



Het jaar 2001
 Het KNMI in cijfers,
 financieel

PAGINA 22



Het jaar 2001
 Het KNMI in cijfers,
 personeel

PAGINA 22

Het weer

2001 opnieuw een zeer
 warm jaar

PAGINA 18

Mens deels oorzaak warmere wereld



Nederland leeft met water: al eeuwen lang houden we de zee en de rivieren in toom.

FOTO: ANP

NIEUWS OP 1 OKTOBER – Menselijke activiteiten, zoals de uitstoot van broeikasgassen en ontbossing, zijn in belangrijke mate de oorzaak van de warmer wordende wereld, met name vanaf het midden van de twintigste eeuw. Dat concludeert het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties in januari als het eerste deel van het derde Assessment Report wordt aanvaard. In februari en oktober verschenen respectievelijk deel 2 en 3 van het derde Assessment Report.

De wetenschappelijke argumenten voor deze conclusie zijn sterker geworden. De atmosferische samenstelling zal in de 21^e eeuw blijven veranderen door menselijk toedoen. De wereldgemiddelde temperatuur en het zeespiegelniveau zullen verder toenemen. Ook andere aspecten van het klimaat, zoals de hoeveelheid neerslag en de kans op extremen, zullen veranderen. Over dit alarmerende nieuws bracht het KNMI een bericht uit dat veel stof deed opwaaien.

Een maand later volgde deel twee van het rapport waarin werd vastgesteld dat de geconstateerde klimaatverandering nu al over de hele wereld invloed heeft gehad op verschillende fysische, biologische en maatschappelijke systemen. In maart meldde het IPCC in het derde deel van het derde Assessment Report dat de toename van de concentratie aan broeikasgassen in de atmosfeer en de daardoor veroorzaakte klimaatverandering in de 21^e eeuw technisch en economisch ge-

sproken een halt kan worden toegeroepen.

Bij de officiële acceptatie op maandag 1 oktober in het Engelse Wembley van dit deel van het IPCC-rapport spraken de wetenschappers hun bezorgdheid uit over de na-ijl-effecten: ook na stabilisatie van de broeikasconcentraties in de atmosfeer gaat de stijging van de wereldgemiddelde temperatuur nog lange tijd door.

LEES VERDER OP PAGINA 3, KOLOM 1

Centrale weer- kamer bundelt krachten

NIEUWS OP 27 NOVEMBER – Vrijwel alle operationele meteorologische taken van het KNMI, inclusief de dienstverlening aan luchtvaart en scheepvaart, werden in 2001 ondergebracht in de centrale weerkamer in De Bilt. Op 27 november zette het KNMI na jaren voorbereiding een belangrijke stap in het reorganisatieproces door de marietiem meteorologen uit Hoek van Holland en Middelburg en een groot deel van de luchtvaartmeteorologen van Schiphol onder te brengen in De Bilt. Nagenoeg alle waarschuwingen en weerberichten, inclusief de verwachtingen voor de lucht- en scheepvaart en de wind- en stormwaarschuwingen komen nu uit één centrale weerkamer. De bundeling van krachten biedt mogelijkheden om de dienstverlening verder te verbeteren.

LEES VERDER OP PAGINA 8, KOLOM 5

Effect vliegver- keer op atmos- feer bewezen

NIEUWS OP 21 NOVEMBER – Het vliegverkeer op grote hoogte heeft wel degelijk gevolgen voor de samenstelling van de atmosfeer. Dat blijkt uit onderzoek van KNMI-wetenschapper Ernst Meijer die modelresultaten vergeleek met metingen die vanuit een speciaal vliegtuig boven de Atlantische Oceaan zijn verricht. Meijer is de eerste onderzoeker die de invloed van het vliegverkeer op de atmosfeer aantoonde.

LEES VERDER OP PAGINA 5, KOLOM 1

Supercomputer verbetert weers- verwachting

NIEUWS IN OKTOBER – Het KNMI heeft als de eerste Nederlandse organisatie de beschikking gekregen over de Sun Fire 15 K, een supercomputer die tot de krachtigste van ons land behoort. In oktober werd de apparatuur in de computerzaal in De Bilt ondergebracht. In de toekomst zal het aantal processoren nog worden uitgebreid. De nieuwe computer is een belangrijke stap voorwaarts voor de betrouwbaarheid van de weersverwachting. Met name voor de korte termijn verwachtingen is het een enorme verbetering.

LEES VERDER OP PAGINA 13, KOLOM 5

INHOUD

Jaar van de vrijwilliger	2
Klimaatverandering	3
Onderzoek	5
Oraties	7
Weersverwachting	8
Waarnemingen	11
ICT	12
Forum	14
Toerisme	15
Seismologie	16
Het weer in 2001	18
Binnenlands nieuws	20
KNMI in cijfers	22
Strategie	23
Spelen met het weer	24

ADVERTENTIE



KNMI taken vastgelegd in wet

NIEUWS OP 13 SEPTEMBER – In 2001 zijn de taken van het KNMI vastgelegd in 'De wet op het KNMI'. Dit wetsvoorstel vormt de wettelijke basis voor de taken van het KNMI op het gebied van de meteorologie en andere geofysische gebieden en treft een voorziening voor de wijze waarop en de voorwaarden waaronder de werkzaamheden door het agentschap KNMI worden verricht.

Het wetsvoorstel is op 13 september 2001 behandeld en aangenomen in de Tweede Kamer. Staatssecretaris Monique de Vries verdedigde het wetsvoorstel en beantwoordde de vragen van een drietal kamerleden. De Eerste Kamer heeft het voorstel op 30 oktober 2001 als hamerstuk afgedaan. De wet is opgenomen in Staatsblad 562 van 27 november 2001. De wet is op 1 maart 2002 in werking getreden.

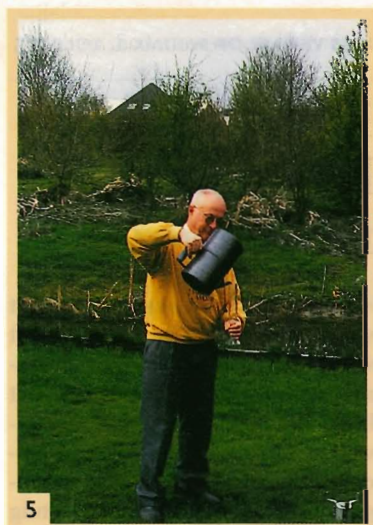
De hoofdtaken van het KNMI zoals vastgelegd in de wet zijn gericht op de veiligheid van de Nederlandse samenleving, de ondersteuning van de economische ontwikkeling en het bevorderen van een duurzaam milieu. Het KNMI stelt weersverwachtingen op voor het algemeen publiek, voor de overheid, voor de luchtvaart en voor de scheepvaart.

LEES VERDER OP PAGINA 20, KOLOM 1

OPERATIONELE
WAARNEMINGEN

NIEUWS OP 21 NOVEMBER – Voor de Verenigde Naties en de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) was 2001 het internationaal jaar voor de vrijwilliger. Wereldwijd zijn in de meteorologie tal van vrijwilligers in de weer, voornamelijk met neerslagwaarnemingen, waarnemingen op zee, het onderhouden van een klimatologisch meetnet en het populariseren van wetenschap. In ons land bestaan meetnetten van vrijwillige neerslagwaarnemers, niet alleen een officieel netwerk van het KNMI, maar ook van de weeramateurs. Zij werken ook mee aan het vrijwillig noodnet voor extreme weersverschijnselen dat het KNMI heeft opgericht. De gegevens van zware hagelbuien, wolkbreuken en hozen bieden de meteorologen nuttige extra informatie voor de waarschuwingen bij uitzonderlijke weersomstandigheden.

Vrijwilligers in de weer voor het KNMI



De productie- en boorplatforms en de selected ships verzorgen de waarnemingen op zee. Fred Latuperissa (1), een van de vier radiooperators van productieplatform K/14, en kapitein D. Jerusalem (2) van de Cold Stream gaan 4 x per dag naar buiten voor de metingen.

In Nederland zijn 325 neerslagstations. Vrijwilligers noteren iedere ochtend de hoeveelheid neerslag en geven dit door aan het KNMI. Op de foto Mevrouw Ottema van station Niekerk (3), Familie de Jooide van station Herwijnen (4), De heer van Dijk van station Schagen (5) en De Zusters van de Goddelijke Voorzienigheid van station Reuver (6).

FOTO'S:
QUIRIN VAN OS (1), JAN SCHAAP (2),
DE HEER OTTEMA (3), WOUTER JANSEN (4 EN 5)
EN MOEDER OVERSTE PAULA (6)

Voor waarnemingen op zeeën en oceanen, waaruit bijna driekwart van het aardoppervlak bestaat, zijn voor de meteorologie van groot belang. Satellieten, weerboeien en vliegtuigen bieden tegenwoordig weliswaar veel gegevens van het weer boven zee. De waarnemingen aan boord van schepen, die al in de tijd van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (voc) in de 17^e eeuw in scheepsjournalen werden opgeschreven, vormen nog altijd een belangrijke aanvulling. Tegenwoordig worden op uurlijkse of zesuurlijkse basis iedere dag ruim 40.000 scheepswaarnemingen uit 14 landen over de wereld uitgewisseld. De gegevens worden niet meer in journalen opgetekend, maar direct in de computer ingevoerd en via een telecommunicatienetwerk verspreid.

In het kader van het jaar van de vrijwilliger hebben de Port Marine Officer van het KNMI, die de contacten onderhoudt met de bemanning van de weerschepen, en meteoroloog Jacob Kuiper de waarnemers gevraagd medio november ook op de sterrenhemel



te letten. In die periode passeert de aarde jaarlijks de meteorenzwerm de Leoniden en in 2001 waren uitzonderlijk veel van dergelijke vallende sterren zichtbaar. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de structuur en opbouw van deze meteorenzwerm is het belangrijk een zo dicht mogelijk waarnemingsnetwerk te hebben. Juist waarnemingen op de wereldzeeën waren een belangrijke aanvulling op de waarnemingen vanaf de con-

tinenten. De waarnemactie heeft een schat aan gegevens opgeleverd die van groot belang is voor internationaal astronomisch onderzoek.

Ook de oude scheepsjournalen uit vroeger eeuwen worden tegenwoordig weer gebruikt voor onderzoek. Met name de windgegevens bieden informatie over het vroegere klimaat en kunnen aanwijzingen geven voor klimaatveranderingen. In het kader van het Histo-

risch Klimaatproject (Hisklim) verricht het KNMI ook onderzoek naar oude waarnemingen op zee. Maar ook nieuwe waarnemingen van vrijwilligers tonen de veranderingen in het klimaat aan. Wageningen Universiteit startte in het internationaal jaar van de vrijwilliger in samenwerking met het VARA radioprogramma Vroege Vogels en met medewerking van het KNMI het project 'De Natuurkalender'. Via de post, internet en de telefoon kwamen in een jaar tijd duizenden fenologische waarnemingen binnen. Bovendien kwamen er door alle aandacht in de media tal van historische reeksen boven water die van groot belang zijn voor klimaatonderzoek.

Door oude en nieuwe gegevens te vergelijken wordt inzicht verkregen in het verband tussen de fenologie en het klimaat en kan worden vastgesteld of de fenologie onder invloed van de temperatuurstijging verandert. Onderzoek heeft inmiddels aangetoond dat de bladontplooiing of bloei van bomen en planten in het voorjaar onder invloed van het zachte winterweer sinds 1988 aanmerkelijk is vervroegd. Gegevens uit andere landen, waar ook dergelijke projecten als de Natuurkalender van start zijn gegaan, laten eenzelfde beeld zien. De Natuurkalender is vanwege het grote succes ook in 2002 voortgezet.

COLOFON

De KRONIEK
Het KNMI, De Bilt, mei 2001
© KNMI

Teksten

Harry Geurts
Quirin van Os
Wouter Jansen (p. 15)
Rob Sluiter (p. 18)
Sandra Hendriks (fin. beheer p. 20)
Edith Hazelzet (p. 24)

Eindredactie
Quirin van Os

Vormgeving

Birgit van Diemen
Johan Bremer (advertenties p. 16 en 19)
Jaap Wolters (p. 24, advertentie p. 10, grafieken p. 23)

Coördinatie productie
Johan Bremer

Foto's advertenties
p. 16 en 19: Raoul Somers

Met dank aan

Alle KNMI'ers voor hun bijdrage

Lithografie & druk
Meerpaal Offset, Tiel

Reacties

Vragen en reacties: prv@knmi.nl

Bezorginformatie

Voor het bestellen van het KNMI-jaarverslag 2001 kunt u contact opnemen met:

KNMI Bibliotheek
Postbus 201
3730 AE De Bilt
030 - 220 68 55
biblioth@knmi.nl

Klimaatverandering ook in Nederland merkbaar



FOTO: MEETKUNDIGE DIENST

De laatste jaren heeft onderzoek naar klimaatverandering nieuwe kennis opgeleverd over met name regionale temperatuurschommelingen. Variaties op kleine schaal zijn moeilijk voorspelbaar, maar zijn wel van belang omdat ze jaren achtereen het klimaat in een gebied kunnen bepalen. Nu aangetoond is dat een deel van de temperatuurvariaties in ons land samenhangen met de meer geleidelijke maar standvastige temperatuurstijging op mondiale schaal, zijn we een stap voorwaarts in het onderzoek. De samenhang is alleen duidelijk zichtbaar in gemiddelden over langere periodes van minstens tien

jaar. Een uitzonderlijk warm seizoen of warm jaar in Nederland kan door het grillige weer dat ons klimaat eigen is niet ondubbelzinnig met de mondiale opwarming in verband worden gebracht. De kans op zo'n warme periode wordt uiteraard wel groter.

Het verband tussen de temperatuurstijging in ons land en de mondiale opwarming biedt de onderzoekers een basis om ook een voorzichtige blik in de toekomst te werpen. De verwachting is dat de eerste tien jaar van de 21^e eeuw duidelijk warmer worden dan het gemiddelde over 1961-1990. Waarschijnlijk blijft de

Mogelijke gevolgen van zeespiegelstijging:

- Verhoging waterkwaliteit voor drinkwatervoorziening en landbouwtoepassingen door zoutwaterindringing in de kustgebieden
- Toename kusterosie
- Vermindering mogelijkheden tot afvoer van overtollig rivierwater
- Grotere kans op overstromingen
- Grotere afvoer van de Rijn in de winter
- In de zomer minder afvoer met lagere waterstanden in de Rijn

temperatuur de komende tien jaar op hetzelfde hoge niveau van de warme jaren negentig van de 20^e eeuw. Daarna wordt een gestage verdere temperatuurstijging verwacht. Aan deze verwachting van de onderzoekers zijn twee voorwaar-

den verbonden: ze gaan er vanuit dat de natuurlijke variaties niet van karakter veranderen en ook dat er geen verandering komt in het gevonden verband tussen de wereldgemiddelde temperatuur en de temperatuur in Nederland.

KLIMAATANALYSE

NIEUWS OP 4 OKTOBER – Ongeveer de helft van de temperatuurstijging in Nederland over de jaren 1991-2000 ten opzichte van het tijdvak 1961-1990, kan gerelateerd worden aan de mondiale temperatuurstijging. Dat stellen klimaatwetenschappers Geert Jan van Oldenborgh en Gerbrand Komen van het KNMI op basis van statistisch onderzoek van de temperatuurvariaties over de 20^e eeuw. Daarmee is voor het eerst een duidelijk verband gelegd tussen de opwarming in Nederland en de recente wereldwijde temperatuurstijging, die volgens het IPCC waarschijnlijk grotendeels door het broeikas effect is veroorzaakt.

De hogere jaargemiddelden komen uiteraard ook in de seizoenen tot uiting maar niet elk seizoen wordt evenveel warmer. De jaren negentig leverde warme lentes en zomers op. Waarschijnlijk zijn deze seizoenen in de eerste tien jaar van de 21^e eeuw net zo warm. Het najaar was door regionale schommelingen van het klimaat in de jaren 1991-2000 in ons land naar verhouding minder warm dan de wereldwijde trend. De komende tien jaar zou dit seizoen ook wel eens warmer kunnen worden. De winters zijn in Nederland aan grote schommelingen onderhevig. Over het winterweer van de komende tien jaar is daardoor weinig te zeggen. De warme jaren negentig leverden nog twee strenge winters op en die mogelijkheid blijft ook in het warmere klimaat van de toekomst bestaan. De stijging van de wereldgemiddelde temperatuur wordt naar verwachting pas na 2010 merkbaar in ons winterweer, maar ook dan blijven Elfstedentochten nog tot de mogelijkheden behoren.

Tijdens het klimaat symposium in november op het KNMI over de betekenis van de klimaatveranderingen voor onze wateren werd bekend gemaakt dat voor Nederland een zeespiegelstijging verwacht wordt tussen 20 en 110 cm. Op een termijn van honderden jaren lijkt een zeespiegelstijging van enkele meters zelfs onvermijdelijk, waarmee de bewoonbaarheid van Nederland in het geding komt. De temperatuur in Europa zal vermoedelijk wat sterker omhoog gaan dan het wereldgemiddelde. De winterneerslag in Noord-Europa neemt toe met gemiddeld 5 tot 20%, waardoor ook de kans op extremen in de neerslag groter wordt. 's Zomers verandert er in Noord-Europa waarschijnlijk weinig, maar in Zuid-Europa wordt 20% minder zomerregen verwacht, waarmee de kans op droogteperiodes toeneemt.

Uitgebreide informatie over weer en water in de 21^e eeuw is te vinden in de folder die het KNMI heeft uitgebracht.
■ www.knmi.nl/voorl/klimaat/folderweerenwater.pdf

Mens deels oorzaak warmere wereld

VERVOLG VAN PAGINA 1

Het IPCC dat in 1988 is opgericht door de World Meteorological Organization en het United Nations Environmental Programme, beoordeelt sinds 1990 iedere vijf jaar de actuele wetenschappelijke kennis van het klimaatprobleem en de invloed van de mens op het klimaat. Verschillende Nederlandse onderzoekers leveren bijdragen aan het IPCC. Bij de recente sessies waren behalve het KNMI vertegenwoordigers van Plant Research International in Wageningen, het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en het ministerie van VROM betrokken.

Het verschijnen van het rapport is van groot belang voor internationale klimaatonderhandelingen, zoals die recent zijn gevoerd in Den Haag en Bonn. Hier bereikten de

milieu ministers van de VN na moeizame onderhandelingen een akkoord over de uitwerking van het Kyoto Protocol. Daarmee is een belangrijke stap gezet in het terugdringen van het broeikas effect en het beperken van klimaatveranderingen door de mens.

Meer duidelijkheid

In september 2001 accepteerde de VN het IPCC Synthesis Report to the TAR waarin een negental beleidsrelevante vragen op basis van de veelheid van kennis in de andere rapporten zijn beantwoord. In vergelijking met de eerdere delen biedt dit Synthesis Report met name meer duidelijkheid over de langdurige doorwerking van processen zoals zeespiegelstijging, het stabiliseren van de broeikasgasconcentratie in de atmosfeer en het uiteindelijk bereiken van een evenwichtstemperatuur en ook meer

inzicht in de gevolgen van de traagheid van besluitvorming en van het tempo waarin de uitstoot van broeikasgassen kan worden verminderd.

Opvallende conclusies zijn:

■ Om stabilisatie van de broeikasgasconcentraties te bereiken moeten de huidige emissies binnen 20 tot 100 jaar met factoren (50-80%) worden teruggebracht.

■ Ook nadat de broeikasconcentraties in de atmosfeer zullen zijn gestabiliseerd gaat de stijging van de wereldwijde gemiddelde temperatuur en van de zeespiegel nog eeuwen door.

■ Het beleid moet rekening houden met deze na-ijleffecten en met de onomkeerbaarheid van een aantal van de effecten van klimaatverandering. Dit betekent dat moet worden overwogen veiligheidsmaat-

regelen in te bouwen in de doelstellingen en in de tijdschaal waarop maatregelen moeten worden genomen.

■ Modellen geven aan dat de Groenlandse ijskap op de lange duur, duizenden jaren, volledig gesmolten zal zijn bij een lokale opwarming van meer dan 3 graden Celsius. Dit heeft een zeespiegelstijging van 7 meter tot gevolg, waardoor Nederland onbewoonbaar wordt. De modellen laten zien dat deze opwarming al waarschijnlijk is bij relatief lage concentratieniveaus van broeikasgassen.

Invloed zichtbaar

De delegaties van de VN-landen hebben gezamenlijk, tijdens hun vergadering van 13 t/m 16 februari 2001 in Genève, de conclusies van de wetenschappers van Werkgroep II van het IPCC overgenomen. Voor het eerst is nu geconcludeerd dat de geconstateerde klimaatverandering, die mede door de mens veroorzaakt

wordt, nu al over de hele wereld invloed heeft gehad op verschillende fysische, biologische en maatschappelijke systemen. Verder is geconcludeerd dat deze invloed zich in de toekomst naar alle waarschijnlijkheid zal versterken en zich overwegend in negatieve zin zal manifesteren. De effecten zullen de kloof tussen de geïndustrialiseerde en ontwikkelingslanden verder vergroten. De vergadering concludeerde ook dat om schade te beperken, het noodzakelijk is dat maatschappelijke en natuurlijke systemen zich aanpassen, omdat een zekere klimaatverandering onvermijdelijk is.

Voor sommige natuurlijke systemen zijn de eerste effecten van temperatuurstijging al zichtbaar: het terugwijken van gletsjers en het dooien van de permafrost, het later inzetten van de vorst bij het begin van de winter en eerdere dooi in het voorjaar, en het verschuiven van de bloeidatum van planten en de broedperiode van vogels.

Zo warm was het in geen 300 jaar!

NIEUWS OP 31 OKTOBER – Dat het de laatste tijd opmerkelijk warm is weten we, maar hoe kan het KNMI weten dat een maand in drie eeuwen niet zo warm was? Het instituut is pas in 1854 opgericht, maar waterbouwkundige en cartograaf Nicolaus Samuelis Cruquius (1678-1754) probeerde al anderhalve eeuw eerder een instelling voor het weer van de grond te krijgen. Hij was

overtuigd van het nut van weerkundige waarnemingen om vast te kunnen stellen hoe ons land tegen het dreigende geweld van de zee, storm, en regen kon worden beschermd. Echt iemand met een vooruitziende blik!

In 1725 diende hij bij de toenmalige regering, de Staten van Holland, een verzoek in om financiële steun voor de meteorologie, maar

hij kreeg nul op het rekest en werd vanwege zijn vreemde gedrag uitgelachen! Gelukkig bleef hij zijn primitieve waarnemingen voortzetten en kreeg zijn reeks vanaf 1735 een vervolg in Zwanenburg. Zodoende weten we dat oktober 2001 in drie eeuwen niet zo warm was. Inmiddels geldt dat ook voor februari 1990, maart 1991, juli 1994, augustus 1997 en de jaargemiddelde temperatuur van 1990, 1999 en 2000.

ADVERTENTIE

KNMI catalogus

voor professionele grootgebruikers van meteorologische basisgegevens en -informatie

www.knmi.nl/product/catalogus/



Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



Deventer niet alleen aan de IJssel maar ook deels erin. Volgens het IPCC wordt de overlast door neerslag erger.

IPCC luidt de noodklok

De feiten

- De wereldgemiddelde temperatuur is in de 20^e eeuw met 0,6 graden toegenomen
- Zo'n snelle opwarming heeft zich waarschijnlijk de laatste duizend jaar niet voorgedaan
- Drie recente jaren (1995, 1997 en 1998) waren de warmste sinds 1860
- Waarschijnlijk waren deze jaren zelfs de warmste jaren in duizend jaar
- De zeespiegel is in de 20^e eeuw met 10 tot 20 cm gestegen
- De hoeveelheid neerslag op gematigde en hogere breedten is toegenomen
- De CO₂-concentratie is de laatste decennia blijven toenemen
- In zeker 420.000 jaar is de CO₂ concentratie niet zo hoog geweest als nu
- Ook de concentraties van andere broeikasgassen zijn toegenomen door menselijk handelen
- Sociale en economische systemen worden nu al merkbaar beïnvloed door klimaatverandering
- Veel gletsjers zijn korter geworden
- De sneeuwbedekking op het noordelijk halfrond is in veertig jaar 10% afgenomen
- De permafrost, de permanent bevroren grond, smelt
- Het aantal dagen per jaar met ijs op rivieren en meren is gemiddeld afgenomen
- Het groeiseizoen op gematigde en hogere breedten wordt langer; planten bloeien eerder
- Dieren en planten verplaatsen zich in de richting van de polen
- Insecten zijn eerder uit hun rustpauze
- Het broedseizoen van vogels begint eerder in het jaar

NIEUWS OP 4 OKTOBER – Alarmerend zijn de berichten van het IPCC over de menselijke invloed op het klimaat. Het gezaghebbende VN-orgaan twijfelt niet langer aan oorzakelijke verbanden tussen menselijk handelen, de opwarming van de aarde en de bijbehorende gevolgen. De behoedzame formuleringen uit het vorige rapport in 1995 toen "het geheel van aanwijzingen een meetbare menselijke invloed suggereerde" is hiermee aanzienlijk aangescherpt. De noodklok is geluid en daar zijn heel wat redenen voor.

Naast de opsomming van waargenomen feiten, blik het IPCC ook in de toekomst. De klimaatverandering zal de meeste invloed hebben in de ontwikkelingslanden. In Afrika zullen de woestijnen zich waarschijnlijk uitbreiden, rivieren kunnen droog komen te staan en de voor de dagelijkse levensbehoeften belangrijke planten en dieren dreigen te verdwijnen. De landen die nu nog aardig verdienen aan toeris-

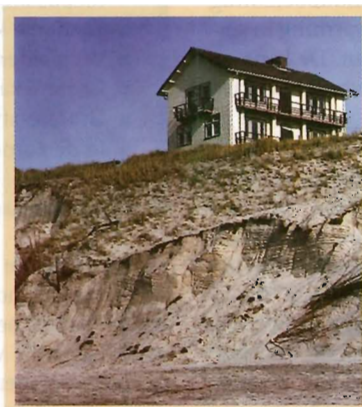


FOTO: MEETKUNDIGE DIENST

me zullen economisch nadeel ondervinden als het door dit soort invloeden minder aantrekkelijk wordt om daar de vakantie te boeken. Bovendien zullen in de lage delen van de wereld vele tientallen miljoenen mensen moeten verhuizen als de zee dat gebied inneemt. In delen van Europa en Noord-Amerika zal het wel meevallen met de gevolgen en kan de landbouw er bij een geringe temperatuurstijging wellicht zelfs profijt van hebben. Maar het wintersporttoerisme krijgt het zeker in de lagere regionen moeilijk door de afnemende sneeuwkanalen.

Uitgebreide informatie, achtergronden en complete rapporten op:

- www.knmi.nl/voorl/klimaat/Hetnieuweipcc.htm
- www.rivm.nl/env/int/ipcc
- www.plant.wageningenur.nl/news/2001-07_nl.htm
- www.ipcc.ch

Meest waarschijnlijke toekomstverwachtingen

- In 2100 is de wereldgemiddelde temperatuur tussen 1,4 en 5,8 graden gestegen ten opzichte van 1990
- De uiteindelijke temperatuurstijging is mede afhankelijk van het succes waarmee landen er gezamenlijk in slagen de stijging van de broeikasgasconcentraties een halt toe te roepen
- Boven land wordt een toename van maximum- en minimumtemperatuur verwacht
- De meeste modellen voorspellen een verzwakking van de golfstroom in de Noord Atlantische Oceaan. Die verzwakking compenseert de opwarming door het versterkte broeikaseffect evenwel niet. Het stilvallen van de Golfstroom wordt op een termijn van zeg 60 jaar niet waarschijnlijk geacht, maar is uiteindelijk niet onmogelijk
- Sneeuw- en zee-ijsbedekking op het noordelijk halfrond nemen verder af
- Gletsjers en landijs trekken zich verder terug, behalve in Antarctica
- De zeespiegel stijgt 9 à 88 cm, 0,5 tot 4 keer de gemiddelde stijging in de 20^e eeuw
- CO₂ blijft eeuwen aanwezig in de atmosfeer, zelfs nadat de uitstoot zou zijn gestopt
- Om de toename van broeikasgasconcentraties een halt toe te roepen is uiteindelijk een vermindering van de emissies met 50-80% ten opzichte van het huidige niveau noodzakelijk
- Overlast door neerslag zal toenemen
- Ook de wereldgemiddelde temperatuur en zeespiegel blijven nog eeuwen stijgen
- De voedselproductie en -zekerheid kan in gevaar komen
- Ontwikkelingslanden zullen het meest te lijden hebben doordat de meeste van deze landen al in warme gebieden liggen, de economie grotendeels gebaseerd is op klimatafhankelijke zaken, zoals landbouw en visserij en zij de minste financiële en technologische draagkracht hebben voor voorzorgs- en herstelmaatregelen
- Snelle klimaatveranderingen kunnen economisch schade aanrichten
- De gezondheid wordt bedreigd door ziekten als malaria en cholera
- Over een kwart eeuw is voor vijf miljard mensen water een kostbaar goed
- Anderzijds nemen de overstromingskansen toe door de toename van neerslag

Het merendeel van deze verwachtingen zijn zo grootschalig en complex, dat de gevolgen voor natuurlijke en maatschappelijke systemen niet nauwkeurig te voorspellen zijn.

KLIMAATANALYSE

NIEUWS OP 1 MEI – Wetenschappers van het KNMI zijn op zoek naar oorspronkelijke scheepsjournalen om daaruit weergegevens te kunnen halen voor klimaatonderzoek. Het instituut beschikte voor de Tweede Wereldoorlog over de complete verzameling journalen, maar de Duitse bezetter heeft alles meegenomen. Na de capitulatie in 1945 is een klein deel aan de Oostzeekust teruggevonden: van de 20.000 journalen zijn slechts enkele zwaar gehavende bladzijden over, de rest is in Rusland achtergebleven en nog altijd zoek. Wel zijn de ponskaarten die van de scheepsjournalen zijn gemaakt, inclusief de bijbehorende ponsmachines teruggevonden en geretourneerd.

Puzzel met oude scheepsjournalen



Frits Koek (r) en Theo Brandsma van het KNMI bestuderen oude scheepsjournalen in het kader van het historisch onderzoeksprogramma Hisklim.

Het onderzoek is erop gericht de informatie boven water te krijgen. Als dat lukt komen er zeker zes miljoen historische waarnemingen van het weer op zee beschikbaar voor onderzoek.



FOTO'S: RAOUL SOMERS

De ponskaarten bevatten echter lang niet alle gegevens uit de oorspronkelijke scheepsjournalen. Onduidelijk is bijvoorbeeld van welk schip, zeilschip of stoomschip ze afkomstig zijn en welke types instrumenten gebruikt zijn. Een groot deel van de maritieme databestanden is daardoor nagenoeg onbruikbaar. Het onderzoek is erop gericht die informatie weer boven water te krijgen en de vermiste journalen terug te vinden. Als dat lukt komen er zeker zes miljoen historische waarnemingen van het weer op zee, zoals zeewatertemperaturen en wind, beschikbaar voor onderzoek.

Klimaatonderzoekers zijn met name geïnteresseerd in visuele waarnemingen van wind-

richting en windkracht uit vorige eeuwen toen de windmeter nog uitgevonden moest worden. De zeilvaarders maakten een schatting van de wind op basis van de hoeveelheid zeil die het schip moest voeren. Daaraan zijn termen ontleend als labber koelte, bramzeils koelte of stijve marszeils koelte.

Op maritiem meteorologisch gebied kent ons land, als zeevarende natie, een lange historie. Al in de 17e en 18e eeuw, ten tijde van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (voc) werden aan boord van schepen systematisch weerwaarnemingen verricht.

Het onderzoek maakt deel uit van het Europese project Clivoc (Climate of the World Oceans). In het kader van onder-

zoek naar klimaatveranderingen op de oceanen bestuderen wetenschappers uit verschillende landen scheepsjournalen uit de jaren 1750-1850. Dit onderzoek vindt op het KNMI plaats onder de vlag van Hisklim (Historisch Klimaat), een omvangrijk onderzoeksprogramma dat vijf tot tien jaar in beslag neemt.

■ <http://www.knmi.nl/onderzk/hisklim/clivoc/clivoc.html>

Effect vliegverkeer op atmosfeer

VERVOLG VAN PAGINA 1

Hij maakte zijn onderzoeksresultaten op 21 november op de Technische Universiteit Eindhoven bekend in zijn proefschrift 'Modelling the Impact of Subsonic Avia-

tion on the Composition of the Atmosphere'. Het onderzoek werd uitgevoerd op het KNMI in het kader van een Europees project in samenwerking met de Amerikaanse lucht- en ruimtevaartorganisatie NASA.

De meetgegevens bevestigen de uitkomsten van modelberekeningen die eerder gemaakt waren. Het Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) schatte enkele jaren geleden dat de concentratie stikstofdioxide op de belangrijke vliegroutes met 20 tot 70 procent is toegenomen. Stikstofdioxide in de uitlaatgassen van vliegtuigen wordt

gevormd door ontleding van lucht bij de hoge temperatuur in de vliegtuigmotor. Via chemische omzettingen onder invloed van het zonlicht zorgt stikstofdioxide voor de vorming van ozon, dat op vlieghoogte als een sterk broeikasgas werkt. De stikstofdioxide-uitstoot door vliegverkeer heeft dus een mogelijk opwarmend effect op het

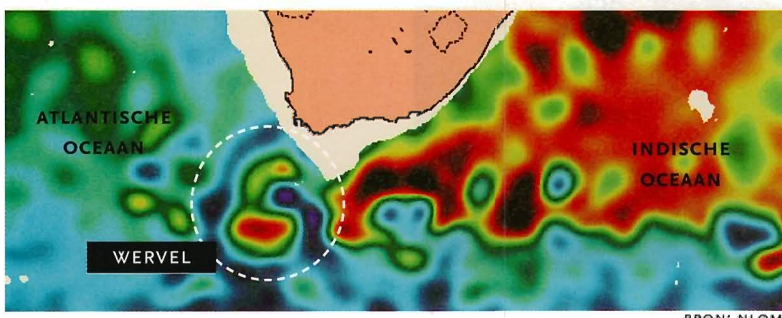
klimaat. Ten gevolge van de toename van de stikstofdioxideconcentratie zou de ozonconcentratie op 8 tot 12 kilometer hoogte in de atmosfeer op het noordelijk halfrond met 2 tot 10% zijn toegenomen. De nieuwe meetresultaten van KNMI-wetenschapper Meijer onderschrijven hiermee de uitspraken van het IPCC.



Onderzoeksschip Pelagia tussen de golven.

FOTO: KEES VETH, NIOZ

Onthullingen over warme Golfstroom



BRON: NLOM

NIEUWS OP 8 JUNI – Omvangrijke wervels bij de kust van Zuid-Afrika beïnvloeden de warme Golfstroom. Deze zeestroom speelt een belangrijke rol bij het instandhouden van ons gematigde klimaat. De raadselachtige wervels hebben soms een doorsnede van 300 kilometer en zorgen ervoor dat relatief warm water uit de Indische Oceaan de Zuidelijke Atlantische Oceaan inlekt. De lekkage van warm water vertoont jaarlijkse variaties, die mogelijk verband houden met El Niño, een sterke opwarming van het zeewater bij de evenaar en het kustgebied langs het oosten van de Stille Oceaan.

Met een schat aan gegevens keerde het Nederlandse onderzoeksschip Pelagia van het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Zee (NIOZ) in juni terug van de tweede expeditie op zijn thuishaven in Texel. Aan boord is de afgelopen jaren rond de kust van Zuid-Afrika door zo'n 130 onderzoekers uit vijftien verschillende landen wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd in opdracht van onderzoekers van het NIOZ, de Universiteit Utrecht en het KNMI en met subsidie van de Stichting Nederlands Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Atlassen deugen niet

De onderzoekers ontdekten ook dat de huidige atlanten niet deugen: de alom vermeldde krachtige zuidwaarts gerichte stroming tussen het Afrikaanse vasteland en het eiland Madagascar, de zogenoemde Mozambiqueestroom blijkt niet te

bestaan. Dit zeegebied wordt gekenmerkt door grote wervels die langzaam naar het zuiden bewegen. Nu dat bekend is kan de scheepvaart, door rekening te houden met die stromingen, vele duizenden euro's aan brandstof besparen. Ook denken de wetenschappers dat de uitwisseling van warmte en zout rond de kust van Afrika via de wervels van belang is geweest in snelle klimaatwisselingen die de geschiedenis van de aarde heeft gekend. Als de wervels langere tijd wegblijven lekt er geen warm water en zout. Variaties in de sterkte van de warme Golfstroom, die tijdelijk kunnen leiden tot uitbreiding van ijs in de Atlantische Oceaan, liggen waarschijnlijk ten grondslag aan die veranderingen. Opmerkelijk waren ook de waarnemingen van grote wervels die rechtsom (cyclonaal) draaiden. Dat is precies in tegengestelde richting dan de eerder

*Krachtige
zuidwaarts gerichte
Mozambiqueestroom
blijkt niet te bestaan.*

*Uitwisseling van
warmte en zout
is waarschijnlijk
van belang geweest
in snelle
klimaatwisselingen.*

*Via cyclonale wervels
sijpelt zeer
zout water van de
Indische Oceaan in de
Atlantische Oceaan.*

in kaart gebrachte Agulhas Ringen. Ook via deze Ringen sijpelt zeer zout water van de Indische Oceaan de Atlantische Oceaan in.

Eeuwfeest NIOZ

De resultaten zijn een kroon op het werk van het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Zee dat in het najaar zijn eeuwfeest vierde met de onthulling van een plaquette in de haven van Den Helder. Bij deze gelegenheid verleende Hare Majesteit aan het NIOZ het predikaat Koninklijk.

Scholieren testen satellietgegevens

NIEUWS OP 1 FEBRUARI – Scholieren uit het voortgezet onderwijs gaan werken aan een project waarbij ze het KNMI helpen bij het gebruik van satellietgegevens. Dergelijke gegevens zijn voor wetenschappers pas bruikbaar nadat ze vergeleken zijn met metingen aan de grond, zodat duidelijk is hoe nauwkeurig ze zijn. De scholieren verrichten metingen in het veld, voeren de gegevens in op internet, doen er onderzoek mee en wisselen de resultaten met elkaar uit.

Het Globe-project vindt plaats met het oog op twee nieuwe meetinstrumenten: Sciamachy aan boord van de Europese milieusatelliet Envisat, die op 1 maart 2002 is gelanceerd en het Ozone Monitoring Instrument (OMI) waarvan de lancering in juni 2003 staat gepland. OMI gaat onderdeel uitmaken van de nieuwe NASA-satelliet Eos-aura. Voor beide instrumenten speelt Nederland een belangrijke rol. Het KNMI leidt zowel het wetenschappelijk team van OMI als de zogenoemde validatie, het testen van meetgegevens, van Sciamachy.

Inzicht in verontreiniging

Nederlandse Globe leerlingen verrichten in het kader van het project systematisch metingen met een zonnephotometer. Met dit eenvoudige instrument wordt direct zonlicht gemeten van twee kleuren (golflengtes). Uit de intensiteit van het gemeten zonlicht kan de dikte van de laag aerosolen worden bepaald. Aerosolen, zoals roet, stof en andere deeltjes in de atmosfeer, spelen een belangrijke rol in de wereldwijde klimaatverandering en kunnen aanleiding geven tot smogvorming. De leerlingen die de metingen verrichten onder leiding van hun docenten, helpen daarmee niet alleen het KNMI, maar krijgen zelf ook inzicht in de verontreiniging van de atmosfeer in hun eigen omgeving.

ADVERTENTIE

LezersAANBIEDING

Het KNMI heeft de taak om waarschuwingen uit te geven en speciale berichten te verzorgen bij calamiteiten waarin het weer een belangrijke rol speelt. Het KNMI doet dit in de vorm van een Weeralarm.

- WAT IS EEN WEERALARM?
- WANNEER SLAAT HET KNMI EEN WEERALARM?
- WAAR VIND IK HET WEERALARM?

Op deze en andere vragen vindt u een antwoord in de folder 'U bent gewaarschuwd!'

De folder is te bestellen bij:
KNMI Bibliotheek, postbus 201, 3730 AE, De Bilt,
e-mail: bibliotheek@knmi.nl



ONDER PROFESSOREN

Wetenschap wil nuanceren en moet twijfelen

“Het idee dat het klimaat verandert is niet nieuw. De Griekse filosoof Aristoteles wist het al. Ik vind het opmerkelijk dat in onze tijd de mededeling ‘het klimaat verandert’ ’s avonds laat op de Nederlandse televisie toch nog goed is voor hoge kijkcijfers. Zou dit te maken hebben met de vaagheid van het begrip klimaat?”

Dat zei Prof. G.J. Komen, sinds het najaar hoofd Klimaatonderzoek & Seismologie van het KNMI in Utrecht. Op 19 januari hield Komen de oratie naar aanleiding van zijn benoeming tot bijzonder hoogleraar in de Dynamica van het Klimaat aan het Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek (IMAU) van de Universiteit van Utrecht.

Opmerkelijk is zijn aandacht voor de communicatie van het klimaatonderzoek: “een probleem bij de voorlichting is dat je de complexe

werkelijkheid moet versimpelen. En kijkcijfers haal je eerder met dreigende rampen dan met verklaringen. Pers en beleidsmakers willen harde uitspraken, maar de wetenschap wil nuanceren en moet twijfelen. Deze tegenkrachten spelen ook binnen het IPCC.” Juist op dat moment werkte het Intergovernmental Panel on Climate Change in Shanghai aan de afronding van de nieuwste klimaatrapportage, waarin de invloed van de mens op het klimaat niet langer in twijfel wordt getrokken. “De opwarming van de wereld in de tweede helft van de twintigste eeuw is voor een deel veroorzaakt door menselijk handelen”, zei professor Komen in het Academieggebouw in Utrecht. De oorzaak van de opwarming in de eerste helft van de twintigste eeuw is echter nog zeer onduidelijk. Volgens de hoogleraar illustreert dit onze beperkte kennis van het klimaatsysteem.

Prof. Komen wijst in zijn oratie op het belang van klimaatonderzoek en geeft een overzicht van de huidige kennis. Hij gaat in op de complexiteit van het klimaatsysteem, op de oorzaken van de onzekerheid en



GERBRAND JOHAN KOMEN, *Lente in de broeikas, Over begrip en voorspellen van klimaatveranderingen*. Rede uitgesproken op 19 januari 2001 naar aanleiding van de benoeming tot hoogleraar in de Dynamica van het klimaat aan de Universiteit Utrecht.

de mogelijkheid van verrassingen. Voor de geloofwaardigheid van de wetenschap mogen voorspellingen

niet onverantwoord aangedikt worden. Onzekerheden mogen niet verzwegen worden. Klimaatveranderingen zijn van alle tijden en daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen natuurlijke veranderingen en veranderingen die door de mens veroorzaakt zijn. Onderzoek moet leiden tot betere toegankelijkheid van gegevens, een beter waarnemingssysteem en verdere ontwikkeling van klimaatmodellen. Daarmee kunnen we van ons begrip van het klimaat vergroten en komen tot betere voorspellingen. Ook is het nodig dat de internationale samenwerking op het gebied van klimaatonderzoek versterkt wordt. De Wereld Meteorologische Organisatie kan daarbij een sleutelrol spelen. Door verschillende ambitieuze Japanse en Amerikaanse initiatieven is er een reële dreiging dat Europa achterop raakt. Komen pleit voor de instelling van een centrale Europese, eventueel virtuele, klimaatmodelleerfaciliteit, waartoe een ieder toegang kan krijgen op basis van concurrerende voorstellen, zoals in de hoge-energiefysica op de Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN).

De Utrechtse hoogleraar, benoemd door de Stichting Waterloopkundig Laboratorium met medewerking van Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en het KNMI, is van mening dat de resultaten van het onderzoek een krachtig milieubeleid rechtvaardigen. Voor dit beleid is het van groot belang dat onderzoekers de verwachte invloed van het menselijk handelen verder in kaart brengen. Op basis hiervan kunnen maatregelen genomen worden. Aan het eind van zijn oratie wijst hij er op dat de samenleving, net als het klimaat, vol complexe relaties zit en dat het daarom nodig is dat verschillende problemen, zoals armoede, geweld, honger, onbeheersbare migratie, afnemende biodiversiteit, landdegradatie, verontreiniging van het milieu en klimaatverandering, op een samenhangende wijze aangepakt worden. De complete tekst van de rede is ook digitaal beschikbaar op www.knmi.nl/voorl/nieuws/oratie-komen.htm

ONDER PROFESSOREN

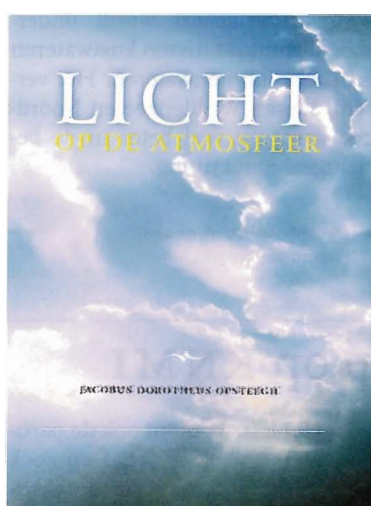
Meteorologen staan voor nieuwe uitdaging

“De technologische revolutie, die de ontwikkelingen in de dynamische meteorologie, sinds het eind van de jaren zestig is gaan domineren werd mogelijk door de zeer snelle toename in de rekenkracht van computers. Enerzijds kunnen nu de weersverschijnselen en het mondiale klimaat realistisch worden gesimuleerd met steeds ingewikkelder computermodellen. Anderzijds dreigt deze ontwikkeling ten koste te gaan van het onderzoek, dat gericht is op verdieping van het inzicht in die verschijnselen en hun onderlinge samenhang.” Dit zei Prof. J.D. Opsteegh, wetenschapper van het KNMI, in de rede die hij op 14 juni in Utrecht uitsprak vanwege zijn benoeming tot hoogleraar in de meteorologie aan de Universiteit Utrecht.

De ontwikkeling van de operationele meteorologie kan volgens de nieuwe hoogleraar worden onderverdeeld in drie periodes. De eerste, vanaf het midden van de negentiende eeuw tot ongeveer 1960, wordt gekenmerkt door het gebruik van een synoptisch netwerk van meteorologische waarnemingen aan

het aardoppervlak. Daarna, tot ongeveer 1970, wordt vooral het netwerk van radiosonde stations (weerballonnen) van belang. Dit is ook de periode waarin de eerste eenvoudige computermodellen van de atmosfeer worden ontwikkeld, de voorbode van het huidige tijdperk van de supercomputers. De laatste decennia is een zeer dicht mondiaal meetnetwerk tot stand gekomen en zijn geavanceerde weer- en klimaatmodellen ontwikkeld.

Het succes van deze complexe modellen kan volgens de nieuwe hoogleraar gemakkelijk tot de conclusie leiden dat iedere mogelijke vraag met behulp van deze modellen kan worden beantwoord. Bovendien kan het lijken alsof de informatie van de modellen vanzelf betrouwbaarder wordt naarmate ze meer details bevatten en nog ingewikkelder worden. Die conclusies zijn echter voorbarig. Hoewel sinds de productie van de eerste numerieke weersverwachting door het ECMWF in 1979 aanzienlijke vooruitgang is geboekt en de nuttige voorspeltijd met twee dagen is verlengd, blijken er toch fundamentele problemen te bestaan met betrekking tot de voorspelbaarheid van weer en



JACOBUS DOROTHEUS OPSTEEGH, *Licht op de atmosfeer*. Rede uitgesproken op 14 juni 2001 naar aanleiding van de benoeming tot hoogleraar in de Dynamische meteorologie aan de Universiteit Utrecht.

klimaat. Inmiddels is duidelijk dat voorspellingen van het toekomstige weer en het klimaat niet nauwkeuriger hoeven te worden, als het model waarmee de voorspellingen worden gedaan realistischer wordt.

Om de betrouwbaarheid van klimaatverwachtingen vast te stellen, is het volgens Opsteegh absoluut noodzakelijk dat inzicht wordt verkregen in de mate van voorspelbaarheid van het klimaatsysteem. Klimaatmodellen leveren immers prognoses van klimaatveranderingen voor tientallen jaren vooruit onder condities die zich niet eerder hebben voorgedaan en waarvoor de modellen dus niet kunnen worden gevalideerd. Men kan zich dan afvragen of er vertrouwen kan worden gesteld in de resultaten en hoe we kunnen leren om onderscheid te maken tussen voorspelbare en niet voorspelbare aspecten van het klimaatsysteem. Voor de beantwoording van deze vragen is volgens Opsteegh meer fundamenteel onderzoek noodzakelijk naar de aard van de complexe structuur van het klimaatsysteem.

Naast het onderwijs in de dynamische meteorologie is Opsteegh van plan om actief bij te blijven dragen aan het zo belangrijke onderzoek naar de voorspelbaarheid van weer en klimaat. Hij wil zich daarbij vooral richten op de bestudering van de voorspelbaarheid van stormdepressies, die voor het weer in

West-Europa zo belangrijk zijn. Daarnaast is hij geïnteresseerd in de toekomst van het meteorologische productieproces. Omdat de kwaliteit van de numerieke modellen steeds beter is geworden, is het voor de meteoroloog tegenwoordig moeilijk om zijn rol als eindverantwoordelijke in het productieproces op een zinvolle manier inhoud te geven. De technologische revolutie heeft geleid tot een situatie waarbij het voor de huidige generatie meteorologen niet langer duidelijk is wat hun toekomstige rol zal zijn.

In zijn rede stelt Opsteegh dat de meteoroloog wel degelijk waardevolle kennis heeft over de aard van de onzekere elementen in de weersverwachting. Hij heeft echter niet het vermogen om deze onzekerheden te kwantificeren. Dit kan worden opgevangen door de computermodellen die kwantificering in principe mogelijk maken. Combinatie van het inzicht van de meteoroloog en de rekenkracht van de computer zou volgens Opsteegh in de toekomst daarom meerwaarde kunnen krijgen door de ontwikkeling van een ‘man-machine-mix’ strategie.



FOTO: VVV TEXEL



FOTO: VVV AMELAND

Zomer begint op de Wadden met weercongres

Het weer op de Wadden wijkt vaak af van dat in het binnenland. De gezamenlijke vvv's, die het initiatief namen voor dit congres, hechten uiteraard sterk aan regionale informatie voor dit gebied, niet alleen om bezoekers te trekken maar ook om de berichtgeving zo realistisch mogelijk te laten zien. Vragen als hoe gedetailleerd kunnen de weerberichten zijn, waarin onderscheidt het klimaat op de Wadden zich en wat betekenen de klimaatveranderingen voor dit gebied? stonden centraal.

Verscheidene natuurlijke factoren zijn in hoge mate bepalend voor weer en klimaat in het Waddengebied volgens Prof. Dr. Jan de Leeuw, directeur van het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). De invloed van menselijk handelen op deze fenomenen vormt een extra complicatie. Toch liggen er vandaag de dag mogelijkheden voor klimaatvoorspellingen op de lange termijn. De Leeuw wees in zijn betoog onder andere op recent Amerikaans onderzoek naar een verband tussen de positie van de maan, Jupiter en Saturnus ten opzichte van de aarde en de sterkte van getijstroom. Het onderzoek suggereert het bestaan van een diverse cyclus in de turbulentie in de waterkolom, de oppervlakte-temperatuur van het zeewater en de verdamping. Het is niet ondenkbaar dat weer en klimaat hier invloed van ondervinden.

"Het Waddengebied is een van de droogste en zonnigste regio's van

NIEUWS OP 21 JUNI – Op Texel werd de eerste dag van de astronomische zomer opgeluisterd met een congres over weer en klimaat op de Wadden, het 'Wad een Weercongres'. Verscheidene weerkundigen, bekend van radio en tv, brachten de langste dag van het jaar door op het eiland in gezelschap van een ruime vertegenwoordiging journalisten.

ons land, vooral in het voorjaar en in het begin van de zomer. In het najaar is de toestand heel anders en is het hier juist natter. Ook regionaal zijn er opvallende verschillen en de westelijke Wadden zijn doorgaans in de zomer droger en zonniger dan het oostelijk deel. In de herfst zijn de oostelijke Wadden juist droger, terwijl het verschil in zonneschijn nog steeds in het voordeel van het westelijke gedeelte uitvalt. De temperatuur ligt in het hele Waddengebied lager dan landinwaarts, behalve in het najaar wanneer de invloed van het nog relatief warme zeewater zich doet gelden.", beweert Prof. dr. Hans Vugts van de Vrije Universiteit Amsterdam (VU). Hij deed een boekje open over het klimaat op de Wadden en gaf daarmee een voorproefje op zijn boek 'Weerzien op de Wadden', dat najaar 2002 verschijnt. Dertig jaar achtereen hebben studenten van de VU systematisch metingen verricht op Schiermonnikoog op weersta-

tion Het Groene Glop. De meetreeks vormt een uniek databestand en niet eerder is het klimaat op de Wadden zo gedetailleerd beschreven.

Vugts beperkt zich niet alleen tot neerslag, temperatuur, zon en wind. Hij beschrijft ook de natuur op de Wadden in alle facetten, van schelpen tot luchtspiegelingen, de omstandigheden waaronder spinen en mieren leven en hoe ganzen reageren op het weer.

Ten slotte sprak Kees Dekker, hoofd Maritiem Meteorologisch Dienst van het KNMI, over de nieuwe districtsindeling voor windwaarschuwingen. Sinds kort wordt onderscheid gemaakt tussen kustwateren en ruime binnenwateren. Het verschil tussen Waddenzee en Noordzee komt nu veel beter in de berichtgeving tot uiting.

■ www.knmi.nl/voor/nieuws/wadeenweercongres.htm

Wadden meestal droger en zonniger dan binnenland.

Cyclus tussen maan en getij beïnvloedt weer en klimaat.

In nieuwe districten wind- en stormwaarschuwingen komt verschil Waddengebied en Noordzee beter tot uiting.

Centrale weerkamer bundelt krachten

VERVOLG VAN PAGINA 1

Van detailhandel naar groothandel. Een professioneler dienstverlening past bij de nieuwe rol die het KNMI, sinds de ontvlechting in 1999 van commerciële en andere taken, heeft gekregen. Als agentschap van het ministerie van Verkeer en Waterstaat grossiert het KNMI tegenwoordig in meteorologische gegevens en voorziet het instituut overheid, weerbedrijven en samenleving van verwachtingen, waarschuwingen en gegevens om weerberichten te maken of de eigen bedrijfsvoering te verbeteren. De vraag naar hooggekwalificeerde informatie over het weer is de laatste jaren sterk toegenomen. Het aan die vraag voldoen is het werk van de diverse weerbedrijven; zij maken daarbij steeds meer gebruik van de data die het KNMI levert. De weerbedrijven bedienen de groeiende weermarkt met op maat gesneden weerinformatie voor doelgroepen als de agrarische sector, bouwondernemingen en de media. Het KNMI levert de weersverwachtingen dan ook sinds een paar jaar niet meer rechtstreeks aan de media; een grote verandering voor een bedrijf dat sinds het bestaan van radio en tv vrijwel uurlijks in de uitzendingen was.



FOTO: RAOUL SOMERS

De centrale weerkamer van De Bilt.

Belgische meteorologen doen beroep op KNMI

NIEUWS OP 31 JULI – Net als in Nederland worden nu ook in België speciale maritieme weersverwachtingen gemaakt voor de kust en de vaarwateren op zee. In juli opende de Vlaamse Minister-Vice-President, de heer Stevaert in aanwezigheid van de Westvlaamse Gouverneur Breyne en de heer Malcorps de directeur van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) het Oceanografisch Meteorologisch Station in Zeebrugge (OMS). Doelstelling is alle Belgische overheden (federale regering en gewestregeringen) en het algemene publiek van weeradvies te voorzien.

De samenwerking tussen het KMI in Ukkel en de Administratie Wa-

terwegen en Zeewezen van de Vlaamse Gemeenschap (AWZ) is opgezet naar Nederlands model van het KNMI en Rijkswaterstaat. De zeven medewerkers van het OMS hebben een speciale opleiding gekregen van het KNMI, dat volgens David Dehenauw, directeur van het OMS "terzake een wereldreputatie heeft".

De belangrijkste gebruikers van de verwachtingen van het OMS zijn de loodsdiensten, de scheepvaartbegeleiding, de havenautoriteiten en de havenbedrijven. Het KMI in Ukkel heeft net als het KNMI de taak om door middel van waarschuwingen voor gevaarlijk weer de veiligheid op zee en aan de kust te waarbor-

gen. Het OMS bedient ook de particuliere sector en is actief op zoek naar nieuwe klanten op de weermarkt. Dagelijks worden meerdere bulletins verspreid en voor diverse plaatsen verwachtingen gemaakt met informatie over actuele wind- en luchtdrukpatronen, golven en getij. Ook wordt voortdurend aandacht besteed aan de ontwikkeling van golf- en getijmodellen en de verbetering van de voorspelmethode. Het OMS biedt een samenvatting van de weerproducten en verwachtingen op internet, zodat ook het algemene publiek gebruik kan maken van deze informatie.

■ www.lin.vlaanderen.be/awz/weerberichtkust/interoms.html



FOTO: KMI, DAVID DEHENAUE

Twee maritieme meteorologen van het OMS Zeebrugge bestuderen het satellietbeeld, tijdens de opmaak van het weerbericht.

Wind- en storm- waarschuwingen op de helling

WAARSCHUWINGEN

NIEUWS OP 13 DECEMBER – “Waarschuwing voor de scheepvaart: voor de districten Vlissingen, Hoek van Holland, IJmuiden, Texel en Rottum zuidwest tot west 12; district IJsselmeer, zuidwest tot west 11.” De radionieuwsdienst op 25 januari 1990 was volledig gewijd aan de rampzalige storm die ons land trof, één van de zwaarste van de laatste decennia. Er vielen zeventien doden en het openbare leven kwam tot stilstand. Velen hadden het stormgeweld onderschat en waren onvoldoende gealarmeerd door de waarschuwingen. Aanleiding voor het KNMI om de voorlichting te verbeteren. Bij extreme weersomstandigheden wordt sinds een paar jaar het Weeralarm uitgegeven, een ernstige waarschuwing.



Onlangs is de volgende stap gezet. Het toegenomen gebruik door kwetsbare recreatievaart vraagt om betere waarschuwingen. Ook de Raad voor de Transportveiligheid adviseerde de minister van Verkeer en Waterstaat in november 2001 om de berichtgeving van het weer verder te verbeteren. Dit was naar aanleiding van een onderzoek naar tien scheepvaartongevallen in het Marker- en IJsselmeer.

Nederland was een van de eerste landen met waarschuwingen voor de scheepvaart. KNMI-oprichter Buys Ballot begon er in 1864 mee nadat hij een verband wist te leggen tussen lucht-

drukverschillen en de windkracht, de befaamde Wet van Buys Ballot. Vooral de laatste jaren is er door nieuwe methoden, zoals het Hirlam (High Resolution Limited Area Model) veel verbetering gekomen in de kwaliteit van de weersverwachting. Met name kleinschalige systemen, die verantwoordelijk zijn voor de veenijngste stormen, kunnen beter in kaart worden gebracht. Dat biedt ook de mogelijkheid om kleinschaliger te waarschuwingen en de vorige districtenindeling, die dertig jaar dienst heeft gedaan, verder te regionaliseren.

Sinds april, bij de start van het nieuwe watersportseizoen, wordt onderscheid gemaakt

Indeling in
nieuwe districten
biedt meer en
nauwkeuriger
informatie.

tussen de Noordzee en ruime binnenwateren. Voor de kustwateren worden nu aparte waarschuwingen gegeven voor vijf districten: Vlissingen, Hoek van Holland, IJmuiden, Texel en Rottum. De ruime binnenwateren bevatten vijf districten: Zierikzee, Marken, IJsselmeer, Harlingen en Delfzijl.

Windwaarschuwingen geeft het KNMI vanaf windkracht 6 op de schaal van Beaufort, een krachtige wind. Verwachten de meteorologen een zware storm, windkracht 10 of nog erger, dan wordt ook een Weeralarm uitgegeven. Het Weeralarm is de nieuwste vorm van dienstverlening van het KNMI, die volgens onderzoek door Bureau Intomart, goed aanslaat. Het is een ernstige waarschuwing die alleen bij extreem weer, zoals een hevige storm, zeer zware windstoten, zwaar onweer en gladheid op grote schaal, wordt uitgegeven. In het Weeralarm wordt ook gewezen op de risico's en de mogelijke gevolgen van het noodweer, zodat er geen misverstand is over de ernst van de boodschap. In 2001 heeft het KNMI vijf keer, in alle gevallen terecht, een Weeralarm uitgegeven: vier voor gladheid door ijzel of sneeuw en één voor zeer zware windstoten.

Op basis van de ervaringen en in overleg met gebruikers van het Weeralarm, zoals particuliere weerbedrijven, het Nationaal Coördinatie Centrum van het ministerie van Binnenlandse Zaken, Diensten van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, het Kustwacht Centrum IJmuiden, de Regionale Hulpverleningsdienst Rijnmond, het Traffic Information Center, het Korps Landelijke Politiediensten, en de ANWB, zijn onlangs enkele veranderingen doorgevoerd. Zo wordt een Weeralarm zo mogelijk en op zijn vroegst 72 uur tevoren voorafgegaan door een voorwaarschuwing. In situaties wanneer in korte tijd herhaaldelijk een Weeralarm zou moeten worden gegeven en al duidelijk is dat sprake is van extreem weer, wordt volstaan met een waarschuwing. Ook bij weersomstandigheden, die niet voldoen aan de criteria van het Weeralarm, maar wel gevaar opleveren voor specifieke doelgroepen brengt het KNMI een waarschuwing uit. Tot de specifieke doelgroepen horen het verkeer, de watersport, kleine scheepvaart of beroepsvaart en de luchtvaart.

Informatie over wind en storm in het algemeen en de waarschuwingen in het bijzonder:
■ www.knmi.nl/voort/nader/storm.htm

Weeralarmen in 2001

Het KNMI brengt bij dreigend noodweer het Weeralarm uit. Dit bulletin biedt naast de actuele verwachting en waarschuwingen ook een beeld over mogelijke gevolgen van het noodweer, zodat direct duidelijk is hoe ernstig het kan worden. Een Weeralarm is een ernstige waarschuwing die het KNMI alleen bij extreem weer geeft, dus als er weersomstandigheden worden verwacht die tot grote overlast of gevaar kunnen leiden. In 2001 heeft het KNMI vijf keer een dergelijk bulletin uitgegeven.

Het Weeralarm is te vinden op pagina 710 van NOS Teletekst, op de internetsite van het KNMI, de Verkeersinformatie, diverse radio- en televisie-uitzendingen en de marifoon. Wanneer een alarm van kracht is biedt het KNMI via internet extra weerinformatie, zoals actuele radarbeelden en satellietbeelden en uurlijkse gegevens van alle weerstations en achtergrondinformatie over de weerverschijnselen. De KNMI-site wordt op deze momenten dan ook extra veel bezocht.

BERICHTGEVING BIJ WEERALARMEN IN 2001

04-02-01 IJzel: glad op grote schaal

Ten noorden van de lijn Haarlem - Apeldoorn - Winterwijk komt extreme gladheid voor door ijzel en sneeuw. Dit betekent dat in grote delen van de provincies Noord-Holland, Flevoland, Gelderland en Overijssel grote verkeersoverlast is ontstaan. Ten noorden van de lijn Alkmaar - Lelystad - Enschede sneeuwt het.

Internetbezoek: 292.719

15-12-01 IJzel: glad op grote schaal

Ten noorden van de lijn Rotterdam - Enschede is het plaatselijk glad door ijzel.

Internetbezoek: 173.604

17-12-01 IJzel: glad op grote schaal

In het hele land, met uitzondering van de kuststrook, is het op uitgebreide schaal glad. In het noorden door opvriezing en elders door ijzel.

Internetbezoek: 323.748

26-12-01 Zware sneeuw: grote overlast

In de provincies Noord-Brabant, Limburg, Gelderland, en Overijssel is het op veel plaatsen door sneeuwval glad.

Internetbezoek: 229.620

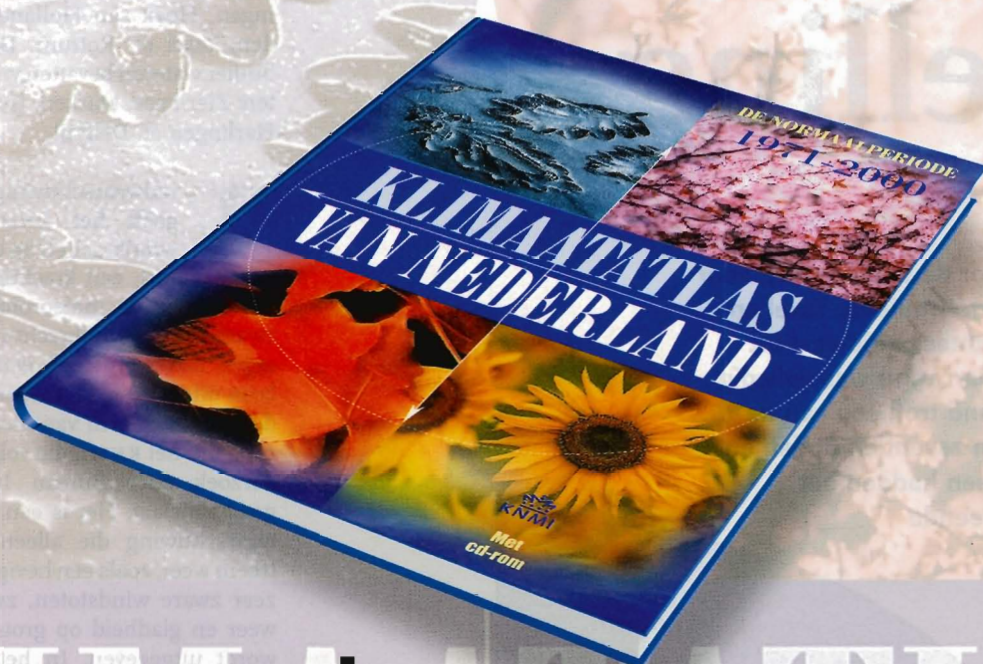
28-12-01 Zeer zware windstoten: grote schade mogelijk

In het hele land kunnen bij buien zeer zware windstoten voorkomen, in de kustprovincies en rond het IJsselmeer tot rond 120 km/uur, verder landinwaarts rond 100 km/uur. Aan de kust staat een westerstorm, windkracht 9.

Internetbezoek: 471.026

Het gemiddeld aantal pageviews per dag was in 2001 153.979.

* het aantal pageviews van www.knmi.nl gedurende de dag dat het Weeralarm van kracht is.



Klimaatatlas van Nederland

De Normaalperiode 1971-2000

De Klimaatatlas beschrijft het klimaat van Nederland aan de hand van langjarige gemiddelden (normalen) en extremen van KNMI-stations over het tijdvak 1971-2000.

De gegevens worden gepresenteerd in de vorm van geografische overzichten, grafieken en tabellen.

180 pagina's, formaat A4,
gebonden, in kleur,
met cd-rom met alle
tabellen en grafieken.

Prijs: € 46,50

Uitgeverij: Elmar

ISBN 9038911912



Zeer veel bekijks bij wolkenmeetcampagne

ATMOSFERISCH ONDERZOEK

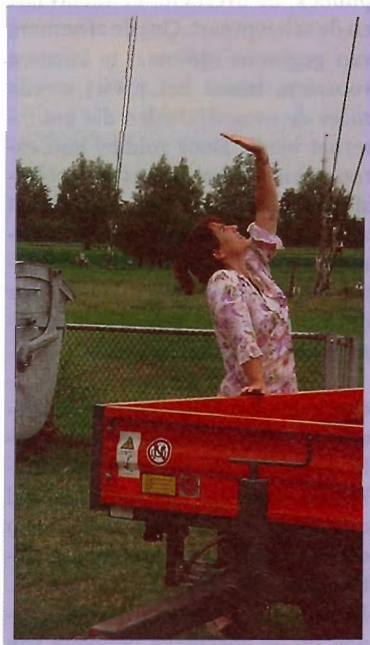
NIEUWS OP 28 SEPTEMBER –

De maanden augustus en september stonden voor het KNMI, meer nog dan gewoonlijk, in het teken van de wolken. In die periode bestudeerden twintig onderzoeksgroepen uit zeven Europese landen de wolkenhemel in het kader van de Baltex Bridge Cloud Campaign (BBC-campagne). De wolkenmeetcampagne, onder leiding van het KNMI, vond plaats rond de centrale meetmast Cabauw bij Lopik. De campagne maakt onderdeel uit van een internationaal klimaatonderzoeksprogramma dat de kringloop van het water, de hydrologische cyclus, in ons klimaatstelsel onderzoekt.

Staatssecretaris De Vries van Verkeer en Waterstaat en hoofddirecteur De Jong van het KNMI wezen bij de officiële afronding op 28 september in Cabauw van het meetproject op de succesvol verlopen meetsessies en de overweldigende belangstelling uit binnen- en buitenland, niet alleen vanuit de wetenschapswereld, maar ook van de media.

Het onderzoek, waarin specialisten op het gebied van wolkenwaarnemingen en computermodellen samenwerken, maakt meer duidelijk over de processen die zich in wolken afspelen. De resultaten dragen bij aan een betere beschrijving van wolken in computermodellen. Dergelijke modellen zijn niet alleen van belang voor onderzoek naar toekomstige klimaatveranderingen, maar ook voor de dagelijks weersverwachting. Tijdens de campagne was het terrein rond de Cabauw-mast ingericht met verscheidene speciale instrumenten, zoals moderne radar-systemen van het KNMI en van de TU-Delft. Uit een combinatie van de metingen kan informatie worden afgeleid over de grootte en bewegingssnelheid van de wolkendruppels.

Spectaculair waren de vluchten met F16's van de Koninklijke Luchtmacht die de meetcampagne ondersteunden en enkele vluchten uitvoerden boven het meetterrein. De lokale bevolking was tevoren ingelicht over de inzet van de vliegtuigen op twee meetdagen tijdens de campagne. De toestellen hadden infrarood camera's



FOTO'S: WILLEM HOVIUS

aan boord waarmee de temperatuur van het aardoppervlak zeer nauwkeurig werd gemeten. Verder namen nog drie meetvliegtuigen deel aan de campagne. Zij hadden apparatuur aan boord voor het meten van de grootte van waterdruppels, het bepalen van de concentratie (en samenstelling) van de stofdeeltjes in de lucht en apparatuur voor meting van de reflectie van zonlicht aan wolken.

Mini-ozongaten boven Europa

NIEUWS OP 9 NOVEMBER – In tegenstelling tot het gebied van de Zuidpool kent Europa geen jaarlijks ozongat, maar wel komen er boven onze omgeving kort durende mini-ozongaten voor. Dankzij de snelle beschikbaarheid van actuele satellietmetingen en gegevens van ballonoplatingen in De Bilt kunnen



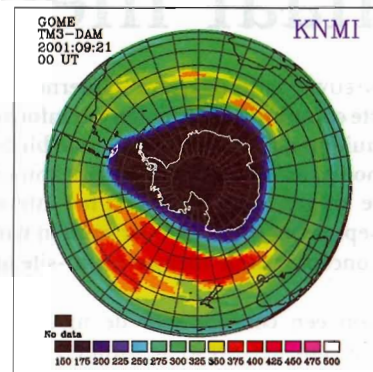
mini-ozongaten snel worden opgespoord en voorspeld.

De Europese satelliet ERS 2 registreerde in november 2001 boven West-Europa korte tijd recordlage ozonwaarden. Daarmee werden eerdere dieptepunten uit november 1997 en 1999 overtroffen. De lage ozonwaarden hangen vermoedelijk

samen met het seizoen: de ozonlaag boven het Noordelijk Halfrond is in de herfst het dunst. Ook luchtstromingen spelen een rol en ook de temperatuur is van belang. Uit radiosonde-oplatingen in De Bilt blijkt dat het in de ozonlaag op 20 kilometer hoogte in zo'n mini-ozongat ongeveer 80 graden vriest.

Ook 's winters kan de ozonlaag erg koud zijn waardoor ook boven het Noordpoolgebied een sterke de chemische afbraak van ozon mogelijk is. In de winters van 2000 en 2001 was dat niet het geval en was de ozonlaag in dit gebied 'normaal'.

Ozongat iets minder groot



NIEUWS OP 1 OKTOBER – Het gat in de ozonlaag boven de Zuidpool was dit najaar in omvang vergelijkbaar met het gemiddelde over de afgelopen tien jaar. Daarmee was het ozongat dit jaar iets minder groot dan najaar 2000 toen het ook eerder opende maar vlot weer dicht zat.

Het ozongat boven Antarctica ontstaat sinds 1983 ieder jaar in september of oktober wanneer in dit gebied het voorjaar begint. Gedurende ongeveer twee maanden is een groot deel van de ozon uit de ozonlaag tussen 10 en 40 kilometer verdwenen. Op het hoogtepunt is zeker de helft van de ozon weg. Schadelijke stoffen die de mens in de atmosfeer heeft gebracht hebben gezorgd voor een verdunning van de ozonlaag. Schadelijk zijn bijvoorbeeld CFK's, stoffen die chloor bevatten en onder meer als koelmiddelen worden gebruikt. Inmiddels blijken internationale afspraken om het gebruik van CFK's en andere voor de ozonlaag gevaarlijke stoffen te verbieden succes te hebben. Inmiddels neemt de hoeveelheid chloor in de ozonlaag niet meer toe. Als iedereen zich aan de afspraken houdt zal het jaarlijkse ozongat kleiner worden en halverwege deze eeuw helemaal verdwijnen.

Sciamachy controleert herstel ozonlaag

NIEUWS OP 9 MAART – Sinds het voorjaar van 2001 biedt het KNMI op internet profielen van de ozonlaag afgeleid van metingen van het GOME instrument aan boord van de ERS 2. Het KNMI ontwikkelde software voor het maken van actuele driedimensionale kaarten van de ozonverdeling in de atmosfeer in de hele wereld. Daaruit worden verwachtingen afgeleid van de sterkte van het uv-zonlicht, in Nederland zonkracht genoemd. Het onderzoek naar de ozonlaag en de hoeveelheid uv-straling krijgt ook dankzij het Sciamachy-instrument aan boord van de milieusatelliet Envisat een belangrijke impuls. Sciamachy kan vaststellen of de ozonlaag werkelijk herstelt en of de landen hun afspraken om geen ozonafbrekers te gebruiken nakomen. Op 1 maart 2002 is Envisat succesvol gelanceerd.

■ www.knmi.nl/voorl/nieuws/wereldwijdveiligereindezon.htm

KNMI op weg naar nieuwe site

NIEUWS OP 10 OKTOBER – Internet is voor het KNMI een van de belangrijkste communicatiekanalen om informatie, data en kennis over te dragen. De huidige site sluit echter niet aan bij de nieuwe strategie van het KNMI. Maar hoe moet de site er dan wel uit komen te zien? Om antwoord op deze vraag te krijgen, nam het KNMI het internetbedrijf Lost Boys in de arm. Van 4 september tot 10 oktober werd in nauwe samenwerking met het KNMI het concept voor de nieuwe KNMI-site opgesteld.

Om een concept voor de nieuwe site van het KNMI te kunnen opstellen heeft Lost Boys met heel veel KNMI'ers gepraat. Een inloopmiddag waar alle KNMI'ers hun mening en ideeën over de nieuwe site kwijt konden en een dertigtal diepgaande interviews met betrokken medewerkers van 'hoog tot laag' gaven een eerste denkrichting aan.

Internetjournalist Francisco van Jole werd gevraagd om de bestaande KNMI-site onder de loep te nemen. Op 18 september presenteerde hij zijn bevindingen op humoristische wijze. Zijn observaties en aanbevelingen sloten perfect aan op de zienswijze van Lost Boys. Zo vond hij het absoluut onduidelijk voor wie de huidige site bedoeld is, zou het KNMI vaker het 'drama' van het weer kunnen tonen en zou de bezoeker interactiever bij de site betrokken mogen worden.

Brainstormen

De interviews en de inloopmiddag waren voeding voor drie brainstormsessies die daarop volgden. Met een select gezelschap werd er 3 x 8 uur gestoeid over doelgroepen, verwachtingen, organisatie, structuur, techniek etc. De eerste dag stond in het teken van de doelgroepen. Wie komen er allemaal op de KNMI-site en wat verwachten die van het KNMI, welke informatie willen ze, welk probleem kan de informatie op de site voor hen oplossen? De tweede dag was gericht op de navigatie en het structureren van informatie. Waar bied je welke informatie en op welke wijze aan? De derde dag ging het over organisatie en techniek. Hoe moet de 'workflow' georganiseerd worden om de inhoud efficiënt en goed op de site te zetten, hoe beheer je de inhoud, welke stappen moeten daarbij genomen worden en wie is waarvoor verantwoordelijk. Een 'content management systeem' is hierbij een hulpmiddel dat een flink aantal stappen in het proces automatisch uitvoert of ondersteunt. De uitkomsten van de drie sessies werden voorgelegd en aangescherpt in een sessie met de afdelingshoofden van het KNMI.

Uitdagingen en uitgangspunten voor nieuwe site vastgelegd in uitvoerig rapport.

De conclusie

Met alle vergaarde informatie is Lost Boys vervolgens aan de slag gegaan om een concept te schrijven voor de nieuwe KNMI-internetsite. Een denkrichting waarmee er verder gebouwd kan worden aan de totstandkoming van de nieuwe KNMI-site. In het zeer uitvoerig rapport beschrijft Lost Boys de uitdagingen voor het KNMI en de uitgangspunten voor de nieuwe site. Daarnaast geven ze adviezen over de doelgroepen die de site zou moeten bedienen (waarbij 10 doelgroepen gedefinieerd zijn) en hoe en waarmee die bediend zouden moeten worden. Het belangrijkste advies is om, gezien de diversiteit van de doelgroep, een viertal omgevingen te creëren:

- *een algemene site* voor informatiezoekers, recreanten, verkeersdeelnemers, ongeruste burgers, scholieren en docenten
- *een researchsite* voor uitwisseling van onderzoeksresultaten en communicatie in de onderzoekswereld. Deze site heeft Engels als voertaal en heeft een meer experimenteel karakter dan de algemene site
- *een perssite* om snel specifieke voorlichting en achtergrondinformatie voor de pers klaar te kunnen zetten
- *extranetten* voor professionele gebruikers. Dit gedeelte van de site is toegespitst op snelle overdracht van grote hoeveelheden data en voor de overdracht van specifieke informatie voor professionele doelgroepen (luchtvaart, veiligheid, mariem, enz.)



FOTO'S: QUIRIN VAN OS

KNMI-medewerkers brainstormen over nieuwe wegen die de KNMI-website kan gaan inslaan.

Vervolgens beschrijft Lost Boys per omgeving de eerste aanzet wat betreft structuur, content, navigatie, stijl en vormgeving. In het rapport worden ook adviezen gegeven over de organisatie en techniek. Hoe moet de informatie op de site beheerd worden en op welke wijze kan de techniek (bijvoorbeeld met een contentmanagementsysteem) daarin ondersteunend werken.

Het vervolg

Het managementteam en de organisatie hebben zich geschaard achter het concept van Lost Boys. De ontwikkeling en bouw van de nieuwe KNMI-websites en de aanschaf en implementatie van een contentmanagementsysteem zullen uitbesteed worden. De kosten voor uitbesteding van het totale project overschrijden het drempelbedrag van de Europese Unie van 150.000 euro, waarbij overheidsinstellingen verplicht zijn opdrachten aan te besteden. In januari 2002 is voor de uitwerking en de bouw van de plannen dan ook een Europese aanbesteding in gang gezet. Het ligt in de lijn der verwachting dat het KNMI in het voorjaar van 2003 zijn nieuwe site kan lanceren.

Extranet voor professionele gebruiker

NIEUWS IN APRIL EN SEPTEMBER – Het KNMI verstrekt weerinformatie voor veiligheid, economie en duurzaam milieu aan het algemeen publiek, de overheid, de luchtvaart en de scheepvaart. Om de afnemers van gegevens optimaal te kunnen voorzien, benut het KNMI steeds meer de mogelijkheden die het internet biedt. Door middel van extranetten wil het KNMI de professionele gebruikers beter van dienst zijn. In tegenstelling tot de internetsite van het KNMI zijn deze extranetten alleen toegankelijk voor de professionele gebruikers waarmee het KNMI samenwerkt.

Om tegemoet te komen aan de specifieke wensen van de professionele gebruiker is extranet een uitkomst vanwege de mogelijkheid om een grote verscheidenheid aan overzichtelijk gepresenteerde informatie te kunnen aanbieden. Deze informatie wordt toegesonden op de specifieke behoefte van

de afnemer. Zo zal een operationele beheerder van een watersysteem andere informatie willen dan een beleidsmaker op een ministerie. Vooruitlopend op de plannen van het KNMI om de professionele gebruikers via extranetten van data, kennis en informatie te voorzien, heeft het KNMI in 2001 voor vijf overheidsinstanties extranetten ingericht.

Voor Rijkswaterstaat Directie Zeeland en Directie Noordzee, het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, de Stormvloedwaarschuwingsdienst (RIKZ), het kustwachtcentrum en de Centrale Meldpost IJsselmeer (RDJ) zijn extranetten ingericht waar zij de voor hun relevante data overzichtelijk kunnen raadplegen. De aangeboden informatie is daarbij toegesonden op hun taak. Naast (maritieme)verwachtingen en waarschuwingen in tekstvorm wordt aanvullende informatie verstrekt, zoals radar- en satellietbeelden, weerkaarten en tijdreksen. De gebruikers zijn zeer positief en in nauwe samenwerking met hen worden de extranetten de komende jaren geoptimaliseerd.

ADVERTENTIE

LezersAANBIEDING



In 2002 is de milieusatelliet Envisat gelanceerd. Aan boord bevindt zich onder andere het Nederlands-Duits-Belgisch instrument Sciamachy. Sciamachy wordt ingezet voor onderzoek naar klimaatverandering, de ozonlaag en luchtverontreiniging. Het KNMI en de Stichting Ruimteonderzoek Nederland zijn voor Nederland betrokken bij dit instrument.

- WAT IS SCIAMACHY?
- HOE EN WAT MEET SCIAMACHY?
- WAT HEEFT HET KNMI MET SCIAMACHY TE MAKEN?

Op deze en andere vragen vindt u een antwoord in de folder 'Sciamachy, oog voor klimaat en milieu'.

De folder is te bestellen bij:
KNMI Bibliotheek, postbus 201, 3730 AE, De Bilt,
e-mail: bibliotheek@knmi.nl

'Verleden weer' op internet

Wat voor weer was het op mijn geboortedag? Hoeveel neerslag viel er in Oost-Brabant de afgelopen dagen? De antwoorden op dit soort vragen kunt u sinds 2001 snel vinden op het KNMI-internet.

Onder de term 'daggegevens van het weer in Nederland' geeft de site een overzicht van de waarnemingen zoals het KNMI die door de jaren heen heeft verricht op de zes hoofdsta-

tions Den Helder (De Kooy), De Bilt, Groningen (Eelde), Twente, Vlis-singen en Maastricht (Beek). U kunt de gewenste datum invoeren en de klimatologische gegevens worden vervolgens gepresenteerd in een overzichtelijke tabel. Ook is het mogelijk om de complete tijdreeksen van de diverse stations op te halen.

Geografische kaarten met metingen van de maximum- en minimum-

temperatuur, zonneshijnduur en neerslaghoeveelheden (van de ca. 325 KNMI-neerslagstations) zijn beschikbaar in een roulerend archief. Dit archief gaat tot acht dagen terug. Kaarten van de voorgaande dag zijn vanaf ca. 11.30 uur beschikbaar.

Daggegevens:

- www.knmi.nl/voorl/kd/lijsten/daggem/etmgeg.cgi

Geografische kaarten:

- www.knmi.nl/voorl/maand/kaart/kaart_neerslag.html

KNMI wint toegankelijkheids-prijzen voor website



FOTO: RAOUL SOMERS

In juli 2001 kwam www.knmi.nl het beste uit een test die door Dremfels Weg werd uitgevoerd. Dremfels Weg is een initiatief van staatssecretaris Vliegenthart van vws, dat behelst de toegankelijkheid van websites voor gehandicapte mensen onder de aandacht te brengen en te verbeteren. Onder aanvoering van vier ambassadeurs werden in 2001 door gehandicapte vrijwilligers tientallen websites getest op hun toegankelijkheid. Dit gebeurde iedere maand aan de hand van een thema.

In de categorie nieuws- en mediawebsites bleek de KNMI-site de best toegankelijke website voor mensen met een handicap. Toch was er nog een aantal aanpassingen gewenst. "In juli overhandigden wij op een ochtend het onderzoeksrapport naar de toegankelijkheid van nieuws- en mediawebsites aan het KNMI. En 's middags waren de door ons gesuggererde aanpassingen al doorgevoerd," vertelt een verheugde Paul Erkens, ambassadeur van Dremfels Weg namens de visueel gehandicapten.

NIEUWS IN JULI EN OKTOBER – De website van het KNMI kreeg in 2001 tweemaal een prijs voor de meest toegankelijke website voor gehandicapten. Eerst van Dremfels Weg en later in het jaar van het Landelijk Bureau Toegankelijkheid (LBT).

Het KNMI heeft daarmee het snelst gereageerd van alle bedrijven en organisaties die bezig zijn hun websites toegankelijk te maken voor mensen met een handicap.

Op 5 oktober vond tijdens de Slotmanifestatie van de Week van de Toegankelijkheid de uitreiking plaats van de Toe-

gankelijkheidsprijs 2001 van het LBT. Drie websites waren genomineerd voor de prijs voor de meest toegankelijke internetsite: de site van het KNMI (www.knmi.nl), de site van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (www.minvws.nl) en de site van het Gehandicaptenplatform Oosterhout (www.gehandicaptenplatform.nl).

De winnaar, het KNMI, ontving de Toegankelijkheidsprijs 2001 uit handen van Pascal Ursinus, ambassadeur van Dremfels Weg voor mensen met een auditieve handicap. Kees Lemcke, senior ICT-projectadviseur bij het KNMI, nam de prijs in ontvangst. Lemcke liet in zijn dankwoord weten dat het KNMI bezig is met het ontwikkelen van een nieuwe website. Bij deze nieuwe website wordt niet alleen rekening gehouden met toegankelijkheid, maar ook met gebruiksvriendelijkheid voor mensen met een handicap.

De hoofdprijs, een keramieken beeld gemaakt door de kunstenaar Erica van Broeckhuijsen uit Utrecht, heeft inmiddels een mooie plaats gekregen op het KNMI. De knalblauwe achtpotige dinosaurus Baba toert door zijn toegankelijke en vriendelijke uiterlijk bij vele KNMI'ers en bezoekers in het voorbijgaan een glimlach op het gezicht.

Uitgebreide informatie over het toegankelijk maken van websites voor gehandicapten is te vinden op:
■ www.dremfelsweg.nl

Glasvezelverbinding

Nu het internet steeds meer van belang wordt voor de dagelijkse overdracht van gegevens heeft het KNMI een contract afgesloten met Surfnets voor uitbreiding van de bestaande aansluiting door deze over te zetten naar een glasvezelverbinding. De verbinding komt tot stand via een ring tussen De Bilt, Bilthoven en de Uithof in Utrecht. In het kader van het nationale GigaPort-project zal Surfnets veel instellingen uit het hoger onderwijs en onderzoek met gigabit-snelheden aansluiten. Een belangrijke stap voorwaarts vooral voor uitwisseling van onderzoeksresultaten en satellietgegevens met andere instituten in binnen- en buitenland.

Supercomputer

VERVOLG VAN PAGINA 1

Het KNMI maakt voor de korte termijn verwachting gebruik van het Hirlam (High Resolution Limited Area Model), een fijnmazig computermodel dat uit alle beschikbare waarnemingen het weer berekent voor vakjes van 55 bij 55 kilometer. De nieuwe supercomputer maakt nu nog nauwkeuriger berekeningen voor vakjes van 22 bij 22 kilometer of desgewenst nog kleinschaliger. Betrekkelijk kleine storingen die verantwoordelijk kunnen zijn voor de venijnigste stormen of lokale wolkbreuken kunnen nu exacter dan ooit op de weerkaart worden gezet.

De nieuwe Sun computer is echter ook van groot belang voor klimaatonderzoek. De modellen waarmee het klimaat wordt onderzocht en die uitkomst moeten geven over de toekomst van het klimaat worden steeds ingewikkelder en stellen steeds grotere eisen aan de opslag- en reken capaciteit.

Behalve de capaciteit, is ook de betrouwbaarheid is voor de computers van het KNMI van groot belang. Bij een computerstoring wordt voor alle cruciale bedrijfsprocessen, zoals de operationele meteorologie, een herstelling van hooguit dertig minuten geaccepteerd. Om aan deze hoge beschikbaarheidseisen te voldoen zijn de meeste systemen tweevoudig en sommige zelfs drievoudig uitgevoerd. Bovendien zijn veel computers zodanig in een cluster geplaatst dat ze taken van elkaar kunnen overnemen, zelfs als een of twee computers uitvallen. Voor de nieuwe Sun geldt dat in de zeldzame gevallen dat deze computer uitvalt kan uitgeweken worden naar een computermodel dat in Engeland draait. Zodoende is er in noodgevallen nog actuele informatie beschikbaar.



De 'omvangrijke' server pastte net in de lift naar de computerzaal.

Speech

UITREIKING PRIJS VAN DE TOEGANKELIJKHEID – 5 OKTOBER 2001

- Zaal, open u. Gebouw, open u.
Site, open u.

Zó komen Ali en Baba nooit in de gesloten rots vóór hen. Wat zijn toch ook weer die magische woorden die hen in een wereld vol rijkdom en weelde kunnen binnenvoeren? Ali en Baba kijken elkaar aan en Ali zegt tot Baba:

- Wat zullen wij doen om deze rots te openen?

En Baba antwoordt:

- Misschien kunnen wij veertig rovers vinden om dit klusje te klaren.

Die veertig rovers zijn snel gevonden. Zij komen met wapperende haren en zwaaiende zwaarden. Ali vraagt de rovers of zij de massieve rots kunnen openen. De roverhoofdman zegt dat ze dat wel kunnen. Zij vergaderen bij het kampvuur, voeren dan actie en lobbyen bij de koning van het land. Ze komen erachter dat de rots zo één twee drie niet open zal zijn.

Maar tenslotte komen ze bij de voor de Toegankelijkheidsprijs genomineerde organisaties en daar blijkt dat de manke rover, de blinde rover en de slechthorende rover prima uit de voeten kunnen. Zij vragen de mensen van deze organisaties of zij ook weten hoe de rots open moet. Zij kennen het sprookje wel en weten te vertellen dat de rovers moeten zeggen:

gehandicapte rovers mee op de rug. Zo gaan zij samen over vier wegen, zijwegen laten zij links liggen. En wegen ontstaan doordat zij ze gaan. Ze zijn helemaal in de wolken en vermaken zich prima. Onderweg maken zij een kaart zodat ze de weg goed kunnen blijven vinden.

Aangekomen bij de rots roepen Ali, Baba en de veertig rovers:

- SESAM, OPEN U!

Dan begint de computer te ratelen en het scherm op te lichten. De telefoon zoekt verbinding en daar surfen Ali, Baba en de veertig rovers ineens over het internet. Een wereld gaat voor hen open. Wat een rijkdom, wat een weelde! Bits en bytes vliegen hen om de oren. En op de site waar ze het beste kunnen komen, wil Ali wel blijven. Op een andere site die ook heel toegankelijk is, laten zij de wegenkaart achter.

Tenslotte wil Baba van het net af om te ontspannen bij een accommodatie voor recreatie. De veertig rovers verspreiden zich over het land en af en toe kun je er eentje ontmoeten.

SPEECH VAN KUNSTENARES ERICA VAN BROECKHUIJSEN BIJ HET OVERHANDIGEN VAN HET KERAMIEKEN BEELD BABA

INGEZONDEN BRIEVEN

BIJ HET KNMI KOMEN DAGELIJKS VELE BRIEVEN EN E-MAILS BINNEN VAN PARTICULIEREN. KLACHTEN, COMPLIMENTEN, VRAGEN, STELLINGEN EN HYPOTHESES WORDEN AAN HET KNMI VOORGELEGD. EEN KLEINE GREEP UIT DE VRAGEN VAN 2001, WAARVAN WE DE BRIEF-SCHRIJVERS VAN PUBLICATIE OP DE HOOGTE HEBBEN PROBEREN TE BRENGEN.

Herziening waterbeheer

"Gemiddelde temperatuur in Zwitserland stijgt het sterkst van alle landen van de wereld. Op korte termijn is niet uitgesloten, dat de Rijn te hoge piekafvoeren krijgt door grotere neerslaggemiddelden en in een steeds in kortere tijd van het afsmelten van de sneeuw."

Is het niet raadzam dat er steden worden ontruimd in de buurt van Rijn, Maas, Waal en IJssel en rond het IJsselmeer? Ik denk hierbij wel op langer termijn van 50 a 60 jaar.

Ik ben een volstrekte leek, dus u hoeft mijn berichtgeving absoluut niet serieus te nemen.

B. van Oosterhout- Veerman

Wat mensen zich zorgen maken over de veranderingen in het klimaat mag duidelijk zijn. Het KNMI voorziet het publiek in de wetenschappelijke achtergronden. De beleidsmaatregelen moeten echter door de politiek genomen worden. De maatregelen tegen klimaatverandering worden genomen door het ministerie van VROM.

KNMI krant

In de Telegraaf van ongeveer juni 2001 meen ik te hebben gelezen dat op verzoek aan belangstellenden een gratis krant (nieuwsbrief) wordt verstuurd.

Graag zou ik hiervoor in aanmerking willen komen.

B. Koning

De krant die bedoeld wordt was het jaarverslag van 2000 en het KNMI heeft heel veel verzoeken tot toezending van een exemplaar ontvangen. Het jaarverslag van het KNMI is nog nooit zo populair geweest.

Leoniden

In de nacht van woensdag op donderdag (14/15 november) jl zag ik om ± 0.00 uur een zeer heldere vallende ster die gedurende een paar seconden te zien was, daarna in drie stukken brak en uitdoofde. Als ik het goed heb trok de vallende ster van zuidwest naar noordoost. Is dit een leonide geweest?

Tobias Dansen

In de derde week van november 2001 werd de sterrenhemel inderdaad beheerst door de Leoniden. De laatste jaren zorgde deze sterrenregen rond half november steeds voor spectaculair

Vissenregen



Merkwaardige buien. Een vissenregen die in Saksen (989) gevallen zou zijn en een paddenregen (1345).

Onlangs heb ik een discussie gehad over een natuurverschijnsel waarbij het mogelijk is dat er met regen ook vissen uit de lucht kunnen vallen. Ik kan het echter niet helemaal verklaren, iets met een windhoos of zo.

Bestaat dit verschijnsel? Waar komt het voor? Hoe komt dit dan? Waar kan ik uitgebreide info vinden hierover?

Dank u wel voor uw reactie.

Edwin van der Westen



BRON: CONRAD LYCOSTHENES: PRODIGIORUM AC OSTENTORUM CHRONICON. BASEL, 1557.

Dit natuurverschijnsel komt inderdaad wel eens voor, maar niet zo vaak. Draaikolken en sterke luchtstromingen die regenwolken vormen kunnen voorwerpen mee naar boven sleuren. De neerslag heeft dan alarmerende, maar meestal lachwekkende gevolgen. Zo werden door betrouwbare bronnen

in verscheidene delen van de wereld nog onlangs buien gesignaleerd van spinnen, vissen, kikkers en rupsen.

Een tamelijk frequent verschijnsel is de gekleurde regen: het gevolg van zand en stof in de atmosfeer dat opgenomen wordt in regendruppels.

vuurwerk en ook dit jaar was dat het geval. In 2001 organiseerde het KNMI een grote waarnemingscampagne met zijn waarnemers op zee. Dit jaar is de bemanning gevraagd om naast de gebruikelijke meteorologische metingen gedurende de nachtelijke uren ook de sterrenhemel in de gaten te houden.

Lichtverschijnsel

Toen ik in de nacht van 29 op 30 april j.l. niet slapen kon en voor het raam van mijn flat in Kampen een appeltje stond te eten, zag ik tot mijn grote verbazing een heel vreemd verschijnsel in de lucht. Het was een grote grijze cirkel met daarin kleinere grijze cirkels. Deze cirkel draaide heel snel naar links met tegelijkertijd een verplaatsing in eerste instantie naar links, uit mijn gezicht boven het flatgebouw. Even later kwam de cirkel weer terug voor mijn raam met dezelfde draaiing en weer het verdwijnen boven mijn flat.

Aanvankelijk dacht ik dat het misschien de spiegeling van het vensterglas was en ben ik dus op het balkon gaan kijken. En daar zag ik nog diverse malen hetzelfde gebeuren. Steeds op dezelfde manier. Ik heb dit een tijd (een minuut of tien) aan staan kijken tot de cirkel steeds minder goed zichtbaar werd, waarschijnlijk door het hoger stijgen. Het tijdstip van het geheel was tussen 01.00 en 01.20 uur.

Daar ik zeer benieuwd ben of u mij dit natuurverschijnsel kunt verklaren, stuur ik u dit verzoek. Mogelijk hebt u nog meerdere reacties gehad.

A. van der Zee-Bosch

Het hele jaar door krijgt het KNMI van verschillende plaatsen in Nederland dit soort meldingen binnen. Zeer waarschijnlijk gaat het in dit soort gevallen om laserlicht afkomstig van laserstralen die gebruikt worden voor reclame, festiviteiten of discotheken. Vooral als het licht weerkaatst tegen laaghangende bewolking kan dat speciale effecten geven.

Ozon

Ik was voor school aan het kijken naar het gat in de ozonlaag en had er wat informatie over gevonden. Maar nu heb ik nog wat vragen: Waarom zit het (grootste) gat nou precies bij de zuidpool? Mensen in Amerika en Europa hadden toch juist die cfk's in de lucht verspreid? Hoe kan het dan dat alles precies boven de polen gaat zitten en daar een gat in de ozonlaag maakt?

Frank Evers

Het maakt niet uit waar de CFK's gemaakt, of losgelaten zijn, na een paar jaar zijn ze door de hele atmosfeer verspreid. Het gat in de ozonlaag boven de zuidpool ontstaat daar omdat er aan een aantal voorwaarden voldaan is. Naast de aanwezigheid van de chloor en broom verbindingen is de belangrijkste voorwaarde dat het er erg koud is.

Profielwerkstuk

Zoals u wellicht weet is er sinds 2 jaar een nieuw onderwijssysteem in Nederland gekomen; de Tweede Fase. In de Tweede Fase is iedere leerling verplicht een zogenaamd profielwerkstuk te maken om mee te mogen doen aan het Centraal Examen.

Mijn naam is Klaas Kooistra en zit in de zesde klas van het vwo aan de C.S.G. Comenius uit Leeuwarden. Om dit schooljaar examen te mogen doen, moet ik dus een profielwerkstuk maken. Het profielwerkstuk is een verslag/scriptie van een onderzoek rond een aantal vakken uit je profiel. Het profielwerkstuk moet ongeveer tachtig klokuren omvatten en goede informatie is daarvoor heel erg belangrijk.

Ik heb besloten om als onderwerp te kiezen voor 'meteorologie'. Dit is een heel erg breed onderwerp en als ik alles wil begrijpen, behandelen en verwerken, heb ik volgens mij niet eens genoeg aan de tachtig uur die er voor staat. Toch zou ik graag veel informatie van u krijgen over dit onderwerp. Hiermee kan ik me oriënteren en gericht gaan zoeken naar een onderzoeksvraag.

Klaas Kooistra

Het KNMI krijgt sinds het bestaan van het profielwerkstuk nog meer dan voorheen vragen van scholieren voor informatie over het weer, klimaat of seismologie. Het toesturen van een informatiepakket, met daarin folders over weer, klimaat, seismologie en/of

het KNMI, en een verwijzing naar onze internetsite voorzien in de vraag.

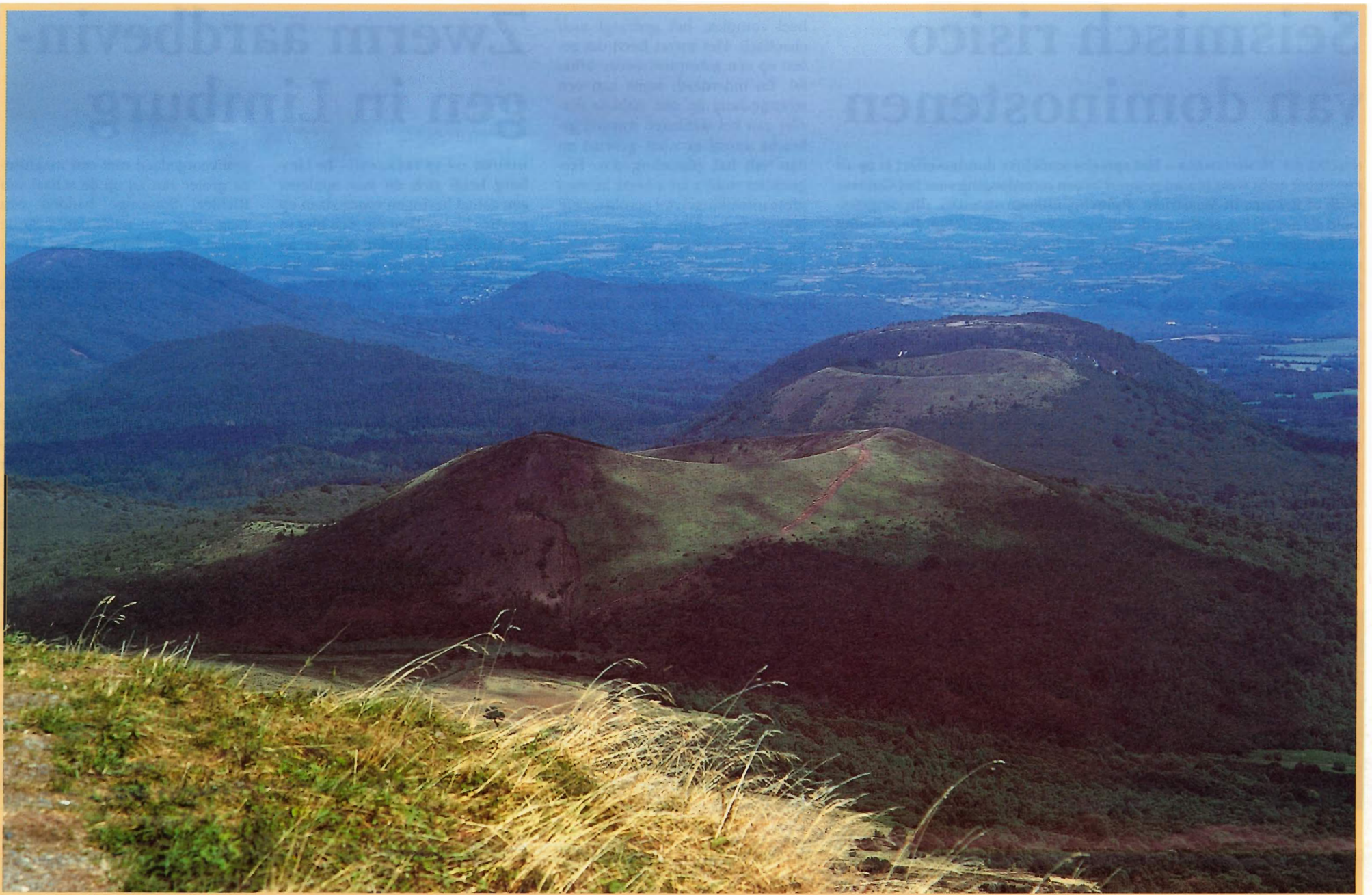
Schokken

Afgelopen vrijdag op zaterdagavond (22 op 23 juni 2001) schok ik wakker door een kleine beweging van mijn bed. Alhoewel ik nooit een aardshok meegemaakt heb, kon ik toch niet anders concluderen dat dit er een geweest moet zijn. Ik besloot zaterdagochtend naar het nieuws te luisteren en hierin hoorde ik het nieuws van de aardbeving in Zuid Limburg.

Ik woon in Finsterwolde. Het verbaast mij dat ik dit op zo'n grote afstand voelde. Mijn vraag aan u is: is dit normaal, uitzonderlijk of misschien onwaarschijnlijk?

Jan Pluimert

De aardbeving in Voerendaal vonden plaats op een diepte van 5 kilometer, dat is voor een aardbeving zeer ondiep. Hierdoor zijn de bevingen in Voerendaal en directe omgeving zeer sterk gevoeld, maar verder weg waren ze nauwelijks tot niet meer voelbaar. Vergelijk het met een zaklamp onder een vel papier. Als de zaklamp dicht onder het papier gehouden wordt (ondiep), is er maar een klein rondje licht zichtbaar, maar als de lamp verder van het papier afgehouden wordt (diep), zal de lichtvlek groter worden. Het is dus onmogelijk dat in Finsterwolde deze beving gevoeld is. De schok waarvan in deze briefsprake is geweest kan veroorzaakt zijn door zwaar verkeer dat in de omgeving is voorbij gereden.



FOTO'S: WOUTER JANSEN

In het voetspoor van Blaise Pascal

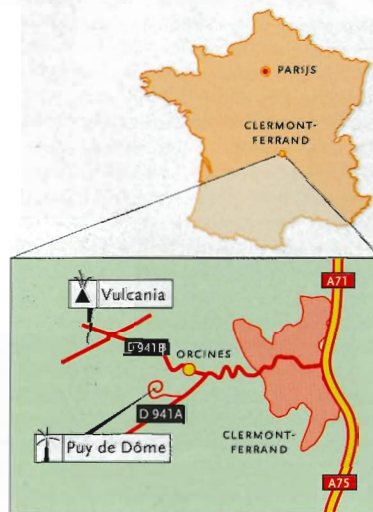
REIZEN

Per jaar brengen ontelbare Nederlanders hun vakantie in Frankrijk door. Een land dat veel te bieden heeft, van het vlakke land in het noordwesten tot aan de eeuwige sneeuw op de Mont Blanc. Om het hieraan gekoppelde gevarieerde klimaat minutieus in beeld te kunnen brengen beschikt Météo France, net als het KNMI, over een uitgebreid netwerk van meetposten.

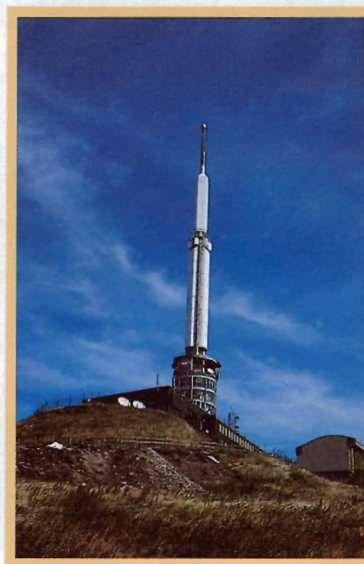
Soms op een prozaïsche plek als een regionale luchthaven, dan weer op een bijzondere locatie die natuurliefhebbers zal aanspreken. Onder deze laatste categorie valt het Observatoire du Puy de Dôme in het hart van de Auvergne, op een steenworp afstand van bandenstad Clermont-Ferrand.

Deze regio staat bekend als het Pays des Volcans. De vele uitgedoofde vulkanen geven het groene landschap een bijzonder profiel. De Puy de Dôme is hier in zoverre een uitzondering op, dat deze berg vrij spits is. Op de top treft men een bezoekerscentrum aan. Hier kunnen de geïnteresseerden in de voetsporen van Blaise Pascal atmosferische principes aanschouwen. Tijdens een rondleiding van een klein uur wordt u haarfijn uitgelegd hoe hedendaagse meteorologische sensoren werken. Pascal, een zeventiende eeuwse letter- en natuurkundige, onderzocht reeds op jeugdige leeftijd de verschillen in luchtdruk tussen hoger en lager gelegen plaatsen. Samen met zijn zwager Perrier deed hij aan de voet van de berg metingen met behulp van een barometer, waarvan hij de werking verklaarde met behulp van de luchtdruk.

Dat niet alleen voor het gebruik van de Franse snelwegen betaald dient te worden, blijkt uit het tolhuisje dat zich aan de voet van de Puy de Dôme bevindt. Om boven te geraken dient de automobilist een handvol euro's



over te dragen. In het hoogseizoen moet de auto zelfs beneden blijven en worden de kijklustigen per pendelbus naar de top vervoerd. Wielrenners die deze berg aan hun palmarès willen toevoegen, zullen bedrogen uitkomen. Mede door de afwezigheid van vangrails en het intensieve verkeer is dit stukje Frankrijk verboden terrein voor hen. Wandelaars kunnen via een aangegeven route te voet de top bereiken; reken op een fikse tocht van ongeveer twee uur.



Een populaire sport in berggebieden is het zogenaamde parapente. Door het oplaten van een matrassachtige parachute kunnen de divers gebruik maken van opwaartse luchtstromen. Hiermee kunnen zij op enkele tientallen meters boven de aflopende hellingen hangen en voelen zij zich vrij als een vogel. Iets wat tegen de noordhelling van de Puy de Dôme op rustige dagen door velen beoefend wordt.

In het verlengde aan het bezoek aan de Puy de Dôme ligt een bezoek aan een themapark met een meer geofysische inslag: Vulcania, ten westen van Clermont-Ferrand. Dit opende op 21 februari 2002 zijn poorten en blijkt een groot succes, zowel bij de lokale bevolking als bij toeristen. Aan de hand van posters en virtuele tochten door het bin-



nenste van de aarde – geheel in de traditie van Jules Verne – wordt uitleg gegeven over de opbouw van onze planeet, waarbij vanzelfsprekend ook uitgedoofde en actieve vulkanen de revue passeren. U hebt altijd al eens door een krater willen lopen? Of wilt u een indruk krijgen hoe de natuur zijn vruchtbaarheid hervindt, na de lava zijn brandende spoor op de helling heeft achtergelaten? Een tocht door de kassen met de diverse soorten begroeiingen geeft u een beeld van wat er zich hier na honderden jaren afspeelt.

Voor meer informatie over de hier besproken centra of deze regio:

- www.meteo.fr/meteonet/decouvr/balade/puy.htm
- www.vulcania.com
- www.auvergne.fr
- www.planetepuydedome.com

Seismisch risico van dominostenen

NIEUWS OP 16 NOVEMBER – Het spreekwoordelijke domino-effect is op 16 november 2001 weer te zien geweest in een recordpoging voor het Guinness Book of Records in Maastricht. Ruim 3,5 miljoen steentjes zijn omgetuimd als gevolg van één steen die als eerste werd aangestoten. De Afdeling Seismologie van het KNMI heeft De Mol Producties geadviseerd over de seismische risico's van deze gebeurtenis. Ofwel over de vraag op de kans dat het eerste steentje niet op het 'moment suprême', maar voortijdig, door een onverwachte aardbeving, zou vallen.

De vraagstelling: 'wanneer valt een voorwerp nu eigenlijk' is in algemene zin heel relevant om de gevolgen van lichte aardbevingen goed te kunnen begrijpen. Bovendien is er sinds het eind van 2000 een bijzondere zwerm van aardbevingen actief in de omgeving van Kunrade en Voerendaal waarvan de sterkste 3,9 bedroeg op de schaal van Richter. De afstand van Voerendaal tot Maastricht is ongeveer 15 kilometer.

Volgens Hein Haak, hoofd van de afdeling Seismologie, ingrediënten genoeg om dit seismische risico te willen weten. "Dit onderzoekje begon met de bepaling welke kracht nodig is om het beschikbaar gestelde dominosteentje, een wedstrijdemplaar, te laten vallen. Het lijkt een sommetje van de middelbare school, maar de werkelijk is anders. Vooral het dynamische gedrag van een dominosteentje is

heel complex, het gedraagt zich chaotisch. Het KNMI heeft dat getest op een geïmproviseerde triltafel. En inderdaad, soms kan een steentje lang op een stabiele manier aan het wankelen worden gebracht terwijl er niets gebeurt en dan valt het plotseling om. Frequenties rond 2 tot 4 hertz hebben grote uitwijkingen tot gevolg terwijl hogere frequenties het wankelen van het steentje juist goed op gang kunnen brengen. Seismische golven bevatten eerst de hoge frequenties en dan pas de lagere. Door dit effect zijn de steentjes dus bijzonder kwetsbaar voor seismische trillingen."

De kans op trilling

"Toen hebben we ons afgevraagd wat de kansen zijn dat binnen een jaar dergelijke trillingen ook werkelijk kunnen optreden in de zwerm aardbevingen bij Voerendaal", aldus Hein Haak. "Die kans is opvallend groot. Het bleek dat een aardbeving in Zuid-Limburg van 4,2 op de schaal van Richter genoeg is om één van de steentjes te laten vallen. De kans op een dergelijke beving, binnen de tijd die nodig is om de 3,5 miljoen steentjes op te zetten, is ongeveer één op twintig. Reden genoeg dus voor een lichte ongerustheid bij de organisatie, maar niet groot genoeg om het hele circus af te blazen." Achteraf gezien een juist besluit, want op 16 november is de recordpoging geslaagd.

Zwerm aardbevingen in Limburg

NIEUWS OP 17 FEBRUARI – In Limburg heeft zich dit jaar opnieuw een aantal bevingen voorgedaan op locaties bij breuken die zich hier in de aardkorst bevinden. Op 17 februari om 1.54 uur beefde de bodem bij Roermond. Het KNMI registreerde een magnitude van 2,7 op de schaal van Richter.

Niet alleen uit Roermond, maar ook uit Horn, Nunhem, St Odiliënberg en zelfs uit het verder weg gelegen Susteren kwamen meldingen binnen van mensen die de beving hadden gevoeld. De beving deed zich voor langs de Peelrandbreuk. Op 13 april 1992 werd in dit gebied een schok gemeten van 5,8 op de schaal van Richter, de sterkste beving ooit geregistreerd in ons land. Op 10 november om 1.44 uur beefde de bodem bij Urmond. Het KNMI registreerde een magnitude 2,3 op de schaal van Richter en er kwamen meldingen binnen uit Maastricht en St. Odiliënberg.

Zwerm bevingen

In de omgeving van Voerendaal en Kunrade hebben zich tussen 20 december 2000 en 13 augustus 2002 zeker 22 grote en kleine aardbevin-

gen voorgedaan met een magnitude groter van 1,5 op de schaal van Richter. Sommige hadden een magnitude van meer dan 3 op de schaal van Richter en zijn tot in Duitsland gevoeld.

Het KNMI kreeg uit de buurt van het epicentrum meldingen binnen van een zware klap of dreun gevolgd door sterke trillingen, waarbij soms kasten, ramen en deuren rammelden.

De sterkste beving vond plaats op 23 juni toen 's nachts om 3.40 uur een magnitude van 3,9 werd geregistreerd. Bij die beving waren er meldingen van losgeraakte dakpannen, schade aan schoorstenen, losrakend pleisterwerk en een scheur in het wegdek.

Een dergelijke serie aardschokken waarbij de duidelijke structuur met voor- en naschokken ontbreekt, wordt in de seismologie een zwerm genoemd. De meeste bevingen vonden plaats op een diepte van 5 kilometer langs de Kunradebreuk. Dat is veel dieper dan de plaatsen waar vroeger in dit gebied steenkool werd gewonnen. Een verband tussen deze zwerm bevingen en de vroegere steenkoolwinning lijkt daarom zeer onwaarschijnlijk.

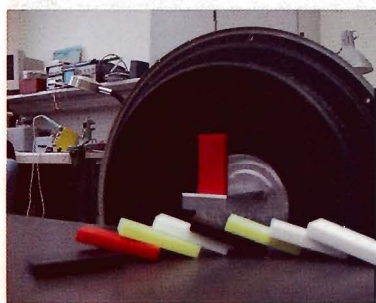


FOTO: QUIRIN VAN OS

Kans op vroegtijdig vallen van dominostenen bleek opvallend groot.

ADVERTENTIE

K L I K

*Regent het echt zo vaak in Nederland?
Wat betekent de schaal van Richter?
Kan ik straks nog wel op wintersport?*

Het zijn vragen die dagelijks aan het KNMI gesteld worden en je kunt ze nu ook zelf beantwoorden. Bij de interactieve cd-rom "Klik door het KNMI" ben je de kersverse voorlichter van het KNMI en beantwoord je de ingezonden video-vragen. Je hebt inzage in diverse informatiebronnen met foto's of animaties om tot het juiste antwoord te komen. Omdat je net nieuw bent, zal een collega je helpen!

Voor wie?

"Klik door het KNMI" is voor jongeren en volwassenen. De diverse informatiebronnen zijn ook als naslagwerk te raadplegen. Hierdoor kun je eenvoudig het antwoord op je eigen vraag opzoeken.

Hoe kom ik er aan?

De cd-rom is verkrijgbaar voor € 5,- bij de bibliotheek van het KNMI.
Telefoon 030 - 22 06 855 of
e-mail bibliotheek@knmi.nl

door het KNMI

Geluid vulkaan Etna geregistreerd

INFRASOUNDDetectie

NIEUWS OP 27 OKTOBER – Geluidsgolven van de uitbarstingen van de vulkaan Etna op Sicilië in de zomer van 2001 zijn tot in ons land gemeten. De afdeling Seismologie van het KNMI heeft met het speciale meetsysteem voor detectie van laagfrequente geluidsgolven in de atmosfeer op de vliegbasis Deelen het infrageluid vastgelegd van vulkaanuitbarstingen. Geluidsgolven met frequenties onder de 20 hertz zijn niet te horen, vandaar de benaming infrageluid.

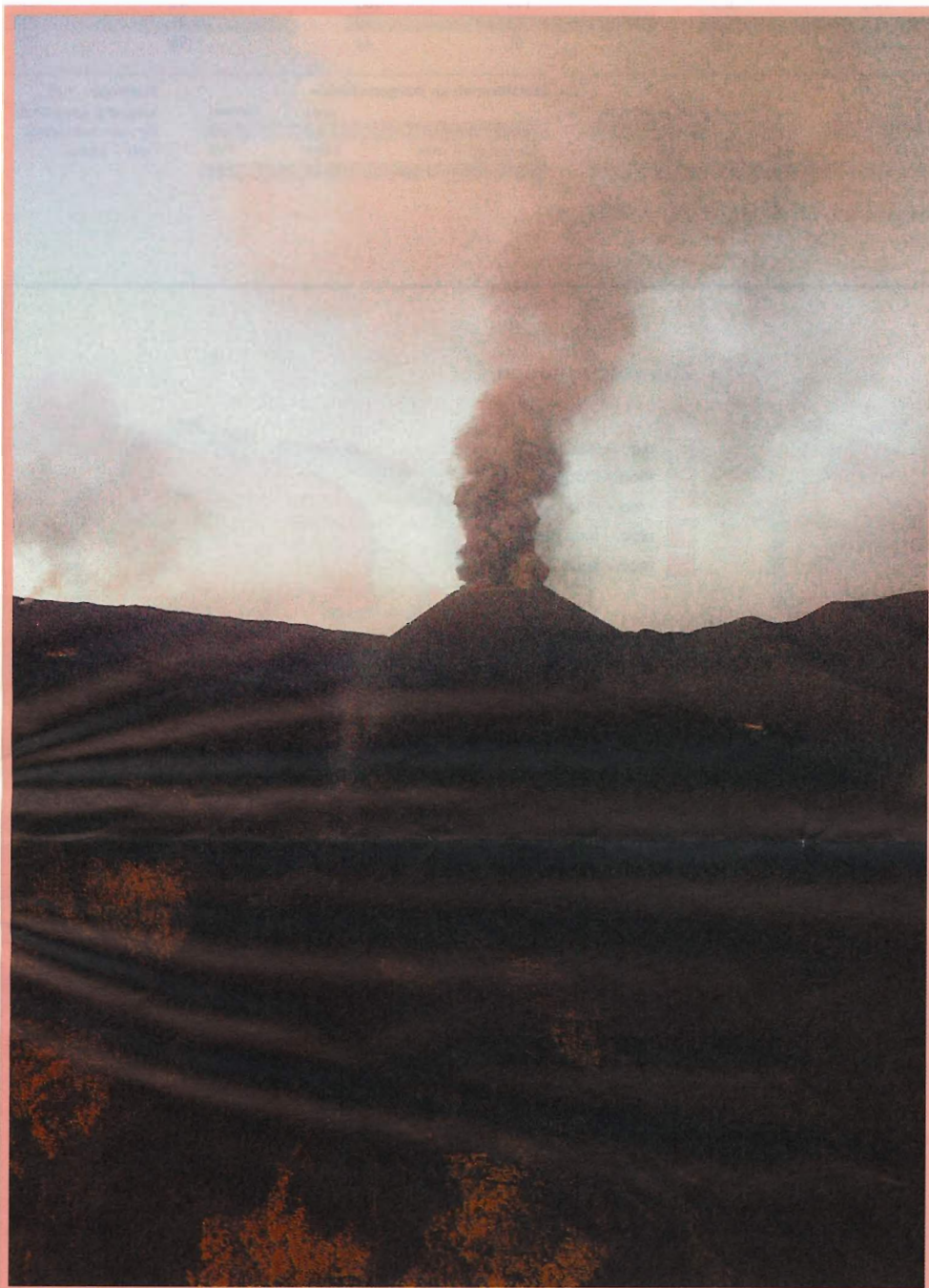
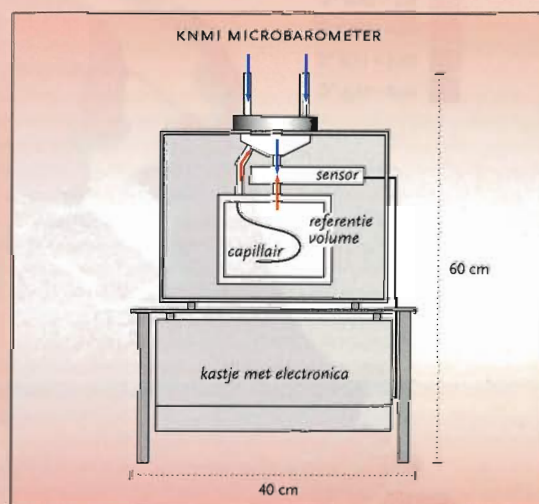
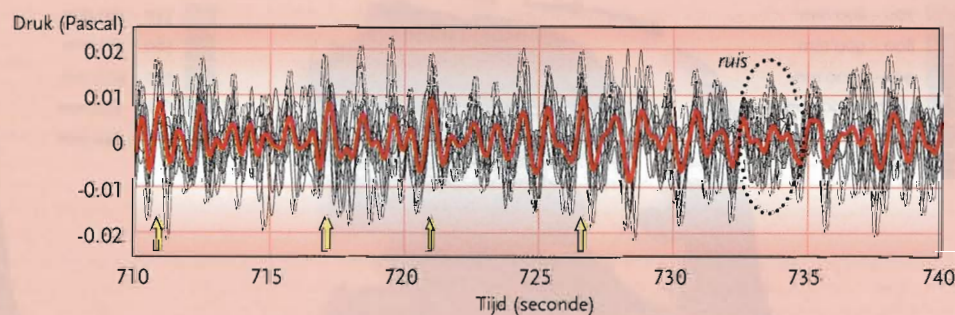


FOTO: ANP



Een schets van de KNMI microbarometer. De term micro wordt gebruikt, omdat het instrument in staat is zeer kleine luchtdrukvariëaties te meten. De sensor meet de luchtdrukvariëaties, ten gevolge van infrageluid, ten opzichte van een referentievolume. In het referentievolume is een zeer dun buisje (capillair) opgenomen. Trage luchtdrukvariëaties, zoals die van het weer, worden via het capillair teruggevoerd naar de atmosfeer. Zodoende is de microbarometer alleen gevoelig voor snelle luchtdrukvariëaties (infrageluid) tussen de 0,002 hertz en 40 hertz.



Registratie van de uitbarstingen van de Etna gedurende de ochtend van 27 juli 2001. In zwart zijn de metingen van infrageluid van de microbarometers op vliegbasis Deelen te zien. In rood is de som van de registraties te zien. De pijlen geven uitbarstingen van de Etna aan (hier lopen zwarte en rode curves synchroon). In de cirkel een voorbeeld van ruis (hier lopen zwarte en rode curves niet synchroon).

De volgens seismoloog Láslo Evers unieke registratie vond plaats op 29 juli toen de Etna zijn grootste activiteit bereikte. Toen vonden er verschillende uitbarstingen en gasexplosies plaats. Grote explosies, waaronder vulkaanuitbarstingen, genereren laag frequent geluid.

Het KNMI beschikt op de vliegbasis Deelen over een netwerk van microbarografen voor registratie van infrageluid. De metingen worden gebruikt voor onderzoek van knallen afkomstig van vliegtuigen die sneller vliegen dan het geluid, maar het systeem legt ook andere explosies vast, zoals op 13 mei 2000 de geluidsgolven de vuurwerkramp Enschede, bovengrondse kernproeven en het binnendringen van meteorieten in de aardse atmosfeer.

Zo werd op 27 oktober in verschillende landen in het noordwesten van Europa een vuurbol gezien, waarvan het geluid bij binnenkomst in de atmosfeer ook door de apparatuur van het KNMI is geregistreerd. Een meteoriet die met supersone snelheid (35 km/s) door de atmosfeer reist, genereert laag frequent geluid. Vallende sterren of vuurbollen, zoals dergelijke hemelverschijnselen ook worden genoemd, komen geregeld voor, maar de vallende ster van 27 oktober had een zeldzaam hoge helderheid. Berekeningen wezen uit dat de vuurbol over een deel van de zuidelijke Noordzee moet zijn getrokken.

■ www.knmi.nl/onderzoek/seismo/home_n/education/bijzonder.html

NIEUWS IN SEPTEMBER EN OKTOBER – Bij Alkmaar en Bergen aan Zee heeft zich een aantal aardbevingen voorgedaan die zeer waarschijnlijk verband houden met gaswinning in deze gebieden. De bevingen deden zich voor op de locatie en diepte die overeenkomen met de ligging van de gaswinning in de velden Bergermeer en Bergen.

Het KNMI registreerde op 9 september om 8.58 uur bij Alkmaar een schok met een kracht van 3,5 op de schaal van Richter, op 10 september om 6.30 uur bij Bergen aan Zee een kracht 3,2 op de schaal van Richter op een diepte van 3 km. De

bevingen zijn door veel mensen gevoeld. Het KNMI kreeg meldingen binnen uit onder andere Akersloot, Alkmaar, Egmond aan den Hoef, Heerhugowaard, Heiloo, Schoorl en Zuid-Scharwoude. Op 10 oktober om 8.41 uur werd weer bij Ber-

gen aan Zee een aardbeving van 2,7 op de schaal van Richter geregistreerd. De diepte van deze beving was 2 km. Metingen van een drietal seismometers in een aantal boorgaten hebben veel kennis opgeleverd over deze bevingen. In samenwer-

king met de Technische Universiteit Delft zijn computerberekeningen uitgevoerd naar aanleiding van deze aardbevingen.

De seismische analyse van de aardbevingen bij Alkmaar en Bergen aan Zee is gepubliceerd in een Technisch rapport (TR-239), dat het KNMI heeft uitgebracht.

Aardbevingen door gaswinning

KLIMATOLOGISCH OVERZICHT

Het jaar was zonnig maar wel zeer nat

■ Temperatuur en weersverloop

De jaargemiddelde temperatuur in De Bilt is uitgekomen op 10,4°C tegen een langjarig gemiddelde van 9,8°C. Hiermee voegt het afgelopen jaar zich in de top 10 van warmste jaren sinds 1901. Opvallend is dat alle jaren van deze top 10 na 1987 zijn voorgekomen. De winter was zacht maar een aantal sneeuwsituaties gaf de winter toch enige glans. Zo lag er op 4 februari in het noorden plaatselijk 20 cm sneeuw. Bovendien was het in het midden van het land door ijzelvorming verraderlijk glad. Fraai voorjaarsweer liet in 2001 lang op zich wachten. Pas in mei konden we genieten van zonnig en warm weer. De zomer was warm met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 17,4°C tegen 16,6°C normaal. Het weerbeeld wisselde sterk; warme en zonnige perioden werden opgevolgd door wisselvallig en vrij koel weer. Aan het eind van de zomer, van 22 tot en met 26 augustus, was er in De Bilt sprake van een hittegolf, de 33° sinds 1901. De hoogste temperatuur van het jaar, 34,2°C, werd gemeten op 26 augustus in Maastricht. De gemiddelde temperatuur over oktober was opvallend hoog; de maand eindigde met een gemiddelde temperatuur van 14,2°C als zachtste oktobermaand in bijna 300 jaar. Opmerkelijk is dat oktober zelfs met een hogere gemiddelde temperatuur is geëindigd dan september (13,4°C). Dat was nog nooit eerder voorgekomen. Ook november verliep zacht en uiteindelijk eindigde de herfst bij de zachtste vijf sinds 1901. December was koud. In de tweede helft van de maand stond een noordwest-stroming garant voor kwakkelweer met veel sneeuw. Het koudst werd het op 23 december in Nieuw Beerta met -17,0°C.

■ Zonneschijn

Het jaar was zonnig met landelijk gemiddeld 1670 uren zonneschijn tegen 1550 normaal. In De Bilt scheen de zon 1623 uren tegen normaal 1524 uren. 56 dagen verliepen er zonloos; gemiddeld is dat jaarlijks op 78 dagen het geval. Het zonnigste KNMI-station was in 2001 Hoorn op Terschelling met 1916 uren zonneschijn, terwijl in Eelde slechts 1520 uren werden geregistreerd. Mei was de zonnigste maand met landelijk 276 zonuren. Maart was een zeer sombere maand met landelijk 76 uren zonneschijn tegen 115 normaal. In De Bilt eindigde maart op de vierde plaats in de rij van somberste maartmaanden sinds 1901.

■ Neerslag

Gemiddeld over het land viel in 2001 956 mm neerslag, terwijl het langjarig gemiddelde 797 mm bedraagt. De grootste hoeveelheid neerslag, 1149 mm, werd afgetapt in Hoek van Holland, terwijl Arcen met 756 mm de minste neerslag kreeg te verwerken. In De Bilt viel 1039 mm tegen normaal 793 mm.

Gedurende de zomermaanden vielen regelmatig hevige buien. Op 12 dagen werd ergens in het land op tenminste één KNMI-neerslagstation 50 mm of meer afgetapt. September was uitzonderlijk nat met landelijk 177 mm tegen 75 normaal. In Hoek van Holland werd die maand 289 mm afgetapt. Zo veel is er in Nederland nog nooit eerder gevallen in een septembermaand.

DE BILT

	Maandgemiddelde temperatuur (in °C)		Duur van de zonneschijn (in uren)		Maandsommen neerslag (in mm)	
	2001	normaal	2001	normaal	2001	normaal
januari	2,6	2,8	72	52	70	67
februari	4,5	3,0	91	79	90	48
maart	4,9	5,8	63	114	74	65
april	8,3	8,3	145	158	87	45
mei	14,1	12,7	277	204	29	62
juni	15,2	15,2	203	187	54	72
juli	18,5	17,4	216	196	87	70
augustus	18,5	17,2	196	192	116	58
september	13,4	14,2	113	133	211	72
oktober	14,2	10,3	119	106	41	77
november	7,1	6,2	63	60	85	81
december	2,9	4,0	65	44	94	77

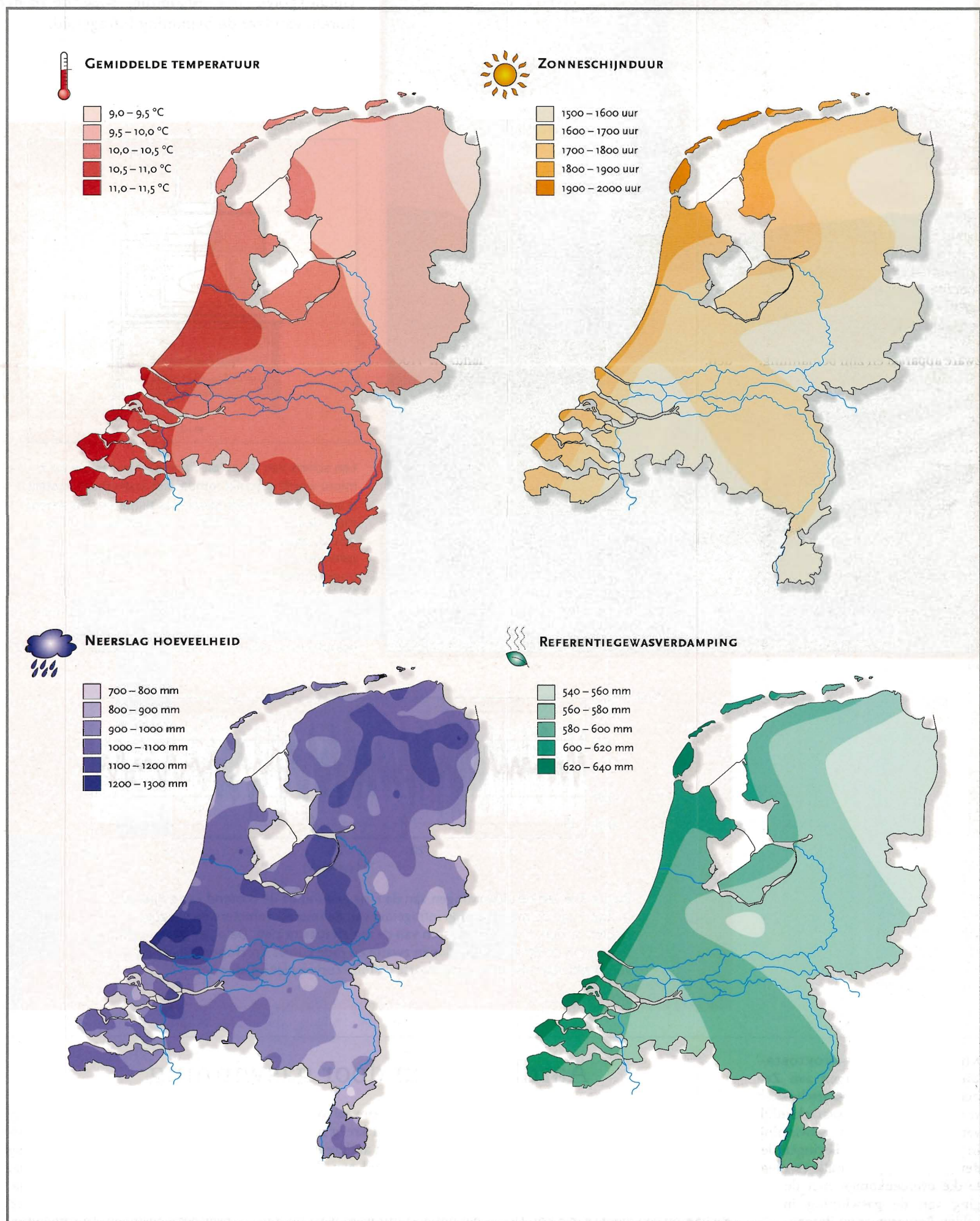
Bijzondere dagen

	2001	Langjarig gemiddelde
Ijsdagen (max. temp. lager dan 0°C)	3	8
Vorst dagen (min. temp. lager dan 0°C)	66	58
Warme dagen (max. temp. 20°C of hoger)	89	77
Zomerse dagen (max. temp. 25°C of hoger)	24	22
Tropische dagen (max. temp. 30°C of hoger)	6	3

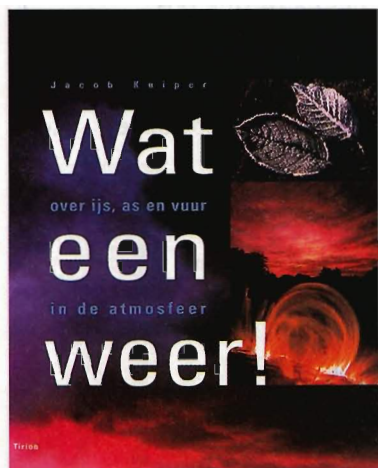
Jaarsommen en jaargemiddelde

	2001	normaal
Temperatuur in °C	10,4	9,8
Neerslag in mm	1039	793
Zonneschijn in uur	1623	1524

Normaal = het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1971 – 2000



Wat een weer over veel meer dan het weer



NIEUWS OP 12 NOVEMBER – Bekend als fotograaf en mede-auteur van enkele succesvolle boeken is meteoroloog Jacob Kuiper van het KNMI nu als schrijver voor het eerst op de solotoer gegaan. Zijn nieuwste uitgave 'Wat een weer', verschenen bij Uitgeverij Tirion in Baarn, biedt veel meer dan de traditionele weerboeken. Verschijnselen als poollicht, lichtende nachtwolken, regenbogen, zonsondergangen en andere kleurrijke hemelverschijnselen die meestal alleen zijdelings worden vermeld, vormen hier juist de hoofdmoot. Het enthousiasme in de tekst en de fraaie foto's, waarvan de meeste door de auteur zelf zijn gemaakt, nodigen de lezer uit tot zelf waarnemen en fotograferen.

De atmosfeer heeft veel meer te bieden dan we op het eerste gezicht vermoeden. Zo kan de hemel hier fraai kleuren door zand uit de Sahara of door stof afkomstig van vulkaanuitbarstingen uit een ander deel van de wereld. Niet alleen de meteorologie en het klimaat komen aan bod, ook de verschijnselen als kometen, kunstmanen, vallende sterren en vuurbollen worden uitvoerig belicht, zowel vanuit historisch als modern perspectief. Vuurbollen waren ook dit jaar weer in het nieuws en zeker op zulke momenten is dit boek een ideaal naslagwerk.

De auteur heeft in het verlengde van het boek een website geopend met actuele ontwikkelingen:
■ www.weerboek.nl

KNMI taken in wet

VERVOLG VAN PAGINA 1

Bij verwachting van gevaarlijk weer situaties wordt actief gewaarschuwd. Het KNMI verricht klimaatonderzoek en onderzoek naar seismologische verschijnselen in Nederland. Het KNMI beheert de nationale meteorologische en seismologische waarneeminfrastructuur.

Met de inwerkingtreding van de wet is een nieuw wettelijk fundament gelegd dat past bij de huidige uitvoeringspraktijk van het KNMI.

Goedkeurende accountantsverklaring, inspanningen eindelijk beloond

NIEUWS OP 7 MAART – Het KNMI heeft over 2000 na twee jaar weer een goedkeurende accountantsverklaring behaald. Wel was de Rekenkamer nog kritisch over het financieel beheer. Inmiddels heeft de Accountantsdienst een goedkeurende accountantsverklaring afgegeven over 2001. Ook de Algemene Rekenkamer beoordeelt de in 2001 geboekte voortgang positief.

F. Boumans, controller van het KNMI sinds september 2000, kijkt terug op een jaar waarin de druk vanuit Den Haag om het financieel beheer te verbeteren en de mogelijkheden binnen het KNMI om daaraan te voldoen nogal eens tot spanning heeft geleid. "We hebben ons hoofd koel gehouden, haastige spoed is nooit goed". In 2001 is ook weer door veel mensen veel werk verzet om het financieel beheer te verbeteren. Processen en regels zijn op diverse manieren inzichtelijk en bekend gemaakt. De informatievoorziening en het beheer (van bijvoorbeeld investeringen) is sterk verbeterd. Verantwoordingsprocessen, maar ook het planningsproces is verbeterd en daarnaast is er een verbeterd kostenverdelingsysteem gemaakt. Ook de werking van het financiële systeem heeft de nodige aandacht gekregen.

Vanuit de diverse toezichthoudende organisaties is het gehele jaar de vinger aan de pols gehouden met betrekking tot de realisatie van de verbeteringen in het financieel beheer. Een stuurgroep, waarin vertegenwoordigers van het ministerie van Financiën en Directie Financiële en Economische Zaken en de Accountantsdienst van het ministerie van Verkeer en Waterstaat zitting namen, kwam zeswekelijks bij

elkaar om de stand van zaken en gekozen oplossings-richtingen te bespreken met de Directeur en de Controller. Ook de plaatsvervangend Secretaris Generaal, verantwoordelijk voor de aansturing van het KNMI vanuit het ministerie, werd frequent op de hoogte gehouden over besluiten, knelpunten en oplossingen.

Op de goede weg

F. Boumans is positief. "De inspanningen hebben geleid tot een verbetering in de informatievoorziening en daardoor ook in de financiële sturing en beheersing van het KNMI. Er blijft echter nog genoeg over om te verbeteren. Bijvoorbeeld de nieuwe wijze van begroten en verantwoorden, dat zit ons nog niet in het bloed, daar moeten we nog aan werken. Dit is een zorg, maar niet zorgwekkend. Ook de andere organisatieonderdelen binnen de Rijksoverheid hebben te maken met veranderende eisen aan de bedrijfsvoering. We zijn in ieder geval een goede richting ingegaan."

Ook J. Boot, plaatsvervangend directeur en hoofd van de sector Meetsystemen en Infrastructuur zegt positief te zijn over de gerealiseerde verbeteringen. "Voorheen hadden we toch wel last van de situatie dat het begrotingsproces zo-

Werktevredenheidsonderzoek

NIEUWS OP 13 FEBRUARI – Het succes van het KNMI wordt voor een belangrijk deel bepaald door het personeel. Bij dit succes speelt de tevredenheid van medewerkers een belangrijke rol. Medewerkersdi tevreden zijn zullen beter gemotiveerd zijn om te presteren en minder snel geneigd zijn van werkgever te veranderen. Om deze redenen is het van belang inzicht te hebben in de werkbeleving van de individuele medewerker. In het najaar van 2000 heeft het KNMI dan ook een werktevredenheidsonderzoek gehouden, waarvan de resultaten in februari 2001 bekend werden gemaakt. De terugkoppeling en bespreking van de resultaten hebben geleid tot diverse verbeteracties.

Verbeterpunten

Onderzoeksbureau ISEO heeft de resultaten verwerkt. Het merendeel van de medewerkers heeft plezier in het werk en is tevreden over de beschikbaarheid van de juiste middelen om het werk goed te kunnen doen, de zelfstandigheid en de afwisseling in het werk.

Een aantal aspecten met betrekking tot de tevredenheid van werknemers van het KNMI vraagt om extra aandacht van het management. De belangrijkste verbeterpunten in dit

kader zijn: de leiding door direct leidinggevende, de ontplooiingsmogelijkheden, het vertrouwen in het managementteam, de mate waarin de uitkomsten van het onderzoek zullen resulteren in verbetering, de synergie tussen de diverse afdelingen, de administratieve procedures, de arbeidsomstandigheden en de piekbelasting.

Verbeteracties

Het management is na bekendmaking van de resultaten 'in de lijn' aan de slag gegaan met de resultaten. Binnen alle sectoren is ruime aandacht besteed aan de resultaten en zijn afspraken gemaakt over de acties die moeten worden ondernomen om de tevredenheid van de medewerkers te vergroten. Een algemeen punt is dat meer aandacht besteed zou kunnen worden aan de informatie-overdracht in het werkoverleg. Hierop zijn dan ook nogal wat acties gericht.

Het onderzoek gaat iedere twee jaar plaatsvinden. Afsproken is dat de eerste onderzoeksresultaten als een soort nulmeting kunnen worden beschouwd zodat bij het volgende onderzoek ook gemeten kan worden welke verbeteringen zijn bereikt.

Veel werk verzet om financieel beheer te verbeteren

als dat gecoördineerd werd vanuit het ministerie niet aansloot op onze bedrijfsvoeringsprocessen. Door de invoering van maandelijks voortgangsoverleggen tussen de sectorhoofden en de hoofddirecteur is zowel de sturing en beheersing van de interne processen als de externe verantwoording makkelijk-

ker geworden. De informatievoorziening is ook enorm verbeterd zowel inhoudelijk als in frequentie."

Gebak voor alle medewerkers
Hoofddirecteur J. de Jong is blij met het behalen van de goedkeurende accountantsverklaring. "De goedkeurende accountantsverklaring is een bevestiging dat het KNMI op de goede weg is met het op orde brengen van het financieel beheer." Als beloning trakteerde hij het voltallige KNMI personeel op koffie met gebak.

ADVERTENTIE

LezersAANBIEDING

Weer en water in de 21e eeuw
Een samenvatting van het derde IPCC klimaatrapport voor het Nederlandse waterbeheer

Het derde klimaatrapport van het IPCC

- 1 | Waargenomen veranderingen in de 20e eeuw
 - De mondiale temperatuur nabij het aardoppervlak is ongeveer 0,6°C gestegen, gedeeltelijk door het versterkte broeikaseffect
 - De zeespiegel steeg 0,1 tot 0,2 m
 - De hoeveelheid neerslag is in verschillende delen van de wereld toegenomen
 - Sneeuw en ijsdekking zijn afgenomen
- 2 | Mondiale klimaatprojecties
 - De mondiale temperatuur nabij het aardoppervlak zal tussen 1990 en 2100 waarschijnlijk met 1,4 tot 5,8°C stijgen
 - De zeespiegel zal in de 21e eeuw tussen de 0,1 en 0,9 m stijgen
 - De stijging van de zeespiegel zal zelfs in het geval van stabilisatie van de broeikasgasconcentraties nog honderden jaren doorgaan
- 3 | Klimaatprojecties voor Europa
 - Gemiddeld over Europa zal de temperatuur naar schatting iets sterker stijgen dan de mondiale gemiddelde temperatuur
 - De verwachte zeespiegelstijging voor West-Europa valt binnen de marge van de projecties van de mondiale zeespiegelstijging
 - Het is onduidelijk hoe de frequentie en intensiteit van stormen in West-Europa zullen veranderen
 - Voor Noord-Europa is een toename voorzien van de winterneerslag; voor Zuid-Europa een afname van de zomerneerslag en meer uitdroging
 - Toenemende neerslag gaat gepaard met een toename van de kans op perioden met extreme neerslag en de kans op natte jaren
 - De klimaatprojecties voor Europa impliceren een toename van de gemiddelde afvoer van de Rijn in de winter, en een afname in de zomer
 - Er bestaat een kleine kans op abrupte veranderingen met grote gevolgen
- 4 | Klimaatscenario's van het KNMI voor Nederland
 - Het nieuwe IPCC klimaatrapport geeft geen aanleiding de KNMI-klimaatscenario's voor neerslag bij te stellen

Het derde klimaatrapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is in 2001 gepubliceerd. Met dit rapport is de wetenschappelijke kennis op het gebied van klimaatverandering geactualiseerd. Het KNMI heeft een samenvatting van dit rapport gemaakt voor het Nederlandse waterbeheer.

- WELKE KLIMAATVERANDERINGEN ZIJN WAARGENOMEN?
- WAT ZIJN DE GEVOLGEN VOOR EUROPA?
- MET WELKE SCENARIO'S MOETEN WE IN NEDERLAND REKENING HOUDEN?

Op deze en andere vragen vindt u een antwoord in de folder 'Weer en water in de 21e eeuw'.

De folder is te bestellen bij:
KNMI Bibliotheek, postbus 201, 3730 AE, De Bilt,
e-mail: bibliotheek@knmi.nl



Reorganisatie Waarnemingen & Modellen

NIEUWS OP 1 MEI 2001 – Op 1 mei 2001 is de sector Waarnemingen & Modellen van het KNMI gereorganiseerd. De sector is verantwoordelijk voor de inwinning, bewerking, validatie, opslag en distributie van waarnemingen en modelgegevens. Tevens verricht ze toegepast onderzoek en doet ze ontwikkelwerk dat gericht is op de verbetering van de kwaliteit, bruikbaarheid en toegankelijkheid van waarnemingen en modelgegevens. De taakstellingen zijn duidelijker geformuleerd en de sector is logischer ingedeeld.

Door de reorganisatie is er een duidelijker scheiding aangebracht tussen operationele beheerstaken en onderzoekstaken. De sector heeft nu twee afdelingen die zich op de operationele beheerstaken richten en twee afdelingen die zich op onderzoek (Research & Development) richten.

Eén afdeling (Operationele Data) is verantwoordelijk voor het functioneel beheer van de operationele processen van dataverwerking en -opslag, de waarnemingen, en de modellen. De andere (Klimatologische Dienst) is verantwoordelijk voor de inhoud en kwaliteit van de klimatologische gegevens en producten, mede door het verrichten van klimatologisch onderzoek. Eén onderzoeksafdeling (R&D Waarnemingen) is verantwoordelijk voor onderzoek, vernieuwing en inhoud van de waarnemingen en de andere (R&D Modellen) voor de modellen. Het is met deze reorganisatie duidelijker wat de bedoeling is van de verschillende afdelingen en van de sector in z'n geheel.

Op zaterdag 30 juni organiseerde de Rijksgebouwendienst de landelijke Dag van de Architectuur. Het KNMI verleende dit jaar zijn medewerking en opende tussen 10.00 en 13.00 uur gedeeltelijk de deuren voor het publiek.

Qua architectuur heeft het KNMI nogal wat te bieden. Diverse architectonische activiteiten waren georganiseerd, maar omdat het KNMI bij veel mensen als het Meteorologisch Instituut tot de verbeelding spreekt, is het programma niet alleen gericht geweest op de architectuur van het KNMI maar ook op het instituut zelf.

Voor een bezoek aan het KNMI moest men vooraf kaarten aanvragen en het maximum was gesteld op 300 personen. Bepaalde kranten hadden echter gemeld dat het KNMI voor iedereen open was en daardoor zijn er uiteindelijk zo'n 470 personen op bezoek geweest. Het KNMI is hiermee een van de best bezochte gebouwen geweest op de Dag van de Architectuur.

De bezoekers kregen rondleidingen in het monumentale bedrijfsmuseum, de oude gerenoveerde villa waar nu de afdeling Seismologie is gevestigd en de zeer moderne computerruimte. Ook was er een rondleiding langs de kunstwerken in het park van het KNMI. In de hal was een animatiefilm over de totstandkoming van het complex te zien en kon men de klimaatexpositie bekijken. In de filmzaal draaiden permanent de KNMI-bedrijfsfilm en de film die is gemaakt van de opening van het KNMI-gebouw op 16 mei 2000 door Koningin

Beatrix. De architect hield een presentatie over de nieuwbouw. Daarnaast kon men getuigen zijn van oplating van de radiosonde (de weerballon) en kon 'het weer op je geboortedag' opgevraagd worden.

De dag is een groot succes geworden. De bezoekers vonden het bijzonder interessant en waren zeer enthousiast. Velen gaven aan dat zij het voor herhaling vatbaar vonden. Ook de medewerkers van het KNMI die bij deze dag betrokken waren, vonden het een zeer succesvolle dag met een uitstekende sfeer.

KNMI opende zijn deuren op Dag van de Architectuur

Met 470 bezoekers was
het KNMI een van de
best bezochte gebouwen.



FOTO'S: QUIRIN VAN OS

PERSONEEL

Kort personeel nieuws

Ieder jaar verschijnt het Sociaal Jaarverslag van het KNMI. In dit algemene jaarverslag lichten we een paar zaken uit die het KNMI als wetenschappelijk meteorologisch overheidsinstituut typeren.

Bezetting

■ De beschikbare capaciteit binnen het KNMI in 2001 is toegenomen. De bezetting is ten opzichte van 2000 met 6,8 fte toegenomen. Het aantal personen is met 19 toegenomen. De stijging ten opzichte van het vorig jaar wordt voor een groot deel veroorzaakt door het aantrekken van tijdelijk personeel ten behoeve van projecten bij de sector Klimaatonderzoek & Seismologie.

■ De lengte van de dienstverbanden bij het KNMI bedragen gemiddeld 15,7 jaar, ook dat is relatief lang en komt met name door het specialistische werk dat het KNMI doet. De gemiddelde leeftijd van de KNMI'ers is 43,6.

■ Met name de wetenschappelijke afdeling Klimaatonderzoek & Seismologie (KS) kent een relatief hoog percentage tijdelijk personeel. Dit zijn medewerkers die in projectverband onderzoek uitvoeren voor het KNMI. Op 31 december 2001 bestond 17,2 % van de bezetting uit tijdelijk krachten. Dat is 87,1 fte's van het totaal van 506,4 fte's. In vergelijking met het voorgaande jaar is het aantal tijdelijke krachten gestegen met 4,6%.

■ Door de jaren heen valt er een duidelijke toename te onderkennen in het aantal tijdelijk medewerkers.

In het jaar 2001 heeft ruim 14% van de KNMI-medewerkers een tijdelijk dienstverband. Tijdelijk medewerkers worden voor het grootste gedeelte gefinancierd uit de projecten die het KNMI voor derden uitvoert.

In dit cijfer zijn de tertiaire waarnemers meegerekend.

Man/vrouw verdeling en deeltijd

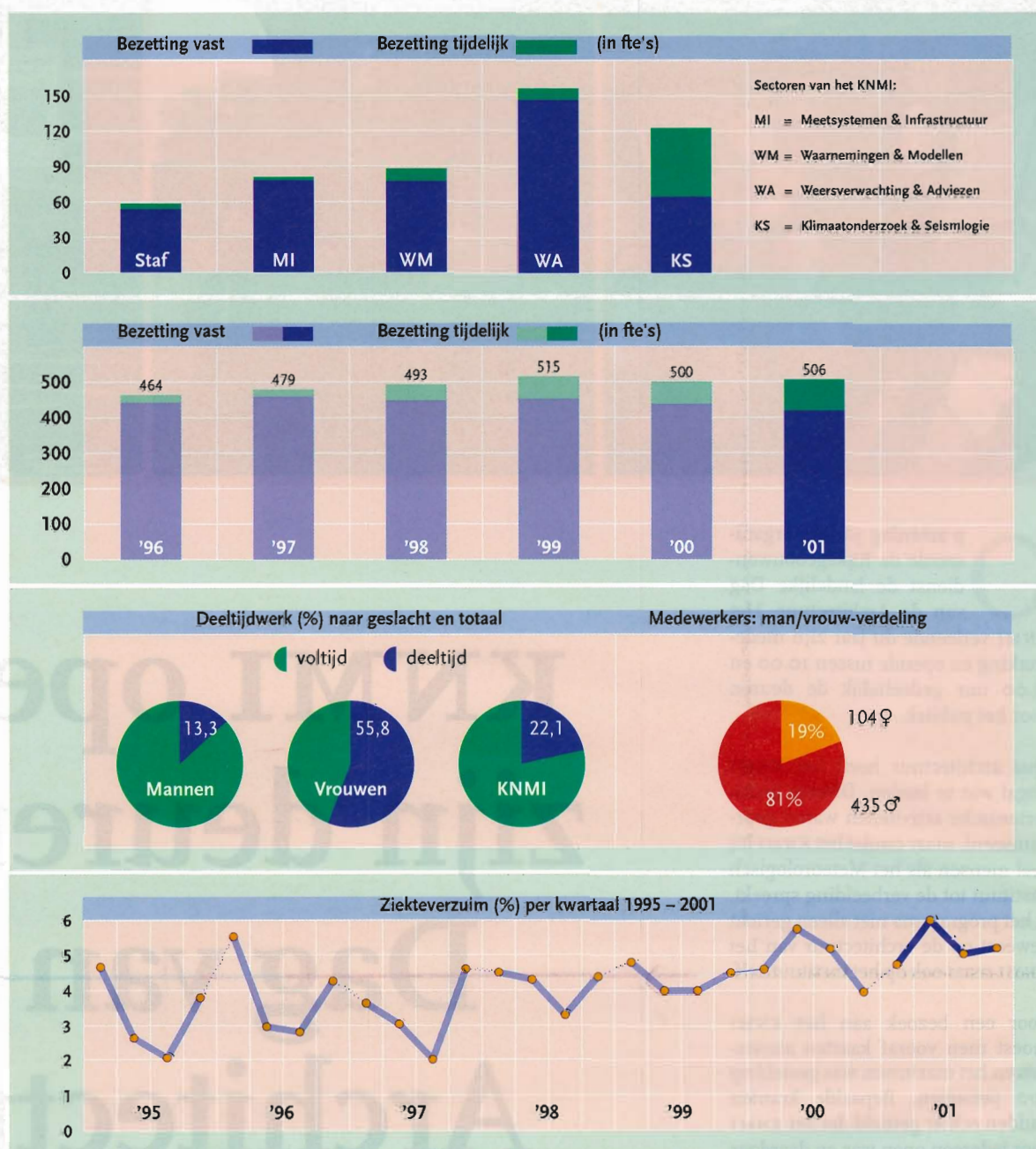
■ Van de 539 KNMI'ers is 19,3 % vrouw. De verdeling man/vrouw is ten opzichte van vorig jaar met 0,3% gestegen. Er werkten in 2001 104 vrouwen en 435 mannen bij het KNMI.

■ In 2001 hebben 116 van de 539 medewerkers in deeltijd gewerkt. Dit is 21,5 %. Van de vrouwen werkt 55,8% in deeltijd en van de mannen werkt 13,3 %. In 2000 werkten 109 medewerkers in deeltijd. Dit betekent dat het aantal deeltijders met 7 (0,9%) is toegenomen ten opzichte van 2000.

In deze cijfers zijn de tertiaire waarnemers niet meegerekend.

Ziekteverzuim

■ Het ziekteverzuimpercentage vertoont in 2001 een stijgende lijn ten opzichte van de voorgaande jaren. In dit cijfer is zwangerschap niet en langdurige ziekte wel meegerekend. Er heeft een stijging van het ziekteverzuim plaatsgevonden van 4,9 naar 5,6%. Een stijging van het ziekteverzuim is een landelijke tendens. Het ziekteverzuimpercentage bij het KNMI steekt daarbij gunstig af met vergelijkbare bedrijfssectoren.



FINANCIEEL

Kort financieel nieuws

BALANS *)

Activa	31 dec. 2001	1 jan. 2001
Materiële vaste activa	7403	7715
Voorraden	903	1.206
Vorderingen	4.025	5.849
Liquide middelen	6.749	4.322
Totaal activa	19.080	19.092
Passiva	31 dec. 2001	1 jan. 2001
Eigen Vermogen	1.935	1.935
Resultaat 2001	-805	*)
Egalisatiekening	726	817
Voorzieningen	718	384
Schulden	16.506	15.956
Totaal passiva	19.080	19.092

WINST- EN VERLIESREKENING *)

Baten	2001	2000
Min. V&W	32.423	29.193
Overige	16.514	18.939
Totaal Baten	48.937	48.132
Lasten		
Personeel	28.065	26.559
Onderhoud	2.956	2.146
Communicatie en publiciteit	684	1.010
Huisvesting	5.037	4.177
Kantoorkosten	2.509	3.449
Bijdragen int.org.	1.941	1.855
Afschrijvingen	2.343	2.461
Overige	6.207	9.616
Totaal Lasten	49.742	51.273
Resultaat	-805	3.141

OPBRENGSTEN PER PRODUCTGROEP *)

Naam productgroep	2001
Meteorologische data en kennis	14.416
Algemene en maritieme weersverwachtingen	5.108
Luchtvaartverwachtingen	15.774
Kennis Klimaatstelsel	11.280
Seismologie	1.074
Publiekvoorlichting	162
Beleidsadviezen	296
Overige	827
Totaal	48.937

*) Bedragen in duizenden Euro's

**) Resultaat 2000 ad. EUR -/- 3.141 in balans per 1-1-2001 verwerkt

■ Het jaarverslag bevat niet de financiële verantwoording die ten behoeve van de Staten-Generaal wordt opgesteld.

■ De gegevens in dit jaarverslag zijn consistent met de ontwerp-financiële verantwoording die op het moment van publicatie van dit verslag nog ter beoordeling aan de Algemene Rekenkamer moest worden aangeboden.

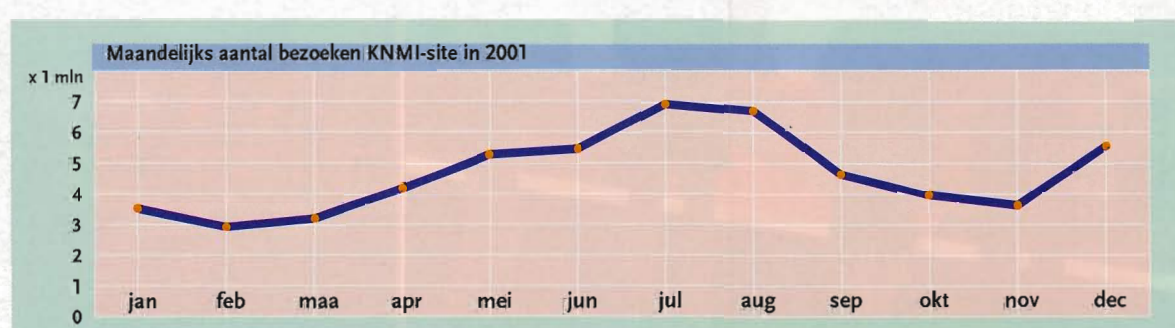
VIRTUEEL

Recordaantal bezoekers op www.knmi.nl

In 2001 is er 56.202.447 keer een pagina opgevraagd van de KNMI-website. Per maand komt dat neer op een gemiddelde van 4.683.537 pageviews.

Ook dit jaar was in de zomermaanden een stijging in de bezoekersaantallen. In de maand juli werd het nieuwe pageview record gevestigd voor www.knmi.nl met 6.948.601 opgevraagde pagina's in 1 maand.

Uit onderzoek van het on-line onderzoeksbureau Multiscope, dat in juli 2001 werd gepubliceerd, blijkt ook dat het internet een steeds belangrijker bron van informatie is in de vakantievoorbereiding. De weerberichten op radio en tv lijken niet voor alle vakantiegangers toereikend. Volgens Multiscope raadpleegt ongeveer 8% van de internetgebruikers www.knmi.nl ter voorbereiding op de vakantie.



Informatie, kennis, data

Het KNMI is een agentschap van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Sinds de privatisering van de commerciële taken in 1999 richt het KNMI zich volledig op de publieke taken. Per 1 maart 2002 is de Wet op het KNMI van kracht. In deze wet zijn ondermeer de taken van het KNMI vastgelegd. De hoofdtaken zijn gericht op de veiligheid van de Nederlandse samenleving, de ondersteuning van de economische ontwikkeling en het bevorderen van een duurzaam milieu.

Het KNMI stelt weersverwachtingen op voor het algemeen publiek, de overheid, de luchtvaart en de scheepvaart. Bij verwachting van gevaarlijk weer situaties wordt actief gewaarschuwd. Het KNMI verricht klimaatonderzoek, gericht op de beantwoording van de vragen: hoe verandert het klimaat? waardoor verandert het klimaat? en wat is de verwachting voor de komende jaren en eeuwen? Het KNMI beheert de nationale meteorologische en seismologische waarnemingsinfrastructuur. Eigen waarnemingen en buitenlandse gegevens leveren alle informatie voor het uitvoeren van de KNMI-taken op het gebied van weer, klimaat en seismologie. Daarnaast levert het KNMI, zoals bepaald in de Wet en de daarbij behorende ministeriële regeling, meteorologische gegevens aan de commerciële weerbureaus en andere categorieën afnemers.

Weer, klimaat en seismologie zijn grensoverschrijdend. Op alle terreinen wordt internationaal intensief samengewerkt en worden gegevens en modelresultaten uitgewisseld. Voorbeelden van internationale samenwerking zijn de Wereld Meteorologische Organisatie, het Europees Centrum voor de Middellange termijn Weersverwachtingen, de meteorologische ruimtevaartorganisatie Eumetsat etc.

Om de missie waar te kunnen maken is samen met de KNMI relaties gewerkt aan de ontwikkeling van een strategie voor de komende vijf jaar. Tijdens dit ontwikkelproces zijn, uitgaande van de hoofd doelstellingen voor het KNMI, informatie, kennis en data als samenhangende speerpunten helder geworden.

In relatie met deze speerpunten is externe gerichtheid expliciet als speerpunt aangewezen om de missie ten aanzien van het beschikbaar maken van bij het KNMI aanwezige kennis, data en informatie een adequate invulling te geven.

Informatie

Informatie is het resultaat van het samenvoegen en interpreteren van kennis en data. Het toespitsen van de informatie op de wensen van de gebruiker maakt informatie pas echt zinvol. Een operationele beheerder van een watersysteem zal andere informatie willen dan een beleidsmaker op een ministerie.



FOTO: RAOUL SOMERS

STRATEGIE EN BELEID

Het KNMI heeft in 2001 een strategie opgesteld waarin de blik op de buitenwereld is gericht. Wat verwachten de relaties van het KNMI, welke bijdrage kan het KNMI leveren aan het oplossen van de vragen op het gebied van weer, klimaat en seismologie. Passie, visie en richting, met deze woorden wil het KNMI uitdrukken met welke houding het de toekomst in gaat.

Het is de kunst de informatie zo toegankelijk te maken dat het KNMI een veelheid aan gebruikersgroepen kan bedienen.

Kennis

Onderzoek van weer, klimaat en seismologie verschaft het KNMI het kennisfundament dat nodig is voor het optimaal uitvoeren van zijn maatschappelijke functie. Het verricht zowel strategisch, als toegepast onderzoek. Het strategisch onderzoek is gericht op het begrijpen van de belangrijkste processen die de ontwikkeling in de toestand van de atmosfeer, de oceaan en de vaste aarde bepalen. Met strategisch onderzoek draagt het KNMI bij aan de nationale en internationale kennisinfrastructuur en krijgt het KNMI toegang tot kennis die derden genereren. Het toegepast onderzoek is vooral gericht op het be-

antwoorden van vragen uit de maatschappij, en op het ontwikkelen van waarnemings- en modelsystemen, die nodig zijn voor het produceren van de benodigde data. Door de aanwezigheid van operationele meteorologie en meteorologisch onderzoek in één instituut wordt synergetisch voordeel behaald.

Het KNMI streeft een hoog wetenschappelijk niveau na, waardoor het niet alleen zijn eigen rol speelt in het onderzoek, maar vooral ook in staat is de kwaliteit van extern gegenereerde onderzoeksresultaten te beoordelen en deze resultaten optimaal te benutten.

Data

Het KNMI heeft in Nederland een unieke meteorologische, klimatologische en seismologische gege-

vensinfrastructuur. De gegevens die deze infrastructuur oplevert, bestaan uit waarnemingen en gegevens uit numerieke modellen en omvatten zowel actuele operationele gegevens als historische (klimatologische) gegevens.

De KNMI-gegevens worden intern gebruikt voor het gehele proces van operationele bewaking van weer en seismologie, via verwachtingen en voorspellingen, en voor het doen van onderzoek. Extern zijn de KNMI-gegevens beschikbaar voor onder andere buitenlandse meteorologische diensten (wederzijdse uitwisseling), private weerbureaus, overheden en onderzoeksinstituten.

Om de nationale en internationale data beter toegankelijk te maken voor alle gebruikers in het kader van veiligheid, economie en duurzaam milieu, is de strategische keuze gemaakt een KNMI Operationeel Data Centrum (Kodac) op te richten.

In- en extern

Het KNMI is gewend om te werken voor de maatschappij, voor beleidsmakers, luchtvaart, scheepvaart en economie. In de speerpunten informatie, kennis en data, vertaalt het KNMI de vragen en wensen van de relaties in acties. Om de behoeften van de relaties goed in beeld te

krijgen zal het KNMI zeer extern gericht moeten opereren.

Het KNMI is zich bewust van het belang van de rol van de medewerkers voor het bereiken van zijn doelen. Door een modern en zorgvuldig personeelsmanagement te voeren wil het KNMI zijn doel, goede medewerkers krijgen en behouden, bereiken.

Het formuleren van een strategie voor de komende jaren is slechts de eerste stap. Het uitvoeren van acties is de essentiële tweede stap. Het KNMI wil de voortgang stimuleren en bewaken met behulp van regelmatige monitoring. Intern zal de relatie tussen de strategie en afdelingsplannen in sessies met betrokkenen regelmatig onderwerp van gesprek zijn. In de contacten met de externe relaties wil het KNMI de voornemens ook regelmatig aan de orde stellen. Het samenwerken aan de strategie ziet het als een noodzakelijke en stimulerende activiteit.

Ook het communiceren over de strategie is van belang voor het draagvlak en de motivatie voor een nieuwe strategie. De komende tijd zal het KNMI hier veel aandacht aan besteden, zowel intern als extern.

Spelen met Weer

Wat doe jij als slecht weer is? Ga je je vervelen? De mensen bij het KNMI niet. Want weer is altijd interessant, zowel bij regen, bliksem of zonneshijn. Sommige KNMI'ers waren als kind al met het weer bezig. En later hebben ze van hun hobby hun werk gemaakt door bij het KNMI te gaan werken. Misschien schuilt er in jou ook wel een toekomstig meteoroloog. Probeer de proefjes op deze pagina maar eens uit, dan merk je het vanzelf. Veel plezier!

Dit heb je nodig: Tuinslang met een spuitstuk, zonneshijn

- 1 Ga aan het eind van de middag, als de zon laag staat, met je rug naar de zon staan.
- 2 Spuit een fijne waternevel in een boog voor je uit. Houd daarbij de slang op ooghoogte.

Wat gebeurt er:

Zonlicht bevat alle kleuren van de regenboog, maar deze zitten gewoonlijk zo dicht op elkaar dat je ze niet kunt onderscheiden. Wanneer het zonlicht in regendruppels valt of in de waternevel uit de tuinslang, breken de lichtstralen en splitsen de kleuren zich zodat je ze stuk voor stuk ziet: rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet. De kleuren van de regenboog verschijnen altijd in die volgorde. Dit is een ezelsbruggetje om de volgorde te onthouden: 'Roddelen Over Gekke Grote Broer Is Vals'.

MAAK EEN REGENBOOG



Dit heb je nodig: vel plastic of katoenen doek, plakband, metalen schaal, boetseerklei, rubberen handschoen, schroevendraaier

- 1 Plak het stuk plastic of de doek met plakband vast op een glad oppervlak.
- 2 Druk een stuk boetseerklei vast in het midden van de metalen schaal.
- 3 Trek de handschoen aan en gebruik de klei als handvat om de schaal over het plastic of de doek te wrijven. Doe dit ongeveer twee minuten.
- 4 Maak de kamer donker en pak de schroevendraaier vast met de handschoen en houd hem dicht bij de rand van de schaal. Raak de schaal daarbij niet aan met je handen!

BLIKSEMS!



Wat gebeurt er:

De metalen schaal wekt een lading op die vergelijkbaar is met de lading in een onweerswolk. Als de energie wordt overgedragen aan de schroevendraaier, ontstaat er geknetter en een vonk.

Deze proefjes en nog veel meer staan beschreven in deze boeken:

Het weerboek, door Valerie Wyatt, uitg. Ploegsma, 1992.

Geografie in de praktijk: Het weer, door Andrew Haslam & Barbara Taylor, uitg. Corona, 1999.

Dit heb je nodig: plastic fles, schaar, liniaal, watervaste pen, schep

- 1 Knip de fles in twee delen op tweederde van de fles (gemeten vanaf de onderkant).
- 2 Hang het afgeknipte bovenste deel op de kop, als een trechter, in het onderste stuk.
- 3 Breng nu een schaal aan door op de buitenkant van de fles om de 5 mm een streepje te zetten met een watervaste pen. Doe dit alleen op het rechte deel van de fles. Giet water in de fles tot aan het onderste streepje.
- 4 Graaf op ruime afstand van gebouwen en bomen een gat ter grootte van de diameter van de fles. Zet de regenmeter erin en zorg ervoor dat deze ongeveer 5 centimeter boven de grond uitsteekt.
- 5 Noteer elke dag op dezelfde tijd (meteorologen doen dit rond 9.00 uur 's ochtends) de hoeveelheid water die de regenmeter heeft opgevangen.
- 6 Vergeet niet om elke ochtend het water, tot aan het laagste streepje, eruit te gieten.



MAAK EEN REGENMETER

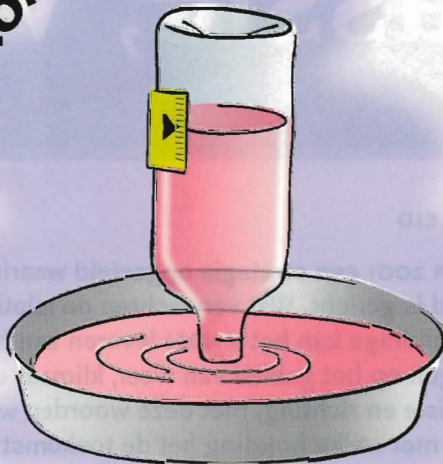
Dit heb je nodig: glazen fles, schaal, post-it briefje, gekleurd water, lijm, liniaal, pen

- 1 Vul de fles tot aan de rand met het gekleurde water. Plaats de lege schaal over de flessenhals en draai de fles en de schaal voorzichtig om. Zorg ervoor dat de fles stabiel op de hals staat voor je loslaat.
- 2 Laat zachtjes wat water uit de fles lopen, totdat deze nog voor tweederde is gevuld.
- 3 Zet op het post-it briefje elke 2 mm een streepje en plak het op de fles. Teken een dikke driehoek om aan te geven wat het waterpeil nu is.
- 4 Zet de barometer in de schaduw en noteer elke dag hoeveel het waterpeil elke dag stijgt of daalt.

Wat gebeurt er:

De lucht drukt op het water, bij hoge luchtdruk drukt de lucht harder op het water in de schaal, dan bij lage luchtdruk. Hierdoor stijgt het waterpeil in de fles bij hoge luchtdruk en daalt het bij lage luchtdruk. Hoe hoger de luchtdruk, hoe hoger het waterpeil.

JE EIGEN BAROMETER



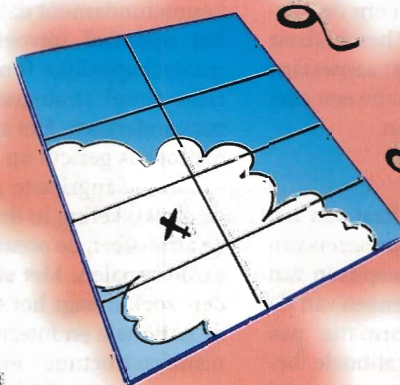
Dit heb je nodig:

Spiegel, gekleurd plakband, pen, papier

- 1 Verdeel met smalle strookjes plakband de spiegel in acht gelijke rechthoeken.
- 2 Ga naan buiten en leg de spiegel op de grond. Kijk naar de wolken die in de spiegel worden weergekaatst.
- 3 Tel de (delen van) rechthoeken waarin wolken te zien zijn. De hoeveelheid wolken in de lucht, de bedekkingsgraad, wordt gemeten in achtsten.

Hoe werkt het?

Elk deel betekent dat een achtste deel van de lucht is bedekt door wolken. Door het tellen van de rechthoeken met wolken erin krijg je de bedekkingsgraad in achtsten.



HOE BEWOLKT IS HET?