



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

# Jaarverslag 2010

24 uur KNMI



# Inhoud

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Voorwoord</b>  | <b>4</b>  |
| Siebe Riedstra, secretaris-generaal Ministerie van Infrastructuur en Milieu |           |
| <br>  |           |
| <b>00 – 01 uur</b>  | <b>6</b>  |
| Het KNMI draait door... 24 uur per dag                                      |           |
| <br>  |           |
| <b>01 – 02 uur</b>  | <b>8</b>  |
| Wereldwijd waarnemen op zee   |           |
| <br>  |           |
| <b>02 – 03 uur</b>  | <b>10</b> |
| Onmisbare rekenkracht   |           |
| <br>  |           |
| <b>03 – 04 uur</b>  | <b>12</b> |
| Weersatellieten: continu waarnemen  |           |
| <br>  |           |
| <b>04 – 05 uur</b>  | <b>14</b> |
| Samen voor de veiligheid  |           |
| <br>  |           |
| <b>05 – 06 uur</b>  | <b>16</b> |
| Meteorologie voor veilige luchtvaart Schiphol                               |           |
| <br>  |           |
| <b>06 – 07 uur</b>  | <b>18</b> |
| Kennis internationaal delen   |           |
| <br>  |           |
| <b>07 – 08 uur</b>  | <b>20</b> |
| Bouw nieuw, duurzaam computercentrum  |           |
| <br>  |           |
| <b>08 – 09 uur</b>  | <b>22</b> |
| Seismologie, elke dag in beweging   |           |
| <br>  |           |
| <b>09 – 10 uur</b>  | <b>24</b> |
| Van platformen naar vliegvelden, van vliegvelden naar niemandsland          |           |
| <br>  |           |
| <b>10 – 11 uur</b>  | <b>26</b> |
| Meten is weten  |           |
| <br>  |           |
| <b>11 – 12 uur</b>  | <b>28</b> |
| Intensief samenwerken bij rampenbestrijding                                 |           |
| <br>  |           |
| <b>12 – 13 uur</b>  | <b>30</b> |
| De lessen van Climategate   |           |
| <br>  |           |
| <b>13 – 14 uur</b>  | <b>32</b> |
| NMDC: Kennis bundelen voor beter resultaat                                  |           |
| <br>  |           |
| <b>14 – 15 uur</b>  | <b>34</b> |
| KNMI en de weermarkt  |           |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>15 – 16 uur</b>   | <b>36</b> |
| Het financiële hart van het KNMI   |           |
| <b>16 – 17 uur</b>   | <b>38</b> |
| Aswolk legt Europees vliegverkeer lam  |           |
| <b>17 – 18 uur</b>   | <b>44</b> |
| Weeralarm in zicht   |           |
| <b>18 – 19 uur</b>   | <b>48</b> |
| EUMETNET, samen vooruit  |           |
| <b>19 – 20 uur</b>   | <b>50</b> |
| Klimaatkennis: toenemende vraag  |           |
| <b>20 – 21 uur</b>   | <b>52</b> |
| Meteorologie in Caribisch Nederland  |           |
| <b>21 – 22 uur</b>   | <b>54</b> |
| Onderzoek stopt nooit  |           |
| <b>22 – 23 uur</b>   | <b>58</b> |
| Ozone Monitoring Instrument (OMI): Vitale data   |           |
| <b>23 – 00 uur</b>   | <b>60</b> |
| KNMI-hoofddirecteur Frits Brouwer: Over vulkaanas, het regeerakkoord en de politieke arena |           |
| <b>HRM overzicht</b>   | <b>63</b> |
| <b>2010 in vogelvlucht</b>   | <b>64</b> |
| <b>Weeroverzicht</b>   | <b>69</b> |
| <b>Financieel overzicht</b>  | <b>72</b> |
| <b>Organigram</b>  | <b>74</b> |
| <b>Colofon</b>   | <b>76</b> |



# Siebe Riedstra

*Secretaris-generaal Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

# Beste lezer,

Het doet mij plezier dit voorwoord van het KNMI-jaarverslag over 2010 te schrijven. Als secretaris-generaal van het nieuwe Ministerie van Infrastructuur en Milieu ben ik met rede trots op ons agentschap voor Weer, Klimaat en Seismologie in De Bilt. Tot dusver behoorde het KNMI tot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, dat samen met delen van het Ministerie van VROM bij het aantreden van het Kabinet Rutte op 14 oktober 2010 is samengevoegd tot het nieuwe departement van Infrastructuur en Milieu. De vormgeving van dit nieuwe ministerie is een hele operatie, waaraan door velen voortvarend wordt gewerkt. Tegelijkertijd worden ook de voordelen van deze operatie met de dag beter zichtbaar, ook voor het KNMI, dankzij de inbreng van voormalig VROM. Wat men vroeger een ‘overlap’ zou hebben genoemd tussen de twee oude ministeries, heeft nu een inhoudelijke en bestuurlijke samenhang gekregen. Met alle voordelen van dien.

Behalve de samenvoeging van onze ministeries had het Kabinet Rutte ook voor het KNMI een verrassing in petto. Het KNMI wordt met naam en toenaam genoemd in de financiële paragraaf van het regeerakkoord, in het kader van de taakstelling: “De subsidies op het terrein van VenW worden beperkt. Daarbij zal het huidige takenpakket van het KNMI nader worden bezien (evt. privatisering).” Deze opdracht hebben wij goed verstaan. Hij biedt immers kansen om toekomstgericht te werken aan een juiste schikking van de nationale taken op het terrein van Weer, Klimaat en Seismologie, waarmee de sector vooruit kan tot zeker 2020. Ik verwacht dat staatssecretaris Joop Atsma rond de zomer de plannen hiervoor aan de Tweede Kamer zal aanbieden en dat in het najaar het debat met de Kamer zal worden gevoerd.

Dit jaarverslag is anders dan u van het KNMI gewend bent. Anders, omdat voor dit verslag is gekozen voor één willekeurige dag in 2010. Eén uit de 365 dagen per jaar

dat het KNMI werkt aan Weer, Klimaat en Seismologie ten dienste van de Nederlandse samenleving. Het KNMI staat immers nooit stil. 24 uur per dag, dag-in-dag-uit, werkt ons instituut aan kerntaken die onlosmakelijk verbonden zijn aan de veiligheid van Nederland. Als een agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu herbergt het KNMI vitale meteorologische kennis om Nederland te waarschuwen bij extreem weer, maar ook bijvoorbeeld om 24 uur per dag bij te dragen aan veilige luchtvaart. De klimatologen van het KNMI werken dagelijks aan klimaatscenario’s en nieuwe inzichten, ook in internationaal verband, en leveren daarmee kennis, die voor ons kleine, lage land bij de zee als onmisbaar wordt beschouwd. En dan zijn er nog de seismologen, die voornamelijk in eigen land, maar ook wereldwijd, de seismiciteit monitoren, onderzoeken en duiden: natuurlijke aardbevingen in Limburg, aardbevingen door aardgaswinning in het noorden van het land en ook, zoals onlangs, de zware aardbeving en tsunami in Japan.

Inspiratie vinden voor ‘24 uur KNMI’ zal weinig moeite hebben gekost. Ik hoor vaak hoe verbaasd mensen zijn die voor het eerst op het KNMI komen. Zeker, bijna iedereen kent het KNMI, maar wat zich hier afspeelt en wat het KNMI allemaal in huis heeft om de belangrijke kerntaken waar te maken, is veel minder bekend. Daarom laat men u in dit jaarverslag één dag meemaken, van uur tot uur. Als een doorsnede van het werk, elke dag opnieuw.

Ik wens u veel leesplezier!

**Siebe Riedstra**

Secretaris-generaal

Ministerie van Infrastructuur en Milieu



van middernacht tot 01.00 uur

## Het KNMI draait door... 24 uur per dag

Het KNMI-gebouw in De Bilt oogt verlaten op dit tijdstip. De hekken rondom zijn gesloten, de lichten in het gebouw grotendeels gedoofd. De balie bij de hoofdingang is onbemand en ook in de gangen van het gebouw is geen teken van leven te bekennen. Alleen het gezoom van een computer ergens in een hoek is hoorbaar. Verder kun je hier rond de klok van 0.00 uur een speld horen vallen.

Deze rust is echter schijn. Op de derde etage bevindt zich het kloppende hart van het KNMI, de weerkamer. Deze is, net als het weer zelf, 24x7 'in beweging'. Vanuit dit 24-uursbedrijf verzorgt het KNMI de weersverwachtingen en waarschuwingen voor het algemene publiek, de luchtvaart en de maritieme sector. Iedere 'actie' van het weer in de hele wereld wordt in de weerkamer op hightech beeldschermen 24x7 op de voet gevolgd. Of het nu gaat om extreme windstoten en onweer, ijzel, sneeuwval, vulkaanuitbarstingen in IJsland, aardbevingen, zware mist of gewoon rustig en kalm weer.

Om 23.00 uur heeft de avondploeg plaats gemaakt voor de nachtploeg (de overdracht). Dit betekent vijf man op en vijf man af. Voordat de nachtploeg zijn positie inneemt, wordt eerst teruggeblickt op de voorbije dag en wordt vooruitgekeken naar de komende nacht en dag. Hangen er verrassingen in de lucht of zijn er andere bijzonderheden?

Iedere meteoroloog heeft zijn eigen stek en zijn eigen specialisme, opgedeeld in verschillende sectoren, te weten: Veiligheid, Noordzee, Regio, Mainport Schiphol en Procesbewaker (respectievelijk algemeen weer en waarschuwingen, Noordzee en helikopters, regionale luchthavens en bijvoorbeeld ballonvaart, Schiphol). Ook is er een reserveplek voor het geval het weer zich van zijn meest boosaardige kant laat zien en er extra 'expertise' is vereist. Tevens is deze plek bedoeld voor calamiteiten waar weer een rol in speelt. Dat betreft bijvoorbeeld verspreiding van chemische en nucleaire stoffen in de atmosfeer.

### Spin in het web

De procesbewaker is binnen dit gezelschap de zogenaamde spin in het web. In het geval van een eventuele crisis, zoals de aswolk in april 2010, is het aan de procesbewaker ministeries en ambassades, maar bijvoorbeeld ook partijen als het Nationaal CrisisCentrum, de Verkeerscentrale van RWS en de ANWB, op de hoogte te brengen en te houden van de ontwikkelingen. Ook is het de procesbewaker die op een dergelijk moment KNMI hoofddirecteur Frits Brouwer op de hoogte stelt van de gebeurtenissen. De procesbewaker wordt hierbij ter plekke 'gevoed' door de meteorologen.

### Noordzee

Even verderop krijgt de meteoroloog die verantwoordelijk is voor de meteorologische berichtgeving op en rond de Noordzee, de gegevens door van de laatste HIRLAM-run, het High Resolution Limited Area Model. Dit model is in nauwe samenwerking met Denemarken, Frankrijk, Finland, Ierland, IJsland, Noorwegen, Spanje en Zweden door het KNMI ontwikkeld. Met dit weermodel, dat zich 'richt' op de kortetermijn-weersverwachtingen, is het mogelijk in te zoomen op kleine gebieden in vakjes van 11 x 11 kilometer. Omdat het in deze berekeningen om een relatief klein gebied gaat, is de inzameltijd van de gegevens betrekkelijk kort. De resultaten zijn sneller beschikbaar dan die van de langetermijn-verwachtingen. De meteoroloog beschikt dus snel over de door het HIRLAM uitgevoerde berekeningen, zodat kleine veranderingen onmiddellijk worden gesigneerd en de verwachtingen tijdig kunnen worden bijgesteld. Zo zijn waarschuwingen en het eventuele



Weeralarm van het KNMI op internet en op Teletekst pagina 710 en 713 gebaseerd op de uitkomsten van onder andere het HIRLAM.

Het ontstaan of actiever worden van een kleine storing, bijvoorbeeld voor onze kust, kan grote gevolgen hebben voor het weer in ons land in de komende uren. Daardoor kan het bijvoorbeeld harder gaan regenen of waaien dan eerder was voorzien. Met HIRLAM kunnen die kleinschalige ontwikkelingen op de voet worden gevolgd. Vier keer per dag wordt een nieuwe kortetermijn verwachting tot 48 uur vooruit gemaakt voor een gebied van circa 3000 kilometer rond Nederland. Bovendien worden ook vier keer per dag verwachtingen gemaakt tot 6 uur vooruit. "Die gegevens spelen wij vervolgens door naar de Kustwacht. Maar bijvoorbeeld ook naar de dienst Noordzee, een onderdeel van Rijkswaterstaat. Met dergelijke partijen hebben wij ten minste vier keer per dag contact om de laatste stand van zaken door te nemen." Denk hierbij aan windsnelheid, wateropzet (hoe hoog stijgt het water langs de kust) en golfslag en deining. "Hierbij houden wij ons sec bij de feiten. Besluitvorming is aan de verantwoordelijke instanties."

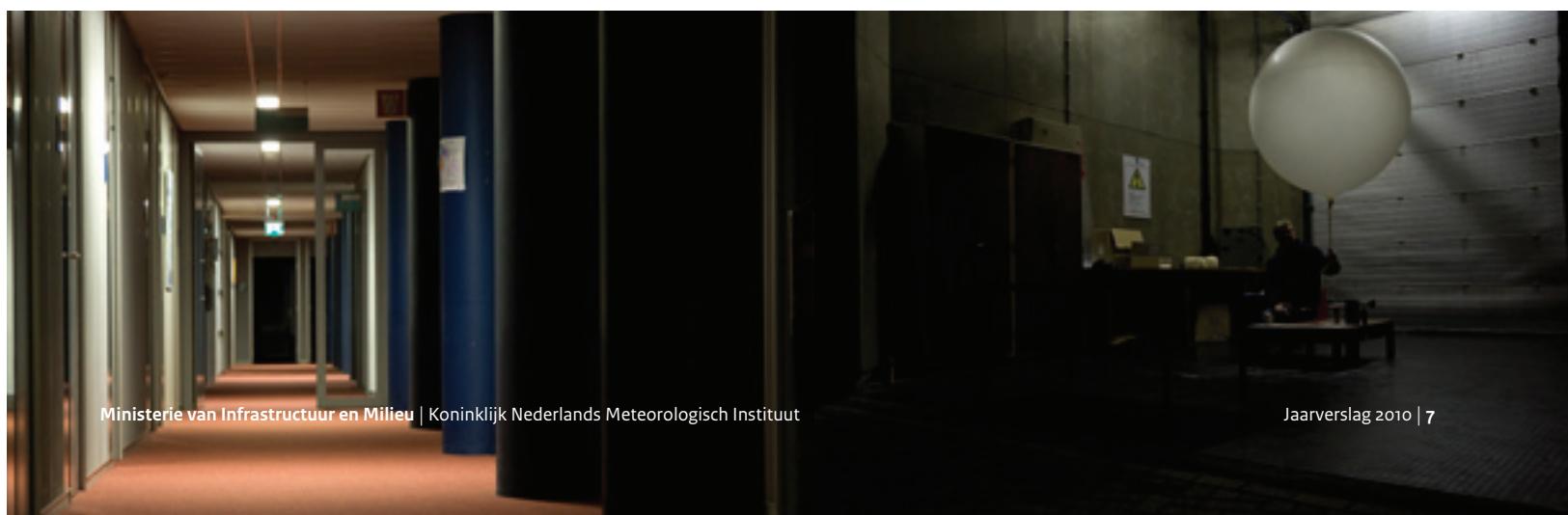
#### Weerballon

Rond de klok van 00.30 uur trekt de procesbewaker zich terug uit het gezelschap. Hij begeeft zich naar het waarneemterrein voor het oplaten van de weerballon met daaraan als de radiosonde. Het doel van deze met helium gevulde ballonnen, die twee maal per dag worden opgelaten, is de metingen bij het aardoppervlak aan te vullen met gegevens van de bovenlucht. De resultaten worden radiografisch naar De Bilt gestuurd. De sonde bereikt doorgaans een hoogte tussen de 20 en 30 kilometer.

Tijdens zijn vlucht, die één tot twee uur duurt, worden metingen verricht van temperatuur, luchtvuchtigheid en luchtdruk. Uit de positie van de sonde worden windrichting en -snelheid berekend. Naarmate de ballon hoger komt, wordt de lucht steeds ijler. Hierdoor wordt de ballon groter en zal vroeg of laat klappen. De radiosonde, die slechts één keer te gebruiken is, keert vervolgens aan een parachute terug naar de aarde. De vinder mag hem houden of kan hem inleveren bij het klein chemisch afval of voor verdere verwerking terugsturen naar het KNMI. Sinds 1992 wordt ook een of twee keer per week een ozonsensor meegestuurd om ozon in de lucht te meten.

"Deze radiosondes worden op vrijwel alle nationale meteorologische stations opgelaten", vertelt de procesbewaker. "Het gaat om een wereldwijd netwerk van zo'n vijfhonderd meetpunten." De gegevens zijn van groot belang voor de weersverwachtingen. Niet altijd voor de korte termijn maar ook voor meerdere dagen vooruit. Metingen aan de grond zeggen niet veel over de luchtstromingen op grotere hoogte. Wind op grote hoogte bepaalt echter het weer voor de komende dagen. Ook de luchtvaart profiteert van de gegevens. Met behulp van de metingen van de bovenlucht kan bijvoorbeeld bekijken worden of er sprake kan zijn van ijsafzetting. De ballonoplasting oogt traditioneel maar levert relevante data. Er wordt overigens gewerkt aan het vervangen van deze waarnemingen door vliegtuigwaarnemingen.

Rond de klok van 06.30 uur arriveert de dagploeg. Om 07.00 uur vindt de overdracht plaats en herhaalt zich het werk van afgelopen nacht... Maar dan toch weer anders. Het KNMI staat nooit stil.





van 01.00 tot 02.00 uur

## Wereldwijd waarnemen op zee

Vasthouden! De kapitein van de Emma Maersk kijkt naar de roerganger en ziet hem worstelen om zich staande te houden op zijn hevig stampende schip. De windmeter wijst vervaarlijk richting windkracht 9. De kapitein beseft dat deze situatie niet zonder gevaar is. Zijn met 12.000 containers geladen schip is een gemakkelijke prooi voor de storm. Alle paardenkrachten zullen nodig zijn om veilig de haven van Rotterdam te bereiken. Hij roept de tweede stuurman bij zich. "Is er al een weerobservatie naar het KNMI verstuurd?", vraagt hij. Hij weet dat dit gedeelte van de Noordzee weinig bevaren wordt en dat daarom deze observatie voor de weersverwachting voor de scheepvaart mede van belang is. De barometer zakt verder weg en dat belooft niet veel goeds voor de komende uren. De tweede stuurman is al bezig met het verzamelen van de noodzakelijke informatie voor de weerobservatie. Windkracht en windrichting, luchtdruk en temperatuur zijn onder andere de elementen die via de scheepssatellietverbinding naar het weerinstuut verzonden zullen worden.

Wereldwijd zijn 24 uur per dag in het door de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) - in samenwerking met de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) - ondersteunde programma ruim 4000 schepen (Voluntary Observing Ships, VOS) bezig hun meteorologische gegevens door te sturen naar de daarvoor aangewezen meteorologische instituten. De informatie van deze schepen, samen met die van honderden boeien en door satellieten verzamelde gegevens, vormen de ruggengraat van de meteorologische data-inzameling op de oceanen. Omdat tweederde van het aardoppervlak bestaat uit oceanen is de informatie hiervan onontbeerlijk om een correcte analyse van de weerbepalende druksystemen te verkrijgen.

### 150 schepen

De participatie in dit project is vastgelegd in de SOLAS (Safety Of Lives At Sea) conventie van 1914. De directe aanleiding hiervan was de ramp met de Titanic. Aanvankelijk werden de gegevens nog opgetekend in logboeken; tegenwoordig is het mogelijk om via een satellietverbinding de gegevens

direct naar het aangesloten weerinstuut te zenden. Zonder menselijke tussenkomst wordt de informatie verwerkt, eventueel gecorrigeerd en vervolgens internationaal verspreid via het Global Telecommunication Network (GTS), zodat de informatie wereldwijd geanalyseerd en gebruikt kan worden. Behalve voor de analyse van de actuele weersgesteldheid, wordt met deze gegevens ook klimatologisch onderzoek gedaan. De waarnemingen die voor dit onderzoek gebruikt worden, lopen tot ver in de geschiedenis terug en behoren tot de oudste meteorologische reeksen.

De huidige Nederlandse VOS-vloot telt rond de 150 zeer actieve schepen. Het afgelopen jaar bedroeg hun bijdrage aan de internationale gemeenschap 79.000 waarnemingen van zeer hoge kwaliteit. Er wordt nauw samengewerkt met de Duitse en Britse collega's om de service naar de VOS te optimaliseren. Een belangrijke speler hierbij is EUMETNET. Vierentwintig samenwerkende Europese meteorologische diensten hebben besloten hun inspanningen te coördineren in het hiertoe opgerichte E-Surfmar. Vanuit deze samenwerking wordt momenteel hard gewerkt aan



automatisering van de vos. Dit zal binnenkort resulteren in meer waarnemingen van nog hogere kwaliteit.

#### **Bedrijfsleven**

De mensen die deze werkzaamheden binnen het KNMI coördineren zijn de Port Meteorological Officers (PMO). Hun voornaamste taak is het uitrusten van schepen met waarnemapparatuur, het onderhouden van contacten met rederijen en officieren en het borgen van de kwaliteit en kwantiteit van de waarnemingen. Regelmatig wordt door buitenlandse meteorologische diensten een beroep gedaan op hun diensten. Intensieve internationale samenwerking is nodig om alle vos-schepen in de havens van Rotterdam, Antwerpen en Amsterdam te begeleiden. Hiertoe is in samenwerking met het Rotterdamse bedrijfsleven in een speciale webapplicatie ontwikkeld waarvan naast de Nederlandse ook de Duitse, Franse en Britse collega's gebruik maken.

Naast het onderhouden van een netwerk van schepen maakt de PMO zich ook verdienstelijk met het organiseren van het uitzetten van boeien om meteorologische informatie op zee te vergaren. Vanuit een Europees gecoördineerd programma worden deze aangeleverd. Speciaal ontwikkelde software om de kwaliteit van de waarnemingen aan boord te borgen is ontwikkeld door het KNMI en wordt wereldwijd aanbevolen door de WMO.

#### **Onderscheiding**

In Rotterdam is de kapitein van de Emma Maersk bezocht door de PMO. Gelukkig heeft zijn schip in de storm geen averij opgelopen. Binnenkort krijgt hij voor zijn verdiensten voor de maritieme meteorologie een koninklijke onderscheiding.



van 02.00 tot 03.00 uur

## Onmisbare rekenkracht

Dag en nacht draaien de computers op volle toeren om de weermodellen door te rekenen. Afhankelijk van de gedetailleerdheid van het model en de hoeveelheid dagen waarvoor het model wordt gebruikt, zijn de modelverwachtingen 1,5 tot 9 uur na het moment dat de waarnemingen gedaan zijn klaar.

De meteoroloog kan vrijwel niet meer zonder weermodellen zijn verwachtingen maken. Hij gebruikt deze dan ook intensief. Per situatie kiest hij het te gebruiken model. Dat vereist kennis over het gedrag van de diverse modellen en de sterke en minder sterke kanten van elk model. Er zijn modellen voor de lange termijn verwachting (tot 15 dagen vooruit) en voor zeer korte (vandaag en morgen); modellen die heel de wereld meenemen (ECMWF) en modellen die toegespist zijn op Nederland (HIRLAM en HARMONIE). Aan het begin van zijn dienst vergelijkt de meteoroloog de actualiteit met de uitkomst van de modellen. Als eerste wordt HIRLAM getoetst aan de waarnemingen van de weerstations, de satellieten en de radar. Vervolgens wordt het ECMWF-model beoordeeld op bruikbaarheid van de verwachtingen.

Vier maal per dag wordt schriftelijk vastgelegd waarom voor een model is gekozen. Met deze informatie kunnen de onderzoekers de modellen verder verbeteren. Ook kunnen de onderzoekers de meteorologen van kennis en advies voorzien over een beter gebruik van de modellen, waardoor een nog betere weersverwachting gemaakt kan worden.

Voor het gebruik van de nieuwe modellen is het belangrijk om ook naar nieuwe visualisatiemethoden te kijken, zoals bijvoorbeeld 3D. De grote hoeveelheid data met hoge resolutie is niet altijd meer in simpele kaarten of grafieken zichtbaar te maken. Door de informatie in een 3D-beeld te tonen kan de meteoroloog het model beter vergelijken met de realiteit. Op pagina 41 en 43 van dit jaarverslag zijn twee 3D-foto's te vinden, van de aswolk in april 2010 en de Weeralarmsituatie van 14 juli 2010. Deze foto's zijn te

bekijken met het bijgevoegde 3D-brilletje om een idee te geven wat de meerwaarde van 3D-beelden is.

Verwachtingen worden voortdurend bijgesteld naar aanleiding van de actualiteit. De grote uitdaging van de meteoroloog blijft om de diverse modellen zodanig te beoordelen dat er aan het einde van het proces de beste verwachting wordt gemaakt. Zowel voor de korte als de langere termijn, voor de luchtvaart, een chemische calamiteit, een stormvloedopzet of een Weeralarm.

De gegevens van de modellen worden gebruikt door de meteorologen in de weerkamer, maar ook door andere afnemers, zoals overheidsinstituten en weerbedrijven. Zij gebruiken de output van de modellen als input voor hun eigen weersverwachtingen.

### ECMWF

Het ECMWF is een Europees intergouvernementeel instituut waaraan wordt bijgedragen door zestien landen binnen Europa. Op het ECMWF wordt aan een weermodel gewerkt voor de middellange en lange termijn. Het ECMWF-model is wereldwijd het beste model en men doet er in Reading (UK), waar het ECMWF is gevestigd, alles aan om dit zo te houden.





van 03.00 tot 04.00 uur

## Weersatellieten: continu waarnemen

Nederland ligt op de westrand van het continent. Bij de overheersende westelijke wind wordt ons weer aangevoerd over de bijna lege oceaan. Wil Nederland op tijd gewaarschuwd kunnen worden voor bedreigend weer dan heeft het KNMI gegevens nodig van de atmosfeer boven deze Atlantische Oceaan. Naast puntwaarnemingen op schepen, boeien, eilanden en vliegtuigen zijn de waarnemingen van satellieten een onschakbare bron van gegevens over deze oceaan (en het continent) die het mogelijk maken een betrouwbare situatiebeschrijving te geven van het huidige weer (nowcasting).

Satellietwaarnemingen zijn de enige waarnemingen die consistent zijn over zeer grote gebieden, hele continenten tot de hele aarde. Een satellietwaarneming kan razendsnel beschikbaar zijn voor verwerking. De huidige Meteosat satellietwaarneming is binnen 15 minuten beschikbaar. Satellietbeelden kunnen achter elkaar in een tijdserie vertoond worden, en vervolgens kan die serie geëxtrapoleerd worden naar de toekomst (short range forecasting). Het geeft ook informatie over snelle en kleinschalige ontwikkelingen in de atmosfeer, zoals bijvoorbeeld die van onweerswolken.

### EUMETSAT

EUMETSAT is de organisatie waarin de Europese meteorologische diensten samenwerken om te zorgen voor operationele waarnemingen vanuit weersatellieten. EUMETSAT beheert momenteel vier satellieten die vanuit een baan om de aarde een continue stroom van waarnemingen over het weer verzorgen. Die gegevens zijn nodig voor de weersverwachting, maar worden ook gebruikt voor onderzoek naar het klimaat. Daarnaast zorgt EUMETSAT er voor dat er nieuwe satellieten worden ontwikkeld die elke vijftien tot twintig jaar de oude generatie vervangen. De ontwikkeling zelf gebeurt onder leiding van ESA, de Europese Ruimtevaartorganisatie, maar met de specificaties vanuit de meteorologie. Vooral situaties van dreigend gevaarlijk weer, zoals zware stormen, zomers noodweer en zware sneeuwbuien

zijn vanuit de ruimte steeds beter te detecteren.

De organisatie EUMETSAT is gehuisvest in Darmstadt, bij Frankfurt, waar ongeveer 500 mensen werken van allerlei nationaliteiten. De organisatie wordt bestuurd door een raad die bestaat uit de directeuren van de meteorologische instituten van alle deelnemende landen. Deze raad komt gemiddeld twee keer per jaar bijeen en wordt geadviseerd door een aantal commissies waarin specialisten van de lidstaten deelnemen. Zo zijn er commissies met de focus op strategie/beleid, techniek/wetenschap, financiën en datapolitiek. Vanuit Nederland worden deze commissies bemand door specialisten van het KNMI.

### Meteosat Third Generation (MTG)

De geostationaire Meteosat satellieten vormen de core business van EUMETSAT. Het 1<sup>e</sup> generatie Meteosat programma is eind jaren 70 van start gegaan, halverwege de jaren 80 zijn de voorbereidingen op het Meteosat Second Generation (MSG) programma gestart. Twee jaar voor dat uiteindelijk in 2002 de eerste van de MSG's gelanceerd werd, zijn al de eerste studies gedaan naar de wensen voor een 3<sup>e</sup> generatie satellietprogramma, Meteosat Third Generation (MTG). Bij de start van dit programma was gepland dat de eerste MTG satelliet rond 2015 gelanceerd zou moeten worden. Dit is inmiddels door uitstel van lancering van de laatste twee (van vier) MSG satellieten met een aantal jaren uitgesteld. In 2010 is de knoop over het doorgaan van het

MTG programma definitief doorgehakt en is weer een belangrijke mijlpaal in de geschiedenis van EUMETSAT bereikt.

Het MTG programma zal in totaal 2,4 miljard euro gaan kosten. Nederland betaalt 4,4% van de kosten, wat neerkomt op 106 miljoen euro. Voor dit bedrag krijgt de Nederlandse belastingbetalen een service van Meteosat-data terug die een periode van minstens 20 jaar (2018 – 2037) zal bestrijken. Naast verbetering van de beeldvormende scanner zal de grootste verandering van MTG ten opzichte van MSG zijn de uitbreiding van het aantal instrumenten aan boord van de satellieten. Nieuw op de 3<sup>e</sup> generatie Meteosat is een bliksemdetectie-instrument waarmee continu bliksemontladingen in de bovenlucht boven Europa, Afrika en de Atlantische Oceaan in beeld gebracht zullen worden. Naast voor de algemene veiligheidstaak van het KNMI zal de blikseminformatie goed bruikbaar zijn voor de luchtvaart. De gegevens bieden bijvoorbeeld mogelijkheden om bij de planning van routes van intercontinentale vluchten over de Atlantische Oceaan onweersbuien te vermijden. Ook nieuw op de MTG satellieten zal een sounding instrument zijn. Hiermee zullen ieder half uur dwarsdoorsneden van vocht en temperatuur in de atmosfeer met een ruimtelijke resolutie van 4 km in het gehele blikveld van Meteosat gemeten worden. Deze gegevens zullen direct verwerkt worden in weermodellen op basis waarvan de weerberichten worden gemaakt.

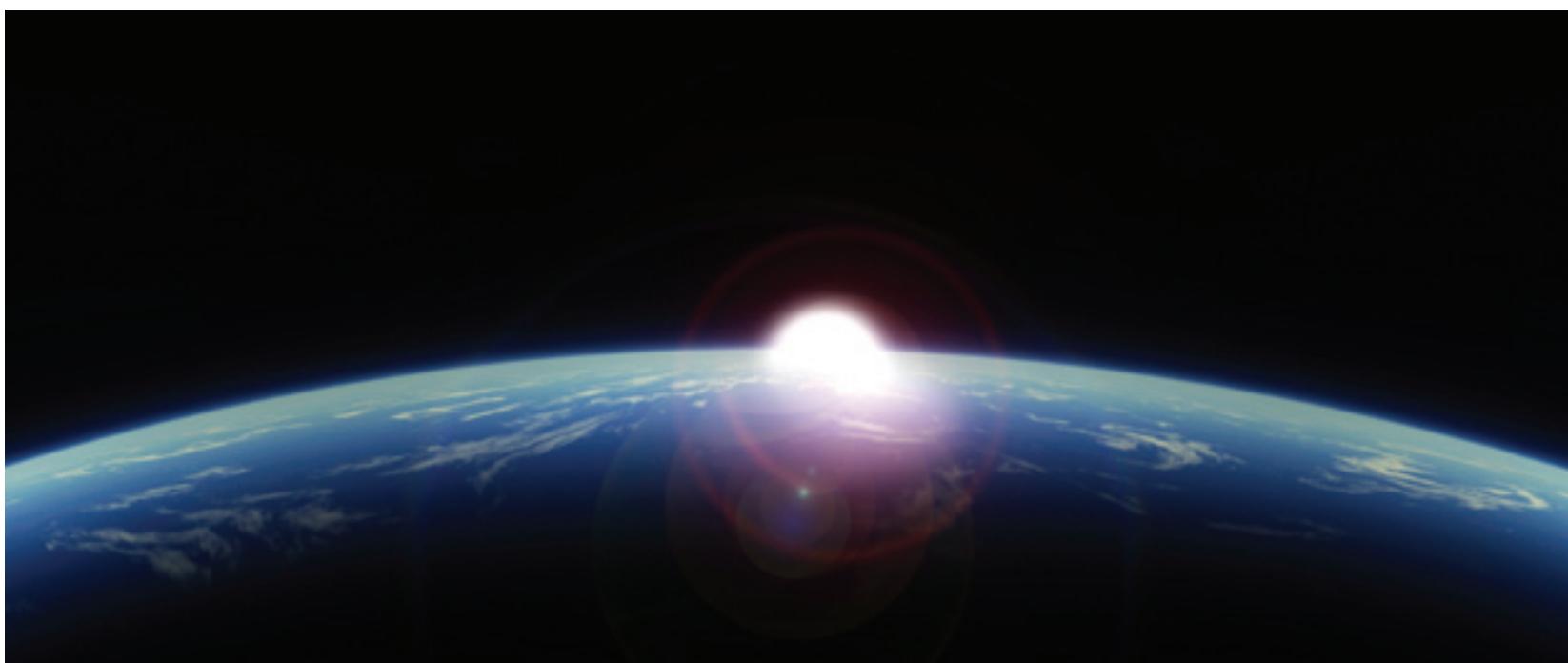
#### Gebruik EUMETSAT satellieten

De huidige operationele Meteosat-satelliet heeft het grootste aantal spectrale kanalen van alle geostationaire

satellieten wereldwijd. Door het combineren van verschillende spectrale kanalen kunnen meteorologisch relevante eigenschappen van de atmosfeer geaccentueerd worden, zoals ijs- en waterwolken, tropische en polaire luchtmassa's, lage, hoge en semi-transparante bewolking. In april en mei van 2010 bleek een combinatiebeeld een duidelijk overzicht te geven van de verspreiding van vulkaanas van de Eyjafjallajökull op IJsland. Dit was de enige informatie die een goed beeld gaf van de tweedimensionale verspreiding van het vulkaanstof. Door combinatie met grondwaarnemingen en computerberekeningen van diverse afdelingen binnen het KNMI kon er snel betrouwbare informatie aan de betrokkenen (LVNL, Minister van (toen nog) VenW, NLR) gegeven worden.

EUMETSAT beheert de MetOp satellieten die op 800 km hoogte van pool naar pool vliegen. Deze geven informatie over de temperatuur en vochtopbouw van de atmosfeer, over de samenstelling van de atmosfeer en over de wind boven het zeeoppervlak. Al deze informatie helpt het KNMI om de weersverwachtingen te verbeteren. Een weersverwachting zonder satellietbeeld blijft natuurlijk mogelijk maar zal van beduidend mindere kwaliteit zijn.

Langere tijdsseries van tientallen jaren aan satellietdata geven informatie over klimaatontwikkelingen, in bijvoorbeeld temperatuur en atmosferische samenstelling.





van 04.00 tot 05.00 uur

## Samen voor de veiligheid

Op dagen met ‘gewone’ weersomstandigheden is er al regelmatig contact tussen de veiligheidsmeteoroloog en de verkeerspartners. In geval van gevvaarlijk weer, extreme weersomstandigheden en een mogelijk Weeralarm neemt de frequentie van het overleg toe. Naast het geven van informatie kunnen de verkeerspartners ook optreden als informatiebron voor de veiligheidsmeteoroloog. Indien gewenst, kan de veiligheidsmeteoroloog aan VCNL en/of ANWB vragen om een belronde te houden voor meer informatie over bijvoorbeeld de verkeerssituatie of de toestand van het wegdek.

Afgelopen nacht zijn de verkeerspartners VCNL, KLPD en ANWB door middel van het waarschuwingsbericht ‘Extreem Weer’ al op de hoogte gesteld van de naderende zware regen- en onweersbuien. Deze waarschuwingsberichten worden voor een waarschuwing gevvaarlijk weer (code geel), waarschuwing extreem weer (code oranje) en Weeralarm (code rood) door het KNMI per e-mail en/of fax verstuurd aan relevante partners. Een aantal van deze partners is vanaf dat moment ook betrokken in het Weeralarm-team.

Behalve het automatische waarschuwingsbericht belt de veiligheidsmeteoroloog ook met de meldkamer van het Verkeerscentrum Nederland (VCNL) en Korps Landelijke Politie Diensten (KLPD). Hij geeft een toelichting op de toegezonden waarschuwingsberichten. Voor VCNL en KLPD is dit van belang om een besluit te kunnen nemen over het al dan niet opschalen van hun diensten.

### Vandaag

Aan het einde van de nachtdienst, als het buiten alweer licht wordt, bestudeert de veiligheidsmeteoroloog de kansschattingsformulieren van de nachtploeg. Ze komen uit tussen de 80 en 90% kans op het overschrijden van één van de criteria voor een Weeralarm. Dat zal hij meegeven aan de dagploeg.

Later deze ochtend zal de verkeerskundige van VCNL melden dat hij naar het KNMI komt om zich op de hoogte te laten stellen van de situatie. De veiligheidsmeteoroloog

is dan inmiddels druk doende met alle contacten en het afstemmen van alle uitstaande berichten met de overige meteorologen (maritiem en luchtvaart). Om alle drukte op te kunnen vangen, besluit de veiligheidsmeteoroloog de calamiteitenmeteoroloog op te roepen voor ondersteuning. De calamiteitenmeteoroloog heeft tevens de taak om het proces van mogelijke uitgifte van een Weeralarm in de gaten te houden.

### Criteria

Aan de hand van diverse beelden van weermodellen legt de veiligheidsmeteoroloog aan de verkeerskundige uit hoe hij verwacht dat de zware regen- en onweersbuien zich zullen ontwikkelen. Op de verschillende beeldschermen schuiven frontlijnen en het regenfront over het scherm. De kleurintensiteit laat de ernst van de situatie zien. De modellen lijken dit keer eensgezind en het is zeer aannemelijk dat de criteria voor zowel onweer als zeer zware windstoten vanmiddag en vanavond overschreden zullen gaan worden. Of het criterium voor neerslag gehaald gaat worden is op dat moment nog onzeker; de meeste modellen berekenen 20-50 millimeter met het zwaartepunt voor de westelijke helft van het land.

### VCNL

Met name de samenwerking met het VCNL is geïntensiveerd door het project Meteorologische Ondersteuning

Verkeerscentrale Nederland (MOVE). Het vCNL is verantwoordelijk voor de landelijke taken op het gebied van operationeel verkeersmanagement en voor de coördinatie van het werk van de regionale verkeerscentrales bij verstoringen met gevolgen op landelijke schaal. Een versterkte samenwerking tussen het vCNL en het KNMI heeft geleid tot een nog betere inbedding van de activiteiten van het KNMI op het gebied van weer en verkeer, wat zeker weer uitstraling heeft op de maatschappelijke taken waar het KNMI verantwoordelijk voor is. In het project MOVE is bekeken hoe de ondersteuning van het KNMI aan het vCNL kon worden geoptimaliseerd. In eerste instantie is onderzocht hoe meteorologische data en informatie worden gebruikt in de bedrijfsprocessen van het vCNL en welke verbeteringen hierin mogelijk zijn. Daarnaast is gekeken naar de wijze waarop operationele meteorologische ondersteuning van de bedrijfsprocessen het meest efficiënt in te richten is. Een van de resultaten van het project is dat, op het moment dat het weer gevaar op kan leveren voor het wegverkeer en op verzoek van het vCNL, een meteoroloog van het KNMI aanschuift bij de meldkamer van het vCNL. In de maanden januari en februari 2010 heeft dit geleid tot een zevenmaal bezoeken van een meteoroloog aan de meldkamer van het vCNL.





van 05.00 tot 06.00 uur

## Meteorologie voor veilige luchtvaart Schiphol

Voor de luchtvaartmaatschappijen is het van groot belang om, zeker in de eerste ochtendpiek, zo min mogelijk vertragingen op te lopen. Deze zullen de hele dag blijven doorwerken in het vliegschema en zo een soort domino-effect veroorzaken. Onder minder gunstige weercondities, waarbij de vliegtuigen met ruimere intervallen moeten landen en starten, kan niet meer het volledige aanbod van landend en startend verkeer worden verwerkt. Dit heeft vertragingen en eventueel uitwijken naar andere luchthavens tot gevolg.

In de weerkamer bij het KNMI zit 24 uur per dag een Mainport Meteoroloog. Hij of zij maakt de weersverwachtingen voor Schiphol Airport en bewaakt continu de weersomstandigheden daar. Deze verwachtingen worden doorgegeven aan de luchtverkeersleiding ter plaatse. In het geval van extreem weer of bijzondere weersomstandigheden op en rond Schiphol kan er een extra meteoroloog ingezet worden, de Meteorologisch Adviseur Schiphol (MAS), die op Schiphol zelf aan het werk gaat. Er is een werkplek voor de MAS bij de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) in de zaal waar de naderingsverkeersleiding (Schiphol Approach) is gehuisvest.

De inzet is weersafhankelijk. Elke avond, 7 dagen in de week, wordt in een overleg tussen de dienstdoende Mainport Meteoroloog in de centrale weerkamer van het KNMI en de supervisor van LVNL Approach op Schiphol bepaald of de MAS de volgende ochtend vanaf 5 uur aanwezig moet zijn bij de verkeersleiding. Dit vroege tijdstip is essentieel, omdat de eerste landingspiek tussen 7 uur en 8.30 uur 's ochtends plaatsvindt. Er is dan een zo groot aanbod van vliegtuigen dat de baancapaciteit van Schiphol optimaal benut moet worden om vertragingen te vermijden. Als de landingscapaciteit lager is, moeten vliegtuigen mogelijk *holden* of uitwijken naar andere Europese luchthavens, later vertrekken of helemaal niet opstijgen. Ook later op de dag kunnen weersomstandigheden

optreden die de luchtvaart hinderen en de capaciteit van de mainport Schiphol negatief beïnvloeden. Denk hierbij aan harde wind, die dwars op de meest gebruikte landingsbanen staat, of (onweers)buien binnen het Nederlandse vlieggebied die het gebruik van het luchtruim beperken. De verkeersleiding en de luchtvaartmaatschappijen moeten dan keuzes maken, welke vliegtuigen nog wel en op welke landingsbaan binnen kunnen komen. Hiervoor is advies ter plaatse door de KNMI meteoroloog gewenst.

### Late MAS

Er is elke dag een meteoroloog beschikbaar die ingezet kan worden als MAS, zowel voor de vroege dienst als voor later op de dag. Overleg over de inzet van de 'late' MAS vindt normaal gesproken plaats tijdens de ochtendbriefing die door middel van videoconferencing plaatsvindt tussen het KNMI, de LVNL, Amsterdam Airport Schiphol en diverse afdelingen van de KLM. Een mooi voorbeeld van samenwerking tussen alle belanghebbenden, die uiteindelijk allen een stem hebben als het om de inzet van directe meteorologische ondersteuning aan de mainport Schiphol gaat. Met deze Meteorologisch Adviseur Schiphol geeft het KNMI een belangrijke operationele invulling aan de dienstverlening voor de luchtvaart.



In april 2010 vond een unieke gebeurtenis plaats; het Europees luchtruim kreeg te maken met vulkanische as. De uitbarsting van de Eyjafjallajökull op IJsland had veel invloed op het luchtverkeer in Europa; zie ook Aswolk legt Europese vliegverkeer lam, pag 38.

Als er vulkanisch as in het Nederlandse luchtruim verwacht wordt, wordt de MAS direct opgeroepen, ongeacht de weersituatie. De MAS neemt dan zitting bij de Luchtverkeersleiding op Schiphol-Oost. Tijdens de MAS-dienst houdt de meteoroloog nauw contact met de verkeersleiding. Elk nieuw bericht wordt bekeken en als er een significante verandering in de verwachtingen optreedt wordt die met de verkeersleiding en de andere stakeholders op de luchthaven gecommuniceerd. Leidend zijn de kaarten van het Volcanic Ash Advisory Centre (VAAC) waarop aangegeven staat waar en welke concentraties vulkanisch as verwacht wordt in Europa, mogelijk aangevuld met lokale waarnemingen binnen het Nederlandse luchtruim. De testvluchten die in samenwerking met het NLR worden uitgevoerd om de verwachtingen te verifiëren zijn hier een voorbeeld van. Uiteraard wordt de MAS ook benaderd als er vragen zijn. Naast deze face-to-face contacten vinden er telefonische briefings en briefings via een conferentieschakeling plaats.





van 06.00 tot 07.00 uur

Piet Stammes (Senior Onderzoeker  
Aardobservatie Klimaat) in Japan

## Kennis internationaal delen

Zes uur 's ochtends in Nederland, één uur 's middags hier in Kyoto, Japan: lunch. Ik breekt de bijgeleverde stokjes in tweeën en ga de lunchbox te lijf. De kunststof lunchbox heeft twaalf vakjes met in elk vakje een verschillend gerecht. Elk vakje is een verrassing. Ik vermoed dat alles wat groen is, scherp zal zijn (horse radish) en vermijd die vakken. Helaas valt mijn trek wat tegen, misschien door het ontbijt van vis en miso-soep dat mij nog zwaar op de maag ligt. Maar ik heb wel weer zin om aan het werk te gaan.

Ik ben in Kyoto voor een conferentie over satellietmetingen van CO<sub>2</sub> (kooldioxide). Dit belangrijkste door de mens uitgestoten broeikasgas is lastig te meten vanuit de ruimte. De reden daarvoor is dat het lang 'leeft' en goed gemengd is, waardoor de ruimtelijke variatie relatief klein is. En het is moeilijk om de totale hoeveelheid CO<sub>2</sub> tot aan de grond nauwkeurig te meten, omdat wolken en aërosolen het zicht belemmeren. De vereiste absolute nauwkeurigheid is 1% - ga er maar aan staan! De Japanners zijn de uitdaging aangegaan en hebben een jaar eerder, op 23 januari 2009, de GOSAT (Greenhouse Gas Observing Satellite) satelliet gelanceerd. In het Japans heet de satelliet Ibuki, dat 'adem' betekent. Er zijn twee instrumenten aan boord: een beeldvormend instrument, dat mooie plaatjes maakt (onder andere van de wolken) en een spectrometer die de spectra van de gassen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (methaan) en O<sub>3</sub> (zuurstof) nauwkeurig meet. En om die spectra is het te doen. Daaruit is af te leiden hoeveel CO<sub>2</sub> er is.

Waarom is het KNMI daarin geïnteresseerd? Om op de hoogte te zijn van de monitoring van broeikasgassen vanuit de ruimte en om zelf met de GOSAT-data te kunnen werken. Dit werk op het KNMI wordt gefinancierd door NSO-Gebruikersondersteuning (Netherlands Space Office). Een postdoc, Ofelia Vieitez, is in februari begonnen op het GOSAT-project. Het doel is om de hoogte van de aërosolen te meten uit het spectrum van zuurstof, inclusief de polarisatie van het licht, en zo de nauwkeurigheid van de CO<sub>2</sub>-metingen te verbeteren.

### Nauwkeurigheid

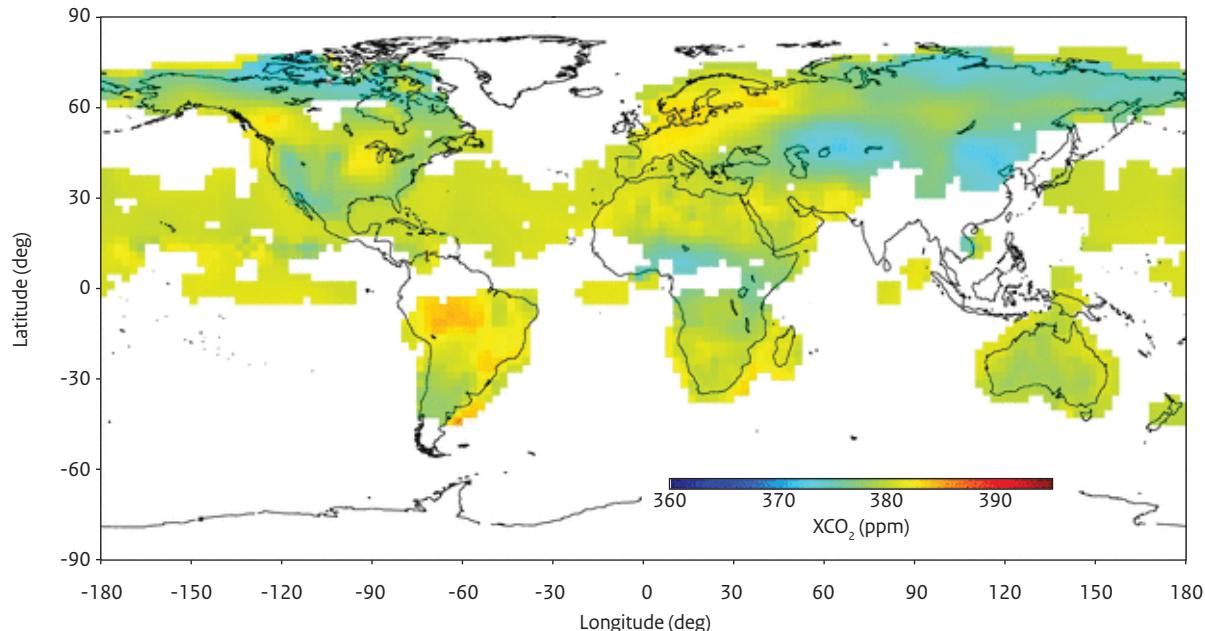
De conferentie vindt plaats in het internationale congrescentrum van Kyoto, waar in 1997 over het Kyoto-protocol voor de beperking van broeikasgassen werd onderhandeld. Het gebouw ligt aan de buitenrand van de stad. Kyoto, de oude keizerlijke hoofdstad van Japan, is het culturele centrum van het land, met talloze tempels, paleizen, luxe warenhuizen en restaurants. Het congresgebouw is ook heel bijzonder, maar van een andere tijd: het lijkt van buiten een soort Space Ship Enterprise van beton. Van binnen is het een prachtige ruimte vol kleuren. Aan de achterkant van het gebouw is een mooie tuin met een grote vijver. Heden en verleden komen samen in Kyoto.

De vriendelijkheid van de Japanners is groot. Maar er is soms de neiging om problemen te verdoezelen. De conferentie is voor mij belangrijk om erachter te komen wat de echte nauwkeurigheid is van het instrument. Mijn contacten met Japanse onderzoekers, die dateren uit de jaren 1990 toen we samen onderzoek deden met GOME, zijn nuttig om over de ijking van GOSAT meer te weten te komen. Het blijkt dat de polarisatiemetingen minder nauwkeurig zijn dan gehoopt. Hoewel er wel ijkingen van componenten zijn gedaan, zijn er geen metingen gedaan aan het echte instrument dat nu in de ruimte vliegt. Reden: te weinig tijd en geld.



Tijdens de conferentie presenteren alle onderzoekers die met de GOSAT-data werken hun resultaten. De conferentie wordt afgesloten door de Japanse leider van het GOSAT-project. Hij belooft met de hand op zijn hart dat hij de

kwaliteit en de toegang tot de data zal verbeteren. Het is 'work in progress'. Meten van CO<sub>2</sub> blijft een uitdaging, ook in Kyoto.



Mondiale verdeling van CO<sub>2</sub> (mengverhouding in ppm) in juli 2010, gemeten door GOSAT



van 07.00 tot 08.00 uur

## Bouw nieuw, duurzaam computercentrum

De nachtdienst van de meteorologen in de Weerkamer zit erop en na de overdracht is de dagploeg begonnen. Ook voor andere vroege KNMI'ers begint de werkdag. Daarnaast lopen er ook een aannemer en een ploeg bouwvakkers rond. Die zijn bezig met de voorbereidingen voor de werkzaamheden aan het nieuwe computercentrum.

In 2010 is het KNMI gestart met de vernieuwing van het bestaande computercentrum als onderdeel van het Deltaplan Infrastructuur. De bestaande voorzieningen voor energie en koeling zijn niet toereikend meer. Het magazijn op de begane grond blijkt voldoende vloeroppervlak en hoogte te hebben om omgevormd te worden tot een moderne computerzaal. Onder deze ruimte bevindt zich een atoombunker uit de periode van de Koude Oorlog. De bunker heeft geen functie meer als beschermd onderkomen en is qua ligging de ideale plaats voor alle ondersteunende apparatuur die nodig is om de computerzaal van koeling en noodstroom te voorzien. De verbouwingen moeten in het voorjaar van 2011 gereed zijn voor de komst van de nieuwe supercomputer van het KNMI.

### Duurzaamheid

Een belangrijk uitgangspunt voor de bouw van het nieuwe computercentrum is duurzaamheid. Computerapparatuur gebruikt veel energie, dus duurzaamheid begint al bij de aanschaf van computerapparatuur. Maar hoe 'groen' de apparatuur ook is, er is energie voor nodig en die energie komt uiteindelijk vooral als warmte weer vrij. Conventionele koeling door middel van een compressorkoelmachine (zoals in een huishoudkoelkast) gebruikt relatief veel energie. De warme lucht gewoon wegblazen betekent dat de lucht aangevuld moet worden met lucht van buiten. Die lucht moet op de juiste temperatuur en vochtigheid gebracht worden wat ook niet effectief is. Koelwater is een duurzame oplossing. Het opgewarmde koelwater kan met buitenlucht weer afgekoeld worden, zogenaamde vrije luchtkoeling.

Dat gaat in het koude deel van het jaar prima, maar in de zomer is extra koeling nodig. Die extra koeling wordt gehaald

uit zogenaamde Warmte/Koude Opslag (wko). Koud grondwater van 40 meter diepte wordt opgepompt en gebruikt om te koelen. Op ca 200 meter van de bron wordt het opgewarmde water weer terug de bodem in gepompt. De luchtkoelers hebben in de winter capaciteit over, die gebruikt kan worden om het opgewarmde grondwater in de winter weer af te koelen: gemiddeld moet de grondwatertemperatuur hetzelfde blijven. De combinatie van vrije luchtkoeling en wko is zeer vooruitstrevend, duurzamer kan op dit moment niet. De duurzaamheid zal continu bewaakt worden door het meten van het energiegebruik van de koeling en van de computers.

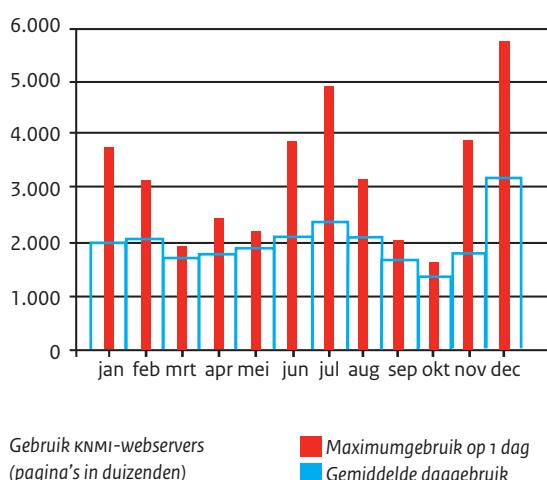
Voor de nieuwe computerzaal is een nieuwe aansluiting op het 10.000 Volt-net nodig met nieuwe transformatoren. Bij uitval van de energielevering moet een deel van de KNMI-computers blijven werken om de weersverwachtingen en waarschuwingen altijd te kunnen blijven produceren. Dit vereist een betere noodstroomvoorziening dan we nu hebben. Er komt een dieselgenerator van één megaWatt. Ook de warmtewisselaars voor het gekoelde water van de vrije luchtkoelers en het grondwater moeten een plaats hebben. Al deze apparatuur wordt geplaatst in de bunker onder de verbouwde computerzaal. Voor het plaatsen van die apparatuur moet er wel een gat in het 62 centimeter dikke betonnen dak worden gezaagd. Dit gat gaat later ook dienst doen voor aanvoer van lucht als de dieselgenerator draait.

Tot slot moet er ook een archeoloog geregeld worden. Op het terrein van het KNMI heeft tot het eind van de 16<sup>e</sup> eeuw een vrouwenklooster gestaan. Wie weet wat er gevonden kan worden.

# Webstatistiek

In 2010 werd de KNMI-website een record aantal malen bezocht. Al op 8, 9 en 10 januari werd een stevige basis gelegd met ruim 10 miljoen geraadpleegde pagina's. Er was op die dagen sprake van sneeuwjacht in de noordelijke provincies. Het oude maandrecord (ruim 49 miljoen bekeken pagina's in december 2009) sneuvelde ruim: 61 miljoen. Desondanks bleef het gebruik op de genoemde dagen afzonderlijk ver verwijderd van het dagrecord dat op 20 augustus 2009 werd gevastigd tijdens zwaar onweer. Toen kwam de stand op ruim 5,5 miljoen.

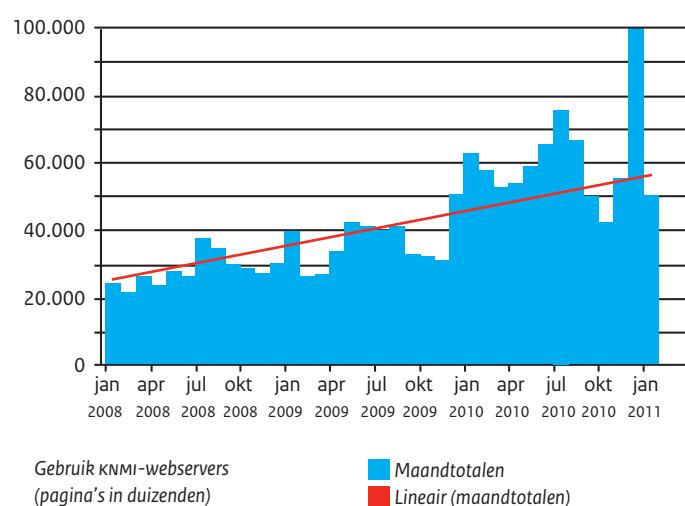
In juli werd dit dagrecord dicht benaderd. Eerst op 10 en 11 juli, waarop een Weeralarm werd uitgegeven voor zware onweersbuien met hagel en zware windstoten, met ruim 3,5 miljoen opgevraagde pagina's per dag. Een paar dagen later, op 14 juli, ging het er nog steviger aan toe: niet alleen het weer was onstuimig (Weeralarm voor zware onweersbuien met zeer zware windstoten) maar ook het gebruik van de website. 4,8 miljoen pagina's werden opgevraagd in slechts enkele uren, wat een bijzondere prestatie is als bedacht wordt dat zeer veel thuiscomputers die dag het loodje hebben gelegd door blikseminslagen.



Ook 17 december scorde hoog. Vanwege de zware sneeuwval die vooral in de Randstad grote problemen veroorzaakte kwam het gebruik uit op 5,4 miljoen pagina's. De absolute topper viel op 19 december met een uitzonderlijk hoge piekwaarde: ruim 5,7 miljoen pagina's werden die dag geraadpleegd.

## Maandrecord

Het kon niet uitblijven dat in 2010 ook de records voor het maandelijkse gebruik enkele malen zijn verbeterd: het record van januari sneeuvelde in juni, dat op zijn beurt al snel werd overtroffen door juli. De grote klap kwam



in december: het nieuwe maandrecord is toen gezet op 100 miljoen pagina's.

Website KNMI blijft populair

Het totale aantal geraadpleegde pagina's over geheel 2010 bedraagt 725 miljoen, wat neerkomt op een gemiddeld daggebruik van 2 miljoen pagina's. Dit betekent een stijging van bijna 75% ten opzichte van 2009. Aangezien niet op grote schaal nieuwe producten ter beschikking zijn gekomen, zijn het de Weeralarmen geweest die aan die stijging hebben bijgedragen.

ICT-platform

Het gebruik van de webdienst wordt gemeten in geraadpleegde (= opgehaalde) pagina's. De bezoekers van de KNMI-site zijn anoniem, waardoor het niet mogelijk is om het aantal geraadpleegde pagina's te vertalen naar het aantal bezoekers. Hoewel het gebruik van de website ook in 2010 weer is gestegen, heeft het ict-platform ook tijdens de enorme pieken prima gefunctioneerd. Hierdoor heeft het KNMI snel en betrouwbaar aan de informatievraag uit de samenleving kunnen voldoen.



van 08.00 tot 09.00 uur

## Seismologie, elke dag in beweging

Het begin van de werkdag is toch altijd weer even spannend voor de seismoloog die dienst heeft. Hij of zij is de afgelopen nacht niet uit bed gebeld, dus een grote aardbeving met schade tot gevolg is er niet gebeurd. Dat kan in Nederland zijn of wereldwijd, zoals bijvoorbeeld Haïti. Toch kunnen er wel aardbevingen hebben plaatsgevonden de afgelopen uren. Elke ochtend begint daarom met een inventarisatie van de afgelopen avond en nacht.

De seismogrammen van de Nederlandse seismische meetstations worden doorgekeken op kleine aardbevingen in Nederland en directe omgeving. Zelfs de kleinste trilling bekijken we nauwkeurig. Als het een aardbeving is, berekenen wij de locatie en de kracht ervan. Deze aardbevingen komen allemaal in een database te staan, zodat er een goed overzicht is van alle aardbevingen die in en rondom Nederland plaatsvinden. Dat kan in Limburg of Groningen zijn, in Drenthe of net over de grens in Duitsland of België.

Als alle aardbevingen in Nederland zijn geïnventariseerd, berekend en opgeslagen, wordt er verder gekeken, naar het buitenland. Zijn er daar nog aardbevingen geweest? De grote aardbevingen wereldwijd worden ook in onze eigen Nederlandse meetstations gemeten. Dan heeft de bodem in Nederland nog bewogen als gevolg van een aardbeving in bijvoorbeeld Indonesië, Japan of Haïti. Van deze aardbevingen hoeft het KNMI niet de locatie en de kracht uit te rekenen, maar we dragen wel bij aan de kennis over de ondergrond en de opbouw van de aarde door onze meetgegevens aan het Internationales Seismologische Centrum en het European Mediterranean Seismological Centre (EMSC) te sturen. Ook sturen we onze digitale seismogrammen rechtstreeks ‘realtime’ door naar het ORFEUS datacentrum (Observatories and Research Facilities for European Seismology). Via ORFEUS kan iedereen, maar voornamelijk wetenschappers, deze seismogrammen opvragen.

Naast aardbevingen meten de seismologen ook infrageluid. Dit geluid is voor de mens onhoorbaar omdat het frequen-

ties lager dan 20 Hz bevat. Zulke lage frequenties worden nauwelijks gedempt door de atmosfeer en kunnen enorme afstanden afleggen. Zo is in april de uitbarsting van de Eyjafjallajökull in IJsland duidelijk gemeten met infrageluid arrays in Nederland, op zo'n 2000 kilometer afstand.

Het resultaat van vandaag is mager. Er is alleen maar een kleine aardbeving in Duitsland geregistreerd. Er is een gebied niet zo ver over de grens waar veel geïnduceerde aardbevingen door mijnbouw plaatsvinden. Daar hoort deze ook bij.

### Aardbevingen in Nederland in 2010

In 2010 zijn er 49 aardbevingen geregistreerd die in Nederland plaatsvonden. 41 hiervan zijn geïnduceerde bevingen in Noord-Nederland. Sinds 1986 doen zich regelmatig aardbevingen voor in Noord-Nederland die veroorzaakt worden door de gaswinning. Er zijn inmiddels door het KNMI 650 van dergelijke bevingen geregistreerd, waarvan de meeste in het Groningenveld plaatsvinden. Lang niet alle bevingen worden door mensen gevoeld. Alleen van de onderstaande heeft het KNMI in 2010 meldingen ontvangen:

- 31 maart, Froombosch, M=2,4
- 3 mei, Spijk, M=2,3
- 5 mei, Oosternieland, M=1,6
- 7 mei, Waddenzee, M=2,5
- 9 juni, Hoogezaand, M=2,0
- 14 augustus, Uithuizermeeden, M=2,5
- 31 augustus, Zandeweer, M=1,4



In Limburg waren in 2010 8 aardbevingen: bij Roermond, Hoensbroek en Voerendaal. Geen van deze is gevoeld door mensen, omdat ze een stuk dieper plaatsvonden dan in Noord-Nederland.

#### Aardbevingen in het nieuws in 2010

##### Haïti

Een zware en ondiepe aardbeving op 12 januari richtte grote schade aan in Haïti. De beving had een kracht van 7,0 op de schaal van Richter en vond plaats op slechts 10 kilometer diepte. Doordat de aardbeving zo ondiep was en vlakbij de hoofdstad Port-au-Prince plaatsvond, zijn er veel slachtoffers gevallen en is er enorm veel schade aangericht. Door het hoge slachtofferaantal (meer dan 100.000) en de grote ravage wordt de aardbeving als een humanitaire catastrofe bestempeld. Aangezien Haïti één van de armste landen ter wereld is, zijn de bouwvoorschriften er niet nauwkeurig bepaald en laat de veiligheid van de bouwwerken er vaak te wensen over. Dat is een mogelijke verklaring voor het feit dat zovele huizen zijn ingestort.

##### Chili

Op 27 februari is Chili getroffen door een zware aardbeving met een magnitude van 8,8 en een diepte van 35 km. Een aardbeving die onder zee plaatsvindt kan in sommige gevallen een tsunami veroorzaken. De aardbeving moet de zeebodem verticaal verplaatsen, zodat de waterkolom erboven meebeweegt. Verder moet de aardbeving behoorlijk sterk zijn (magnitude > 7,0) om die hele waterkolom in beweging te krijgen en hij moet niet te diep onder de zeebodem plaatsvinden. In dit geval werd aan al deze voorwaarden voldaan en is er een tsunami ontstaan. Op verschillende plaatsen langs de Chileense kust zijn golven gemeten met een hoogte van 50 - 150 cm. Zowel de aardbeving als de tsunami hebben slachtoffers veroorzaakt. Doordat de aardbeving dieper was dan in Haïti en hij uit de kust plaatsvond, is het aantal slachtoffers en de schade beperkt gebleven. Ook zijn ze in Chili beter voorbereid op een grote aardbeving en zijn gebouwen beter tegen trillingen bestand.

##### Turkije

Op 8 maart vond er in het oosten van Turkije een aardbeving plaats met een magnitude van 6,0. Ruim 30 naschokken

zijn geregistreerd in de eerste 6 uur na de beving, waarvan de grootste een sterkte van 5,5 had. Bij deze beving vielen tientallen slachtoffers.

##### China

Een beving op 13 april met een magnitude van 6,9 op het Tibetaanse plateau in de provincie Qinghai, China, zorgde ervoor dat scholen, huizen en kantoren instortten. Op het Tibetaanse plateau doen zich wel vaker aardbevingen voor. Die zorgen zelden voor veel slachtoffers omdat het een erg dunbevolkt gebied is.

##### Indonesië

Op 25 oktober vond er voor de kust van het Indonesische eiland Sumatra een aardbeving plaats met een kracht van 7,7. Het epicentrum van de aardbeving lag dicht bij de Mentawai-eilanden, die vervolgens door een tsunami zwaar zijn getroffen. Deze eilanden liggen zo dicht bij het epicentrum dat de tsunami daar eerder was dan het tsunamiwaarschuwingsysteem kan waarschuwen. De waarschuwing die is uitgegeven voor de Indische oceaan is na 2 uur weer ingetrokken, omdat er voor de verder weg gelegen gebieden geen risico meer op een tsunami was.

##### Infrageluid gebeurtenissen in 2010

Een gasexplosie in Luik (België) op 27 januari is gemeten met drie infrageluid arrays in Nederland. Er heersten bijzondere omstandigheden voor de voortplanting van het geluid door de hoge atmosfeer. De temperatuur rond de stratopause (50 km hoogte) was ruim 20°C ten gevolge van een minor Sudden Stratospheric Warming, normaal is dit zo'n -10°C in de winter. Hierdoor was het infrageluid extra goed meetbaar.

Veel meldingen uit Friesland waren er op 3 februari over trillingen, schudden van huizen en rammelen van deuren en ramen. Uit de infrageluid-analyse bleek de bron zich op de Vliehors (Vlieland) te bevinden; militaire oefeningen met bommen waren de oorzaak. Ten gevolge van een sterke jet-stream (tussen de 6 en 10 km hoogte) werd het infrageluid naar Friesland gedragen en leidde daar tot aardbevingsachtige fenomenen.

De uitbarsting van de Eyjafjallajökull (IJsland) in april en mei was duidelijk meetbaar met infrageluid-arrays in Nederland op zo'n 2000 km afstand. Wekenlang werd met name 's nachts infrageluid komend uit IJsland gemeten, omdat de atmosfeer dan rustiger is dan overdag. Hoewel de Eyjafjallajökull goed in de gaten gehouden wordt met allerlei metingen, zijn er veel vulkanen op de wereld waarbij dat niet zo is. Onderzocht wordt hoe infrageluid gebruikt kan worden om te waarschuwen voor uitbarstingen van dit soort vulkanen.



van 09.00 tot 10.00 uur

## Van platformen naar vliegvelden, van vliegvelden naar niemandsland

Luchtdrukmeters, bliksemeters, zichtmeters, windsensoren, wolkenhoogtemeters, temperatuurmeters, neerslagradars... Nederland staat er vol mee, zowel op het land als offshore. Het zijn één van de belangrijkste voedingsbronnen voor het KNMI. Op basis van alle door deze apparatuur verzamelde data is het instituut in staat een van zijn voornamme taken uit te voeren: het opstellen van weersverwachtingen. Goed en regelmatig onderhoud van deze apparatuur is dan ook een must. Een kijkje in de keuken bij Jan-Willem Schoonderwoerd, actief in de storingsdienst van het KNMI.

“In principe moeten wij alle storingen kunnen verhelpen en het preventief onderhoud aan alle apparatuur kunnen uitvoeren”, vertelt Jan-Willem Schoonderwoerd. “Voor het meer specialistische werk aan neerslagradars, satellietontvangstapparatuur en bliksemdetectiemeters hebben we een aantal experts rondlopen. Komen wij er bij onze eerstelijnswerkzaamheden niet uit, dan kunnen we een beroep op hen doen. Komen wij er dan nog niet uit, dan lossen deze experts de problemen op.”

“Je ontkomt er bij dit werk niet aan dat de techniek je overstijgt”, vervolgt Schoonderwoerd. “Los van die techniek is het ook wel een must dat je een relatie hebt met meteorologische zaken. Wie daar geen interesse in heeft, zal hier ook niet snel solliciteren, lijkt me.”

### Samenwerkingsverbanden

De honderden sensoren, meetsystemen en twee radars waarvoor de storingsdienst verantwoordelijk is, zijn door heel Nederland te vinden. Zowel op het land als offshore (op boorplatforms). “Daarnaast heeft het KNMI een samenwerkingsverband met de Luchtmacht. Voor hen doen wij ook al het onderhoud aan de apparatuur. Zoals we ook veel werk verrichten voor Rijkswaterstaat (RWS).” Zo is het KNMI voor laatstgenoemde instantie verantwoordelijk voor het reviseren en ijken van de door RWS gebruikte sensoren in het gladheidmeldsysteem.

Zoals we dat overal zien, heeft ook de ontwikkeling van

genoemde apparatuur de voorbije jaren een enorme vlucht genomen met als gevolg dat storingen steeds uitzonderlijker worden. “Dat impliceert dat we ons vandaag de dag vooral richten op technische inspecties en preventief onderhoud.” Denk hierbij aan het controleren van de meetsystemen in het veld en het reviseren en ijken van sensoren en meetsystemen in de laboratoria.

### Veiligheid en security

Actief zijn op platformen geniet de voorkeur van Schoonderwoerd. Al was het maar vanwege de helikoptervlucht, heen en terug. “Het zijn bovendien geen alledaagse locaties waar slechts weinig mensen toegang toe krijgen.” Dat laatste is ook voor Schoonderwoerd geen vanzelfsprekendheid. Zo moet hij voor iedere reis richting een platform allerlei vragenlijsten invullen en safety video’s bekijken. Zoals hij ook niet zo maar één-twee-drie voorbij de douane is. “Dat is nu eenmaal verplichte kost. Evenals het opstellen van vergunningen en risicoanalyses zodra je eenmaal op een platform bent gearriveerd. Ook dat heeft allemaal te maken met veiligheid en security.”

Met gelijksoortige regels heeft Schoonderwoerd ook te maken wanneer hij actief is op of rond vliegvelden. Ook daar moet hij figuurlijk vaak een lange weg begaan alvorens de hekken zich voor hem openen. “Bovendien worden we eenmaal achter die hekken nog altijd op de voet gevolgd door de beveiligingsdiensten.” Dit gebeurt aan de hand van



*'Er zijn zoveel partijen die gebruik maken van de data van het KNMI. Die moet kloppen! Punt.'*

transponders in de auto. "De regels zijn echt enorm verscherpt, iedere beweging wordt op de voet gevolgd en alles wordt gecontroleerd..." Dan, met een brede grijns: "Met dank aan Alberto Stegeman." Stegeman is de undercover journalist die er verschillende malen in slaagde zonder slag of stoot zwaar beveiligde locaties op Schiphol binnen te dringen.

#### Niemandsland

Hoe anders is het werken in de omgeving van Groningen waar veel KNMI-apparatuur staat opgesteld. Schoonderwoerd noemt dit het niemandsland. Een stuk Nederland waar je nog kilometers lang kunt rijden zonder een mens tegen te komen. "Ook dat heeft zijn charme. In die zin is dit zo'n mooie afwisselende baan. Van platformen naar vliegvelden, van vliegvelden naar het niemandsland. Ik weet 's ochtends nooit wat mij die dag te wachten staat, geen dag is hetzelfde." Het controleren en schoonmaak- en/of onderhoudswerk op

locatie neemt al snel twee uur in beslag. Daarna is het zaak contact op te nemen met de wis-meetsysteembeheerder binnen het KNMI. "Zij kunnen in De Bilt simpel controleren of alles inderdaad weer naar behoren werkt. Zodra alle data daar weer binnenrollen, is het in orde. Zij kijken kortom met ons mee aan de hand van de data."

#### Nauwkeurig en zorgvuldig

Uiterste nauwkeurigheid en zorgvuldigheid zijn bij dit soort werkzaamheden het belangrijkste goed. Afwijkingen in de data kunnen immers behoorlijke gevolgen hebben. Schoonderwoerd: "Ik kan niet zeggen dat het een grote druk op mijn schouders legt, maar ik ben me er wel erg van bewust dat ik mij geen grote fouten kan permitteren. Er zijn zoveel partijen die gebruik maken van, of blindvaren op de data van het KNMI. Die moet kloppen! Punt. Dat besef is groot."



van 10.00 tot 11.00 uur

## Meten is weten

Waarnemingen vormen de basis van onze kennis van weer en klimaat. Met een veelheid aan instrumenten houden we vanaf de grond en vanuit de lucht het Nederlandse weer bij. Zo staan er verspreid door het land zo'n 50 automatische weerstations waar van minuut tot minuut luchtdruk, temperatuur, luchtvuchtigheid, wind, neerslag, straling, zicht en bewolking gemeten worden. Deze gegevens zijn direct zichtbaar in de weerkamer, beschikbaar voor onze afnemers en te zien op onze website. Verder worden ze gebruikt in weermodellen en voor klimaatonderzoek.

Om de waarnemingen continu en met de gewenste nauwkeurigheid uit te voeren worden de instrumenten regelmatig onderhouden en waar nodig vervangen. Het KNMI beschikt onder andere over een windtunnel, een ijklab en een klimaatkamer om windmeters, temperatuursensoren en vochtsensoren te ijken. Alle waarnemingen worden automatisch gecontroleerd, maar soms ook met de hand.

### KNMI-meetmast

In het groene hart van Nederland, in Cabauw, staat de 213 meter hoge meetmast van het KNMI die met geavanceerde meetinstrumenten en radarsystemen de atmosfeer in kaart brengt. Zo worden zonne- en warmtestraling gemeten en concentraties van broeikasgassen, luchtdeeltjes en luchtverontreiniging. Deze waarnemingen worden gebruikt om processen in de atmosfeer beter te begrijpen, zodat weer- en klimaatmodellen kunnen worden verbeterd.

### Turbulentie-verklikker

Zonder turbulentie vliegen is veiliger en dus is het voor piloten raadzaam om sterke, verticale luchtbewegingen te mijden. Op basis van radar signaleert een computerprogramma deze turbulentie veroorzaakte wolken genaamd Cumulonimbi en towering cumuli wolken in de buurt van een vliegveld. In 2009 en 2010 is dit systeem verbeterd met een nieuw algoritme dat gebruik maakt van zowel radar- als satellietwaarnemingen. In 2011 zal dit vernieuwde systeem

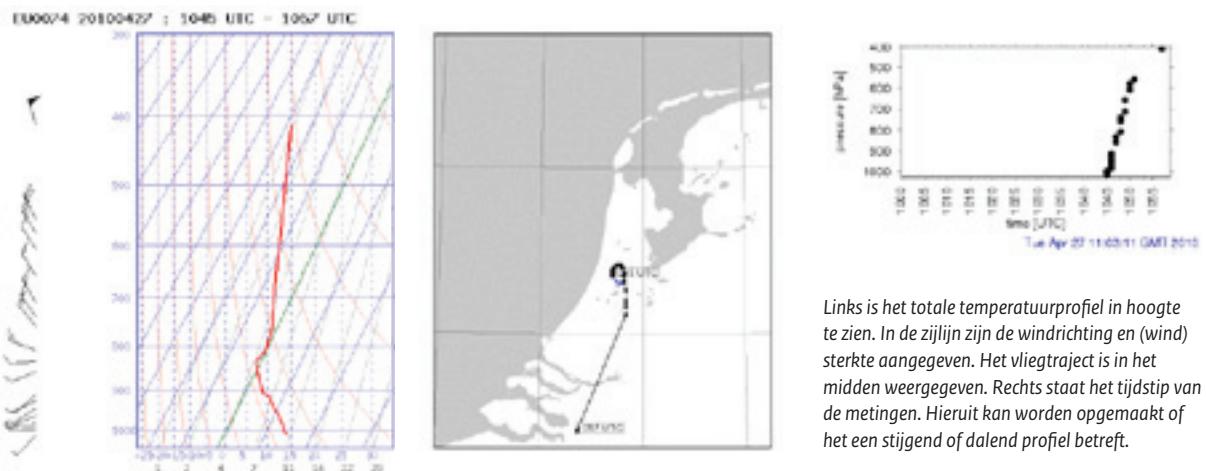
operationeel worden op Maastricht Aachen Airport, Groningen Airport Eelde en Rotterdam The Hague Airport.

### Vliegtuigen meten mee

Bij het stijgen en dalen meten vliegtuigen wind en temperatuur om zo veilig mogelijk te vertrekken of te landen. Nuttig materiaal voor weer- en klimaatmodellen. Reden voor het KNMI om in 2010 de samenwerking met KLM uit te breiden. Het resultaat is het project Business Case AMDAR (Aircraft Meteorological DAta Relay) waarbij dertig KLM-vliegtuigen uitgerust zijn met software om wind- en temperatuurmetingen te versturen als ze in de buurt van Schiphol vliegen. Hierdoor krijgt de weerkamer tenminste elk uur een profiel beschikbaar. AMDAR is zo een belangrijke extra informatiebron voor de meteoroloog.

Op basis van de hoogtewinden kunnen frontpassages beter getimed worden en kan de afkoeling van de bovenlucht sneller worden geregistreerd. Zo kan de kans op ijzel, natte sneeuw of ijsregen beter geschat worden. Door de hoge frequentie van AMDAR-metingen kan het weerbeeld nauwkeuriger bepaald en bewaakt worden. Daar profiteert de luchtvaart uiteraard ook van.

De figuur op de volgende pagina geeft aan wat de meteoroloog in de weerkamer elk uur op zijn beeldscherm krijgt.



Links is het totale temperatuurprofiel in hoogte te zien. In de zijlijn zijn de windrichting en (wind)sterkte aangegeven. Het vliegtraject is in het midden weergegeven. Rechts staat het tijdstip van de metingen. Hieruit kan worden opgemaakt of het een stijgend of dalend profiel betreft.

### Neerslagecho's van de weerradar

Elke 5 minuten scannen de twee weerraders van het KNMI in De Bilt en Den Helder met een smalle gepulste radiobundel het luchtruim af. Echo's van neerslag worden door de radars gedetecteerd en bewerkt zodat een driedimensionaal beeld ontstaat. Naast neerslaghoeveelheden worden ook windsnelheden en de hoogte van buien berekend. De radar geeft een zo accuraat mogelijke schatting van neerslag op een bepaalde plaats en tijd. Dat laatste is niet eenvoudig, omdat er met veel factoren rekening moet worden gehouden bij de vertaling van de echo's op grotere hoogte naar neerslag aan de grond. Een toenemend probleem voor de radarproducten is verstoringen door draadloze netwerken. Deze netwerken gebruiken namelijk dezelfde frequentie, die rond de 5,6 Gigahertz ligt. Het KNMI heeft het afgelopen jaar met het agentschap Telecom een aantal stoerbronnen gelokaliseerd en opgeheven. Het is te verwachten dat het verhelpen van deze verstoringen nog aandacht zal vergen.

Straling van de zon helpt ook om de radarmetingen te verbeteren. Onderzoek van het KNMI en de Finse weerdienst FMI in de periode van 2004 tot 2010 heeft er toe geleid dat deze straling via een geautomatiseerd proces wordt vastgelegd. Afwijkingen in de antennekijkrichting en gevoeligheid van de radarontvangers kunnen zo worden gecorrigeerd.

### Bliksemdetectiesysteem

Het bliksemdetectiesysteem bestaat uit zeven antennes die elektromagnetische kraakstoringen - die door bliksem worden opgewekt - opvangen en doorsturen naar het KNMI. Omdat bliksem voornamelijk optreedt in sterk convectieve onweersbuien is dit systeem een waardevolle indicator voor extreem weer, zoals zware regenval of hagel. Het systeem wordt gebruikt bij het uitgeven van waarschuwingen en het afgeven van een Weeralarm. Een in 2010 uitgevoerde evaluatie geeft wel aan dat de kwaliteit van bliksemdetectiedata verbeterd moet worden.





van 11.00 tot 12.00 uur

## Intensief samenwerken bij rampenbestrijding

Een ramp kan zich zomaar voordoen. Snelle uitwisseling van informatie en een optimale samenwerking zijn dan van cruciaal belang. Het KNMI is als meteorologisch, klimatologisch en seismologisch kenniscentrum ingericht op het aanleveren van gegevens en modelberekeningen voor de verspreiding van stoffen of rook in de atmosfeer. Ons land is de afgelopen decennia kwetsbaarder geworden voor industriële milieucalamiteiten: brand en/of explosies waarbij gevaarlijke stoffen in de lucht of in het water terecht komen. Deze situaties kunnen een acuut en groot risico voor de volksgezondheid veroorzaken en mogelijke gevaren voor ons leefmilieu, de voedselveiligheid en de economie met zich mee brengen.

Er zijn spraakmakende voorbeelden van rampen met grote gevolgen, zoals het ongeval met de kerncentrale van Tsjernobyl in 1986. In ons land vond in 1992 een grote brand plaats bij het petrochemische bedrijf Cindu in Uithoorn; dikke, zwarte rookwolken trokken over zuidoost Amsterdam richting IJsselmeer. De chemische ongevallen bij CMI in Rotterdam in 1996, in 2000 bij ATF in Drachten en een aantal ernstige incidenten met lekkende ketel-wagens op spoorwegemplacementen horen tot de meest aansprekende incidenten uit het recente verleden.

### Nucleaire en chemische ongevallen organisatie

Ten tijde van Tsjernobyl bestond er nog geen operationele rampenbestrijdings-organisatie, zodat veel geïmproviseerd moest worden. Experts van onder andere het KNMI, RIVM, Rijkswaterstaat en het ministerie van Landbouw adviseerden gezamenlijk de ministers. Deze ramp was de directe aanleiding voor het opzetten van het Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding (NPK) in 1989. Het KNMI is verantwoordelijk voor het aanleveren van meteorologische gegevens die nodig zijn voor het maken van verspreidingsberekeningen van een eventuele wolk met radioactieve besmetting.

In 2002 wordt het Beleidsondersteunend Team Milieu Incidenten (BOT-mi) ingesteld. In dat samenwerkingsver-

band zitten naast het KNMI ook het RIVM, het Nationaal Vergiftigings Informatie Centrum (NVIC), de Waterdienst, de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond (DCMR), vanuit landbouw het RIKILT en de Voedsel en Waren Autoriteit en het ministerie van Defensie. Het ministerie van IenM (voormalig VROM) vervult de regiefunctie om BOT-mi in de lucht te houden. In de praktijk hebben we samen met onder andere het RIVM en de Waterdienst een snel inzetbaar operationeel samenwerkingsverband, waarmee ook iedere twee maanden geoefend wordt op het RIVM. De speciaal daartoe opgeleide en getrainde calamiteitenmeteorologen van het KNMI leveren de meteorologische expertise in dit samenwerkingsverband.

BOT-mi wordt niet ingezet of ingeroepen voor de allereerste fase van een ernstig chemische ongeval. Pas wanneer de brandweer en hulpverlening ter plekke vanwege aard en complexiteit van het ongeval aanvullende specialistische kennis nodig hebben, doen zij via het ministerie van IenM een beroep op het BOT-mi. Alle veiligheidsregio's hebben daartoe een convenant afgesloten. Binnen het BOT-mi is op nationaal niveau de beste kennis en deskundigheid rond complexe chemische ongevallen vertegenwoordigd. Het BOT-mi stelt zichzelf ten doel binnen één uur na alarmering een eerste advies te kunnen afgeven.

#### **BOT-mi inzetten in 2010**

In april heeft het KNMI voor het eerst in zijn bestaan een waarschuwing uitgegeven voor vulkaanas. In luchtvaartkringen wordt dat een Volcanic Ash SIGMET genoemd. Nooit eerder was zo'n waarschuwing van kracht voor het Nederlandse luchtruim. Bron was de IJslandse vulkaan Eyjafjallajökull. Deze blies bij de uitbarsting op 14 april enorme hoeveelheden as en rook de atmosfeer in. Om de luchtvaart en de autoriteiten die zich bezighouden met gezondheidsrisico's zo goed mogelijk te informeren over de as in de atmosfeer, volgden zowel seismologen als luchtvaartmeteorologen en onderzoekers van het KNMI de ontwikkelingen op de voet. De consequenties van de vulkaanaswolk waren enorm. Omdat de as grote risico's opleverde voor het vliegverkeer, werd het luchtruim boven grote delen van Europa, waaronder Nederland, enige tijd gesloten.

Op 21 juli werd het bedrijf Timco Plastics getroffen door een grote uitslaande brand. Op basis van de meteorologische gegevens van het KNMI zijn door het RIVM verspreidingsberekeningen gemaakt. Aan de hand daarvan zijn er schattingen over acute en langere termijn gezondheidsrisico's gemaakt. Vooral de in de tijd flink draaiende windrichting gaf aanleiding voor een complexe meetstrategie gericht op de detectie van dioxine.

Aansprekend was de grote brand op de BOPEC olieterminal op Bonaire in augustus. Ook hierbij is kennis en advies van BOT-mi ingeroepen. In nauwe samenwerking met de meteorologische dienst van de Nederlandse Antillen en Aruba op Curaçao heeft het KNMI zijn verwachtingen en adviezen in BOT-mi kader kunnen geven. Met behulp van alle waarnemingen is ook de weersituatie achteraf nauwkeurig geanalyseerd om op locatie nog nauwkeuriger metingen aan de depositie te kunnen laten doen.





van 12.00 tot 13.00 uur

## De lessen van Climategate

Het hacken van honderden e-mails en documenten uit een computer van een Britse universiteit betekende eind 2009 het begin van Climategate. Deze zaak leidde ook in 2010 tot verhitte discussies waarin met name de klimaatsceptici de boventoon voerden. Voor de sceptici was het gehackte materiaal het bewijs dat klimaatwetenschappers samenspannen om de menselijke invloed op klimaatverandering te overdrijven. Fouten in het rapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) die critici in 2010 aan het licht brachten, deden de zaak geen goed. Dit alles riep veel vragen op over de kwaliteit van het onderzoek en de handelwijze van sommige wetenschappers. Hein Haak, namens Nederland vertegenwoordiger in het IPCC, blikt terug.

### Mogen we concluderen dat klimaatwetenschappers lelijk over de knie zijn gegaan als gevolg van Climategate en de gevonden fouten in het IPCC rapport?

“Nogal. Zeker in het licht van het aanvankelijke succes van drie jaar daarvoor.” Haak doelt op december 2007 toen het IPCC samen met Al Gore de Nobelprijs voor de Vrede kreeg uitgereikt. “Die combinatie maakte het allemaal nog veel groter. Waren de critici in het klimaatdebat een tijdlang volledig ondergesneeuwd, ineens waren zij weer springlevend. Dat hebben we ook binnen het KNMI gevoeld.”

### Op welke wijze?

“Om te beginnen met discussies hier op de gang. Veel onderzoekers waren van mening dat het KNMI zich moest mengen in het zich snel ontwikkelende en felle maatschappelijke debat. Ik heb daar samen met afdelingshoofden veel gesprekken over gevoerd. Hoe gaan we hier mee om? Hoe gaan we handelen? Vragen die ook in de directie uitvoerig aan bod kwamen. Uiteindelijk besloten we het debat op de voet te volgen, heel goed te luisteren, maar vooral niet in de verdediging te schieten. Een houding waarmee het KNMI zich wat isoleerde, maar wel overeind bleef. Universiteiten bijvoorbeeld waren wel bereid tot actie en inmenging, bijvoorbeeld in de vorm van ingezonden brieven.”

### Hoe kijkt u terug op het hele klimaatdebat in 2010?

“Als KNMI zijn we daar heelhuids doorheen gekomen. Ik heb in ieder geval niet de indruk dat wij er door beschadigd zijn. Mede doordat wij de signalen vanuit de maatschappij volstrekt serieus hebben genomen. Niet voor niets onderhouden we contacten met anderen die kritisch staan in het klimaatdebat. Dat zorgt voor een ander geluid en houdt ons scherp. Het komt bovendien de transparantie van het IPCC ten goede door er kritische geesten bij te betrekken. Juist die open discussie met klimaatsceptici vergroot de transparantie en dat werd hoog tijd. We hebben het hier over een ingewikkeld debat dat zich op vele verschillende niveaus afspeelt. Soms wetenschappelijk, soms economisch, soms moreel... Transparantie is daarbij een vereiste. Dat dwingt ons duidelijk te maken waarom bepaalde keuzes gemaakt worden en voorkomt dat we achteraf aangevallen kunnen worden. Die les hebben we in 2010 wel geleerd.”

### In hoeverre hebben de aanvallen u persoonlijk geraakt?

“Laat ik het anders stellen. Ze hebben mij erop gewezen dat het in dit soort debatten heel sterk draait om opinie-vorming. Ik zag het als voornaamste uitdaging om in een dergelijk klimaat bij mijn eigen leest te blijven en ook mijn collega-onderzoekers bij het KNMI daarin te begeleiden. Zo heb ik er steeds op gewezen weg te blijven bij het politieke debat. Het speelveld van het KNMI bevindt zich op



## Hein Haak

### Directeur Klimaat en Seismologie

wetenschappelijk terrein, het speelveld van de kennis. Op dat politieke speelveld is onze mening, onze opinie niet relevant.”

#### Dat lijkt me lastig. Een wetenschapper heeft tenslotte ook gevoel en een mening...

“Absoluut. Het is ook wezenlijk dat te onderkennen. Een wetenschappelijk onderzoeker is geen machine. Die wetenschapper hoort bovendien ook midden in de maatschappij te staan. Daar komt tenslotte de aan hem gestelde vraag uit voort. Aan de andere kant vind ik wel dat een wetenschapper in staat moet zijn een scheiding aan te brengen tussen feiten en gegevens, voortkomend uit wetenschappelijk onderzoek, en wat je daarvan kunt vinden. Een wetenschapper die niet in staat is daarin scheiding aan te brengen, voegt alleen maar verwarring toe aan het debat.”

#### In een eerder gesprek liet u zich ontvallen dat het IPCC weer business as usual is. Is dat echt zo?

“Momenteel is het ‘productieproces’ van het vijfde assessment rapport volop gaande. In die zin is het business as usual. Wat ik echter wel bemerk is dat iedereen die daarbij betrokken is, zich meer dan ooit bewust is van het feit dat ‘we’ volop in de schijnwerpers staan en dat er niet meer zoiets als Climategate mag voorvallen. Dat is voor alle betrokkenen volstrekt helder.”

---

‘Het speelveld van het KNMI bevindt zich op wetenschappelijk terrein, het zogenaamde speelveld van de kennis. Op dat speelveld is onze mening, onze opinie niet relevant.’

---



van 13.00 tot 14.00 uur

## NMDC: Kennis bundelen voor beter resultaat

Wat is de exacte invloed van de luchtverontreiniging op het klimaat en onze gezondheid? Welk effect heeft het klimaat op de natuur? Al jaren houden diverse partijen zich gezamenlijk bezig met dergelijke complexe, maatschappelijke vraagstukken. Om een verdere integrale aanpak te stimuleren en te structureren en om versnippering van de onderzoeksresultaten te voorkomen, werd in 2010 het Nationaal Modellen- en Datacentrum (NMDC) opgericht.

Half april 2010 vond de officiële kick-off plaats van het NMDC. Een strategisch samenwerkingsverband tussen KNMI, TNO, RIVM, PBL, Deltares en Alterra. De groeiende complexiteit van (maatschappelijke) vraagstukken en de toenemende roep om efficiënt onderzoek speelden een belangrijke rol bij de oprichting van dit samenwerkingsverband. Er is bijna wekelijks een overleg tussen deze partijen. Dit keer bij het KNMI.

### Gezamenlijk belang

Het NMDC harmoniseert en integreert toegepaste modellen voor strategisch onderzoek op het gebied van de leefomgeving. Daarmee draagt het bij aan een duurzame en veilige inrichting van die leefomgeving. De opstartfase van NMDC (NMDC 1.0, 2010 – medio 2012) beoogt de samenwerking tussen modellenmakers en -gebruikers te stimuleren en het benodigde modelinstrumentarium vorm en inhoud te geven. Het NMDC realiseert een betere koppeling van de modellen, vergroot de vergelijkbaarheid en uitwisselbaarheid van gegevens en levert efficiëntere rekenmethodes op. Gezamenlijk belang en kennis delen staan hierbij centraal.

### Efficiënter en eenvoudiger

Deze aanpak stelt de partijen in staat nog efficiënter te focussen op (brede) maatschappelijke vraagstukken. Daarnaast zal het eenvoudiger zijn project en onderzoeksresultaten vast te leggen én geschikt te maken voor hergebruik. Zowel binnen de eigen organisatie, als daarbuiten. Deze nieuwe manier van werken past in de tijdgeest waarin

een kleinere en slimmere overheid de trend is. Bovendien versterkt het de internationale positie van Nederland als kennis- en innovatieland.

### Virtuele organisatie

Het vizier van het NMDC richt zich in eerste instantie op het milieu en de leefomgeving. Op deze terreinen brengen de verschillende partners, tevens de opdrachtgevers, mensen, kennis en middelen in. Zij dragen gezamenlijk de risico's en besturen het NMDC als een virtuele organisatie. De verschillende projecten waarmee het NMDC actief is, laten zich verdelen in drie categorieën: leerprojecten, innovatie-projecten en verbetertrajecten. In totaal zijn hier 165 mensen bij betrokken.

### Groeidiamant

Eén van de in het oog springende leerprojecten binnen het NMDC is verdere optimalisatie van het Euleriaanse chemie-transportmodel Lotos-Euros. Dit model wordt gebruikt om uit emissies van stoffen en weergegevens de (actuele) concentraties en/of deposities te berekenen. Het model kan onder andere de luchtkwaliteit berekenen in de onderste 3,5 kilometer van de atmosfeer boven Europa. Het gaat hierbij over bijvoorbeeld ozon, fijn stof of zware metalen. De projectleiding hierbij ligt in handen van het RIVM.

### Visualisatie en user interfaces

Een voornaam verbetertraject is Visualisatie en user interfaces waarbij het KNMI leading is. Eén van de directe aanleidingen voor dit traject, is het feit dat visualisatie



Secretaris-generaal Siebe Riedstra en directeuren en projectleiders van de zes verschillende instituten na het ondertekenen van de oprichtingsovereenkomst van het NMDC

een zeer voornaam, misschien wel het belangrijkste, instrument is voor de analyse en presentatie van (gecombineerde) data. Een belangrijk einddoel van dit traject is het beschikbaar stellen van 'laagdrempelige 2D en 3D visualisatie tools via het web.'

**NMDC**  
Nederlands Meteorologisch Instituut

**NMDC in het kort**

NMDC stelt voorde handelsvereinigingen af!

Na de levering op 17 april 2010 aan de minister voor het milieuministerie, bestaat de NMDC nu uit de volgende vijf instellingen: KNMI, RIVM, TNO, Delft University of Technology en Deltares.

Programma-Manager voor NMDC:

Lars Jansen

Wilt en DSO: 'Bodemverlies moet evenmin gaan achterlopen'

Innovatieagenda ingezet voor gebruik van bodemdata

Deze week, tussen het NMDC en de partners voor het ontwikkelen nationale hydrologisch instrumentarium (DHI) van Erde en Delta, een eerste voorbereiding voor de levering van de innovatieagenda. Data en informatie over de bodem en water (DSO) helpen om de bodemproblemen op prioritaire wijze kunnen aanpakken.

Lars Jansen

Publiek bijdragen: project Wiltbach-Esse "Bodemverlies moet"

Het voorstel voorstellen dat er een bodem-instituut, 'Wiltbach', richting en achterneveling hebben een enorme impact op de bodem en het milieu. Programma-Manager Peter Schipper: 'Vele grote lokale impact kunnen we alleen verwachten als dat een samenwerkingspartner te maken krijgt.'

Lars Jansen

Levering NMDC-PUFF: Ruim ruime uiterstellingen die wegen om zeven

Op levering 16 april 2010 voorzag TNO de levering plaats voor het leveringsdocument NMDC-PUFF. Deze levering is gekenmerkt door het project Innovatie en voorbereide de opstart voor de eerste levering (waarbij enkele voor de projectperiode tot de middag van de dag zelf).

Lars Jansen

[www.nmdc.eu](http://www.nmdc.eu)

### Proof of concept

Momenteel zit het NMDC in fase 1.0, de zogenaamde *proof of concept*. Medio 2012 (NMDC 2.0, de zogenaamde operationele fase) moet er een fundamenteel liggen voor continuïteit én zal het collectief zichzelf financieel moeten bedrukken. Nu nog 'leunt' het NMDC voor een belangrijk deel op VRD-gelden (programma Vernieuwing Rijksdienst). Of deze ambitie haalbaar is, is nu nog niet met 100% zekerheid te stellen. Al zal het aan de partners niet liggen. "De betrokkenheid en het enthousiasme bij de deelnemende partijen om het NMDC ook na 2011 te laten 'leven' is groot", vertelt Marcel Molendijk. Molendijk, werkzaam bij het KNMI op de afdeling Product- en Procesinnovatie, is binnen het NMDC actief als Programmamanager Infrastructuur.



van 14.00 tot 15.00 uur

## KNMI en de weermarkt

Weerinformatie en weersverwachtingen zijn uitgegroeid tot een uitgebreid commercieel product. Allerlei toepassingen op weergebied zijn beschikbaar via internet en mobiele telefoons. Weer-apps, weerwaarschuwingen per sms, op maat gesneden weerinformatie voor bedrijven doen de vraag naar gedetailleerde en lokale weersverwachtingen alleen maar toenemen. Om deze groeiende weermarkt een solide basis te bieden, werkt het KNMI met de commerciële weerbureaus samen.

Deze samenwerking bestaat uit twee hoofdelementen: **dataleveringen** en **kennisdeling**. De Wet op het KNMI geeft de scheidslijn tussen de twee partijen aan. Het KNMI geeft op weergebied enkel algemene weersverwachtingen, vergaart meteorologische data en waarschuwt bij gevaarlijke weersomstandigheden. Hoe dat gaat rondom het Weeralarm staat verderop in dit jaarverslag beschreven. Het meteobedrijfsleven richt zich op commercieel interessante weerproducten waar de markt om vraagt.

### Dataleveringen

Om deze weerproducten te kunnen maken, nemen weerproviders allerlei soorten data af van het KNMI, zoals radarbeelden, weermodellen, metingen van weerstations en satellietsignalen. Sinds eind 2009 levert het KNMI deze data vrijwel gratis. De afnemers hoeven alleen de kosten te betalen die gemaakt worden voor het verstrekken ervan. Eerder werden ook licentietarieven in rekening gebracht. Hierdoor zijn meteorologische data in Nederland beter toegankelijk geworden. Het KNMI volgt hiermee de nationale richtlijnen om overheidsdata laagdrempelig beschikbaar te stellen. Internationaal gezien is het KNMI hiermee een voorloper. In 2010 heeft het KNMI de leveringsvoorraarden vastgelegd in een Service Level Agreement voor het verstrekken van data. Deze SLA's zijn in nauw overleg met meteorologische bedrijven tot stand gekomen.

### Kennisuitwisseling

Om kennisuitwisseling tussen meteorologen uit het

bedrijfsleven en het KNMI te stimuleren, organiseert het KNMI regelmatig lezingen, symposia en workshops. In 2010 vond het eerste symposium voor de weerprofessional plaats.

Aan het begin van de herfst hebben 66 personen, afkomstig van zowel het KNMI, Defensie en het bedrijfsleven, deelgenomen aan een workshop 'winterweer'. Deze workshop had als doel om de focus van de meteorologen van zomerperiodes te verleggen naar wintergerelateerde omstandigheden. Herfst- en wintermist, het gedrag van modellen tijdens winterse omstandigheden en het fenomeen dat er ijs op de grond blijft liggen zelfs wanneer de temperatuur van de atmosfeer onder nul is. Deze workshop werd beoordeeld met een 4,3 op een schaal van 5. Ook andere workshops en cursussen worden als zeer positief beoordeeld: "Leuk dat we erbij mochten zijn!", "Goed initiatief" en "Bij andere cursussen willen we graag weer meedoelen", is een greep uit de reacties.

### Wederzijdse verwachtingen

Het halfjaarlijkse providersoverleg tussen het KNMI en het meteobedrijfsleven zorgt voor een betere afstemming. Dit biedt een platform voor alle partijen voor het uitwisselen van inhoudelijke wensen en het beantwoorden van praktische vragen. De publieke taken van het KNMI willen dan wel eens ter discussie staan, ten gunste van de ambities van de weerproviders. De soms diffuse grens tussen overheidstaak en marktwerking zorgt dan voor een zekere spanning. Reden dat er sinds 2010 ook overleg plaatsvindt

tussen de commerciële weerbureaus en het ministerie van Infrastructuur en Milieu, georganiseerd door de Overlegorganen van het Ministerie (ovw).

#### MeteoVista

MeteoVista is een van de meteorologische providers die data afnemen van het KNMI, geraadpleegd worden bij een eventueel Weeralarm en in het providersoverleg zitten. Volgens Johnny Willemsen van MeteoVista is de samenwerking met het KNMI goed, al zouden zij liever zien dat het KNMI minder algemene weersverwachtingen maakt en dat aan 'de markt' overlaat. Hij is erg tevreden met de nieuwe systematiek rond het Weeralarm, waarbij zij geconsulteerd worden en zo hun inzichten kunnen meegeven. En ook het providersoverleg is zinvol. "Dat zijn momenten waarop we samen met het KNMI en andere weerproviders afspraken maken en ideeën en wensen kunnen uiten voor de komende maanden."

#### Jos Broeke, een Zeeuw met passie voor het weer

Vier keer per dag op de radio en elke werkdag doorlopend op het TV-kanaal van Omroep Zeeland. Weerman Jos Broeke is een regionale bekendheid. Regelmatig staat hij op nummer één bij de kijkcijfers van Omroep Zeeland. Heel begrijpelijk. Jos kent de grillen van het Zeeuwse weer als geen ander en kan er boeiend over vertellen. Als kind was hij al geboeid door het weer en die passie is altijd gebleven. Op jonge leeftijd trad hij in dienst van het KNMI waar hij als meteorologisch waarnemer de belangrijke waarnempost in Vlissingen bemande, de poort voor het weer in Nederland. In de jaren negentig nam de automaat zijn werk over, waarna Jos zijn eigen winkel begon. Hij had veel kennis en ervaring opgebouwd. Elf jaar lang werkte hij bij de radiosonde- en weerschependienst, zijn mooiste tijd, vindt hij zelf.

Tegenwoordig werkt Jos van huis uit als full-time weerman van de regionale omroep. Een eenmansweerbedrijf in Ritthem, waarvoor hij van 's ochtends zes tot 's avonds negen uur aan het werk is. De middaguren zijn gereserveerd voor TV-opnamen op locatie. Dat kost de meeste tijd, maar is wel het leukste onderdeel van zijn werk. Overal wordt de weerman gastvrij ontvangen en "zo kom je nog eens ergens." De rijke Zeeuwse historie biedt genoeg stof voor een lange serie interessante uitzendingen.

Jos is heel tevreden over de vrije data-politiek van het KNMI. Dit betekent dat alle Nederlandse waarnem- en modelgegevens vrij en zonder licentiekosten beschikbaar zijn. Hierdoor kan hij optimaal gebruik maken van de weergegevens op de site van het KNMI, al zou hij sommige getallen nog wel sneller willen hebben. Zijn dag begint steeds met het bekijken van de waarnemingen

en modelberekeningen en de discussies daarover. Ook de klimatologische gegevens vinden gretig afgrek bij hem. Als het enigszins kan koppelt hij historische informatie aan de actualiteit. Omroep Zeeland is een van de weinigen die de wind- en stormwaarschuwingen van het KNMI onverkort ieder half uur doorgeeft. Keurig met bronvermelding.





van 15.00 tot 16.00 uur

## Het financiële hart van het KNMI

Wie aan het KNMI denkt, legt wellicht niet onmiddellijk de link met finance & control. Toch speelt het Projectenbureau een bepalende rol binnen het instituut. Project Controller Annemarie Koot, trekker van dit financiële hart van het KNMI: "Het KNMI is een onderzoeksinstituut en wil zoveel relevant mogelijk onderzoek doen. Het is dus zaak een passend budget binnen te halen om dat onderzoek te kunnen uitvoeren."

In veel organisaties zijn controllers niet te benijden. Vaak staan zij bekend als personen die lastige vragen stellen of met nare boodschappen komen. Om uit die zone weg te blijven, heeft Annemarie Koot de voorbije jaren een brug geslagen tussen de wetenschappers/onderzoekers en het Projectenbureau.

### Advisering en ondersteuning

Dit bureau, waar in totaal zes mensen actief zijn (Annemarie Koot, Alexandra Remmerde-Karydaki, Jeroen Sassen v.l.n.r. op de foto. Niet op de foto: Elisa Bos, Immie Das, Milene Kempenaars,) heeft zicht op een belangrijk deel van de externe gelden (lees: subsidies) waarmee projectleiders binnen het KNMI hun onderzoek financieren. Denk bijvoorbeeld aan gelden die de Europese Unie (EU) beschikbaar stelt. Om voor die gelden in aanmerking te komen, dienen de projectleiders van het KNMI een aanvraag in. Een van de taken van het Projectenbureau is projectleiders hierbij te adviseren en ondersteunen. "Zo maken wij begrotingen op en rekenen we door of zaken daadwerkelijk financieel haalbaar zijn", vertelt Annemarie Koot. Indien een *funder* vervolgens

akkoord gaat, volgen contractonderhandelingen. Ook hierbij spelen Annemarie en 'haar mensen' een prominente rol. Zij checken de gemaakte financiële afspraken en looden het document vervolgens door naar de bedrijfsjurist. Die bekijkt of het ook juridisch gezien allemaal klopt. "Kort gezegd komt het er op neer dat wij met onze expertise goed in staat zijn een inschatting te maken van wat *funders* ons bieden en wat daarbij de voorwaarden zijn. Vervolgens

bekijken wij of die passen binnen het financiële plaatje en de richtlijnen van de directie van het KNMI. Met name op die terreinen ligt onze meerwaarde."

### Draagvlak

Het is de vraag of wetenschappers/onderzoekers dat ook zo zien. Zij vormen van nature geen match met financiële mensen. Om die reden is er de voorbije jaren vanuit het Projectenbureau hard gewerkt aan wederzijds begrip. Zo is er in de afgelopen jaren aan gewerkt om het werk- en denkniveau van de medewerkers van het Projectenbureau meer te laten aansluiten bij de wetenschappers. Annemarie: "Wetenschappers zijn mensen met een hoog opleidingsniveau. Die strategie heeft geleid tot meer samenwerking, wisselwerking en draagvlak. Dat is enorm belangrijk. Zonder draagvlak en wisselwerking kun je niet sturen op financiën. Juist door het slechten van grenzen, ontstaan meer mogelijkheden. Projectleiders hebben nu veel meer zicht op de mogelijkheden, terwijl wij veel meer besef hebben van de zaken waarmee zij bezig zijn en waarom zij bepaalde dingen noodzakelijk achten." Projectcontrol draait immers niet om controle van buiten op het project, maar om beheersing binnen het project.

### Kansen en risico's

Als aanvulling op de adviserende werkzaamheden, wordt gekeken naar mogelijke kansen, maar ook naar eventuele risico's en bedreigingen (Riskmanagement). "Onze beslissingen en keuzes moeten tenslotte ook aansluiten bij de bedrijfsvoering van het KNMI." Daarnaast monitort deze



## Annemarie Koot

*Senior Project Adviseur/Coördinator  
van het Projectenbureau*

gedekt zijn en of lopende projecten financieel binnen het budget blijven. Mocht dat niet het geval zijn, dan volgen er gesprekken met de verantwoordelijke projectleiders.

### **Reserves vereist**

Wie met cijfers ‘toert’ wil het liefst plussen zien. “Maar”, vertelt Annemarie Koot, “het KNMI is niet uit op winst, onderzoek vormt onze drive. Het is dus zaak genoeg geld binnen te halen, om relevant onderzoek uit te kunnen voeren. Kostprijsdekkend luidt daarbij het adagium. Al impliceert dat niet dat wij niet ook plussen moeten boeken. Planning en realisatie lopen tenslotte nooit helemaal met elkaar in de pas. Reserves zijn kortom vereist.”

### **Het dienen van de samenleving**

“Het KNMI is charismatisch”, vervolgt Annemarie Koot. “Dit instituut heeft een zeer positieve uitstraling. Zowel nationaal als internationaal. Het is een voorrecht om voor een dergelijk instituut actief te zijn. Dat gevoel is de voorbije jaren alleen maar sterker geworden. Het enthousiasme van de mensen die hier werken is welhaast grenzeloos. Het draait hier niet om hogere omzetten, winst en aandeelhoudersbelangen maar om het dienen van de samenleving. Dat is wat de wetenschappers van het KNMI drijft. Die maatschappelijke betrokkenheid ben ik enorm gaan waarderen. Zoals ik het ook geweldig vind dat wij cijferfreaks daar op onze manier aan bijdragen.”

---

*‘Je wilt het liefst plussen zien’*

---



van 16.00 tot 17.00 uur

## Aswolk legt Europees vliegverkeer lam

Half april 2010 gingen grote delen van het Europese luchtruim dagenlang ‘op slot’ na de vulkaanuitbarsting van 14 april onder de gletsjer Eyjafjallajökull op IJsland. Daan Vogelezang, teamleider weerkamer, blikt samen met Piet Stammes, senior onderzoeker Aardobservatie Klimaat, terug op dit ongekende fenomeen.

Het is zondag 18 april. De mobiele telefoon van Daan Vogelezang gaat. Er is een crisisbijeenkomst belegd bij de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) op Schiphol. Hij wordt gevraagd daar samen met zijn directe baas Fons van Loy, hoofd van de KNMI-weerkamer en namens het KNMI vertegenwoordiger het in het leven geroepen crisisteam, in aanwezig te zijn. Even later sluiten ook Wouter Knap, die de waarnemingen in Cabauw doet, en Piet Stammes zich bij hen aan. Het crisisteam heeft behoefte aan ondersteuning vanuit de weerkamer en de afdeling onderzoek. Met name de vraag waar de vulkaanas zich exact bevindt, is op dat moment urgent. Vogelezang: “Nog diezelfde middag hebben onze meteorologen dit op basis van onder andere satellietbeelden in kaart gebracht.”

### Testvlucht

Daar blijft het niet bij. Om te verifiëren of de in kaart gebrachte beelden daadwerkelijk kloppen, wordt besloten een testvlucht met een speciaal daartoe uitgeruste Cessna Citation van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) uit te voeren. Vogelezang en Knap vliegen mee op deze observatievlucht. Het belang ervan is groot. De Nederlandse luchtvaartinstanties besluiten op grond van berekeningen van het KNMI over de sluiting dan wel openstelling van het luchtruim voor commercieel vliegverkeer. Eenmaal in de lucht wordt in nauwe samenspraak met de piloten besloten door de aswolk heen te vliegen. Vogelezang: “De eerste en waarschijnlijk laatste keer dat ik de richting van een vliegtuig bepaalde.”

De aswolk blijkt zich heel laag boven Nederland te bevinden, hooguit 3 kilometer, en is op dat moment visueel vergelijkbaar met hevige smog. De aswolk was al drie tot vier dagen oud. Stammes: “De asdeeltjes waren toen minutieus, een paar duizendste van een millimeter. De ‘rotsblokken’ waren er bij IJsland al uitgevallen.” Vogelezang: “Desalniettemin vormt het een risico er doorheen te vliegen, al heb ik dat persoonlijk niet zo ervaren. Het was vooral heel opwindend... Terwijl al het vluchtverkeer plat lag, hingen wij in de lucht. Een situatie die ik niet snel vergeet.”

“Meteorologen, luchtverkeersleiders, onderzoekers... Niemand had ervaring met dit fenomeen”, vervolgt Stammes. “Dat betekende dat we binnen een paar dagen heel veel kennis moesten opdoen, ondersteund door ons bestaande, operationele meetinstrumentarium.” Dit instrumentarium bestaat onder andere uit het satelliet meetinstrument OMI (Ozone Monitoring Instrument) waarmee as en zwaveldioxide ( $\text{SO}_2$ ) gemeten kan worden. Ook via grondmetingen in Cabauw wordt veel essentiële informatie en data verkregen. Onder andere aan de hand van de uv-lidar, een technologie die de hoogte van de aswolk meet met behulp van een laser. Daarnaast geeft de ozonsensor antwoorden. Deze sensor wordt een of twee keer per week meegestuurd met de weerballon, die twee maal per dag wordt opgelaten vanaf het waarnemterrein van het KNMI in De Bilt. Metingen van deze sensor wijzen uit dat in de luchtlag waarin het as zit minder ozon zit. Dit kan betekenen dat ozon afbreekt op asdeeltjes.



## Piet Stammes | Daan Vogevezang

*Senior Onderzoeker Aardobservatie Klimaat/  
Teamleider weerkamer*

Stammes: "Al die gegevens en plaatjes werden heel snel operationeel toegankelijk gemaakt. Onder andere door middel van een in allerijl opgezette website. Daarnaast gaf ik tekst en uitleg bij de plaatjes. Wat impliceert de kleur rood? Hoe erg is het dan? In hoeverre verhoudt het één zich tot het ander?"

### Gekkenhuis

Stammes omschrijft deze periode, die begon op vrijdag 16 april, als een gekkenhuis. Op die vrijdag drijft de aswolk ons land binnen en kleurt de lucht onheilspellend donker. Een kleur die Stammes niet eerder heeft waargenomen. "Ik ben toen onmiddellijk richting De Bilt gereden en met collega's om de tafel gegaan. We hadden die donderdag op onze satellietbeelden al wel als waargenomen in de lucht tussen IJsland en Noorwegen. Toen was echter nog niet duidelijk dat die wolk Nederland zou bereiken." Het luchtruim is op dat moment overigens al wel gesloten. Dat gebeurde de avond daarvoor.

Vogevezang: "De sense of urgency was die dagen voelbaar bij het KNMI. We wisten allemaal dat er iets bijzonders speelde."

Vanaf het moment dat het luchtruim sloot, begreep iedereen de enorme impact van dit gebeuren en kwam de boel intern echt op gang. Zowel gevraagd als ongevraagd was het KNMI dat weekeinde bemand. Er werd geschiedenis geschreven. Daar wilde iedereen bij zijn."

Ook Stammes is dat hele weekeinde paraat. Hij liichtte de verschillende satellietbeelden toe aan de mensen van de weerkamer. "Tamelijk uniek. Normaal gesproken steken de onderzoekers zelden 'de brug over' richting weerkamer. Daarnaast wilde men met name vanuit de luchtvaartsector weten wat er aan de hand was, wat er allemaal nog stond te gebeuren, hoe gevaarlijk het was en wanneer het luchtruim weer open kon. Die vragen kwamen als vanzelf-sprekend terecht in de weerkamer. Maar het KNMI kon die vragen niet beantwoorden." Vogevezang: "Wij vormen met onze metingen weliswaar een belangrijke voedingsbodem voor het beleid, maar zijn geen beleidsmakers en zullen dat terrein ook nooit betreden. Daar is overigens ook nooit discussie over geweest. Wij verzorgden als enige de informatie. Wat op basis daarvan werd besloten was niet aan ons. Dat was en is zonneklaar."

*'De sense of urgency was die dagen voelbaar bij het KNMI. We wisten allemaal dat er iets bijzonders speelde. Vanaf het moment dat het luchtruim sloot, begreep iedereen de enorme impact.'*

## 3D-foto's van vulkaanas en Weeralarm

Het was een grote uitdaging om te weten waar en op welke hoogte de aswolk zich precies bevond en, misschien nog wel belangrijker, om een verwachting te maken hoe de asdeeltjes zich verspreiden. Om dit inzichtelijk te maken hebben Weer-onderzoekers een model ontwikkeld dat elke minuut 50 asdeeltjes loslaat op een bepaalde hoogte boven de IJslandse vulkaan Eyjafjallajökull.

Vervolgens worden die deeltjes met de windgegevens uit het HIRLAM-model verplaatst door de atmosfeer. Omdat de deeltjes een gewicht hebben blijven ze niet constant op dezelfde hoogte, maar krijgen ze afhankelijk van de grootte verschillende valsnelheden mee (sedimentatie). Bij neerslag regenen de deeltjes uit (natte depositie). Op deze manier wordt de verspreiding van de asdeeltjes in 48 uur berekend. Het model kan de verspreiding van maximaal 1 miljoen deeltjes uitrekenen.

Deze verspreiding van deze asdeeltje kan vervolgens gevisualiseerd worden met de door het 3D-visualisatieteam, recent ontwikkelde Weather-3D-eXplorer applicatie. Met deze applicatie kan er in 3D en Virtual Reality (VR) gekeken worden naar modeldata, en in dit geval naar de verspreiding van de asdeeltjes. Complexe weerstructuren kunnen op deze manier veel beter bekijken en bestudeerd worden. In de Weather-3D-eXplorer is een vergelijking gemaakt tussen het asdeeltjes-model en de speciale MSG-satellietbeelden voor vulkaanas. Het bleek dat de door

het KNMI ontwikkelde methode voor het berekenen van de verspreiding van de asdeeltjes met behulp van HIRLAM een redelijke verwachting tot 48 uur vooruit kan geven.

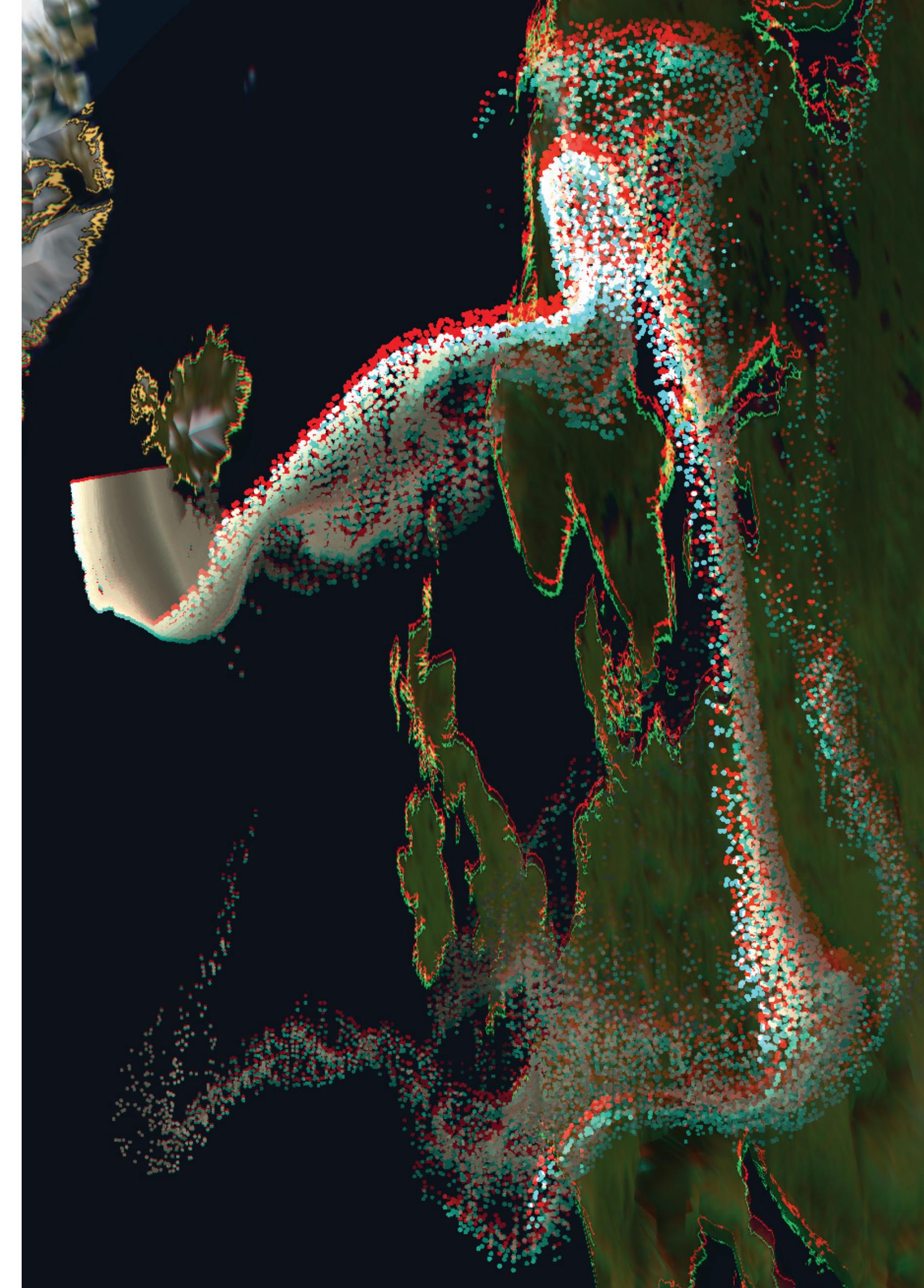
Hoewel we op papier niet dezelfde kwaliteit kunnen leveren als op een 3D-display willen we toch een indruk geven van deze techniek. Op de volgende twee pagina's staan twee 3D-foto's die met behulp van de bijgevoegde 3D-bril bekeken kunnen worden.

### Toelichting bij de 3D-foto op pagina 41

Dit is een 3D-foto van de modelberekeningen van zaterdag 17 april 2010, 02 uur UTC voor de verspreiding van de asdeeltjes komende vanaf de IJslandse vulkaan Eyjafjallajökull. De kijkrichting is vanuit het zuidoosten naar het noordwesten. De ondergrond laat Europa, IJsland en Groenland zien. De asdeeltjes worden weergegeven in verschillende wit en grijstinten die overeenkomen met verschillende hoogtes in de atmosfeer.



Hoofddirecteur Frits Brouwer met Halldór Pétursson en Árni Snorrason, directeur van het Icelandic Meteorological Office, op vrijdag 16 april op Schiphol. Snorrason en Pétursson waren in Nederland voor de HIRLAM-council. Het NOS Journaal greep de kans om de experts uit IJsland te interviewen op 'de weertoren van het KNMI op Schiphol'.





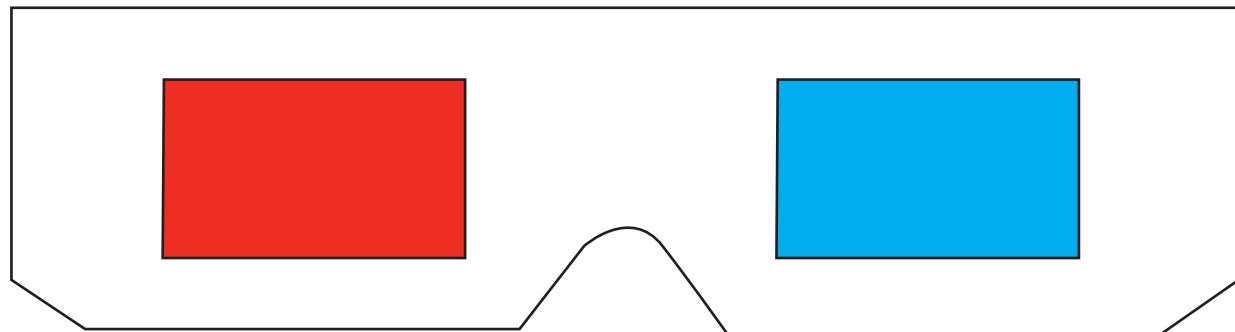
Schade door noodweer  
op de camping bij Vethuizen

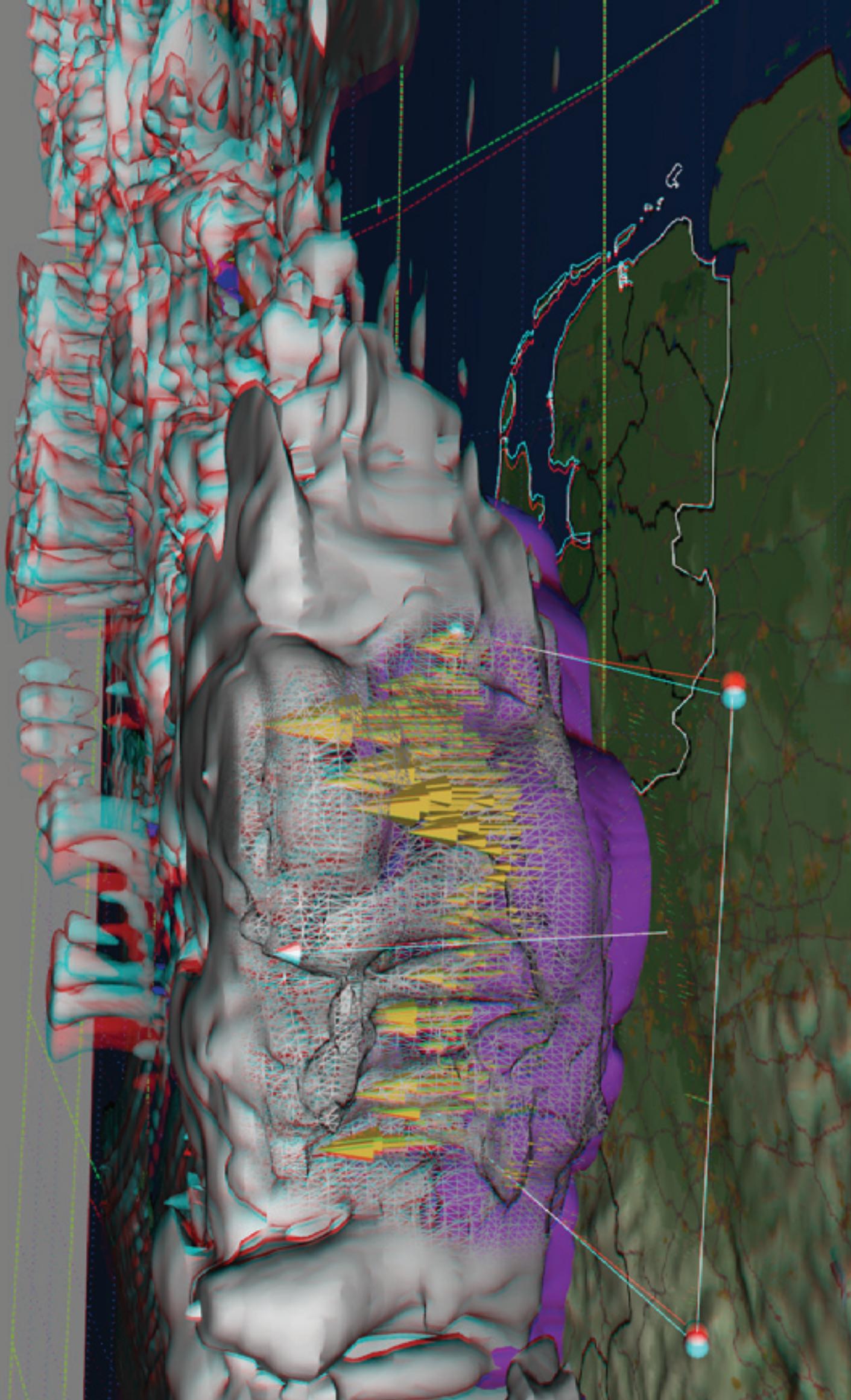
#### Toelichting bij de 3D-foto op pagina 43

Op deze 3D-foto is de modelsituatie van 14 juli 2010 om 17:00 UTC (19:00 NL tijd) te zien. De kijkrichting is vanuit het oosten naar het westen. De ondergrond laat het noorden en oosten van Nederland zien. De grijze kolommen zijn de ijs- en waterwolken, waarbij de punten op de paddenstoelen de door de tropopauze schieten toppen (overshootingtops) van buien zijn. Onder deze wolken zien we de berekende regen in het paars, waarbij het boogsegment boven de Achterhoek goed overeenkomt met de waargenomen neerslag ten tijde van de valwinden bij Vethuizen. De gele pijlen symboliseren de stijgende bewegingen van de atmosfeer in de buurt van Vethuizen, waarbij de bewolking deels transparant gemaakt is.

#### Tips om de 3D-foto's goed te zien

- Plaats de bril met het rode folie voor het linkeroog en het cyaan voor het rechteroog
- Houdt de afbeelding op ongeveer 40 cm voor de ogen
- Gun de ogen (en hersenen) de tijd om aan het 3D-beeld te wennen
- Bekijk de gehele afbeelding door de ogen rustig over het beeld te laten gaan
- Het kan zijn dat u helemaal geen 3D-beeld ziet, bijvoorbeeld door kleurenblindheid
- Ook komt het voor dat 3D-foto's duizeligheid veroorzaken







van 17.00 tot 18.00 uur

## Weeralarm in zicht

De veiligheidsmeteoroloog zit in de weerkamer van het KNMI op het puntje van zijn stoel. De waarschuwing voor extreem weer ‘Vanmiddag en vanavond zware regen- en onweersbuien’ staat al sinds vannacht 2.09 uur uit voor het hele land. Al vanaf gisteren, dinsdag 13 juli, worden er zware onweersbuien verwacht. De waarschuwingen waren op dinsdag nog licht (code geel: waarschuwing voor gevaarlijk weer) maar zijn afgelopen nacht om 2.09 uur verhoogd naar code oranje (waarschuwing voor extreem weer). Wordt de waarschuwing voor extreem weer een Weeralarm?

Sinds gisteren 20.30 uur is het Expertteam in touw om de weersontwikkelingen nauwlettend te volgen. Het Expertteam bestaat uit het Hoofd van de weerkamer, de calamiteiten-coördinator en een specialist in weermodellen. Als input gebruiken zij ook het meteorologisch oordeel van verschillende meteorologische providers: Infoplaza, Luchtmacht Meteorologische Groep (LMG), MeteoVista en Piet Paulusma Meteoservice BV. Deze hebben hun inschatting van de weersontwikkeling gedeeld met het Expertteam via de webtool van het KNMI. Het beeld wordt als volgt verwoord: “Er moet rekening worden gehouden met ontwikkeling van buien voor het front uit in de warme lucht.”

Het expertteam heeft om 10.00 uur vanochtend het stokje doorgegeven aan het Weeralarmteam, het team dat uiteindelijk het Weeralarm uitgeeft op basis van de te verwachten maatschappelijke impact van het weer. In het Weeralarmteam zitten vertegenwoordigers van diverse maatschappelijke partijen zoals het Korps Landelijke PolitieDiensten, het Verkeerscentrum Nederland en het Crisis Coördinatie Centrum van de landelijke overheid. Het Weeralarmteam vergadert in totaal driemaal telefonisch, waarbij het steeds duidelijker wordt dat er ook zware windstoten zullen gaan optreden, met mogelijk downbursts en windhozen. In Frankrijk en België treedt er al hevig noodweer op in de vorm van zware regen- en onweersbuien.

Intussen is er een calamiteiten-meteoroloog opgeroepen om de vele extra taken in verband met het extreem weer

te kunnen uitvoeren. Zo wordt er bijvoorbeeld veel gebeld door brandweerkorpsen, politie, gemeenten en veiligheidsregio’s of evenementen doorgang kunnen vinden. Daarnaast worden de meteorologische providers en overheidspartners voortdurend op de hoogte gehouden.

### 17.25 uur

Om 17.25 uur geeft de veiligheidsmeteoroloog van het KNMI op verzoek van het Weeralarmteam, een Weeralarm uit voor de provincies Zuid-Limburg, Brabant en Gelderland. Het Weeralarm luidt:

Weeralarm Zuidoosten en Oosten: zware regen- en onweersbuien, zeer zware windstoten. Zware regen- en onweersbuien boven het zuiden en zuidoosten van het land trekken vanavond naar het noordoosten. Bij deze buien zijn hagel en (zeer) zware windstoten mogelijk van 75 tot 100 km/uur, in het (noord)oosten 100 tot 120 km/uur. Bovendien kan lokaal in zeer korte tijd veel neerslag vallen.

Het Weeralarm wordt uitgegeven omdat de weeralarmcriteria voor onweer en zware windstoten worden overschreden en omdat de maatschappelijke impact naar verwachting groot is. Het weeralarmcriterium voor onweer is: meer dan 500 ontladingen in 5 minuten, al dan niet met hagel; en voor windstoten: groter dan 100 km/uur. Dit criterium geldt voor een gebied van minimaal 50 bij 50 kilometer. De veiligheidsmeteoroloog monitort samen met zijn

collega-meteorologen uit de weerkamer de weersontwikkelingen zo nauwkeurig mogelijk. Diverse modelruns worden bestudeerd, windmetingen bekeken, onweersontladingen gevolgd en temperatuurprognoses geanalyseerd. Wanneer nodig worden onderzoekers geraadpleegd voor nadere duiding en analyse van weersontwikkelingen.

#### 17.45 uur

Intussen kunnen de meteorologen in de weerkamer van het KNMI horen en zien wat de impact is van het uitgegeven weeralarm. Het Nederlandse stormschadespoor begint in Maastricht en vervolgt zijn weg langs de oostkant van het land naar het noorden. Er is veel schade en overlast in het zuiden en oosten van het land: omgewaaide bomen

in Zuid-Limburg, gestremde snelwegen en treinverkeer, stroomstoringen in Nijmegen en Deurne, vernielde boerderijen in Gelderland.

Op twee plaatsen in het land heeft het noodweer wel erg hard toegeslagen: In het Gelderse Vethuizen en in het Limburgse Neerkant. Uit later uitgevoerd onderzoek blijkt dat in Vethuizen een valwind (downburst) met een snelheid van 130 km/uur een twintigtal caravans heeft opgetild en verderop in een plas heeft gedeponeerd. Hierbij viel een dode en vier personen raakten zwaargewond. In dit gebied zijn ook zes hoogspanningsmasten omvergeblazen.

## Persvoortlichting: Schakel naar de samenleving

Hij was amper goed en wel geïnstalleerd als KNMI persvoortlichter toen ons land werd getroffen door de zwaarste storm van de laatste decennia, op 25 januari 1990 om precies te zijn. Zeven-tien mensen verloren die dag het leven. De samenleving werd volledig ontwricht. Sinds die dag maakte het vakgebied van Harry Geurts 'stormachtige' ontwikkelingen door. "Je hoeft maar iets te zeggen en het is groot nieuws, overal. Dat voegt een enorme dimensie toe aan mijn werk. Dat is communicatie. Dat is waar ik altijd van heb gedroomd."

De avond van 24 januari 1990 waarschuwde het KNMI bij monde van Harry Geurts, de kersverse persvoortlichter, al voor minstens windkracht 10. De dramatische berichten konden een ramp echter niet voorkomen. In het nieuws werd zelfs gesproken van een orkaan die over Nederland raasde. Dat was voor veel mensen niet te bevatten en begrijpen, zo bleek in de evaluatie door het Crisis Onderzoeks Team (COT), tegenwoordig het Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement. De gevolgen op die bewuste 25<sup>ste</sup> januari waren zo groot, omdat de wind zich juist tijdens de avondspits van zijn meest woeste kant liet zien. Luchthaven Schiphol was tijdelijk onbereikbaar, het weg- en treinverkeer werd volledig ontwricht door omgewaaide bomen, vernielde bovenleidingen en defecte spoorwegovergangen. Duienden reizigers strandden in de grote steden en moesten daar noodgedwongen de nacht doorbrengen.

"Het Weeralarm bestond toen nog niet en op communicatievevlak waren zaken lang niet zo goed geregeld en georganiseerd als vandaag de dag", blikt Geurts terug. "Het was een enorme uitdaging informatie zo goed mogelijk naar buiten te brengen en de informatiestromen in goede banen te leiden. Een vuurdoop van jewelste."



Geurts denkt er nog regelmatig aan terug. "Een dag later deed ik mijn examen PR in de Jaarbeurs in Utrecht. Ik zie me daar nog aankomen... Half Nederland had daar de nacht doorgebracht en liep er rond met slaapzakken onder de armen. Kom ik daar om mijn examen te doen. En ja, ik ben nog geslaagd ook..."

"Vandaag de dag is mijn werk een stuk eenvoudiger", vervolgt Geurts. "Er zijn duidelijke en gestructureerde afspraken en de mogelijkheden om te communiceren zijn welhaast onbegrensd."

#### Social media

Toch brengt de nieuwe tijd weer heel andere complexiteiten en dimensies met zich mee. Denk aan de enorme toename van het publieke en commerciële media-aanbod. Maar bijvoorbeeld ook aan de niet te stuiven opmars van social media als Twitter en Facebook die informatie in recordtempo de wereld in en over slingeren. Dit gaat zo hard dat het nauwelijks te volgen, laat staan te checken is.

Lastig wil Geurts dit niet noemen. Uitdagend vindt hij een betere typering. "Ik heb nog de tijd meegemaakt dat we faxen verstuurden om een bericht in de pers te krijgen. Kijk nu eens... Je hoeft maar iets te zeggen en het is groot nieuws. En niet op één plek, maar overal. Dat voegt een enorme dimensie toe aan mijn werk. Dat is communicatie. Dat is waar ik altijd van heb gedroomd. Dat het daarbij welhaast onmogelijk is grip te krijgen op social media kanalen, is een *fact of life*. Daar kun je niets aan doen en daar moet je je niet over opwinden. De wereld van vandaag is één grote bron van communicatie, op allerlei niveaus."

#### Objectief en feitelijk

Het motto van Geurts is te allen tijde zo objectief en feitelijk mogelijk communiceren. "Dan of dan kunt u dat of dat verwachten. Wat de impact daarvan zal zijn, weet het KNMI ook niet precies. Wel kunnen we bijvoorbeeld aangeven hoe hard het mogelijk gaat waaieren en dat het in dat geval niet uitgesloten is dat er bomen omgaan. Wat de mensen moeten doen, is niet aan ons. Het is aan andere instanties daar invulling aan te geven. Bijvoorbeeld onze verkeerspartners als de ANWB, VCNL en VID. Zij kunnen automobilisten adviseren op welk tijdstip ze de weg beter kunnen mijden."

#### 14 juli 2010, downbursts en gustnado's

Een letterlijk en figuurlijk stormachtige dag was 14 juli 2010. Vooral het zuidoosten en oosten van ons land werd die dag getroffen door zware onweersbuien en valwinden, downbursts in meteorologisch jargon. Aan de randen van de buiencomplexen kwamen zelfs wervelachtige structuren voor, zogenoemde gustnado's. Het resulteerde in een

Weeralarm voor het oosten en zuidoosten van ons land. "De dagen voor die bewuste 14de juli liet het weer zich al van een van zijn slechtste kanten zien", herinnert Geurts zich. Niet voor niets gaf het KNMI in die dagen al code oranje en code rood af. "Het noodweer hing ons kortom al letterlijk een paar dagen boven het hoofd en daarover was al veel publiciteit in de media. Dat impliceert dat alles wat je communiceert, groots geïnterpreteerd wordt. Dat vraagt meer dan ooit om uiterste zorgvuldigheid."

"Op dergelijke dagen sta ik heel intensief in contact met onze veiligheidsmeteoroloog, degene die de leiding heeft in de weerkamer", vervolgt Geurts. "Het is aan mij zijn boodschap in begrijpelijke taal over te brengen aan de media. Hij praat mij continu bij over de laatste ontwikkelingen. Op basis daarvan besluit ik vervolgens wel of niet de media opnieuw in te lichten. Ik heb daar mijn vaste contacten en beschik over alle voorname contactgegevens. In het geval van een Weeralarm hebben we intensief contact met persbureaus, zoals het ANP en Novum, en nieuwssites zoals NU.nl. Ook de grote spelers van het Nederlandse omroepbestel, zowel publiek als commercieel en zowel radio als televisie, worden meteen op de hoogte gebracht waarna het nieuws verder wordt verspreid."

Ondanks de genuanceerde ("Het zijn verwachtingen, geen zekerheden"), objectieve en feitelijke communicatie, kan het gebeuren dat het nieuws verkeerd of minder genuanceerd naar buiten wordt gebracht door de media. "In dat geval neem ik meteen contact op met zo'n redactie en probeer ik ze duidelijk te maken dat de berichtgeving inhoudelijk niet klopt. Het is uiteindelijk hun verantwoordelijkheid wat ze wel of niet publiceren en op welke wijze ze dat doen. Ik kan ze nergens toe dwingen maar ik kan wel aangeven dat bepaalde zaken niet kloppen."

Om dat zo veel mogelijk te voorkomen, houdt Geurts de berichten in de media zo goed mogelijk in de gaten. "Vooral de eerste aanzet, het allereerste bericht, zet de toon. Dat moet daarom klinken als een klok. Gelukkig zijn journalisten zich daar in de regel goed van bewust. Zoals ze ook weten dat wij nooit onzin verkopen, dat onze boodschappen serieus zijn."

#### Ambivalentie troef

"Een dag waarop het KNMI een Weeralarm afgeeft, is bijzonder intensief en spannend", vervolgt Geurts. "Allereerst is er de spanning van de verwachting. Wij hebben bepaalde verwachtingen maar daar moet de atmosfeer natuurlijk wel aan meewerken, zoals ook de timing moet kloppen. Het draait kortom om details die de verwachting maken of breken. Daarnaast heb je je eigen spanning. Hoe krijg ik



## Harry Geurts

*Persvoorlichter*

de boodschap zo goed mogelijk naar buiten. En dan speelt er nog iets anders. Enerzijds hoop je dat de verwachtingen uitkomen. Indien dat niet het geval is, zijn de verwijten soms niet van de lucht. ‘Ja maar jullie hadden gezegd dat...’ Aan de andere kant hoop je dat het allemaal zo erg niet zal worden omdat je weet wat de gevolgen kunnen zijn. Heel ambivalent.”

### Blik op oneindig, verstand op maximaal

Terug naar 14 juli 2010. “Die dag gold het Weeralarm alleen voor het oosten en zuidoosten van het land. Het was aan ons dat goed voor het voetlicht te brengen. Dat impliceert dat je continu moet nadenken over de wijze van

communiceren en dat je de ontwikkelingen op de voet moet volgen. Je kunt geen seconde denken: ‘nu even niet’. Je moet alert, rustig, zakelijk en stabiel blijven en zorgen dat alles wat naar buiten gaat 100% klopt. Kortom: de blik op oneindig en het verstand op maximaal.”

---

‘*Vooral de eerste aanzet, het allereerste bericht, zet de toon. Dat moet daarom klinken als een klok.*’

---



van 18.00 tot 19.00 uur

## EUMETNET, samen vooruit

Terwijl de meteorologen en persvoorlichters druk aan het werk zijn met het Weeralarm en het noodweer over Nederland trekt, vindt elders op het KNMI een teleconferentie plaats. De voorzitter van de Europese werkgroep over Climate Change Services, dr. Arie Kattenberg, vergadert met zijn collega's van de EUMETNET-landen over het opzetten van een gezamenlijke invulling van het begrip klimaatveranderingsdiensten (Climate Change Services). Alle aangesloten landen vinden deze services noodzakelijk, maar niet iedereen verstaat er hetzelfde onder. Dit is van groot politiek belang voor Nederland, bijvoorbeeld voor de toekomstige waterhuishouding. Het lijkt immers logisch dat de KNMI-klimaatscenario's over de landsgrenzen zouden moeten aansluiten aan die van buurlanden. Omdat elk land klimaatverandering nationaal onderzoekt is dit echter verre van gegarandeerd.

Wat is de reden dat Arie Kattenberg deze vergadering heeft belegd? In de vergadering van de EUMETNET General Assembly 18-19 mei 2010 in Den Haag werd unaniem besloten om een ad-hoc werkgroep op te richten. De directeuren van de Nationale Meteorologische Diensten (NMDS) zagen dat deze ontwikkeling van belang is voor alle landen. Zij zegden ieder dan ook een expert toe om dit onderwerp verder te ontwikkelen. Dit werd ondersteund door de Directeuren van EUMETSAT en ECMWF.

In The Network of European Meteorological Services (EUMETNET) werken 29 Europese Nationale Meteorologische Diensten samen. Hierbij worden Europees brede (infrastructuur) programma's op het gebied van waarnemingsystemen, weerverwachtingsmodellen voor de lokale en regionale schalen, waarschuwingsystemen voor gevaarlijk weer, en voor klimaat opgezet. Het gaat hierbij onder andere om het uitvoeren van programma's die één land alleen niet kan bekostigen, zoals het verrichten van waarnemingen op de Noord-Atlantische Oceaan. Maar ook over het harmoniseren van waarnemingen en methodieken, zodat vergelijkende studies gebaseerd zijn op eenzelfde basis. In 2009 werd EUMETNET een Economic Interest Grouping (EIG), een officiële organisatie. De leden zijn de Nationale

Meteorologische Diensten. De hoofddirecteur van het KNMI, Frits Brouwer, is voorzitter van de EUMETNET General Assembly. Naast EUMETNET bestaat een aantal samenwerkingsverbanden van de NMDS, waar onder EUMETSAT en ECMWF. Dit zijn IGO's (Intergouvernementele Organisaties). EUMETSAT heeft als missie de opbouw, lancering, onderhoud en exploitatie van het Europese netwerk van operationele meteorologische satellieten en werkt samen met ESA. In het ECMWF werken 30 landen samen in de ontwikkeling en exploitatie van computergegenererde weersverwachtingen met meteorologische modellen voor de schaal van de gehele aarde op de middellange termijn. Samen met de NMDS vormen EUMETNET, EUMETSAT en ECMWF de Europese Meteorologische Infrastructuur (EMI). De EMI is de Europese bijdrage aan de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO).

### Nationaal knooppunt

Het KNMI is internationaal actief in de meteorologie, omdat Nederland sterk afhankelijk is van een duurzame internationale samenwerking. In feite is het KNMI een nationaal knooppunt in een internationaal meteorologisch netwerk. De maatschappij wordt toenemend kwetsbaar voor weer. Voor onze veiligheid op de korte en de lange termijn, en voor het economische vestigingsklimaat zijn

steeds meer gedetailleerde verwachtingen nodig. Vrijwel al het weer komt uit het buitenland. Voor een tweedaagse weerverwachting zijn gegevens op een gebied van Europa nodig. Voor een vijfdaagse verwachting gegevens van vrijwel de gehele wereld. Het is het meest efficiënt en effectief om op basis van solidariteit gebruik te kunnen maken van de kennis, informatie en de weergegevens van collega-NMDS.

#### Vulkaanas

Frits Brouwer nodigde de leden van de EUMETNET General Assembly in Den Haag uit voor de vergadering in mei 2010. Bijna ging het mis. De sluiting van Schiphol vanwege vulkanisch as op maandag 17 mei dreigde de halfjaarlijkse vergadering in duigen te laten vallen. Maar uit eerste hand kon Frits de directeuren, hun adviseurs, de waarnemer vanuit Turkije en de uitgenodigde experts verzekeren dat het luchtruim op tijd geopend zou worden.

De Assembly kan worden gekarakteriseerd als een ‘pressure cooker’. In 1,5 dag worden ruim 50 papers behandeld en geven experts de nodige toelichting. Het is dan ook een bijzondere kunst voor de voorzitter om alles in evenwicht te houden. Temeer omdat de directeuren over een groot aantal items vaak flink van mening verschillen. Meestal brengt het even uitstellen van een besluit adempauze. Tijdens een koffiepauze kan dan worden gelobbyd, waarna het besluit, vaak onder druk van de voorzitter, alsnog genomen wordt. De veranderingen in Europa gaan erg vlug. Stilstand betekent een snelle achteruitgang. En anders dan in andere vakgebieden geldt in de meteorologie: als je niet meedoet dan lig je er uit. Meedoen is voor Nederland als zesde betaler in Europa, en daarmee grootste van de kleine landen, van grote betekenis. In de vergadering is het besluit tot het realiseren van een nieuwe, aanzienlijk efficiëntere werkstructuur een belangrijk wapenfeit. Met steeds meer leden is het immers moeilijker tot besluiten te komen. Er werd een aantal voorstellen goedgekeurd waarin KNMI’ers veel input hebben geleverd. Voorbeelden zijn: een toekomstvisie voor de meteorologische waarnemingen in Europa tot 2020; het via EUMETNET gemeenschappelijk aanbesteden van automatische weerstations op schepen; een mandaat om de Europese werkgroep Climate Change Services op te zetten en een roadmap voor regionale verwachtingsmodellen.

Grote aandacht ging uit naar de gevolgen van de vulkaan-uitbarsting. De directeuren waren van mening dat een gecoördineerd antwoord naar de Europese Unie, naar vliegmaatschappijen en andere belanghebbenden alleen met een ‘single voice’ vanuit EUMETNET te bereiken is. Zowel de VAAC Londen (Volcanic Ash Advisory Centre) als de individuele landen werden gecomplimenteerd met het zeer adequate optreden na de uitbarsting van de vulkaan. Door doortastend optreden heeft Nederland zelfs het luchtruim een dag eerder

kunnen openstellen dan de andere Europese landen.

#### Samenwerking onontbeerlijk

Op 18 mei nodigde de Secretaris-generaal van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, Siebe Riedstra, de buitenlandse gasten uit voor een receptie in het Johan de Witt huis. In zijn speech liet hij weten trots te zijn dat het KNMI onderdeel van het ministerie is. Hij vindt dat zowel voor de uitdagingen die de klimaatverandering ons stellen als de problemen bij voorbeeld gevvaarlijk weer en vulkanisch as een internationale samenwerking onontbeerlijk is. Hij is ervan overtuigd dat EUMETNET daarin een belangrijke rol zal spelen.

Er is 1,5 dag gebuffeld, er zijn veel besluiten genomen (al had Frits Brouwer er meer willen nemen). Het volgende half jaar werd het voor veel mensen hard werken om de besluiten uit te werken en de Europese samenwerking weer een beetje hechter en efficiënter te maken.



Speech van secretaris-generaal Siebe Riedstra voor de leden van de EUMETNET General Assembly



van 19.00 tot 20.00 uur

## Klimaatkennis: Toenemende vraag

De Nederlandse overheid, kennisinstellingen en bedrijven werken hard aan klimaatadaptatie, oftewel het aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. De vraag naar informatie over klimaat en klimaatverandering neemt daarmee sterk toe. Onder klimaatdienstverlening verstaan wij het actief leveren van klimaatinformatie over het verleden en de toekomst aan een brede groep gebruikers: beleidsmakers zoals het ministerie van Infrastructuur en Milieu, impact- en adaptatieonderzoekers werkzaam bij kennisinstellingen, bedrijven, NGO's etcetera.

### Confetie versus maatwerk

Waar mogelijk probeert het KNMI te voldoen aan vragen om klimaatinformatie door middel van standaard- ofwel 'confetie'-producten zoals klimaatscenario's. Het voordeel hiervan is dat een grote groep gebruikers van hetzelfde product gebruik kan maken. Dit komt ten goede aan de vergelijkbaarheid en de consistentie van resultaten tussen verschillende gebruikers en is kosteneffectief. In 2010 is gewerkt aan de klimaatatlas voor de periode 1981-2010 en aan de volgende generatie klimaatscenario's.

Maar niet iedereen heeft dezelfde klimaatinformatie nodig of gebruikt dezelfde tijdschaal (zie tabel hiernaast). Daarom levert het KNMI ook advies en/of data op maat. In 2010 is bijvoorbeeld aan de Deltacommissie informatie geleverd voor het bepalen van toekomstige rivieraanvoeren van de Rijn en Maas, voor GasTerra/NAM is onderzocht in hoeverre de kans op extreem koude winters afneemt, en voor Alterra zijn klimatologische datasets voor Europa gegenereerd voor impactonderzoek naar gewasopbrengsten.

Voor zowel de confetie- als maatwerkproducten maken wij gebruik van onze uitgebreide kennis op het gebied van klimaatonderzoek. Deze is opgebouwd door een goede kennisinfrastructuur op internationaal niveau. Gedegen kennis van het klimaatsysteem, klimaatmodellen en technieken om de informatie geschikt te maken voor gebruik in impactstudies, zijn voor deze producten van essentieel belang.

Door workshops, presentaties en overleggen onderhoudt het KNMI regelmatig contact met gebruikers. Zo krijgen we meer inzicht in hoe klimaatdata en -informatie gebruikt worden in de verschillende sectoren. We kunnen zo gerichter advies geven en gebruikers eventueel begeleiden bij de toepassing van de data. In maart en april 2010 zijn twee workshops voor gebruikers van klimaatinformatie georganiseerd. Tijdens deze workshops stonden de wensen van gebruikers centraal met betrekking tot de nieuwe KNMI klimaatscenario's, die in 2013 verschijnen. De grote opkomst van verschillende typen gebruikers gaf aan dat hier ook vanuit de gebruikers behoefte aan is.

### Internationale samenwerking

Klimaatdienstverlening is tot nu toe vooral nationaal georganiseerd en er is weinig internationale uitwisseling. Hoewel klimaatverandering een mondiale fenomeen is, worden de gevolgen vooral lokaal gevoeld. Toch zijn veel van de problemen met klimaatdienstverlening en de gebruikerswensen niet essentieel anders in de verschillende Europese landen. In Nederland is in de afgelopen jaren relatief veel gedaan aan klimaatdienstverlening, maar het is zeker niet het enige land dat hierin actief is. We kunnen daarom veel van elkaar's methoden en inzichten leren. Inmiddels zijn er verschillende internationale initiatieven waarbij aan deze uitwisseling gewerkt wordt of gaat worden (EUMETNET, WMO, ECLISE, EURO4M, CLIK'EU, ENES). Bij deze initiatieven is het KNMI actief betrokken.

## Deltaprogramma gebaseerd op KNMI-klimaatscenario's

In september 2010 heeft Deltacommissaris Wim Kuijken het eerste Deltaprogramma gepresenteerd. Het Deltaprogramma heeft als doel ons land nu en in de toekomst te beschermen tegen hoog water en de zoetwatervoorziening op orde te houden. Het Deltaprogramma is opgesteld met Hollandse nuchterheid en staat voor een veilige en flexibele aanpak. Het programma is gebaseerd op metingen en de KNMI-klimaatscenario's uit 2006. In 2013 worden deze scenario's herijkt. De afgelopen eeuw is de zeespiegel

gestegen en de bodem gedaald en het is warmer geworden. Dat zet door, zoals beschreven in klimaatscenario's van het KNMI. We moeten er bij de inrichting van ons land rekening mee houden dat er heviger buien voorkomen. Ook kan het zomers droger worden waardoor de zoetwatervoorziening in het geding is. Het Deltaprogramma bevat maatregelen om op korte termijn de veiligheid van onze delta op orde te krijgen en biedt houvast voor de voorbereiding op de toekomst.

|                                |                |                   |                                      |
|--------------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|
|                                |                |                   |                                      |
|                                | <b>Energie</b> | <b>Riolering</b>  | <b>Kustbescherming</b>               |
| <b>Gewenste data</b>           | windsnelheid   | neerslag-extremen | zeespiegel, windsnelheid en richting |
| <b>Gewenste tijdsresolutie</b> | dag-maand-jaar | 5-6 minuten       | jaar                                 |
| <b>Gewenste tijdshorizon</b>   | 2015-2020      | 2050-2100         | 2050-2200                            |

Gebruikerswensen met betrekking tot klimaatgegevens verschillen sterk

The screenshot shows the homepage of the KNMI Climate Effect Wizard. The top navigation bar includes links for 'Home', 'Over het Klimaat', 'Agenda', 'Publicaties', 'Research', 'Database', and 'Vacatures'. The main content area features a header 'Klimaat Effect Wijzer' with a sub-header 'Klimaat'. Below this, there is a brief description of the service, mentioning it is responsible for the Klimaat Effect component of the KNMI Climate Impact and Adaptation Studies (KEWA). It highlights that the service provides an overview of climate data and adaptation studies. A large graphic of interlocking puzzle pieces in various colors (blue, green, yellow, red) is centered on the page. On the right side, there is a sidebar titled 'Klimaat Effect Wijzer' with a list of links: 'Home Klimaat Effect Wijzer', 'Home KEWA Effect', 'Data/Indicatoren', 'Impact/Adaptatie', 'Onderzoeksinstellingen', 'Links andere overheden', 'FAQ', and 'Contact'.

De Klimaat Effect Wijzer bundelt data en informatie over klimaat en klimaateffecten in Nederland. De Wijzer biedt hulp bij het vinden van informatie voor klimaatimpact en adaptatiestudies, afkomstig van verschillende onderzoeksinstiututen. Het KNMI is verantwoordelijk voor het onderdeel klimaat



van 20.00 tot 21.00 uur

## Meteorologie in Caribisch Nederland

Het is inmiddels 8 uur 's avonds en in Europees Nederland is de avond gevallen. Na het onweer is de benauwdheid verdwenen, en een bewolkte maar aangename avond is begonnen. Maar Nederland heeft vanaf de mooie datum 10-10-10 ook een stukje land in het Caribisch gebied, Caribisch Nederland of de BES-eilanden, Bonaire, Sint Eustatius en Saba. De drie eilanden zijn openbare lichamen, ook wel bijzondere gemeenten genoemd. Vanaf die datum is het KNMI verantwoordelijk voor de meteorologie en seismologie op die eilanden. Aruba, Curaçao en Sint Maarten worden autonome landen. Er wordt al veel samengewerkt met de Meteorologische Dienst van de Nederlandse Antillen en Aruba (MDNA&A), maar die gaan veranderen nu het KNMI verantwoordelijk wordt. Er is veel heen en weer gereisd tussen Nederland en de Antillen, maar ook telefonisch worden er vergaderingen gehouden. En daar is het nu 2 uur 's middags.

De zes Antilliaanse eilanden bestaan uit twee groepen. De Bovenwindse Eilanden, ook wel de sss eilanden genoemd, zijn gelegen ten oosten van Puerto Rico. De Benedenwindse Eilanden zijn de ABC-eilanden en liggen voor de kust van Venezuela. De twee groepen eilandgebieden liggen zo'n 1000 kilometer uit elkaar, en dus ook Caribisch Nederland. Met de aansluiting van de BES-eilanden aan Europees Nederland is niet alleen een rijke cultuur toegevoegd. Ook meteorologisch en seismologisch valt veel te beleven op de BES-eilanden. De eilanden kennen een tropisch klimaat en zijn soms begroeid met regenwoud. Alle verschijnselen die bij een vochtig tropisch klimaat horen zijn aanwezig. Bekend is dat elk jaar orkanen, ook wel hurricanes genoemd, passeren. Het hurricane seizoen loopt van juni tot en met november. Orkanen kunnen zeer grote verwoestingen met zich mee brengen, zodat een vroegtijdige waarschuwing van groot belang is. Het kenniscentrum op dit gebied is het National Hurricane Center in Miami van de National Weather Service van de Verenigde Staten.

Ook het landschap van de BES-eilanden voegt wezenlijk nieuwe fenomenen toe. Saba bestaat uit een slapende vulkaan met vier lavakoepels. De hellingen lopen steil af

naar zee, en de kust is rotsachtig. De vulkaan Mount Scenery is met zijn 877 meter het hoogste punt van Nederland én van het gehele Koninkrijk der Nederlanden. Sint Eustatius heeft een slapende vulkaan, The Quill genaamd, een verengeling van de oorspronkelijk Nederlandse naam 'De Kuil'. Bonaire is bekend om een van 's werelds mooiste onderwater-natuurreservaten en is daarmee zeer geliefd bij sportduikers.

### Veiligheid

Het KNMI heeft als nationale Meteorologische Dienst altijd hecht samengewerkt met de voormalige Meteorologische Dienst van de Nederlandse Antillen en Aruba (MDNA&A). Belangrijk hierbij is om de nieuwste ontwikkelingen met elkaar te delen ten behoeve van de veiligheid en het welzijn van de burgers en voor het ondersteunen van socio-economische planning. Zo is op vrijdag 2 juli de vernieuwde weerradar op Sint Maarten, na jaren buiten werking te zijn geweest, officieel in gebruik genomen in het bijzijn van de minister van Verkeer en Waterstaat Camiel Eurlings en de Antilliaanse minister van Verkeer en Vervoer Patrick Illidge. De met de nieuwste technologie verbeterde weerradar is een belangrijke aanwinst om op

adequate wijze weersverwachtingen te kunnen maken voor de Bovenwindse Eilanden en de regionale luchtvaart. Daarnaast is deze weerradar een essentieel onderdeel van het radarnetwerk in het noordoostelijk Caribische gebied dat een waarschuwingsysteem vormt voor tropische stormen en orkanen in deze regio.

Om de continuïteit, de kwaliteit en de kennis van de weersverwachtingen voor Caraïbisch Nederland te behouden, heeft het KNMI de rechtsopvolger van de MDNA&A, de Meteorologische Dienst Curaçao (MDC), gevraagd om in nauwe samenwerking met het KNMI haar dienstverlening voor de BES-eilanden voort te zetten. Vanwege het orkaanrisico is zeer specifieke kennis van de regio en van de cultuur belangrijk, alsmede de internationale samenwerking tussen de meteorologische diensten in het Caraïbische gebied. MDC is dan ook lid van het National Hurricane Center in Miami en tevens van de World Meteorological Organization (WMO). Naast orkaanverwachtingen verzorgt MDC ook de weersverwachtingen voor de luchtvaart op de BES-eilanden. Om de kwaliteit van de meteorologische dienstverlening van MDC voordurend te innoveren, blijven het KNMI en de Curaçaoese weerdienst elkaar op het gebied

van kennis en onderzoek in de toekomst ondersteunen. Daartoe is een samenwerkings-overeenkomst afgesloten. Hierin is ook de samenwerking op seismologisch vlak opgenomen. In 2006 zijn er drie seismometers op Sint-Maarten, Sint Eustatius en Saba geplaatst om vulkanen en aardbevingen op de eilanden beter in kaart te brengen. Deze seismische activiteit wordt door het KNMI net als bij de Nederlandse meetstations real-time gevolgd. In 2012 zal op Saba een vulkaanbewakings-systeem worden geplaatst om Mount Scenery in de gaten te houden.

De nieuwe landen zullen binnen het Koninkrijk der Nederlanden blijven samenwerken. In Onderlinge Overeenkomsten hebben Sint Maarten en Aruba vastgelegd om de meteorologische dienstverlening voorlopig door MDC te laten realiseren. Waar zij eerder optrokken onder de naam Netherlands Antilles and Aruba, zullen zij zich aanmelden bij de WMO onder de nieuwe naam Curaçao and Sint Maarten. Aruba heeft nog geen besluit genomen.





van 21.00 tot 22.00 uur

## Onderzoek stopt nooit

De rust is aan het terugkeren in het KNMI-gebouw. Dat is voor veel onderzoekers de ideale tijd om aan hun artikelen te werken. Het vergt rust om je heen en in je hoofd om je onderzoek en resultaten goed op papier te zetten. Hier en daar zie je nog licht branden. De voertaal is overgaan op Engels, een deel van de wetenschappers komt niet uit Nederland. Italië, China, Engeland, Swaziland, Duitsland, het is slechts een kleine selectie uit de nationaliteiten.

Het onderzoek dat bij het KNMI wordt gedaan staat altijd in dienst van vragen en problemen die in de maatschappij spelen. Dat kan variëren van nieuwe klimaatscenario's voor de toekomst tot het verbeteren van de modellen waarmee de weersverwachtingen worden gemaakt tot een analyse van de aardbevingen in Groningen. De resultaten van de onderzoeken worden binnen het KNMI weer verder gebruikt en gepubliceerd in vaktijdschriften. Het KNMI werkt nauw samen met universiteiten in binnen- en buitenland. Een aantal KNMI'ers is een klein deel van zijn/haar tijd hoogleraar op een universiteit en er worden verschillende promotie-onderzoeken op het KNMI uitgevoerd.

Als wetenschappelijk instituut levert het KNMI jaarlijks vele publicaties. Ook in 2010 zijn er enkele honderden publicaties in de vorm van proefschriften, artikelen, presentaties en wetenschappelijke rapporten verschenen. In dit jaarverslag vier voorbeelden. Via de database op de website van het KNMI zijn alle publicaties op te zoeken.

### Promotie Mxolisi Shongwe

#### *Klimaatextremen beter begrijpen en voorspellen*

Koude, hitte, droogte, overstromingen: klimaatextremen hebben een groot effect op de samenleving, zowel in Europa als in Afrika, zeker als ze een paar maanden duren. In hoeverre zijn zulke klimaatextremen te voorspellen?

Mxolisi Shongwe uit Swaziland onderzocht op het KNMI een aantal concrete voorbeelden: extreme koude in het voorjaar in Europa, de warme herfst in 2006 en de veranderende

kansen op droogte en overstromingen in het zuiden en oosten van Afrika. Hij is op 20 januari 2010 gepromoveerd aan de Universiteit Utrecht op zijn onderzoek naar Seizoensgebonden Klimaat Extremen: Mechanismen, voorspelbaarheid en reacties op de opwarming van de aarde.

De effecten van klimaatverandering in Afrika blijken sterk van de streek en het seizoen af te hangen. In zuidelijk Afrika wordt het gebied bij de Kalahari woestijn volgens de huidige inzichten nog droger als de mondiale opwarming doorzet. Rond zijn vaderland Swaziland vond Mxolisi Shongwe een verkorting van het regenseizoen: dezelfde hoeveelheid regen in kortere tijd. Meer naar het noorden, in Tanzania en Kenia, wordt gemiddeld juist meer regen verwacht, met in de toekomst minder kans op droogte en meer kans op heel veel neerslag. Echter, door de grilligheid van het klimaat in Afrika zijn de meeste van deze trends pas na 2050 goed merkbaar.

In Europa was de herfst van 2006 uitzonderlijk warm. Een zorgvuldige analyse van de bron van deze hitte gaf aan dat dit een combinatie was van weertypen met veel zuidenwind en veel warmer dan gewoonlijk water in de Atlantische Oceaan. De zuidenwind is een paar maanden te voren nog niet voorspelbaar, maar het warmere water wel, zodat er hoop is dat we kunnen voorspellen of er een hogere kans op dit soort extremen is. Dit geldt zeker voor koude extremen in het voorjaar in Oost-Europa. Deze blijken sterk af te hangen van de hoeveelheid sneeuw die in de winter

gevallen is: de kans op een koud voorjaar is veel groter als er aan het eind van de winter nog een dik pak sneeuw ligt.

#### **Wilco Hazeleger buitengewoon hoogleraar in Wageningen**

*KNMI-kennis koppelen aan toepassingsgerichtheid van universiteit*  
Wilco Hazeleger, hoofd van de afdeling Mondiaal klimaat van het KNMI, is per 1 juni 2010 benoemd als buitengewoon hoogleraar Klimaatdynamica aan de Wageningen Universiteit. In die functie gaat hij nauw samenwerken met de vakgroepen Meteorologie en Luchtkwaliteit en Aardsysteemkunde.

Hazeleger plaatst zijn hoogleraarschap in de termen 'halen' en 'brengen', als een stap waar zowel de universiteit als het KNMI profijt van kan hebben. Vanuit het KNMI verwacht hij kennis te brengen over grootschalige meteorologie en oceanografie. Plus natuurlijk de expertise met klimaatmodellen. Universiteit Wageningen biedt omgekeerd veel kennis van kleinschalige processen en de niet-fysische kanten van aardsysteemprocessen.

Wat Hazeleger verder aanspreekt is de toepassingsgerichtheid van zijn hoogleraarschap, die in Wageningen van oudsher ligt op de terreinen water en landbouw. "Kennis koppelen aan toepassingen. Daar gaat het om", aldus Hazeleger.

#### **Bram Bregman bijzonder hoogleraar in Nijmegen**

*Interactie tussen klimaatkennis en klimaatbeleid*

Bram Bregman, strategisch adviseur bij het KNMI, is per 15 november 2010 aangesteld als bijzonder hoogleraar Klimaat en Duurzaamheid aan de Radboud Universiteit Nijmegen. De functie is vooral gericht op de interactie tussen klimaatkennis en klimaatbeleid.

Bregman is geen onbekende van Radboud. Enige jaren geleden zette hij bij Radboud het college chemie en fysica van de atmosfeer op, samen met Prof. Dr. Wim van der Zande. Het college blijkt duidelijk te voorzien in een grote behoefte en trekt veel studenten. Door drukke werkzaamheden moest hij het stokje overdragen, maar wel met het plan de samenwerking te gaan formaliseren. Dat is met deze benoeming bij de faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica gelukt.

Naast het eerder opgezette college gaat Bregman zich ook richten op het inzichtelijk maken van de verbinding tussen wetenschappelijke klimaatkennis en klimaatbeleid: de problemen, successen en uitdagingen. Dit zal starten in de vorm van een nieuw college in het voorjaar 2011.

Radboud is geen onbekende van het KNMI en neemt deel aan diverse klimaatonderzoeksprogramma's. Radboud werkt samen met het KNMI in het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat, en met diverse universiteiten en instituten zoals RIVM en PBL aan impactstudies.



Mxolisi Shongwe



Wilco Hazeleger

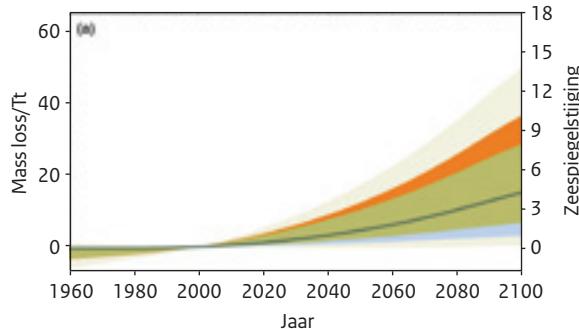


Bram Bregman

# Publicaties

## Wereldwijde zeespiegelstijging in de 21<sup>ste</sup> eeuw

De Groenlandse ijskap bevat voldoende water om de zeespiegel wereldwijd met 7 meter te laten stijgen. In de afgelopen tientallen jaren is de hoeveelheid ijs van Groenland afgangen. De oorzaken hiervan zijn het smelten en het afkalven van ijs. Met een ijsmodel dat beide processen beschrijft, hebben KNMI-onderzoekers, in samenwerking met collega's van de Universiteit Utrecht, berekend wat de bijdrage is van Groenland aan de stijging van de zeespiegel in de 21<sup>ste</sup> eeuw. Hier toe werd het model gevoed met verschillende scenario's van de temperatuur en de neerslag in de 21<sup>ste</sup> eeuw. De berekeningen laten zien dat Groenland 1 tot 14 cm bijdraagt aan de wereldwijde zeespiegelstijging aan het einde van de 21<sup>ste</sup> eeuw. De spreiding van deze waarden is het gevolg van onzekerheden in de toekomstige uitstoot van broeikasgassen, het effect hiervan op het klimaat en het afkalven van ijs, en onzekerheden in het ijsmodel.



In dit figuur staan projecties van de bijdrage van Groenland aan de wereldwijde zeespiegelstijging in de 21<sup>ste</sup> eeuw. De oranje, donkergrone en blauwe banden tonen de spreiding tussen de resultaten van verschillende klimaatmodellen, bij drie scenario's voor de toekomstige uitstoot van broeikasgassen (blauw: weinig uitstoot, donkergron: gematigde uitstoot, oranje: veel uitstoot). De lichtgroene band geeft de spreiding van onzekerheden in het ijsmodel.

Graversen, R.G., S. Drijfhout, W. Hazeleger, R. van de Wal, R. Bintanja en M. Helsen, Greenland's contribution to global sea-level rise by the end of the 21st century, *Clim. Dyn.*, 2010, doi:10.1007/s00382-010-0918-8.

## Infrageluid meet verandering stratosfeer

Infrageluid opgewekt door oceaangolven kan een drastische verandering in de stratosfeer als gevolg van plotselinge opwarming aantonen. Meetinstrumenten die vanwege de controle van het kernstopverdrag onhoorbaar infrageluid meten, laten namelijk ook temperatuurveranderingen van

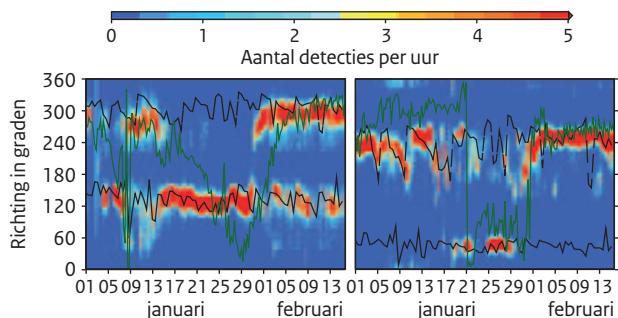
50 graden Celsius en wisselende winden op grote hoogtes zien. Deze remote sensing techniek kan hierdoor, naast het traceren van kernbomproeven, ook gebruikt worden voor klimaatonderzoek.

Oceaangolven in de Atlantische en Grote Oceaan wekken continu infrageluid op, zogenaamde microbaromen. Dit onhoorbare geluid reist over afstanden van duizenden kilometers en de signalen worden wereldwijd gedetecteerd op infrageluid-arrays. Wind en temperatuur in de stratosfeer (tussen 10 en 50 km hoogte) zijn bepalend voor de voortplanting van dit geluid. In januari 2009 was er in de metingen een drastische verandering te zien in de richting waar het infrageluid vandaan kwam. Infrageluid arrays op Groenland (is18) en in Alaska (is53) gingen plots infrageluid van de Atlantische Oceaan meten in plaats van de Grote Oceaan. Dit bleek samen te hangen met een 'Sudden Stratospheric Warming'. Hierbij neemt de temperatuur in de stratosfeer - rond 20 km hoogte - met enkele tientallen graden Celsius toe in slechts enkele dagen. Tegelijkertijd vermindert de wind in sterkte of verandert van richting.

In het artikel laten KNMI-onderzoekers Láslo Evers en Peter Siegmund zien hoe passieve metingen van infrageluid aan het aardoppervlak gebruikt kunnen worden om veranderingen in de stratosfeer te volgen. Actuele observaties van de hoge stratosfeer zijn namelijk schaars.

De grafieken geven aan uit welke richting infrageluidobservaties van oceaangolven komen gedurende januari en de eerste helft van februari in 2009. Een richting van 0 graden betekent dat de bron zich ten noorden van de meetopstelling bevindt en 90 graden ten oosten. De linker grafiek geeft de resultaten voor is18 op Groenland weer; de rechter grafiek die van is53 in Alaska.

Evers, L.G. en P. Siegmund, *The infrasonic signature of the 2009 major Sudden Stratospheric Warming*, *Geophys. Res. Lett.*, 2009, 36, doi:10.1029/2009GL041323.



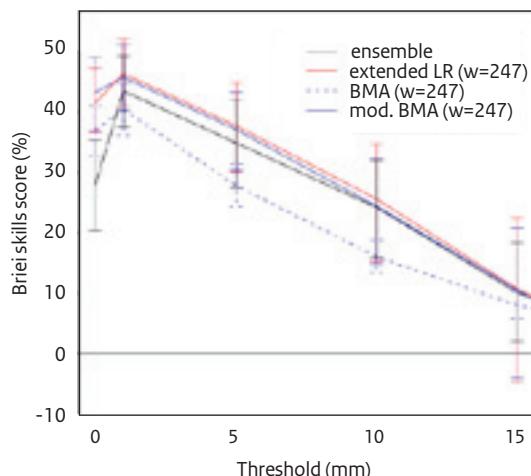
### Een verbeterde methode voor kansverwachtingen

Voor kansverwachtingen wordt tegenwoordig meestal gebruik gemaakt van ensemble predictie systemen (EPS's). Deze systemen bestaan uit een groot aantal weermodelverwachtingen (ensembleleden genaamd), elk gestart vanuit een verschillende (enigszins verstoerde) begintoestand, en die vaak ook verschillen in modelfysica. Als de verschillende modelverwachtingen binnen het ensemble uiteen lopen, is de atmosfeer minder voorspelbaar en de verwachting dus onzekerder. Door het percentage ensembleleden te nemen dat bijv. meer dan 1 mm neerslag geeft, kan een schatting verkregen worden van de kans op meer dan 1 mm neerslag. Vaak zijn deze kansen echter niet 'reliable'. Reliable betekent in dit verband dat een kans op een gebeurtenis van x% ook daadwerkelijk in x% van de gevallen leidt tot die gebeurtenis, voor elke willekeurige x.

In het artikel laten KNMI-onderzoekers Maurice Schmeits en Kees Kok een vergelijking zien tussen de onbewerkte ECMWF-EPS neerslagkansen en twee statistische technieken: Bayesian model averaging (BMA) en extended logistic regression (LR). De onbewerkte EPS-neerslagkansen bleken al redelijk *reliable*, terwijl BMA in het algemeen juist verre van reliable kansverwachtingen opleverde. De onderzoekers hebben geïdentificeerd wat er mis was met die methode en hebben deze verbeterd. De verbeterde BMA-methode bleek het ongeveer even goed te doen als de extended LR-methode en beide methodes kunnen EPS-kansverwachtingen verder verbeteren.

te zien dat de verbeterde BMA-methode (blauwe lijn) en de extended LR-methode (rode lijn) een betere kansverwachting maken dan het EPS (zwarte lijn). Ook is te zien dat de Brier skill score lager is voor hogere neerslagdrempels, omdat het moeilijker is om grote neerslaghoeveelheden te verwachten.

Schmeits, M.J. en C.J. Kok, A comparison between raw ensemble output, (modified) Bayesian model averaging and extended logistic regression using ECMWF ensemble precipitation reforecasts, *Mon. Wea. Rev.*, 2010, 138, 11, 4199-4211, doi:10.1175/2010MWR3285.1.



Verificatie in termen van de Brier skill score (%) als functie van de neerslaghoeveel waarvoor de kansverwachtingen worden gemaakt (neerslagdrempel). Hoe hoger de Brier skill score is, hoe beter de kansverwachtingen zijn; een perfect systeem heeft een BSS van 100% en een systeem dat niet beter is dan klimatologie een BSS van 0%. Het is goed



van 22.00 tot 23.00 uur

## Ozone Monitoring Instrument (OMI): Vitale data

Het Nederlands-Finse satellietinstrument OMI is inmiddels al meer dan zes jaar in de ruimte. Het KNMI levert de hoofdonderzoeker voor OMI en is onder andere verantwoordelijk voor de dagelijkse aansturing, de kwaliteit van de ruwe meetgegevens en een aantal van de dataproducten. De dagelijkse aansturing bestaat uit het opsturen van de commando's door het KNMI naar het NASA Goddard Space Flight Center (GSFC) in Washington DC.

Ze worden nog diezelfde dag om 22:00 uur onze tijd door NASA-GSFC doorgestuurd naar de satelliet. Deze commando's bepalen wat het instrument de volgende dag gaat meten. Het OMI-instrument is in goede conditie en kan vele jaren hoge kwaliteit data leveren. Het is belangrijk om de dataset die we nu hebben verder te verlengen, want daarmee kunnen trends in gassen zoals ozon en stikstofdioxide in kaart worden gebracht. Naast het gebruik van OMI-data voor trends vinden er ook elk jaar een aantal gebeurtenissen plaats waarover OMI unieke informatie levert. Twee van die gebeurtenissen in 2010 waren de uitbarsting van de Eyjafjallajökull vulkaan op IJsland en de bosbranden in Rusland.

### Vulkaan

De uitbarstingen van de Eyjafjallajökull begonnen op 20 maart 2010 en duurden tot 23 mei. Op IJsland zijn veel actieve vulkanen en uitbarstingen zijn op zichzelf niet bijzonder. Het speciale van de Eyjafjallajökull uitbarsting was dat er op 14 en 15 april een grote aswolk vrijkwam die door de wind rechtstreeks in de richting van Europa werd getransporteerd. Omdat vulkanisch as schadelijk kan zijn voor vliegtuigmotoren werd besloten het luchtverkeer voor een aantal dagen stil te leggen. OMI kan zowel het vulkanisch as als het zwaveldioxide uit vulkanen meten. De OMI-metingen hebben een belangrijke rol gespeeld in het volgen van de aswolk en het schatten van de asconcentraties. Belangrijk hierbij is dat de OMI-data al binnen drie uur na meting beschikbaar zijn. De OMI-gegevens worden ook automatisch geleverd aan de luchtvaartsector. Om bij een

volgende uitbarsting nog beter voorbereid te zijn, zijn de OMI-gegevens nu al binnen 20 minuten na meting beschikbaar. Deze verbetering is een samenwerking tussen KNMI, FMI (Fins Meteorologisch Instituut) en NASA.

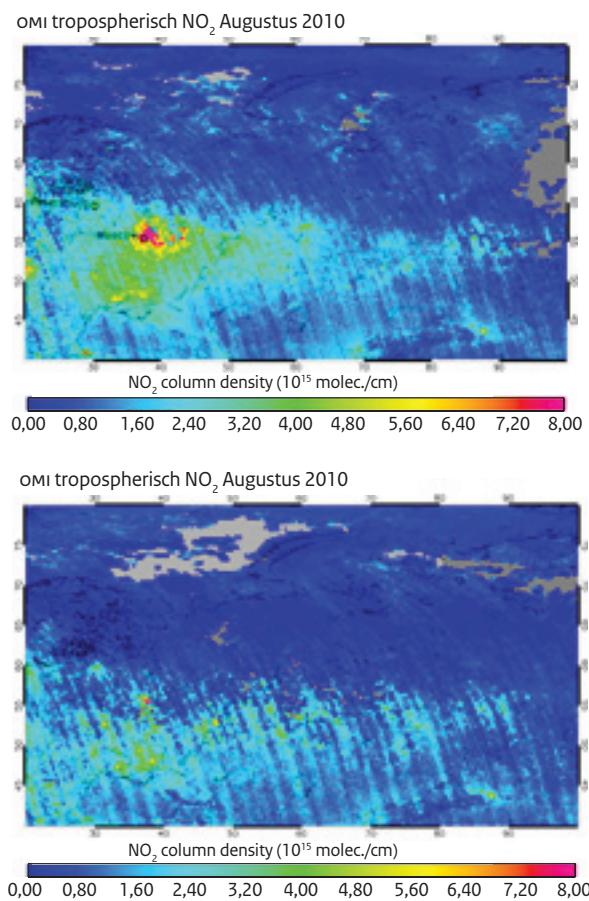
### Bosbranden

Rond Moskou was de zomer van 2010 extreem warm en droog. In juli en augustus waren er uitzonderlijk veel bosbranden die in een groot gebied zeer veel luchtvervuiling tot gevolg hadden. Boven de miljoenenstad Moskou hing dagenlang een verstikkende rook. Maar ook in Finland, op meer dan duizend kilometer van de branden, werden hoge concentraties fijn stof (aerosolen) gemeten. Doordat in Nederland in juli en augustus de wind overheersend uit het westen kwam, kon de rook uit Rusland ons land niet bereiken. Met OMI meten we de stikstofdioxide die vrijkomt bij bosbranden. Omdat stikstofdioxide in de zomer in een korte tijd wordt afgebroken, geven verhoogde concentraties goed weer waar en hoe intens de branden zijn. Met OMI-metingen van de rook is ook vastgesteld dat de rook tot grotere hoogte reikte dan in andere jaren met veel branden in Rusland. Naast de grootschalige luchtvuiling hadden de droogte en branden gevolgen voor de graanoogst in Rusland en daarmee ook voor de wereldwijde voedselprijzen.

### TROPOMI

In Nederland en op het KNMI wordt hard gewerkt aan een opvolger van OMI genaamd TROPOMI (TROPospheric OzOnE Monitoring Instrument). Ook hiervoor levert het KNMI de

hoofdonderzoeker. Dit instrument wordt in samenwerking met ESA ontwikkeld en moet eind 2014 gelanceerd gaan worden. TROPOMI zal niet alleen de OMI-metingen voortzetten, maar er zijn ook belangrijke verbeteringen die het mogelijk maken om nauwkeuriger te meten en ook het broeikasgas methaan en het gas koolmonoxide te meten. De ontwikkeling van TROPOMI gebeurt binnen het Europese GMES (Global Monitoring of the Environment and Security) programma.



Gemiddelde stikstofdioxide-concentratie voor de periode 1-9 augustus 2010 en 2009. De gele en rode gebieden rond Moskou geven de plekken van de bosbranden aan



De EOS-Aura-satelliet met aan boord onder andere het OMI-instrument. Alle instrumenten zijn helemaal ingepakt in een soort zilverpapier om ze te beschermen tegen de hitte



van 23.00 tot middernacht

## Over vulkaanas, het regeerakkoord en de politieke arena

Een witte Kerst, een Weeralarm (nieuwe stijl), nogal wat codes oranje (extreem weer) en ook nog het koudste jaar sinds tijden, vijftien jaar om exact te zijn. Kortom, 2010 was op meteorologisch vlak bepaald geen saai jaar voor het KNMI. Toch noemt hoofddirecteur Frits Brouwer twee andere zaken die 2010 domineerden: de IJslandse vulkaanaswolk die in april het Europese vliegverkeer volledig lam legde én waarbij voor het KNMI een voorname rol was weggelegd en het regeerakkoord waarin het KNMI met naam en toenaam werd genoemd.

Het betrof slechts twee korte zinnen; zinnen die na eerstelijke lezing bij de KNMI-medewerkers bepaald geen aanleiding gaven tot een vreugdedans: ‘De subsidies op het terrein van VenW worden beperkt. Daarbij zal het huidige takenpakket van het KNMI nader worden bezien (evt. privatisering).’

Toch vindt hoofddirecteur Frits Brouwer het een aangename verrassing dat ‘zijn’ instituut zo nadrukkelijk genoemd wordt in de financiële paragraaf van het regeerakkoord. “Hoe je het wendt of keert, het impliceert dat het KNMI er toe doet! De onderhandelaars van de verschillende politieke partijen hebben over ons gesproken; volkomen terecht. Het KNMI vervult tenslotte heel belangrijke taken op veel verschillende terreinen, zowel nationaal als internationaal. Denk aan Weeralarmen, klimaatverandering en aardbevingen.”

### Eng?

“En ach, dat er staat dat onze taken nader worden bezien, bevremdde en bevreemd mij niet”, vervolgt Brouwer. “Het klinkt misschien eng, maar wanneer het er niet had gestaan, zouden onze taken nu ook worden bezien. Het Rijk moet nu eenmaal bezuinigen, 18 miljard euro in totaal. Een dergelijke bezuiniging boek je niet louter en alleen op het vlak van efficiency. Er zullen kortom overal in de Rijksdienst taken nader moeten worden bezien.”

Eén ding bevremdde Brouwer wel, de plek waar de zin stond vermeld, onder de noemer subsidies.

Brouwer: “Subsidies die dit ministerie, het ministerie van Infrastructuur en Milieu, verstrekt aan derden. Maar het KNMI verstrekt helemaal geen subsidies en ontvangt ook geen subsidies van het ministerie. Wij kennen als onderdeel van het ministerie alleen de zogenaamde agentschapsbijdrage voor het leveren van een hoeveelheid producten en diensten na toestemming van onze Programmaad (In deze raad zijn afnemers van het KNMI vertegenwoordigd - red.).” Dat het KNMI dit niet ter discussie kan stellen, noemt Brouwer een fact of life. “Het regeerakkoord is door de Kamer geaccepteerd, met subsidietaakstelling! In de uitwerking ervan moet blijken wat dit exact voor ons betekent.”

### Nieuwe systematiek Weeralarm

Een belangrijke rol bij die uitwerking is weggelegd voor CDA'er Joop Atsma, ‘onze nieuwe staatssecretaris’, en ‘een oude bekende van het KNMI’. Het was Atsma die eind december 2007 als Kamerlid de politieke discussie over het Weeralarm aanzwengelde. In het Algemeen Dagblad liet hij destijds optekenen dat het KNMI “te vaak valse waarschuwingen uitgeeft met onnodige maatschappelijke schade tot gevolg”. Brouwer: “Dat viel heus wel mee, maar het Weeralarm bestond toen al bijna 10 jaar en binnen het KNMI liep ook een proces om het Weeralarm te moderniseren. Echter, met zijn kritiek heeft Atsma zeker een bijdrage geleverd aan het feit dat het KNMI op 1 februari 2010 een nieuwe systematiek heeft ingevoerd voor het Weeralarm, een systematiek die zijn waarde duidelijk heeft bewezen in 2010.”



## Frits Brouwer Hoofddirecteur KNMI

### Politieke lading

Via deze omweg keert Brouwer terug bij ‘de vermelding’ in het regeerakkoord. Naast het eerder genoemde voordeel (‘we doen er toe’) schuilt hier nog een voordeel in, oordeelt hij. “Het KNMI moet hoe dan ook bezuinigen. Dankzij de vermelding heeft het proces een politieke lading gekregen en is het niet langer louter en alleen een soort boekhoudkundige kwestie. Dat stelt ons in staat op politiek niveau een fundamentele discussie te voeren over de gewenste rol van de nationale meteorologie in Nederland. Hoe gaan we hiermee om? Om die vraag adequaat te kunnen beantwoorden, zijn meer zaken van belang dan een bezuinigingsactie alleen.”

### Alles bespreekbaar

“Zo is het nu mogelijk nadrukkelijk het internationale perspectief in de discussie te brengen”, vervolgt Brouwer. “Maar denk ook aan zaken als veiligheid, de bijdrage van de meteorologie aan innovatie ter bevordering van de economische ontwikkeling van Nederland, aan milieuspecten... In principe is alles nu bespreekbaar. Dat kun je eng of kwetsbaar vinden omdat er veel mogelijke uitkomsten zijn van zo’n discussie. Echter, ik draai het liever om. Het biedt ons tal van mogelijkheden! Bovendien hebben wij a) vertrouwen in onszelf en b) vertrouwen in de mensen die de uiteindelijke besluiten moeten nemen. Ik heb kortom alle vertrouwen in een goede, koersvaste, politieke uitkomst. Immers, over taken

*‘De ascisis heeft bewezen dat het KNMI op kritieke momenten hét verschil kan maken. Daar ben ik trots op!’.*

mag nu discussie zijn, zolang de uitkomsten maar voor langere periode, ik denk aan minimaal 10 jaar, worden vastgelegd.”

#### Trots

Over politiek gesproken. Een belangrijke politieke ontwikkeling in 2010 was de grote winst van de PVV tijdens de Tweede Kamerverkiezingen. Deze winst resulteerde uiteindelijk in een kabinet met gedoogsteun en dus in een aanzienlijke macht voor de partij die zich meer dan eens sceptisch uitlaat over zaken als klimaatverandering. Brouwer, nuchter als altijd: “Diezelfde politieke stroming houdt ook erg van Nederland; ze zijn ook trots op nationale verdiensten. In die laatste categorie is een geweldige kennisinstituut als het KNMI ook iets om trots op te zijn, dunkt mij. Stel je toch voor dat Nederland afhankelijk zou worden van bijvoorbeeld een nationale weerdienst van een ander land. Ik denk niet dat de PVV dat zou willen!”

#### Absoluut hoogtepunt

Een absoluut hoogtepunt beleefde het KNMI half april 2010 toen grote delen van het Europese luchtruim dagenlang op slot gingen als gevolg van de aswolk na de vulkaanuitbarsting van 14 april onder de gletsjer Eyjafjallajökull op IJsland (zie ook Aswolk legt Europese vliegverkeer lam, pag 38). “Gedurende die dagen heeft het KNMI uitermate goed gepresteerd en zichzelf geprofileerd. Al was dat laatste natuurlijk absoluut niet ons doel. Je acteert op zo’n moment niet om jezelf te profileren maar ten gunste van de samenleving.”

“In die bewuste periode hebben allerlei mensen hier in huis op heel intensieve wijze met elkaar samengewerkt”, vervolgt Brouwer. “Onderzoekers, operationele meteorologen, technici... Alle bloedgroepen die het KNMI in huis heeft, vloeiden samen. Dat leidde, in een fase van hoge werkdruk, tot oplossingen die langs het gewone proces waarschijnlijk niet zo snel gevonden waren. Heel bijzonder. Bovendien werd ook met externe partijen als LVNL en NLR bijzonder goed samengewerkt. Het resultaat was dat we als KNMI flink hebben bijgedragen aan het feit dat ons nationale luchtruim als één van de eerste weer open ging. Daarmee werden veel kosten bespaard. Ook liet Nederland hiermee internationaal zien dat we een innovatief land zijn, dat snel met oplossing kan komen. De toenmalige minister, Camiel Eurlings, heeft ons daar achteraf voor bedankt. Wat willen we nog meer?”

#### Hét verschil

“Het was een moment waarop wij ertoe moesten doen en we stonden er! Bedenk maar eens hoe dat proces zou zijn verlopen, zonder een instituut als het KNMI. Was het dan

gelukt in zeer korte tijd onderzoekers van een universiteit te verbinden met, om bij dat voorbeeld te blijven, de mensen van een buitenlandse weerdienst om de minister te adviseren? Ik durf het te betwijfelen! Die ascrisis heeft kortom bewezen dat het KNMI op kritieke momenten het verschil kan maken. Daar ben ik heel trots op!”



## HRM overzicht

2010 laat een daling van het aantal medewerkers zien. Dat is het gevolg van de bezuinigingen van het Kabinet Balkenende IV. Naast de uitstroom van medewerkers waren er instroombeperkende maatregelen. Dit beeld zal zich de komende jaren verder voortzetten door de bezuinigingsplannen van het nieuwe kabinet. Ook zal de gemiddelde leeftijd verder stijgen door een beperkte instroom van nieuwe mensen.

Het ziekteverzuim is, ten opzichte van 2009, met een vol procent gestegen. Dit is grotendeels gerelateerd aan een opeenstapeling van ernstige medische oorzaken zonder relatie met arbeidsomstandigheden.

| 2010                | Man       | %      | Vrouw     | %      | Totaal    |
|---------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| Aantal medewerkers  | 345       | 75,5 % | 112       | 24,5 % | 457       |
| Gemiddelde leeftijd | 47,9 jaar |        | 42,4 jaar |        | 46,6 jaar |
| Aantal parttimers   | 55        | 15,9 % | 71        | 63,4 % | 126       |
| Gemiddelde werktijd | 35,15 uur |        | 28,56 uur |        |           |
| Ziekteverzuim       |           |        |           |        | 4,13%     |

| 2009                | Man       | %     | Vrouw     | %     | Totaal    |
|---------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| Aantal medewerkers  | 371       | 76,5% | 114       | 23,5% | 485       |
| Gemiddelde leeftijd | 46,6 jaar |       | 40,9 jaar |       | 45,3 jaar |
| Aantal parttimers   | 57        | 15,4% | 65        | 57%   | 122       |
| Gemiddelde werktijd | 34,85 uur |       | 28,27 uur |       |           |
| Ziekteverzuim       |           |       |           |       | 3,12%     |

# 2010 in vogelvlucht

## Januari



Het tekenen van de eerste arbeidsovereenkomst van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek KNMI

### Gevoelstemperatuur in het weerbericht

In de wind is het bij vorst, en zeker bij matige of strenge vorst, voor het gevoel nog een stuk kouder. Vanaf januari vermeldt het KNMI daarom naast de temperatuur van de lucht ook de gevoelstemperatuur.

### Weeramateuren helpen KNMI bij onderzoek naar stadsklimaat

In (grote) steden is het meestal warmer dan buiten de stad. Dit temperatuurverschil bedraagt vaak wel enkele graden, en wordt meestal aangeduid als 'stadseffect' of 'stedelijk warmte-eiland'. Het KNMI is deze maand een onderzoeksproject gestart naar het stadseffect in Nederlandse steden. Daarbij wordt onder meer gebruik gemaakt van gegevens van meer dan 150 weeramateuren, verspreid over het hele land.

### Eerste aanstelling bij Stichting Wetenschappelijk Onderzoek KNMI

Het swo heeft het eerste personeelslid verwelkomd. Op 14 januari heeft Frits Brouwer als voorzitter van de swo de eerste arbeidsovereenkomst getekend. Sébastien Berthier uit Frankrijk mocht daarna zijn handtekening zetten en werd daarmee de eerste medewerker in de Stichting. De stichting bestond al langer, maar is gereactiveerd in het kader van het programma Vernieuwing Rijksdienst (VRD). Doel van dit programma is een kleinere maar ook slimmere overheid te creëren.

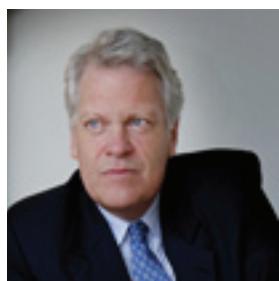
### Geslaagde gezamenlijke kwaliteitsaudit voor Weer en Infra

De sectoren Weer en Infra hebben beide een volgens ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (KMS). Donderdag 21 en vrijdag 22 januari zijn ze allebei succesvol onderworpen aan de jaarlijkse audit door DNV (Det Norske Veritas), een onafhankelijke stichting op het gebied van risicomanagement. Voor het eerst is de audit gezamenlijk uitgevoerd, ter versterking van de onderlinge samenwerking. Centraal stond dit keer de relatie klant-leverancier.

## Februari



Vernieuwde waarschuwingen



Deltacommissaris Wim Kuijken

### Vernieuwde waarschuwingen en website KNMI

Vanaf 1 februari zijn de weerwaarschuwingen geregionaliseerd per provincie en worden er drie fases gebruikt: waarschuwing voor gevaarlijk weer, waarschuwing voor extreem weer en Weeralarm. Deze verschillende fases worden met de kleuren geel, oranje en rood op de KNMI-website getoond. Daarnaast geeft het KNMI wind- en stormwaarschuwingen uit vooral ten behoeve van de scheepvaart.

### Staat van het Klimaat 2009

Minister Jacqueline Cramer van VROM heeft het eerste exemplaar in ontvangst genomen van de 'Staat van het Klimaat 2009'. De brochure van het Platform Communication on Climate Change (PCCC) - waar het KNMI in participeert - biedt een overzicht van relevante ontwikkelingen op het gebied van klimaat, klimaatverandering, klimaatonderzoek en klimaatbeleid in het afgelopen jaar. 2009 stond voor een belangrijk deel in het teken van de klimaatconferentie in Kopenhagen.

### Deltacommissaris Wim Kuijken gestart, Deltawet naar Tweede Kamer

Met de aanbieding van de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening door staatssecretaris Tineke Huizinga aan de Tweede Kamer op 1 februari werden zowel het deltaprogramma, het deltafonds als de rol van de deltacommissaris wettelijk verankerd. Daarmee is een solide juridische basis gelegd voor het nieuwe waterveiligheidsbeleid in Nederland.

### Val kabinet

In de nacht van 19 op 20 februari viel het kabinet. PvdA stapte er uit; de overgebleven ministers en staatssecretarissen van CDA en ChristenUnie vormden een demissionair kabinet. Staatssecretaris Tineke Huizinga, die politiek verantwoordelijk was voor het KNMI, werd op 23 februari beëdigd als nieuwe minister van VROM. Haar portefeuille als staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat werd overgenomen door minister Camiel Eurlings.

### Bezoek KMI aan KNMI

Een delegatie van het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België heeft onder aanvoering van hun directeur Henri Malcorps op 17 maart het KNMI bezocht. De bijeenkomst was vooral gericht op het versterken en uitbreiden van de samenwerking tussen de twee instituten. Onderwerpen die zijn besproken zijn

## Maart

# April



Uitbarsting van de vulkaan  
Eyjafjallajökull

bijvoorbeeld de installatie door het KNMI van de KNMI Brewer spectrometer op Antarctica, samenwerking bij de SAFIR bliksemdetectie meetnetten en het samen ontwikkelen van klimaatscenario's voor Nederland en Vlaanderen.

## Wereld Meteorologische Organisatie viert 60<sup>ste</sup> verjaardag

Dinsdag 23 maart vierde de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) in Genève zijn zestigste verjaardag. De WMO is een gespecialiseerde organisatie van de Verenigde Naties die zorgt voor internationale samenwerking en het bevorderen van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van weer en klimaat. Ook bij het KNMI in De Bilt wapperde die dag de vlag van de WMO. De hoofddirecteur van het KNMI vertegenwoordigt Nederland bij de WMO.

## Eyjafjallajökull

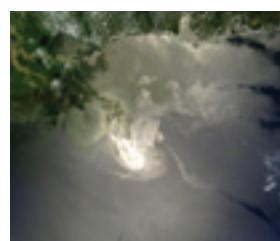
Door de uitbarsting van de vulkaan Eyjafjallajökull op 14 april en een noordwestelijke wind verspreidde zich boven Europa een vulkaanaswolk. Voor het eerst in de geschiedenis van de Nederlandse luchtvaart werd daardoor het vliegverkeer stilgelegd. De behoefte aan adequate informatie van het London Volcanic Ash Advisory Centre en van het KNMI om besluiten te kunnen nemen over het hervatten van het vliegverkeer was enorm. Als innovatieve weerdienst hebben we in goed overleg met organisaties als de LVNL binnen enkele dagen nieuwe producten voor de luchtvaart ontwikkeld. Zo werden op basis van lidar-metingen van de meetmast in Cabauw en satellietbeelden verspreidingskaarten gemaakt van het vulkaanstof boven Nederland.

## Vulkaanstof en infrageluid Eyjafjallajökull gemeten in De Bilt en Cabauw

In april is voor het eerst in de geschiedenis met een speciale ozonballon vulkanisch as waargenomen in De Bilt. Ook op de lidar bij de KNMI-meetmast in Cabauw was de as zichtbaar. Een lidar is een speciaal soort radar die omhoog kijkt. Daarnaast is ook infrageluid van de erupties gemeten door zeer gevoelige barometers, zogenoamde microbarometers. Infrageluid is voor de mens onhoorbaar omdat het frequenties lager dan 20 Hz bevat. Zulke lage frequenties worden nauwelijks gedempt door de atmosfeer en kunnen enorme afstanden afleggen.

## KNMI leidt nieuw Europees klimaatonderzoekprogramma EURO4M

Het KNMI gaat als internationaal datacentrum leiding geven aan het Europese EURO4M (European Reanalysis and Observations for Monitoring) project, een grootschalig onderzoek naar extremen in weer en klimaat binnen Europa. Samen met onderzoeksinstellingen uit acht landen worden waarnemingen van weerstations en satellieten gecombineerd om de klimaatverandering in Europa nog gedetailleerder in kaart te brengen. De Europese Unie heeft deze gegevens nodig voor het maken van beleidskeuzes.



Olielek in de Golf van Mexico

## Olielek golf van Mexico

De olieramp in de Golf van Mexico heeft veel schade veroorzaakt en had ongekende ecologische gevolgen. Het KNMI heeft een bijdrage geleverd in de bestrijding van deze ramp. Op verzoek van de Amerikaanse NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) heeft het KNMI satellietwindgegevens geleverd in het rampgebied. Deze windgegevens zijn van belang om te bepalen waar de olievlek naar toe wordt gedreven door de wind. Daarmee kan bepaald worden waar de inzet voor de bestrijding van de olievlek het meest effectief is.

## Instituten bundelen data en rekenkracht in Nationaal Modelen- en Data Centrum

Zes Nederlandse overheidsdiensten en wetenschapsinstituten (RIVM, PBL, TNO, Deltares, Alterra en KNMI) gaan hun computermodellen en datagegevens koppelen in een Nationaal Modelen- en Datacentrum. Door modellen en data van deze instituten aan elkaar te koppelen, wordt een vollediger en gedetailleerder beeld verkregen van trends en ontwikkelingen op het gebied van milieu en leefomgeving. Op 20 april vond de kick-off van het NMDC plaats. Het NMDC past in de huidige trend van een slimmere en kleinere overheid die samenwerkt met de markt.

## MeteoSwiss bezoekt KNMI

Gerhard Mueller (Directeur Klimaat) en Peter Binder (Directeur Weer) van de Zwitserse nationale weerdiest MeteoSwiss hebben 7 en 8 april een bezoek gebracht aan het KNMI om met name te praten over de

ervaringen van het KNMI als Agentschap van een ministerie (nu Infrastructuur en Milieu, toen nog Verkeer en Waterstaat) en over de relaties van het KNMI in de luchtvaartmeteorologie. MeteoSwiss ondergaat veranderingen die vergelijkbaar zijn met die van het KNMI in de afgelopen jaren.

#### Tweede Kamer hoorzitting over klimaatonderzoek en IPCC

Op 19 april hield de Tweede Kamer een hoorzitting over klimaatonderzoek en IPCC. Kamerleden hebben de hele dag tal van betrokkenen gehoord over werkwijze en opzet van IPCC, de mogelijk gemaakte fouten en inhoud van het Vierde Assessment Rapport (AR4). Ze hebben geluisterd naar journalisten, contributing authors en lead authors, expert reviewers en anderen. Van het KNMI werden Hein Haak, Rob van Dorland en Bart van den Hurk gehoord.

## Mei

#### KNMI toont luchtkwaliteit op wereldtentoonstelling Shanghai

Het KNMI was in het Nederlands paviljoen op de Wereldtentoonstelling in Shanghai - die plaatsvond van 1 mei tot 31 oktober 2010 - vertegenwoordigd met een luchtkwaliteitsstation. Het is het eerste meteorologische paviljoen in de historie van de Wereldexpo. Bezoekers zien op een groot scherm de meest recente satellietwaarnemingen van stikstofdioxide in de troposfeer, de onderste 10 kilometer van de atmosfeer. Luchtvervuiling is door de onstuimige economische groei in de dichtbevolkte en geïndustrialiseerde gebieden van China een urgent probleem.



Frits Brouwer met de getekende overeenkomst van EUMETNET

#### EUMETNET Assembly op 18 en 19 mei in Den Haag

Als voorzitter had het KNMI de EUMETNET Assembly uitgenodigd om in Den Haag te vergaderen. EUMETNET is het samenwerkingsverband van de Europese weerdiensten. Grote aandacht ging uit naar de gevolgen van de vulkaanuitbarsting. Verder zijn er belangrijke afspraken gemaakt over bijvoorbeeld een *roadmap* voor internationale waarnemingen, klimaatdienstverlening en de betrokkenheid bij Europese dossiers als SES (luchtvaartmeteorologie) en GMES (Global Monitoring for Environment and Security = Europees aardobservatie programma).

#### Wijziging KNMI-raad

Sinds voorjaar 2010 is de samenstelling van de KNMI-Raad gewijzigd. Oud-voorzitter prof.dr. C.J.E. Schuurmans heeft het voorzitterschap overgedragen aan prof.ir. N.D. van Egmond. De heer Van Egmond is hoogleraar Geo-wetenschappen aan de Universiteit van Utrecht en voormalig directeur van het NMP (Natuur en Milieu Planbureau). Tevens was ook aanwezig een nieuw lid, prof. dr. M.A. Herber. De heer Herber is hoogleraar Aardwetenschappen aan de Universiteit Groningen en was daarvoor ruim dertig jaar werkzaam bij de Shell/NAM. De heer Herber is in de Raad de opvolger van de heer prof. dr. S. Cloetingh, die vorig jaar was teruggetreden.

## Juni

#### Wilco Hazeleger buitengewoon hoogleraar in Wageningen

Wilco Hazeleger, hoofd van de afdeling Mondiaal Klimaat, is per 1 juni 2010 benoemd als buitengewoon hoogleraar Klimaatdynamica aan de Wageningen Universiteit. In die functie gaat hij nauw samenwerken met de vakgroepen Meteorologie en Luchtkwaliteit en Aardsysteemkunde. Wilco plaatst zijn hoogleraarschap in de termen 'halen' en 'brengen', als een stap waar zowel de universiteit als het KNMI profijt van hebben. Vanuit het KNMI verwacht hij kennis te brengen over grootschalige meteorologie en oceanografie, plus natuurlijk de expertise met klimaatmodellen. Universiteit Wageningen biedt omgekeerd veel kennis van kleinschalige processen en de niet-fysische kanten van aardsysteemprocessen.

#### Afronding NERIES-project; start NERA-project

Het 4-jarige EC-project NERIES is in 2010 met succes afgerond. Het doel van NERIES, integratie van de vele bestaande seismologische infrastructuren, is bereikt. NERIES heeft het concept van de European Observational Plate Observatory (EPOS) opgezet en heeft daarmee de basis gelegd voor de voorbereidende fase van EPOS die op 1 november 2010 van start is gegaan. Ook de opvolger van NERIES, NERA, is per 1 november 2010 gestart en duurt tot en met 2014. NERA, wat staat voor 'Network of European Research Infrastructures for Earthquake Risk Assessment and Mitigation', brengt seismologen en civiel ingenieurs, gespecialiseerd in aardbevingsresistant bouwen, bij elkaar om nu ook de relevante ingenieurs-infrastructuren in Europa te integreren met de seismologische infrastructuren. Voor alle projecten is het van belang om multidisciplinaire data zo efficiënt mogelijk toegankelijk te maken voor een brede groep van onderzoekers. Het KNMI en ORFEUS (afdeling Seismologie) managen zowel NERIES als NERA.

### **Publicatie Boek Weermannen in oorlogstijd**

Het KNMI moest tijdens de Tweede Wereldoorlog de weerdienst in De Bilt en op Schiphol sluiten. Alleen onderzoek en waarnemingen mochten worden voortgezet door het Nederlands Meteorologisch Instituut, waarvan de Duitse bezetter de K van Koninklijk had afgepakt. Ook in andere landen werden geen civiele weerberichten meer gemaakt. Oud KNMI-medewerker Tjitse Langerveld dook in de archieven en schreef een unieke publicatie over Weermannen in Oorlogstijd. Dit boek werd officieel gepresenteerd op 4 mei 2010.

## **Juli**



Camil Eurling en Patrick Illidge bij de in gebruik name van de weerradar op Sint Maarten



Schade door noodweer op de camping bij Vethuizen

### **Vernieuwde weerradar op Sint Maarten operationeel**

Na jaren buiten werking te zijn geweest, is de weerradar op Sint Maarten sinds juli weer operationeel. In het bijzijn van demissionair minister van Verkeer en Waterstaat Camiel Eurlings en de Antilliaanse minister van Verkeer en Vervoer Patrick Illidge is de radar officieel in gebruik genomen. De met de nieuwste technologie verbeterde weerradar is een belangrijke aanwinst voor de Meteorologische Dienst Nederlandse Antillen en Aruba (MDNA&A) om op adequate wijze weersverwachtingen te kunnen maken voor de Bovenwindse Eilanden en de regionale luchtvaart.

### **CESAR-consortium, samenwerken in luchtkwaliteitmetingen**

Directeuren van negen Nederlandse kennisinstituten (RIVM, TU Delft, TNO, ECN, Wageningen Universiteit, Universiteit Utrecht, Alterra, ESA en KNMI) hebben een overeenkomst getekend om meer samen te werken op het gebied van klimaat en luchtkwaliteitmetingen. Het centrale punt van dit CESAR-consortium (Cabauw Experimental Site for Atmospheric Research) is de KNMI-meetmast in Cabauw. De 213 meter hoge meetmast wordt gebruikt om op verschillende hoogtes de gesteldheid van de atmosfeer te meten zoals wolken, aerosolen (fijnstof), temperatuur en vocht.

### **Valwinden bij noodweer 14 juli**

De schade als gevolg van het noodweer van 14 juli, dat vooral het zuidoosten en oosten van ons land trof, is voornamelijk veroorzaakt door valwinden. Ook de camping bij Vethuizen, waar twee doden waren te betreuren en zeker vier gewonden vielen, is waarschijnlijk getroffen door sterke valwinden, in de meteorologie "downbursts" genoemd. Aan de randen van de buiencomplexen kwamen wervelachtige structuren voor, zogenoemde "gustnado's".

## **Augustus**

### **Satellietinstrument OMI volgt bosbranden in centraal Rusland**

De rook van de bosbranden, die in de maanden juli tot september centraal Rusland teisterden, is in kaart gebracht door KNMI-onderzoekers met satellietbeelden van het Nederlands/Finse satellietinstrument OMI. Bij bosbranden ontstaan naast rook ook stikstofoxiden en andere giftige gassen. De stikstofdioxide die vrijkomt wordt gemeten met de OMI-satelliet. Omdat stikstofdioxide in de zomer in een korte tijd wordt afgebroken, geven verhoogde concentraties goed weer waar en hoe intens de branden zijn. Met OMI-metingen van de rook is ook vastgesteld dat de rook tot grotere hoogte reikte dan in andere jaren met veel branden in Rusland.

## **September**



Ontvangst boek 'Werk aan Delta'

### **Eerste Deltaprogramma gepresenteerd**

Directeur-generaal Water Annemarieke Nijhof heeft op 22 september het eerste Deltaprogramma in ontvangst genomen. Deltacommissaris Wim Kuijken overhandigde Nijhof het eerste exemplaar van het boekwerk 'Werk aan de Delta. Investeren in een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en morgen'. Het Deltaprogramma bevat maatregelen om op korte termijn de veiligheid van onze delta op orde te krijgen en biedt houvast voor de voorbereiding op de toekomst. De KNMI-scenario's hebben hierin een belangrijke plaats.

## **Okttober**

### **KNMI verantwoordelijk voor weersverwachting BES-eilanden**

Vanwege het toetreden van Bonaire, Sint Eustatius en Saba tot het Nederlandse staatsbestel op 10 oktober is het KNMI vanaf die datum verantwoordelijk voor de meteorologie en seismologie op deze drie BES-eilanden. Om de continuïteit en kwaliteit van de weersverwachtingen voor de Caribische eilanden te behouden, zal Meteo Curaçao in samenwerking met het KNMI haar dienstverlening voor de BES-eilanden voortzetten, zoals ze dat eerst deed als MDNA&A (Meteorologische Dienst van de Nederlandse Antillen en Aruba).

### **Tweede prijs Strategy-Award voor KNMI**

Het KNMI is tweede geworden bij de uitreiking van de Strategy-Award van de Vereniging voor Strategische Beleidsvorming. Het KNMI kreeg deze prijs voor het adequaat strategisch handelen tijdens de uitbarsting



Minister van Infrastructuur en Milieu Melanie Schultz



Staatssecretaris Joop Atsma

## November



De Bosatlas van Nederland Waterland



Bezoek staatssecretaris Joop Atsma aan het KNMI

## December

van de IJselandse vulkaan afgelopen april. Eerste werd Raet (IT-dienstverlener voor personeels- en salarisadministratie); de derde prijs ging naar de online beleggersbank BinckBank. Namens het KNMI heeft directeur Weer Remco den Besten op 12 oktober de tweede prijs in ontvangst genomen.

### Nieuw ministerie, minister en staatssecretaris

Donderdag 14 oktober heeft koningin Beatrix de leden van het nieuwe kabinet beëdigd. Melanie Schultz van Haegen is de nieuwe minister van Infrastructuur en Milieu en Joop Atsma is staatssecretaris van het ministerie en als zodanig politiek verantwoordelijk voor het KNMI. Het nieuwe ministerie is een samenvoeging van het voormalige VenW en een deel van het voormalige VROM.

### KNMI krijgt nieuw computercentrum

De huidige computerzaal van het KNMI in De Bilt voldoet niet meer aan de eisen van energie en koeling. Het nieuwe computercentrum is onderdeel van het KNMI Deltaplan Infrastructuur en wordt gebouwd in het oude magazijn. De bouw is eind oktober gestart en zal naar verwachting in mei 2011 in klaar zijn. Duurzaamheid is een belangrijke eis. Daarom is gekozen voor warmte/koude opslag (WKO) in de bodem, in combinatie met koelers op het dak van het gebouw om de buitenlucht te gebruiken.

### Maritieme sector eerder gewaarschuwd voor windstoten in de kustgebieden

Windstoten worden met ingang van 1 november genoemd als de windsnelheid in vlagen meer dan 10 knopen (5 meter per seconde) boven de gemiddelde windsnelheid uitkomt. Voorheen lag het criterium voor het melden van windstoten bij anderhalf maal de gemiddelde windsnelheid. Het KNMI komt daarmee tegemoet aan wensen van onder andere Rijkswaterstaat om de veiligheid op het water verder te vergroten.

### De Bosatlas van Nederland Waterland

Ons land is een atlas rijker, de Bosatlas van Nederland Waterland. In de nieuwe atlas staat de veelzijdige relatie van Nederland met water centraal. Meer dan veertig overheden, kennisinstellingen (waaronder het KNMI) en bedrijven werkten mee aan dit overzichtswerk, dat ook gemaakt is voor gebruik in het onderwijs. Z.K.H. de Prins van Oranje schreef het voorwoord. De atlas is begin november verschenen.

### Kennismakingsbezoek staatssecretaris Joop Atsma

Staatssecretaris Joop Atsma heeft op 22 november een bezoek gebracht aan het KNMI in De Bilt. Het was zijn eerste kennismaking met het KNMI waar hij sinds zijn aanstelling als staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Milieu voor verantwoordelijk is. De staatssecretaris heeft de directie, meteorologen en onderzoekers van het KNMI ontmoet en de weerkamer bezocht.

### Bram Bregman bijzonder hoogleraar in Nijmegen

Bram Bregman, strategisch adviseur bij het KNMI, is per 15 november aangesteld als bijzonder hoogleraar Klimaat en Duurzaamheid aan de Radboud Universiteit Nijmegen. De functie is vooral gericht op de interactie tussen klimaatkennis en klimaatbeleid.

### HIRLAM-B in januari 2011 van start. KNMI'er Jeanette Onvlee opnieuw programma-manager onderzoek

Het onderzoeksprogramma voor het weermodel HIRLAM (High Resolution Limited Area Model) wordt voortgezet tot tenminste 2015. De nationale weerinstituten van tien Europese landen - waaronder het KNMI - hebben een Memorandum of Understanding afgesloten om dit samenwerkingsverband met vijf jaar te verlengen. HIRLAM is een Europees weermodel voor korte termijn weersverwachtingen. Het aantal leden is met de toetreding van Litouwen uitgebreid naar tien deelnemende landen. KNMI wordt ook in dit tweede programma de trekker van het nieuwe HIRLAM-onderzoeksprogramma.

### Samenwerking KNMI en RIVM op ICT-gebied

Het RIVM en het KNMI gaan onderzoeken hoe ze kunnen samenwerken op het gebied van ICT. Op vrijdag 3 december hebben Wouter Nieuwenhuizen (KNMI) en Niek Parlevliet (RIVM) namens de beide instituten een intentieverklaring ondertekend voor dit onderzoek. Redenen voor de toekomstige samenwerking zijn onder andere de efficiency verhoging binnen de overheid, het terugdringen van de hoeveelheid uitbesteding en het vermijden van dubbel werk. Het nieuwe computercentrum, dat op dit moment gebouwd wordt, kan bijdragen aan deze samenwerking.

## 2010: Koudste en warmste jaar

De gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt is uitgekomen op 9,1°C. 2010 is daarmee het eerste jaar sinds 1996 dat duidelijk beneden het langjarig gemiddelde van 10,1°C eindigde. In grote delen van Europa was 2010 koud. Gemiddeld over de hele wereld behoort het afgelopen jaar echter tot de warmste drie sinds 1850.

### Sneeuwrijke winter was koudste in veertien jaar

De winter van 2010 was in De Bilt met een gemiddelde temperatuur van 1,1°C, tegen een langjarig gemiddelde van 3,4°C, de koudste sinds 1996. In de vorige eeuw kwam een winter met zo'n temperatuur ongeveer eens per zes jaar voor. Door de opwarming van Nederland is de kans op een dergelijke winter de laatste decennia afgangen naar ongeveer eens per vijftien jaar. Gemiddeld over het land werden 42 dagen met een sneeuwdek geteld. Het langjarig gemiddelde bedraagt 13 sneeuwdek-dagen. In het noordoosten van het land lag er plaatselijk zelfs op 55 dagen sneeuw. Een dergelijk groot aantal sneeuwdek-dagen was in meer dan 30 jaar, sinds de winter van 1979, niet meer voorgekomen. Op 6 januari viel er een zware sneeuwbui tijdens de avondspits in de regio Haarlem-Amsterdam. Het gevolg was een urenlang aanhoudend verkeersinfarct.

### Koelste mei sinds 1991

Gedurende de eerste 19 dagen van de maand mei lag de temperatuur ver beneden het langjarig gemiddelde. Verantwoordelijk voor de lage temperatuur was een hard-nekkige noordelijke stroming die koele lucht aanvoerde. Bovendien was er weinig ruimte voor de zon. Op enkele dagen was het maximum slechts 8°C, terwijl 17°C normaal is voor die periode van het jaar.

**Zomer: eerst warm en zonnig, daarna nat en somber**  
De eerste helft van de zomer verliep warm en zonnig. Vooral juli viel op. Met een gemiddelde temperatuur van 19,9°C tegen 17,4°C normaal, eindigde deze maand op de vijfde plaats in de rij van warmste julimaanden sinds 1901. In het Limburgse Arcen en Ell werd het op drie dagen warmer dan 35°C. Augustus was wisselvallig en zeer nat. Gemiddeld over het land viel 170 mm neerslag, tegen 62 mm normaal. Daarmee was het de op één na natste oogstmaand sinds 1906. De natste augustusmaand was die van 2006 met 185 mm.

### Downburst

Op 14 juli trok een intensieve, langgerekte buienlijn vanuit België noordwaarts over ons land. Ten zuidoosten van de

lijn Tilburg-Arnhem-Emmen kwam het op uitgebreide schaal tot zware windstoten met schade tot gevolg. Met name in de omgeving van Vethuizen (Gelderland) was de schade extreem. Op een camping werden caravans in het water geblazen en vielen twee doden te betreuren. Vijf hoogspanningsmasten waaiden om en een aantal woningen en boerderijen werd zeer zwaar beschadigd. Het KNMI heeft een uitgebreid veldonderzoek verricht aan het schadepatroon. Ook zijn er berekeningen uitgevoerd aan de toestand van de atmosfeer op het moment van de bui. Vethuizen werd getroffen door een downburst. De downburst werd vergezeld van een kleine, deels neerwaarts gerichte zone met hoge windsnelheden in de bui. Aan de randen van de downburst, aan het aardoppervlak, kunnen bovendien wervelingen zijn ontstaan die de wind nog verder hebben versneld. Uit het onderzoek is afgeleid dat de zeer zware windstoten lokaal mogelijk tot 180-200 km/uur zijn opgelopen.

### Twee keer wateroverlast

Rond 26 augustus veroorzaakte een vrijwel stilliggende frontale zone hevige regenval. In een brede strook over het land viel 80 tot 130 mm. Het KNMI-neerslagstation in Lievelde registreerde 138 mm in 24 uur. Dat is de op twee na hoogste etmaalsom die in ons land is gemeten. Op uitgebreide schaal ontstond wateroverlast. Wateroverlast op regionale schaal komt in ons land gemiddeld eens per twee jaar voor. We moeten echter terug tot september en oktober 1998 om twee gevallen te vinden waarop de schaalgrootte van de overlast vergelijkbaar was met die van 26 augustus. Op 13 november ontstond in Zuid-Limburg lokaal forse wateroverlast na 90 tot 100 mm regen.

### Koudste december sinds 1969

De gemiddelde temperatuur over december was in De Bilt -1,1°C tegen 3,7 °C normaal. We moeten ruim 40 jaar terug om een nog koudere decembermaand te vinden; december 1969 had een gemiddelde temperatuur van -1,4°C. Een groot deel van de neerslag viel deze maand in de vorm van sneeuw. Gedurende vrijwel de gehele maand lag er hierdoor in grote gebieden sneeuw. Op vrijdag 17 december viel met name in de Randstad en Zeeland 5 tot 20 cm sneeuw. De

sneeuwval leidde tot een verkeersinfarct. Kerst verliep in het grootste deel van het land wit. In De Bilt was het de achtste witte Kerst sinds 1901.

#### **Neerslag**

Gemiddeld over het land viel 801 mm neerslag, vrijwel gelijk aan het langjarig gemiddelde van 847 mm. Het natste KNMI-station was Rotterdam met 907 mm, het droogste Ell (Limburg) met 708 mm. De Bilt werd 825 mm afgetapt tegen 833 mm normaal.

#### **Zon**

Gemiddeld over het land scheen de zon 1772 uren tegen 1639 normaal. Zoals gebruikelijk scheen de zon het meest in de kustprovincies. Van de KNMI-stations was Stavoren koploper met 1900 uren zonneschijn. In het zuidoosten van het land scheen de zon het minst. In Maastricht zag men

de zon slechts 1626 uren. In De Bilt werden 1752 zonuren geregistreerd tegen 1602 normaal.

#### **4 Weeralarmen en 15 codes oranje**

Het eerste Weeralarm van 2010 werd uitgegeven op 9 en 10 januari voor (zeldzame) sneeuwjacht in Nederland. Er was ernstige overlast in het noorden van het land door langdurige sneeuwval en sneeuwduinen.

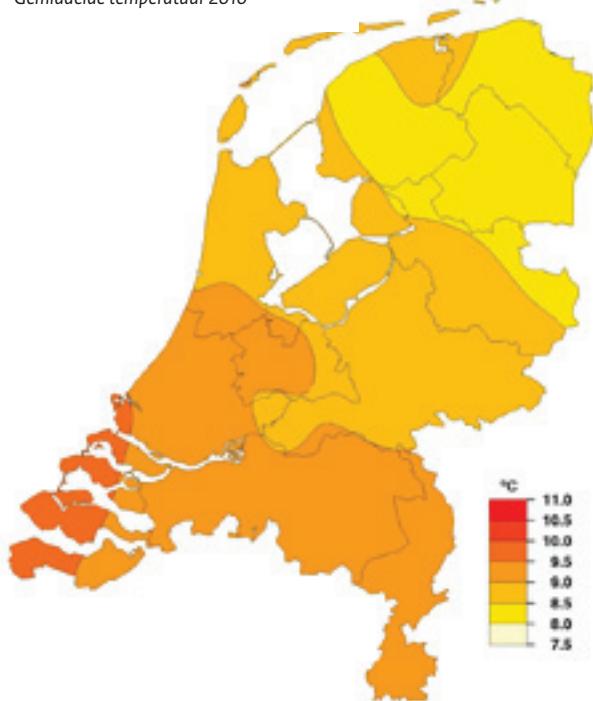
In de zomer volgden er twee Weeralarm dicht op elkaar, 10 juli en 14 juli. Beiden voor zware onweersbuien met zeer zware windstoten. Vooral het Weeralarm van 14 juli liet een spoor van vernielingen achter in het oosten en zuidoosten van het land.

Het laatste Weeralarm van 2010 werd uitgegeven op 17 december voor zware sneeuwval, met name in de Randstad. Het verkeer en openbaar vervoer rond de steden Amsterdam, Rotterdam en Utrecht zat muurvast.

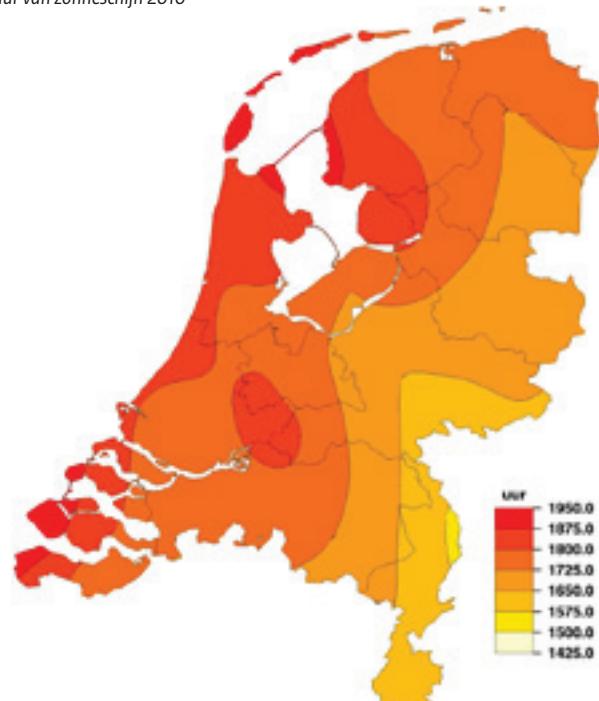
|                 | <b>Normaal</b> | <b>2010</b> |                                     |
|-----------------|----------------|-------------|-------------------------------------|
| IJsdagen        | 8              | 29          | Maximum temperatuur lager dan 0,0°C |
| Vorstdagen      | 58             | 88          | Minimum temperatuur lager dan 0,0°C |
| Warme dagen     | 85             | 90          | Maximum temperatuur 20,0°C of hoger |
| Zomerse dagen   | 26             | 27          | Maximum temperatuur 25,0°C of hoger |
| Tropische dagen | 4              | 3           | Maximum temperatuur 30,0°C of hoger |

|               | <b>Maandgemiddelde temperatuur (°C)<br/>De Bilt</b> |            | <b>Duur van zonneschijn (uren)<br/>De Bilt</b> |               | <b>Maandsommen neerslag (mm)<br/>De Bilt</b> |              |
|---------------|---|------------|--|---------------|--|--------------|
|               | Normaal   | 2010       | Normaal  | 2010          | Normaal                                      | 2010         |
| Jan           | 3,1   | -0,5       | 62,3   | 72,2          | 69,6   | 41,2         |
| Feb           | 3,3   | 1,6        | 85,7   | 52,8          | 55,8   | 77,0         |
| Mrt           | 6,2   | 6,4        | 121,6  | 144,5         | 66,8   | 54,6         |
| Apr           | 9,2   | 9,7        | 173,6  | 246,1         | 42,3   | 30,8         |
| Mei           | 13,1  | 10,5       | 207,2  | 190,1         | 61,9   | 66,0         |
| Jun           | 15,6  | 16,4       | 193,9  | 281,0         | 65,6   | 18,2         |
| Jul           | 17,9  | 19,9       | 206,0  | 256,0         | 81,1   | 77,2         |
| Aug           | 17,5  | 16,8       | 187,7  | 163,0         | 72,9   | 155,3        |
| Sep           | 14,5  | 13,6       | 138,3  | 140,6         | 78,1   | 90,3         |
| Okt           | 10,7  | 10,4       | 112,9  | 111,6         | 82,8   | 88,2         |
| Nov           | 6,7   | 5,8        | 63,0   | 51,8          | 79,8   | 83,4         |
| Dec           | 3,7   | -1,1       | 49,3   | 42,5          | 75,8   | 42,3         |
| <b>Totaal</b> | <b>10,1</b>   | <b>9,1</b> | <b>1601,5</b>                                  | <b>1752,2</b> | <b>832,5</b>                                 | <b>824,5</b> |

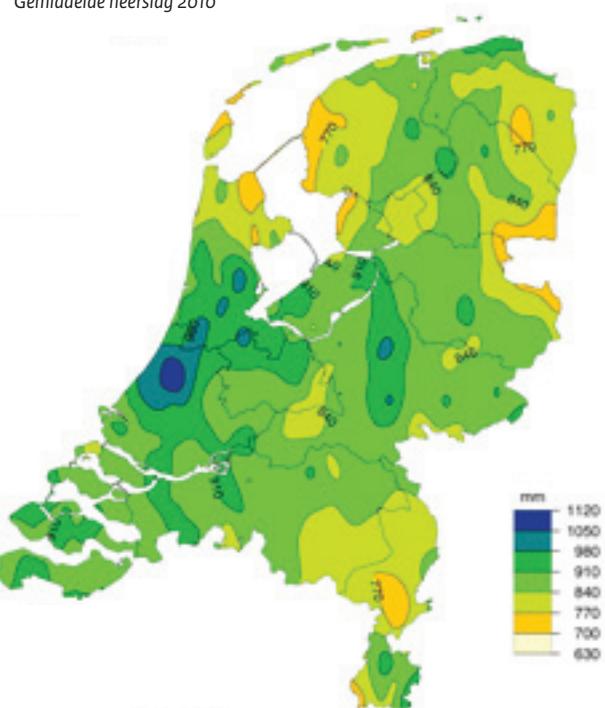
Gemiddelde temperatuur 2010



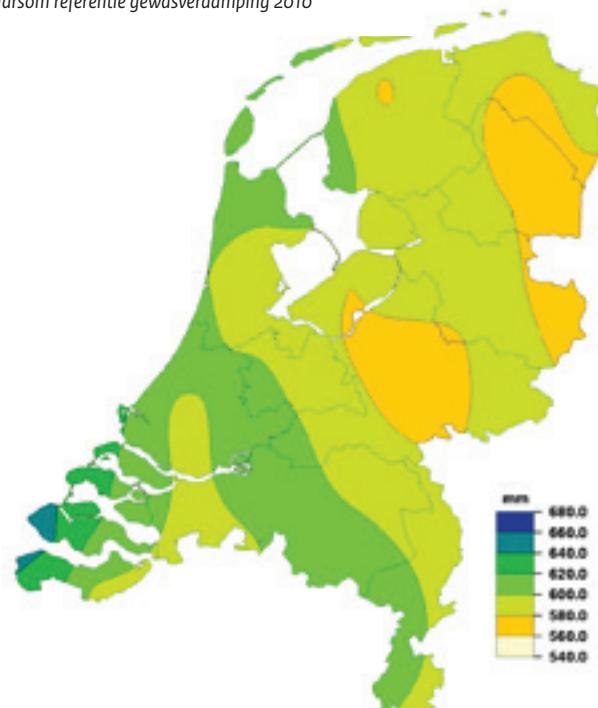
Duur van zonneschijn 2010



Gemiddelde neerslag 2010



Jaarsom referentie gewasverdamping 2010



## Financiën

In 2010 is sprake geweest van een forse toename van de investeringen. Dit betreft vooral investeringen in centrale dataopslagsystemen en het nieuwe computercentrum. Dit verklaart de gestegen waarde van de materiële activa en heeft geleid tot een evenredig stijging van de schulden, omdat voor deze investeringen leningen zijn afgesloten bij het ministerie van Financiën.

De van het moederdepartement ontvangen middelen voor aardobservatie, Deltaplan Infrastructuur en NMDC waren hoger dan de uitgaven die in dit kader zijn gedaan. Hierdoor zijn de liquide middelen toegenomen. Omdat de in dit kader nog niet uitgegeven middelen als schuld zijn opgenomen zijn ook de schulden toegenomen.

De opbrengsten van het moederdepartement zijn gestegen, ondanks de doorgevoerde bezuinigingen van het kabinet Bakenende IV. Dit komt vooral door hogere baten voor aardobservatie.

### Resultaat

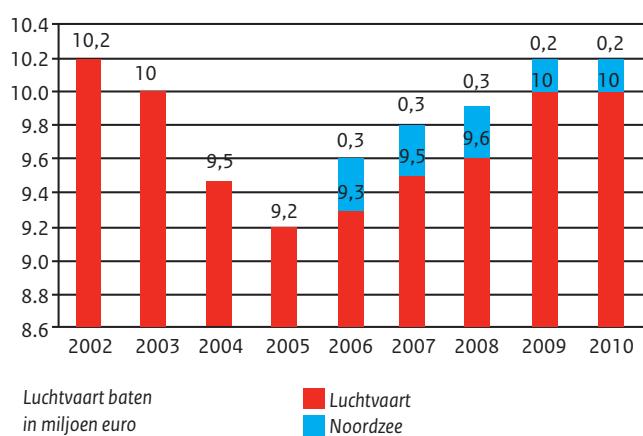
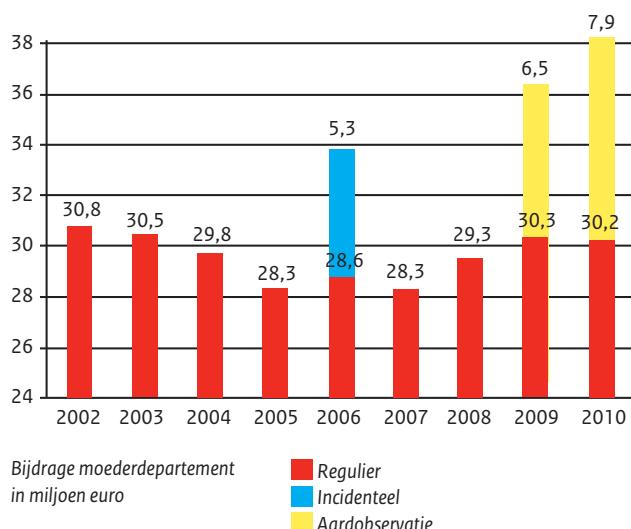
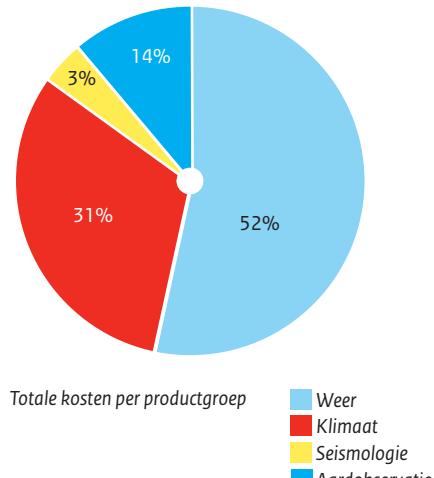
Normaal gesproken is het behaalde resultaat over een boekjaar hetzelfde als het verschil in Eigen Vermogen tussen het begin en het eind van het boekjaar. In dit geval is dat niet zo, door een stelselwijziging van de waardering van activa. Deze wijziging is niet in het resultaat opgenomen, maar direct toegevoegd aan het Eigen Vermogen. Dus ondanks het gerealiseerde negatieve resultaat is het Eigen Vermogen toegenomen.

| Balans *)              |               |               |
|------------------------|---------------|---------------|
| Activa                 | 31 dec 2010   | 31 dec 2009   |
| Materiële vaste activa | 8.643         | 5.561         |
| Onderhanden werk       | 1.277         | 1.698         |
| Vorderingen            | 5.356         | 6.883         |
| Liquide middelen       | 19.350        | 8.021         |
| <b>Totaal activa</b>   | <b>34.626</b> | <b>22.163</b> |
| Passiva                | 31 dec 2010   | 31 dec 2009   |
| Eigen Vermogen         | 1.911         | 1.391         |
| Resultaat              | -109          | -100          |
| Egalisatierkening      | 0             | 0             |
| Voorzieningen          | 1.109         | 1.791         |
| Schulden               | 31.717        | 19.081        |
| <b>Totaal passiva</b>  | <b>34.626</b> | <b>22.163</b> |

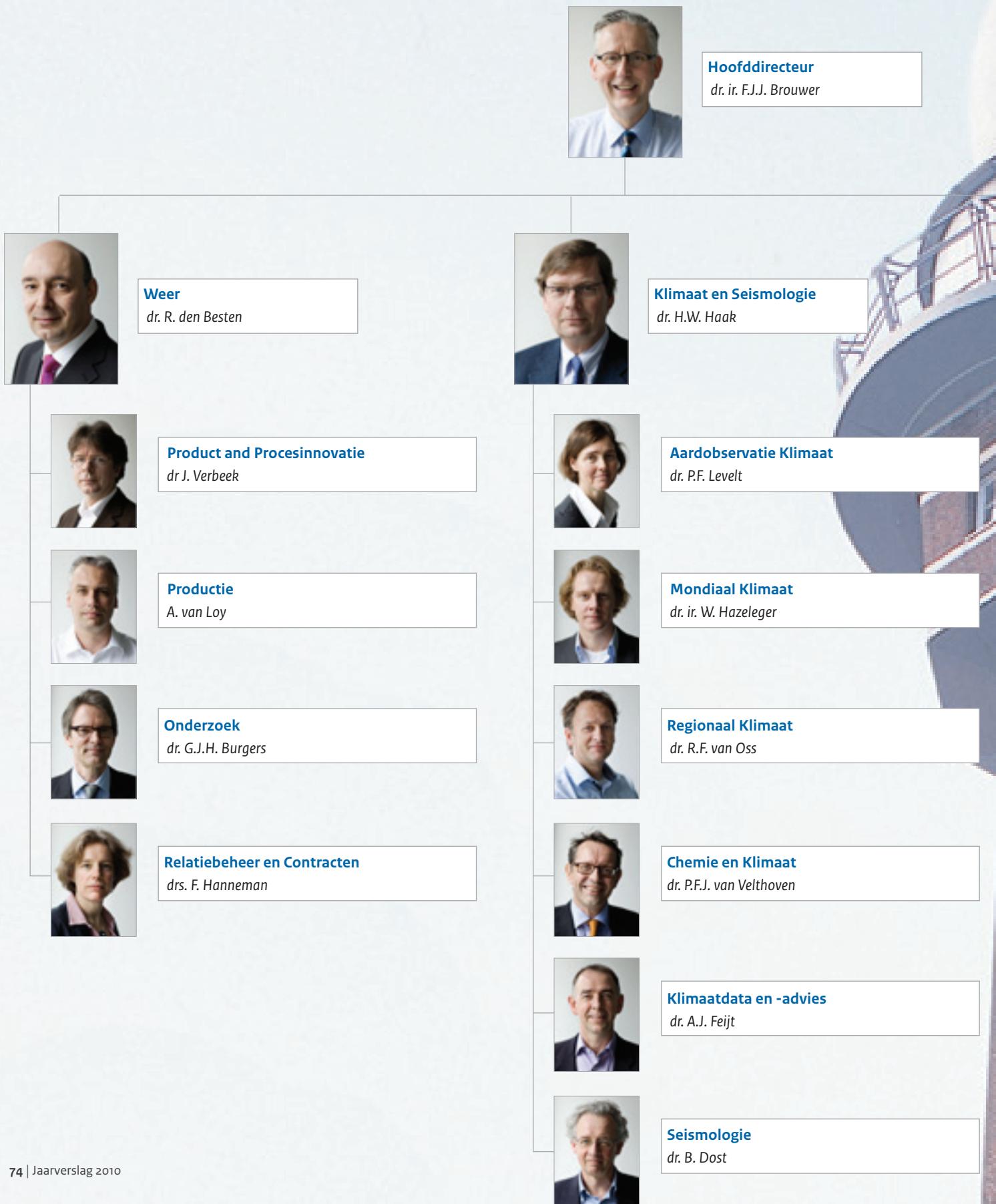
| Winst- en verliesrekening *) |               |               |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Baten                        | 2010          | 2009          |
| Moederdepartement            | 38.089        | 36.818        |
| Derden                       | 19.765        | 19.616        |
| Rentebaten                   | 1             | 3             |
| Vrijval voorzieningen        | 225           | 222           |
| Bijzondere baten             | 0             | 91            |
| <b>Totaal Baten</b>          | <b>58.080</b> | <b>56.750</b> |
| Lasten                       | 2010          | 2009          |
| Personeel                    | 34.326        | 34.419        |
| Materieel                    |               |               |
| - Uitbesteding               | 1.543         | 981           |
| - Onderhoud en exploitatie   | 3.255         | 4.578         |
| - Huur en lease              | 3.258         | 3.296         |
| - Contributies               | 10.944        | 9.006         |
| - Overig                     | 2.675         | 2.553         |
| Rente                        | 152           | 140           |
| Afschrijvingskosten          | 2.036         | 1.813         |
| Dotatie voorzieningen        | 0             | 64            |
| Bijzondere lasten            | 0             | 0             |
| <b>Totaal Lasten</b>         | <b>58.189</b> | <b>56.850</b> |

\*) Bedragen in 1.000 euro

| Kosten per productgroep *)   | 2010          | 2009          |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Productgroepen               |               |               |
| Weer                         | 30.310        | 31.059        |
| Klimaat                      | 17.954        | 17.257        |
| Seismologie                  | 1.998         | 1.973         |
| Aardobservatie               | 7.909         | 6.497         |
| Dotatie voorzieningen        |               | 64            |
| Overig                       | 18            |               |
| <b>Totaal Productgroepen</b> | <b>58.189</b> | <b>56.850</b> |



# Management Team KNMI





**Informatie- en Waarneeminstructuur**  
ir. W.J. Nieuwenhuizen



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



**Informatiediensten**  
P.H. van Noort



**ICT Infrastructuur**  
dr. C. Spaltro



**Waarneeminstructuur**  
ing. J. Rozema



**Bedrijfsvoering**  
mr. J.F.J.M. de Bel



**Organisatiestrategie en Ondersteuning**  
dr. ir. T.L. van Stijn



**Ondersteuning**  
J.M. Mei



**Directiesecretariaat**  
drs. R. van Hattem



# Colofon

## Samenstelling

Femke Goutbeek

## Redactie

Harry Geurts  
Femke Goutbeek  
Janine Leunessen  
Cees Molenaars  
Conny Rijken

## Interviews

Remco Stunnenberg

## Vormgeving

Kim Pieneman

## Print

Martin Heunks

## Fotografie

Ed van Rijswijk: pagina 7, 25, 31, 37, 39, 45, 47, 61, 62, 74, 75, 76  
Peter Stam/Alblasserdamsnieuws: pagina 15  
Rob Berghege/LVNL: pagina 17 boven  
Kim Pieneman/KNMI: pagina 17 onder  
Piet Stammes/KNMI: pagina 19  
Marco Dormino/UN Photo: pagina 23  
RIVM: pagina 29  
Joost Postma/KNMI: pagina 40  
Jacob Kuiper/KNMI: pagina 42  
Wim Spaans/ IenM: pagina 49  
Patricia van der Kooij/KNMI: pagina 55  
Northrop Grumman Space Technologies: pagina 59  
KNMI: pagina 64-69

## Papier

4CC 100 g/m<sup>2</sup>  
Cover 4CC 200 g/m<sup>2</sup>

## Gedrukte exemplaren

2400 (Nederlands en Engels)