



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

2008
jaarversla
ag

Voorwoord]]	5
Jaaroverzicht]]	6
Water]]	11
Interview Annemieke Nijhof, dg Water	12
Goed klimaat voor innovatie	16
Meer kijk op slecht zicht	17
Nederland warmt twee keer zo snel op	17
Wetenschap, beleid en uitvoering	18
Advies voor een veilig Nederland	19
Tropomi kan de lucht in	20
Verkeer]]	23
Interview Guido van Woerkom, ANWB	24
Oog in oog met Ike	28
Extra motivatie voor zeevaart	28
Europese leiding	29
Intentie tot samenwerken	30
Jason houdt stijging in de gaten	30
Meetcampagne heeft IMPACT	31
Gezondheid]]	33
Interview Hein Daanen, TNO	34
De geschiedenis herhaalt zich niet	38
GPS voor de weersverwachting	38
Wolken beter in model	39
Versterkt broeikaseffect herstelt ozonlaag	40
Onhoorbaar geluid	40
In de wolken	41
Overzichten]]	14
Weeroverzicht	44
Financieel	47
Webstatistiek	48
Wetenschappelijke publicaties	49
Personeel	50
Seismologie	52
Het Directieteam	54
Organigram 2008	56

Hans Bol]| 40 jaar

Weer, klimaat en ik



“Ik vraag mij af of het veranderende klimaat daadwerkelijk een direct gevolg is van menselijk handelen. Door de eeuwen heen hebben zich wel vaker extreme klimaatveranderingen voorgedaan. Op het gebied van klimaat maak ik mij dan ook niet zo ongerust over de toekomst van mijn twee kinderen Nick (7) en Anouk (9). Al spreekt het voor zich dat ik ze bewust maak van het milieu; laat de kachel niet onnodig branden, gooi geen rommel op straat, trek de deur achter je dicht...”

Voorwoord

Op 16 oktober 2008 heeft de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat het Kabinetsstandpunt over de evaluatie van de KNMI-wet aan de Tweede Kamer gezonden. Dit standpunt is helder en ik lees het als een compliment aan het KNMI voor zijn geleverde producten en diensten over de afgelopen jaren.

Op het moment dat ik dit schrijf, half maart, heeft in de Tweede Kamer het debat over het kabinetsstandpunt nog niet plaatsgevonden. Er is dus nog geen duidelijkheid of de Kamer het Kabinet in dezen volgt. Het meest prangende punt daarbij betreft waarschijnlijk de scheiding tussen markt en overheid, in het bijzonder rond de luchtvaartmeteorologie. Zoveel is wel duidelijk naar aanleiding van de hoorzitting die de Vaste Kamercommissie voor VenW in januari 2009 had georganiseerd.

Tegelijk is duidelijk dat vrijwel alle betrokkenen, inclusief de private weerbedrijven, de cruciale rol erkennen die het KNMI speelt bij weeralarmen in geval van gevaarlijk weer (nota bene het thema van ons vorige jaarverslag). Ook de in het Kabinetsstandpunt verwoordde stappen naar een vrije datapolitiek worden alom gesteund. Het KNMI heeft dan ook begin januari 2009 al bepaalde data vrijgegeven, zoals de neerslagradar en de zogenaamde daggegevens.

Tegen de achtergrond van het bovenstaande heeft het KNMI vorig jaar een meerjarenbeleidplan 2009-2011 opgesteld, dat onlangs in druk is verschenen. Twee aspecten wil ik hier uit naar voren halen: ten eerste de versterking van de internationale positionering van het KNMI. Dit betreft zowel een nadrukkelijker rol van het KNMI in diverse Europese projecten, zoals in EUMETNET- of EU-verband, als een actievere opstelling van het KNMI ten aanzien van een vakmatige bijdrage aan landen met zich ontwikkelende economieën. Dit gaat dan hand in hand met de voorname van het Nederlandse Kabinet voor een internationale dimensie uit het Nationaal Waterplan.

Een tweede aspect uit het meerjarenbeleidplan betreft een strategische oriëntatie qua producten en diensten op afnemers in de sectoren water, verkeer en gezondheid, uiteraard binnen de grenzen van de KNMI-wet. Het is onze overtuiging dat juist in deze maatschappelijke sectoren de meeste meerwaarde behaald kan worden met de voorgenomen innovatie bij het KNMI. De diverse interviews in dit jaarverslag illustreren dit.

Over dit jaarverslag gesproken..., het moet u zijn opgefallen dat de vorm van dit jaarverslag anders is dan vorig jaar: voor het eerst in de nieuwe rijkshuisstijl. En we hebben



ervoor gekozen (vanuit productietechnische overwegingen) de Nederlandstalige en Engelstalige versie als aparte documenten uit te brengen. Op deze wijze - samen met wat andere maatregelen - kon de verschijningsdatum enkele maanden naar voren worden gehaald. Ik vertrouw erop dat u dit waardeert.

Ik ben er van overtuigd dat dit KNMI-jaarverslag 2008 weer een goed overzicht geeft van de activiteiten van ons instituut. En ik reken er op, net als vorig jaar, dat u na lezing met mij van mening bent dat het KNMI zijn missie - hét nationale instituut voor weer, klimaat en seismologie - en zijn kernwaarden - professioneel, betrouwbaar, ondernemend en samenwerkingsgericht - heeft waargemaakt!

Dr. ir. Frits J.J. Brouwer

Jaaroverzicht 2008]|



Januari

De beelden van de KNMI-neerslagradar komen in hoge resolutie beschikbaar. Daardoor zijn ze nog scherper en kan het actuele weer nog gedetailleerder worden gevolgd. Januari is met gemiddeld 6,5 graden in De Bilt de op één na de zachtste januari geworden sinds het begin van de waarnemingen in 1706. In 2007 was de maand met 7,1 graden nog zachter. Het decennium 1998-2007 is wereldwijd het warmste sinds het begin van de waarnemingen in 1850. Ook de wereldgemiddelde temperatuur over 2007 hoort tot de toppers.



Februari

Minister-president Balkenende ontvangt het eerste exemplaar van de brochure *De Staat van het Klimaat 2007*. Klimaatverandering biedt kansen voor innovatie, zowel bij de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen als bij het anticiperen op de gevolgen. Lees verder op pagina 16. Het Europese Milieu Agentschap EEA is nu officieel gebruiker van een Europese luchtkwaliteitverwachting. Deze is gebaseerd op metingen vanuit de ruimte, vanaf de grond en op drie modellen voor de luchtkwaliteit. Het KNMI werkt samen met het RIVM en TNO aan een Nederlandse luchtkwaliteitverwachting die hierbij aansluit. KNMI-onderzoeker en nieuwe hoogleraar op het vakgebied Klimaatmodellering en klimaatanalyse bij de faculteit Geowetenschappen van de Universiteit Utrecht Nanne Weber houdt haar oratie met de titel *Kan men tweemaal in dezelfde rivier stappen?* Lees verder op pagina 38. Op 19 februari meet het KNMI een nieuw kouderecord van -87,2 graden. Zo koud was het in de ozonlaag op 21,5 kilometer hoogte. Het KNMI begon ruim een halve eeuw geleden met metingen in de bovenlucht door middel van radiosondes.



Maart

Witte Paasdagen in Nederland. Het sneeuwde soms flink, lokaal viel 10 cm. In ons land is er met Pasen niet eerder zoveel sneeuw gevallen. De Paasdagen waren ook de koudste sinds 1964. In 2008 geeft het KNMI slechts één Weeralarm uit: op 12 maart, voor zeer zware windstoten. In 2007 waren het er vijf. Start van het KNMI-vrouwennetwerk DIVA. Middels diverse activiteiten wil DIVA bereiken dat KNMI-vrouwen meer dan nu hun ambities kunnen waarmaken. Daarom vergroot DIVA de zichtbaarheid van vrouwen binnen het KNMI en versterkt ze hun positie.



April

Meteoroloog Edward Norton Lorenz overlijdt op 90-jarige leeftijd. Lorenz was de vader van de chaostheorie, ook wel bekend als het vlindereffect. In mei 2004 nam hij bij het KNMI in De Bilt de prestigieuze Buys Ballotmedaille van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) in ontvangst.



Mei

Birma wordt op 2 mei getroffen door de cycloon Nargis. Hoge windsnelheden, hevige regenval en hoge vloedgolven van ruim vier meter veroorzaakten rond de honderdduizend slachtoffers. Nargis had windsnelheden groter dan 200 kilometer en valt daarmee in de op één na grootste categorie cycloonsterktes. **Promotie van KNMI-onderzoeker Rob Roebeling. Door de meest recente satellietmetingen van wolken te gebruiken kunnen klimaatmodellen voor de toekomst worden verbeterd. Lees verder op pagina 39.** In de afgelopen tien jaar is een sterke toename van de luchtvervuiling boven Oost Azië waargenomen. In dezelfde periode is de luchtvervuiling boven delen van Europa en Noord-Amerika juist afgenomen. Dit blijkt uit de gegevens verzameld door Sciamachy, een satellietinstrument waar het KNMI en SRON de wetenschappelijke leiding over hebben. **Het centrum van de provincie Sichuan in midden-China werd op 12 mei 2008 getroffen door een zware, ondiepe en verwoestende aardbeving. De magnitude is bepaald op 7,8 op de schaal van Richter, de diepte van de haard op 10 km. De aardbeving kostte aan 70.000 mensen het leven. Het is de meest verwoestende beving in China sinds 1976. Promotie van KNMI-onderzoeker Siebren de Haan. Het Global Positioning System is niet alleen handig als navigatiemiddel voor auto, schepen en vliegtuigen, maar biedt ook nuttige informatie voor de meteorologie. Lees verder op pagina 38.** **Mei was uitzonderlijk warm. In De Bilt was de gemiddelde temperatuur 15,7 graden tegen 12,7 normaal. De eerste 10 dagen waren zonniger dan ooit. Bovendien viel er weinig regen, vooral in het noorden was het droog.** Internationale wolken- en stofmeetcampagne in Cabauw. Dewaarnemingen geven meer inzicht over (fijn) stof en wolken. Lees verder op pagina 31.



Juni

Het vernieuwde en verbeterde zichtproduct van het KNMI voor Schiphol is officieel in gebruik genomen. Lees verder op pagina 17. Een heftig onweer met bijna 50.000 bliksemontladingen maakt begin juni een einde aan de veel te vroeg begonnen zomer. **De satelliet Jason-2 is op 20 juni met succes gelanceerd. De satelliet is voor ons land van grote betekenis omdat Jason-2 de zeespiegelstijging beter dan ooit in kaart brengt. Lees verder op pagina 30.** KNMI-onderzoeker Láslo Evers wint de nieuwe ingestelde verkiezing van 'beste KNMI-artikel van het jaar 2007'. Het winnende artikel, *A seismoacoustic analysis of the gas-pipeline explosion near Ghislenghien in Belgium*, verscheen in februari 2007 in het Bulletin of the Seismological Society of America. De jury keek zowel naar wetenschappelijke kwaliteit als naar maatschappelijke relevantie.



Juli

Uit het tweejaarlijkse medewerkerstevredenheidsonderzoek blijkt dat de algemene tevredenheid van het KNMI-personeel ten opzichte van 2005 nagenoeg gelijk is gebleven. Hoog scoren aspecten als de relatie met collega's, de inhoud van het werk, het maatschappelijk nut van de werkzaamheden, de werkplek en de secundaire arbeidsvoorwaarden. Dit zijn aspecten die zeer van belang zijn als het gaat om medewerkerstevredenheid. **Aanbieding aan staatssecretaris Tineke Huizinga van het eerste exemplaar van het vijfjaarlijks rapport *De toestand van het Klimaat in Nederland*. Een rapport dat duidelijk de opwarming van Nederland neerzet en ook een verklaring geeft voor de sterkere regenval in de kuststrook. Lees verder op pagina 17.** **Weer een internetrecord voor het KNMI. Het aantal bezoekers van de site blijft gestaag toenemen: in de maand juli werd bijna 37,6 miljoen keer een pagina van www.knmi.nl geraadpleegd.** De Departementale Auditdienst heeft een tussentijdse evaluatie uitgevoerd van de reorganisatie in het kader van het zogenaamde Vernieuwingsprogramma KNMI en is overwegend positief. **Het KNMI bouwt in opdracht van het NOC*NSF een website met informatie over de luchtkwaliteit en de weersomstandigheden voor de Chinese plaatsen waar de olympische en paralympische wedstrijden gehouden worden.**



Augustus

De KNMI-raad concludeert dat de zelfevaluatie van het KNMI onderzoek 2004-2006 uiterst zorgvuldig is uitgevoerd, dat de productiviteit en kwaliteit van het onderzoek in orde zijn en dat het KNMI op adequate wijze werk maakt van een proces van continue kwaliteitsverbetering. Augustus stelde qua zomerse warmte en zonneschijn teleur. Vrijwel de gehele oogstmaand werd het weer bepaald door depressies. Het bijbehorende weerbeeld was zeer wisselend, met op veel dagen neerslag. In een warmer klimaat zullen de neerslagextremen toenemen. Uit onderzoek van het KNMI, gepubliceerd in Nature Geoscience, blijkt dat de relatie tussen temperatuur- en neerslagextremen nog sterker zijn dan eerder gedacht.



September

In de eerste helft van september komt het orkaanseizoen in het Caribisch gebied goed op gang. Na Gustav die New Orleans trof, zaaien Hanna en Ike dood en verderf. KNMI'er Ad Stoffelen neemt deel aan verkenningsvluchten door deze orkanen. Lees verder op pagina 28. Promotie van KNMI-onderzoeker Alwin Haklander. Uit het onderzoek blijkt dat het door het versterkte broeikas effect toenemende temperatuurverschil tussen de tropen en de Noordpool in de hogere atmosfeer mogelijk tot een versneld herstel van de ozonlaag leidt. Lees verder op pagina 40. De nieuwste kennis over klimaatverandering en de wijze van aanpassen is het centrale thema tijdens de Europese EMS/ECAC klimaatconferentie die mede door het KNMI in Amsterdam is georganiseerd. Lees verder op pagina 18. De website Meteoalarm.eu, waaraan het KNMI een belangrijke bijdrage heeft geleverd, ontvangt de EMS Outreach & Communication Award. Meteoalarm.eu is een site die informatie geeft over gevaarlijk en extreem weer in meer dan 20 landen van Europa. Het rapport van de Deltacommissie verschijnt. De commissie brengt advies uit aan het Kabinet over hoe Nederland met betrekking tot waterveiligheid kan omgaan met de gevolgen van klimaatverandering op de lange termijn. Het advies is deels gebaseerd op gegevens van het KNMI. Lees verder op pagina 19.



Oktober

Naar aanleiding van de evaluatie van de wet op het KNMI die is opgesteld door KPMG, concludeert het kabinet dat het KNMI zijn taken, zoals genoemd in de wet op het KNMI, de afgelopen jaren goed heeft uitgevoerd. Dit herbevestigt de positie van het KNMI als nationaal kennis- en data-instituut. De Tweede Kamer spreekt in 2009 nog over de markt- en overheidsaspecten van de KNMI-wet. De ijssmelt op de Noordpool komt dit jaar dicht bij het laagterecord van 2007. Begin september waren zowel de noordoost- als noordwest-passage van de Noordelijke IJszee vrijwel ijsvrij, maar van een geheel ijsvrije Noordpool was geen sprake. Het KNMI tekent met de Waterdienst van de Rijkswaterstaat een samenwerkingsovereenkomst. Het gaat daarbij om een koepelovereenkomst, waaronder KNMI en Waterdienst specifieke onderzoeken of operationele uitwisseling van gegevens middels overeenkomsten of contracten kunnen vormgeven. Een belangrijke stap naar verdergaande samenwerking.



November

KNMI'er Ad Stoffelen is één van de zeven genomineerden voor de prestigieuze KNAW-prijs voor Wetenschap & Maatschappij voor zijn onderzoek over wind meten vanuit de ruimte. De keuze viel op de avond van Wetenschap & Maatschappij in de Ridderzaal echter op Prof. dr. Th.H.M. Rasing die onderzocht hoe licht een computer tienduizend keer sneller kan maken. [Veel zeebenen op Biltse grond bij de uitreiking op 10 november van de medailles en beloningen aan kapiteins, stuurlieden en radio-operatoren van de Koopvaardij en de Marine voor hun verdiensten op het gebied van de meteorologie.](#) Lees verder op pagina 28. KNMI'er Wiel Wauben ontvangt als co-auteur in St. Petersburg van de wmo de Väisälä-award voor de beste publicatie op het gebied van meteo-waarnemingen. [Het kabinet stelt 78 miljoen euro beschikbaar voor Tropomi.](#) [ESA gaat vervolgens akkoord met de betreffende ruimtevaartmissie.](#) Tropomi is een satellietinstrument dat van groot belang is voor metingen van luchtvervuiling en voor klimaat-onderzoek. Lees verder op pagina 20. Promotie van KNMI-onderzoeker Láslo Evers. Evers verbeterde het gehele traject van meten, analyseren en interpreteren van infrageluid. Met infrageluid zijn onder meer kernbomproeven te signaleren. Lees verder op pagina 40. [Het orkaanseizoen tussen juli en november heeft tal van records opgeleverd.](#) Maar liefst zes opeenvolgende stormen en orkanen, Dolly, Edouard, Fay, Gustav, Hanna en Ike, bereiken het vasteland van de VS. Dat is nooit eerder gebeurd.



December

Hoofddirecteur KNMI Frits Brouwer is gekozen tot voorzitter van EUMETNET, het samenwerkingsverband van 24 nationale meteorologische instituten in Europa. Lees verder op pagina 29. [Het kwaliteitsmanagementsysteem van de sector Infrastructuur van het KNMI is gecertificeerd.](#) Volgens Det Norske Veritas Certification B.V. voldoet het aan de nieuwste ISO 9001:2008 norm. Een internationaal team van wetenschappers, waaronder een groot aantal onderzoekers van het KNMI, heeft een wetenschappelijke beoordeling opgesteld over de plausibele bovengrensscenario's van de klimaatverandering. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van de Deltacommissie. [De staatssecretarissen van Verkeer en Waterstaat en Defensie tekenen een nieuw convenant voor verdergaande samenwerking, zowel ten behoeve van het beheer van het meetnet als op weerkamer-gebied.](#) Lees verder op pagina 30. De Rijksoverheid gaat over op een uniforme huisstijl. Hiermee wordt de Rijksoverheid herkenbaarder en toegankelijker voor burgers en bedrijven. Ook het KNMI gaat de komende jaren over. De primeur was voor het eindejaarsgeschenk: een stormbestendige paraplu in de nieuwe huisstijl. [Promotie van KNMI-onderzoeker Thijs Heus.](#) Door vliegtuigmetingen te combineren met gedetailleerde computersimulaties zijn wolken beter in kaart gebracht. Lees verder op pagina 41. [Veel voorbereidend werk is al gedaan met betrekking tot de personele taakstelling.](#) Met ingang van 1 januari 2009 zijn bijvoorbeeld 10 formatieplaatsen van de financiële en personele administratie overgegaan naar de Shared Service Organisatie (SSO) van Verkeer en Waterstaat. December was niet eerder zo zonnig en de koudste sinds 1996.

Jopie van Aalst || 78 jaar



Weer, klimaat en ik

“Vroeger hadden we echte winters en dito zomers. Tegenwoordig lijkt het wel het hele jaar door herfst. En natuurlijk, in mijn jeugd viel er ook wel eens een plensbui. Maar vandaag de dag lijkt het oneindig te regenen. Ook mis ik die prachtige winters vol ijsplezier. Oké, dit jaar konden we weer eens schaatsen. Maar hoe lang was dat geleden? Of dat allemaal het gevolg is van de klimaatverandering weet ik niet en daar maak ik mij ook niet meer zo druk om...”

Water]|

en weer

Weer en klimaat zijn nauw verbonden met water. Zee, rivieren, overstroming, zeespiegelstijging, golfslag, neerslag... Het raakt aan elk onderzoek, elk product en elke dienst van het KNMI.

Nederland is befaamd op het gebied van kustverdediging en waterbeheer. Het KNMI draagt hier aan bij door innovatie van bestaande producten, diensten en kennis.

A close-up portrait of a woman with short, wavy, light brown hair and blue eyes. She is smiling slightly and looking directly at the camera. She is wearing a dark, pinstriped jacket and a necklace with orange and red beads. The background is dark and out of focus, with a warm light source visible in the upper right corner.

Interview]| De kracht van water

Annemieke Nijhof was vanaf 2005 Raadadviseur Duurzame Leefomgeving bij het ministerie van Algemene Zaken. Daarvoor was zij onder meer plaatsvervangend directeur Directie Externe Veiligheid bij het ministerie van vrom en Coördinator Technische Wetenschappen bij het ministerie van ocw. Nijhof studeerde Chemische Technologie aan de universiteit van Twente en voltooide een MBA-opleiding bij TSM Business School.

We moeten de mensen duidelijk maken dat het water onze vriend moet blijven, dat het niet onze vijand mag worden. Dat is veel effectiever en zal veel beter aanslaan dan een verhaal over dood en verderf.”

Annemieke Nijhof, Directeur Generaal Water

Het klimaat verandert. De zeespiegel stijgt, de bodem daalt, het regent vaker en harder en er komt meer smeltwater. De komende jaren komt er zoveel water op ons af, dat technische maatregelen zoals dijkverhogingen alleen niet meer voldoende zijn om overstromingen te voorkomen en de schade te beperken. Kennis beter benutten, verantwoordelijkheden duidelijk vastleggen, meer middelen inzetten en beter samenwerken is een must, oordeelt Annemieke Nijhof, Directeur Generaal Water en voorzitter van de Programmaraad van het KNMI.

‘Niets ter wereld is zachter en zwakker dan water. Maar niets overtreft het in het breken van wat hard en sterk is.’

Bovenstaande woorden van de Chinese filosoof Laozi stammen uit 600 voor Christus maar zijn vandaag de dag misschien wel actueler dan ooit. Zeker die laatste zinsnede. De stem van het water was immers lange tijd niet zo dreigend; een direct gevolg van de klimaatverandering. Was de politiek daar enkele jaren geleden echter nog niet voldoende van doordrongen, tegenwoordig is dat wel anders, oordeelt Annemieke Nijhof. Met dank aan onder andere Al Gore. Nijhof: “De wijze waarop hij met zijn *An Inconvenient Truth* de klimaatverandering in woord maar bovenal in beeld heeft gebracht, heeft mijns inziens enorm geholpen aan bewustwording op dat gebied, zeker in politiek Den Haag. Er wordt nog altijd gediscussieerd over de vraag hoe snel en in welke mate het klimaat verandert, maar dat het verandert, staat voor alle politici wel vast.”

Grote mate van optimisme

“Dat neemt niet weg dat wanneer we zaken echt willen veranderen, we vaak eerst een crisis nodig hebben,” vervolgt Nijhof. “Kijk naar het verleden... De echt grote veranderingen op het gebied van water werden doorgevoerd na overstromingen.” Zo werd de Afsluitdijk pas gebouwd na de Zuiderzeevloed, zoals de Oosterscheldekering er pas kwam na de watersnoodramp in 1953

in Zeeland. En ook het huidige programma Ruimte voor de rivier kreeg pas de aandacht die het verdient nadat er in 1994 en 1995 serieuze dreiging op dijkdoorbraken bestond. Volgens Nijhof heeft dat alles te maken met het feit dat ‘de mens van nature nu eenmaal behept is met een grote mate van optimisme’. “Daarom ook kopen ‘we’ een lot in de staatsloterij. De kans dat we daarin een miljoenenprijs winnen, is héél klein. Toch blijven we daarin geloven. Het idee dat we getroffen worden door een grote brand daarentegen kunnen we ons niet voorstellen. Met als gevolg dat we uitermate slordig omspringen met de batterijen in rookmelders. Dat is pure psychologie. Daar kun je je tegen verzetten, maar dat is een gegeven.”

Om die reden gelooft Nijhof niet in ‘bangmakerij’. “Mensen er van proberen te overtuigen dat Nederland vol kan stromen, is zinloos. Door juist de mooie kant van het verhaal te benadrukken, bereiken we veel meer. Nederland is een geweldig land juist door zijn ligging aan het water. Dat voegt een enorme kwaliteit toe aan ons landschap en de kwaliteit van ons leven. Denk alleen al aan de vele recreatiemogelijkheden die het water ons biedt. Arm, rijk, links of rechts, allemaal kunnen we er van genieten. Dat is hét verhaal waarin we moeten investeren. We moeten de mensen duidelijk maken dat het water onze vriend moet blijven, dat het niet onze vijand mag worden. Dat is veel ef-

fectiever en zal veel beter aanslaan dan een verhaal over dood en verderf.”

Iets heel anders. Op het terrein van water lopen ‘wij’ Nederlanders bijna van nature voor de muziek uit. Of het nu gaat om de strijd tegen het water, het schoonste drinkwater of de laatste technologieën en innovaties in de waterwereld. Klopt dit beeld nog wel?

Nijhof: “Qua imago zeker. In welk werelddeel ik ook kom, ze willen altijd de staatssecretaris van Water spreken. Wanneer die er niet is, dan maar de DG Water. Kortom, op het terrein van water is Nederland wereldwijd een zeer interessant land. Niet in de laatste plaats vanwege de prachtige dingen die we in het verleden hebben gebouwd. Maar zeker ook vanwege de wijze waarop we de zaken georganiseerd hebben met bijvoorbeeld onze waterschappen. Dat neemt niet weg dat we op bepaalde onderdelen voorbij worden gestreefd. Om een voorbeeld te noemen: Nederland heeft altijd enorm geïnvesteerd in preventie. Een vraag als ‘maar wat als het nu fout gaat?’, kwam veel minder aan bod. Pas na de overstromingen in New Orleans in augustus 2005 zijn we op dat terrein een inhaalslag gaan maken. Die ramp heeft ons aan het denken gezet. Hoe zouden wij daar mee omgaan? Hoe snel zou bij ons de gewenste hulpverlening op gang komen? Zijn we in staat tijdig een groot aantal mensen te evacueren?... Voor mij als DG Water zijn dat heel tegennatuurlijke vragen. Wij willen helemaal niet dat het fout gaat, maar er juist alles aan doen dat te voorkomen.

Maar het kan altijd fout gaan. Daar mogen wij onze ogen niet voor sluiten. Daarom ook is het goed van andere landen te leren. Van landen die juist heel ver zijn op het gebied van hulpverlening en alles wat daar bij komt kijken. Daar mogen wij ons niet te groot voor voelen. Wanneer je jarenlang toonaangevend bent geweest op watergebied, bestaat het gevaar van zelfoverschatting... Dat kan en mag niet. We moeten met een open mind de wereld in blijven stappen en ons ook af en toe eens laten verrassen door andere landen. Zoals we ook moeten zoeken naar samenwerking met andere landen. Daar hamer ik enorm op."

Vlak na uw aantreden als DG Water, in februari 2008, presenteerde de Deltacommissie zijn adviesrapport Samen werken met water. Dat moet voor u zo iets zijn geweest als een geschenk uit de hemel.

Nijhof: "Absoluut. Dat rapport vormt een prachtige opmaat naar een nieuwe beleidsagenda voor de komende tientallen jaren. Bovendien, en dat is wat mij betreft nog veel belangrijker, heeft de commissie een enorm verbindende kracht weten te realiseren. We lopen nog niet vol, maar we moeten wél aan de slag, en wél nu meteen, om er voor te zorgen dat zoiets ook niet gebeurt. Die boodschap is door de commissie op magistrale wijze neergezet."

Wat doet u met alle aanbevelingen van de commissie?

Nijhof: "Uitwerken! Daar zijn wij als ministerie ook al serieus mee bezig. Zo hebben we in december het Nationaal Waterplan gepresenteerd. Hierin worden maatregelen beschreven die genomen moeten worden om Nederland ook voor toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden en de kansen die water biedt te benutten. Zo gaan we bijvoorbeeld aan de slag met het versterken van ons kustfundament. Daarnaast zijn er bepaalde kwesties waar we best tijd voor kunnen nemen. Denk bijvoorbeeld aan het vergroten van de ruimte in ons rivierenbed. Wanneer we daar vandaag niets aan doen, is het niet zo dat morgen de boel onderstroomt. Het is echter wel verstandig om nu al te beginnen met de aankoop van strategische grond. Daar moeten we niet mee wachten tot het uur u. Zoals we ook niet moeten gaan bouwen op grond die



straks nodig is voor de riviervverbreding."

Het versterken van het kustfundament, het aankopen van strategische grond... Gelet op de kredietcrisis kan ik mij zo voorstellen dat dit momenteel politiek gevoelige onderwerpen zijn.

Nijhof: "Ondanks die crisis zal geen politicus nog zeggen: 'Laat maar even'. Als gezegd is heel Den Haag er inmiddels van doordrongen dat het de hoogste tijd is voor bepaalde maatregelen. Het kan alleen wel zo zijn dat de politiek voor bepaalde maatregelen meer tijd neemt en scherpere prioriteiten stelt."

Hebben 'we' dat op dit terrein niet al te lang gedaan?

Nijhof: "Dat gevaar bestaat altijd. De kredietcrisis is daarom ook wel het bewijs dat het verstandig is structureel geld opzij te zetten voor waterveiligheid. Wanneer we 15 jaar geleden een fonds hadden gemaakt waarin we jaarlijks een miljard euro hadden gestort, dan had staatssecretaris Tineke Huizinga nu 15 miljard euro te besteden aan de basisveiligheid van Nederland. Kredietcrisis of niet. Niet voor niets luidt één van de belangrijke adviezen van de Deltacommissie dat geld nooit een probleem mag zijn wanneer het gaat om onze veiligheid."

Gaat het ministerie daar vanaf nu wel geld voor reserveren?

Nijhof: "Ik zal er alles aan doen de politieke aandacht vast te houden. Wanneer het gaat over waterveiligheid, moeten we verder vooruit kijken dan we nu doen. De

werkwijze nu is dat we problemen in kaart brengen. Wanneer we die eenmaal in kaart hebben gebracht, gaan we op zoek naar geld om ze op te lossen. Dat moet anders, meer structureel, vergelijkbaar met de wijze waarop wij op het terrein van onze infrastructuur te werk gaan. Daar wordt vaak zo jaar vooruit gepland en daar wordt ook structureel geld vrijgemaakt voor de langere termijn. Op het gebied van waterveiligheid is het noodzakelijk dat er eenzelfde soort slag wordt geslagen. Ik zie het als een belangrijke taak daarop te blijven hameren."

Tot slot, welke rol spelen de door het KNMI opgestelde klimaatscenario's in het door het ministerie gevoerde beleid én van welk van de vier scenario's gaat u uit?

Nijhof: "Die scenario's spelen een heel essentiële rol. Alle vier. Het is dan ook niet zo dat we er één uit kiezen, en die zal het wel worden... Wie zo denkt, praat en/of handelt begrijpt de essentie van scenario's niet. Die is nu juist dat ze allemaal waar kunnen worden. Dat maakt het ook uitermate gecompliceerd. Het zou daarom ook mooi zijn wanneer het KNMI op termijn in staat is niet alleen verschillende gevolgen te beschrijven, maar dat ze ook aan kunnen geven welke daarvan het meest realistisch zijn. Daar is grote behoefte aan en daar zal ik als voorzitter van de KNMI-Programmaraad een pleidooi voor houden. Het rapport van de commissie Veerman roept ook veel kennisvragen op: dit is er een die het KNMI zou moeten beantwoorden."

De Programmaraad

Met de vorming van de invloedrijke Programmaraad in 2005 is de buitenwereld letterlijk naar binnen gehaald bij het KNMI. In deze raad zijn de grootste afnemers van het KNMI vertegenwoordigd. Deze raad is bepaald geen papieren tijger. Zo buigt de raad zich jaarlijks over de werkplannen van het KNMI en kan daar veranderingen in aanbrengen. Wanneer de raad bijvoorbeeld meent dat er geen vraag is naar een bepaald onderzoek, kan hij dat stopzetten. Andersom kan de raad het KNMI dwingen iets te onderzoeken dat niet op de agenda stond. Hiermee hebben instanties die gebruik maken van de producten en diensten van het KNMI bijzonder veel invloed gekregen op het reilen en zeilen van het instituut. Uiteraard binnen de kaders van de wet op het KNMI.

In de Programmaraad zitten mensen die nauw bij het KNMI zijn betrokken. Het gaat om vertegenwoordigers van de ministeries van VROM en Defensie, de Nederlandse universiteiten, de onderzoeksinstituten (TNO), de brancheorganisatie van meteorologische bedrijven en de internationale organisaties van meteorologische instituten. Namens Verkeer en Waterstaat zitten vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat en de directoraten-generaal Water en Luchtvaart en Maritieme Zaken in de raad.

De Deltacommissie

De Deltacommissie is door de regering gevraagd advies uit te brengen over de bescherming van Nederland tegen de gevolgen van klimaatverandering. Daarbij gaat het om de vraag hoe Nederland zo ingericht kan worden dat het ook op de zeer lange termijn klimaatbestendig is, veilig tegen overstromingen, en een aantrekkelijke plaats is en blijft om te leven, wonen, werken, recreëren en investeren.

Daarbij was de vraag breder te kijken dan naar (water) veiligheid alleen. In de visie is daarom ook gelet op samenhang met wonen en werken, landbouw, natuur, recreatie, landschap, infrastructuur en energie. Veiligheid en duurzaamheid zijn de twee pijlers voor de strategie van de komende eeuwen. Naast bescherming tegen het water, benadrukt en benoemt het advies de kansen voor de Nederlandse samenleving.

Ruimte voor de rivier

Het creëren van meer ruimte voor het water om het rivierengebied beter te beschermen tegen overstromingen, dat is waar het om draait bij het programma Ruimte voor de Rivier. Dat is nodig, want het klimaat verandert en we moeten rekening houden met nattere winters. Een gevolg is dat rivieren meer water te verwerken krijgen, waardoor de kans op overstromingen toeneemt.

Het alleen verhogen van dijken biedt geen duurzame oplossing. Er is een nieuw soort maatregelen nodig: de rivier moet meer ruimte krijgen, bijvoorbeeld door het verleggen van dijken, of het verlagen van uiterwaarden. Het programma Ruimte voor de Rivier bestaat uit veertig maatregelen die het Nederlandse stroomgebied van de Rijn en een gedeelte van de Maas (stroomafwaarts vanaf Hedikhuizen, bij Den Bosch) beter zullen beschermen tegen overstromingen.

Goed klimaat voor innovatie

PRESENTATIE RAPPORT DE STAAT VAN HET KLIMAAT

“Klimaatverandering biedt kansen voor innovatie, zowel voor de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen als bij het anticiperen op de gevolgen.” Dat stellen de Nederlandse klimaatwetenschappers vertegenwoordigd in het Platform Communication on Climate Change (PCCC) in *De Staat van het Klimaat*.¹ Elk jaar inventariseert het PCCC de stand van zaken en de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van klimaatonderzoek en klimaatbeleid.

Minister-president Balkenende ontving op 19 februari in Nieuwspoor Den Haag het rapport *De Staat van het Klimaat*. De minister-president sprak vol lof over de Nederlandse wetenschap en het klimaatonderzoek dat zo in de voorhoede meedoet: “Ik ben er trots op dat in ons land klimaatwetenschappers elkaar zo goed weten te vinden, daarin gestimuleerd door de overheid. Door uw bundeling van krachten speelt Nederland mee in de kopgroep van het internationale klimaatonderzoek. Ons onderzoeksveld is

als bijdrage aan de brede maatschappelijke discussie op dit gebied. De auteurs signaleren positieve beleidsontwikkelingen op nationaal, Europees en mondiaal niveau. Om de klimaatverandering te temperen, zet Europa in op meer energiebesparing, een groter aandeel hernieuwbare energie en versterking van het emissiehandelssysteem. Ook als de uitstoot van broeikasgassen sterk verminderen, verandert het klimaat. De verschillende sectoren in Nederland moeten zich hierop voorbereiden.



Hoofddirecteur KNMI Brouwer in gesprek met minister-president Balkenende tijdens de overhandiging van de Staat van het Klimaat

goed georganiseerd. En dat werpt vruchten af. We hebben een goede naam. Niet alleen als ‘waterdeskundigen’, maar ook als makers van klimaatmodellen en meetsystemen. En in de complexe discussie over de duurzaamheidscriteria voor biomassa.”

De Staat van het Klimaat is een jaarlijks overzicht van nieuwe wetenschappelijke kennis en nieuw klimaatbeleid, bedoeld

In *De Staat van het Klimaat* worden nieuwe ontwikkelingen gesignaleerd rond waterbeheer, omgaan met een groter overstromingsrisico en een klimaatbestendiger natuur.

Het PCCC is een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse onderzoeksinstituten PBL, KNMI, Wageningen UR, ECN, Vrije Universiteit, Universiteit Utrecht en NWO.

¹ Dorland, R. van, B. Jansen en W. Dubelaar-Versluis, *De Staat van het Klimaat* 2007, 2008, De Bilt/Wageningen, PCCC.

Meer kijk op slecht zicht

KNMI LEVERT ZICHTVERWACHTING VOOR SCHIPHOL

Het KNMI heeft in 2008 een duidelijke verbetering in het statistische model voor de zichtverwachting voor de luchtvaart gerealiseerd. Ten opzichte van het oude model is met name het aantal 'hits' (correcte verwachtingen slecht zicht) toegenomen en het aantal 'false alarms' (slecht zicht verwacht, maar niet opgetreden) afgenomen. Dit bespaart de luchtvaartsector vele miljoenen euro's. Het KNMI is de bij wet aangewezen leverancier van luchtvaartmeteorologische inlichtingen.

Kansverwachting

Het product is ook verder toegespitst op de wensen van de gebruikers. Een betrouwbare en nauwkeurige verwachting is voor Schiphol van groot belang om effectief en efficiënt op veranderende zichtomstandigheden te kunnen anticiperen. Slecht zicht leidt tot een aanzienlijke reductie van de start- en landingscapaciteit op Schiphol.

Het KNMI verstrekt de zichtprognose in de vorm van een kansverwachting. Hiermee wordt de onzekerheid weergegeven. Dit heeft voor de gebruiker het voordeel dat alle scenario's die kunnen optreden worden weergegeven. Op basis van die informatie kunnen de diverse partijen op Schiphol zelf een risico-inschatting maken en eventuele maatregelen treffen. Hierbij spelen niet alleen veiligheid maar ook kostenafwegingen een rol.

Eerste fase

De opdrachtgever was het Knowledge and Development Centre (KDC), een samenwerkingsverband tussen KLM, de Luchtverkeersleiding en luchthaven Schiphol, met de steun van het Directoraat-Generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken van Verkeer en Waterstaat. Op 2 juni is het vernieuwde en verbeterde zichtproduct voor Schiphol



Ype de Haan (KLM) en Evert Westerveld (KDC) verzenden de eerste zichtverwachting

officieel in gebruik genomen. Hiermee is de eerste fase van het project afgesloten. In een tweede fase zal gekeken worden naar meer innovatieve ontwikkelingen, zoals nieuwe meettechnieken en zeer hoge resolutie modellen. Ook in dit vervolgonderzoek zal het KNMI een duidelijk zichtbare rol spelen.

Nederland warmt twee keer zo snel op

HET RAPPORT DE TOESTAND VAN HET KLIMAAT

De opwarming in Nederland gaat veel sneller dan gemiddeld over de hele wereld. In De Bilt is de temperatuur tegenwoordig gemiddeld zo'n anderhalve graad hoger dan rond 1950. Dat is twee keer zoveel als de stijging van de wereldgemiddelde temperatuur. Het gebied dat sneller opwarmt strekt zich uit over een groot deel van Europa.

Dat blijkt uit het KNMI-klimaatrapport *De Toestand van het Klimaat in Nederland 2008*.¹ Staatssecretaris Tineke Huizinga van Verkeer en Waterstaat ontving eind juli het eerste

exemplaar. "Het nieuws uit het rapport *De Toestand van het Klimaat*, dat Nederland sneller opwarmt dan de rest van de wereld, bevestigt dat het nodig is ingrijpende keuzes te

maken. Want Nederland moet ook op de lange termijn een welvarend en veilig land blijven, met voldoende schoon water voor mens en natuur. En dat betekent dat we de verandering van het klimaat, hoe onzeker ook, het hoofd moeten bieden”, sprak de bewindsvrouw.

Vrijwel alle seizoenen waren de afgelopen vijf jaar warmer dan normaal, sommige zelfs de warmste in zeker drie eeuwen. In de lente en de zomer is de temperatuur vooral door meer zon en een warmere zuidenwind gestegen. In de winter zat de wind veel vaker in de zachte zuidwesthoek. Een koude oostenwind kwam nauwelijks nog voor. Het warmere klimaat leidt ook tot meer neerslag in het kustgebied. De jaarlijkse hoeveelheid neerslag is in Nederland de afgelopen eeuw met 18% toegenomen.

Gezondheidsrisico

De opwarming heeft in ons land de afgelopen jaren geleid tot niet-alledaagse verschijnselen. De terrasjes waren soms al in februari geopend, april kende stranddagen en de verwarming in huis kon vaker uit. Aanhoudende hitte vormt echter een gezondheidsrisico voor bepaalde groepen zoals ouderen, chronisch zieken en mensen met overgewicht.



Uit handen van KNMI Directeur Klimaat en Seismologie ontvangt de staatssecretaris het klimaatrapport

Een warmer klimaat brengt ook vaker weersomstandigheden met zich mee die zomersmog kunnen veroorzaken. Klimaatverandering vormt daarmee een belangrijke factor in de toekomstige luchtkwaliteit.

Het KNMI-klimaatrapport verschijnt om de vijf jaar.

¹ Kattenberg, A. *De Toestand van het Klimaat in Nederland 2008*. De Bilt, 2008.

Wetenschap, beleid en uitvoering

EUROPESE KLIMAATCONFERENTIE

De wetenschappelijke, beleidsmakende en uitvoerende wereld hebben elkaar in de herfst van 2008 in Amsterdam ontmoet. Niet alleen zijn de laatste wetenschappelijke bevindingen over klimaatverandering besproken, er werd ook gekeken naar manieren om als samenleving goed voorbereid te zijn op een warmer en natter klimaat. De nieuwste kennis over klimaatverandering en de wijze van aanpassen was het centrale thema tijdens deze Europese klimaatconferentie. Het KNMI was gastheer.

De European Conference on Applied Climatology (ECAC) werd geopend door verantwoordelijk staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat Tineke Huizinga. In haar openings toespraak ging zij in op de aanpassing aan het veranderende klimaat. Er was ook een speciale sessie over de wijze waarop informatie en kennis over klimaat wordt uitgedragen aan beleidsmakers, politici, uitvoerders en burgers. Dit leverde een boeiende discussie op.

Deelnemers uit diverse landen en werkvelden hebben gesproken over hoe de wereld zich kan aanpassen aan het

veranderende klimaat. Het vraagstuk werd vanuit verschillende perspectieven belicht om zo tot mogelijke oplossingen te komen. Het KNMI organiseerde de ECAC in samenwerking met het samenwerkingsverband van Europese Nationale Meteorologische Diensten (EUMETNET) en de European Meteorological Society (EMS).

Advies voor een veilig Nederland

KNMI ONDERSTEUNT DELTACOMMISSIE

De Nederlandse delta en het achterland moet een veilige plek blijven om te wonen, werken en recreëren, nu en in de verre toekomst. De Deltacommissie, onder leiding van oud-minister Veerman, heeft in opdracht van de regering in september 2008 advies uitgebracht aan het kabinet over hoe Nederland kan omgaan met de gevolgen van klimaatverandering en de waterveiligheid.

Bovengrensscenario's

De aanbevelingen van de commissie leggen de nadruk op het kunnen inspelen op klimaatverandering en andere ecologische processen op het gebied van kustverdediging, het rivierengebied, het IJsselmeergebied en dergelijke. Met de uitvoering ervan is Nederland in staat de effecten van klimaatverandering beter op te vangen en nieuwe kansen te creëren.

De Deltacommissie heeft zich op wetenschappelijk gebied laten adviseren. Zowel door Nederlandse experts op het gebied van waterveiligheid en -beheer als door een groep van (inter)nationale deskundigen uit het IPCC-circuit, waaronder het KNMI. Deze laatste groep heeft in december 2008 de inzichten over klimaatscenario's aangevuld en heeft nieuwe schattingen van de extremen gegeven.¹

Het KNMI heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het werk van de Deltacommissie met gegevens over mondiale en regionale zeespiegelstijging, veranderingen in de windcondities boven de Noordzee en neerslagveranderingen die leiden tot veranderingen in de afvoer van de grote rivieren.

Vooral is aandacht besteed aan toekomstige zeespiegelstijging. Er moet rekening worden gehouden met een bovengrens voor de zeespiegelstijging die tussen 0,65 tot 1,30 meter in 2100 en 2 tot 4 meter in 2200 ligt. Het effect van bodemdaling is hierin meegenomen. Deze waarden vertegenwoordigen de plausibele bovengrenzen; het is verstandig om hiermee rekening te houden, zodat de maatregelen die worden getroffen voor lange tijd houdbaar zijn tegen de achtergrond van wat Nederland mogelijk te wachten staat.



De Deltacommissie met in het midden oud-minister Veerman

¹ Vellinga, P., C.A. Katsman, A. Sterl en J.J. Beersma (eds), *Onderzoek naar bovengrensscenario's voor klimaatverandering voor overstromingsbescherming van Nederland: een internationale wetenschappelijke beoordeling*. KNMI en Wageningen UR (Alterra, Earth System Science and Climate Change Group), 12/2008, pp178.

Tropomi kan de lucht in

GELD VOOR NIEUW SATELLIETINSTRUMENT

Het Nederlandse satellietinstrument Tropomi gaat in 2014 met een ESA-satelliet de ruimte in. Dit is in november besloten op de ESA-ministersconferentie in Den Haag. Minister Van der Hoeven van Economische Zaken hield namens Nederland een warm pleidooi voor Tropomi. Het Tropospheric Ozone Monitoring Instrument gaat wetenschappers waardevolle gegevens opleveren voor onderzoek naar luchtvervuiling en klimaatverandering. KNMI'er Pieter Levelt is de hoofdonderzoeker voor Tropomi.

78 miljoen euro

De Europese Ruimtevaartorganisatie ESA gaat de satelliet in het Global Monitoring of Environment en Security van de Europese Commissie bouwen. Het instrument maakt onderdeel uit van de satelliet. De Nederlandse overheid stelt 78 miljoen euro beschikbaar voor Tropomi. Tijdens de conferentie is besloten dat de ESA lidstaten de rest van het benodigde bedrag voor de satelliet en de lancering zullen bijdragen.

Satellieten zijn van enorme waarde, omdat daarmee binnen enkele dagen de gehele atmosfeer in kaart gebracht kan worden. Ze zijn waardevol voor wetenschappelijk onderzoek, en laten ook zien of genomen milieumaatregelen effect hebben. Belangrijk daarbij is dat de satellietinstrumenten zo gedetailleerd mogelijk relevante vervuilende gassen of broeikasgassen kunnen detecteren. Tropomi gaat op die punten een belangrijke verbeterslag maken ten opzichte van zijn voorgangers Sciamachy en OMI. Het instrument zal in staat zijn ook tussen de wolken door de atmosfeer te scannen en zelfs de uitstoot van luchtvervuiling op het niveau van steden en voorsteden te onderscheiden.

Tropomi is een samenwerking tussen KNMI, SRON, TNO en Dutch Space, in opdracht van het NIVR/NSO. Het KNMI heeft, samen met SRON, de wetenschappelijke leiding van Tropomi. Dutch Space in Leiden geeft leiding aan het team dat het instrument gaat bouwen. De ministeries van EZ, OC&W, VenW en VROM financieren Tropomi.



Hoofdonderzoeker Tropomi, KNMI'er Pieter Levelt

Willem Bezemer]| 54 jaar



Weer, klimaat en ik

“Ik mag het eigenlijk niet zeggen, maar voor ons voetballers is de global warming een zegen. Dit jaar hadden we dan toevallig weer eens een strenge winter, maar in de voorgaande jaren waren er nog nooit zo weinig afgelastingen. Het enige probleem is dat wij onze velden in de zomers als gevolg van de hogere temperaturen vaker moeten sproeien. Verder vind ik het prima zo. Al realiseer ik mij dat we er met zijn allen iets aan moeten doen om het tij te keren.”



Ed Nobel 1| 43 jaar

Weer, klimaat en ik



“Toen ik 26 jaar geleden begon met dit vak, had je korte maar hevige winters en lekkere, warme zomers. Je wist precies waar je aan toe was. Het is nu al jaren alles of niets met het weer. Zo heb ik deze winter voor het eerst weer speciale glazenwasserhandschoenen aangeschaft. Die heb ik niet een dagje gedragen, maar weken achtereen. Ook heb ik deze winter een tijdelijke ww-uitkering aangevraagd voor mijn personeel in verband met onwerkbaar weer. Dat was ook jaren geleden...”



Verkeer]|

en weer

Het weer speelt overal een belangrijke rol. Te land, ter zee en in de lucht. Bijdragen aan de verkeerveiligheid in relatie tot extreem weer is een van de kerntaken van het KNMI.

Nederland is altijd onderweg. Het KNMI waarschuwt als weersomstandigheden voor grote problemen in het verkeer kunnen zorgen. De waarschuwingen zijn voor alle Europeanen zichtbaar op www.meteoalarm.eu.

A close-up portrait of Guido van Woerkom, a middle-aged man with thinning white hair and blue eyes, wearing a dark pinstripe suit, white shirt, and a red tie with a white grid pattern. He is smiling slightly. The background is dark and out of focus.

Interview] Het fijne werk

Guido van Woerkom is Hoofddirecteur van de ruim 3.800 medewerkers tellende ANWB. Van Woerkom studeerde rechten in Leiden. Voor zijn aanstelling bij de ANWB was hij ondermeer werkzaam bij Albert Heijn en vervulde hij de functie van Algemeen Directeur bij communicatiebureau Signum.

“Wanneer ons spitsalarm er toe leidt dat het KNMI nog meer werk maakt van korte termijnverwachtingen, heeft de samenleving veel bereikt. Het is aan het KNMI die uitdaging op te pakken.”

Guido van Woerkom, hoofddirecteur ANWB

Het door de ANWB afgegeven spitsalarm van eind november 2008 deed het nodige stof opwaaien. Het zou niet alleen devaluerend en verwarrend werken, het was bovendien onverantwoord, zo luidde de kritiek van verschillende partijen. De ANWB was en is het daar niet mee eens. ANWB Hoofddirecteur Guido van Woerkom: “Gelet op de door het KNMI verstrekte informatie en onze eigen berekeningen, vonden wij het onze taak het publiek te waarschuwen in de vorm van een spitsalarm. Wij zijn de fase waarin wij slechts files registreren voorbij.”

Maandagochtend en sneeuwval, naar verwachting een centimeter of twee. Die combinatie deed de ANWB zondagavond 23 november 2008 het ergste (lees: een extreem zware ochtendspits) vrezen. Om automobilisten hiervoor te behoeden, riep de bond weggebruikers op de volgende ochtend later of eerder van huis te gaan. Hiermee was het spitsalarm geboren. Echter, daar waar de ANWB een ochtendspits vreesde met een minimale filelengte van 500 kilometer, bleef het totaal aantal filekilometers steken op 295, minder dan op een normale maandagochtend.

Mede, of misschien wel vooral, een gevolg van het feit dat er uiteindelijk geen sneeuw maar regen viel. Paniek dus om niets, zou je kunnen zeggen?

“Absoluut niet,” reageert Guido van Woerkom. “Wij zijn er om de belangen van weggebruikers te dienen. Vanuit die optiek is 500 kilometer file enorm. Bij die lengte staat een kwart van alle snelwegen vast. Daarom kozen we ook heel bewust voor het woord alarm. Spitswaarschuwingen geven we iedere dag. Daar kijken automobilisten simpelweg niet meer van op.”

Maatschappelijke verplichting

“Gelet op de verwachtingen van het KNMI die bewuste zondagmiddag was het bovendien geen vreemde of uit de duim gezogen conclusie,” vervolgt Van Woerkom. “Uitgaande van die informatie in combinatie met onze eigen berekeningen, vonden wij het onze taak het publiek goed te waarschu-

wen in de vorm van een spitsalarm. Dat die eerste verwachtingen van het KNMI niet klopten, hadden wij ook niet kunnen voorzien. De ANWB is de fase waarin het slechts files registreerde voorbij. We willen de weggebruiker de mogelijkheid bieden tijdig in te spelen op bepaalde ontwikkelingen.”

Als voorbeeld noemt Van Woerkom de jaarwisseling van 2007 op 2008. “Er werd voor die nacht extreem dichte mist voorspeld. Dat, in combinatie met het vuurwerk, zorgt voor levensgevaarlijke toestanden op de weg. Om dat voor te zijn, heeft de ANWB destijds de mensen gewaarschuwd en geadviseerd.” Dat advies luidde onder andere dat wanneer men van plan was de avond door te brengen bij familie of vrienden, ze er verstandig aan deden spullen mee te nemen om eventueel ook de nacht bij die vrienden of familie door te brengen. “Met dergelijke tips en waarschuwingen hopen wij ongevallen te voorkomen. De ANWB is een betrouwbare organisatie die beschikt over veel kennis en expertise op het gebied van verkeer. Het spreekt voor zich dat wij deze kennis en expertise graag delen met onze leden. Denk in dit kader ook aan de zogenaamde zwarte zaterdagen eind juli waar wij het publiek voor waarschuwen. Dit zijn de drukste dagen voor het vakantieverkeer in Frankrijk. Deze dagen zijn berucht vanwege de tientallen, soms honderden kilometers file en de vele ongelukken.”

Van Woerkom vervolgt: “Soortgelijk ongemak doet zich op kleinere schaal voor op

warmer en zonovergoten dagen in Nederland. De ervaring leert dat veel mensen dan richting de Nederlandse stranden trekken. Met alle verkeersgevolgen van dien. En wat te denken van de verschillende toertochten die begin 2009 werden verreden op natuurijs. Die leidden tot enorme verkeersdruk rond de aan- en afvoerwegen naar het ijs. Dat hadden wij al voorzien en daar hebben wij ook voor gewaarschuwd. Natuurlijk gaan wij niet over verkeersmanagement. Daar is het Verkeerscentrum Nederland (VCNL) voor. Door het publiek van goede en extra informatie te voorzien, kan de ANWB echter wel een belangrijke bijdrage leveren aan een vlottere doorstroming van het verkeer. Op dat front ziet de ANWB voor zichzelf een zeer belangrijke rol weggelegd. Een rol die wij in de toekomst nog beter willen gaan vervullen.”

Is het spitsalarm is ook zo'n typisch voorbeeld van de ANWB 'nieuwe stijl'?

“Vanuit onze maatschappelijke verplichting hebben wij de verantwoordelijkheid genomen een dergelijk alarm af te geven. Ook weer met als doel het gedrag van mensen te beïnvloeden en daarmee ongemak te voorkomen.”

Een initiatief waarin verschillende instanties zich - zacht gezegd - niet konden vinden. Zo reageerde Rijkswaterstaat dat nog een alarm - naast het weer- en verkeersalarm - verwarrend en devaluerend zou werken. Een mening die ook de Verkeersinformatiedienst (Vid), de directe concurrent van de

ANWB) was toegedaan. En ook het KNMI was not amused met het ‘eigenhandige optreden’ van de ANWB. De ANWB op haar beurt noemde het ‘zure reacties’. Van Woerkom: “Ik ben er bovendien van overtuigd dat de spits vele malen erger was geweest, indien er niet was gewaarschuwd. Pas zondagavond rond elf uur werd duidelijk dat de sneeuwbuien wel zouden meevallen en het regen zou worden. Enkele uren daarvoor zag het beeld er veel slechter uit. Echter, rond acht uur moesten wij ermee naar buiten treden. Je moet de weggebruiker tenslotte de ruimte bieden te anticiperen. Wanneer je die ‘s ochtends om een uur of 7 waarschuwt voor gladde wegen, is de ruimte om naar andere mogelijkheden te zoeken wel erg beperkt.”

Het fijne werk

Dat laatste brengt Van Woerkom bij het KNMI. “Zij zijn bijzonder goed in staat zeer nauwkeurige verwachtingen te doen voor de langere termijn. Waar wij als ANWB echter in zijn geïnteresseerd, zijn heel nauwkeurige verwachtingen over een periode van laat ik zeggen 12 tot 14 uur, het fijne werk. Wanneer wij weten dat er morgenochtend rond 8 uur een sneeuwstoring over het westen van het land trekt, zijn niet alleen wij, maar ook een partij als VCNL nog beter in staat gebruikers van de Nederlandse wegen optimaal van dienst te zijn. Zo verklein je bovendien de kans dat ‘je’ er naast zit met weer-, verkeer- of spitsalarmen. Het moet voor de mensen die actief zijn bij het KNMI een heel leuke uitdaging zijn om zich verder te ontwikkelen op het terrein van die korte termijnverwachtingen. Op die wijze vergroot het instituut zijn maatschappelijke positie. Wanneer ons spitsalarm en de discussie die daarover ontstond er toe leidt dat het KNMI nog meer werk maakt van die verwachtingen, heeft de ANWB, nee ik zeg het verkeerd, dan heeft de samenleving veel bereikt. Het is aan het KNMI die uitdaging op te pakken.”

De ANWB

De Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB is een vereniging die met een mix van beïnvloedende en dienstverlenende activiteiten de belangen van haar leden behartigt op het gebied van mobiliteit, vakantie en vrije tijd. Bij dat werk wil de ANWB graag een bijdrage leveren aan een duurzame ontwikkeling van de samenleving. Met beïnvloeding richt de ANWB zich met name op politiek en overheid. De belangen van leden kunnen ook aanleiding geven tot contacten met bedrijven, brancheverenigingen en andere belangenorganisaties. Bij de dienstverlening ligt het accent vooral op hulpverlening, reizen, verzekeringen, uitgeverij, bewegwijzering, advies en informatie.

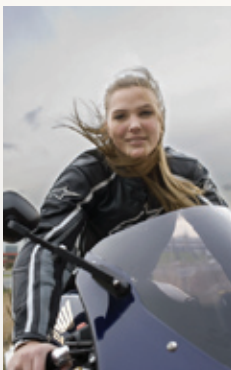


Spitsalarm ANWB niet van de baan

Bij slecht weer doen weer- en verkeersdiensten het niet snel goed. Zeggen ze niets en ontstaat er chaos op de weg, dan vraagt iedereen zich af waarom er niet gewaarschuwd was. Waarschuwen ze en blijkt er niets aan de hand, dan hadden ze geen paniek moeten zaaien. De ANWB kan er na het zogeheten spitsalarm van 23 november 2008 over meepraten. Dat weerhoudt de organisatie er niet van om in soortgelijke situaties opnieuw ‘alarm te slaan’. Van Woerkom: “Na het spitsalarm van november 2008 deden zich nog tweemaal situaties voor waarbij wij hebben overwogen een spitsalarm af te geven. Na goed intern overleg besloten we het toen toch niet te doen. Simpelweg omdat alles er op wees dat de voor ons magische grens van 500 kilometer file niet bereikt zou worden. Wanneer alles er op wijst dat die lengte bereikt wordt, zullen wij het ook in de toekomst niet nalaten de weggebruiker daarvoor te waarschuwen in de vorm van een spitsalarm.”

Kim Stander]| 23 jaar

Weer, klimaat en ik



“An Inconvenient Truth, de film van Al Gore, heeft mij echt aan het denken gezet. Wat staat ons te wachten? Hoe ziet mijn toekomst maar zeker ook die van mijn eventuele kinderen eruit? Dat baart mij serieus zorgen. Sinds die film ga ik bewuster met dingen om. Zo denk ik nu twee keer na voordat ik een mail uitprint. Nee, mijn motor laat ik er niet voor staan. Dat is mijn passie. Ik check elke dag het weer; teletekst, buienradar, internet... Alleen bij zware regenval, stap ik niet op.”

Oog in oog met Ike

VERKENNINGSVLUCHTEN DOOR EEN ORKAAN

“Het vertoeven in het oog van een orkaan is overweldigend; na eerst hevig door elkaar geschud te zijn, kom je vanuit een meer dan 10 km hoge muur van wolken in een relatief helder en rustig gebied, waarbij je aan alle kanten wordt omgeven door een hoge wolkenmuur. Fantastisch!”

Zo omschreef KNMI-onderzoeker Ad Stoffelen zijn vlucht door orkaan Ike. In 2008 vloog hij in totaal vijf keer door de orkanen Hanna en Ike om de scatterometers goed af te regelen. Een scatterometer is een radarinstrument aan boord van een weersatelliet. Het meet windrichting en -snelheid aan het zeeoppervlak. Om de gegevens van de scatterometers goed te kunnen interpreteren is vergelijking met vliegtuigmetingen vlak boven het oceaanooppervlak noodzakelijk. Het National Hurricane Center is zeer geïnteresseerd, omdat de windgegevens ook onder het dikke wolken- en regendek van een orkaan unieke informatie bieden. Dit is uiteraard van belang voor de verwachte baan en kracht van de orkaan.

Het Caribische gebied heeft elk jaar te maken met orkanen. Het National Hurricane Centre in de VS verzorgt de verwachtingen voor dat gebied. In opdracht van EUMETSAT verwerkt het KNMI de gegevens van de Europese scatterometers en levert deze aan het Hurricane Centre.

Volgens Ad Stoffelen waren de eerste twee vluchten door Ike het hevigst: “Ike was toen in de klasse van op één na zwaarste categorie orkanen, categorie 4. Op een gegeven moment werd het vliegtuig ogenschijnlijk opgepakt en



Ad Stoffelen mocht ook heel even in de cockpit plaatsnemen

een eindje verder weer neergekwakt. De anders zo idyllisch lichtblauwe oceaan werd omgetoverd in een soort aspergesoep; sediment van de bodem wordt blijkbaar omgeroerd en vermengd met het zilte water. Een heel speciale ervaring!

Extra motivatie voor zeevaart

KONINKLIJKE ONDERSCHIEDINGEN

Veel zeebenen op het KNMI tijdens de bijeenkomst voor de vrijwillige zeevaartwaarnemers. Staatssecretaris Tineke Huizinga van Verkeer en Waterstaat reikte op 10 november 2008 een veertigtal medailles en beloningen uit aan kapiteins en stuurlieden van de Koopvaardij en de Marine voor hun verdiensten op het gebied van de meteorologie. De onderscheiden officieren hebben jarenlang op vrijwillige basis waarnemingen van het weer op zee naar het KNMI gestuurd.

Automatisering

Waarnemingen vanaf schepen zijn naast de meteorologische gegevens van satellieten, vliegtuigen, radar en

automatische meetstations, essentieel voor weersverwachtingen en klimaatonderzoek. In de toekomst zal het KNMI dit soort waarnemingen steeds meer gaan automatiseren.

Veiligheid en economie

Zeevarenden, rederijen en de offshore maken gebruik van weersverwachtingen en stormwaarschuwingen waarvoor ze zelf gegevens aanleveren. Niet alleen voor de veiligheid, maar ook om economische redenen. Op basis van de verwachtingen en windgegevens bepalen schepen de meest rendabele vaarroutes.

Motivatie

Een van de onderscheiden zeelieden is Leo Versteeg, kapitein bij rederij Hapag Lloyd. Hij zei na afloop van de plechtigheid oprecht blij te zijn met zijn zilveren medaille: "Ik doe dit voor het KNMI al sinds 1980. Dat is een hele tijd. Je weet dat het belangrijk is, maar uit de woorden van hoofddirecteur Brouwer en staatssecretaris Huizinga begrijp ik vandaag helemaal waarom die waarnemingen zo nuttig zijn. Vooral met die klimaatverandering schijnen de KNMI'en overal ter wereld de waarnemingen op de oceaan meer dan ooit nodig te hebben. Een extra motivatie om er mee door te gaan!"



Europese leiding

FRITS BROUWER VOORZITTER EUMETNET

Hoofddirecteur KNMI dr. ir. Frits Brouwer is in december gekozen als voorzitter van EUMETNET. Dit Europese netwerk is een samenwerkingsverband van 24 nationale Europese meteorologische instituten en is aangesloten bij de Wereld Meteorologische Organisatie. Brouwer volgt hiermee zijn Oostenrijkse collega prof. Neuwirth op.

De benoeming is voor een periode van twee jaar. "Bijzonder eervol", noemt Brouwer zijn verkiezing als voorzitter van EUMETNET. "Het is een uitdaging vanwege de taak die de instituten hebben rond het veranderende klimaat, en omdat er zoveel staat te veranderen in de organisatie van de luchtvaartmeteorologie door de invoering van Single European Sky. We staan Europees gezien voor grote uitdagingen: Hoe gaan we samenwerken met betrekking tot luchtvaartmeteorologische inlichtingen? Hoe geven we EUMETNET een rechtspersoonlijkheid zodat deze organisatie zelfstandig opdrachten voor de EU kan uitvoeren?"

Eerder was Frits Brouwer vice-voorzitter van EUMETNET. Hij bekleedt zijn voorzitterschap naast zijn functie als hoofddirecteur KNMI.



Frits Brouwer, Hoofddirecteur KNMI en voorzitter van EUMETNET

Intentie tot samenwerking

DEFENSIE EN KNMI MODERNE PARTNERS

De staatssecretarissen Jack de Vries van Defensie en Tineke Huizinga van Verkeer en Waterstaat ondertekenden in december een intentieverklaring tot verdergaande samenwerking tussen Defensie en het KNMI op meteorologisch gebied. Deze samenwerking bestond al geruime tijd tussen de Luchtmacht Meteorologische Groep, de Dienst der Hydrografie van de Marine en het KNMI. Door alle ontwikkelingen op gebied van de meteorologie werd het echter noodzakelijk de samenwerking te moderniseren.

Samen delen

De samenwerking is voor beide ministeries van belang, omdat zij niet alleen gezamenlijk gebruik maken van de weerwaarnemingen, maar ook van elkaars apparatuur, personeel en opleidingen. Ook is het KNMI betrokken bij de ondersteuning van operaties in Afghanistan. Meteorologen van de Luchtmacht gebruiken speciale rekenmodellen van het KNMI om de juiste weersverwachtingen voor de missiegebieden te maken.

Kwaliteitsverbetering

Uit de voorstudie *MeteoLogica* uit 2006 bleek dat samenwerking tussen Defensie en het KNMI breder, intensiever en efficiënter kan. Volgens Hoofddirecteur Frits Brouwer is *MeteoLogica* zeer waardevol. "Het zal kunnen leiden tot een efficiëntere meteorologische overheidsvoorziening voor Nederland. Vanuit de voorgestelde intensievere samenwerking zullen klanten van zowel Defensie als het KNMI in



De ondertekening vond plaats in aanwezigheid van de vertegenwoordigers van het KNMI en Defensie. Voor het KNMI was Hoofddirecteur Frits Brouwer en voor Defensie Commodore Schnitger, Directeur Operaties Commando Luchtstrijdkrachten, aanwezig

de toekomst nog beter worden voorzien van eenduidige, kwalitatief hoogwaardige producten en diensten. Dit is een kwaliteitsverbetering die alle betrokken organisaties ten goede komt."

Jason houdt stijging in de gaten

SATELLIET VOLGT ZEESPIEGEL

De stijgende zeespiegel is zeker voor ons land een van de meest zorgwekkende ontwikkelingen door de veranderingen van het klimaat. Dat de zeespiegel stijgt en nog verder zal stijgen is boven elke twijfel verheven, maar wetenschappers willen nog exacter aangeven hoe groot die stijging in alle delen van de wereld precies wordt. De nieuwe Jason satelliet gaat - net als zijn voorgangers - de veranderingen van de zeespiegel nog nauwkeuriger volgen.

Jason-2 maakt daarbij gebruik van een zeer precieze radartechniek, de zogenaamde altimetrie, waarmee ongelijkheden in het zeer dynamische oppervlak van de zee met een nauwkeurigheid van millimeters worden gemeten. Dergelijke oceanografische gegevens, die ook informatie opleveren over de wisselwerking tussen de zee

en de atmosfeer en over stromingen in de oceaan, zijn voor klimaatonderzoek van grote betekenis. Dat geldt ook voor weer- en seizoensverwachtingen en het waarnemen van verschijnselen zoals El Niño. Onderzoekers en meteorologen van het KNMI in De Bilt gaan volop gebruik maken van de gegevens die deze satelliet oplevert.

De Europese organisatie EUMETSAT, waarin het KNMI Nederland vertegenwoordigt, is voor het eerst betrokken bij het Jason-programma. In nauwe samenwerking met

het Franse CNES en de Amerikaanse NOAA neemt EUMETSAT de Jason-2 satelliet, die op 20 juni 2008 is gelanceerd, in gebruik.

Meetcampagne heeft IMPACT

INTERNATIONALE WOLKEN- EN STOF MEETCAMPAGNE

Bijna dagelijks vlogen in mei 2008 vliegtuigen en een helikopter vol meetapparatuur rond de 200 meter hoge KNMI-meetmast in Cabauw. Ook langeafstandsvluchten vonden plaats, die afhankelijk van de windrichting van West- naar Oost-Europa en van Finland naar Zuid-Frankrijk gingen. Cabauw vormde hiermee het centrale punt van de internationale wolken- en stof meetcampagne IMPACT.

Er is gedurende een volle maand zowel vanuit de lucht als vanaf de grond gemeten. De verzamelde meetgegevens, die van groot belang zijn voor het klimaatonderzoek, hebben meer inzicht gegeven over (fijn-)stof en wolken. De campagne heeft ook beter inzicht gegeven in de wisselwerking tussen aerosolen (fijne stofdeeltjes) en wolken.

Tussen 500 en 3000 meter

Aerosolen spelen een grote rol bij de vorming van wolken en bepalen ook het type bewolking. Hierdoor hebben ze indirect invloed op neerslag en temperatuur. “De wolke-loze dagen waren geen bedreiging voor het onderzoek,” aldus KNMI-onderzoeker Gerd-Jan van Zadelhoff, de projectleider van IMPACT. “Dit weer is bij uitstek geschikt voor het meten van aerosolen en om te zien wat er allemaal in de lucht zit.”

Rond Cabauw werden de metingen verricht vanuit twee vliegtuigen. Vanaf vliegveld Zestienhoven vertrok het toestel van Météo France, de Franse collega van het KNMI. Vanuit Oxford kwam het meetvliegtuig van het Britse instituut NERC (Natural Environment Research Council) overvliegen. De helikopter – afkomstig uit het Duitse Leipzig – steeg op in Hilversum. Om de metingen te verrichten werd tussen 500 en 3000 meter hoogte gevlogen.

Internationale zomerschool

Europese studenten en wetenschappers volgden tijdens deze campagne bij het KNMI in De Bilt een internationale zomerschool over het meten met vliegtuigen en het gebruik van deze gegevens. Bij de metingen van IMPACT waren naast het KNMI ook TNO, RIVM, ECN, ESA en de universiteiten van Delft, Wageningen en Utrecht betrokken. Daarnaast



De 200 meter hoge meetmast van het KNMI in Cabauw vlakbij Lopik

namen er instituten uit Finland, Duitsland, Engeland, Frankrijk, Italië, Noorwegen en Polen deel aan het project, dat financieel werd gesteund door de EU.

Imo van Vliet || 55 jaar

Weer, klimaat en ik



“Wanneer ik naar buiten kijk en het plentst, heb ik een stuk minder zin om aan de slag te gaan dan bij een lekker zonnetje. Kou, zoals deze winter, is niet zo erg. Daar kun je je op kleden. Regen is voor iedere postbode een nachtmerrie. Niet alleen word je zelf drijfnat, ook het droog houden van de post valt niet mee. Zeker niet wanneer het plentst. Dat laatste doet het tegenwoordig bovengemiddeld vaak...”

Gezondheid]|

en weer

De relatie tussen weer en gezondheid is onmiskenbaar. Het KNMI levert hitteverwachtingen, uv-gegevens en satellietmetingen van luchtkwaliteit.

Data van het KNMI dragen zo bij aan meer inzicht in de samenhang tussen klimaatverandering en volksgezondheid.

A close-up portrait of a middle-aged man with thinning brown hair, wearing black-rimmed glasses, a dark suit jacket, a white shirt, and a colorful geometric tie. He is looking slightly off-camera with a serious expression. The background is a soft-focus green and blue.

Interview | De hitte de baas

Hein Daanen is onderzoeker bij TNO, Defensie en Veiligheid en hij is hoogleraar thermofysiologie bij de Faculteit Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij onderzoekt de effecten van temperatuur op het menselijk lichaam. Zo gaat hij bijvoorbeeld na hoe militairen zich aan extreme weersomstandigheden kunnen aanpassen.

“De mens hoort niet thuis in koudere gebieden. We voelen ons het beste in een gebied met een warm klimaat. Niet voor niets overwinteren veel Nederlanders in landen als Spanje en Portugal.”

Prof. Dr. Hein Daanen, onderzoeker TNO

Felle bosbranden, grote overstromingen, smeltende gletsjers en ongekennde hittegolven. De gevolgen van de zogenaamde ‘global warming’, worden steeds zichtbaarder. Volgens berekeningen zal de gemiddelde temperatuur op aarde deze eeuw stijgen met ongeveer 1,1 tot 6,4 graden Celsius. Wat zijn hiervan de exacte effecten op het menselijk lichaam? Hoogleraar thermofysiologie Hein Daanen kan antwoord geven op deze vragen. “Wanneer je de zaak puur wetenschappelijk bekijkt, is het niet aannemelijk te veronderstellen dat de sterfte in Nederland als gevolg van de temperatuurstijging toeneemt.”

Het is nauwelijks nog punt van discussie dat het klimaat langzaam maar zeker verandert. Hittegolven zijn daardoor in de toekomst eerder regel dan uitzondering. Lekker, zullen veel mensen denken. Voor velen staat een hittegolf tenslotte synoniem aan een periode van terrasjes, zwoele avonden en strandbezoek. Aanhoudende hitte is voor sommige mensen echter juist een bedreiging voor de gezondheid. Zo stierven er in juli 2006, de warmste juli- maand ooit in Nederland, 500 tot 1000 mensen meer dan gewoonlijk.

Toch is de mens beter bestand tegen langdurige hitte dan tegen koude vertelt Hein Daanen. “De mens beschikt over enkele mechanismen om te kunnen overleven in de verschillende klimaten die we op aarde aantreffen. Uit die mechanismen kunnen we opmaken dat de mens eerder een tropisch dier, dan een pooldier is. Dat strookt ook met het beeld dat de eerste mens afkomstig is uit Afrika. In een periode dat het redelijk warm was, zijn we uitgezworven over de rest van de wereld. Toen vervolgens de ijstijd aanbrak, zijn we blijven zitten waar we zaten. Dat had alles te maken met het feit dat we daar inmiddels een cultuur hadden opgebouwd en nu eenmaal erg honkvast zijn. Maar in principe hoort de mens niet thuis in koudere gebieden. We voelen ons het beste in een gebied met een warm klimaat. Niet voor niets overwinteren veel Nederlanders in landen als Spanje en Portugal.”

Hulpeloze wezens

“In de kou zijn we vrij hulpeloze wezens,” vervolgt Daanen. “De kou brengt bovendien veel meer risico’s met zich mee dan hitte. Denk bijvoorbeeld aan bevriezing van lichaamsdelen, met name van handen en voeten. Het laatste dat we voelen voordat die bevroren, is niets. Daar hebben we dus geen enkel waarschuwingssysteem voor.” Ook het aantal ‘gezondheidsgerelateerde problemen’ neemt sterk toe in een periode van extreme kou vertelt Daanen. Denk hierbij aan hart- en vaatziekten en longaandoeningen. Daanen: “Dat zijn inderdaad ziekten en aandoeningen die ook bij hitte opspelen. Maar meer nog in de kou. Wanneer we de kou in gaan, knijpen we de bloedvaten in onze huid dicht om zo warmte vast te houden. Als gevolg daarvan stijgt onze bloeddruk in sneltreinvaart. Die snelle bloeddrukstijging brengt op zijn beurt die gezondheidsrisico’s met zich mee.”

Daar waar de mens in extreem koude situaties degradeert tot een hulpeloos wezen, beschikken we in de hitte over een zeer krachtig mechanisme, legt Daanen uit. Dit mechanisme luistert naar de naam transpireren. “Het grote probleem bij hitte ontstaat wanneer dat mechanisme niet of niet naar behoren kan werken. Dat laatste gebeurt bijvoorbeeld wanneer je sport in regenkleding waar het vocht niet uit kan verdampen. Maar ook bij mensen die niet kunnen zweten: Anhidrose, zoals we dat met een

mooi woord noemen. Dan heb je bij langdurige en extreme hitte echt een probleem. Die mensen raken hun lichaamswarmte niet kwijt waardoor hun lichaamstemperatuur snel stijgt. Het spreekt voor zich dat dat uiteindelijk niet zonder gevolgen blijft.”

Dat neemt niet weg dat er in Nederland meer mensen sterven tijdens een langdurige periode van kou dan in een periode van extreme hitte. Daanen staakt deze bewering met een sterftestatistiek. Deze laat zien dat in ons land de minste sterfgevallen zijn bij een omgevingstemperatuur van 16,5 graad Celsius. Zodra het kouder of warmer wordt, neemt de sterfte toe. Daanen: “Wanneer we vervolgens gaan kijken naar het klimaat in Nederland, dan betekent dat, dat er in Nederland relatief meer mensen sterven als gevolg van kou, dan van warmte. De temperatuur in ons land ligt tot nu toe tenslotte vaker onder dan boven die 16,5 graad. Dat de perceptie anders is, heeft waarschijnlijk alles te maken met het feit dat we in de zomer vaak in het nieuws horen of lezen dat mensen zijn bezweken als gevolg van de hitte. In de winter daarentegen horen we veel minder vaak in de media dat mensen als gevolg van de kou zijn overleden.”

Dat impliceert dat er als gevolg van de global warming uiteindelijk minder sterfgevallen zullen voorkomen in Nederland? Tenminste, wanneer we puur en alleen naar de temperatuur kijken.

Daanen: “Dat klopt. Doordat het minder koud wordt, neemt ook het aantal sterf-

gevallen als gevolg van koude af. Daar tegenover staat dat het aantal sterfgevallen als gevolg van hitte toeneemt. De afname aan de koude kant is echter iets groter dan de toename aan de warme kant. Kortom, het netto effect zal positief uitpakken. En nee, dat zal niet heel veel uitmaken. Maar het beeld dat veelvuldig wordt geschetst dat het aantal sterfgevallen als gevolg van de stijgende temperatuur sterk toeneemt, klopt niet en zet ik met graagte en daar waar ik kan, recht.”

Dat rechtvaardigt de vraag waarom we in Nederland wel de beschikking hebben over een nationaal hitteplan, maar niet over een koudeplan?

Daanen: “Aan dat koudeplan wordt door de GGD hard gewerkt. Zij zijn bezig alles op het gebied van kouproblematiek in kaart te brengen. Niet alleen de risico’s maar ook wat we zoal kunnen doen om die risico’s te verkleinen.”

Uw verhaal over koude, brengt mij bij Wim Hof, beter bekend onder de naam The Iceman. De man die diverse kouderecords op zijn naam heeft staan. Gelet op uw verhaal, moet die man knettergek zijn?

Daanen: “Dat valt wel mee hoor. Hij doet dingen die jij en ik niet doen, zoals onder Poolijs doorzwemmen of een uur lang in een bak met ijsklonten gaan zitten. Maar nee, hij is zeker niet gek, in tegendeel. Het bijzondere aan Wim Hof is dat zijn koudetolerantie extreem hoog is. ‘Harding’, zoals we dat noemen. Fysiek zit hij echter niet anders in elkaar dan jij en ik. Wel is hij bijzonder goed getraind en kan hij zich erg goed concentreren. Maar als gezegd, hij is niet anders dan anderen. Al wordt dat wel eens gesuggereerd. Wanneer we in een bak met ijs gaan zitten, stijgt onze lichaamstemperatuur de eerste minuten. Dat is een normaal mechanisme. Dat komt doordat we op zo’n moment onze bloedvaten dichtknijpen om zo onze lichaamswarmte vast te houden. Vervolgens gaan we meer bewegen door te rillen. Ook dat geeft warmte. Die combinatie maakt dat we de eerste minuten warmer worden. Dat is bij Wim Hof ook zo. Sommigen typeren dat als een wonder. Het is echter een normaal fysiologisch mechanisme.”



Eigenlijk zegt u dat ieder gezond mens Wim Hof achterna kan duiken in een ijswak?

Daanen: “Dat gaat misschien wat ver, maar het is onzin te veronderstellen dat je dan dood gaat. Wim Hof laat zien dat het mogelijk is extreme kou te tolereren. Het is bijzonder onaangenaam maar het is te trainen. Wanneer je bijvoorbeeld iedere dag afsluit met een koude douche, wordt de natuurlijke schrikreactie en het hyperventileren steeds minder. Het blijft oncomfortabel maar het went. Zelf neem ik ook iedere dag een koude douche.”

Dat lijkt me een ultieme vorm van beroepsdeformatie?

Daanen, lachend: “Zo zou ik het niet willen noemen. Ik vind het wel erg interessant. Nadat ik ergens las dat je er minder heftig op reageert wanneer je iedere dag een koude douche neemt, wilde ik dat graag bewezen zien. En inderdaad, de eerste dag is het ijskoud, de tweede dag is dat gevoel al minder en uiteindelijk is het prima te harden.”

Klimaatkamers TNO

De mens is een homeotherm zoogdier dat alleen goed kan functioneren binnen nauwe grenzen in kerntemperatuur. Maken we langdurig meer warmte dan dat we afgeven, dan stijgt de warmte-inhoud van ons lichaam. Dit resulteert in hyperthermie (oververhitting). Is het omgekeerde het geval, dan spreken we van hypothermie (onderkoeling). De grote uitdaging waar de mens voor staat, is om in extreme klimaten toch binnen de thermische grenzen te blijven.

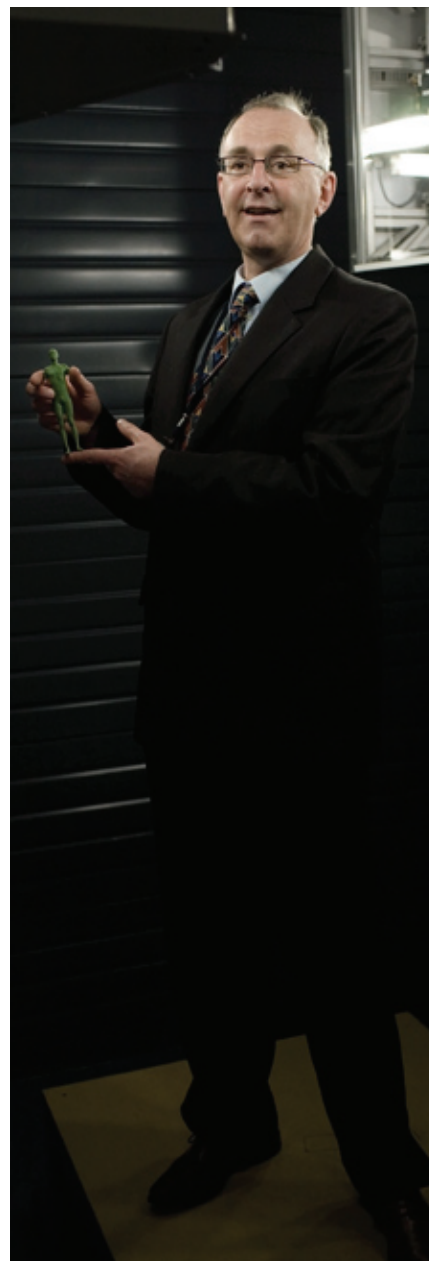
Belangrijkste indicator

Op de factor klimaat is traditioneel door de goede meetbaarheid sterk de nadruk gelegd. Met name de omgevingstemperatuur wordt als belangrijkste indicator gebruikt voor thermische belasting. Hein Daanen: "Het spreekt voor zich dat het klimaat een belangrijke beïnvloedende factor speelt op deze warmtebalans. Maar ook andere zaken kunnen een belangrijke rol spelen op onze thermische belasting. Denk aan zware inspanning in beschermende kleding. Militairen en brandweerlieden hebben daar bijvoorbeeld vaak mee te kampen. Het is daarom van groot belang om bij het inschatten van thermische belasting ook andere factoren naast klimaat mee te wegen."

Klimaatscenario's

In de klimaatkamers van TNO kan een groot deel van de klimaten van deze aardbol worden nagebootst: een temperatuur van -30°C tot $+60^{\circ}\text{C}$, een windtunnel tot windkracht 5, kunstzonnen en instelbare luchtvochtigheid van 5 tot 95%. Omstandigheden waarmee we in het toekomstige klimaat rekening mee moeten houden.

De kamers zijn groot genoeg om zes mensen tegelijkertijd te kunnen meten. De onderzoeken betreffen vragen als: hoe goed beschermt een bepaald type kleding tegen kou, hoe passen mensen zich aan hitte aan (acclimatisatie) en wat is het effect van windchill op de handvaardigheid. Vaak wordt gebruik gemaakt van lopende banden of fietsergometers om de mens te belasten.



Het nationaal hitteplan

Het hitteplan is tot stand gekomen in samenwerking met een groot aantal partners: het ministerie van vws, de GGD, het Nederlandse Rode Kruis, RIVM, KNMI, ActiZ en het Landelijke bureau GHOR. Het plan richt zich op alle kwetsbare groepen in de samenleving. De zorg voor deze kwetsbare groepen is zeer divers en wordt op veel plaatsen uitgevoerd. Voor de korte termijn draait het om 'het bevorderen van probleem-bewustzijn en het bieden van handelingsperspectieven'. Zorginstellingen zijn aan zet om hun eigen hitteplan vorm te geven. Voor tips en vragen of knelpunten kunnen zowel zorgpartijen als burgers terecht bij de regionale GGD. Daarnaast hebben RIVM en het KNMI een gefaseerd waarschuwingssysteem ontwikkeld.

Op de langere termijn gaat het om: hittebestendig bouwen, klimaatbeheersing in zorginstellingen en deskundigheidsbevordering. Naast het plan is een groep experts samengesteld. Zodra Nederland gebukt gaat onder een hittegolf kunnen deze experts, waaronder Hein Daanen, worden geraadpleegd.

De geschiedenis herhaalt zich niet

ORATIE NANNE WEBER

“Het klimaat verandert steeds en hetzelfde klimaat komt nooit terug. Helaas wordt dit door klimaatonderzoekers nogal eens als reden aangevoerd om dan maar helemaal niet naar het verleden klimaat te kijken en dat is niet terecht. Hoewel er in het verleden geen analogen zijn, biedt het verleden klimaat wel oefenstof. Begrijpen we waarom het klimaat verandert en welke mechanismen spelen daarbij een rol?”

Dit vraagt prof. dr. Nanne Weber zich af in haar oratie met de titel *Kan men twee maal in dezelfde rivier stappen?*¹ De Universiteit Utrecht heeft Nanne Weber benoemd tot bijzonder hoogleraar Klimaatmodellering en klimaatanalyse bij de Faculteit Geowetenschappen. Op 29 februari hield zij haar oratie. Nanne Weber werkt naast haar hoogleraarschap als senior onderzoeker bij het KNMI waar zij zich vooral bezighoudt met klimaatverandering op lange tijdschalen.

Oefenmateriaal

De vraag is hoe goed de huidige modellen zijn waarmee het toekomstig klimaat voorspeld wordt. Periodes uit het verre verleden, zoals het midden-Holoceen, zijn volgens Weber geschikt om deze modellen te testen op betrouwbaarheid. In haar oratie gaat Nanne Weber verder in op de vraag waarom bepaalde perioden uit het verleden geschikt zijn om een klimaatmodel te testen. De vergelijking van modelsimulaties voor deze perioden met reconstructies op basis van natuurlijke klimaatarchiven heeft veel informatie opgeleverd over welke aspecten van het klimaatstelsel goed begrepen worden en waar de hiaten liggen.

“Een tijd lang is het zoeken naar analogen erg in de mode geweest. Men hoopte vooral veel te leren over de regionale klimaatrespons in een veranderend klimaat door bijvoor-



beeld naar het vroege Holoceen te kijken. Tegenwoordig is dit idee verlaten. ‘Men kan niet twee keer in dezelfde rivier stappen’ zei de Griekse filosoof Heraclites al. ‘Ander en nog ander water blijft eeuwig stromen, het gaat voorwaarts en weer terug.’ aldus Weber. Hoewel het toekomstige klimaat zonder twijfel uniek wordt in de geologische geschiedenis - al is het alleen maar door de rol van de mens - biedt het verleden voor klimaatwetenschappers wel materiaal om te ‘oefenen’.

¹ Weber, S.L., *Kan men twee keer in dezelfde rivier stappen? Klimaatverandering door de tijd* Oratie. Universiteit Utrecht, 2008, 1-25

GPS voor de weersverwachting

PROMOTIE SIEBREN DE HAAN

Het Global Positioning System (GPS) is niet alleen handig als navigatiehulpmiddel voor auto's, schepen en vliegtuigen. Volgens KNMI-onderzoeker Siebren de Haan zijn de GPS-vochtmetingen ook interessant voor de meteorologie.

Variaties in vocht en luchtdruk zorgen voor een onnauwkeurigheid van enkele meters in de positiebepaling van eenvoudige navigatiesystemen. Om dit te corrigeren is er

een landelijk netwerk van 35 geavanceerde GPS-ontvangers, die elk kwartier atmosferische storingen meten. Deze bevatten informatie over de luchtdruk en de totale water-

damp boven de ontvanger. De Haan heeft onderzocht of deze vocht- en luchtdrukmetingen bruikbaar zijn voor weersverwachtingen.

Al sinds 1947 meet het KNMI het vochtprofiel in de atmosfeer met het oplaten van een weerballon. Dat gebeurt tegenwoordig twee keer per dag in De Bilt. De GPS-metingen vormen met 35 meetplekken en hoge waarneemfrequentie van elk kwartier daarom een nuttige informatiebron. Het grote nadeel ten opzichte van de weerballon is dat GPS alleen de totale hoeveelheid vocht meet, terwijl een weerballon op elke vijftig meter hoogte een waarneming doet. Toch concludeert De Haan dat de GPS-metingen nut hebben bij weersverwachtingen. In zijn proefschrift tonen uitgewerkte voorbeelden aan dat met de GPS-gegevens bijvoorbeeld een stevige onweersbui een uur van tevoren zeer goed is te voorzien.



Op dinsdag 27 mei promoveerde Siebren de Haan op zijn proefschrift *Meteorological applications of a surface network of Global Positioning System receivers* aan de Wageningen Universiteit.

Wolken beter in model

PROMOTIE ROB ROEBELING

Om het effect van wolken op ons klimaat beter te begrijpen zijn meer wolkenmetingen en -onderzoek nodig. Wolken hebben een sterk regulerend effect op de energiebalans van de aarde; ze kunnen zowel verkoelend als verwarmend werken. Dat hangt af van de samenstelling, de hoeveelheid en het tijdstip van de bewolking. Een bewolkte hemel werkt overdag verkoelend terwijl deze 's nachts de warmte van de aarde zal vasthouden.

KNMI-onderzoeker Rob Roebeling analyseerde vanaf 2004 data van de satelliet Meteosat Second Generation van EUMETSAT, die elk kwartier metingen registreert, en heeft met deze gegevens de ruimtelijke variaties en het tijdsverloop van wolkeneigenschappen bestudeerd. De in 2002 gelanceerde MSG-satelliet maakt het voor het eerst mogelijk om zowel samenstelling als tijdsverloop van wolken nauwkeurig te meten. Roebeling toont aan dat het mogelijk is om uit satellietmetingen een nauwkeurige dataset van wolkeneigenschappen af te leiden. De satellietmetingen heeft hij gebruikt om de dagelijkse gang van wolkeneigenschappen in een klimaatmodel te bestuderen.

Een van de uitkomsten is dat de huidige klimaatmodellen uitgaan van een té sterk dagelijks verloop in wolkenbedekking en wolkendikte in Zuid-Europa. Verder heeft Roebeling aangetoond dat de gesimuleerde wolken in het model te dik zijn en een te lage bedekkingsgraad hebben, vergeleken met de wolken die door de satelliet zijn waargenomen.



Op 25 april promoveerde Rob Roebeling op zijn proefschrift *Cloud Properties Retrieval for Climate Studies using SEVIRI and AVHRR data* aan de Wageningen Universiteit.

Versterkt broeikaseffect herstelt ozonlaag

PROMOTIE ALWIN HAKLANDER

Het versterkte broeikaseffect zorgt ervoor dat de ozonlaag sneller kan herstellen. De ozonlaag kan pas herstellen als ozonafbrekende stoffen, met name chloorfluorkoolstoffen (CFK's) uit de atmosfeer zijn verwijderd. Deze stoffen worden op grote hoogte afgebroken door uv-straling, die daar het sterkst is. CFK's komen in de hogere luchtlagen terecht door de zogeheten Brewer-Dobson circulatie.

De Brewer-Dobson circulatie transporteert lucht en sporengassen van de troposfeer naar de stratosfeer en weer terug. Deze beweging wordt aangedreven door grootschalige slingeringen in de luchtstroming op grote hoogte. Zo wordt de lucht in de winterperiode op het Noordelijke Halfrond bij de evenaar omhoog gedreven, gaat vervolgens noordwaarts en komt bij de Noordpool weer omlaag.

KNMI-onderzoeker Alwin Haklander heeft onderzoek gedaan naar die versterking. Hij heeft ontdekt dat het aan het toenemende temperatuurverschil tussen de tropen en de winterpool in de hogere atmosfeer ligt. De golfaandrijving wordt namelijk krachtiger naarmate de temperatuurverschillen groter zijn. Door het versterkte broeikaseffect neemt de temperatuur tussen vijftien en twintig kilometer hoogte boven de tropen toe, terwijl deze bij de polen juist afneemt.

Op dinsdag 23 september promoveerde Alwin Haklander op zijn proefschrift *The Brewer-Dobson circulation: interannual variability and climate change* aan de Technische Universiteit Eindhoven.



Onhoorbaar geluid

PROMOTIE LÄSLO EVERS

Met infrageluid is een beter beeld te schetsen van de hogere atmosfeer. De grote uitdaging is om afzonderlijke geluiden van elkaar te onderscheiden en de bronnen te identificeren. KNMI-onderzoeker Láslo Evers verbeterde het hele traject van meten, analyseren en interpreteren van dit infrageluid.

Door het meten van onhoorbaar geluid zijn onder meer kernbomproeven te signaleren. Geluid met een frequentie onder de 20 Hz is voor mensen niet meer hoorbaar. Infrageluid wordt gemeten met series van zeer gevoelige microbarometers.

De belangrijkste toepassing van Evers' werk is het signaleren van bovengrondse kernbomproeven. Het KNMI helpt mee aan de handhaving van het kernstopverdrag uit 1996. Op vijf plaatsen in Nederland staan inmiddels tientallen microbarometers opgesteld voor onderzoek.

Om de analysemethoden nog verder te verfijnen, is volgens Evers meer kennis nodig over de wisselwerking tussen dampkring en infrageluid. De temperaturen en windsnelheden op vijftig à honderd kilometer hoogte, kunnen namelijk een vertekend beeld opleveren. Evers wil informatie uit infrageluid gaan gebruiken om de hogere atmosfeer nauwkeuriger in beeld te brengen. Hij gaat hier onderzoek naar doen met de leerstoel Acoustic Remote Sensing van Lucht- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft.

Op 4 november promoveerde Láslo Evers op zijn proefschrift *The inaudible symphony: on the detection and source identification of atmospheric infrasound* aan de TU Delft.



In de wolken

PROMOTIE THIJS HEUS

De interactie tussen wolk en omgeving gebeurt indirect, door een ringvormige bufferlaag heen. Deze bufferlaag wordt nu nog helemaal niet meegenomen in klimaatmodellen. KNMI-onderzoeker Heus laat zien dat de ring vooral veroorzaakt wordt door horizontale menging. “Wat er aan de wolken top gebeurt, heeft weinig invloed heeft op onderliggende lagen.”

Om betrouwbare voorspellingen te doen over klimaatveranderingen, is kennis over wolken en de interactie tussen wolk en omgeving essentieel. Heus bracht onder meer snelheden, temperatuur en levensduur van wolken in kaart. Zogenoemde mooiweerwolken behoren al decennia lang tot de grootste uitdagingen in de wetenschap. Een wolk wordt omschreven als een entiteit waarin lucht omhoog gaat. Overal rond de wolk gaat de lucht ter compensatie naar beneden.

In zijn onderzoek toont Heus aan dat de lucht ver weg van de wolk zich nauwelijks verplaatst. Het grootste gedeelte van de compenserende neerwaartse stroming vindt plaats direct om de wolk heen, in een ring van dalende lucht. Deze ring ontstaat doordat wolkenlucht zich mengt met de omgeving, waarbij vocht verdampt, de lucht afkoelt en daardoor gaat dalen.

De horizontale menging tast ook het gedrag van de wolk in de tijd aan. De lucht in een wolk blijkt namelijk niet continu omhoog te gaan, maar in de vorm van ‘bellen’. Met behulp van visualisaties in een virtuele omgeving kon Heus dit voor het eerst op een betrouwbare manier onderzoeken.

Op 9 december promoveerde Thijs Heus met zijn onderzoek *On the edge of a cloud* aan de TU Delft.



Dorien van Rooijen 1 | 35 jaar

Weer, klimaat en ik



“Het is in de fruitteelt goed te merken dat er de laatste jaren geen echte winters waren. Dat zie je vooral nu het wel stevig gevroren heeft. De bomen waren, in tegenstelling tot voorgaande jaren, in februari nog in volle rust. Bij warme winters, wanneer de bomen al zijn uitgelopen, is het essentieel alert te zijn op nachtvorst. Dan moet ik 's nachts mijn bed uit om te beregenen. Dat zorgt voor een ijslaagje om de vrucht, waardoor deze niet bevriest. Nee, daar hoor je me niet snel over horen klagen. Ik ben een echt buitenmens. Dit hoort er allemaal bij...”

Overzichten]|

en meer

Bij een jaarverslag horen overzichten. Over personele en financiële zaken. In een jaarverslag van het KNMI kunnen weerkundige, klimatologische en seismologische overzichten niet ontbreken.

Weeroverzicht

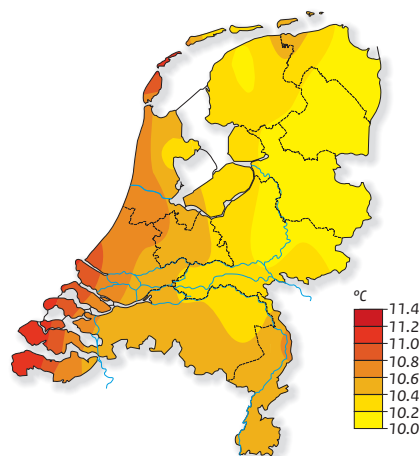
2008: TWAALFDE WARME JAAR OP RIJ; HET JAAR WAS TEVENS ZEER ZONNIG

Ondanks het soms koudere weer is ook 2008 een warm jaar geworden. Het jaar komt op de negende plaats van de warmste jaren in ruim een eeuw. Bovendien was dit jaar natter maar ook zonniger dan normaal. December was niet eerder zo zonnig en de koudste sinds 1996.

Temperatuur

De jaargemiddelde temperatuur in De Bilt is uitgekomen op 10,6 °C, tegen een langjarig gemiddelde van 9,8 °C. Daarmee is 2008 inmiddels het twaalfde warme jaar op rij en staat het jaar op een gedeelte negende plaats in de rij van warmste jaren sinds 1901. Met uitzondering van september, oktober en december lag de gemiddelde temperatuur in alle maanden boven het langjarig gemiddelde. Vooral in januari en mei was het opmerkelijk warm. Met een gemiddelde maandtemperatuur van 6,5 °C, tegen normaal 2,8 °C, eindigde januari op de tweede plaats in de rij van zachtste januarimaanden sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1706. Mei was de warmste bloeimaand in ruim een eeuw, met in De Bilt een gemiddelde maandtemperatuur van 15,7 °C, tegen normaal 12,7 °C. Op 31 december daalde de temperatuur op de vliegbasis Twenthe tot -12,5 °C, de landelijk laagste temperatuur van het afgelopen jaar. Het warmst werd het op 2 juli in het Groningse Eelde met 34,3 °C.

Jaargemiddelde temperatuur 2008



Zonneschijn

2008 was een zeer zonnig jaar met gemiddeld over het land 1794 uren zonneschijn tegen 1527 uren normaal. Van de KNMI-stations was De Kooy het zonnigst met 2007 zonuren.

In de afgelopen honderd jaar waren op dit station slechts twee jaren nog zonniger. Arcen in Limburg had het minste aantal zonuren: 1561. In De Bilt werden 1735 zonuren geregistreerd tegen 1527 uren normaal.

Mei was niet alleen warm maar ook voor wat betreft zonneshijn dit jaar de spraakmaker, met maar liefst 274 zonuren tegen 209 normaal. De eerste tien dagen van mei waren zelfs de zonnigste in tenminste een eeuw. Ook december verliep zeer zonnig. In De Bilt was het met 85 zonuren de zonnigste decembermaand sinds 1901.

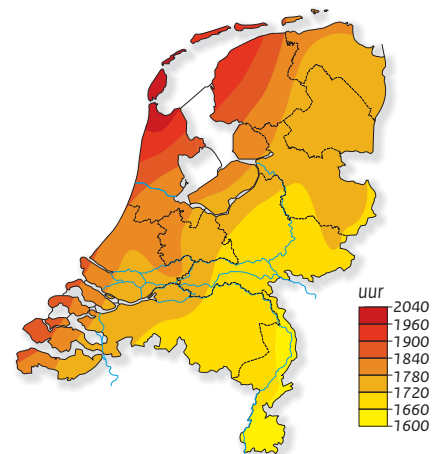
Neerslag

Met gemiddeld over het land 828 mm viel iets meer neerslag dan het langjarig gemiddelde van 797 mm. Leeuwarden registreerde met 999 mm de meeste neerslag. In het zuidoosten van het land viel de minste neerslag, op het KNMI-station Ell niet meer dan 685 mm. In De Bilt is de jaarsom uitgekomen op 881 mm tegen 795 mm normaal.

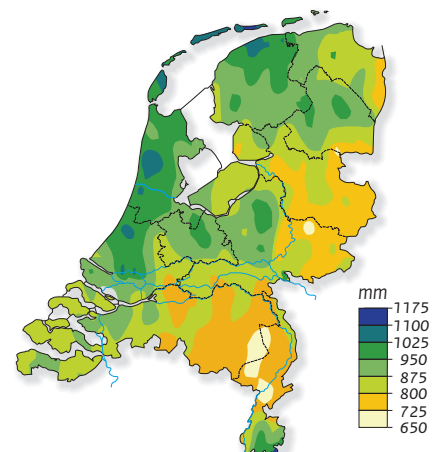
	Maandgemiddelde temperatuur °C De Bilt		Duur van zonneshijn uur De Bilt		Maandsommen neerslag mm De Bilt	
	Normaal	2008	Normaal	2008	Normaal	2008
Jan	2.8	6.5	52.4	50.1	67.0	96.3
Feb	3.0	5.1	82.0	127.8	49.4	39.2
Mrt	5.8	5.9	113.7	116.6	65.4	91.9
Apr	8.3	8.9	158.2	184.7	44.5	33.9
Mei	12.7	15.7	203.7	259.5	61.5	32.7
Jun	15.2	16.5	186.5	232.5	71.7	39.7
Jul	17.4	18.1	196.1	181.6	70.0	126.8
Aug	17.2	17.4	192.0	163.4	58.2	113.7
Sep	14.2	13.6	132.8	146.7	72.0	100.0
Okt	10.3	10.1	105.6	133.7	77.1	91.5
Nov	6.2	6.9	59.9	53.5	81.2	90.5
Dec	4.0	2.4	44.2	84.9	76.8	24.3
	9.8	10.6	1527.1	1735.0	794.8	880.5

In De Bilt kwamen voor:			
Jaar 2008	Normaal		
3	(8)	Ijsdagen	(max. temp. lager dan 0,0 °C)
55	(58)	Vorstdagen	(min. temp. lager dan 0,0 °C)
95	(77)	Warme dagen	(max. temp. 20,0 °C of hoger)
26	(22)	Zomerse dagen	(max. temp. 25,0 °C of hoger)
1	(3)	Tropische dagen	(max. temp. 30,0 °C of hoger)

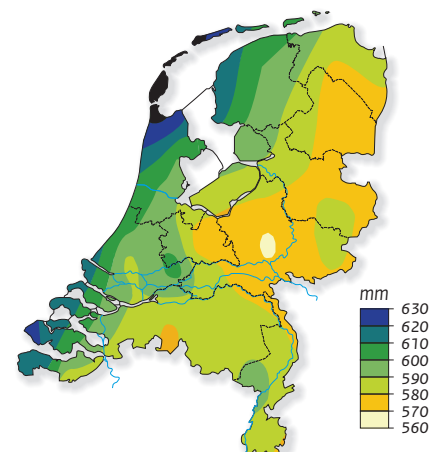
Jaarsom zonneshijnduur 2008



Jaarsom neerslag 2008



Jaarsom referentie gewasverdamping 2008



De opvallende weergebeurtenissen in 2008

Winter 2007/2008 was zeer zacht

Met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 5,1 °C tegen 3,3 °C normaal was de winter zeer zacht. Sinds 1901 waren slechts zes winters nog zachter. De winter van 2006/2007 was overigens de zachtste in tenminste drie eeuwen. De winter 2007/2008 bracht opnieuw geen tijdvak met winters ijs- en sneeuwplezier.

Witte Pasen

In de aanloop naar Pasen werd de stroming noordelijk en daalde de temperatuur tot waarden die uiteindelijk juist met Pasen zo'n 5 °C beneden het langjarig gemiddelde lagen. Er viel ook sneeuw waardoor Pasen op een aantal plaatsen wit verliep. Een dun laagje sneeuw veroorzaakte op de eerste werkdag na Pasen de op één na drukste ochtendspits ooit, met bijna 900 kilometer file en veel treinen die uitvielen.

Zeer zware windstoten (weeralarm)

Op 12 maart kwamen er in de ochtend en middag in het hele land zeer zware windstoten van rond de 110 km/uur voor. Aan zee stond enige tijd een storm (kracht 9).

Lente laat, maar mei was zomers

Het was dit jaar heel lang wachten op zacht lenteweer. Pas op 20 april werd in De Bilt voor het eerst dit jaar de 15,0 °C overschreden. Sinds 1901 is het maar twee keer eerder voorgekomen dat de eerste dag met aangename warmte pas zo laat in het jaar viel. Daarna ging het snel. De meimaand werd de warmste in ruim een eeuw. Het aantal warme dagen kwam uit op negentien tegen negen normaal. Dat is een evenaring van het recordaantal uit 1917. Mei was niet alleen warm maar ook zeer zonnig. De eerste 10 dagen van mei zijn in tenminste 100 jaar niet zo zonnig geweest. In De Bilt werden in dit tijdvak 125 zonuren geregistreerd, veel meer dan het oude record uit 1909: 110 uren.

Noordelijk voorjaar uitzonderlijk droog

In het noorden van het land viel in april, mei en juni weinig regen. Het neerslagtekort (neerslag minus verdamping) liep daardoor op tot ca. 220 mm. Dat is uitzonderlijk hoog voor de tijd van het jaar en had vooral gevolgen voor het opkomen en de ontwikkeling van landbouwgewassen.

2 juni: hemels vuurwerk

In de nacht van 2 op 3 juni 2008 onweerde het in het zuiden en midden van het land bijzonder zwaar. Er werden ruim 49.000 bliksemontladingen geregistreerd. Op sommige momenten volgden de ontladingen elkaar zo snel op, dat de lucht vrijwel continu verlicht werd.

22 juni: hagel zo groot als kippeneieren

Op 22 juni trokken zware buien vergezeld van onweer, zware windstoten en hagel over het oosten van het land. Een flink aantal bomen waaide om en de hagel, die lokaal een diameter bereikte van ca. 5 cm, veroorzaakte veel overlast en schade aan gewassen en auto's.

Vakantieperiode viel in het water

Ondanks het feit dat de gemiddelde temperatuur met 17,3 °C wat hoger was dan de normaal van 16,6 °C, ontbrak het in de zomer aan een wat langere periode met fraai en warm zomerweer. Een groot deel van de vakantieperiode in juli en augustus verliep bovendien zeer wisselvallig en nat. In juli waren maar vijf dagen in heel het land droog; augustus telde zelfs maar drie geheel droge dagen.

5 oktober: zondvloed in Noord-Holland

Een actief en zeer traag trekkende storing veroorzaakte die dag overvloedige regenval in met name het noordwesten van het land. Op sommige plaatsen viel daar minstens 80 mm in 18 uur met grote wateroverlast tot gevolg. Een dergelijke hoeveelheid neerslag wordt op een willekeurige plaats minder dan eens per 100 jaar geëvenaard of overschreden.

24 november: verraderlijk glad

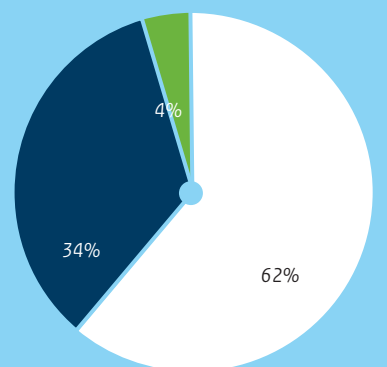
Lichte regen bij een temperatuur van rond het vriespunt en een bevroren ondergrond veroorzaakte in het midden en zuiden van het land plaatselijk verraderlijke gladheid. Er gebeurden tientallen ongevallen waarbij vier zwaargewonden vielen. Op sommige plaatsen was fietsen onmogelijk.

Jaar eindigt met schaatspret

Tijdens de kerstdagen van 2008 voltrok zich een omslag naar koud winterweer. Tot aan de jaarwisseling vroom het tijdens de nachten meest matig en ook overdag bleef het op een aantal plaatsen licht vriezen. Op steeds meer plaatsen kon worden geschaatst.

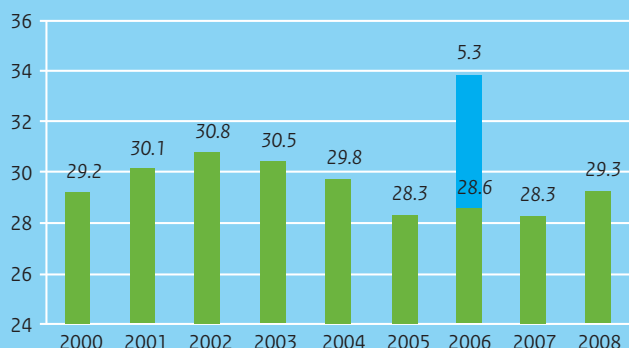
Financieel

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.



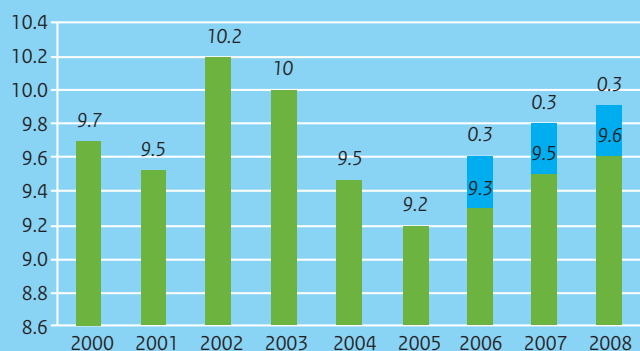
Kosten per productgroep

■ Weer
■ Klimaat
■ Seismologie



Bijdrage moederdepartement

■ Regulier
■ Incidenteel



Luchtvaart baten

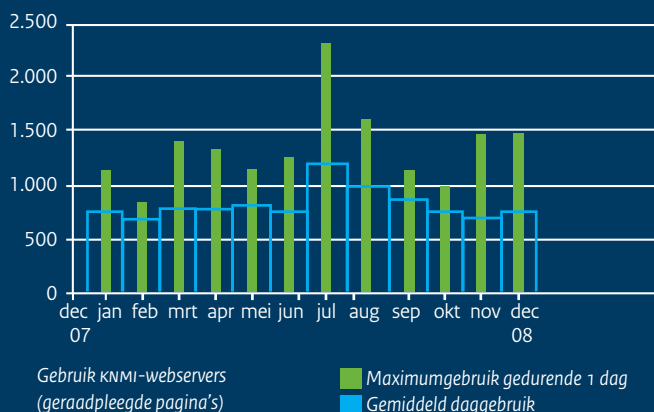
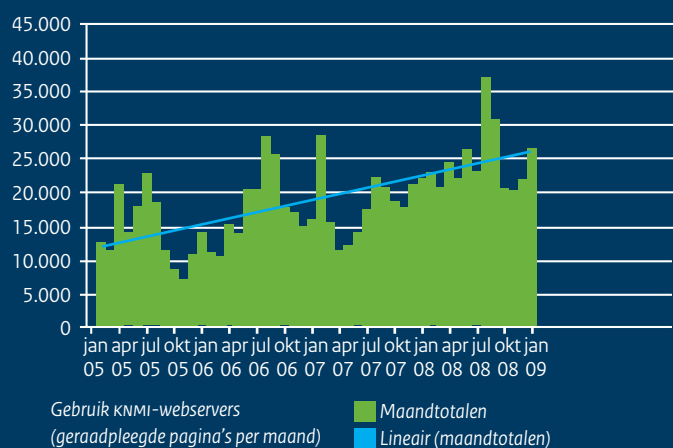
■ Luchtvaart
■ Noordzee

Balans *)		
Activa	31 dec 2008	31 dec 2007
Materiële vaste activa	6.176	6.644
Onderhanden werk	2.808	2.386
Vorderingen	3.714	4.923
Liquide middelen	2.700	3.439
Totaal activa	15.398	17.392
Passiva	31 dec 2008	31 dec 2007
Eigen Vermogen	1.718	1.882
Resultaat 2007	-327	-164
Egalisatierekening	91	182
Voorzieningen	2.512	3.169
Schulden	11.404	12.323
Totaal passiva	15.398	17.392
Winst- en verliesrekening *)		
Baten	2008	2007
Moederdepartement	29.311	28.304
Derden	18.658	18.873
Rentebaten	94	102
Bijzondere baten	91	97
Totaal Baten	48.154	47.376
Lasten	2008	2007
Personeel	33.033	31.233
Materieel		
- Uitbesteding	1.583	2.118
- Onderhoud en exploitatie	4.102	4.811
- Huur en lease	3.236	2.970
- Contributies	2.403	2.305
- Overig	1.911	2.002
Rente	108	77
Afschrijvingskosten	1.987	1.738
Dotatie voorzieningen	64	283
Bijzondere lasten	54	3
Totaal Lasten	48.481	47.540
Kosten per productgroep *)		
Productgroepen	2008	2007
Weer	29.611	29.723
Klimaat	16.612	15.748
Seismologie	2.140	1.783
Totaal Productgroepen	48.363	47.254

*Bedragen in duizend euro's

Webstatistiek

Op 2 juli, een dag met tropische temperaturen, is de hoogste piekwaarde van 2008 gemeten: bijna 2,3 miljoen geraadpleegde pagina's¹. Dat was overigens minder dan de helft van het record dat op 18 januari 2007 werd gevestigd. Andere dagen waarop de website veel bezoekers trok, waren 7 augustus en 31 december. Op beide dagen werden ongeveer 1,5 miljoen pagina's opgevraagd.



Geen dagwaarderecord

Op 12 maart werd het enige weeralarm van 2008 uitgegeven, voor zeer zware windstoten. Er werd slechts een bescheiden gebruik gemaakt van de KNMI-informatie. Het aantal geraadpleegde pagina's over de gehele dag bedroeg 1,4 miljoen, nauwelijks meer dan een 'normale' drukke dag. Er is dus niet altijd een verband tussen het uitgeven van waarschuwingen en weeralarmen en een hoger gebruik van de website.

Wel maandrecord

In juli 2008 werd wél een maandrecord gevestigd: met 37,3 miljoen bekeken pagina's was het de drukst bezochte maand tot dusver. Naast de uitschieter op 2 juli was het gebruikspatroon op alle dagen hoger dan in andere maanden, waarschijnlijk vanwege het sterk wisselvallige en natte weer in de vakantieperiode.

Het vorige record dateerde van januari 2007: in totaal werden er in die maand ruim 29 miljoen pagina's geraadpleegd, dankzij twee weeralarmen voor zware storm. Dat was net iets hoger dan het daaraan voorafgaande record van juli 2006, dat net beneden de 29 miljoen bleef steken. Toen hadden we overigens niet te maken met storm, ijzel of mist, maar met een hittegolf.

Het gemiddelde daggebruik over geheel 2008 bedraagt ongeveer 860.000 pagina's. Dit is een stijging van ruim 35% ten opzichte van 2007.

Omdat ook de pieken in het gebruik nog steeds fors hoger worden, is medio 2008 een geheel nieuw ICT-platform voor de webdiensten in gebruik genomen. Hierdoor beschikt het KNMI weer over technologie die snel en betrouwbaar genoeg is om aan de vraag uit de samenleving te voldoen.

¹ Het gebruik van de webdienst wordt als vanouds gemeten in geraadpleegde (= opgehaalde) pagina's. Aangezien de bezoekers van de KNMI-site anoniem zijn, is het niet mogelijk om het aantal geraadpleegde pagina's te vertalen in het aantal unieke bezoekers.

Wetenschappelijke publicaties

Als wetenschappelijk instituut levert het KNMI vele publicaties. In 2008 verschenen er meer dan 700 proefschriften, presentaties, artikelen, wetenschappelijke rapporten, technische rapporten en interne rapporten. Via de database op de internetsite van het KNMI zijn alle publicaties op te zoeken.

Ruim 90 wetenschappelijke artikelen van KNMI-medewerkers verschenen in 2008 in peer-reviewed tijdschriften, waaronder een vijftal in Nature en Science. Twee artikelen lichten we nader toe, omdat die ook in de media nogal wat aandacht hebben gekregen:

- Lenderink, G. en E. van Meijgaard, *Increase in hourly precipitation extremes beyond expectations from temperature changes*. *Nature Geoscience*, 2008, 1, 8, 511-514.

Geert Lenderink en Erik van Meijgaard onderzochten de relatie tussen de neerslag per uur en de temperatuur in de waarnemingsreeks van het KNMI en in het regionale klimaatmodel van het KNMI. Uit zowel de waarnemingen als het model blijkt dat bij hevige neerslag per graad temperatuurstijging de neerslag toeneemt met 14%. Dit komt voor ongeveer de helft doordat warmere lucht meer waterdamp bevat, en voor de andere helft doordat bij hogere temperaturen de lucht sneller omhoog beweegt en de waterdamp dus sneller condenseert. In een warmer klimaat zullen de neerslagextremen dus toenemen.

- Sterl, A., C. Severijns, H. Dijkstra, W. Hazeleger, G.J. van Oldenborgh, M. van den Broeke, G. Burgers, B. van den Hurk, P.J. van Leeuwen en P. van Velthoven, *When can we expect extremely high surface temperatures?* *Geophys. Res. Lett.*, 2008, 35, 14, L14703.

Andreas Sterl en collega's onderzochten de toename van de jaarlijkse maximumtemperatuur nabij de grond in het toekomstige klimaat met een hogere concentratie van broeikasgassen. Ze vonden dat de jaarlijkse maximumtemperatuur sterker toeneemt dan de jaargemiddelde temperatuur. Het model verwacht in een groot aantal tropische en subtropische gebieden voor het einde van deze eeuw een jaarlijkse maximumtemperatuur van meer dan 50 graden Celsius. Met andere woorden: extreem hoge temperaturen stijgen sneller dan het gemiddelde!

Personeel

In 2008 hadden de medewerkers van het KNMI de gelegenheid zich in een tevredenheidsonderzoek uit te spreken over het KNMI als werkgever. Dit onderzoek wordt om de twee jaar gehouden. De uitkomsten in 2008 waren op een aantal punten ronduit positief, zoals de kwaliteit van de huisvesting en de arbeidsvoorwaarden. Het onderzoek gaf ook goed inzicht in de manier waarop de reorganisatie van 2006 door de medewerkers is beleefd en verwerkt. Het was ook bemoedigend te zien dat het KNMI zich goed kan meten met andere onderdelen van Verkeer en Waterstaat. Naar aanleiding van het onderzoek zijn ook verbeterpunten opgesteld. Een voor het personeel zeer belangrijk punt is het vergroten van de loopbaanmogelijkheden, zowel binnen als buiten de organisatie.

Loopbaan en mobiliteit

Tijdens de reorganisatie in 2006 was mogelijkheid tot mobiliteit een belangrijk onderdeel. In 2008 is het KNMI verder gegaan de resultaten van de reorganisatie te bestendigen. Daarvoor bestaat de Commissie Interne Mobiliteit die probeert via een proactieve opstelling kansen voor medewerkers te herkennen, waardoor mobiliteit als normaal en wenselijk onderdeel van de loopbaan wordt erkend. Een managementwerkgroep ondersteunt deze actie met voorstellen voor het versterken van de loopbaanperspectieven van de medewerkers.

Resultaat- en Kwaliteitsgericht Werken

De functiebeschrijvingen van het KNMI sluiten aan bij het zogenaamde functiegebouw VenW, een meer generieke functiebeschrijving. Dit maakt het makkelijker voor medewerkers hun kansen in andere delen van de organisatie te herkennen en van die kansen gebruik te maken. In het Resultaat- en Kwaliteitsgericht Werken-gesprek zijn ontwikkeling, loopbaan en mobiliteit een onderwerp dat jaarlijks tussen medewerker en leidinggevende besproken wordt. Naast de sturende invloed die van deze HRM-tools uitgaat, probeert het KNMI vooral ook de medewerker te doordringen van de noodzaak zelf verantwoordelijkheid te nemen voor de eigen loopbaan.

Taakstelling

Ook het KNMI heeft een personele taakstelling opgelegd gekregen door het kabinet: het medewerkersbestand zal moeten krimpen met ca. 45 fte. Het KNMI probeert daar flexibel op te reageren door het optimale gebruik van de jaarlijkse ontwikkelcyclus op het gebied van organisatie. Daarnaast moeten ook keuzes worden gemaakt over de taken die de organisatie moet behouden, maar ook hoe op de komende ontwikkelingen kan worden geanticipeerd. Bijvoorbeeld door na te denken over andere aanstellingsvormen voor tijdelijke medewerkers.

Diversiteit

In 2008 is het vrouwennetwerk DIVA voortvarend van start gegaan. Dit netwerk van en voor KNMI-vrouwen krijgt de ruimte om de positie van de vrouwelijke medewerkers binnen het KNMI te versterken. Ze worden beter uitgerust om hun loopbaan te ontwikkelen. En ze kunnen gevraagd en ongevraagd het management adviseren over de rol en positie van vrouwen in de organisatie. Een flink aantal activiteiten is in 2008 ontplooid zoals lunchbijeenkomsten, presentaties en intervisies. Daarnaast is door het netwerk op succesvolle wijze de samenwerking met vrouwen-netwerken van andere organisaties in de onmiddellijke nabije omgeving tot stand gebracht.

Cultuur

De werkgroep cultuur heeft in het afgelopen jaar drie leerzame bezoeken afgelegd aan organisaties in binnen- en buitenland om te leren van de manier waarop daar met het onderwerp cultuur wordt omgegaan. Op grond daarvan krijgt het Directieteam van het KNMI adviezen over hoe de kernwaarden van de organisatie (professioneel, betrouwbaar, ondernemend en samenwerkingsgericht) verder versterkt kunnen worden. Ten aanzien van de kernwaarde professionaliteit is inmiddels een managementwerkgroep aan de gang gegaan opdat we een concrete referentie hebben waarop we elkaar aan kunnen spreken qua gedrag.

Centralisatie

Een groot aantal administratieve werkzaamheden die voorheen bij de afdelingen Control en Personeel & Organisatie plaatsvonden zijn met ingang van 1 januari 2009 overgegaan naar de Shared Services Organisatie (SSO) van VenW. Dit betekende voor een twaalfstal medewerkers een overstap naar Den Haag, dan wel een overstap naar een andere baan.

Jaar 2008	Man		Vrouw		Totaal
Aantal werknemers	387	78%	110	22%	497
Gem. Leeftijd	46,1		42,0		45,2
Aantal parttimers	68	18%	76	70%	29%
Gem. Werktijd	34,67 uur		27,67 uur		33,12 uur
Ziekteverzuim					3,21% ¹

¹ Wederom een lichte daling. In 2007 was het 3,4%.

Seismologisch overzicht

In 2008 heeft het KNMI 64 aardbevingen geregistreerd in Nederland. 15 hiervan vonden in Limburg plaats, de overige 49 in Groningen en Drenthe. De aardbevingen in Limburg worden veroorzaakt door natuurlijke krachten, de tektoniek. De aardbevingen in Groningen en Drenthe hangen samen met de gaswinning.

Voor zover bekend is geen van de aardbevingen in Limburg gevoeld; van de aardbevingen in Groningen en Drenthe zijn er van acht bevingen meldingen binnengekomen. Drie van de acht hebben het nieuws gehaald:

- *Nacht van 5 augustus, Emmen, 2 kilometer ten zuiden van het centrum, magnitude 2,0 op de schaal van Richter.*
- *Ochtend van 30 oktober, Westeremden, 20 kilometer ten noordoosten van de stad Groningen, magnitude 3,2 op de schaal van Richter.*
- *Avond van 7 november, Garsthuizen in Groningen, magnitude 3,2 op de schaal van Richter.*

Niet in het nieuws, maar wel gevoeld:

- *2 april, Eleveld, 2,5*
- *18 mei, Garsthuizen, 2,2*
- *19 mei, Loppersum, 1,9*
- *10 juli, Holwierde, 2,5*
- *26 augustus, Eleveld, 2,3*

Wereldwijd

Er vinden wereldwijd jaarlijks duizenden aardbevingen plaats. Een aantal hiervan is in het nieuws geweest, of voor Nederland op een andere wijze bijzonder te noemen.

- *Op 14 en 27 januari zijn vier aardbevingen bij Saba waargenomen. De aardbevingen vonden ongeveer 10 kilometer ten noordwesten van het eiland plaats en hadden een kracht van respectievelijk 3,8; 3,9; 3,6 en 3,7 op de schaal van Richter. Het KNMI heeft sinds november 2006 drie seismometers op de Nederlandse Antillen staan die onderdeel zijn van een project om vulkanen, tsunami's en aardbevingen bij en in de directe omgeving van de eilanden beter te monitoren.*
- *Op 14 februari hebben twee aardbevingen bij Griekenland plaatsgevonden met krachten van 6,7 en 6,1. Ze deden zich circa 50 kilometer uit de kust ten zuiden van de Peloponnesos voor. Deze bevingen kwamen voor in de subductiezone tussen Europa en Afrika, waarbij Afrika langzaam onder Europa duikt. Dit gebied is daardoor seismisch zeer actief.*
- *Op 27 februari vond er in Engeland een aardbeving plaats met een kracht van 5,2. De locatie van de aardbeving was 200 kilometer ten noorden van Londen en 50 kilometer ten zuiden van Hull. Aardbe-*

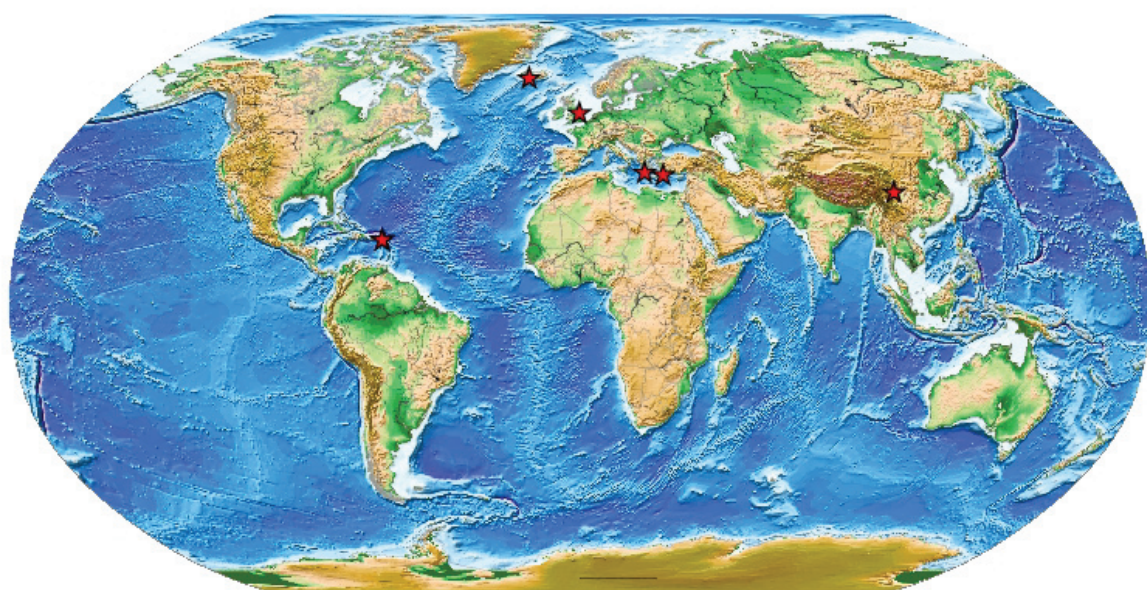
vingen met deze kracht komen gemiddeld eens in de 30 jaar voor in Engeland en dan meestal uit de kust. Deze beving is de sterkste in Engeland sinds de beving in Wales in 1984, die een kracht van 5,4 had.

- Op 12 mei is het midden van de provincie Sichuan (midden China) getroffen door een zware, ondiepe aardbeving met een kracht van 7,8. De diepte wordt geschat op 10 km, wat niet diep is voor een dergelijk zware aardbeving. Hierdoor is er veel schade veroorzaakt.
- Op 29 mei vond op IJsland een aardbeving plaats met een sterkte van 6,2. De aardbeving is in het zuidwesten van IJsland goed gevoeld en heeft daar tot schade geleid. Aardbevingen op IJsland worden veroorzaakt doordat IJsland middenop de Mid-Atlantische spreidingsrug ligt, waar de Europese plaat en de Noord-Amerikaanse plaat uit elkaar bewegen.
- Op 15 juli vond op het Griekse eiland Rhodos een aardbeving plaats met een kracht van 6,4. Veel vakantiegangers en inwoners hebben de aardbeving gevoeld.

Infrageluid

Op 19 maart om 21.15 uur heeft het KNMI meldingen gekregen uit Friesland en Groningen van trillende ruiten en rammelende deuren. Dit soort trillingen kunnen veroorzaakt worden door aardbevingen, maar nu was een akoestische bron in de atmosfeer de oorzaak. Rond het gemelde tijdstip zijn door de infrageluid arrays in De Bilt en Exloo signalen gemeten afkomstig uit de atmosfeer. De bron van de trillingen heeft zich dus zeer waarschijnlijk in de lucht bevonden ten noorden van Friesland en Groningen en kan een supersoon vliegtuig geweest zijn.

Op 1 december zijn rond 21.30 uur knallen en trillingen waargenomen over Zuid-Holland. In totaal zijn er drie knallen geweest, zoals blijkt uit de waarnemingen van de akoestische (infrageluid) meetpunten van het KNMI. Ook hier hoorden mensen de ramen hevig trillen en de deuren klapperen en dachten een aardbeving te ervaren. Het (infra)geluid is hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door vliegtuigen die boven de Noordzee door de geluidsbarrière zijn gegaan.



De lokaties van de zes bijzondere aardbevingen wereldwijd in 2008 zijn met een rode ster aangegeven

Het Directieteam

Het Directieteam (DT) van het KNMI bestaat uit de Hoofddirecteur, de Directeuren van de drie sectoren - Weer, Klimaat & Seismologie en Infrastructuur, het Hoofd Organisatiestrategie & Ondersteuning en de directie-secretaris. Daarnaast hebben Hoofd Personeel & Organisatie en Hoofd Control indien nodig zitting bij het DT-overleg.



Het Directieteam in de regen. Boven v.l.n.r.: Jupp de Bel (Hoofd Control), Hein Haak (Directeur Klimaat en Seismologie), Frits Brouwer (Hoofddirecteur), Piet de Wildt (Hoofd Organisatiestrategie & Ondersteuning). Onder v.l.n.r.: Bram Anker (Hoofd Personeel & Organisatie), Marlie Collet-van Laere (Secretaris), Wouter Nieuwenhuizen (Directeur Informatie- en Waarneeminfrastructuur), Remco den Besten (Directeur Weer)

Elke dinsdag komt het DT van het KNMI bij elkaar. De ene week is voor de inhoudelijke vergadering. De andere week voor een informele lunch waarbij uitwisseling van informatie en een presentatie over een specifiek onderwerp of afdeling plaatsvindt.



Organigram 2008]|



Directie
hoofddirecteur dr. ir. F.J.J. Brouwer



Weer
dr. R. den Besten

Product- en Procesinnovatie
dr. J. Verbeek

Productie
A. van Loy

Onderzoek
dr. G.J.H. Burgers

Relatiebeheer en Contracten
F. Lantsheer (wnd)



Klimaat en Seismologie
dr. H.W. Haak

Aardobservatie Klimaat
dr. R.F. van Oss

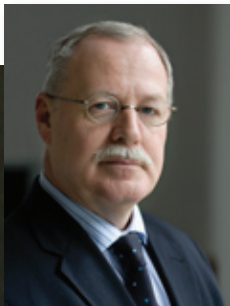
Mondiaal Klimaat
dr. ir. W. Hazeleger

Regionaal Klimaat
dr. R. Boers

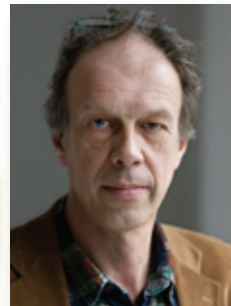
Chemie en Klimaat
dr. P.F.J. van Velthoven

Klimaatdata en -advies
dr. A.J. Feijt

Seismologie
dr. B. Dost



Informatie- en Waarneeminfrastructuur
ir. W.J. Nieuwenhuizen



Personeel & Organisatie
drs. A. Anker

R&D Informatie- en Waarneeminfrastructuur
dr. G.H.J. van den Oord



Organisatiestrategie & Ondersteuning
ir. P.J.W. de Wildt

Informatiediensten
P.H. van Noort

Eindgebruikersdiensten
drs. R. van Lier

ICT Infrastructuur
ir. M.A.M. de Ras



Control
mr. J.F.J.M. de Bel

Waarneeminfrastructuur
ing. J. Rozema



Colofon]|

Eindredactie en samenstelling

Quirin van Os

Redactie

Harry Geurts, Wouter Jansen, Cees Molenaars, Quirin van Os

Interviews

Rijken & Jaarsma, Remco Stunnenberg

Vormgeving

Kim Pieneman

Print

Martin Heunks

Fotografie

Ed van Rijswijk; portretten pag. 3, 5, 10, 12, 14, 21, 22, 24, 26, 27, 32, 34, 36, 37, 42, 54 - 57

Patricia van der Kooij (KNMI); portretten pag. 20, 39, 40, 41

Robin Utrecht; pag. 16

Raoul Somers; pag. 29

ANP; pag. 18

KNMI; pag. 17, 28, 29, 30, 31, 38

Papier

Binnenwerk 4CC 100 g/m²

Omslag 4CC 200 g/m²

Tweetalig

Het KNMI-jaarverslag is ook verkrijgbaar in het Engels. Vertaling door Overtaal language Services.

Oplage

2300 stuks (Nederlands en Engels)

