

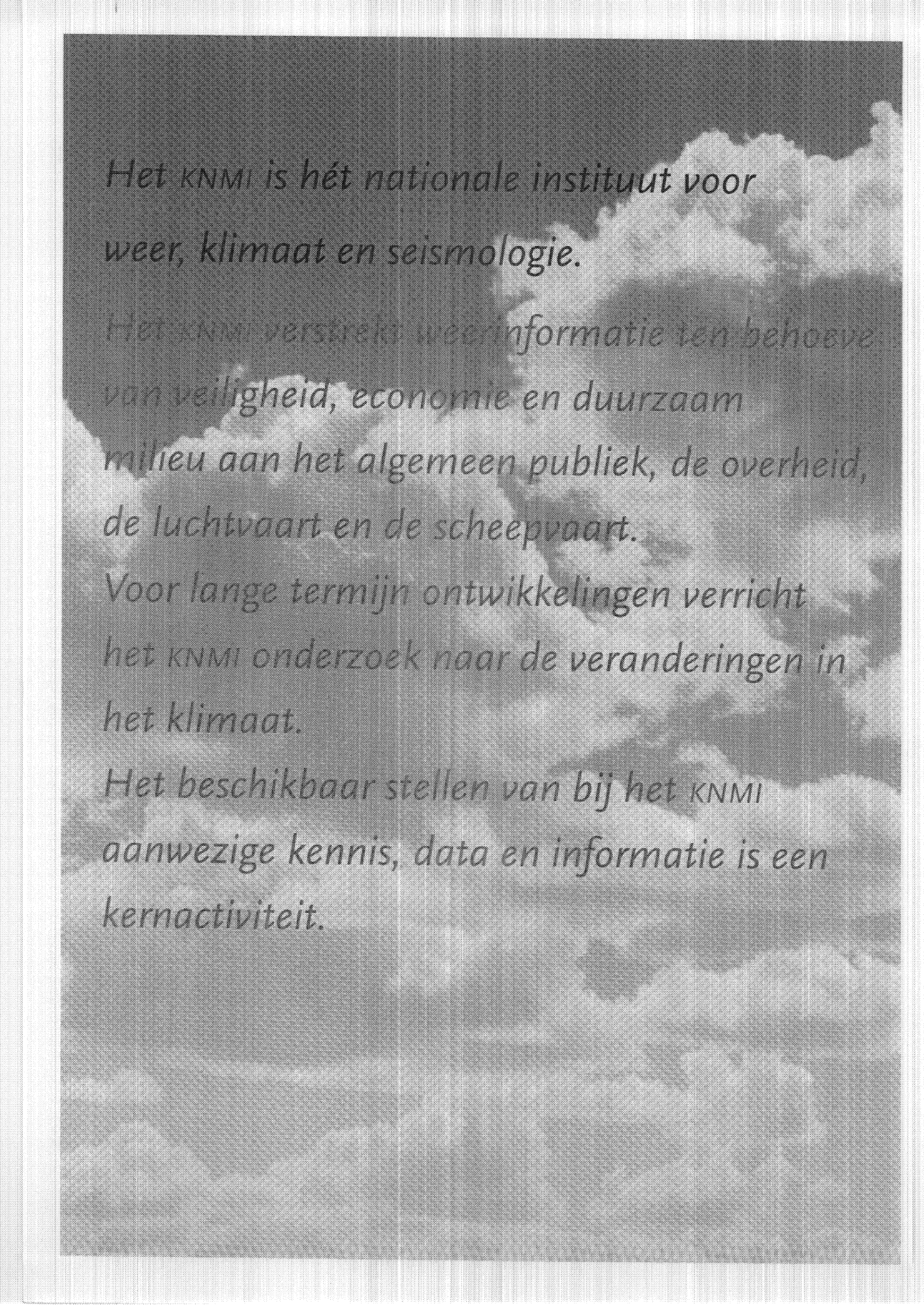
Jaarverslag 2003

Het jaar van de zon

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



.....



Het KNMI is hét nationale instituut voor
weer, klimaat en seismologie.

Het KNMI versprekt weerinformatie ten behoeve
van veiligheid, economie en duurzaam
milieu aan het algemeen publiek, de overheid,
de luchtvaart en de scheepvaart.

Voor lange termijn ontwikkelingen verricht
het KNMI onderzoek naar de veranderingen in
het klimaat.

Het beschikbaar stellen van bij het KNMI
aanwezige kennis, data en informatie is een
kernactiviteit.

Jaarverslag 2003

Het jaar van de zon

'Het jaar van de zon' is het jaarverslag 2003 van het KNMI. De bijdragen zijn voor het merendeel afkomstig van de KNMI-internetsite: www.knmi.nl

Colofon

- Teksten** PR&Voorlichting
- Eindredactie** Quirin van Os,
- Vormgeving** Johan Bremer
- Productie** PrintCentrum KNMI
- Met dank aan** Willeke Morren, Personeel & Organisatie
Rob Sluijter, Klimatologische Dienst
Eric Dubbelaar, Control
- Foto omslag** De zonneshijnstrook genomen op het dak van het KNMI-gebouw in De Bilt.
Foto is genomen door Weather Pictures International.
- Bestellen** Bibliotheek KNMI
Postbus 201
3730 AE De Bilt
bibliotheek@knmi.nl
- Reacties** prv@knmi.nl

KNMI, De Bilt, april 2003

Weer	Zomer 2003 in Europa warmste in 500 jaar	10
	KNMI waarschuwt ook per sms	12
	Watertekorten in een waterrijk land	12
	Meteorologisch Adviseur op Schiphol	13
	KNMI en waterschappen samen tegen wateroverlast	14
	Weeralarmen in 2003	15
	Klimatologisch overzicht: 2003 record zonnig	16
Klimaat	Klimaatrapport: Nederland nog warmer	20
	Wolkenmeetcampagne met vliegtuigen, weerballonnen en zeppelins	22
	Proefschrift: Zachtere winters door klimaatveranderingen in hogere luchtlagen	23
	Oude scheepslogboeken nieuwe bron voor klimaatonderzoek	24
	Uniek klimaatonderzoek op Nederlandse supercomputer	25
	Grotere invloed ozon op broeikaseffect	26
	KNMI verzorgt jaaroverzicht Wereld Meteorologische Organisatie	26

Inhoudsopgave

Seismologie	Aardbevingen actueel op internet	30
	'Man-made' aardbeving in Kaatsheuvel	32
	Aardbevingen in het buitenland	33
	Aardbevingen in Nederland	34
	Helder lichtspoor boven Nederland	36
	Knal waargenomen in noordoosten van Nederland	36
KNMI	KNMI neemt nieuw meetnet in gebruik	40
	Uitreiking van Koninklijke onderscheidingen en beloningen aan koopvaardijofficieren	42
	Ook KNMI moet bezuinigen	43
	Herdenking watersnoodramp van 1953	43
	KNMI brengt educatieve cd-rom uit	45
	KNMI op Vara's Vroege Vogels jubileum festival	45
	Topdrukte op www.knmi.nl	46
	Personeelsoverzicht 2003	47
	Financieel overzicht 2003	48

2003: het jaar van de zon

Het jaar 2003 was meteorologisch en klimatologisch een bijzonder jaar; 2003 is te typeren als het 'jaar van de zon'. In De Bilt heeft de zon maar liefst 2022 uren geschinen tegen een langjarig gemiddelde van 1524 uren. Niet eerder telde een jaar zoveel zonuren. We hebben dan ook de warmste zomer in 500 jaar meegemaakt. Niet alleen Nederland maar heel Europa was in de ban van de hitte.

Het KNMI bracht juist dit jaar het Klimaatrapport 'De toestand van het klimaat in Nederland 2003' uit. Belangrijkste conclusie is dat de opwarming van Nederland onverminderd doorzet en in grote lijnen in de pas loopt met de wereldwijde klimaatverandering. De opwarming in ons land is bovendien versterkt doordat het vaker uit het zuidwesten waaide, met name in de late winter en het vroege voorjaar. De wijzigingen in het windklimaat houden mogelijk verband met de door de mens veroorzaakte afbraak van de ozonlaag en versterking van het broeikaseffect.

Voorwoord

Met de ingebruikname van het nieuwe meetnet, heeft het KNMI een significante vooruitgang geboekt op het gebied van de meteorologische waarneeminfrastructuur in Nederland. In het nieuwe meetnet is gebruik gemaakt van de nieuwste technologieën, waardoor het nu mogelijk is om de waarnemingen volledig te automatiseren en te objectiveren.

Een interessante vooruitgang van een andere orde is dat het KNMI sinds april 2003 de actuele registratie van de bodemtrillingen als gevolg van aardbevingen op internet aanbiedt. Iedereen die iets gevoeld meent te hebben kan dat nu zelf nagaan. Het instrument waarvan de registraties 'on line' te zien zijn toont dag en nacht de verticale bodembeweging.

Het jaar 2004 zal eveneens de boeken in gaan als een bijzonder jaar; wij vieren namelijk het 150-jarige bestaan van ons instituut. Een bijzondere gebeurtenis waarvoor diverse festiviteiten zijn georganiseerd.

Verder vooruitkijkend naar 2004 kunnen wij stellen dat het een jaar van veranderingen zal worden voor het KNMI. Zoals alle overheidsonderdelen zal ook het KNMI een bezuinigingsslag moeten maken. Een ingreep die we koppelen aan een vernieuwingsslag. We werken er hard aan om te komen tot een kleiner, maar krachtiger en slimmer KNMI, een instituut dat klaar staat om ook de komende 150 jaar de Nederlandse samenleving van nut te zijn.

Prof. dr. Joost de Jong
Hoofddirecteur

Dr. ir. Frits J.J. Brouwer
Adjunct-Hoofddirecteur

A black and white photograph of a cloudy sky. The clouds are large, billowy, and have a high-contrast, almost painterly quality. A dark, vertical band runs down the left side of the image, possibly representing a shadow or a structural element. The word "Weer" is printed in a serif font over the left side of the image.

Weer



In Europa was de zomer van 2003 de heetste in meer dan 500 jaar.

De gemiddelde zomertemperatuur in Europa was volgens

klimaatonderzoeker Jürg Luterbacher van het Instituut voor Geografie, klimatologie en meteorologie van de Universiteit van Bern

(NCCR Climate) bijna 2 graden hoger dan het langjarig gemiddelde van 17,5 graden over het tijdvak 1901-1995. Het centrale deel van Europa en vooral het Alpengebied hadden de grootste temperatuurafwijking van meer dan 5 graden boven normaal.

Zomer 2003 in Europa warmste in 500 jaar

Landelijke records

HET TIJDVAK 1994-2003 was het warmste decennium in 500 jaar. De zomertemperaturen in Europa waren in dit tijdvak 1,5 graden hoger dan in het koudste decennium, het tijdvak 1907-1916. In het tijdvak 1978-2003 zijn de zomertemperaturen in Europa ongeveer 2,8 graden gestegen, een opwarming die waarschijnlijk in geen vijf eeuwen heeft plaatsgevonden. De warmste Europese zomer was tot voor kort die van 1757, toen het vooral heet was in het zuiden van Scandinavië, het oosten van Europa en het westen van Rusland.

Ook de zomers van 1947, 1976 en 1994 waren in verschillende Europese landen bijzonder warm maar staan in de schaduw bij de extreme temperaturen die in 2003 zijn gemeten. In Nederland was het minder extreem en was de zomer van 2003 met een gemiddelde temperatuur van 18,6 graden nog net 0,1 graad minder warm dan de zomer van 1947, de warmste van de 20e eeuw. In de meetreeks van De Bilt sinds 1706 waren de zomers van 1781 en 1826 vergelijkbaar met die van 1947.

In de meeste landen heeft deze zomer de vorige topzomers op verschillende punten ruim overtroffen. Vrijwel overal zijn nieuwe landelijke temperatuurrecords geboekt. In Zwitserland, waar sinds 1753 wordt gemeten, was de zomer in elk geval sinds het begin van de metingen en waarschijnlijk zelfs de laatste 500 jaar nog nooit zo warm. De vorige records uit 1947 en 1994 zijn hier zelfs met 2,5 graden overtroffen. Volgens Zwitserse onderzoekers is de zomer van 2003 vergelijkbaar met die van 1540, toen het warme zomerweer al in maart begon. Historisch geograaf Jan Buisman, die een serie publicaties uitbrengt over het klimaat in de Lage landen, noemt 1540 het Zonnejaar. In België was het volgens het KMI de warmste zomer sinds het begin van de metingen in 1833. In Ukkel bedroeg de gemiddelde zomertemperatuur 19,7 graden; het vorige record was 19,2 graden in de zomer van 1976.

De verschillen met 1947 en 1976 worden ook duidelijk als we het aantal dagen met zeer hoge temperaturen vergelijken. In Frankrijk kwam de temperatuur dit jaar op sommige plaatsen op 11 dagen boven de 40 graden. In 1976 gebeurde dat daar op geen enkele plek en in 1947 op slechts enkele dagen. In Nîmes kwam de temperatuur op 29 dagen boven de 35 graden, tegen 12 in de zomer van 1947 en slechts 1 in de zomer van 1976. Het aantal tropische dagen met meer dan 30 graden komt in Frankrijk in de afgelopen drie maanden lokaal boven de 80 uit. In Frankrijk was de droogte in 1976 op veel plaatsen extremer: Sinds februari dit jaar viel in het grootste deel van Frankrijk slechts 200 tot 400 mm, in het zuidoosten en op Corsica zelfs nog minder dan 200 mm. In de zomer van 1976 kregen het westen en noorden van Frankrijk in dezelfde periode tussen 100 en 200 mm.

Ook in IJsland was het uitzonderlijk warm. Reijkjavik noteerde op 1 augustus 20,0 graden, de hoogste maximumtemperatuur voor deze maand sinds 1939 toen hier 21,4 graden werd gemeten. Het absolute record is hier 24,3 graden gemeten in de zomer van 1976.

Nieuwe landelijke temperatuurrecords in Europa (zomer 2003)

land	temperatuur °C	plaats	datum	soort record
Duitsland	40,2*	Karlsruhe	13 augustus	jaar
Engeland	38,1	Gravesend	10 augustus	jaar
Frankrijk	41,5	Lezignan-Corbières	21 juni	maand
Portugal	47,3	Amaraleja	1 augustus	jaar
Zwitserland	41,5	Grono (Graubünden)	11 augustus	jaar

*evenaring record op 27 juli 1983 in Gämersdorf bij Amberg (Oberpfalz)

Hitte en droogte in Nederland

DE ZOMER heeft voor het KNMI op de valreep nog een record opgeleverd: in De Bilt kwam de temperatuur dit jaar op meer dan 113 dagen boven de 20 graden. Het record aantal warme dagen stond op naam van 1947 en 1959. Een normaal jaar telt er 77 maar dat aantal werd alleen al in de drie zomermaanden ruim gehaald. De gemiddelde temperatuur over juni, juli en augustus was 18,6 graden tegen 16,6 normaal (gemiddeld over 1971-2000). Daarmee was de zomer één van de warmste sinds het begin van de metingen en op een aantal plaatsen de warmste. In de meetreeks van De Bilt sinds 1706 waren alleen de zomers van 1781, 1826 en 1947 nog 0,1 graad warmer.

Opmerkelijk deze zomer was de veertien dagen durende hittegolf met in Limburg op drie dagen meer dan 37 graden. De hoogste temperatuur noteerde Arcen op 7 augustus met 37,8 graden. Slechts op twee dagen in de afgelopen ruim honderd jaar was het in ons land nog warmer. In totaal telden de drie zomermaanden in De Bilt 40 zomerse dagen (25 graden of warmer) en elf tropische dagen (30 graden of meer). Normaal is: 18 zomerse en drie tropische dagen.

Nog uitzonderlijker was de droogte. Gemiddeld over het land viel 119 mm tegen 202 normaal. De Bilt was een van de droogste weerstations met in drie maanden slechts 74 mm, wat nog minder is dan de 85 mm in de kurkdrome zomer van 1921. Het zonnige weer bevorderde bovendien de verdamping waardoor ons land te maken had met ernstige droogte. De zon scheen landelijk gemiddeld 736 uren tegen 591 normaal, een bijzonder grote afwijking.

KNMI waarschuwt ook per SMS

De waarschuwingen en het Weeralarm, die het KNMI bij dreigend weer uitbrengt, zijn sinds eind augustus ook op de mobiele telefoon via sms te ontvangen. Voor de verspreiding zorgen een aantal particuliere weerbedrijven waarmee het KNMI samenwerkt zoals Meteo Consult, Weathernews (voorheen HWS), Weeronline, Meteo Zeeland en Meteo Limburg.



Dankzij de nieuwe sms weerservice kunnen bijvoorbeeld watersporters, fietsers, kampeersers en wandelaars, die onderweg verstoken zijn van andere media, via hun mobiele telefoon persoonlijk gewaarschuwd worden voor gevaarlijk weer, zoals zware windstoten of zwaar onweer en gladheid in de winter.

Het KNMI blijft zijn waarschuwingen en het Weeralarm ook via NOS Teletekst (pagina 710) en internet verspreiden. De sms service is bedoeld als aanvullend verspreidingskanaal speciaal voor gebruikers onderweg die kwetsbaar zijn voor bepaalde weersomstandigheden.

Via sms worden de volgende berichten doorgegeven:

- het KNMI-Weeralarm
- de windwaarschuwingen voor
 - delen van Nederland
 - de ruime binnenwateren in heel Nederland
 - de Friese meren
 - de plassen in Noord- en Zuid-Holland.

Belangstellenden die de KNMI-berichten per sms willen ontvangen kunnen zich opgeven bij een van deelnemende weerbedrijven:

- Meteo Consult: www.weer.nl/sms
- Weathernews: www.weathernews.nl
- Weeronline: www.weeronlinebv.nl/producten/knmialarm/weeralarm.htm
- Meteo Limburg: www.meteolimburg.nl
- Meteo Zeeland: www.meteozeeland.nl

Droogtestudie Nederland: watertekorten in een waterrijk land

In Kyoto is in juni 2003 het derde Wereldwaterforum gehouden. Een van de hoofdonderwerpen was het dreigende, wereldwijde tekort aan schoon (drink)water. Dat ook een nat land als Nederland een tekort aan water kan hebben, is bij veel mensen onbekend. De commissie Waterbeheer 21e eeuw heeft, mede gebaseerd op onderzoek van het KNMI, aangegeven dat ook te weinig water een bedreiging kan vormen voor de waterhuishouding van Nederland. Om te onderzoeken hoe serieus deze bedreiging is, is de Droogtestudie Nederland gestart.

Klimaatverandering, bodemdaling, zeespiegelstijging, temperatuurstijging en lagere rivierafvoer kunnen op termijn leiden tot een tekort aan kwalitatief goed zoet water in de zomer.

Ook de natuur is kwetsbaar voor droge omstandigheden. Eventuele negatieve sociaal maatschappelijke gevolgen zijn echter alleen in extreem droge jaren te verwachten. Dit blijkt uit de eerste fase van de Droogtestudie Nederland die eind juli 2003 verscheen.

De bijdrage van het KNMI aan de eerste fase van de Droogtestudie Nederland bestond uit het geven van nieuwe schattingen van de kans op (extreme) droogte in Nederland ter vervanging van de gebruikelijke schattingen die nog uit 1985 stammen. Als maat voor droogte is het neerslagtekort in het zomerhalfjaar gebruikt. Simpel gezegd spreken we van een neerslagtekort wanneer over een bepaalde periode de totale verdamping van het land groter is dan de totale hoeveelheid neerslag. Omgekeerd spreken we van een neerslagoverschot wanneer de neerslag groter is dan de verdamping.

Verder is er door het KNMI voor het eerst ook gekeken naar de kans op een groot neerslagtekort in Nederland en tegelijkertijd zeer lage aanvoer van water via de Rijn. De Rijnaanvoer is namelijk van groot belang bij het voorzien in de Nederlandse waterbehoefte o.a. voor de landbouw. Zo heeft de extreem droge zomer van 1976 een herhalingstijd van ongeveer 75 jaar louter op basis van het neerslagtekort in Nederland. Echter in combinatie met de zeer lage Rijnaanvoer destijds wordt de herhalingstijd van de 1976 droogte ongeveer 190 jaar (meer dan twee keer zo zeldzaam dus). In de volgende fase van de Droogtestudie zal door het KNMI ook worden gekeken naar de invloed van (door de mens veroorzaakte) klimaatverandering op de kans op extreme droogte in Nederland.

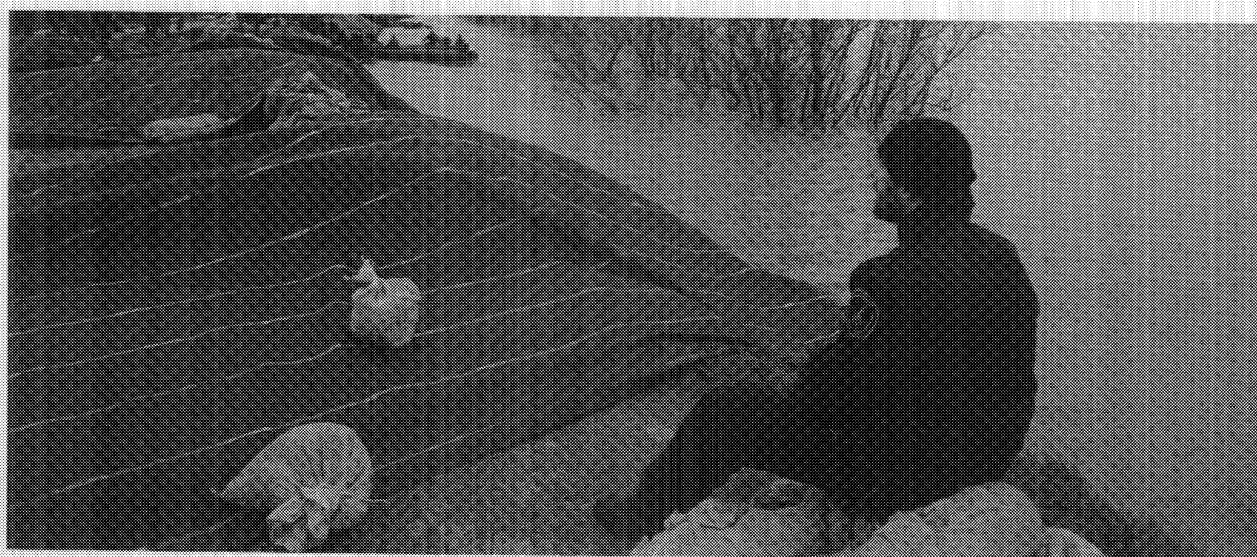
De Droogtestudie Nederland is een gezamenlijke verkenning van Rijk, provincies en waterschappen naar aanleiding van een advies van de commissie Waterbeheer 21e eeuw, zie voor meer informatie www.droogtestudie.nl

Meteorologisch Adviseur Schiphol

Het KNMI is al enige tijd bezig om uitvoering te geven aan de modernisering van de KNMI-dienstverlening ten behoeve van de luchtvaart. Sinds oktober is in het kader van het project 'invulling Meteorologisch Adviseur Schiphol (MAS)functie', enkele luchtvaartmeteorologen gestart met het draaien van operationele diensten bij de luchtverkeersleiding (LVNL) op Schiphol.

In overleg met LVNL, KLM en AAS is gekozen voor een weersafhankelijke inzet van de MAS. Afhankelijk van het verwachte weer op Schiphol tijdens de ochtendpiek wordt de MAS ingezet. Het gaat daarbij voornamelijk om de baancapaciteit (het maximaal aantal vliegtuigen dat kan landen) van Schiphol zo goed mogelijk te benutten. En aangezien deze capaciteit sterk afhangt van weersomstandigheden, is kennis van de (verwachte) meteorologische omstandigheden uitermate van belang. De Meteorologisch Adviseur heeft zijn werkplek bij de LVNL op zaal. Daarnaast





blijft de meteorologische ondersteuning vanuit De Bilt doordraaien.

In eerste instantie was het de bedoeling dat in april 2004 een evaluatie van de MAS-functie zou plaatsvinden, waarna op grond van de behaalde resultaten besloten zou worden of, en zo ja, in welke vorm deze vorm van dienstverlening gecontinueerd zou worden. Inmiddels lijkt de eerste vraag gemakkelijk beantwoord kunnen worden. In een eerdere tussenevaluatie waren de rapportcijfers van de LVNL voor de MAS subliem en reden voor de LVNL om de eindevaluatie vroegtijdig te starten en de formele invoering van de MAS-werkplek op Schiphol voor te bereiden. Alle partijen zijn het er over eens dat een zo waardevolle aanvulling op de bedrijfsprocessen van de LVNL en ook bij de overige Schipholpartners gecontinueerd moet worden, overleg zal nog plaatsvinden over de wijze waarop.

KNMI en waterschappen samen tegen wateroverlast

Vrijdagmiddag 12 december heeft mevrouw M.H. Schultz van Haegen, staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, het KNMI-waarschuwingssysteem voor waterschappen officieel in gebruik gesteld. Een waterschap krijgt met dit systeem automatisch een waarschuwing van het KNMI wanneer een kritische neerslaggrens wordt

overschreden. Het is ontwikkeld om schade als gevolg van hevige regen te beperken en dreigende calamiteiten af te wenden.

Grote hoeveelheden neerslag kunnen leiden tot ernstige wateroverlast en bedreigende situaties. Recente voorbeelden stammen uit de zomer van 2002, waarbij hevige neerslag zorgde voor grote wateroverlast in Duitsland en Tsjechië. Maar ook in Nederland is in dat jaar in korte tijd veel regen gevallen. Dit richtte grote schade aan, met name in het Westland, Prinsenbeek en Rijssen. Ook in 2001 heeft met name het Westland te kampen gehad met wateroverlast ten gevolge van hevige regen.

In het project 'Gevaarlijk weer voor het waterbeheer' hebben het KNMI en vijf waterschappen (Hoogheemraadschap Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, Hoogheemraadschap Delfland, Wetterskip Fryslân, Waterschap Reest en Wieden, Waterschap Zeeuwse Eilanden) gezamenlijk onderzocht op welke wijze de meteorologische informatie en kennis van het KNMI aan de waterschappen beschikbaar kunnen worden gesteld. Bij dreigende situaties kan dan adequaat worden opgetreden. Dit heeft geleid tot een automatisch bewakingssysteem. Het KNMI waarschuwt het betreffende waterschap automatisch als voorzien wordt dat een door het waterschap gespecificeerde neerslaggrens - het zogenaamde risicoprofiel - wordt overschreden. Het waterschap krijgt vervolgens de op het waterschap toegesneden meteorologische

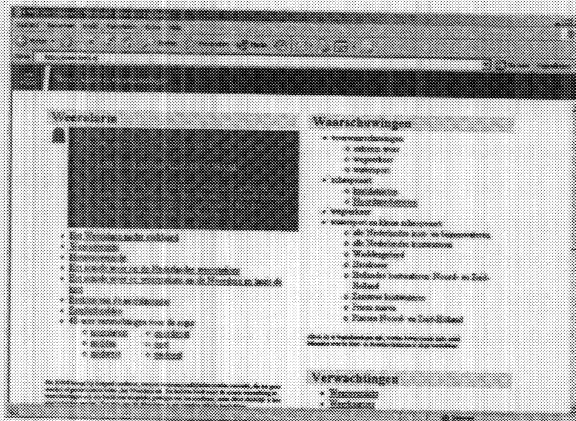
informatie via (een afgeschermd deel van) internet en advies van de meteoroloog op basis waarvan verdere maatregelen genomen kunnen worden.

Weeralarmen in 2003

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 2002 heeft het KNMI vier 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 radar- en satellietbeelden en uurlijkse gegevens van alle weerstations en achtergrondinformatie over de weersverschijnselen. De KNMI-site wordt op deze momenten dan ook extra veel bezocht.



Wanneer een Weeralarm van kracht is biedt het KNMI op de website extra weerinformatie, zoals actuele radar- en satellietbeelden en uurlijkse gegevens van alle weerstations.

datum	tijd	Weeralarm	bericht*	internetbezoek**
12 - 13 januari	17.41 - 05.33 uur	IJzel: glad op grote schaal	IJzel: glad op grote schaal Ten zuiden van de lijn Breda - Apeldoorn - Enschede kan vannacht door regenval op een bevroren ondergrond gladheid ontstaan. In het zuidoosten van het land moet er ook rekening worden gehouden met gladheid door sneeuwval.	314.921 op 12 januari 293.130 op 13 januari
21 december	04.27 - 15.18 uur	Zeer zware windstoten	Zeer zware windstoten: grote schade mogelijk In de loop van de ochtend en vanmiddag worden in het noorden en oosten van het land zeer zware windstoten (tot 110 km/u), overeenkomend met kracht 11, verwacht.	520.973

* ten tijde van een Weeralarm actualiseert het KNMI de bulletins geregeld. De hier vermelde berichten zijn het meest representatief voor de dreigende weersituatie.

** het aantal geraadpleegde pagina's van www.knmi.nl gedurende de dag dat het Weeralarm van kracht is. Het aantal geraadpleegde bestanden (= hits) ligt ongeveer een factor 5 hoger.

Klimatologisch overzicht 2003 record zonnig

Zonneschijn

In De Bilt heeft de zon het afgelopen jaar 2022 uren geschenen tegen een langjarig gemiddelde van 1524 uren. Niet eerder sinds het begin van de waarnemingen in 1901 telde een jaar zoveel zonuren. Het oude record stond op naam van 1959 met 1986 uren zonneschijn. Van de afzonderlijke maanden eindigden er zes in de top 10 van zonnigste overeenkomstige maanden, februari en maart zelfs op de eerste plaats. In De Bilt verliepen slechts 45 dagen geheel zonloos; normaal telt men 76 sombere dagen. Gemiddeld over het land werden 2099 zonuren geregistreerd

tegen normaal 1550. Het zonnigst was het langs de westkust met op het KNMI-station De Kooy maar liefst 2194 zonuren. Een aantal stations noteerden meer zon dan het absolute record voor ons land, dat tot nu toe op naam stond van Valkenburg (ZH) waar in 1995 de zon 2054 uren scheen. Het minst scheen de zon in het noordoosten van het land; Nieuw-Beerta registreerde 1971 uren.

Temperatuur

Met een gemiddelde temperatuur in De Bilt van 10,3 °C tegen een langjarig gemiddelde van 9,8 °C was 2003 het zevende warme jaar op rij. Meest markant was de uitzonderlijke warmte tijdens de zomer; in De Bilt was alleen de zomer van 1947 nog een fractie warmer.

	gemiddelde temperatuur graden Celsius		duur van de zonneschijn uren		neerslagsom mm	
	normaal	2003	normaal	2003	normaal	2003
januari	2,8	2,5	52	66	67	77
februari	3,0	1,8	79	158	48	29
maart	5,8	7,3	114	199	65	24
april	8,3	9,9	158	228	45	46
mei	12,7	13,2	204	192	62	92
juni	15,2	17,8	187	254	72	35
juli	17,4	18,8	196	226	70	30
augustus	17,2	19,3	192	227	58	9
september	14,2	13,9	133	194	72	52
oktober	10,3	7,5	106	148	77	84
november	6,2	8,0	60	69	81	40
december	4,0	4,0	44	62	77	96
jaar	9,8	10,3	1524	2022	793	613
bijzondere dagen					normaal	2003
ijsdagen (maximum temperatuur lager dan 0 °C)					8	6
vorstdagen (minimum temperatuur lager dan 0 °C)					58	75
warme dagen (maximum temperatuur 20 °C of hoger)					77	116
zomerse dagen (maximum temperatuur 25 °C of hoger)					22	48
tropische dagen (maximum temperatuur 30 °C of hoger)					3	11

normaal = het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1971-2000

Het aantal warme dagen, 116, was nog nooit eerder sinds 1901 zo hoog geweest. 2003 telde bovendien 48 zomerse dagen. Dat aantal werd alleen in 1947 overtroffen toen er 64 werden genoteerd. Van 31 juli tot en met 13 augustus was er sprake van een hittegolf, de 34e sinds 1901. De hittegolf leverde in Arcen een aaneengesloten periode van 12 tropische dagen op. Op drie dagen steeg de temperatuur in onder andere Arcen zelfs tot boven de 37 °C; op 7 augustus tot 37,8 °C. Deze waarde behoort tot de hoogste temperaturen die ooit in Nederland zijn waargenomen. Oktober was met een gemiddelde temperatuur in De Bilt van 7,5 °C tegen 10,3 °C normaal de koudste sinds 1974. Opmerkelijk genoeg was november zelfs zachter dan oktober, dat was in ruim honderd jaar slechts eenmaal eerder gebeurd; in 1994. De landelijk laagste temperatuur, -16,8 °C, werd gemeten op 9 januari in Nieuw Beerta.

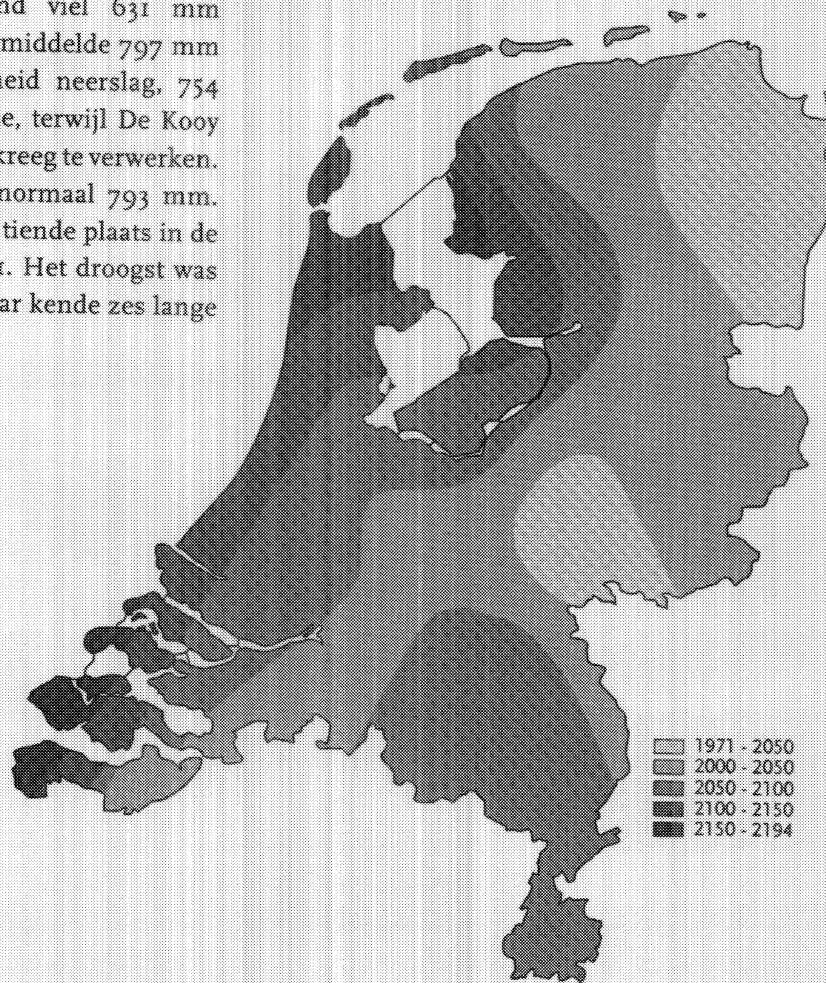
Neerslag

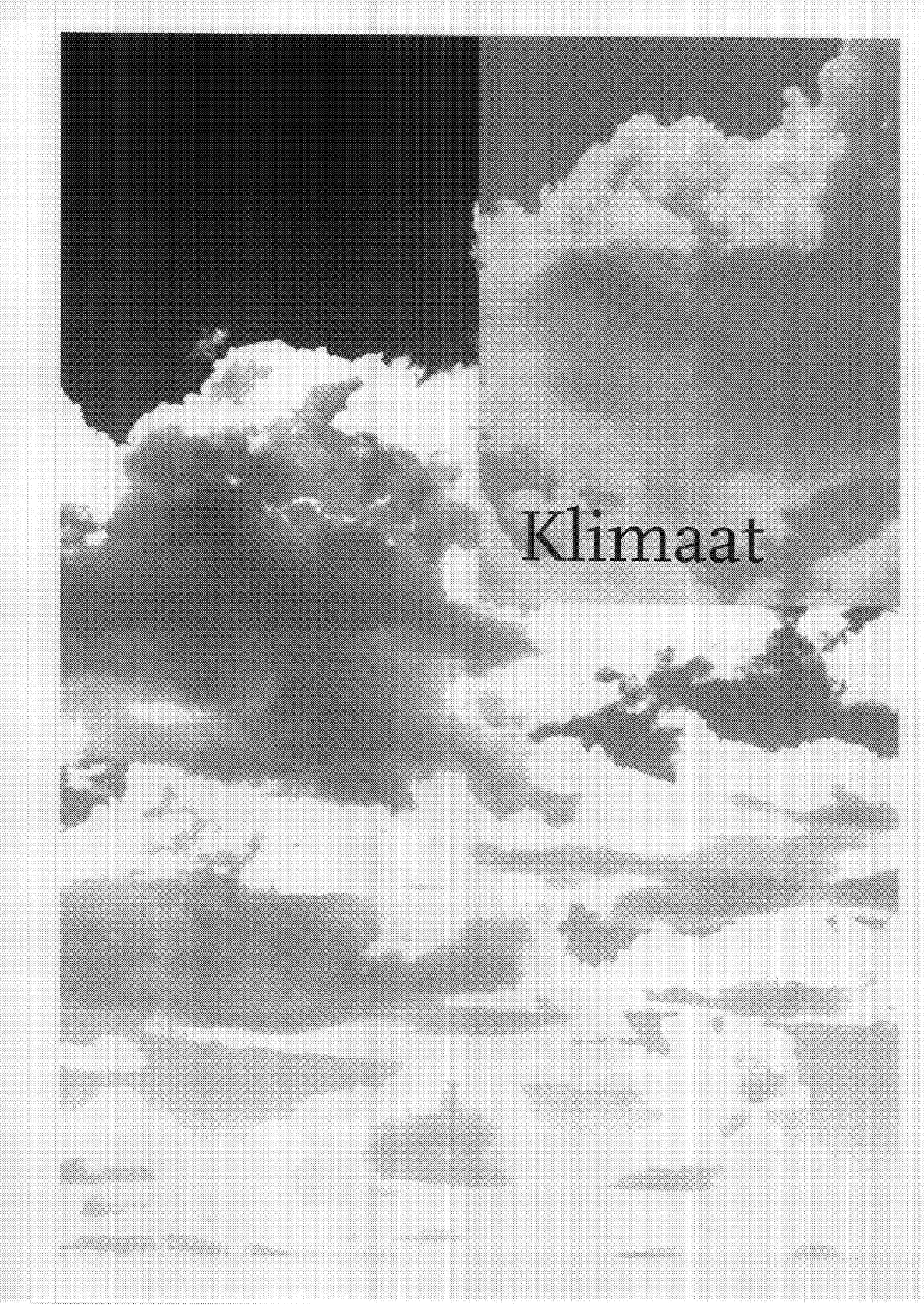
Gemiddeld over het land viel 631 mm neerslag, terwijl het langjarig gemiddelde 797 mm bedraagt. De grootste hoeveelheid neerslag, 754 mm, werd afgetapt in Marknesse, terwijl De Kooy met 509 mm de minste neerslag kreeg te verwerken. In De Bilt viel 613 mm tegen normaal 793 mm. Daarmee eindigde het jaar op de tiende plaats in de rij van droogste jaren sinds 1901. Het droogst was 1921 met slechts 387 mm. Het jaar kende zes lange

tijdvakken waarin het niet of nauwelijks regende. Met name de zomer was zeer droog, in De Bilt zelfs de droogste in ruim honderd jaar. De geringe hoeveelheid neerslag in combinatie met de grote verdamping leidde met name in het westen tot een groot neerslagtekort en ernstige droogteproblemen voor o.a. de agrarische sector, het waterbeheer en energieproducenten.

Wind

Zware storm kwam in 2003 niet voor. Alleen op 21 december kwam het in het noorden van het land tot storm (uurgemiddelde windsnelheid tenminste 20,8 m/s). Op 25 april veroorzaakten windstoten schade in Geldrop, op 2 mei in het westen van het land. Op 2, 4 en 8 juni trokken zware onweersbuien over het land, plaatselijk vergezeld van windstoten die schade veroorzaakten. In Meppel werd op 8 juni een windhoos waargenomen. Op 21 juli veroorzaakte kortdurend noodweer lokaal windschade in de Achterhoek.





Klimaat



De opwarming van Nederland zet onverminderd door en loopt in grote lijnen in de pas met de wereldwijde klimaatverandering.

De opwarming in ons land is bovendien versterkt doordat het vaker uit het zuidwesten waaide met name in de late winter en het vroege voorjaar. De wijzigingen in het windklimaat houden mogelijk verband met de door de mens veroorzaakte afbraak van de ozonlaag en versterking van het broeikaseffect. Dat zijn de belangrijkste en opmerkelijke conclusies in 'De toestand van het klimaat in Nederland 2003', het vierde klimaatrapport van het KNMI.

Het eerste exemplaar van dat rapport is op 28 mei in De Bilt aangeboden aan staatssecretaris Melanie Schultz van Haegen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Klimaatrapport: Nederland nog warmer

**Samenhang wind en
temperatuur**

DE WINDRICHTING IN ONS LAND hangt samen met de ligging van hoge- en lagedrukgebieden. De drukgebieden maken deel uit van grootschalige patronen die aan schommelingen onderhevig zijn. Recent onderzoek laat zien dat er een samenhang bestaat tussen temperatuur en wind op grote hoogte (de zogenoemde stratosfeer waarin zich de ozonlaag bevindt) en de wind aan het aardoppervlak. Zo blijkt in de winter een relatief lage temperatuur in de ozonlaag boven de Noordpool, zoals de afgelopen jaren is gemeten, samen te gaan met een sterkere westenwind aan het aardoppervlak. In ons land leidt dat op leefniveau in de winter en in de lente tot hogere temperaturen. Hierin schuilt een deel van de verklaring voor het warmere klimaat dat we de laatste tientallen jaren beleven.

Voor het overige deel hangt het verloop van de Nederlandse temperatuur samen met verschijnselen die een wereldwijde invloed hebben: vulkaanuitbarstingen, zonneactiviteit, chaotische schommelingen en vanaf het midden van de 20e eeuw het door de mens versterkte broeikaseffect. De menselijke invloed is tegenwoordig de overheersende factor.

Broeikasgassen

DE AFKOELING VAN DE STRATOSFEER boven de Noordpool in de late winter en het vroege voorjaar, die opmerkelijk genoeg dus vermoedelijk bijdraagt aan de opwarming van de onderste luchtlagen boven Nederland, wordt veroorzaakt door de afbraak van ozon en de toename van broeikasgassen door menselijke activiteiten. Uit het onderzoek blijkt dat vooral de late winters en vroege lentes in de tweede helft van de 20e eeuw aanmerkelijk warmer zijn geworden door veranderingen in de overheersende wind naar een meer zuidwestelijke richting.

Uit de meetgegevens van het KNMI blijkt dat de opwarming in ons land de afgelopen jaren onverminderd is doorgegaan. De toptien van de warmste jaren sinds 1901 bestaat volledig uit jaren vanaf 1989. De verhoogde temperaturen hebben gevolgen voor de natuur en de samenleving. Deels in samenhang met het warmere weer is ook de hoeveelheid neerslag toegenomen.

De komende decennia verwacht het KNMI nog grotere klimaatveranderingen: de invloed van de mens neemt toe waardoor in de loop van de 21e eeuw de wereldgemiddelde temperatuur verder stijgt met 1 tot 6 graden. Dat leidt tot meer en heviger neerslag en een zeespiegelstijging met 10 tot 90 cm. In Nederland heeft dat verstrekende gevolgen voor met name de waterhuishouding.



Het rapport 'De toestand van het klimaat in Nederland 2003' vindt u integraal op www.knmi.nl.

Exemplaren van het rapport kunt u aanvragen bij de bibliotheek van het KNMI via e-mail (bibliotheek@knmi.nl).

Wolkenmeetcampagne met vliegtuigen, weerballonnen en zeppelins

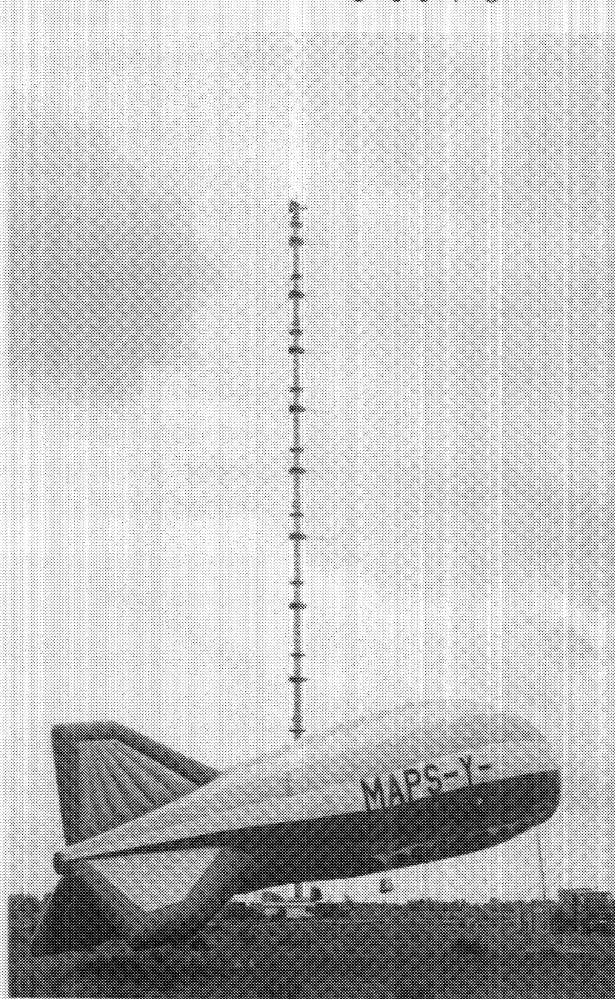
Met de oplating van een zeppelin en een informatieve bijeenkomst is op 9 mei onder grote belangstelling van pers en genodigden bij de KNMI-meetmast in Cabauw bij Lopik het officiële startsein gegeven van een grote internationale wolkenmeetcampagne. De oplating werd gedaan door Peter Heij, plaatsvervangend Secretaris-Generaal van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Het onderzoek, waaraan zo'n honderd wetenschappers uit vijf landen deelnemen, moet nieuwe gegevens opleveren over de rol van wolken in de veranderingen in het klimaat. Het is bekend dat wolken grote invloed hebben op weer en klimaat, maar het inzicht in het 'hoe en waarom' is nog te beperkt. De resultaten van deze campagne leiden niet alleen tot betere klimaatmodellen maar zijn ook van groot belang voor de dagelijkse weersverwachting.

Verbetering van waarneemmethoden, vergroting van kennis van het ontstaan en verdampen van wolken en onderzoek naar de rol van wolken in de stralingshuishouding zijn de kernpunten van het onderzoek, dat een vervolg is op de geslaagde meetcampagne in de zomer van 2001.

De meetfaciliteit Cabauw dient als 'Nationaal observatorium van de atmosfeer'. Verschillende universiteiten en onderzoeksinstituten bundelen hun krachten in het samenwerkingsproject Cesar (Cabauw Experimental Site for Atmospheric Research), hetgeen een platform biedt voor internationaal onderzoek naar nieuwe meetmethodes, weer- en klimaatmodellen en satellietmetingen. Ondanks de huidige kennis is er nog steeds veel onduidelijk over de precieze rol van wolken voor weer en klimaat. De modellen zijn op dit punt nog altijd gebrekkig wat leidt tot grote onzekerheid over het toekomstig klimaat met betrekking tot de stijging van de temperatuur, de toename van de neerslag, zeespiegelstijging en verzilting.

Om de gegevensstroom nog bruikbaar te maken werd het instrumentarium van Cabauw verder uitgebreid met een tweede instrument voor windprofiel metingen en verscheidene neerslagradars. Het werd erg op prijs gesteld dat



de Raman-lidar, de ARAS, van GKSS uit Duitsland, de enige raman-lidar in Europa, ter beschikking werd gesteld. Met dit instrument kunnen de variaties in waterdamp continu gemeten worden, waardoor de relatie tussen wolkenvorming en waterdamp velden bestudeerd kan worden. Recent onderzoek laat zien, dat de wolkenverwachting op basis van atmosfeermodellen sterk kan verbeteren als de variabiliteit van waterdamp beter gemodelleerd wordt.

Tijdens de meetcampagne zijn ook drie vliegtuigen ingezet voor metingen in de wolken. Een grote rol was weggelegd voor de zeppelin van de Universiteit Leipzig. De zeppelin was uitgebreid met instrumenten voor wolkeneigenschappen,

zodat in geval van lage bewolking (onder 1500 meter) de wolkendruppels direct gemeten konden worden.

De meetcampagne is een zeer geslaagd project geweest. Er is een schat aan metingen voor onderzoek aan wolken, straling en aerosolen beschikbaar gekomen. Het succes is vooral veroorzaakt doordat het weer meezat. De wolken die de deelnemers wilden bestuderen (eenlaags warme grenslaagbewolking) waren frequent aanwezig.

Proefschrift: Zachtere winters door klimaatveranderingen in hogere luchtlagen

'De invloed van de stratosfeer op het Nederlandse weer is groter dan die van El Niño'. Eén van de opmerkelijke stellingen bij het proefschrift van Michael Sigmond, 'On the coupling between the stratosphere and the troposphere', waarop hij op 27 oktober 2003 promoveerde aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e). Het onderzoek is gefinancierd door de TU/e en uitgevoerd bij het KNMI in De Bilt.

Klimaatverandering door het versterkte broeikaseffect treedt volgens Sigmond niet alleen op nabij het aardoppervlak, maar ook op grotere hoogten. Het promotieonderzoek laat zien dat de veranderingen in de stratosfeer (de atmosferische laag tussen 15 en 50 km hoogte) in de winter leiden tot sterkere westenwinden in de onderste laag van de atmosfeer, de troposfeer. Hierdoor wordt meer relatief zachte oceaanlucht naar Europa getransporteerd.

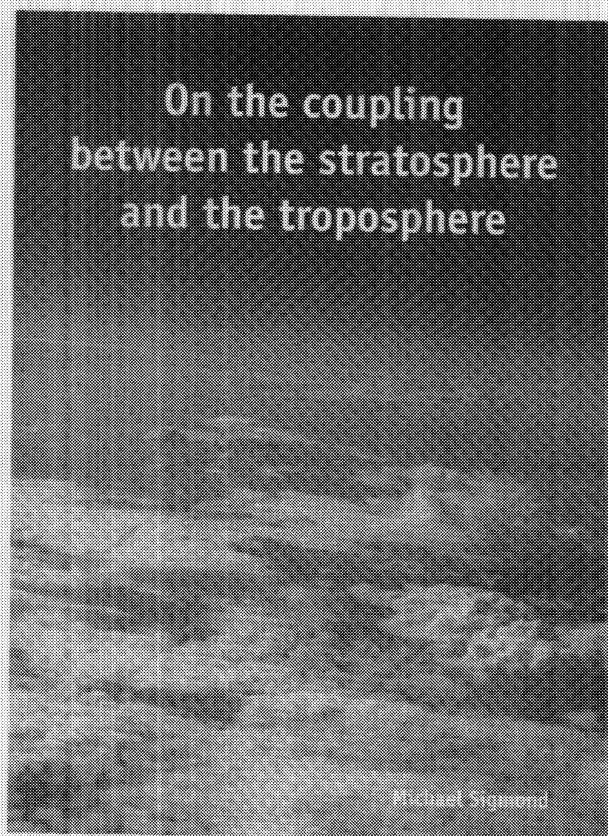
Sigmond verhoogde in een numeriek klimaatmodel de hoeveelheid broeikasgassen in verschillende luchtlagen afzonderlijk. Opmerkelijk genoeg bleek toen dat een verhoging van de hoeveelheid broeikasgassen in alleen de stratosfeer in de winter leidde tot grote veranderingen in de wind in de onderste lagen van de atmosfeer. In een soortgelijk experiment waarbij alleen de hoeveelheid broeikasgassen onderin de atmosfeer werd verhoogd traden deze windveranderingen

niet op. Daaruit blijkt volgens de promovendus dat veranderingen in het windklimaat in de troposfeer voornamelijk veroorzaakt worden door klimaatveranderingen in de stratosfeer.

De onderzoeker pleit er dan ook voor dat de stratosfeer goed wordt beschreven in de klimaatmodellen.

De berekeningen laten bovendien zien dat het versterkte broeikaseffect leidt tot een sterkere circulatie in de stratosfeer, hetgeen het herstel van de ozonlaag vermoedelijk enigszins zal versnellen.

In mei 2003 concludeerde het KNMI in het klimaatrapport dat de waargenomen opwarming in Nederland in grote lijnen in de pas loopt met de wereldwijde klimaatverandering. De opwarming werd bovendien versterkt doordat het vaker uit het



zuidwesten waaide, vooral in de late winter en het vroege voorjaar. Het promotieonderzoek bevestigt het vermoeden dat dit veranderde windklimaat voornamelijk wordt veroorzaakt door stratosferische klimaatveranderingen.

Oude scheepslogboeken nieuwe bron voor klimaatonderzoek

Wetenschappers wijzen het broeikaseffect aan als de belangrijkste oorzaak van de wereldwijde klimaatverandering. Hoe groot de globale opwarming precies is, weet men niet. Belangrijk vergelijkingsmateriaal over hoe het weer er vóór 1850 uitzag, voordat de industrie op grote schaal CO₂ ging uitstoten, was er namelijk niet. Het Europese project Climatological database for the World's Oceans (Cliwoc) heeft daar in het najaar van 2003 verandering in gebracht.

Onderzoekers hebben in de archieven van de vroegere zeemogendheden nieuwe weergegevens gevonden in logboeken van schepen die tussen 1750 en 1850 de oceanen bevoeren. In totaal zijn er 900 logboeken geanalyseerd, waarvan 150 afkomstig uit het Nationaal Archief. Wetenschappers kunnen met deze nieuwe informatie vaststellen hoe het klimaat er zonder het broeikaseffect uitzag en hoe groot het effect van de opwarming vandaag de dag is.

In het Cliwoc-project werken klimatologen samen uit Nederland, Engeland en Spanje. Het vastleggen van de gegevens uit de scheepsjournalen, gefinancierd door de Europese Unie, heeft drie jaar geduurd en is in december 2003 afgerond. In Nederland is de projectleiding in handen van het KNMI. Maritiem meteoroloog Frits Koek is verantwoordelijk voor de database waarin uiteindelijk alle weergegevens terechtkomen. Het hoofd klimaatanalyse Günther Können is verantwoordelijk voor de internationale coördinatie. Het verzamelen van de informatie en het invoeren ervan is gedaan door het Nederlands Instituut voor Wetenschappelijke Informatiediensten (NIWI), onderdeel van de KNAW.

Een team van tien medewerkers van beide instituten heeft de afgelopen jaren in de Nederlandse archieven en musea gezocht naar scheepslogboeken. Alle relevante informatie over het weer zette het Cliwoc-team in een database waar wetenschappers uit de hele wereld bij kunnen voor hun eigen onderzoek. De systematische rapportages leveren een vracht aan nieuwe gegevens



op. Alleen al uit de 150 logboeken uit het Nationaal Archief haalden ze 30.000 weerwaarnemingen. Daar komen nog eens 36.000 gegevens bij uit de logboeken van het KNMI zelf. In totaal bevat de grote Cliwoc-database van alle Europese partners in december meer dan 150.000 weerwaarnemingen. Het KNMI heeft deze informatie geordend naar windgegevens, bewolkingsfractie, stroomsnelheid van de zee en luchtdruk. Zo is er voor het eerst een gedetailleerd beeld ontstaan van het wereldwijde klimaat zonder de menselijke invloed op het klimaat.

Uniek klimaatonderzoek op Nederlandse supercomputer

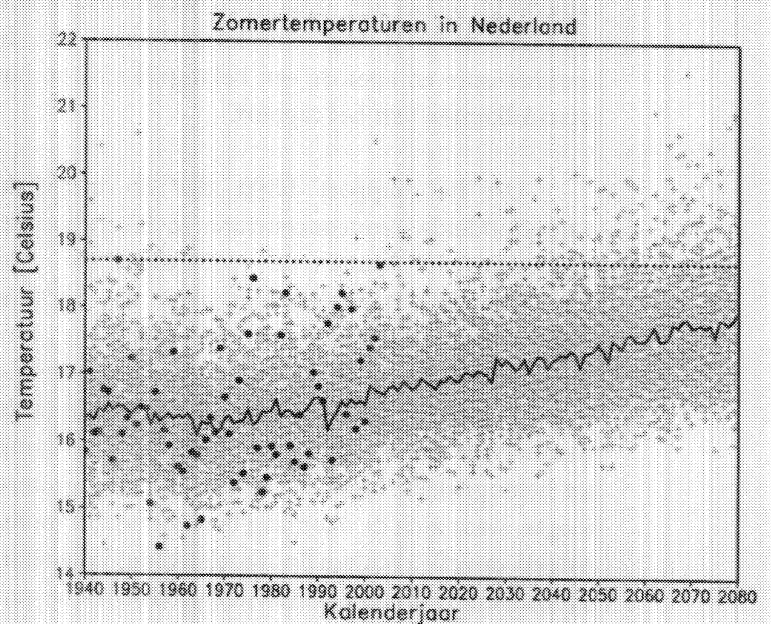
Voor al het zuiden van Europa heeft in 2003 een uitzonderlijk hete zomer gehad. Op veel plaatsen zijn herhaaldelijk temperaturen gemeten van meer dan 40 graden. Was dat een toevallige gril van de natuur of een teken van het veranderend klimaat? Hoe groot is de kans op extreme warmte? Hoe verandert die kans als het klimaat verder opwarmt? Het Centrum voor Klimaatonderzoek (CKO) heeft in de zomer van 2003 een onderzoek uitgevoerd om daar meer zicht op te krijgen. Daarvoor is gebruik gemaakt van de Teras, de supercomputer van rekencentrum SARA in Amsterdam. De Teras is met zijn 1024 processoren een van de grootste computers in Europa.

Gedurende de zomermaanden zijn een zestigtal simulaties gemaakt van het klimaat over het tijdvak 1940-2080. Voor dit enorme project met als titel 'Simulatie van extreme weersomstandigheden: nu en in de toekomst' is gebruik gemaakt van een geavanceerd klimaatmodel uit de Verenigde Staten.

Het project is uniek in de wereld: niet eerder is zo'n groot aantal realisaties van het klimaat berekend om uitspraken te kunnen doen over zeldzame, extreme gebeurtenissen en veranderingen in een warmer klimaat in de nabije toekomst. De voortgang van de berekeningen van temperatuur, neerslag en wind waren voor iedereen te volgen op het internet op de site van het Dutch Challenge Project.

De berekeningen en het gebruik van de enorme opslagcapaciteit van gegevens zijn mogelijk gemaakt door de Stichting Nationale Supercomputer Faciliteiten (NCF), een onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Het NCF heeft het project gehonoreerd als een 'Dutch Computing Challenge Project'. Dat biedt de mogelijkheid voor grootschalig rekenwerk, waarvoor een deel van de capaciteit van de Teras is gereserveerd.

Het CKO is een samenwerkingsverband tussen het KNMI, RIVM en het Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (IMAU), een onderzoeksinstituut van de Universiteit Utrecht. In het CKO worden fundamenteel klimaatonderzoek (IMAU), strategisch klimaatonderzoek (KNMI) en beleidsgericht klimaatonderzoek (RIVM) gebundeld.



De grijze symbolen in het plaatje hierboven geven de gesimuleerde zomertemperaturen weer in roosterpunt De Bilt voor het tijdvak 1940 tot 2080 van alle 62 simulaties. De getrokken lijn is het gemiddelde van de simulaties. De zwarte stippen geven de gemiddelde zomertemperatuur weer gemeten op weerstation De Bilt. Een bias van 1.2 graden is bij de model temperaturen opgeteld zodat het gemiddelde over 1961-1990 gelijk is aan de De Bilt meetreeks. De gestippelde lijn markeert de heetste zomer van de vorige eeuw (1947).

Grotere invloed ozon op broeikaseffect

Uit waarnemingen blijkt dat de hoeveelheid ozon en het klimaat significant zijn veranderd. De bijdrage van ozon aan het versterkte broeikaseffect wordt steeds belangrijker. Deze veranderingen vertonen een sterke samenhang. De interactie is echter zeer ingewikkeld en wordt slechts ten dele begrepen. Dat maakt voorspellingen over het herstel van de ozonlaag nog onzeker. Dat is de belangrijkste conclusie uit een Europees onderzoeksrapport over de relatie tussen ozon en klimaatverandering. Dit rapport is opgesteld in opdracht van het Directoraat-Generaal voor Onderzoek, Milieu en duurzame ontwikkeling van de Europese Commissie (DG12).

Het rapport is het eerste in zijn soort: in recent wetenschappelijk onderzoek is het verband tussen de ozonlaag en klimaatverandering wel aangestipt, maar een uitgebreid wetenschappelijk overzicht ontbrak nog. Het KNMI is een van de hoofdauteurs en speelde een belangrijke rol in het totstandkomen van het rapport.

Uit het rapport blijkt dat de mondiale jaargemiddelde ozonconcentratie in de troposfeer op leefniveau vanaf de pré-industriële tijd door menselijk handelen met meer dan 30% is toegenomen. Door de verwachte economische groei en bevolkingstoename zal deze ozonconcentratie verder toenemen. De verwachting is dat ozon in de tweede helft van deze eeuw na CO₂ en waterdamp het belangrijkste broeikasgas zal zijn. Op grotere hoogte, waar zich de ozonlaag bevindt, wordt onder invloed van cfk's (chloorfluorkoolstoffen) juist ozon afgebroken. Door de wereldwijde productiestop van cfk's zal de ozonlaag herstellen. De verandering van het klimaat beïnvloedt dat proces. De huidige modelberekeningen zijn echter onzeker en er bestaat geen consensus of de klimaatverandering het verwachte herstel van de ozonlaag vertraagt of versnelt.

Een combinatie van metingen en berekeningen toont aan dat de hoeveelheid ultraviolette straling (UV) aan het aardoppervlak in

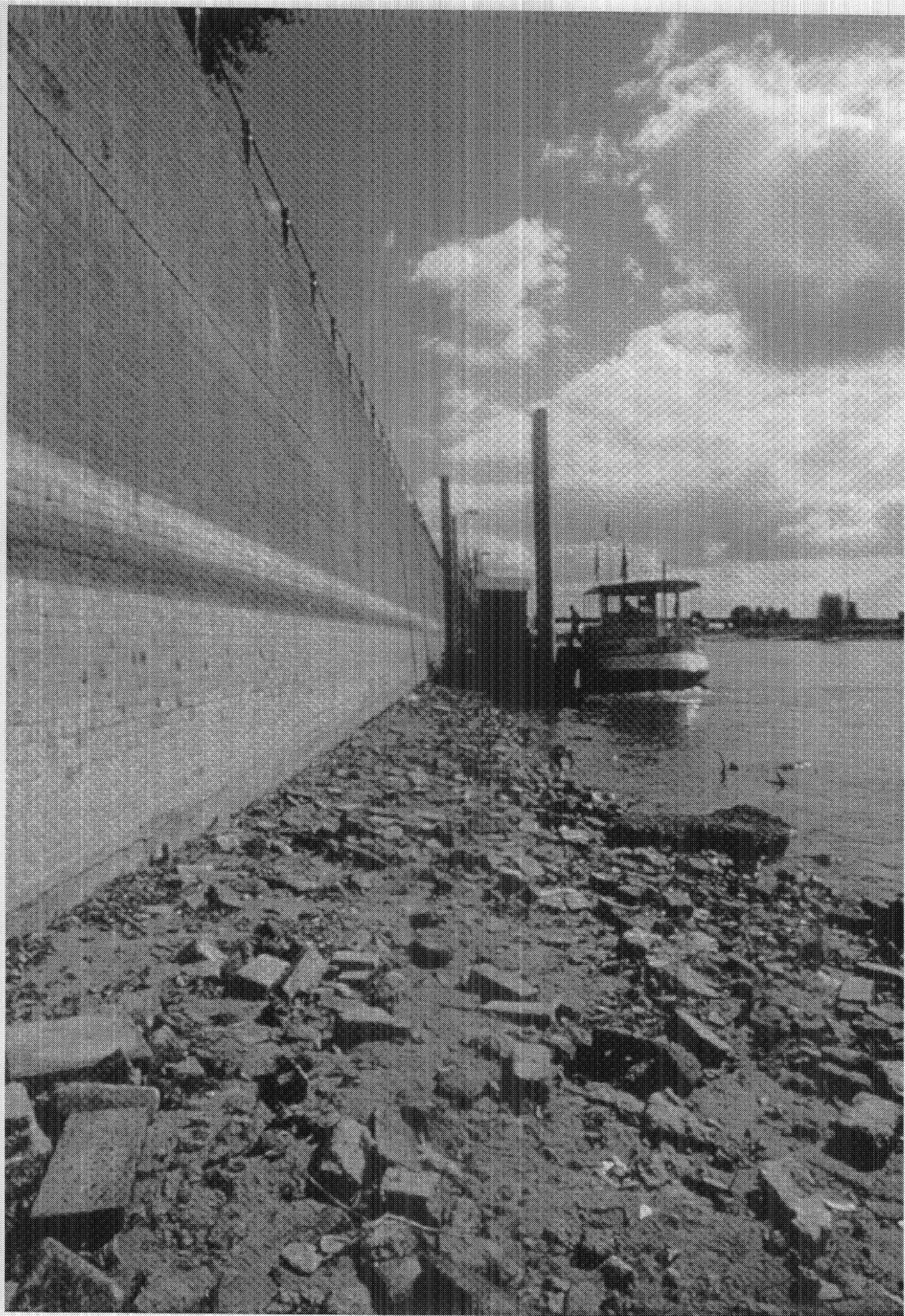
de afgelopen 20 jaar met 6 tot 14% is toegenomen. Op sommige meetlocaties is vastgesteld dat de helft van deze toename het gevolg is van afbraak van de ozonlaag. UV is overwegend schadelijk voor de biosfeer (mensen, dieren en vegetatie) en is cruciaal voor de vorming van ozon in de troposfeer.

Verder zijn er aanwijzingen dat de afbraak van de ozonlaag het weer op regionale schaal beïnvloedt en daarmee een bijdrage levert aan het broeikaseffect. Die conclusie uit het rapport sluit aan bij de in mei 2003 verschenen klimaatrapportage van het KNMI. In dat rapport wordt gesteld dat de toename van westenwinden samenhangen met de afbraak van de ozonlaag. Daarmee kan de helft van de temperatuuroptename in Nederland worden verklaard.

KNMI verzorgt jaaroverzicht Wereld Meteorologische Organisatie

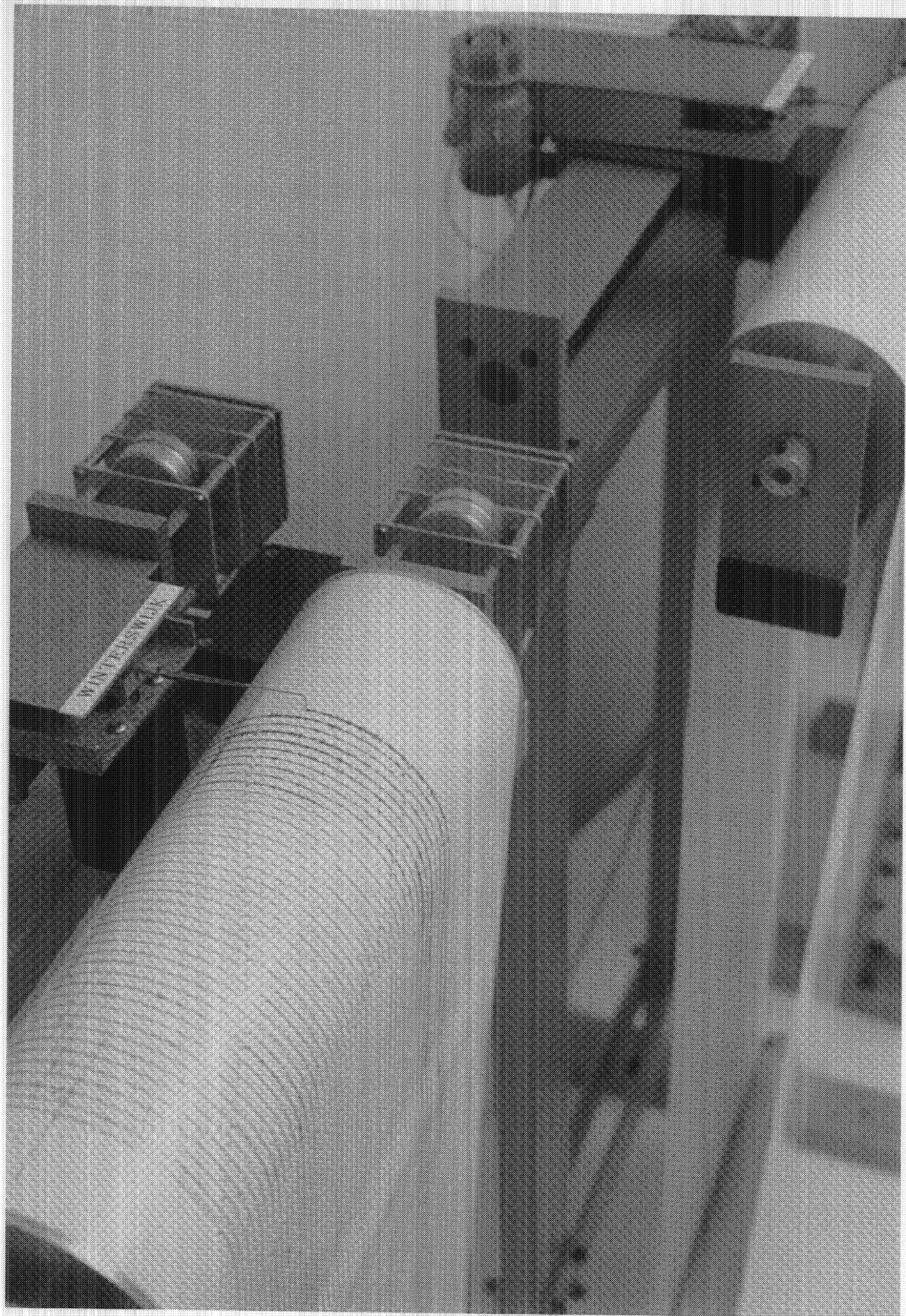
Het KNMI heeft in 2003 op verzoek van de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) het officiële WMO-jaaroverzicht van het weer in de wereld, het zogenoemde 'Annual Statement on the Status of the Global Climate in 2003' verzorgt. Het overzicht, met een voorlopige schatting van de wereldgemiddelde temperatuur van 2003, is verschenen op 16 december. Het WMO-jaaroverzicht bevat de meest in het oog springende klimaatextremen in de wereld. Auteur is KNMI-klimatoloog Albert Klein Tank, die eerder het Europees klimaatrapport schreef.

Het KNMI vervulde eerder een coördinerende rol in internationale klimaatrapporten. In 2003 verscheen het '7th Global Climate System Review', dat de ontwikkelingen beschrijft in de belangrijkste parameters voor monitoring van het klimaat (zoals temperatuur, neerslag, droogte, overstromingen, moesons, stormen, etc.) over het tijdvak juni 1996 - december 2001. Die ontwikkelingen zijn in historische context geplaatst. Het rapport toont de waarde van de klimaatdata die door alle WMO lidstaten routinematig worden verzameld en heeft vooral ook educatieve waarde voor die lidstaten.





Seismologie



Het KNMI biedt sinds april 2003 de actuele registratie van de bodembeweging aan op internet. Iedereen die iets 'gevoeld' meent te hebben kan dat nu zelf nagaan via de pagina's van de afdeling Seismologisch Onderzoek (www.knmi.nl/onderzk/seismo/).

Aardbevingen actueel op internet

HET INSTRUMENT waarvan de registraties on-line te zien zijn, staat opgesteld bij de Heimansgroeve vlakbij Epen in het uiterste zuiden van Limburg. Het seismogram toont dag en nacht de verticale bodembeweging op deze locatie. Het KNMI beschikt over een meetnet van seismometers verspreid over heel Nederland. Ieder meetstation is uitgerust met seismische meetapparatuur, waarvan de registraties rechtstreeks naar De Bilt worden gestuurd.

In Nederland komen geregeld aardbevingen voor. In het zuiden natuurlijke bevingen langs de actieve breuken die daar lopen en in het noorden geïnduceerde bevingen door gaswinning. Overigens registreert de seismometer ook aardbevingen die elders op de wereld plaatsvinden. Uit nader onderzoek van dit signaal en signalen van andere Nederlandse stations kunnen de seismologen afleiden waar de bevingen plaatsvonden.

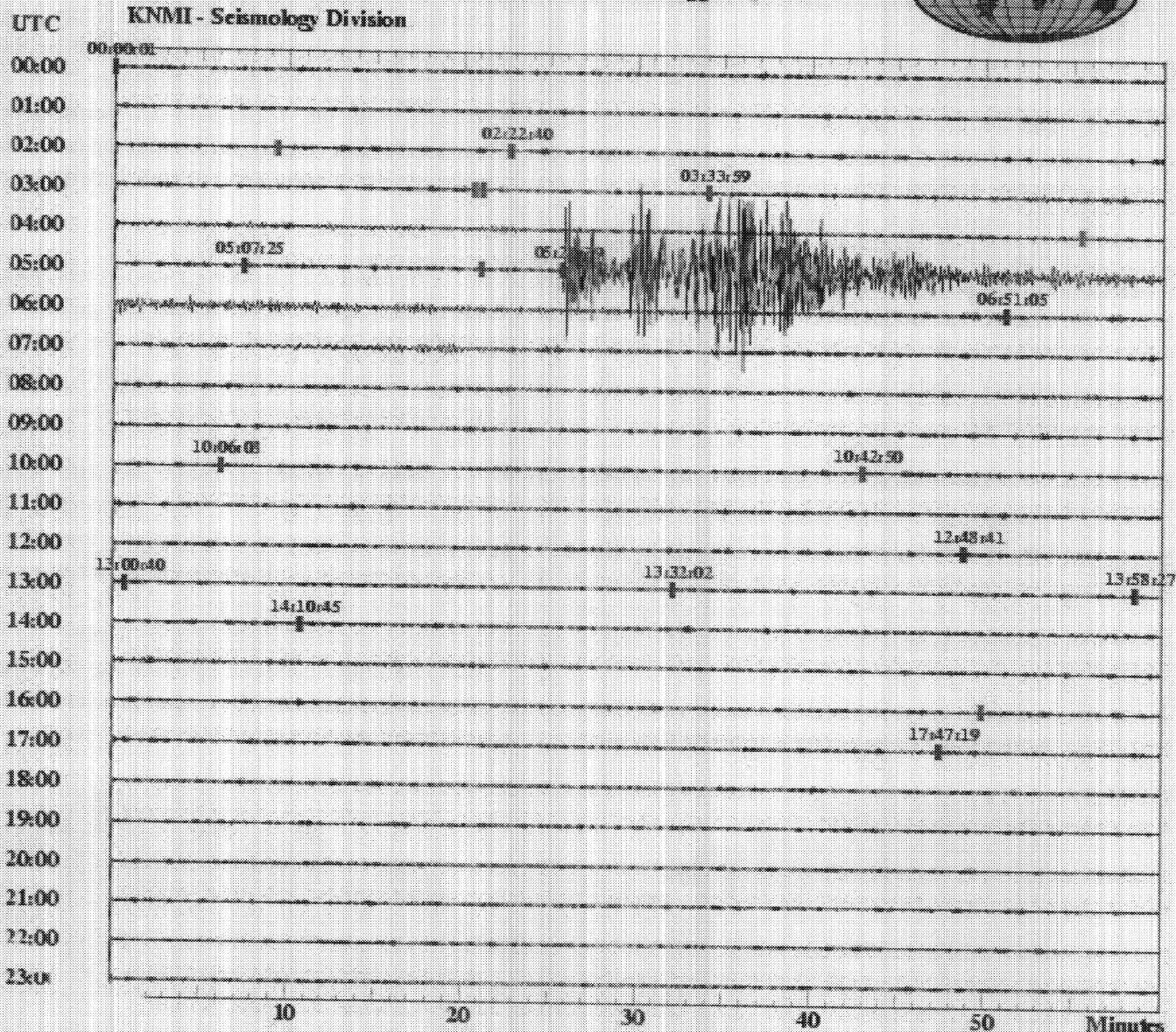
Onder het seismogram is informatie gegeven over aardbevingen die op deze dag hebben plaatsgevonden met een magnitude groter of gelijk aan 4 (in Noord-Amerika ook met kleinere magnitudes). Deze informatie is afkomstig van de USGS/NEIC. De tijden waarop deze aardbevingen plaatsvonden (de 'origin'-tijden) zijn door middel van rode streepjes aangegeven in het seismogram. Het wereldbolletje laat zien waar deze aardbevingen plaatsvonden.



17 MAR (077), 2004

Station: HGN Channel: BHZ Sensor: STS-1 Datalogger: Q4120

KNMI - Seismology Division



ODC-VEBSN en earthquake information

Time (UTC)	Magnitude (Mb)	Depth (km)	Region	Latitude	Longitude	Distance (degrees)	BackAzimuth (degrees)
02:09:17	5.5	30.0	North Pacific Ocean	30.90	165.60	96.74	17.50
03:20:36	6.1	33.0	Southern Bolivia	-21.60	-65.60	95.47	242.47
03:21:07	6.1	288.0	Southern Bolivia	-21.10	-65.60	95.08	242.77
04:55:21	5.6	30.0	Kuril Islands, Russia	44.00	147.50	79.89	27.11
05:21:00	6.0	29.0	Crete, Greece	34.80	23.40	20.39	134.83
16:49:45	5.5	32.0	La Rioja Province, Argentina	-32.00	-66.80	104.3	236.86

Actueel beeld van de bodembeweging van 17 maart 2004 gemeten in station Heimansgroeve in Zuid-Limburg. De beving in Griekenland om 5.21 uur met een magnitude van 6,0 is duidelijk te zien.

'Man-made' aardbeving in Kaatsheuvel

Op 17 oktober om precies 11.30 uur heeft in Kaatsheuvel een aardbeving plaatsgevonden. Het betrof een experiment in De Efteling waarbij ruim duizend mensen tegelijk op en neer sprongen onder leiding van tv-presentator Bart Peeters. Dit experiment vormde een onderdeel het tv-programma over wetenschap en techniek Hoe? Zo!, en was gepland in het kader van de 'WetenWeek' waarin ook aandacht is gevraagd voor natuur en techniek. Door de grote belangstelling van pers en publiek is het experiment in ieder geval in die opzet geslaagd.

De trillingen, die door de springende mensen zijn veroorzaakt, zijn door seismometers van het KNMI geregistreerd. Daarvoor zijn KNMI-seismometers neergezet op het terrein van de Efteling. Het springen zelf werd geregisseerd en geënthousiasmeerd door Bart Peeters. Het is niet

alleen belangrijk dat alle mensen hoog opspringen maar vooral dat de mensen tegelijk op- en neerspringen. Alleen dan kunnen voldoende grote trillingen veroorzaakt worden om goed te meten. Vooral door dit synchrone springen zijn grote waarden van het trillingsniveau bereikt, echter zonder dat deze nog gevaarlijk zijn omdat het soort trillingen dat is opgewekt vrij snel uitdempt met de afstand.

De Hoe? Zo! aardbeving was net iets zwaarder dan bij de poging die een aantal jaar geleden werd gedaan op popfestival Pinkpop. De stampende muziekliefhebbers wisten toen 'slechts' een score van 1,1 op de schaal van Richter te halen.

Het is goed mogelijk de trillingen te vergelijken met die van een aardbeving. Maar aardbevingen kunnen nu eenmaal niet aan het oppervlak van de aarde voorkomen, ze komen altijd in de aarde voor op enige diepte. In dit geval is aangenomen dat de diepte van de aardbeving 1 à 2 kilometer onder het aardoppervlak lag direct onder de springende mensen. De magnitude van de beving komt dan uit op 1,2 op de schaal van Richter.

Presentator Bart Peeters moedigt de springende menigte aan.



Aardbevingen in het buitenland

De Bingöl aardbeving in Turkije op 1 mei 2003

Op 1 mei heeft zich dicht bij de plaats Bingöl in Zuidoost-Turkije een middelzware aardbeving voorgedaan met een kracht van 6,4 op de schaal van Richter. Het tijdstip van de beving in de late nacht (00.27 uur GMT, 03.27 uur lokale tijd) maakte dat velen door de schokken in hun slaap zijn overvallen. De geringe diepte van de aardbeving (circa 10 kilometer) is er de oorzaak van dat er relatief veel schade is ontstaan.

Turkije ligt in een gebied met een complexe tektonische structuur. Het grootste deel van Turkije wordt gevormd door het Anatolische blok. Dit blok zit als het ware ingeklemd tussen een aantal grotere platen. In het noorden, langs de zuidoever van de Zwarte Zee, wordt het Anatolische blok begrenst door de Eurazische plaat. Hier loopt de Noord-Anatolische breukzone. Deze breukzone heeft in het verleden vele zware bevingen veroorzaakt. De platen in het zuiden van Turkije zijn de Afrikaanse plaat en de Arabische plaat. Deze twee platen hebben een beweging in noordelijke richting. De begrenzing met de Arabische plaat wordt gevormd door de Oost-Anatolische breukzone. Dit is de breukzone waar de beving bij Bingöl zich naar verwachting heeft voorgedaan. Als gevolg van de grootschalige bewegingen wordt het Anatolische blok naar het westen gedreven. Dit veroorzaakt niet alleen seismische activiteit in het noorden en in het oosten van Turkije maar ook in het westen, langs de kusten van de Middellandse Zee, waar het aansluit bij de activiteit in Griekenland.

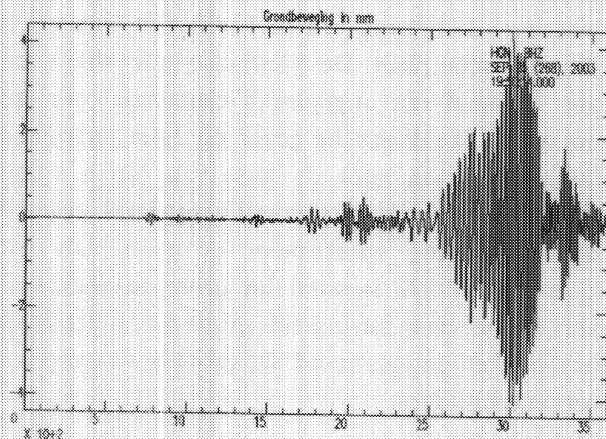
Zware aardbeving in Algerije op 21 mei 2003

Algerije is woensdagavond 21 mei 2003 om 18.44 uur UT (19.44 uur lokale tijd) getroffen door een aardbeving met een kracht van 6,7 op de schaal van Richter. Het epicentrum van de aardbeving bevond zich vlakbij de stad Thenia, ongeveer 60 kilometer ten oosten van de hoofdstad Algiers. De beving had een diepte van ongeveer 10 kilometer.

De aardbeving vond plaats in het grensgebied tussen de Afrikaanse en de Euraziatische plaat. De Afrikaanse plaat beweegt hier noordwestwaarts met een snelheid van ongeveer 6 mm per jaar en botst tegen Europa aan. Deze aardbeving is ondiep en heeft te maken met breuken in de korst, die niet aan het oppervlak zichtbaar zijn (blind thrust faults).

Aardbevingen voor de kust van Japan op 26 mei 2003 en 25 september 2003

Op 26 mei 2003 om 11.24 uur Nederlandse tijd (18.24 uur lokale tijd) is Japan getroffen door een zware aardbeving. De magnitude was 7,2 op de schaal van Richter. De haarddiepte is geschat op 60 km. De beving vond plaats 300 km ten noordoosten van Tokio.



Het seismogram van de verticale seismometer van het station HGN in Zuid-Limburg op een afstand van bijna 9000 kilometer. Op de verticale as staat de amplitude in millimeters en op de horizontale as de tijd, in dit geval 3600 seconden (1 uur).

Het Japanse eiland Hokkaido is op 25 september om 19.50 uur UT getroffen door een zeer zware aardbeving van magnitude 8,0. De aardbeving vond plaats op ongeveer 50 kilometer ten zuidoosten van Hokkaido. De aardbeving had een diepte van ongeveer 30 kilometer. Omdat de aardbeving in zee heeft plaatsgevonden, is er een waarschuwing gegeven voor vloedgolven (tsunami's). De vloedgolven die zijn gesignaleerd in Japan waren ongeveer 2 meter hoog en bleken dus

mee te vallen. De aardbeving heeft een aanzienlijke schade aangericht en er zijn honderden gewonden gevallen.

In het gebied hebben eerder zware aardbevingen plaatsgevonden zoals die op 4 maart 1952 met een magnitude 8,6. De aardbeving van 25 september is de zwaarste die tot nu toe dit jaar in de wereld is waargenomen. De beving is in Nederland geregistreerd met seismografen zodat gemeten kon worden dat de totale bodembeweging in Nederland ongeveer 10 millimeter was. De periode van deze beweging was groter dan 20 seconden en is daarom waarschijnlijk niet door mensen waargenomen.

Japan is een vulkanische eilandenboog en behoort tot de seismisch meest actieve gebieden ter wereld. De diepte van aardbevingen in Japan neemt toe van oost naar west. De oorzaak van de beving is de botsing van de Pacifische Plaat en de Euraziatische plaat. De Pacifische plaat duikt met een snelheid van ongeveer 8 centimeter per jaar onder de Euraziatische plaat dit heet subductie. Daarom komen voor de kust van Japan vooral ondiepe bevingen voor terwijl meer land inwaarts diepe bevingen voorkomen tot meer dan 300 kilometer. Zoals meestal bij grote aardbevingen zijn ook bij deze beving een groot aantal krachtige naschokken geregistreerd. De grootste daarvan had een magnitude 7.

Aardbeving in Iran

Op 26 december 2003 om 02.56 uur Nederlandse tijd (05.27 uur lokale tijd) is Iran getroffen door een zware aardbeving. De magnitude is 6,7 op de schaal van Richter. De haarddiepte wordt geschat op 33 km. De aardbeving vond plaats nabij de historische stad Bam, waarvan een groot deel is verwoest. Het aantal doden is 5 dagen na de beving geschat op 50.000.

Iran ligt op het zuidelijke deel van de Euraziatische plaat, een deel van de aardkorst dat ingeklemd ligt tussen de Turkse plaat in het westen, de Arabische plaat in het zuiden, de Indiase plaat in het oosten en de rest van de Euraziatische plaat in het noorden. Door de langzame bewegingen van

deze delen van de aardkorst ten opzichte van elkaar worden er langs de breuken in Iran spanningen opgebouwd die zich ontladen in de vorm van sterke aardbevingen.

Aardbevingen in Nederland

Aardbeving bij Middelstum (Groningen)

Bewoners van Middelstum en naaste omgeving zijn maandagavond 3 maart 2003 opgeschrikt door een aardbeving. De beving, die om 21.51 uur plaatsvond, had een sterkte van 2,2 op de schaal van Richter. Het epicentrum lag 1 km ten noordoosten van Middelstum en de diepte is ongeveer twee kilometer. De beving is gevoeld door enkele mensen in Middelstum en Zandweer. Er is geen melding van enige schade, hetgeen ook niet te verwachten is bij een beving van deze sterkte.

In de omgeving van Middelstum zijn in 1991, 1993 en 1994 in totaal drie bevingen opgetreden, met een magnitude variërend van 2,0 tot 2,7. Deze bevingen zijn duidelijk gevoeld. De locatie van de huidige beving komt overeen met die van de aardbeving uit 1991.

Aardbeving bij Smilde (Noord-Oost Nederland)

Maandagnacht 16 juni 2003 zijn bewoners van Smilde en naaste omgeving opgeschrikt door een aardbeving. De beving, die om 02.44 uur plaatsvond, had een sterkte van 2,3 op de schaal van Richter. Het epicentrum lag 1 km ten noordwesten van Smilde, tussen Appelscha en Smilde, en de diepte is ongeveer drie kilometer. De beving is gevoeld door tientallen mensen in Smilde en omgeving. Er is geen melding van enige schade, hetgeen ook niet te verwachten is bij een beving van deze sterkte.

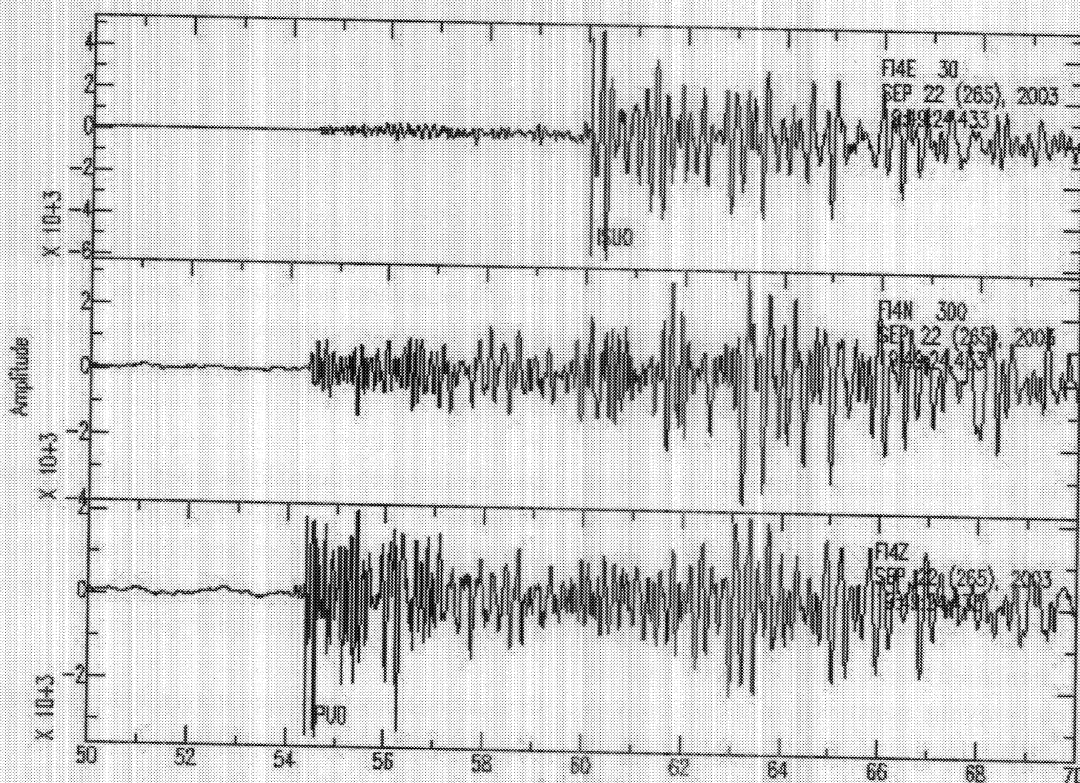
In de omgeving van Appelscha/Smilde zijn de afgelopen 2 jaar, inclusief deze jongste aardschok, drie bevingen opgetreden, met een magnitude variërend van 1,7 tot 2,3.

Aardbeving bij Uithuizen (Groningen)

Bij Uithuizen en naaste omgeving heeft maandagavond 22 september 2003 om 19:50 uur een aardbeving plaatsgevonden. De beving had een sterkte van 2,3 op de schaal van Richter. Het epicentrum lag 1 km ten zuidoosten van Uithuizen. Het KNMI is die avond gebeld door mensen uit Uithuizersedijk, Eppenhuisen en Oldenzijl. Door de geringe diepte is deze beving door veel mensen zowel gehoord als gevoeld. Er is geen melding van enige schade, hetgeen ook niet te verwachten is bij een beving van deze sterkte.

Aardbevingen bij Stedum (Noord-Oost Nederland)

Maandag 10 november om 01.22 uur vond een vrij krachtige aardbeving plaats in het centrale deel van het Groninger gasveld. De beving had een kracht van 3,0 op de schaal van Richter en is gevoeld in de omgeving van de plaatsen Stedum en Loppersum. De aardbeving is ca 6 km ten noordwesten van de aardbeving bij Hoeksmeer van 24 oktober 2003 gelegen. De bevingen zijn van eenzelfde kracht. Meer dan 20 meldingen zijn binnengekomen bij de meldkamer van de politie in Groningen.



Seismische registratie van het station Finsterwolde op 35 km afstand van de beving in Uithuizen.

Aardbeving bij Hoeksmeer (Noord-Oost Nederland)

Vrijdag 24 oktober om 3.53 uur heeft zich een vrij krachtige aardbeving voorgedaan in het centrale deel van het Groninger gasveld. De beving had een kracht van 3,0 op de schaal van Richter en is gevoeld in de plaatsen Garrelswier en Overschild.

Aardbevingen bij Stedum (Noord-Oost Nederland)

Zondag 16 november om 21:04 uur heeft zich opnieuw een aardbeving voorgedaan in het centrale deel van het Groninger gasveld. De beving had een kracht van 2,7 op de schaal van Richter en is gevoeld in de omgeving van de plaatsen Stedum en Middelstum. De locatie van deze aardbeving is ca. 1 km ten noorden van de beving bij Stedum van 10 november 2003 (magnitude 3,0) gelegen. Zondagavond zijn vijf meldingen binnengekomen

bij het KNMI van mensen die de aardbeving gevoeld hebben.

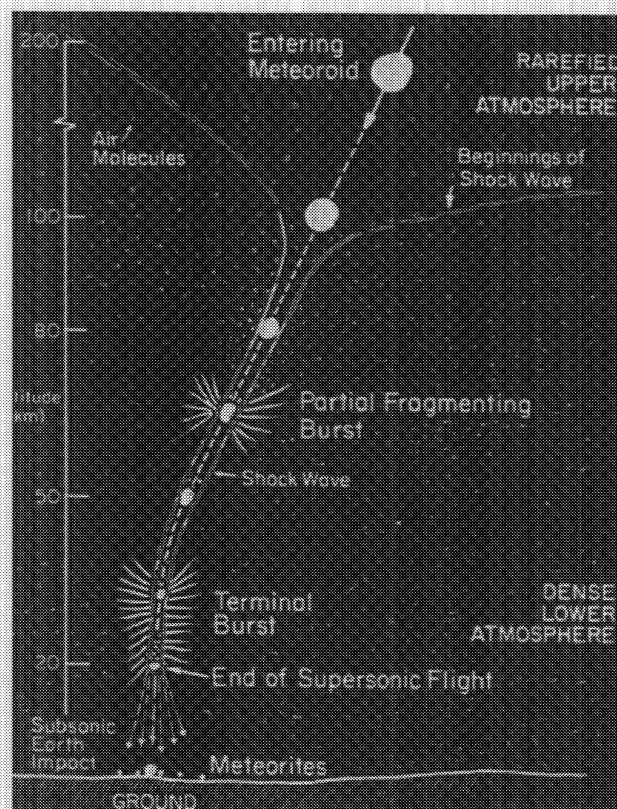
Tot nu toe zijn er een kleine vijftig aardbevingen geteld in het Groninger gasveld met magnitudes tussen 1,5 en 3,0. Deze door de aardgaswinning veroorzaakte schokken vinden plaats langs bestaande breuken op een diepte van ongeveer 3 kilometer. Dit is de diepte waarop het gas wordt gewonnen.

Helder lichtspoor boven Nederland

Op de avond van 19 februari 2003 is rond 19.15 uur een helder lichtspoor zichtbaar geweest boven Nederland. Het indrukwekkende fenomeen duurde enkele seconden en er vond fragmentatie plaats. Heldere lichtsporen kunnen veroorzaakt worden door een brok(je) niet aards materiaal van planetoiden.

Het lichtspoor wordt een meteor genoemd. Meteoren, ook wel vuurbollen of vallende sterren genoemd, genereren infrageluid. Infrageluid is onhoorbaar en heeft deze naam verkregen naar analogie met het onzichtbare licht wat infrarood genoemd wordt. Infrageluid heeft dus frequenties lager dan 20 Hz. Een brokje niet aards materiaal dat de dampkring binnendringt, doet dit met een enorme snelheid. De snelheden kunnen oplopen tot enkele tientallen km/s. De energie van de ondervonden wrijving komt vrij in de vorm van warmte en licht. Het eind van de reis door de atmosfeer kan gemarkeerd worden door een thermische explosie, ten gevolge van de opwarming van het object. Als er materiaal op de aarde terecht komt, wordt dit een meteoriet genoemd.

Infrageluid van het object is waargenomen op instrumenten (microbarometers) van het KNMI in Deelen en De Bilt. Het Deelen Infrageluid Array (DLA) bestaat uit 16 microbarometers die geïnstalleerd zijn op vliegbasis Deelen. Het De Bilt Infrageluid Array (DBN) is met zes microbarometers uitgerust en staat op het meetveld van het KNMI. Door meerdere instrumenten, arrays, te gebruiken



De infrasone gebeurtenissen als een brok planetoïde de aardse atmosfeer binnendringt. (ReVelle, D.O., *Studies of sounds from meteors*, *Sky and Telescope*, 49, 87-91, 1975.)

kan de richting bepaald worden waar vanuit het infrageluid komt. Deze richting wordt azimut genoemd. Tevens kan de snelheid bepaald worden waarmee de drukgolf over het array reist, dit wordt de schijnbare geluidssnelheid genoemd.

De infrasone gebeurtenissen als een brok planetoïde de aardse atmosfeer binnendringt. (ReVelle, D.O., *Studies of sounds from meteors*, *Sky and Telescope*, 49, 87-91, 1975.)

Knal waargenomen in het noordoosten van Nederland

Op 7 april 2003 om ongeveer kwart voor tien werd het noordoosten van Nederland opgeschrikt door een knal en hevige trillingen. Het ging niet om een aardbeving, zoals door het publiek werd verondersteld, maar om een drukgolf in de atmosfeer die zich met de geluidssnelheid voortplant. De knal

is door verschillende seismometers in Noord-Nederland en door laagfrequente microfoons en microbarometers in Witteveen en Deelen geregistreerd.

Op 10 april 2003 is door de voorlichter van de Koninklijke Luchtmacht bekend gemaakt dat de knal waarschijnlijk veroorzaakt is door een Nederlandse F16. Het vliegtuig kan ook op grote afstand een knal veroorzaken. Wanneer

een vliegtuig namelijk van richting verandert, kunnen de geluidsgolven in een punt gefocuseerd worden, waardoor een 'superboom' ontstaat. Ditzelfde kan ook optreden wanneer het vliegtuig versnelt. Eerder zijn in Nederland dergelijke grote knallen waargenomen. In een aantal gevallen is de oorzaak nooit opgehelderd zoals in het geval van de knal van Friesland op 19 augustus 1992 en een knal in Groningen op 30 maart 1976.





KNMI



Het KNMI heeft op maandag 14 april het nieuwe meetnet in gebruik genomen. De officiële openingshandeling werd verricht door Peter Heij, plaatsvervangend Secretaris Generaal van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De herinrichting van het meetnet, aangeduid als HIM, is een significante vooruitgang op het gebied van de meteorologische waarneeminfrastructuur in Nederland. Daarbij is gebruik gemaakt van de nieuwste technologieën, waardoor het nu mogelijk is om de waarnemingen volledig te automatiseren. HIM draagt hiermee bij aan objectievere informatie omtrent het weer. Door het hoge technologische niveau heeft het project inmiddels de aandacht getrokken van een aantal andere Europese landen. Dit resulteert in enerzijds bezoek van buitenlandse instituten aan het KNMI, anderzijds uitbreiding van activiteiten van de producent Almos in andere Europese landen.

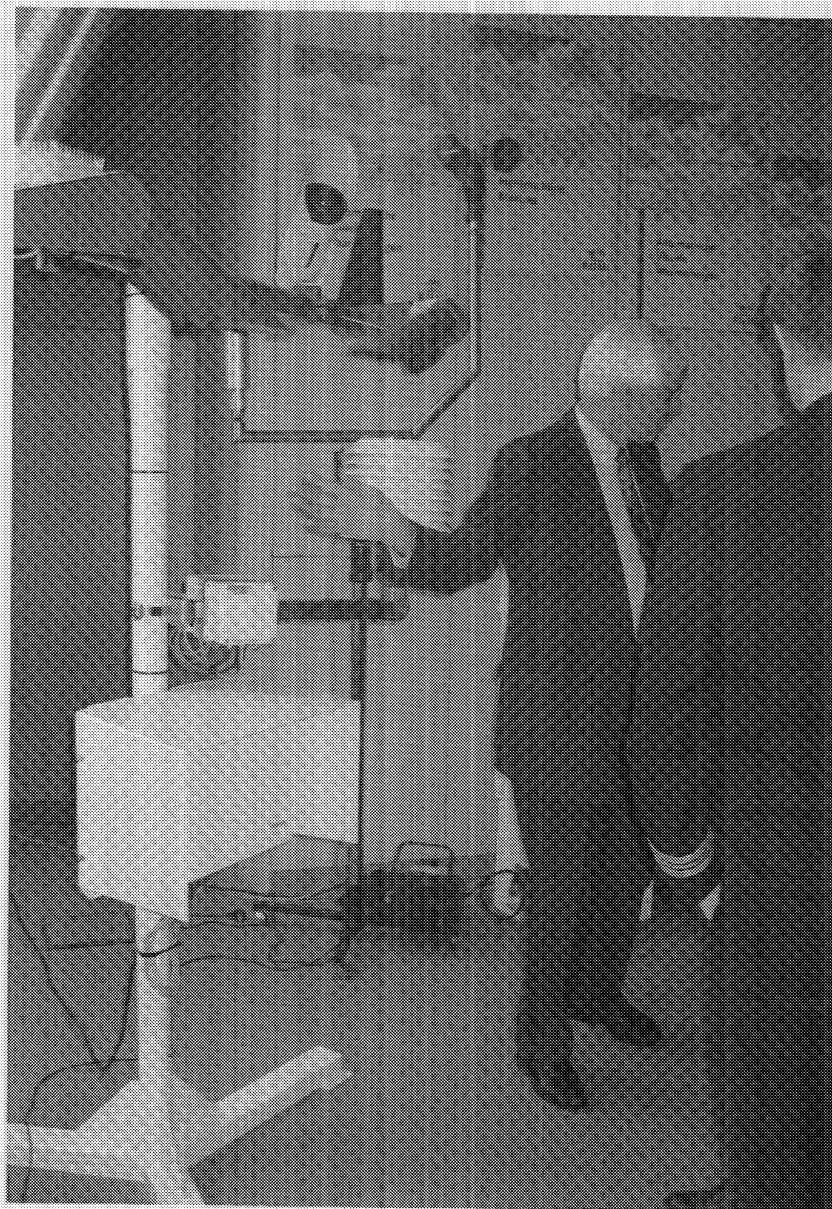
KNMI neemt nieuw meetnet in gebruik

Nieuwe systemen

HET PROJECT is in verschillende fasen uitgevoerd. In november 2002 zijn alle KNMI waarnemstations, inclusief de vliegvelden Lelystad, De Kooij en Valkenburg overgezet naar het nieuwe systeem. Begin februari 2003 waren de vliegvelden Schiphol, Rotterdam, Groningen en Maastricht aan de beurt gevolgd door de stations Deelen en Gilze-Rijen van de Koninklijke Luchtmacht. Tenslotte zijn in februari de meteorologische sensoren van de nieuwe vijfde baan van Schiphol operationeel geworden. Hiermee werd een project, waaraan vier jaar is gewerkt, formeel afgerond.

Automatisering waarneming

GELIJKTIJDIG MET DE INVOERING van het nieuwe meetnet is de Automatisering van de Visuele Waarnemingen (AVW) ingevoerd. Sinds november worden alle synoptische en klimatologische rapporten volledig automatisch aangemaakt. Vermeldenswaard is dat ook de vlieggampen De Kooij en Valkenburg van de Koninklijke Marine geheel met HIM en AVW zijn uitgerust. Op deze wijze is een homogeen nationaal meteorologisch meetnet een stap dichterbij.



Tijdens de officiële ingebruikname van het meetnet stond een van de automatische waarneminstrumenten opgesteld in de zaal.

Uitreiking van Koninklijke onderscheidingen en beloningen aan koopvaardijofficieren

Op woensdag 7 mei 2003 heeft staatssecretaris Melanie Schultz van Haegen van Verkeer en Waterstaat bij het KNMI Koninklijke onderscheidingen en beloningen uitgereikt aan koopvaardijofficieren. Deze officieren hebben zich verdienstelijk gemaakt door jarenlang op geheel vrijwillige basis waarnemingen van het weer door te sturen naar het KNMI. Deze uitreiking kent een lange traditie en vindt plaats om de 2,5 jaar.

De scheepswaarnemingen, die wereldwijd verspreid worden, leveren een belangrijke bijdrage aan de weersverwachtingen van het KNMI en andere nationale weerinstituten. Het Nederlandse

weer is meestal van de oceaan afkomstig, terwijl het waarnemingsnetwerk daar het dunst is. Waarnemingen op zee zijn immers veel lastiger te faciliteren dan op het land. Scheepswaarnemingen zijn daarom van essentieel belang, de meteoroloog krijgt hierdoor inzicht in het weer dat naar ons toe komt. Dagelijks worden 43.000 scheepswaarnemingen uit 14 landen over de hele wereld uitgewisseld, waaronder 400 Nederlandse. Sinds 1940 geldt er een vrije uitwisseling van deze gegevens. Ten tijde van de VOC was dit wel anders, toen waren waarnemingen bedrijfsgeheim, van wege hun economische rol bij de routing van schepen.

De scheepswaarnemingen worden ook gebruikt om diverse computerweersmodellen met een beginsituatie te kunnen laten rekenen



Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, Melanie Schultz van Haegen, bekijkt met een aantal KNMI'ers de medailles die ze gaat uitreiken aan de officieren van de koopvaardij.

in de toekomst. Zo ook het computermodel van het Europese Weercentrum voor Middellange Termijnverwachtingen in Engeland, dat gebruikt wordt om meerdaagse verwachtingen op te kunnen stellen, die vervolgens weer wereldwijd door tientallen landen worden afgenomen. Behalve in de meteorologie, speelt de scheepsinformatie een niet onbelangrijke rol in het wereldwijde wetenschappelijke onderzoek naar klimaat en klimaatverandering. Zo zijn scheepswaarnemingen nodig om het verloop van de wereldgemiddelde temperatuur sinds 1860 te bepalen. Verder worden scheepswaarnemingen gebruikt om veranderingen in stormfrequentie en in het optreden van El Nino te onderzoeken.

De schepen hebben ook belang bij het sturen van waarnemingen naar het KNMI. Zeevarenden en ook door rederijen en offshorebedrijven gebruiken de hierop gebaseerde weersverwachtingen, wind- en stormwaarschuwingen namelijk ook zelf. Niet alleen voor de veiligheid op zee, ze dienen ook een economisch belang. Op basis van deze verwachtingen bepalen schepen de meest economische route.

Ook KNMI moet bezuinigen

Als gevolg van een aantal ontwikkelingen wordt het KNMI vanuit de grootste opdrachtgever Verkeer en Waterstaat geconfronteerd met een taakstellende bezuiniging oplopend tot 3 miljoen euro in 2007. Voor een significant deel betreft dit bezuinigingen als gevolg van het kabinetsbeleid Balkenende I en II. Naast Verkeer en Waterstaat is ook de luchtvaart een grote opdrachtgever van het KNMI. De luchtvaartsector heeft economische tegenwind, dus ook daar is kostenbesparing op de diensten van het KNMI noodzakelijk.

Het KNMI wordt al jaren geconfronteerd met bezuinigingen. Gegeven de verhouding tussen materiële kosten en personeelskosten, kan het niet anders dan dat deze bezuinigingen gevolgen hebben voor het aantal medewerkers in de organisatie. In de komende vier jaren zal het personeelsbestand van het KNMI met ongeveer 70 formatieplaatsen moeten krimpen.

Het KNMI heeft er nadrukkelijk voor gekozen om niet de 'kaasschaafmethode' toe te passen, maar met visie op de toekomstige positie en inrichting van het KNMI in te spelen. Dit betreft een nadere uitwerking van de KNMI strategie "Passie, visie, richting" waarbij een deel van reeds eerder ingezette vernieuwingstrajecten gebundeld en versneld wordt.

Voor de verdere uitwerking van de bezuiniging is het Vernieuwingsprogramma KNMI-2006 opgesteld, met het thema 'Naar een kleiner, maar slimmer en krachtiger KNMI'. In dit plan zijn de keuzes met betrekking tot optimalisatie van processen, een betere afstemming van de producten op de vraag en het realiseren van de bezuinigingen beschreven.

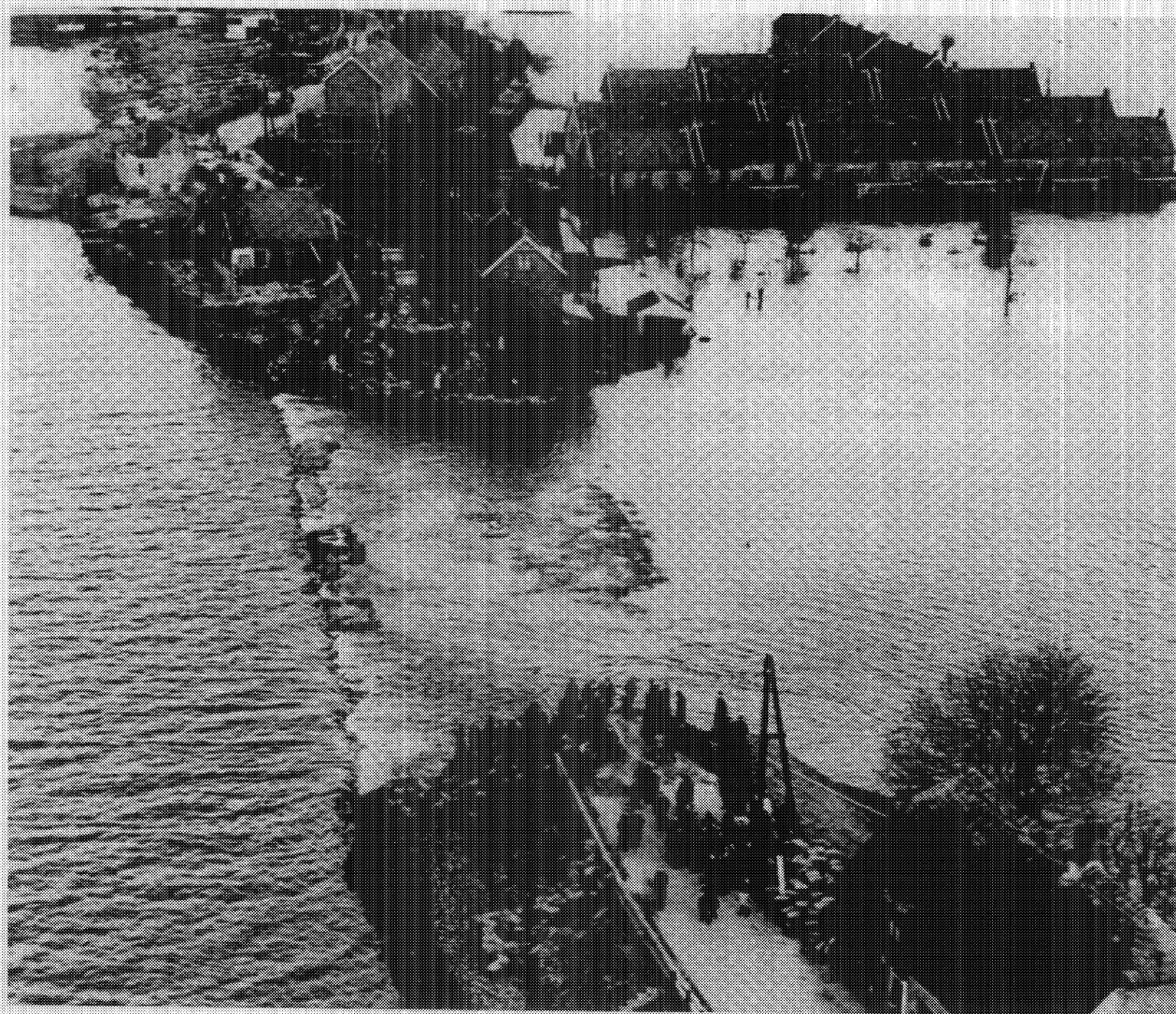
Herdenking watersnoodramp van 1953

De watersnoodramp van 1953 was zonder twijfel de ergste natuurramp van de vorige eeuw: in het zuidwesten van ons land verdronken 1836 mensen en tienduizenden dieren. Op 31 januari 2003 was het precies vijftig jaar geleden dat de ramp plaatsvond. In het kader daarvan vonden in 2003 herdenkingsbijeenkomsten en symposia plaats, terwijl ook in de media veel aandacht is besteed aan de ramp.

Op de KNMI-site is uitgebreid aandacht besteed aan de meteorologische kant van het verhaal. Op de site staat een overzicht van de gebeurtenissen en de waarschuwingen die het KNMI in 1953 heeft uitgegeven. Daarnaast zijn ook de originele nieuwsuitzendingen, animaties van weer en waterstanden, achtergrondartikelen en informatie, een overzicht van de belangrijkste publicaties en websites over de ramp te bekijken.

Zie: www.knmi.nl/voorl/nader/watersnoodramp1953.htm.

'Can we do better now?' was het thema van het internationale mini-symposium over de watersnoodramp van 1953 dat op vrijdag 14 februari bij het KNMI in De Bilt plaatsvond. De middag,



De weggeslagen dijk bij Papendrecht tijdens de watersnoodramp van 1953.

georganiseerd door het KNMI in samenwerking met Rijkswaterstaat en het Europees Weercentrum Ecmwf stond in het teken van de weersverwachtingen en waarschuwingen in de bewuste rampnacht.

Het Ecmwf heeft herberekeningen uitgevoerd met de gegevens uit 1953 om na te gaan hoe lang tevoren tegenwoordig een dergelijke stormvloed met de huidige middelen en kennis verwacht kan worden.

Voor de korte termijn verwachtingen gebruikt het KNMI het Hirlam model, een fijnmazig atmosfeermodel voor gedetailleerde verwachtingen van storm, golven en waterstanden tot 48 uur vooruit. Het mini-symposium ging ook in op de

stormvloedwaarschuwingdienst en de organisatie van het waarschuwingsnetwerk voor hoog water.

De grote vooruitgang op het gebied van stormvloedverwachtingen biedt mogelijkheden voor 'early warning systems'.

'Het KNMI sloeg alarm maar de waarschuwingen drongen niet overal door' was het thema van een reizende expositie over de watersnoodramp. Vanaf vrijdag 31 januari was deze expositie, die bestaat uit vijf panelen waarvan enkele sets zijn gemaakt, als eerste te zien in de openbare bibliotheken van Vlissingen en van Zierikzee. De tentoonstelling was ook te zien in Maritiem en Juttersmuseum op Texel.

KNMI brengt educatieve cd-rom uit

Dat de Nederlandse bevolking geïnteresseerd is in weer, klimaat, seismologie en het KNMI wordt wel duidelijk door de nimmer aflatende stroom vragen die elke dag weer het KNMI bereikt. Om hieraan tegemoet te komen heeft het KNMI onder meer de interactieve cd-rom 'Klik door het KNMI' ontwikkeld. De cd-rom is op 24 april 2003 uitbracht.

De gebruiker van deze cd-rom wordt geplaatst in de rol van nieuwe medewerk(st)er van de afdeling Voorlichting. Op de eerste dag moet hij of zij een aantal vragen beantwoorden. Een collega helpt daarbij en achteraf geeft één van de KNMI-deskundigen nadere toelichting. De vragen die de nieuwe medewerker voor zijn of haar kiezen krijgt gaan over actuele en populaire onderwerpen; is het waar dat het winterseizoen steeds korter wordt? Regent het echt zo weinig in Nederland? Kan een gewone harde wind een twister worden?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden bevat de cd-rom een enorme hoeveelheid informatie, verdeeld over vijf onderwerpen: Weersverwachting, Atmosfeer, Klimaatverandering, Seismologie en Historie & Organisatie. Met de informatie uit deze bronnen is deze cd-rom ook te gebruiken als uitgebreid naslagwerk, zodat de cd-rom meer is dan een spel alleen.

De cd-rom is verkrijgbaar bij de Bibliotheek van het KNMI, e-mail: bibliotheek@knmi.nl.

KNMI op Vara's Vroege Vogels Jubileum Festival

Ter gelegenheid van haar 25-jarig jubileum vierde Vara's 'Vroege Vogels', het best beluisterde Radio-1-programma, een groots feest. Het Vara's Vroege Vogels Festival 2003 vond plaats op zondag 28 september 2003 in Natuurpark Berg & Bos in Apeldoorn. Het KNMI heeft actief aan het festival meegedaan.

Al wandelend door Berg & Bos werden de bezoekers getraakteerd op een zeer gevarieerd programma rondom het thema 'Ontdek de Toekomst!'. In samenwerking met zo'n 100 deelnemende natuur- en milieuorganisaties, bedrijven en wetenschappelijke instellingen bood het breed opgezette festival een veelheid aan nieuwe ontwikkelingen en activiteiten op het gebied van natuur, milieu, wetenschap en techniek.

Als regelmatige gast van het radioprogramma 'Vroege Vogels' en als het kenniscentrum op gebied van weer en klimaat ontbrak het KNMI niet. Op het thema-eiland 'Amersfoort aan Zee' kon men in een grote, blauwe, centraal gelegen koepeltent van alles te weten komen over het veranderende klimaat en het weer. Klimaatonderzoekers gaven presentaties en beantwoordden vragen van het publiek. Ze namen ook deel aan het Klimaatdebat. Daarnaast was er een klimaattentoonstelling van het KNMI waar op posters de relatie tussen de thema's van de eilanden met klimaatverandering gelegd werd (Klimaatverandering en Nieuwe Natuur, Reizen, Wonen & Bouwen, Lifestyle en Stad en Platteland). Tevens presenteerde een meteoroloog een weersverwachting.



Topdrukte op www.knmi.nl

In 2003 is in totaal bijna 120 miljoen keer een pagina opgevraagd van de KNMI-website. Per maand komt dat neer op een gemiddelde van 10 miljoen pageviews.

De afgelopen zomer van 2003 heeft niet alleen veel weerrecords opgeleverd maar ook records voor internet. In juni en juli boekte de KNMI-site ruim 13 miljoen pageviews en augustus leverde met ruim 14 miljoen pageviews het nieuwste record op.

Grootste trekkers waren in volgorde van populariteit de weerrubriek met de verwachtingen en waarnemingen, de achtergrondrubriek 'Het weer nader verklaard', het nieuws en de klimatologische site waarop het verloop van de zomer goed was te volgen. De 16e juli was de drukste dag voor de KNMI-site met 1.066.094 pageviews. Die dag was de warmste van de maand.

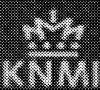
De hoge bezoekersaantallen zorgden regelmatig voor overbelasting van de KNMI-servers.

De capaciteit van de KNMI-servers wordt dan ook in 2004 uitgebreid. Ook inhoudelijk is het KNMI nog druk bezig met een vernieuwing. De resultaten hiervan zullen naar verwachting ook in 2004 te zien zijn.

Overzicht bezoekersaantallen

januari	9.619.883
februari	7.039.700
maart	6.929.465
april	9.764.418
mei	11.250.797
juni	13.260.990
juli	13.290.451
augustus	14.649.561
september	9.474.808
oktober	8.943.918
november	6.578.639
december	8.689.077

totaal 119.491.707



Weer, klimaat en seismologie
donderdag, 8 april 2004 13:06 uur

Weersverwachtingen en Waarschuwingen

Eerst nog buien, morgen perioden met zon


Onderzoek


Voorlichting


Data & Producten


Organisatie

Zoek
Vragen
English
Nieuws
Webcam
Vocatures
Colloquia

Het KNMI is jarig

Jubileumsite: tachtig jaar weer op radio

Nieuws

Weer en water oorzaak meeste natuurrampen
Het grillige paasweer en de groene natuur
Pentagon: wordt Nederland deels onbewoonbaar?

KNMI Personeel 2003

Bij het KNMI werkten op 31-12-2003 491 (fte) medewerkers, waarvan 63 fte projectmedewerkers. Het percentage vrouwen bedroeg 19%. Ten opzichte van 2002 is de verhouding man - vrouw gelijk gebleven. Wel is er een stijging te constateren in het percentage vrouwen (67%) dat deeltijd is gaan werken. Het percentage mannen (14%) dat deeltijd werkt is gelijk gebleven.

De gemiddelde leeftijd is gestegen, wat inhoudt dat de gemiddelde leeftijd bijna evenredig stijgt met het verstrijken der jaren. Naast de stijging in de gemiddelde leeftijd, is er ook een stijging van 1,4 jaar waar te nemen in de gemiddelde lengte van dienstverband bij Verkeer en Waterstaat.

Het ziekteverzuim vertoont een licht stijgende tendens (0,3%).

Beleidsontwikkelingen

In 2003 zijn voor bijna alle leidinggevenden competentieprofielen ontwikkeld. In 2004 worden de profielen voor de medewerkers ontwikkeld. Tevens zal in 2004 een evaluatie plaatsvinden.

In 2003 is het functioneringsgesprek nieuwe stijl geïmplementeerd. Vanaf 2004 krijgt iedere medewerker een functioneringsgesprek nieuwe stijl. In 2003 zijn alle leidinggevenden opgeleid. In 2004 krijgen alle medewerkers de gelegenheid een workshop te volgen.

Beschrijving organisatie

Onderwerp	Cijfer	Trend tov 2002
Verhouding man - vrouw	4 : 1 (respectievelijk 81% en 19%)	Gelijk
Deeltijd	24%	Gelijk
Gemiddelde leeftijd	44,5	Stijgend (0,8)
Gemiddelde lengte dienstverband V&W	16	Stijgend (1,4)
Ziekte verzuim	5,4%	Licht stijgend

Balans *)

Activa	31 dec.2003	1 jan. 2003
Materiële vaste activa	5.527	6.978
Vorraden	1.845	1.987
Vorderingen	4.518	3.229
Liquide middelen	2.282	2.814
Totaal activa	14.172	15.008

Passiva	31 dec.2003	1 jan. 2003
Eigen Vermogen	4	4
Resultaat 2003	1.875	**)
Egalisatierekening	545	635
Voorzieningen	565	1.046
Schulden	11.183	13.323
Totaal passiva	14.172	15.008

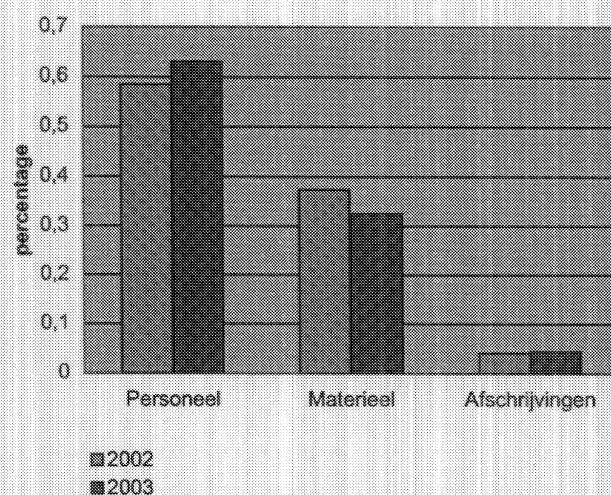
Winst- en verliesrekening *)

2003 2002

Baten		
Ministerie V&W	30.477	30.848
Overige	17.081	16.634
Totaal Baten	47.558	47.482

Lasten		
Personeel	28.809	28.668
Huisvesting #	5.307	5.368
Onderhoud #	2.101	3.021
Afschrijvingen	2.018	2.017
Bijdragen int.organisaties #	1.925	1.924
Diensten derden #	1.382	1.942
Communicatie en publiciteit #	1.108	735
Kantoorkosten	838	2.164
Overige #	2.195	3.153
Totaal Lasten	45.683	48.992

*De posten met een #
zijn in de grafiek opgenomen
onder materieel.*

Lasten

Kosten per productgroep *)

Naam productgroep	2003	2002
Meteorologische data en kennis	16.833	18.663
Algemene en maritieme weersverwachtingen	7.023	6.992
Luchtvaartverwachtingen	8.962	9.600
Kennis Klimaatstelsysteem	10.832	10.640
Seismologische data en kennis	1.289	1.392
Voorlichting	227	173
Beleidsadviezen	258	591
Overige kosten	259	941
Totaal	45.683	48.992

*) Bedragen in duizend euro's

**) Resultaat 2002

ad. euro +/- 1.510

in balans per 1-1-2003 verwerkt.

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

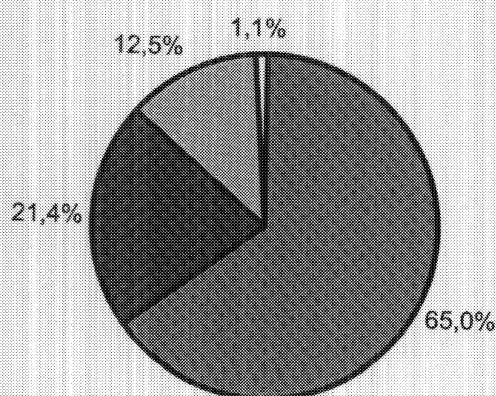
De gegevens in dit jaarverslag
zijn consistent met

de ontwerp-financiële verantwoording
die op het moment van publicatie
van dit verslag nog ter beoordeling aan
de Algemene Rekenkamer
moest worden aangeboden.

Opbrengsten per afnemerscategorie *)

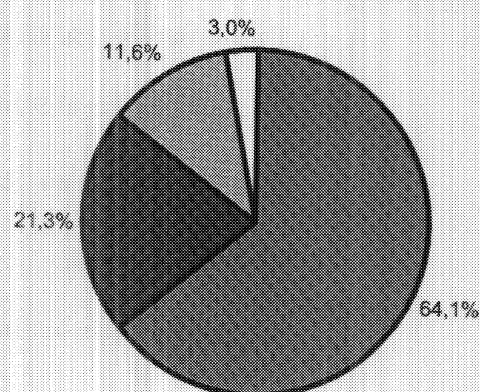
Afnemerscategorie	2003	2002
Opbrengst V&W	30.477	30.848
Luchtvaart	10.117	10.176
Derden	5.538	5.957
Rentebaten	36	62
Buitengewone baten	1.390	439
Totaal	47.558	47.482

Opbrengsten per afnemerscategorie 2002



■ V&W ■ Derden
■ Luchtvaart □ Rente en
buitengewone baten

2003



Fotografie

Adviesdienst Geo-Informatie en ICT (RWS) 14

Fotostudio Theo Dijkhuizen 19

Ko van Gend 37

Peter-Paul Hattinga Verschure 9, 27

Willem Hovius 22

Aerocamera Bart Hofmeester 44

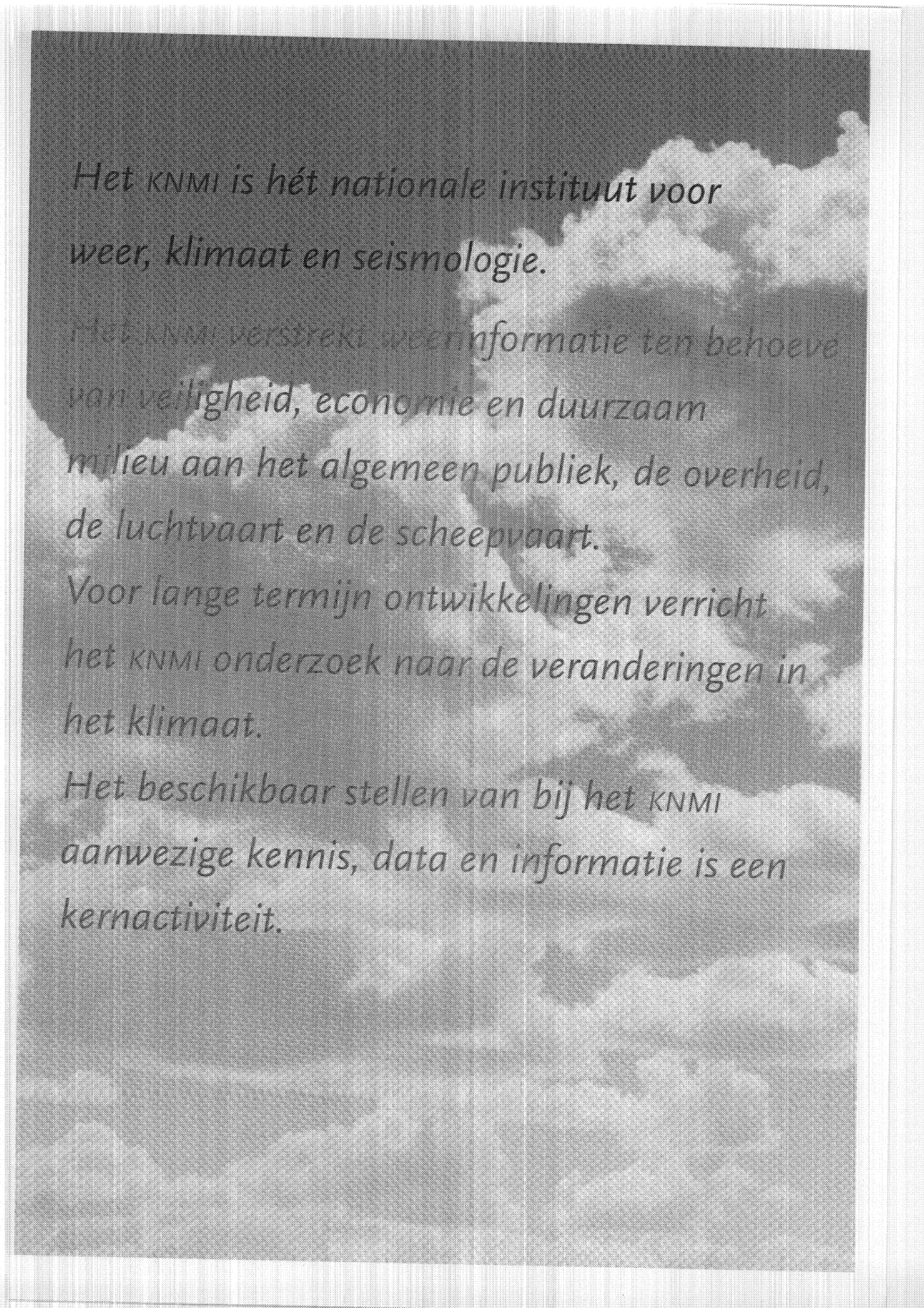
Quirin van Os 39, 41, 42

Photography Raoul Somers 24, 29, 45

Bart van Trommelen 32

Peter de Vries 13

Weather Pictures International 1, 52



Het KNMI is hét nationale instituut voor
weer, klimaat en seismologie.

Het KNMI verstrekt wecinformatie ten behoeve
van veiligheid, economie en duurzaam
milieu aan het algemeen publiek, de overheid,
de luchtvaart en de scheepvaart.

Voor lange termijn ontwikkelingen verricht
het KNMI onderzoek naar de veranderingen in
het klimaat.

Het beschikbaar stellen van bij het KNMI
aanwezige kennis, data en informatie is een
kernactiviteit.

Postadres: Postbus 201, 3730 AE De Bilt



Bezoekadres Wilminalaan 10

Telefoon 030 - 22 06 911, Telefax 030 - 22 10 407

Internet: www.knmi.nl

