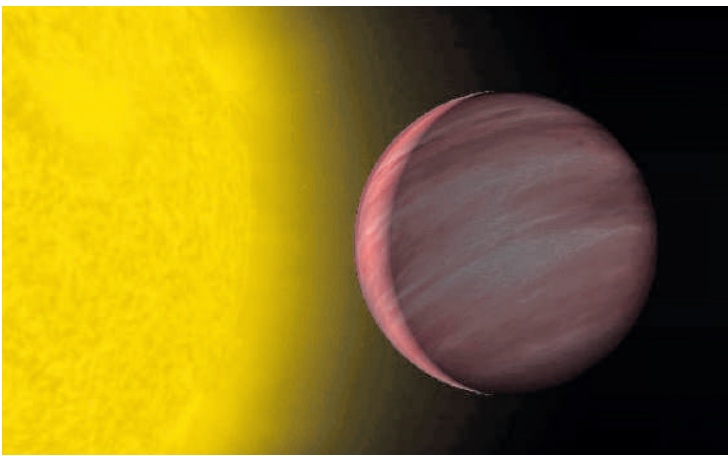
Leidse astronomen analyseren vanaf aarde de dampkring van verre planeten

Planeten van andere zonnestelsels zijn te bestuderen vanaf de aarde. Leidse astronomen gebruiken daarvoor krachtige telescopen en het licht van verre sterren.

Door onze redacteur MARGRIET VAN DER HEIJDEN
ROTTERDAM, 20 MEI. Eigenlijk hadden astronomen de moed al opgegeven. Grote planeten bij verre sterren ontdekken, dat kan vanaf aarde. Maar om daarna te achterhalen hoe de dampkring van zulke exoplaneten eruit ziet, daarvoor waren observaties vanuit de ruimte nodig, dachten zij.

Niet waar, zegt een team Leidse astronomen. Op een grote exoplanetenbijeenkomst aan de Harvard-universiteit in Boston laten ze vandaag zien dat de dampkring van exoplaneet HD209458b vanaf aarde te analyseren is. Het wetenschappelijke artikel over hun methode verschijnt binnenkort in het vakblad *Astronomy & Astrophysics*. „Ik verwacht dat het wel stof doet opwaaien”, zegt eerste auteur Ignas Snellen aan de telefoon vanaf het eiland La Palma, waar hij aan het meten is.

De samenstelling van de dampkring van verre planeten vertelt astronomen veel over de ontstaans-geschiedenis van die planeten. De dampkring van kleine, meer aard-



Planeet van een verre ster. Illustratie Sterrenwacht Leiden

achtige planeten kan, als die vaker onder de loep genomen worden, bovendien een 'vingerafdruk' van leven opleveren – in de vorm van zuurstof/bijvoorbeeld.

Zulk onderzoek wil je het liefst vanaf aarde doen, zegt astronoom Snellen. In de ruimte heb je weliswaar geen last van de storende invloed van onze eigen aardse dampkring, maar je kunt er ook geen superkrachtige telescopen naartoe sturen; die zijn te zwaar voor een ruimtereis. Snellen: „De Hubblerruimte-telescoop is maar een klein ding.” Op aarde worden de telescopen juist steeds groter: zo zijn er bij de Europese Zuidelijke Sterrewacht plannen voor een Extremely Large Telescope, vele malen groter dan de grootste aardse

telescopen nu.

Met de bestaande (ruimte)telescop-en zijn ruim tweehonderd exoplaneten opgespoord. De meeste daarvan zijn groot, van het formaat Jupiter of groter, en ongeveer veertig ervan draaien bovendien dicht rond hun moederster, met een omlooptijd van dagen of weken. *Hot Jupiters*, worden ze genoemd, omdat de nabije ster hun dampkring tot rond de tienduizend graden opwarmt.

Ook de door Snellen en zijn collega's onderzochte HD209458b is een hot Jupiter. De met de Hubblerruimte-telescoop ontdekte exoplaneet, op 150 lichtjaar van de aarde, is „het troeteldier van de planeetonderzoekers”, zegt Snellen. Het was de eerste exoplaneet

Gen Tasmaanse tijger werkt in muizenembryo's

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. Zeventig jaar nadat de Tasmaanse tijger uitstierf, heeft zijn dna weer gewerkt. Wetenschappers zetten met succes een gen van het dier in muizen. Ze publiceerden dit gisteren in *Public Library of Science One*. Het is voor het eerst dat dna van een uitgestorven dier in een ander dier is gezet. Het ging in dit geval om een gen dat codeert voor een eiwit dat een rol speelt bij de vorming van kraakbeen en bot. In muizenembryo's heeft het gen deze functie opnieuw uitgevoerd. De Tasmaanse tijger stierf in de jaren dertig uit door jacht en een epidemie. Het laatste exemplaar stierf in 1936 in de dierentuin van Hobart. De wetenschappers denken dat genen van bijvoorbeeld de mammoet of de Neanderthaler ook op deze manier onderzocht kunnen worden.

Kans op gordelroos is erfelijk bepaald

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. Wie een familielid met gordelroos heeft, loopt een viermaal verhoogde kans die ziekte ook te krijgen. Wie twee broers, zussen of ouders heeft die de ziekte hadden, heeft een dertienmaal verhoogde kans op de ziekte. Gordelroos is een jeukende en vaak pijnlijke huiduitslag die wordt veroorzaakt door het waterpokkenvirus. Bijna iedereen heeft in zijn kinderjaren waterpokken en het virus blijft altijd in het lichaam aanwezig, verborgen in zenuwbanen die uit het ruggenmerg ontspringen. Wanneer op volwassen of bejaarde leeftijd door ziekte of zwakte de afweer tijdelijk vermindert, of bij therapie die de afweer onderdrukt, dan steekt het virus de kop weer op. Tien tot dertig procent van alle mensen krijgt tijdens het leven ooit gordelroos. Het onderzoek is gisteren gepubliceerd in de *Archives of Dermatology*.

Kerk Elst staat niet op heidense plek

Door onze redactie wetenschap
ROTTERDAM, 20 MEI. De plek waarop in de achteste eeuw in Elst in de Betuwe een christelijke kerk is gebouwd, was toen niet in gebruik als heilige plaats. Dat is altijd wel gedacht, omdat er in 1949 onder de huidige vijftiende-eeuwse kerk in Elst niet alleen resten van de oude achteste-eeuwse kerk werden gevonden, maar ook de resten van twee Romeinse tempels. Die stammen uit de eerste en tweede eeuw. Het lag toen voor de hand te denken dat in de achteste eeuw een bestaande heilige plek gekerstend werd. Maar archeologen van de Vrije Universiteit hebben vandaag een opgravingsrapport gepubliceerd waaruit blijkt dat er tussen de derde en de zeventiende eeuw geen bewoning op die plek is geweest. Ook hebben ze een schriftelijke bron uit de achteste eeuw gevonden waaruit zou blijken dat de stenen ruïnes van de oude tempels werden beschouwd als resten van een Romeinse leger plaats.

- Chinese beving verrast aardwetenschappers
- Onzekerheid rond borstbeeld Caesar
- Koormeas legt vroeger