



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

KNMI

jaarverslag 2012

KNMI

jaarverslag 2012

Voorwoord	Staatssecretaris Wilma Mansveld van Infrastructuur en Milieu	2
Een veranderend KNMI	Hoofddirecteur KNMI Frits Brouwer	4
01 Januari	Stormachtig en nat begin van 2012	6
02 Februari	Koudegolf in een milde winter	8
03 Maart	Meer rekenkracht met nieuwe supercomputer	10
04 April	Algemeen Weerbericht KNMI onder de loep genomen	12
05 Mei	SCIAMACHY ten einde, OMI meet verder	14
06 Juni	Windexperts uit de hele wereld komen bij elkaar in Utrecht	16
07 Juli	Nieuwe weersatelliet boven Europa	18
08 Augustus	Sterkste aardbeving in Noord-Nederland	20
09 September	Extreem weer oefenen tijdens simulatietrainingen	22
10 Oktober	KNMI-meetmast observeert veertig jaar de atmosfeer	24
11 November	IPCC-rapport over klimaatextremen	26
12 December	KNMI Data Centrum ontsluit data	28
	↘ Weeroverzicht 2012	30
	↘ Promoties, prijzen en benoemingen	32
	↘ Wetenschappelijke publicaties	34
	↘ Webstatistiek	36
	↘ HRM	37
	↘ Financiën	38
	↘ Management	40



Voorwoord



Wilma J. Mansveld

Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu

Dit voorwoord kan niet beginnen zonder eerst met u mijn trots op het KNMI te delen. Ik besef maar al te goed dat mijn portefeuille enkele belangrijke iconen van de Nederlandse samenleving bevat, zoals het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut in De Bilt. Het weer mag dan veranderlijk zijn, de kennis en kunde van het KNMI bieden elke dag houvast. Ze dragen bij aan veiligheid, bereikbaarheid, economische ontwikkeling en een duurzaam milieu. Direct of indirect dient het instituut ons allemaal, als een volwassen publieke organisatie in het hart van de maatschappij.

Veel aspecten aan het werkveld van de meteorologen en onderzoekers op het KNMI lijken verstoep in ons dagelijks leven, maar ze draaien allemaal om het ondersteunen van publieke taken op het gebied van openbare orde en veiligheid. Die veiligheid is naar mijn overtuiging een oertaak van de overheid. Een nationaal, onafhankelijk en gezaghebbend referentie-instituut op het gebied van weer, klimaat en aardbevingen is daarom onmisbaar.

Mijn trots werd bevestigd tijdens mijn kennismakingsbezoek in De Bilt, kort na mijn aantreden. Ik trof een dynamische organisatie met veel ambitie om de Nederlandse vraag naar kennis en dienstverlening nog beter te verstaan. Het KNMI is bovendien volop in beweging en werkt aan een verbeterde positionering als agentschap van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Het KNMI werkt dus hard aan de toekomst. Dit voorjaar heb ik in een brief aan de Tweede Kamer de status en rol van het instituut als nationaal referentie-instituut nog eens bevestigd. Het KNMI blijft een agentschap dat overheidsorganisaties ondersteunt bij publieke taken in het gehele Koninkrijk, inclusief Caribisch Nederland. Daarnaast hecht ik aan een gelijk speelveld met het KNMI voor private weerbedrijven. De bestaande marktverhoudingen respecteer ik zoveel mogelijk. Daarbij krijgen samenwerking en innovatie alle ruimte.

Ik vind het belangrijk dat het KNMI nu breed wordt gewaardeerd door de belangrijkste stakeholders. Het ministerie van Defensie, de Luchtverkeersleiding Nederland en de KLM hebben hun waardering voor de meteorologische dienstverlening voor de luchtvaart nog eens benadrukt als essentieel voor de veiligheid en de continuïteit. Het is hun nadrukkelijke wens dat deze taak onderdeel blijft van het KNMI. Om die reden (en vanwege het belang van een veilige luchtvaart en vanwege internationale afspraken) wil ik deze dienstverlening bij het KNMI laten. Daarnaast wil ik de wetenschappelijke onafhankelijkheid van het KNMI verzekeren. Daarmee wil ik mogelijk tegengestelde belangen met de ministeriële verantwoordelijkheid voorkomen.

Zoals blijkt uit dit jaarverslag, vervult het KNMI zijn taken met veel enthousiasme en energie en met veel maatschappelijke meerwaarde. Ik wens u veel leesplezier.



Een veranderend KNMI...



dr. ir. Frits J.J. Brouwer

Hoofddirecteur KNMI

In haar voorwoord heeft staatssecretaris Mansveld haar keuze voor de toekomstige positionering van het KNMI geschetst. Het KNMI blijft dus een agentschap van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) en als zodanig een referentie-instituut van en voor de overheid op het gebied van weer, klimaat en aardbevingen.

De staatssecretaris heeft voorts, in haar Kamerbrief van 28 maart 2013, het voornemen uitgesproken om de huidige Wet op het KNMI, waarin de wettelijk geregelde taken van het KNMI gedetailleerd zijn beschreven, te vervangen door een meer algemene wet op het gebied van meteorologie en seismologie. In deze voorgestelde wet zullen de kerntaken van de overheid op beide terreinen als zorgplichten worden opgedragen aan de minister van IenM, waarbij het KNMI als organisatie via een ministerieel instellingsbesluit wordt verankerd.

Binnen het KNMI spreken we over de Veranderopgave als we het totaal van uitdagingen bedoelen dat invloed heeft op hoe het KNMI er van binnen en van buiten in de toekomst uit zal zien. Naast het bovengenoemde element van positionering, spelen nog twee aspecten een belangrijke rol in deze Veranderopgave, te weten: wetenschappelijke onafhankelijkheid en bezuinigen.

Wetenschappelijke onafhankelijkheid is voor het KNMI een thema omdat het publiceren door KNMI'ers van op wetenschappelijke kennis gebaseerde conclusies zich moeizaam verhoudt met de ministeriële verantwoordelijkheid. De minister is immers volgens ons Staatsrecht politiek verantwoordelijk voor alles wat haar ambtenaren doen of laten.

Aan de andere kant vraagt het wetenschapsproces dat je als wetenschapper zaken publiceert, waarna andere wetenschappers jouw stellingen ondersteunen, dan wel falsificeren. Vooral in het klimaatdebat is gebleken dat beide zaken moeizaam naast elkaar kunnen bestaan.

Het voornemen is dan ook om via de wet te regelen dat 'de minister ten aanzien van het KNMI afziet van het geven van aanwijzingen met betrekking tot het doen van onderzoek en het rapporteren en publiek maken van de resultaten van dit onderzoek'. Op deze wijze wordt de ministeriële verantwoordelijkheid beperkt en de wetenschappelijke onafhankelijkheid van de KNMI-onderzoekers gewaarborgd.

In het vorige jaarverslag stond al dat ook het KNMI niet ontsnapt aan de bezuinigingen die nodig zijn om de Staatsfinanciën op orde te brengen. De keuze die daarbij gemaakt is, is om vanuit de centrale budgetten van het ministerie van IenM (de zogeheten agentschapbijdrage) voortaan alleen nog de nationale zogenaamde basistaken te financieren.

Denk hierbij aan het publiceren van het algemeen weerbericht (inclusief de waarschuwingen voor gevaarlijk weer), het in stand houden van het nationale meteorologische en seismologische meetnet, het verzorgen van de klimatologie van Nederland, het presenteren van de nationale klimaatprojecties, het voldoen aan onze internationale verdragsverplichtingen binnen bijvoorbeeld de Wereld Meteorologische Organisatie van de VN en het in

stand houden van de meteorologische en seismologische kennisbasis.

Ten opzichte van de gemiddelde agentschapbijdrage in de afgelopen jaren van circa 30 miljoen euro, spreken we dan over een nieuw bedrag van circa 20 miljoen euro; een bezuiniging dus van 10 miljoen euro. Resultaten van deze activiteiten zijn voor iedereen tegen hooguit de verstrekkingskosten ter beschikking. Overheidsafnemers zoals Rijkswaterstaat, het RIVM of de waterschappen die daarenboven meer specifieke diensten of informatie willen ontvangen, moeten daar voortaan voor gaan betalen binnen hun eigen begroting. Voor het ministerie van IenM is deze gedragslijn reeds per 1 januari 2013 ingegaan; voor andere overheidsafnemers gaat dit in per 1 januari aanstaande. Dit profijtbeginnsel zal voor beide partijen (KNMI en afnemers) even wennen zijn, maar internationale ervaringen (met name in Groot-Brittannië) leren dat op de langere termijn de opdrachtnemer (het KNMI dus) klantgerichter, efficiënter en innovatiever wordt en de afnemer meer tevreden! Als voorbeeld moge daarvoor ook de huidige situatie van de Nederlandse luchtvaart-meteorologie dienen, die door een zakelijk maar ook gezamenlijk proces tussen de betalende luchtvaartsector (met KLM, LVL en Koninklijke Luchtmacht voorop) en het KNMI internationaal zowel qua innovatieve kracht als qua kosten/kwaliteitsverhouding zeer goed staat aangeschreven.

Het KNMI is op dit moment bezig de interne organisatie zo te veranderen dat we over de gehele linie aan de verwachtingen van de (betalende) overheidsafnemers kunnen voldoen. De voornaamste elementen daarbij zijn: een andere (top)managementstructuur, het specifiek vormgeven van het productmanagement dat de vraag van de afnemer vertaalt naar werkdraahten voor bijvoorbeeld de meteoroloog of een klimaatonderzoeksgroep en een verbeterde bedrijfsvoering. Met de nieuwe wetgeving (die naar verwachting per 1 juli 2014 van kracht wordt) en de op bovenstaande wijze vormgegeven Veranderopgave is het KNMI weer helemaal klaar voor de komende tijd.

[De Kamerbrief van staatssecretaris Wilma Mansveld is te vinden op \[rijksoverheid.nl\]\(http://rijksoverheid.nl\), zoek op: positionering KNMI](#)

Ook KNMI

Advies bij calamiteiten

Bij gevaarlijk weer of bij een calamiteit zoals brand of een gaslek is het belangrijk dat de hulpdiensten weten hoe het weer zich ontwikkelt. Welke kant kan de rookwolk opgaan? Kan de wind het vuur verergeren? Is het nog veilig genoeg om een evenement door te laten gaan als zwaar onweer op komst is? Dreigt er bij hevige neerslag overstroming van rivieroever?

Het KNMI verstrekt vanuit zijn wettelijke veiligheidstaak meteorologische gegevens aan de veiligheidsregio's en andere overheidsorganisaties en geeft daarbij adviezen.

Hulpdiensten zoals brandweer en politie kunnen rechtstreeks contact opnemen met de werkkamer in geval van nood of calamiteit, maar ook gemeenten en burgemeesters, wanneer de openbare orde en veiligheid in het geding is.

Het KNMI adviseert tevens het Nationaal Crisis Centrum (NCC), het Departementaal Coördinatiecentrum Crisisbeheersing (DCC) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en is lid van het Beleidsondersteunend Team milieu-incidenten (BOT-mi). Binnen BOT-mi, waar het RIVM de voortrekkersrol heeft, levert het KNMI in geval van milieucalamiteiten weerinformatie en verspreidingsmodellen van bepaalde stoffen. Met behulp van satellietmetingen kunnen concentraties van stoffen in de atmosfeer in kaart worden gebracht.

Het KNMI geeft meteorologisch advies en klimaatkennis aan diverse landelijke coördinatiecommissies van de Rijksoverheid. Zo neemt het KNMI deel aan de Landelijke Commissie Overstromingsdreiging. Voor de Landelijke Commissie Watervrddeling (LCW) maakt het KNMI grafieken, kaarten en verwachtingen voor neerslagtekort- of overschot. Al in een vroeg stadium levert het LCW droogteberichten om alle betrokken instanties op tijd op de hoogte te stellen. Het KNMI heeft hierbij een actieve rol.

Het KNMI levert zoveel mogelijk maatwerk en houdt de lijnen zo kort mogelijk. De beschikbare informatie en adviezen zijn direct voor de betrokken organisaties beschikbaar. Waterschappen krijgen bijvoorbeeld op basis van hun eigen risicoprofiel een specifieke waarschuwing van het KNMI. Een noordwesterstorm in combinatie met veel neerslag heeft in Noord-Holland een andere impact dan in het zuiden van Limburg.

▼ *Nooddijk in Groningen tegen stijgend water. Bron: Jannes Wiersema*



januari

20.01.12

KNAW Robbert Dijkgraaf, toenmalig president van de KNAW, heeft het KNMI bezocht om te praten over het belang van het (onderzoeks)werk van het KNMI voor Nederland en het meetnetwerk. Daarnaast is er gesproken over de onafhankelijkheid van de wetenschappers. Hij loofde het vele goede werk dat het KNMI doet voor de wetenschap. Dijkgraaf is door secretaris-generaal van IenM Siebe Riedstra gevraagd advies te geven over de positionering van het KNMI en het onderzoek dat bij het KNMI wordt gedaan.



23.01.12

Luchtvaart EUROCONTROL, de Europese organisatie voor veiligheid van de luchtvaart, heeft met EUMETNET een contract afgesloten voor onderzoek op het gebied van luchtvaartmeteorologie. EUMETNET is het netwerk van de nationale Europese weerdiensten. De bijdrage van het KNMI bestaat uit innovatieve meteorologische toepassingen die specifiek voor Schiphol zijn ontwikkeld, zoals weersafhankelijke inzet van meteorologen en de toepassing van kansverwachtingen.

31.01.12

Wetterdienst KNMI-hoofddirecteur Frits Brouwer heeft een bezoek gebracht aan de Deutscher Wetterdienst (DWD). Het is een regelmatig terugkerend 'burenbezoek' dat door beide partijen zeer gewaardeerd wordt. Van weerskanten werden de recente ontwikkelingen besproken, waarbij duidelijk werd dat ook de DWD niet ontkomt aan bezuinigingen.

Stormachtig en nat begin van 2012

De eerste week van 2012 begon extreem nat tot onstuimig. Storm met zware en zeer zware windstoten, onweer en flinke regen- en hagelbuien bepaalden het weerbeeld in de eerste dagen van het jaar. Vooral het noordoosten van het land kampte met hoogwater door de overvloedige regen die zelfs leidde tot evacuaties.

Snelstijgend waterpeil, dreigende dijkdoorbraken, blank staande wegen en akkers, onder water gezette polders, noodpompen om overtollig water weg te pompen. De overvloedige regen in de eerste week van 2012 zorgde voor veel overlast en schade. Vooral het noordoosten van het land kampte met het hoogwater. Uit voorzorg werd besloten tot ontruiming en evacuatie van kwetsbare plaatsen.

In het noordoosten viel in een week tijd evenveel regen als normaal in een hele januarimaand: tussen 70 en 90 mm. Die regen viel ook nog eens op een verzadigde bodem omdat de maand daarvoor ook zeer nat was geweest met ongeveer twee keer de normale maandsom. De stormachtige noordwestenwind stuwde het zeewater ook

nog eens tegen de kust op waardoor overtollig water niet gespuid kon worden richting de Waddenzee.

Naast de overvloedige regen trok de wind aan de kust zowel op 3 als 5 januari aan tot storm, windkracht 9. De storm op dinsdag 3 januari heeft vooral in het noorden en noordwesten van het land huisgehouden waar zeer zware windstoten voorkwamen van meer dan 100 km/uur. In de nacht en ochtend van 5 januari trok een bijzonder actieve buienlijn over het land met zware windstoten, onweer en hagel. Vooral in het zuidoosten van het land onweerde het hevig. Het KNMI heeft extra waarschuwingen uitgegeven voor dit stormweer. Voor de kustgebieden – met name in het noorden - gold op beide dagen code oranje. De stormdepressies zorgden ook in andere Europese landen voor zeer onstuimig weer met veel regen en sneeuw in de Alpen.

Opvallend was dat zowel december 2011 als januari 2012 niet alleen erg nat waren maar ook buitengewoon zacht. Zo lag de temperatuur in de eerste week van 2012 zo'n vijf graden hoger dan normaal. Een temperatuurstijging leidt tot een sterkere toename van de neerslag. Enerzijds verdampt er meer water boven de Atlantische Oceaan en kan het in warmere lucht beter getransporteerd worden. Anderzijds zorgt een westelijke luchtstroming in Nederland voor meer neerslag omdat deze lucht vanaf zee komt.

▼ Ondergelopen wegen in Groningen op 5 januari door extreme neerslag. Bron: Jannes Wiersema





▲ Schaatsmarathon op 11 februari in Appingedam. Bron: Jannes Wiersema

februari

10.02.2012

Deltaplan Deltacommissaris Wim Kuijken heeft zich op het KNMI laten bijpraten over de stand van zaken rond de nieuwe klimaatscenario's. In een gesprek met hoofddirecteur Frits Brouwer en sectordirecteur Klimaat Hein Haak is besproken wat de deltagcommissaris van het KNMI kan verwachten, zoals meer informatie op lokale en regionale schaal en het gebruik van concrete weercases.

Ook KNMI

Ijspluim geeft ijsdikteverwachting

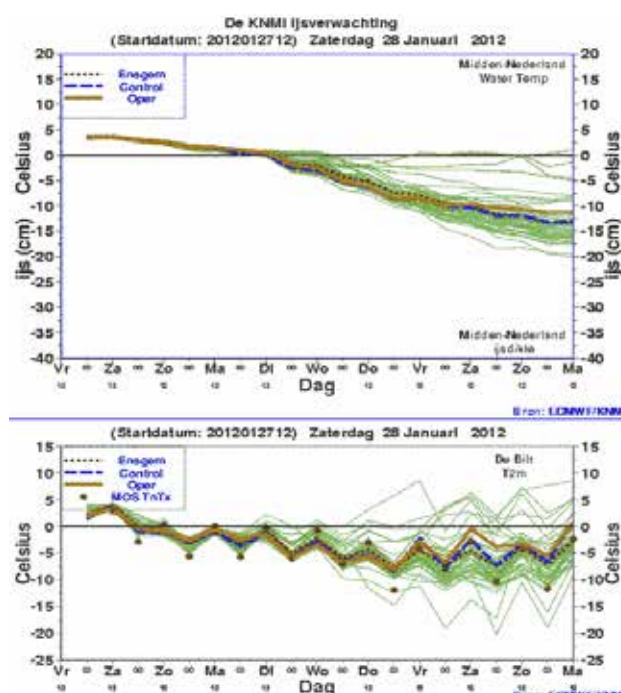
Als in Nederland de temperatuur tot beneden het vriespunt daalt, begint het speculeren over de dag waarop er geschaatst kan worden op natuurijs. Om meer duidelijkheid hierover te geven, heeft het KNMI jaren geleden een ijsgroeimodel ontwikkeld, beter bekend als de ijspluim. Dit model berekent de watertemperatuur of de ijsdikte van een laag stilstaand water van twee meter diep. Bij de berekening wordt rekening gehouden met factoren die ijsgroei beïnvloeden zoals luchttemperatuur, wind, verdamping, straling maar ook eventuele sneeuwbedekking. Een laag sneeuw op het ijs werkt namelijk als een isolatiedeken. Ondanks dat het ijsgroeimodel alle mogelijke omstandigheden meeneemt, kan de verwachting niet voor elk water in Nederland gelden. Daarvoor spelen te veel lokale factoren een rol. De ijspluim blijft een algemene indicatie van ijsgroei in Nederland.

Het bijzondere aan de KNMI-ijspluim is dat het voor de langere termijn een vijftigtal scenario's ofwel mogelijke verwachtingen doorrekent. Omdat kleine fouten in de uitgangstoestand van het weerbeeld grote effecten kunnen hebben, worden er bewust fouten in het model gebracht. Zo kan er een inschatting worden gemaakt van de onzekerheden die het weer altijd in zich heeft. Door deze berekeningen steeds te herhalen, ontstaan er vijftig scenario's die het scala aan mogelijkheden weergeven voor ijsaangroei. Deze zijn zichtbaar als groene lijnen. Hoe verder naar de toekomst, hoe gevarieerder en dus onzekerder de scenario's zijn. De spreiding van de lijnen geeft de betrouwbaarheid weer van de verwachting. Hoe kleiner de spreiding, des te kleiner de verschillen tussen de uitkomsten zijn en hoe betrouwbaarder de verwachting is.

Zo gauw er kans is op ijsvorming in Nederland, is de ijspluim van het KNMI zichtbaar op www.knmi.nl. Voor de Friese

Elfstedentocht produceert het KNMI een aparte ijspluim voor Friesland om de Vereniging De Friesche Elf Steden gericht te informeren over de verwachte ijsgroei in de Friese wateren. Verder informeert en adviseert een KNMI-meteoroloog het bestuur van de Friese Elfstedentocht.

▼ De ijspluim van vlak voor de koudegolf die op 30 januari 2012 begon. Het ijsgroeimodel laat al op 28 januari duidelijk de ijsgroei zien. Bron: KNMI



Koudegolf in een milde winter

Het echte winterweer kwam in 2012 pas in februari. Na twee zachte, wisselvallige wintermaanden kreeg Nederland toch nog te maken met strenge vorst, sneeuwbuien en ijs. Het duurde zelfs lang genoeg voor een landelijke koudegolf.

De koudegolf van 30 januari tot en met 8 februari 2012 was de 33^e sinds 1901 en de eerste in vijftien jaar. Een landelijke koudegolf is een serie van minstens vijf ijsdagen (etmaal onder nul) in De Bilt, waarvan tenminste drie dagen met strenge vorst (onder min 10 graden). De vorige koudegolf was in 1997 en duurde twaalf dagen. Daarbij waren de ijscondities zo goed dat er een Elfstedentocht gereden kon worden.

Helaas was de vorstperiode in 2012 niet streng en lang genoeg voor een Elfstedentocht. Wel leverde de koudegolf op tal van plekken in Nederland mooi schaatsijs op en waren er zelfs zonnige schaatsdagen. De zon scheen namelijk uitbundig: de eerste tien februaardagen waren met 62 uur in De Bilt de zonnigste van de meetreeks. Op vrijdagochtend 3 februari maakte een intensief sneeuwgebied vanuit het noorden het winterbeeld compleet. Lokaal sneeuwde het die dag meer dan 3 centimeter binnen een uur. In grote delen van Nederland leverde het een sneeuwdek op van gemiddeld 5 centimeter, maar lokaal soms meer dan 10. Een sterke wind van kracht 5 tot 6 zorgde daarbij voor stuifneeuw. Het KNMI waarschuwde die dag voor sneeuwval en gaf voor een aantal provincies code oranje uit. Bijzonder was het hoge aantal ijsdagen in een korte periode tijdens een relatief zachte winter. De Bilt telde in drie weken tijd twaalf dagen waarbij het een heel etmaal vroom. Gemiddeld tellen de drie wintermaanden zeven ijsdagen. De winter van 2012 had dus een bijzondere omslag van zacht winterweer naar een late koudegolf met strenge vorst en ijsdagen.

Voorals de nacht van 3 op 4 februari was zeer koud. Lelystad registreerde boven verse sneeuw met min 22,9 graden de laagste temperatuur. Marknesse was met min 22,8 graden net zo koud. In De Bilt vroom het 18,9 graden en dat was de laagste temperatuur

sinds februari 1956.

Wat tevens opmerkelijk was, waren de lage gevoelstemperaturen door de combinatie van vorst, wind en een lage vochtigheid. De gure oostenwind liet de gevoelstemperatuur soms dalen tot beneden de min 25 graden. Vooral op 7 februari was het snijdend koud met een extreem lage gevoelstemperatuur van min 28,6 graden. Dergelijke gevoelstemperaturen komen slechts eens in de dertig jaar voor.

Wat zorgde eigenlijk voor deze weeromslag waardoor de zachte winter van 2011-2012 toch nog ijs-, sneeuw- en schaatsdagen opleverde? Meestal wordt Nederland gedomineerd door de aanvoer van zachte, maritieme lucht waarbij oceaandepressies 's winters de boventoon voeren en zorgen voor mild maar nat winterweer. Maar Nederland heeft soms ook koude winters met sneeuw en ijzige kou door een snijdende oostenwind. Dat gebeurt als een hogedrukgebied ten noorden of ten noordoosten van Nederland ligt. De wind draait met de wijzers van de klok mee om zo'n hogedrukgebied waardoor de aanvoer van zachte zeelucht wordt geblokkeerd zodat kou vanuit Siberië tot in Nederland terecht komt. Deze atmosferische blokkades houden depressies weg die boven de oceaan ontstaan. Lange periodes met extreem weer zoals koude- en hittegolven hangen vrijwel altijd samen met blokkades.

Een zeer krachtig en uitgestrekt hogedrukgebied boven het westen van Rusland zorgde binnen enkele dagen voor ijsdagen met matige tot strenge vorst in de nacht. De positie en kracht van het hogedrukgebied zijn bepalend voor het aanhouden van de vorst. Optimaal voor schaatsliefhebbers is hoge druk boven Scandinavië. Maar een kleine verschuiving in de atmosfeer kan al voor grote verschillen in weer zorgen. Bij een oost- of zuidwaartse verplaatsing draait de wind boven Nederland weer naar het westen en wordt de vorst getemperd. Verschuift het hogedrukgebied boven Scandinavië naar het westen, dan komt de wind voor Nederland vanuit het noorden en is er grotere kans op sneeuw.

Op 12 februari was het afgelopen met de kou en verliep de rest van de maand zacht tot zeer zacht voor de tijd van het jaar.

Geen Elfstedentocht ondanks strenge vorst

Ondanks de strenge vorst en een koudegolf kwam het in februari 2012 niet tot een Elfstedentocht. Het was volgens het ijsgroei-model koud genoeg om 20 centimeter ijs op te leveren, onder ideale omstandigheden. Maar helaas was de weersituatie niet ideaal genoeg om de vereiste 15 centimeter ijsdikte in de Friese meren en sloten te bereiken. Een van de oorzaken was het zachte weer in december en januari. Tot 30 januari - de dag dat de vorst inviel - had het amper gevoren en was het warm voor de tijd van het jaar geweest. Daardoor duurde het lang voordat het water goed was afgekoeld en ging bevriezen. De sterke oostenwind bevorderde in eerste instantie de afkoeling en daarmee ijsvorming maar zorgde daarna voor

windwakken. Ook het zonnige weer was een spelbreker. Het steeds sterkere zonlicht verwarmde het water onder het ijs.

Maar de grootste boosdoener is waarschijnlijk de sneeuw geweest, met name in Friesland. Op vrijdag 3 februari zorgde een storing boven Nederland ook in Friesland voor een sneeuwdek van zo'n 4 tot 10 centimeter. De sneeuw kwam op een zeer ongunstig moment: aan het begin van de vorstperiode toen het ijs nog dun was. Door de isolerende werking van de sneeuw groeide het ijs ondanks de strenge vorst amper aan. Desondanks kon er op veel plaatsen in Nederland op natuurijs geschaatst worden en werden er toertochten georganiseerd op ijs dat aan minder hoge eisen hoefde te voldoen dan voor een Friese Elfstedentocht.

Ook KNMI

Lessenserie Meteorologie voor scholieren

Het weer gaat iedereen aan en het is daardoor dagelijks onderwerp van gesprek. Zeker in een land met een wisselvallig klimaat als Nederland. Het is dan ook niet vreemd dat veel scholen in hun lessen aandacht willen besteden aan het weer en het KNMI benaderen voor lesmateriaal. Om aan deze veelvuldig gestelde vraag te voldoen, heeft het KNMI een lespakket over meteorologie ontwikkeld. Op 19 maart 2013 is de lessenserie Meteorologie gepresenteerd tijdens de jaarlijkse oriëntatiedag van het internationale educatieprogramma GLOBE. Op die dag waren er zo'n 75 leerlingen te gast op het KNMI voor workshops meteorologie en om zelf onderzoek te doen met satellietdata. In het kader van GLOBE hebben KNMI-meteorologen Petra Kroes en Marco van den Berge de lessenserie over meteorologie geschreven voor scholieren tussen de 12 en 15 jaar. Zij hebben het lesmateriaal zo toegankelijk en breed mogelijk gemaakt zodat het geschikt is voor zowel leerlingen van het vmbo als vwo. Zo is er veel praktisch lesmateriaal dat gericht is op meten; maar ook theorie dat meer de diepte ingaat en meer van de leerling vraagt. Daarnaast is het lespakket flexibel inzetbaar: lessen kunnen afzonderlijk gebruikt worden of qua volgorde wisselen.

De lessenserie probeert de scholieren te stimuleren zelf te denken en eigen onderzoek te doen. Het mooie aan meteorologie is dat de vakken aardrijkskunde, natuurkunde en wiskunde bij elkaar komen op een toegepaste wijze. Door zelf te meten, weerkaarten te maken en proefjes te doen, kunnen de scholieren de theorie in praktijk brengen.

Elk onderdeel van de lessenserie kent drie niveau's. Bij de basisvragen zijn de antwoorden letterlijk in de tekst te vinden. Bij verdieping wordt van de scholier al meer begrip van de kennis gevraagd. De uitdagende vragen doen een beroep op het inzicht van de scholier. Hierdoor kunnen docenten dezelfde lessenserie voor verschillende jaargangen en onderwijsniveaus gebruiken.

Op www.knmi.nl/educatie is de lessenserie met docentenhandleiding gratis te downloaden, net als verschillende PowerPoint-presentaties voor de lessen. Het KNMI verstrekt alleen de digitale versies. Meetinstrumenten en ander materiaal dienen de scholen zelf aan te schaffen.



maart

08.03.12

Klimaatatlas De Kamerleden van de Vaste Kamercommissie voor Infrastructuur en Milieu wilden van het KNMI graag het verhaal bij de Bosatlas van het Klimaat horen. Door middel van korte presentaties werd de inhoud van de Klimaatatlas doorgenomen en vragen over het klimaat beantwoord. Tv-weervrouw Helga van Leur lichtte het belang van de atlas toe voor haar als professioneel gebruiker.

16.03.12

GLOBE In het kader van het educatieprogramma GLOBE zijn 75 leerlingen en docenten uit het hele land te gast geweest bij het KNMI. De scholieren kregen workshops, bezochten het meetveld en spraken met wetenschappers. Het doel van het programma – ontwikkeld door Universiteit Wageningen, Netherlands Space Office, Science Center NEMO, RIVM en KNMI – is de kennis en het inzicht van jongeren in natuur en milieu te vergroten en ze actief te betrekken bij klimaatwetenschappelijk onderzoek.

22.03.12

Wereldwaterdag Het Jeugdwaterschapsbestuur maakte op Wereldwaterdag een tour door Nederland om aandacht te vragen voor het werk van de Nederlandse watersector. Ook het KNMI werd bezocht door de twintig scholieren tussen 13 en 17 jaar die allemaal een waterschap vertegenwoordigen. De jongerendekant van de waterschappen had genoeg te vragen aan het KNMI: over de relatie tussen de waterschappen en het KNMI, of het KNMI meetgegevens van waterschappen gebruikt, wat er nu waar is van klimaatverandering en welke opleiding je nodig hebt om bij het KNMI te kunnen werken.

Meer rekenkracht met nieuwe supercomputer

Op 16 maart heeft secretaris-generaal Siebe Riedstra van het ministerie van IenM het officiële startsein gegeven voor het nieuwe KNMI-computercentrum. Met de nieuwe supercomputer beschikt het KNMI over meer rekenkracht zodat er de komende jaren vooruitgang kan worden geboekt met weersverwachtingen en klimaatonderzoek.

Met een werkgeheugen van 9,5 terabyte en een verwerkingsnelheid van 58,2 teraflop waarmee 60.000 miljard berekeningen per seconde uitgevoerd kunnen worden, beschikt het KNMI over een van de krachtigste en snelste computers van Nederland. Met de nieuwe high performance computer BullX B500 loopt het KNMI ook internationaal weer in de pas met de besten.

Voor het verzamelen en opslaan van data en het maken van weer- en klimaatmodellen is het KNMI afhankelijk van krachtige computers. Het nieuwe en efficiëntere systeem van ICT-leverancier Bull is veertig keer sneller dan het oude computersysteem dat na vijf jaar niet meer genoeg rekencapaciteit had. Hierdoor kunnen weersverwachtingen en klimaatmodellen sneller, nauwkeuriger en complexer berekend worden.

De supercomputer van Bull is door het gebruik van waterkoeling een energiezuinig systeem. Bij het ontwerp en de bouw van het Richardson Computercentrum van het KNMI – genoemd naar de meteoroloog Lewis Fry Richardson (1881-1953) die de numerieke weersverwachting initieerde - zijn duurzaamheid, energiezuinigheid en veiligheid voorop gesteld.

De supercomputer en aanvullende systemen gebruiken veel energie die vrijkomt als warmte. Die warmte moet worden afgevoerd door koelinstallaties die ook weer energie gebruiken. Om energiezuinig en duurzaam te kunnen werken, heeft het KNMI gekozen voor een combinatie van warmte- en koudeopslag in de diepe ondergrond en via luchtkoeling op het dak van het KNMI.

Met een ingenieus buizensysteem in, onder en op het KNMI-gebouw wordt het koelwater van het computercentrum steeds weer gekoeld. In de winter zorgt het luchtkoelingsysteem op het dak voor afkoeling van het opgewarmde koelwater dat vervolgens ondergronds wordt opgeslagen. In de zomer wordt grondwater vanuit een diepte van 60 meter gebruikt voor koeling van het computercentrum. Deze duurzame koeling van het Richardson Computercentrum is ontwikkeld op advies van ingenieursbureau DHV die het project-

management heeft verzorgd. TES Installatietechniek Utiliteit BV heeft het computercentrum ontworpen en gebouwd.

Bij de bouw van het computercentrum is op detailniveau nagedacht over gebruiksvriendelijkheid en veiligheid van de afgesloten, stofvrije en klimaatbeheerste computerzaal. Zo bestaat de vloer uit zwevende, verplaatsbare vloertegels waaronder sensoren liggen die waarschuwen bij brand. Er gaat geen kabel meer over de grond; de bekabeling loopt via plafondgoten naar apparatuur. Bijna alles is op de groei gebouwd zodat het computercentrum ook toekomstbestendig is. En het merendeel is dubbel of zelfs drievoudig aangelegd want in de ICT geldt: een is geen. Zonder back-up is immers alles verloren. Een dieselgenerator zorgt voor noodstroomvoorziening bij eventuele stroomuitval zodat weersverwachtingen, metingen en dataverkeer gegarandeerd zijn.

▼ De nieuwe supercomputer van het KNMI, BullX B500. Bron: KNMI

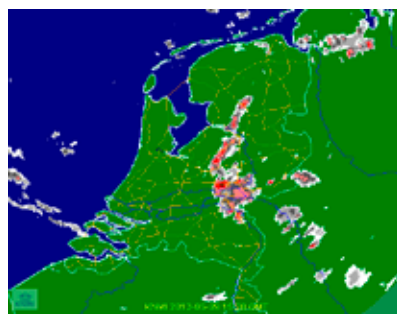
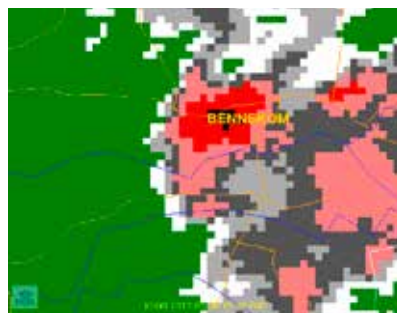


Ook KNMI

Weerschade melden via smartphone

Om een beter en sneller beeld te krijgen van de impact van weersituaties kunnen schade en overlast door zwaar weer sinds 2012 via smartphones gemeld worden bij het KNMI. Het project Damage maakt het mogelijk via een mobiele applicatie die geschikt is voor smartphones en tablets, een beschrijving of foto van de gevolgen van bijvoorbeeld windstoten, sneeuw of zware regenbuien in te sturen. Het KNMI heeft in 2012 zo'n duizend meldingen binnen gekregen waar bijna driehonderd foto's van weersituaties bij zaten. Uiteraard komen er tijdens extreme en fotogenieke weersituaties zoals sneeuwval, onweerswolken, bliksemontladingen de meeste meldingen en foto's binnen. Het hoogste aantal op één dag was 177: op 3 februari toen er code oranje voor sneeuwval was afgegeven. Ook 21 juni scoorde hoog met 101 meldingen vanwege onweersbuien. Op die dag hadden zich ruim 50 duizend gebruikers aangemeld bij de Damage-server. De meldingen worden bij het KNMI op een centraal verwerkingspunt opgeslagen. Vooral nog worden de meldingen en foto's niet openbaar gemaakt op de website van het KNMI om misbruik te voorkomen. Maar als er aanleiding voor is, kan het KNMI overwegen meldingen eventueel met foto te publiceren op www.knmi.nl. Door de meldingen uit het land krijgen de KNMI-meteorologen sneller een beeld van bepaalde weersituaties en zien wat lokaal de gevolgen zijn. Zo kan het KNMI oordelen of waarschuwingen aangescherpt dienen te worden. De meldingen worden zodoende gebruikt bij de evaluaties van weerwaarschuwingen. Op de lange termijn kunnen ze eventueel leiden tot aanpassing van de waarschuwingscriteria als daar aanleiding voor is.

Meer informatie op www.knmi.nl/damage/



▲ Door meldingen uit het land krijgen meteorologen een beeld van de gevolgen van extreem weer. De radarbeelden tonen zware regenbuien met een zwart stipje bij Bennekom. De ingestuurde foto geeft een beeld van de lokale situatie. Bron: KNMI

april

02.04.12

Historische data De Indonesische weerdienst BMKG en het KNMI presenteren van 2 tot 5 april tijdens een workshop in het Indonesische Bogor de resultaten van het project Didah. De twee instituten zijn bezig met het inventariseren en digitaliseren van historische klimaatgegevens van Indonesië om deze voor de toekomst te bewaren. Deze data zijn in de koloniale tijd opgetekend door Nederlanders en interessant voor onder meer klimaatonderzoek. Meer op www.didah.org.

11.04.12

Aardbeving In de Indische Oceaan ter hoogte van Noord-Sumatra heeft om 14.38 uur lokale tijd een zware aardbeving plaatsgevonden met een magnitude van 8,6 op de schaal van Richter. Er was geen tsunamiwaarschuwing uitgegeven omdat de bodembeweging voornamelijk horizontaal was. Er waren wel veel naschokken waarvan de grootste 8,1 was.

13.04.12

Roermond Twintig jaar geleden vond in Limburg de zwaarste aardbeving plaats die ooit in Nederland is geregistreerd. De aardbeving die zich op 13 april 1992 bij Roermond in de nacht voordeed, had een sterkte van 5,8 op de schaal van Richter. Er was voor ongeveer 100 miljoen euro aan schade. De oorzaak van de aardbeving was een verschuiving langs de Peelrandbreuk op een diepte van 17 kilometer.

25.04.12

Gasbeving Bij Sappemeer vond om 19.25 uur een aardbeving plaats op 3 kilometer diepte. Hij had een kracht van 2,0 op de schaal van Richter.

Algemeen Weerbericht KNMI onder de loep genomen

Om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het Algemeen Weerbericht op www.knmi.nl heeft de KNMI-raad in 2012 om een verificatie van de KNMI-weersverwachting gevraagd. Hiervoor zijn de verwachte weerbeelden in de periode maart 2011 tot en met juni 2012 vergeleken met de daadwerkelijk opgetreden weersituaties.

Het Algemeen Weerbericht van het KNMI op de website is onderzocht op twee onderdelen: het verwachtingenkaartje op de homepage voor vandaag en morgen verdeeld over zes regio's en de meerdaagse tabel op de pagina Verwachtingen met vooruitzichten gemiddeld over Nederland. De dienstdoende veiligheidsmeteoroloog in de KNMI-weerkamer plaatst beide weersverwachtingen dagelijks op de website. De meerdaagse tabel wordt automatisch gemaakt op basis van weersmodellen en statistische nabewerking. Alleen dag 1 past de meteoroloog aan. Het kaartje met verwachtingen maakt de meteoroloog volledig zelf. Tijdens de verificatie zijn zowel de verwachtingen van de meteoroloog als de automatische weersverwachtingen onder de loep genomen.

Uit de verificatie is gebleken dat de meteoroloog beter scoort voor dag 1 uit de meerdaagse dan de automatische weersverwachting. Dat geldt vooral voor de landelijk gemiddelde minimum- en maximumtemperatuur, hogere windsnelheid en de neerslaghoeveelheid. De automatische weersverwachting scoort beter op de lage windsnelheden.

De meerwaarde van de meteoroloog valt vooral op bij het inschatten van grote neerslaghoeveelheden op korte termijn. De meteoroloog is

daarnaast beter in het verwachten van droge dagen en durft met meer zekerheid dan de weersmodellen te zeggen dat het niet gaat regenen.

De verwachtingen voor de maximumtemperatuur in de kaart zijn voor vrijwel alle regio's beter dan die voor de minimumtemperatuur. Het percentage treffers voor zomerse dagen voor de regio's ligt hoger dan dat voor vorstdagen. Voor het landelijk gemiddelde is dat andersom. Daar scoren de minimumtemperaturen beter dan die voor maximumtemperaturen.

In het verwachtingenkaartje scoort regio Zuidwest (Zuid-Holland, Zeeland en West-Brabant) slechter dan de andere regio's qua temperatuurverwachting. In de verificatie worden alleen waarnemingen van de meetlocatie Vlissingen gebruikt. Die waarnemingen zijn niet geheel representatief voor deze regio. In de toekomst worden ook waarnemingen van andere stations meegenomen waarna de kwaliteit van deze verwachtingen ook beter kunnen worden onderzocht.

Het KNMI voldoet aan de Rijksnorm: de gemiddelde afwijking tussen de verwachte en opgetreden temperatuur in het kaartje voor morgen moet kleiner zijn dan 0,5 graden per jaar waarbij uitgegaan wordt van regio Midden (De Bilt). Als de regio's afzonderlijk worden bekeken, dan is in sommige regio's de afwijking groter dan 0,5 graden per jaar.

Naar aanleiding van dit eerste verificatierapport van het Algemeen Weerbericht van het KNMI zal het verificatieproces verder uitgebouwd worden zodat meer gegevens en verwachtingen toetsbaar zijn. De verschillen tussen de meteorologen en de automatische weersverwachting zijn geëvalueerd en waar dat nodig blijkt te zijn, worden werkwijzen aangepast. Verder worden onderdelen van het Algemeen Weerbericht zodanig aangepast om de kwaliteit van de weersverwachting te verhogen.

Verwachtingen



Vooruitzichten

Onbestendig. Maxima rond 20 graden. Vooral vrijdag vrij veel wind.

	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
Zonneschijn (%)	70	20	30	40	30	40
Neerslagkans (%)	20	90	90	90	80	70
Neerslaghoeveelheid (mm)	0/1	1/17	3/8	1/9	1/4	1/6
Minimumtemperatuur (°C)	7/9	13/14	12/14	11/13	11/12	10/12
Middagtemperatuur (°C)	20/22	17/20	19/22	16/18	16/18	16/19
Windrichting	VAR	NO	ZO	ZW	W	W
Windkracht (bft)	2	3	3	5	4	3

Uitgifte: 18/06/2012 07:06 uur LT

▲ Links: de webkaart met verwachtingen voor temperatuur, bewolking, neerslag, windrichting en -kracht die per regio worden gegeven. Midden: de regio-indeling van het webkaartje. Rechts: de meerdaagse tabel met weersvooruitzichten per element gemiddeld over Nederland. Bron: KNMI

Ook KNMI

KNMI op de BES-eilanden

Sinds Bonaire, Sint Eustatius en Saba als bijzondere gemeenten deel uit maken van het Nederlandse staatsbestel, is het KNMI verantwoordelijk voor de meteorologie en seismologie op deze eilanden. Het KNMI heeft deze taken voor de BES-eilanden uitbesteed aan de Meteorologische Dienst van Curaçao (MDC). Het KNMI en MDC werken nauw samen bij het maken van weersverwachtingen en bij het onderhouden van het waarnemingsnetwerk in dit stukje Nederland in het Caribische gebied. Zo draagt MDC ook zorg voor de luchtvaartmeteorologie. Om de kwaliteit van de meteorologische dienstverlening van MDC te waarborgen, ondersteunt het KNMI de Curaçaose weerdienst op het gebied van techniek en het opleiden van medewerkers.

MDC is lid van de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) en maakt tijdens orkaanberichtgeving gebruik van de gegevens van het National Hurricane Center van de Verenigde Staten. Het weerbericht van de Meteorologische Dienst van Curaçao is te vinden op www.meteo.an

Tijdens het orkaanseizoen tussen juni en december kan het Caribisch gebied te maken hebben met tropische stormen en orkanen. Deze extreme weersomstandigheden met veel wind en regen kunnen leiden tot hoge golven, overstromingen, modderstromen en verwoestingen. Het KNMI is nauw betrokken bij het uitgeven van waarschuwingen en adviseert hierbij onder andere het Nationaal CrisisCentrum (NCC) van het ministerie van Veiligheid en Justitie. Aruba en Sint Maarten hebben overigens hun eigen meteorologische dienst.

MDC maakt ook seizoensverwachtingen op basis van voorspellingen van El Niño, een periode waarin een gebied met warm water zich ter hoogte van de evenaar over een groot deel van de Stille Oceaan uitstrekt. Het temperatuurverloop in de oceaan is van grote invloed op het tropisch klimaat in dit gebied.

Omdat de Antilliaanse eilanden in een aardbevingsgevoelig gebied liggen, is het KNMI ook op het gebied van seismologie actief in het Caribisch gebied. Het KNMI heeft op Sint-Maarten, Sint Eustatius en Saba drie seismometers. Seismische activiteit wordt net als bij de Nederlandse meetstations real-time gevolgd. Daarnaast wordt op Saba en Sint Eustatius een vulkaanbewakingssysteem geplaatst om onder andere de activiteit van Mount Scenery, een 877 meter hoge slapende vulkaan met vier lavakoepels, in de gaten te houden.



◀ Het gebouw van de Meteorologische Dienst Curaçao.
Bron: MDC

mei

16.05.12

Luchtvaart Directeur Operations LVNL

John Schaap en hoofddirecteur KNMI

Frits Brouwer hebben de nieuwe partnershipovereenkomst tussen KNMI en LVNL ondertekend. LVNL is een belangrijke afnemer van luchtvaartmeteorologische informatie van het KNMI. De samenwerking tussen de twee instituten kent een lange geschiedenis.

20.05.12

Aardbeving Noord-Italië, 36 km ten noordwesten van Bologna, is getroffen door een aardbeving met een kracht van 6,0 op de schaal van Richter. De beving is ook door het KNMI in Nederland geregistreerd.

24.05.12

ENVISAT Na tien jaar eindigt de Europese milieusatelliet ENVISAT met meten. Een van de meetinstrumenten was SCIAMACHY, een samenwerkingsproject van Nederland, België en Duitsland. Dit heeft sinds 2002 een stroom aan gegevens opgeleverd van de ozonlaag, luchtkwaliteit, aerosolen en broeikasgassen.

27.05.12

OMI De ministeries van EL&I en IenM

hebben groen licht gegeven voor de verlenging van het Nederlands-Finse OMI-project tot en met 2015. Het Ozone Monitoring Instrument meet vanaf de NASA klimaatsatelliet EOS-Aura de ozonlaag, luchtvervuiling, aerosolen, wolken. Het KNMI is Principal Investigator van OMI. Doorgang van OMI is belangrijk omdat de ENVISAT-satelliet onlangs is gestopt en de lancering van opvolger TROPOMI pas voor 2015 gepland staat.

29.05.12

Aardbeving Op 29 mei vonden er opnieuw twee grote aardbevingen plaats in Noord-Italië. De bevingen hadden een kracht van 5,8 en 5,6 op de schaal van Richter en een diepte van ongeveer 10 km. Er waren in dit aardbevingsgevoelig gebied ook tientallen naschokken waarvan de grootste 4,7 was.

SCIAMACHY ten einde, OMI meet verder

Na tien jaar ozonlaag, aerosolen, wolken en luchtvervuiling meten, is satellietinstrument SCIAMACHY sinds april 2012 niet meer in gebruik. Gelukkig is in mei 2012 het OMI-project verlengd. Het Nederlands-Finse Ozone Monitoring Instrument (OMI) garandeert de satellietmetingen totdat SCIAMACHY-opvolger TROPOMI gelanceerd wordt in 2015.

In mei 2012 heeft ESA (European Space Agency) officieel afscheid moeten nemen van de grootste Europese wetenschappelijke satelliet ENVISAT. Na tien jaar meten van de atmosfeer, het landoppervlak en de oceaan met tien meetinstrumenten is Envisat op 8 april opgehouden met gegevens naar de aarde te sturen. Alle mogelijke pogingen de milieusatelliet weer aan de praat te krijgen, zijn mislukt. ENVISAT had zijn houdbaarheidsdatum meer dan bereikt: wel vijf jaar langer dan was beoogd.

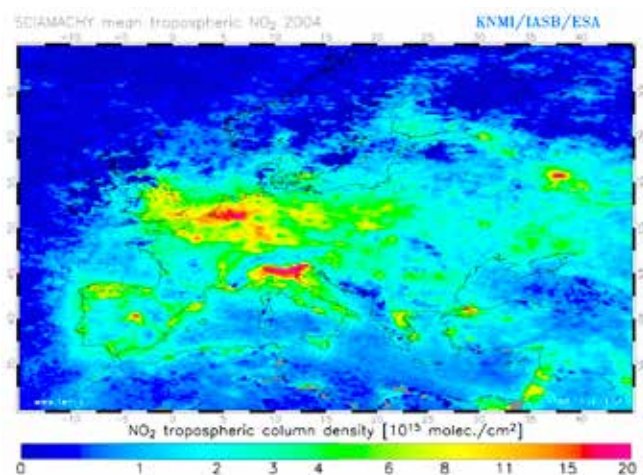
De op 1 maart 2002 gelanceerde ENVISAT had het voor het KNMI belangrijke meetinstrument SCIAMACHY aan boord die de atmosfeer heeft gemeten. Het heeft een decenniumlange homogene meetreeks opgeleverd van de ozonlaag, luchtvervuiling, broeikasgassen en aerosolen. Voor klimaatonderzoek is het belangrijk om metingen te hebben over een zo lang mogelijke periode en die op dezelfde wijze verricht zijn. Dan pas zijn verschillen en trends te onderscheiden en periodes te vergelijken.

SCIAMACHY (Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography) werd gebouwd in samenwerking met drie landen: Nederland, Duitsland en België. Het is een spectrometer die nauwkeurig het spectrum van het zonlicht dat door de aardatmosfeer wordt teruggekaatst, opmeet. Elk gas in de atmosfeer heeft zijn eigen karakteristieke absorptielijnen. Dat betekent dat bepaalde kleuren van het zonlicht door de atmosfeer sterker worden geabsorbeerd dan andere kleuren. Zo kunnen soorten en hoeveelheden gassen onderscheiden worden en in kaart worden gebracht. Het KNMI verzamelt, analyseert en onderzoekt deze satellietmetingen.

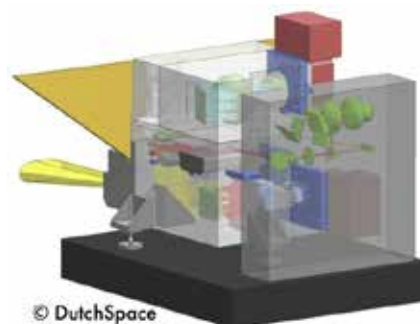
SCIAMACHY heeft voor unieke wetenschappelijke successen gezorgd. Nauwkeurige metingen van de ozonlaag waar driedimensionale afbeeldingen van zijn gemaakt, hebben meer inzicht gegeven in de processen die ozon afbreken en het ozongat veroorzaken. Satellietbeelden van SCIAMACHY toonden waar en hoe sterk de luchtvervuiling boven Europa is, maar ook mondiale 'hotspots' zoals Oost-China en Noord-Amerika. De wereldwijde uitstoot van het broeikasgas methaan is met dank aan SCIAMACHY in kaart

gebracht, net als de verspreiding van woestijnzand, vulkaanas en rook van bosbranden. Ook op het gebied van aerosolen en de rol daarvan in de opwarming van de aarde heeft SCIAMACHY veel data en inzichten opgeleverd. Daarnaast heeft het meetinstrument een nieuwe kijk op wolken gegeven: de hoogte van wolken varieert regelmatig per seizoen en lage wolken domineren.

SCIAMACHY wordt opgevolgd door het nieuwe satellietinstrument TROPOMI dat momenteel wordt gebouwd en in 2015 aan boord van de Europese ESA-satelliet Sentinel-5 Precursor de ruimte ingaat. Om de satellietmetingen van de atmosfeer te garanderen, hebben de ministeries van EL&I en IenM in mei 2012 groen licht gegeven voor het verlengen van het OMI-project. Het Nederlands-Finse Ozone Monitoring Instrument (OMI) zorgt ervoor dat de datastroom uit de ruimte van ozon en luchtvervuiling doorgaat en geen hiaten vertoont. OMI meet sinds 2004 vanaf NASA klimaatsatelliet EOS-Aura. Het KNMI heeft de wetenschappelijke leiding over OMI en is verantwoordelijk voor de verwerking van de satellietgegevens.



▲ De bekende afbeelding van SCIAMACHY van de luchtvervuiling boven Europa uit 2004. Bron: KNMI/IASB/ESA



◀ Illustratie van het nieuwe meetinstrument TROPOMI. Bron: DutchSpace

Ook KNMI

Optimaal energievermogen met weer- en klimaatdata

Weergegevens zijn voor de energiesector interessante data. Tijdens koude herfst- en wintermaanden zal de vraag naar warmte groter zijn. Energiebedrijven berekenen aan de hand van klimatologische data, de weersverwachting en de actuele temperatuur hoeveel energie er naar verwachting gebruikt wordt. De energiecapaciteit kan dan worden aangepast zodat er geen tekort dreigt of overschot is.

Met gegevens van wind en zonnestraling kunnen tevens de opbrengsten uit zonne- en windenergie geoptimaliseerd worden. Om de opbrengst van zonne-energie te kunnen bepalen, zijn metingen van globale straling nodig. Globale straling bestaat uit directe straling rechtstreeks van de zon en diffuse straling die uit een andere richting komt, bijvoorbeeld door wolken weerkaatst straling. Op de KNMI-meteorologische stations wordt deze globale straling op een horizontaal vlak gemeten. Deze data worden vaak bekeken door producenten en bezitters van zonnepanelen die het rendement willen berekenen. De opbrengst hangt af in welke richting en onder welke hoek het zonnepaneel is geplaatst.

Om potentiële plekken voor windparken op zee of boven land te bepalen, zijn klimatologische windgegevens nodig, bij voorkeur ook op enige hoogte. Op basis van de windgegevens wordt het rendement berekend en kan de beste plek en stand van de windturbines worden bepaald. De hoeveelheid energie die windturbines opwekken, is bijna helemaal afhankelijk van de kracht en de duur van de wind. Een maat hiervoor is de windex: de energie-inhoud van de wind ten opzichte van het langjarig gemiddelde. Het Centraal Bureau voor de Statistiek berekent de windex uit de productiegegevens van turbines. Hierbij worden ook meetgegevens van het KNMI gebruikt.

Het aantal windturbines in Nederland neemt gestaag toe, net als de hoogte en het vermogen van de windmolens. De nieuwe generatie windturbines kan door de langere wieken ook meer wind omzetten in elektriciteit.

De klimaatdata van het KNMI is vrij beschikbaar via de KNMI-website en veel bedrijven en organisaties raadplegen de weergegevens die continu geactualiseerd worden. Het KNMI levert alleen basisdata. Voor toepassingen van weerdata of specifieke weergegevens kan men terecht bij de commerciële weerproviders.

▼ *Windmolenpark in Groningen. Bron: KNMI/Janette Bessembinder*



juni

05.06.12

Klimaatscenario's Vertegenwoordigers van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Kennis voor Klimaat, Meteo Swiss, Météo France, de Bundesanstalt für Gewässerkunde en het Norddeutsches Klimabüro zijn op bezoek geweest bij het KNMI om advies te geven over het actualiseren van de KNMI klimaatscenario's voor Nederland. De leden van deze Advisory Board waren onder de indruk van de wetenschappelijke benadering en professionele interactie met de gebruikers.

07.06.12

Windhoos Het Limburgse Montfort, ten zuiden van Roermond, is even voor half negen 's avonds getroffen door een kleine, kortdurende windhoos. Het buiencomplex waarbij de hoos ontstond, had rond half acht ook een hoos veroorzaakt in het Belgische Tongeren. In Montfort was er een schadespoor van een kilometer lang en vijftig meter breed, midden door het dorp.

21.06.12

Indonesië Onder leiding van Director General Sri Woro Harijono bracht een delegatie van the Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics of the Republic of Indonesia (BMKG) een bezoek aan het KNMI. De delegatie kwam naar het KNMI om een Memorandum of Understanding (MoU) te ondertekenen, waarin beide instituten de intentie om verder samen te werken vastleggen. De samenwerking heeft al geleid tot twee projecten: het Didah project en het Joint Cooperation Programme (JCP).

25.06.12

Kamerlid CDA-kamerlid Marieke van der Werf is bij het KNMI op werkbezoek geweest. Na de eerdere Tweede Kamer-briefing over de Klimaatatlas wilde ze meer weten over het werk van het KNMI. Ze kreeg presentaties over weerwaarschuwingen, klimaatonderzoek en het klimaatdebat en ze bracht een bezoek aan de weerkamer.

Windexperts uit de hele wereld komen bij elkaar in Utrecht

Windmetingen zijn cruciaal voor weersverwachtingen en het geven van weerwaarschuwingen. Op zee zijn windmetingen met satellieten tegenwoordig het belangrijkste. Van 12 tot en met 14 juni 2012 heeft het KNMI een internationaal congres in Utrecht georganiseerd waar windexperts vanuit de hele wereld bij elkaar zijn gekomen om van gedachten te wisselen over de nieuwste ontwikkelingen.

De deelnemers aan het congres – leden van het International Ocean Vector Wind Science Team – werden op de eerste dag ontvangen in het Centraal Museum door hoofddirecteur Frits Brouwer. Hij onderstreepte in zijn welkomstwoord de historische band die Utrecht met de meteorologie heeft dankzij Buys Ballot die zijn beroemde meteorologische metingen begon in de Utrechtse Domtoren en in 1854 het KNMI oprichtte in Utrecht.

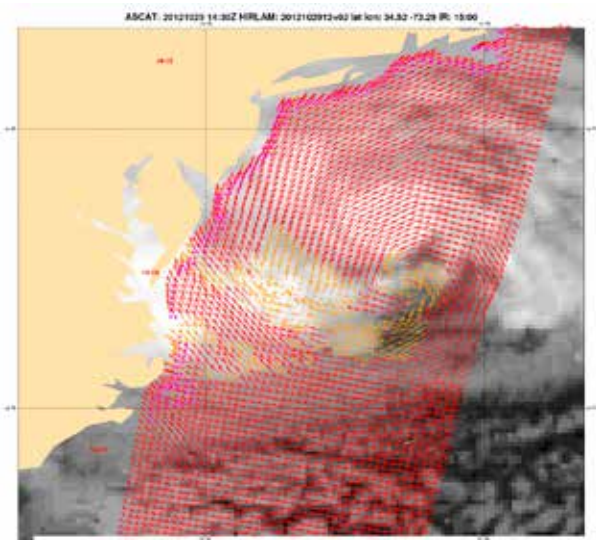
De deskundigen van windmetingen op zee kwamen bij elkaar om de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van windmetingen met elkaar te delen. Het KNMI heeft deze bijeenkomst georganiseerd vanwege zijn rol in de EUMETSAT Satellite Application Facilities.

Tijdens het congres zijn daarnaast standaarden ontwikkeld voor de verwerking van internationale satellietmetingen zodat windgegevens wereldwijd op dezelfde wijze gebruikt kunnen worden. Zo zullen satellietprogramma's van Europa, de Verenigde Staten, China, Japan en India op elkaar afgestemd worden om optimaal te kunnen profiteren van elkaars metingen en kennis.

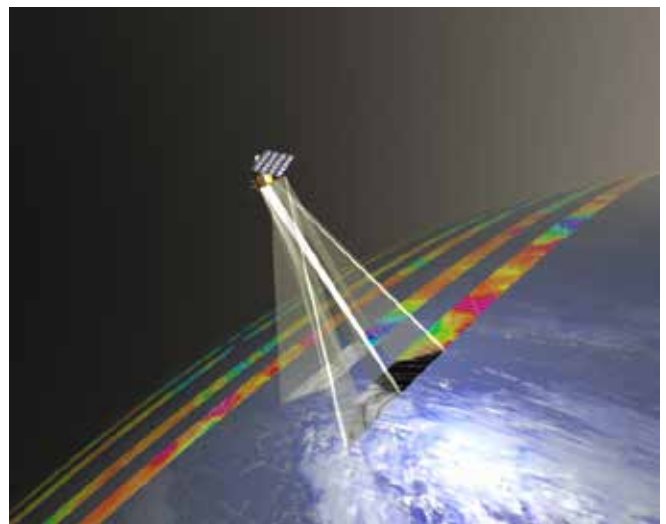
Het KNMI heeft een centrale rol op het gebied van satelliet-windmetingen. In Europa is het KNMI verantwoordelijk voor het ASCAT-instrument (Advanced SCATterometer) die op de polaire MetOp-A en MetOp-B satellieten van EUMETSAT zitten. ASCAT meet windsnelheden en -richtingen boven de oceaan. Het KNMI zorgt voor de ontwikkeling, verwerking en analyse van deze windwaarnemingen. Meteorologen gebruiken de windmetingen voor waarschuwingen op zee. Deze gegevens zijn verder nodig bij het maken van numerieke weersverwachtingen en ze worden gebruikt voor het aandrijven van oceaancirculatie-modellen en voor klimaatonderzoek-en analyses.

Het International Ocean Vector Winds Science Team is zeer divers. Het bestaat uit instrumentdeskundigen van onder meer het NASA Jet Propulsion Laboratory, meteorologen van onder andere het National Hurricane Centre, oceanografen van vooraanstaande universiteiten en deskundigen uit de energiesector. De IOVWST-bijeenkomst werd gesubsidieerd door NASA, de gemeente Utrecht en het KNMI, en mede georganiseerd door de Florida State University.

▼ Superstorm Sandy (oktober 2012) in beeld gebracht met ASCAT-metingen.
Bron: EUMETSAT/KNMI



▼ ASCAT scant steeds in twee stroken van 550 kilometer de atmosfeer. Bron: ESA



Ook KNMI

Nationaal Data Centrum voor kernstopverdrag

Het kernstopverdrag, de Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT), verbiedt kernproeven overal op aarde en voor ieder land. Het verdrag is in 1996 opengesteld voor ondertekening. Nederland heeft het in 1996 ondertekend en in 1998 geratificeerd. Het KNMI is aangewezen als Nationaal Data Centrum (NDC). Het NDC adviseert de Nationale Autoriteit (ministerie van Buitenlandse Zaken) over het voorkomen van explosies in de wereld.

Het verdrag is momenteel door 183 landen ondertekend en door 159 geratificeerd. Het zal pas in werking treden zodra alle 44 landen die kernreactoren bezitten (de zogenaamde Annex II landen) geratificeerd hebben. Hiervan hebben inmiddels 36 landen het kernstopverdrag geratificeerd.

Het CTBT kent een uitgebreid verificatiesysteem: het International Monitoring System (IMS). Hiermee wordt de vaste aarde, oceanen en atmosfeer in de gaten gehouden op het voorkomen van (nucleaire) explosies. Het KNMI analyseert als NDC de meetgegevens van het IMS. Deze bestaan uit seismologische metingen voor de vaste aarde, hydro-akoestische voor de oceanen en infrageluid metingen in de atmosfeer. Daarnaast worden radioactieve deeltjes en edelgassen in de atmosfeer gemeten, als directe aanwijzing voor een 'smoking gun'. De analyse van deze data doet het RIVM.

Hoewel het verdrag nog niet in werking is, heeft het al duidelijk effect. Tussen 1945 en 1996 zijn er meer dan 2000 nucleaire testen gedaan; sinds 1996 slechts enkele. Pakistan en India voerden de laatste nucleaire testen uit in 1998. Noord-Korea in 2006, 2009 en nog in 2013. Naast verificatie doeleinden wordt het unieke wereldwijde IMS-netwerk ook gebruikt bij grote rampen zoals de aardbeving en tsunami in Japan in 2011 en voor wetenschappelijk onderzoek. Dr. Hein Haak van het KNMI is voorzitter van de werkgroep B, de verificatiewerkgroep van CTBT-organisatie.



◀ Meetinstrument IS49 op Tristan da Cunha in de zuidelijke Atlantische Oceaan. Bron: CTBTO Public Information



◀ Meetinstrument IS18 is het IMS infrageluid array op Groenland. Bron: CTBTO Public Information

juli

Onderzoek maatschappelijke meerwaarde KNMI

De baten van weer- en klimaatinformatie overstijgen de kosten ruimschoots. Dat blijkt uit een rapport van adviesbureau Rebel Group die in opdracht van het KNMI de maatschappelijke meerwaarde van het KNMI heeft onderzocht.

Het rapport van Rebel dat in de zomer van 2012 is afgerond, toont het grote belang aan van meteorologische, klimatologische en seismische informatie voor overheden, bedrijfsleven en burgers. Op basis van internationaal onderzoek kan een eerste schatting worden gemaakt van de mogelijke waarde voor de Nederlandse samenleving. Studies uit Europa, Australië en de Verenigde Staten hebben de waarde van weer- en klimaatinformatie al eerder bepaald. Hoewel de studies verschillen in methodiek, sectoren en gedetailleerdheid, laten de resultaten een eenduidig beeld zien. De baten overstijgen de kosten ruimschoots. De kostenbaten ratio's voor weer- en klimaatdiensten zijn zelfs uitzonderlijk hoog.

De waarde bestaat vooral uit het vermijden van schade aan mens en goederen en door het halen van efficiencywinsten. Vooral sectoren als transport, agricultuur, bouw en de publieke sector profiteren van goede weersinformatie. Verder ervaren huishoudens en private gebruikers grote baten in het dagelijkse gebruik van weersinformatie. Tenslotte kunnen besparingen bereikt worden door in te spelen op klimaatverandering.

Op basis van kostenbaten ratio's uit individuele landenstudies en de totale productiewaarde (circa 70 miljoen) zijn de baten geschat van weer- en klimaatinformatie in Nederland. Deze schatting levert een bandbreedte op variërend van tenminste 338 miljoen euro tot bijna 3.000 miljoen euro. De omvang wordt sterk bepaald wat als maatschappelijke waarde wordt meegeteld.

Nieuwe weersatelliet boven Europa

De nieuwe weersatelliet **Meteosat-10** is op donderdag 5 juli 2012 succesvol gelanceerd. De **Meteosat-beelden** van de atmosfeer boven Europa en Afrika zijn dagelijks te zien in de weerberichten op televisie en internet. **Meteosat-10** waarborgt tot 2020 de continuïteit van de meteorologische waarnemingen vanuit de ruimte.

Na een succesvolle testperiode is **Meteosat-10** sinds december 2012 daadwerkelijk operationeel. Deze nieuwe weersatelliet van EUMETSAT, de Europese organisatie voor de exploitatie van weersatellieten, neemt de taak over van **Meteosat-9** die zijn houdbaarheidsdatum heeft bereikt.

Beide weersatellieten hebben nog twee maanden gelijktijdig hun meteorologische waarnemingen verspreid voordat **Meteosat-10** hoofdleverancier van de beelden is geworden. Gebruikers van de waarnemingen hebben zich zo kunnen voorbereiden op de overgang. Satellietwaarnemingen hebben de betrouwbaarheid van weersverwachtingen door de jaren heen zichtbaar vergroot. Vooral bij extreem weer zoals orkanen en hoosbuien kan er mede dankzij de weersatellieten eerder worden gewaarschuwd. Maar het KNMI gebruikt de

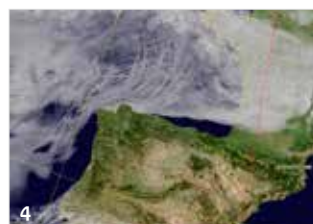
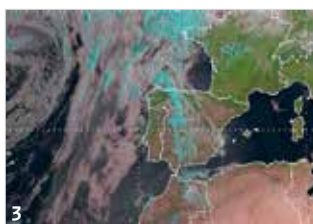
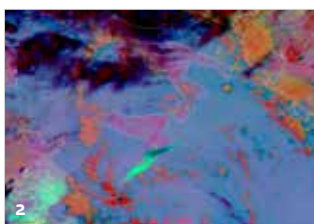
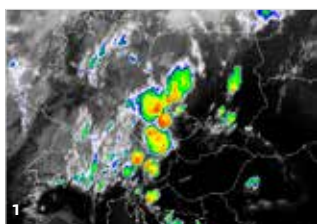
Meteosat-gegevens bijvoorbeeld ook voor het in kaart brengen van mistgebieden. Ook bij het volgen van de aspluim afkomstig van de IJslandse vulkaan **Eyjafjallajökull** in het voorjaar van 2010 speelde **Meteosat-9** een belangrijke rol.

Meteosat-10 bevindt zich in een geostationaire baan op een vast punt boven de aarde op 36000 kilometer boven de Golf van Guinee. Doordat **Meteosat-10** stil hangt ten opzichte van de aarde kan de satelliet 24 uur per dag Europa observeren.

De weersatelliet heeft een hoogte van 3,8 meter, een breedte van 3,2 meter en weegt 2035 kilo. ESA heeft de satelliet ontwikkeld en gebouwd. EUMETSAT draagt zorg voor de operaties zoals controle van de satellieten, datacommunicatie en –processing.

Meteosat-10 is de derde van de in totaal vier Europese weersatellieten binnen het **Meteosat Second Generation (MSG)** programma. De eerste satelliet – **Meteosat 8** – is in 2002 gelanceerd en fungeert nu als reservesatelliet. Het KNMI gebruikt nog steeds beelden van deze eerste MSG-weersatelliet voor weer en- klimaatonderzoek.

Meteosat-9 blijft ook in werking en wordt ingezet voor **Rapid Scan Service**, een service die niet om het kwartier maar iedere vijf minuten beelden van alleen Europa levert. De verwachting is dat deze twee weersatellieten nog een aantal jaren meegaan ondanks dat ze hun verwachte levensduur van vijf jaar ruimschoots overschreden hebben.



- ▲ 1. Zwaar onweer met veel regen boven Midden-Europa op 1 juli 2012.
 - 2. Uitbarsting vulkaan Etna op Sicilië op 5 januari 2012.
 - 3. Verspreiding van Saharazand (met roze aangegeven) op 27 juni 2012.
 - 4. Trails die scheepsroutes zichtbaar maken in Atlantische Oceaan.
- Bron/Copyright: EUMETSAT

- ▲ A. Afwerking van de Europese weersatelliet **Meteosat-10**.
 - B. Lancering van ESA-raket Ariane 5 met MSG3-weersatelliet aan boord.
- Bron/Copyright: ESA/CNES/ Arianespace/Optique Vidéo du CSG

Ook KNMI

Risicoanalyses voor infrastructurele projecten

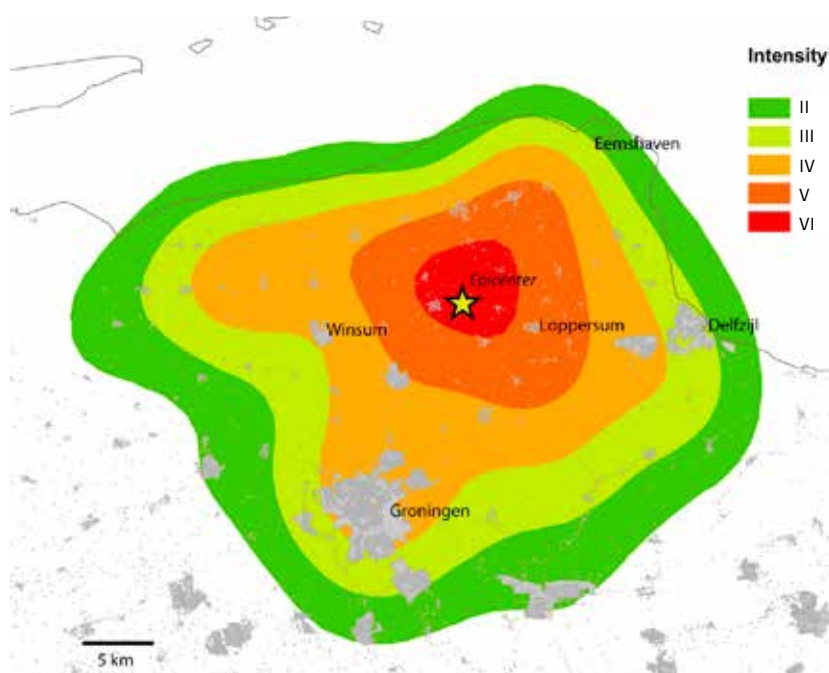
Het is praktisch onmogelijk om de plaats en het moment van een aardbeving van tevoren te bepalen. Wel kan er een risico-inschatting of verwachting gemaakt worden voor bevinggevaar.

Op basis van observaties en statistische modellen kan het KNMI de kans van het overschrijden van een bepaalde bodembeweging schatten voor een specifieke plaats en tijdsinterval.

Het KNMI heeft voor seismische risicoanalyses de rol van reviewer voor de Nederlandse overheid en heeft daarvoor een waarnemingsnetwerk met unieke data en kennis voor Nederland. Alle data en onderzoeken van het KNMI zijn transparant en controleerbaar.

Belangrijk bij de risicoanalyse is dat het gevaar van bevingen niet over- of onderschat wordt. Overschatten leidt tot onnodige kosten en maatregelen; bij onderschatten wordt de kans op letsel en schade groter. Door in risicoanalyses de marges van het gevaar van aardbevingen aan te geven, helpt het KNMI overheden en bedrijfsleven risico's in kaart te brengen zodat de juiste beslissingen kunnen worden genomen.

Steeds meer overheden en bedrijven laten een seismische risicoanalyse uitvoeren zodat er, als dat nodig is, rekening kan worden gehouden met de kansen op eventuele bodembewegingen. Sinds een jaar of tien moet er wel voor elk olie- en gasveld waar uit gewonnen wordt, een seismische risicoanalyse worden uitgevoerd. Het KNMI heeft de afgelopen jaren seismische risicoanalyses gemaakt voor onder andere de nieuwe energiecentrales in de Eemshaven in Groningen, voor de kerncentrale in Borssele, voor de A2-tunnel in Maastricht en de Liquid Natural Gas-tanks op de Maasvlakte. Ook worden de kansen op het gevaar van mogelijke aardbevingen en bodembewegingen berekend bij plannen voor dijken en in geval van hoogwater.



augustus

04.08.12

Valwind De zware onweersbuien die op 4 en 5 augustus over Nederland trokken, gingen lokaal gepaard met valwinden. Het instorten van de hoofdtent op het festival *Dicky Woodstock* in Steenwijkerwold waarbij gewonden vielen, was waarschijnlijk het gevolg van een valwind.

15.08.12

Aardbeving Bij Leermens in Groningen heeft om 21.17 uur een beving plaats gevonden met een sterkte van 2,4 op de schaal van Richter. De beving was op een diepte van 3 kilometer en is veroorzaakt door gaswinning in het gebied.

16.08.12

Aardbeving Bij Huizinge in Groningen was er om 22.31 uur weer een aardbeving die goed gevoeld werd. Deze beving als gevolg van de gaswinning in het noordoosten van Groningen, had een kracht van 3,6 op de schaal van Richter.

18.08.12

Tropisch Het weekeinde van 18 en 19 augustus was het op veel plaatsen tropisch warm. Er werden temperaturen gemeten tussen 30 en 35 graden. In het Limburgse Ell werd op zondag de hoogste temperatuur gemeten: 36,7 graden. Het Nationaal Hitteplan van het RIVM was deze dagen van kracht om te waarschuwen voor de hitte en advies te geven.

◀ *Indicatie van de heftigheid van de twee aardbevingen in de gemeente Loppersum in augustus 2012. Intensiteit loopt van lichte shade, omvallen van voorwerpen en schrikreactie (rood, VI) tot nauwelijks gevoeld (II). Bron: KNMI*

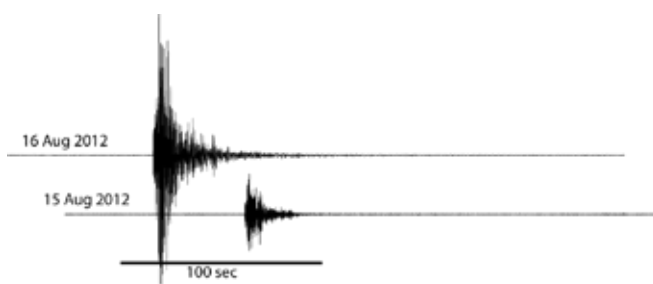
Sterkste aardbeving in Noord-Nederland

Op 15 en 16 augustus laten twee aardbevingen het noordoosten van Groningen opschrikken. Vooral de beving bij Huizinge met een kracht van 3,6 op de schaal van Richter wordt sterk gevoeld. Het is de sterkste beving die tot nu toe in Noord-Nederland is geregistreerd.

De aardbeving op donderdagavond 16 augustus om 22.31 uur bij Huizinge werd in een groot gebied gevoeld. Met een kracht van 3,6 op de schaal van Richter is het de sterkste beving die tot nu toe in Noord-Nederland is geregistreerd. Het KNMI heeft van deze beving een recordaantal van 1350 meldingen via de website binnen gekregen. De dag daarvoor was er ook al een voelbare aardbeving geweest in het noordoosten van Groningen. Om 21.17 uur was er een beving bij Leermens. Deze beving was lichter: 2,4 op de schaal van Richter en net als die bij Huizinge op drie kilometer diepte. Van deze beving kreeg het KNMI 50 meldingen.

Vanwege de kracht en het aantal (schade)meldingen is de aardbeving bij Huizinge in meer detail geanalyseerd. Naast de eerste, snelle berekening van de kracht via de lokale magnitude is ook de moment magnitude berekend. De lokale magnitude berekent de maximale beweging van de grond op het meetpunt. De moment magnitude is gebaseerd op de volledige groundbeweging.

Normaal komen beide magnitudeschalen binnen de foutenmarge met dezelfde magnitude. In het geval van Huizinge is er een duidelijk verschil tussen de lokale magnitude (3,4) en de moment magnitude (3,6). Het KNMI heeft de kracht van de beving in Huizinge na verdere analyse vastgesteld op 3,6 in plaats van de eerder genoemde 3,4. Het aantal door het KNMI geregistreerde bevingen in Noord-Nederland verschilt van jaar tot jaar. Het totaal aantal geregistreerde aardbevingen als gevolg van de gaswinning in Noord-Nederland in 2012 is 103.



▲ Seismogrammen van de aardbevingen in Leersum (15 augustus 2012) en Huizinge (16 augustus 2012). Bron: KNMI

De meeste aardbevingen worden niet gevoeld maar worden wel door het meetapparatuur van het KNMI geregistreerd en geanalyseerd. Het seismisch meetnetwerk van het KNMI is zo ontworpen dat elke aardbeving met een magnitude van 1,5 en hoger gemeten wordt. Bevingen worden vanaf 1,8 door mensen gevoeld.

Het KNMI heeft sinds 1995 in Noord-Nederland een netwerk van meetapparatuur staan om aardbevingen te meten. Dit is door de jaren heen uitgebreid om meer (soorten) metingen van de ondergrond te krijgen en daardoor beter inzicht te krijgen in de bodembewegingen als gevolg van de gaswinning. In het Groningenveld – Nederlands grootste gasveld waar de bevingen van 15 en 16 augustus plaats vonden – is het aantal bevingen toegenomen. Dit lijkt een samenhang te hebben met de toegenomen gasproductie. Door gas uit de grond te halen, verandert de druk in de aardbodem zodat er langs bestaande breuken bevingen kunnen ontstaan. Het KNMI adviseert en informeert het ministerie van Economische Zaken, Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en mijnbouwmaatschappijen over de risico's op aardbevingen door gaswinning.

Tijdens de gedetailleerde analyse van de Huizinge-beving is duidelijk geworden dat op basis van statistiek het niet mogelijk is om de maximaal mogelijke magnitude voor aardbevingen in het Groningenveld te schatten. Met behulp van geologische data en geomechanische modellen moet hier nog verder onderzoek naar worden gedaan.

Buitenlandse metingen

Aardbevingen in Nederland worden ook over de grens gemeten. Meetinstrumenten van buitenlandse waarnemstations registreren de Nederlandse bevingen, net zoals de seismometers van het KNMI bevingen in andere landen meten.

Veel buitenlandse metingen verschijnen automatisch op internet in bulletins zoals het European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC). Dit zijn eerste berekeningen die geen onderscheid maken tussen regio's en veel minder nauwkeurig zijn. EMSC verwijst dan ook altijd voor de exacte gegevens naar de nationale instituten in het land waar de aardbeving heeft plaatsgevonden.

Het KNMI publiceert geen automatische berekeningen op de website en analyseert aardbevingen handmatig vanwege het belang van de zorgvuldigheid.

Ook KNMI

Gezondheid in de weersverwachtingen

Hitte- en koudegolven kunnen tot lichamelijke klachten leiden. En ook de zonkracht brengt gezondheidsrisico's met zich mee. Om tijdig en gericht te waarschuwen voor gezondheidsrisico's bij een bepaald weerbeeld geeft het KNMI weersverwachtingen voor een specifiek weerelement. Die maakt het KNMI in samenwerking met andere instituten of organisaties die meer kennis hebben van de gezondheidsrisico's. Een voorbeeld is de hooikoortsverwachting van de Pollen Informatiedienst van het Leids Universitair Medisch Centrum. Het KNMI levert al jarenlang weerinformatie voor deze korte termijnverwachting voor hooikoortspatiënten. Bepaalde weersituaties zijn bijzonder gunstig voor sommige pollensoorten die allergische reacties kunnen veroorzaken.

Om mensen een inschatting te geven hoe lang ze zonder gezondheidsrisico's maximaal in de zon kunnen doorbrengen, geeft het KNMI een zonkrachtverwachting. Dat doet het KNMI in samenwerking met het RIVM en KWF Kankerbestrijding. Het KNMI baseert zijn verwachting onder meer op de hoogte van de zon, de afstand tussen zon en aarde en de verwachte hoeveelheid ozon in de atmosfeer. Er wordt een verwachting gegeven voor een bewolkte en een onbewolkte situatie. De zonkrachtverwachting is van eind april tot begin van het najaar te vinden op NOS-Teletekst pagina 708 maar ook op de websites van het KNMI, RIVM en KWF Kankerbestrijding.

Samen met het RIVM en TNO heeft het KNMI een luchtkwaliteitverwachting ontwikkeld die de invloed van het weer op de concentratie luchtvervuiling aantoont. Bij stabiel winterweer blijft vervuiling vaak dicht bij de grond hangen waarbij de concentraties flink kunnen toenemen. In de zomer vinden tijdens hoge temperaturen en onbewolkt weer snelle chemische reacties in de atmosfeer plaats die leiden tot smog. De door het KNMI geproduceerde luchtkwaliteitverwachtingen zijn te vinden op www.rivm.nl.

Als er grote kans is op een periode van hitte, dan treedt het Nationaal Hitteplan in werking waarvan de KNMI-weersverwachting de basis is. Het hitteplan van het RIVM bevat maatregelen voor de zorg om zich op de hitte voor te bereiden. Tijdens extreem koude perioden vermeldt het KNMI de gevoelstemperatuur in het weerbericht. Deze wordt berekend door luchttemperatuur en windsnelheid te combineren. Hoe harder het waait, des te kouder het aanvoelt. Bij aanhoudende vorst waarschuwt het KNMI gezondheids- en hulpdiensten zodat zij eventueel maatregelen kunnen nemen, zoals voor daklozenopvang.

Bron: KNMI ►



september

04.09.12

Noordpool De ijsbedekking op de Noordpool is geslonken tot onder de vier miljoen vierkante kilometer. Dit is het laagste niveau sinds de metingen in 1979 begonnen en daarmee is het laagterecord uit 2007 gebroken. Rond 1990 lag dit zeeijs-minimum medio september nog op acht miljoen vierkante kilometer.

06.09.12

WMO Secretaris-generaal van de WMO dr. Michel Jarraud ontmoet in Nederland KNMI-hoofddirecteur Frits Brouwer. Zij spraken over onder meer de positie van de Antilliaanse eilanden in de WMO. Jarraud complimenteerde het Nederlandse meteorologische onderzoek met de tweede achtereenvolgende WMO Research Award for Young Scientists.

27.09.12

Certificatie De externe audits die jaarlijks worden uitgevoerd in het kader van de certificatie voor ISO 9001 en Single European Sky (luchtvaart) zijn in 2012 uitgebreid met een audit van de luchtvaartdienstverlening voor de BES-eilanden. Alle externe audits in 2012 zijn naar tevredenheid verlopen.

GGD-richtlijn bij zomerhitte

Het KNMI heeft klimaatdata en -advies gegeven bij het opstellen van de GGD-richtlijn 'Gezondheidsrisico's van zomerse omstandigheden'. Het RIVM heeft deze richtlijn die eind 2012 is gepubliceerd, samen ontwikkeld met GGD-en, KNMI en TNO. Met dit rapport kunnen GGD-medewerkers gericht informatie geven over de gezondheidsrisico's van warm zomerweer en welke maatregelen de risico's beperken. Deze richtlijn is breder dan het Nationaal Hitteplan van het RIVM.

Extreem weer oefenen tijdens simulatietrainingen

De weerkamer van het KNMI kent als operationele 24-uursdienst veel procedures en een strikte werkwijze voor een adequate meteorologische dienstverlening. Om de kwaliteit van de weerkamer te waarborgen, krijgen meteorologen sinds 2012 ieder jaar simulatietrainingen.

De kans dat een KNMI-meteoroloog tijdens zijn dienst op de weerkamer extreem weer meemaakt, is niet groot. Extreme weersituaties komen weinig voor en door de 24-uurs bezetting is het meteorologenteam groot. Deze bestaat uit circa veertig personen. De kans dat net tijdens jouw dienst een zeldzame weersituatie dreigt, is daardoor klein. Maar die kans bestaat wel degelijk. Om toch realistische situaties die zelden voorkomen te oefenen, krijgen KNMI-meteorologen simulatietrainingen. Aan de hand van een extreme weersituatie uit het verleden worden werkwijze, procedures en samenwerking met andere afdelingen en externe partijen zo realistisch mogelijk nagebootst met een simulator. Alleen gaat de training versneld met een aangepaste tijdsklok om de tijdsdruk op te voeren en omdat oefenen in werkelijke tijd te lang duurt.

Tijdens de simulatietrainingen wordt duidelijk hoe de meteorologen onder druk en extreme omstandigheden presteren en worden tevens de procedures getest. Het voordeel is dat als mensen extreme situaties hebben geoefend, ze in werkelijkheid sneller en adequater

zullen handelen. Ook worden de individuele verschillen tussen de meteorologen duidelijk omdat ze anders dan in werkelijkheid zelfstandig met dezelfde weersituatie bezig zijn.

De meteorologen worden beoordeeld op inschattingsvermogen, procedurekennis, wijze van uitleg en houding. Tijdens de nabespreking van de training leren meteorologen van elkaars werkwijze en komen de leerpunten naar voren zodat daar in de toekomst op geanticipeerd kan worden.

Ondanks alle computers, weermodellen en meteorologische data blijft het uitgeven van weerwaarschuwingen vooral mensenwerk. De adviesrol van de KNMI-meteoroloog wordt steeds belangrijker. Afnemers van KNMI-diensten zoals Rijkswaterstaat, Schiphol en hulpdiensten vragen steeds meer toegepaste en gedetailleerde weerinformatie van het KNMI en verwachten een hoge kwaliteit. Het vak van meteoroloog wordt steeds veelzijdiger en professioneler. Daar hoort het kwalificeren van personeel bij. Zo worden er aan luchtvaartmeteorologen binnenkort certificeringeisen gesteld. Daar worden ook simulatietrainingen voor ingezet.

Vanuit het buitenland is interesse voor de simulatietrainingen die het KNMI de afgelopen jaren heeft ontwikkeld en in de meteorologische wereld vernieuwend zijn. Vanuit Ierland, België en Luxemburg zijn afgevaardigden van weerinstituten op het KNMI komen kijken hoe de trainingen worden georganiseerd en uitgevoerd. De Koninklijke Luchtmacht heeft ook belangstelling voor de simulatieoefeningen.

Toenmalig kroonprins Willem-Alexander op werkbezoek bij KNMI

De Prins van Oranje heeft op dinsdagmiddag 25 september met de Adviescommissie Water (AcW) een bezoek gebracht aan het KNMI. Hij heeft zich laten bijpraten over de stand van zaken rond de nieuwe KNMI Klimaatscenario's en het Deltaprogramma. Uiteraard was er ook tijd voor een bezoek aan de weerkamer van het KNMI.

De AcW adviseert de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu over de uitvoering van het nationale waterbeleid. Het bezoek van de AcW aan het KNMI was voor Deltacommissaris Wim Kuijken een mooie gelegenheid om ook even aan te schuiven en de commissie bij te praten over de stand van zaken rond het Deltaprogramma. Binnen dit programma worden maatregelen ontwikkeld om Nederland te beschermen tegen overstromingen en de zoetwatervoorziening zeker te stellen.



▲ Willem-Alexander in de weerkamer. Bron: Patricia van der Kooij/KNMI

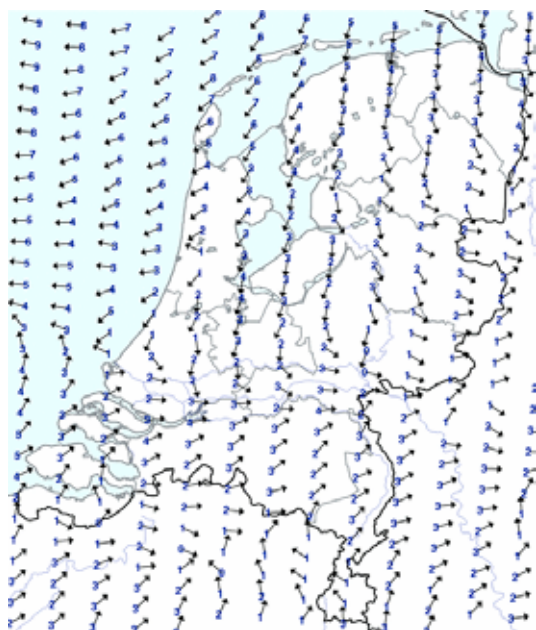
Ook KNMI

Weersverwachting voor de ballonvaart

De ballonvaart is de meest weergevoelige luchtvaart die er bestaat zodat betrouwbare en gerichte weerinformatie essentieel is voor een veilige vaart. Het KNMI levert via de gespecialiseerde website KNMI Aviation Weather (luchtvaartmeteo.nl) actuele en specifieke weersverwachtingen aan ballonvaartpiloten. Daarnaast kunnen ballonvaarders rechtstreeks met de weerkamer van het KNMI contact opnemen. Een meteoroloog bewaakt de ballonvaartverwachtingen, past ze aan als dat nodig is en voegt significante weergegevens toe.

De wind is de belangrijkste weerfactor in de ballonvaart. Een luchtballon vaart immers op de wind die de snelheid en richting bepaalt. Vooral bij de start en landing is windinformatie essentieel. Hoe harder de wind, hoe harder de landing. De ballonvaartverwachtingen op KNMI Aviation Weather bestaan uit een kaartje met de windkracht en windrichting op verschillende tijden, hoogtes en plaatsen in Nederland. Zo kunnen ballonvaarders heel nauwkeurig inschatten of ze kunnen vertrekken en vanaf welke startplek. De windkracht vlak boven de grond mag bijvoorbeeld niet meer zijn dan acht knopen ofwel vijftien kilometer per uur. Deze grafische windverwachting voor de ballonvaart wordt gemaakt van de directe output van weersmodellen. Deze wordt acht keer per dag geüpdate en er is zowel een ochtend- als een avondverwachting beschikbaar. Vanwege de thermiek wordt er alleen twee uur na zonsopgang en twee uur voor zonsondergang ballon gevaren. Overdag voegt een KNMI-meteoroloog een zogenaamde regioverwachting toe aan de avondverwachting. De meteoroloog breidt de reguliere windgegevens uit met neerslagkansen, temperaturen, extra windinformatie, bewolking, zicht.

Vooral bij onstabiel en wisselvallig weer is deze toegevoegde weerinformatie van groot belang. Regen kan een ballonvaart niet hebben omdat de luchtballon dan te zwaar wordt. Een ballonvaart blijft een balansspel tussen het gewicht van de luchtballon, temperatuur in de ballon en de buitentemperatuur. Hoe hoger de buitentemperatuur, hoe minder verschil tussen binnen- en buitentemperatuur, des te minder gewicht de luchtballon kan meenemen.



Zicht is tijdens een ballonvaart ook belangrijke meteorologische informatie. Er is een minimale zichtwaarde van vijf kilometer nodig, maar eigenlijk is een zicht van acht tot tien kilometer pas acceptabel om een ballonvaart voor de passagiers succesvol te laten zijn.

◀ *Het kaartje met windkracht en -richting van de ballonvaartverwachting.*
Bron: KNMI

oktober

03.10.12

Kennismaand Op 3 en 5 oktober hebben circa 150 havo- en vwo-leerlingen het KNMI bezocht in het kader van Oktober Kennismaand. Ze konden deelnemen aan workshops en ze kregen rondleidingen door het gebouw.

03.10.12

Luchtmacht Luitenant-generaal A. Schnitger is dit voorjaar aangetreden als Commandant der Luchtmacht en in zijn nieuwe functie bezocht hij het KNMI voor een kennismaking. Eerder was hij namens de Koninklijke Luchtmacht lid van de KNMI-Programmaraad.

03.10.12

EUMETNET De *Scientific and Technical Advisory Committee* en de *Policy and Financial Advisory Committee* van EUMETNET zijn te gast op het KNMI voor hun najaarsvergaderingen. Dit zijn voorbereidingen voor de halfjaarlijkse vergaderingen van de EUMETNET Assembly in november.

09.10.12

ECMWF Directeur-generaal Alan Thorpe van het ECMWF (het Europese weersmodellencentrum in de Britse Reading) bezoekt het KNMI. Het doel van het bezoek van de sinds juli 2011 aangestelde directeur-generaal is om het KNMI beter te leren kennen en de van oudsher sterke band tussen KNMI en ECMWF te consolideren.

29.10.12

BORI De uitwijkruimte voor de Back Office Radiologische Informatie (BORI) wordt officieel geopend. Deze noodlocatie voor het BORI is gevestigd in de oude bunker onder het KNMI. De thuisbasis van BORI is bij het RIVM in Bilthoven.

29.10.12

Orkaan De oostkust van de Verenigde Staten is zwaar getroffen door orkaan Sandy. Orkaankracht wind, lokaal meer dan 200 mm regen en hoog water waardoor vele straten, tunnels en metrolijnen onder water zijn komen te staan. Daarnaast heeft Sandy voor sneeuwstormen gezorgd in de Appalachen.

KNMI-meetmast observeert veertig jaar de atmosfeer

De KNMI-meetmast in Cabauw fungeert al veertig jaar als observatorium van de Nederlandse atmosfeer. Op vrijdag 26 oktober werd het jubileum van deze 'snuffelpaal' gevierd met een symposium op het Cabauw-meetereinde met wetenschappers uit binnen- en buitenland die gebruik maken van de meetmast.

Veertig jaar geleden was de toegenomen luchtverontreiniging de reden voor de bouw van de meetmast. Men wilde meer inzicht krijgen in de gesteldheid van de atmosfeer en op verschillende en grotere hoogtes meten. Ook zouden de metingen vanaf de mast de weersverwachtingen verbeteren. Op 26 oktober 1972 werd de 213 meter hoge meetmast geopend door toenmalig staatssecretaris Roelof Kruisinga van Verkeer en Waterstaat.

Tot op de dag van vandaag meten instrumenten op de meetmast temperatuur, wind, vochtigheid, straling en aerosolen in de onderste 200 meter van de atmosfeer. Juist in deze onderste luchtlagen spelen processen af die van groot belang zijn voor het weerbeeld, het klimaatonderzoek en de luchtkwaliteit. Het is na veertig jaar de best bemeeten kolom lucht in Nederland.

De KNMI-meetmast is door zijn meet- en onderzoeksfaciliteiten en de ligging in een landelijk doch drukbevolkt vlak gebied ook interessant voor onderzoekers van andere kennisinstituten uit binnen- en buitenland. Het is een belangrijke schakel binnen allerlei nationale en internationale samenwerkingsverbanden op het gebied van klimaatonderzoek en luchtkwaliteit.

CESAR – Cabauw Experimental Site for Atmospheric Research – is daar de belangrijkste van. RIVM, TU Delft, TNO, ECN, Wageningen Universiteit, Universiteit Utrecht, Alterra, ESA en KNMI hebben binnen dit consortium afspraken gemaakt over de plaatsing van meetinstrumenten op het terrein, het delen van data, gezamenlijke deelname aan Europese projecten en het organiseren van meetcampagnes.

Sinds 1995 zijn er op Cabauw inmiddels 22 meetcampagnes geweest. De meest recente is de Europese PEGASOS-campagne in 2012 waarbij met een zeppelin aerosolen worden gemeten boven grote delen van Europa. In mei 2012 vloog de zeppelin boven Nederland waarbij de meetmast in Cabauw een centrale rol had. Voorbeelden van meetinstrumenten op de KNMI-meetmast zijn de Lidar en Drizzle Radar. De Lidar-metingen zijn van groot belang geweest bij het traceren en meten van de aswolk uit de IJslandse Eyjafjallajökull-vulkaan die in april 2010 zorgde voor sluiting van het Europese luchtruim. De Drizzle Radar – ontwikkeld door TU Delft – is een zeer gevoelige neerslagradar die fijne motregen kan waarnemen in een gebied van dertig kilometer rondom de meetmast.



▲ De KNMI-meetmast in Cabauw. Bron: KNMI

iSPEX wint Academische Jaarprijs 2012

Het iSPEX-project van de Universiteit Leiden heeft de Academische Jaarprijs 2012 van het ministerie van OCW gewonnen. iSPEX is een meetapparaat voor op de smartphone om zelf fijnstof te kunnen meten. Het instrument is gebaseerd op technieken uit de sterrenkunde en ruimteonderzoek. Het is ontwikkeld door onderzoekers en studenten van Universiteit Leiden, RIVM, Nederlandse Onderzoeksschool voor Astronomie, SRON en KNMI. Het KNMI draagt bij aan het verzamelen en analyseren van de metingen met de iSPEX. Met het prijzengeld van 100.000 euro worden 10.000 iSPEX-opzetstukjes voor smartphones gefabriceerd. Geïnteresseerden kunnen het meetinstrument bestellen en fijnstof gaan meten. Het Longfonds is als partner aangeschoven bij de realisatie van het iSPEX-project. In 2013 zal een landelijke



meetdag plaatsvinden waarbij alle bezitters van een iSPEX hun smartphones op een stuk heldere hemel richten en gaan meten. De metingen worden via een app automatisch naar een centrale database op het KNMI gestuurd waar de metingen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd. Het resultaat van deze metingen moet een kaart opleveren die de verdeling van fijnstof in Nederland laat zien. Dit zal een van de grootste civil science projecten in Nederland worden.

Ook KNMI

Wereldwijd netwerk voor klimaatdiensten

Om risico's bij natuurrampen te verkleinen en voedselveiligheid, watermanagement en gezondheidstoestand te verbeteren, gaat de World Meteorological Organization (WMO) een wereldwijd netwerk voor klimaatdiensten oprichten. In 2018 moet dit Global Framework for Climate Services (GFCs) volledig operationeel zijn.

Het KNMI gaat een actieve rol binnen het GFCs-netwerk spelen door data en kennis beschikbaar te stellen. Als nationaal weer- en klimaatinstituut vertegenwoordigt het KNMI Nederland binnen de WMO. Eén van de zaken die het GFCs moet regelen, is de uitwisseling en het beschikbaar stellen van historische en actuele klimaatwaarnemingen. Op basis van deze gegevens kunnen landen zich wapenen tegen klimaatschommelingen en opwarming.

Een voorbeeld van het succesvol toegankelijk maken van data is het project DiDaH (Digitisasi Data Historis), een samenwerking tussen het KNMI en het Indonesische weerinstituut BMKG. Het project DiDaH heeft gezorgd voor digitale ontsluiting van historische data uit papieren archieven in Indonesië en geleid tot de klimaatdienst SACA&D (Southeast Asian Climate Assessment & Dataset).

SACA&D is een kopie van de European Climate Assessment and Dataset (ECA&D) die het KNMI samen met andere Europese weerdiensten heeft ontwikkeld. In deze webgeoriënteerde informatiesystemen worden reeksen van klimaatwaarnemingen uit de regio samengebracht.

De software destilleert uit deze waarnemingen allerlei nuttige regionale klimaatinformatie, zoals trends (regent het vaker? minder vaak? heviger?), extremestatistiek (hoe vaak komen hier stormen voor? Hoe hevig?), anomalieën (de hittegolven in West Europa in de zomer van 2003) en een groot aantal klimaatindices, zoals een droogte-index, graaddagen of het begin van het regenseizoen.

Het KNMI heeft in het kader van DiDaH vier medewerkers van BMKG opgeleid om zo'n systeem voor Zuidoost-Azië op te zetten en draaiend te houden. SACA&D ontvangt nu data van 22 deelnemende instituten uit 13 landen en bevat klimaatgegevens van 1203 meteorologische stations verspreid over Zuidoost-Azië.

De WMO onderstreept met het oprichten van GFCs het belang van kennisopbouw bij het klimaatprobleem. Het internationale netwerk van klimaatdiensten moet op een laagdrempelige wijze klimaatinformatie beschikbaar maken zodat landen adequate maatregelen kunnen nemen.

Dit is op tal van vlakken belangrijk: watermanagement, volksgezondheid, landbouw, voedsel- en watervoorziening. Met name kwetsbare landen die direct de gevolgen van klimaatverandering ondervinden, hebben baat bij vrij beschikbare en betrouwbare klimaatinformatie en -advies.



Jaargemiddelde van
aantal warme nachten
(periode 1971-2010) in
Zuidoost-Azië. Bron:
SACA&D

november

05.11.12

Bewindslieden Melanie Schultz van Haagen-Maas Geesteranus (VVD) is in het nieuwe kabinet de minister voor Infrastructuur en Milieu. Wilma Mansveld (PvdA) is de nieuwe staatssecretaris. Zij heeft ook het KNMI in haar portefeuille.

07.11.12

Water Toenmalig Prins van Oranje Willem-Alexander en minister Schultz van Haagen hebben het Watermanagementcentrum Nederland (WMCN) officieel geopend. In dit centrum van Rijkswaterstaat zijn alle producten en diensten op het gebied van waterinformatie gebundeld. Ook het KNMI heeft hier twee werkplekken.

08.11.12

Satellietbeelden Het KNMI heeft een nieuwe website ontwikkeld waarop satellietmetingen van bewolking, zonnestraling en neerslag live kunnen worden bekeken. Deze metingen zijn gebaseerd op beelden van Meteosat, een satelliet die elk kwartier vanuit een vast punt boven de evenaar bij daglicht opnamen van de aarde maakt. Zie <http://msgcpp.knmi.nl>

13.11.12

Platform KNMI, PBL en wetenschapsjournalist Marcel Crok lanceren het digitaal platform ClimateDialogue.org. Dit internationale blog waar wetenschappers worden uitgenodigd te discussiëren over klimaatkwesties, is op verzoek van de Kamer opgezet.

16.11.12

Winddata De windmetingen die het KNMI berekent uit data van de Indiase OceanSat-II satelliet, worden voortaan wereldwijd verspreid. Dat zijn EUMETSAT en de Indian Space Research Organisation (ISRO) overeengekomen. De OceanSat-II is de derde satelliet waarvan het KNMI windgegevens verwerkt en wereldwijd verspreidt. De windmetingen boven zee waarvoor het KNMI verantwoordelijk is, worden berekend uit meetgegevens van scatterometers op satellieten.

IPCC-rapport over klimaatextremen

Met het speciale IPCC-rapport over klimaat-extremen en adaptatie heeft het internationale klimaatpanel voor het eerst een geïntegreerd rapport gemaakt waarin verschillende wetenschapsdisciplines samenkomen. Door klimaatwetenschap, adaptatiebeleid en risico-management te verenigen, zijn de gevolgen van klimaatextremen in kaart gebracht zodat de samenleving robuuster en veerkrachtiger kan worden.

Hieronder enkele highlights uit het Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, ofwel SREX.

Belangrijkste conclusies

Door de betere klimaatmodellen zijn de uitkomsten betrouwbaarder en is er meer regionaal inzicht in de relatie tussen klimaatextremen, de risico's en de onzekerheden. Voor de komende 20 tot 30 jaar is de verwachte toename van weerextremen klein ten opzichte van de natuurlijke variabiliteit. Vanaf 1950 is wel het aantal weerextremen toegenomen, maar hierbij zijn de regionale verschillen groot.

Het uitstellen van het verminderen van broeikasuitstoot leidt waarschijnlijk tot een toename van klimaatextremen in deze eeuw. Temperatuurstijging – met name hittegolven – leveren vooral problemen op in verstedelijkte gebieden.

De belangrijkste factoren die zorgen dat extreem weer kan escaleren tot een ramp, zijn de mate van blootstelling en kwetsbaarheid van mensen. Betere levensomstandigheden, goede infrastructuur,

opleiding, betrouwbare informatie, welvaartsgroei, goed bestuur, rampenplannen en een goede organisatie om die uit te voeren, verminderen de risico's in geval van extreem weer.

Trend in klimaatextremen

Het is zeer waarschijnlijk dat de stijgende lijn van maxima- en minimumtemperaturen deze eeuw zal doorzetten. Hittesgolven kunnen vaker voorkomen en extremer worden. Dat geldt ook voor zowel zware neerslag als droogte. Wel zijn er grote verschillen tussen de regio's. Zo laten de Verenigde Staten een toename zien van zware neerslag terwijl de kansen in West-Afrika, West-Azië en Australië hierop afnemen. De kans op toename van het aantal en de ernst van zware tropische cyclonen is klein. Wel is het waarschijnlijk dat extreem hoge waterstanden op zee vaker voorkomen.

De trends in SREX gelden niet voor afzonderlijke landen omdat er te weinig metingen beschikbaar zijn en de modellen te grofmazig. Het rapport verdeelt de aarde in 23 regio's. Nederland ligt op de grens van de regio's Noord- en Centraal-Europa. Het is zeer waarschijnlijk dat dit gebied sterker opwarmt deze eeuw en de kans op hittegolven en droogte groter wordt. In de winter is er grotere kans op meer zware neerslag.

Nut van SREX voor Nederland

Het Nederlands klimaatadaptatiebeleid maakt gebruik van de KNMI Klimaatscenario's die in lijn zijn met SREX. Nederland hanteert een robuust beleid met de Deltawet om het land te beschermen tegen zeespiegelstijging en om de zoetwatervoorziening op peil te houden. In het IPCC-rapport wordt benadrukt dat water een belangrijk speerpunt moet zijn van het overheidsbeleid. De analyses van klimaatextremen bevestigen de urgentie van het Nederlands en Europees mitigatiebeleid. Het internationale klimaatpanel vermeldt tevens dat het waarschijnlijk is dat de mens een aandeel heeft in de temperatuurstijging op aarde en heeft bijgedragen aan de toename van zware neerslag en de hoge waterstanden op zee.



▲ Ravage op Haïti na tropische storm Isaac op 25 augustus 2012.
Bron: UNPhoto/Logan Abassi



▲ Markt in Port-au-Prince op Haïti onder water na orkaan Sandy op 25 oktober 2012.
Bron: UNPhoto/Logan Abassi

Ook KNMI

Meteorologisch advies voor de luchtvaart

Nauwkeurige en betrouwbare weerinformatie is essentieel om veilig en efficiënt te kunnen vliegen. De luchtvaartsector hanteert strikte regels en procedures; meteorologie is daar een belangrijk onderdeel van. Zeker voor een luchthaven als Schiphol die complex is door de ligging van de banen en het wisselvallige weer in Nederland. Mist, harde wind, onweer, ijsvorming en turbulentie kunnen het vliegen bemoeilijken.

De Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) op Schiphol wordt dagelijks bijgestaan door een Meteorologisch Adviseur Schiphol (MAS) van het KNMI. Deze KNMI-meteoroloog zit als het nodig is bij operationele briefings zodat de luchtverkeersleiders direct alle gewenste weerinformatie krijgen. De regionale luchthavens ontvangen van de luchtvaartmeteoroloog in de KNMI-weerkamer in De Bilt gerichte weerinformatie en advies.

Omdat luchtvaart een mondiale zaak is, zijn de veiligheidsregels en daarmee ook het leveren van meteorologische gegevens internationaal afgestemd en vastgelegd in internationale verdragen. De meteorologische diensten van de verschillende landen werken samen om luchtverkeersleiders en piloten zo goed mogelijk te informeren. Maar ook voor het vernieuwen en verbeteren van producten en technieken voor de luchtvaartmeteorologie is er nauwe samenwerking tussen de Europese weerinstituten.

Het KNMI verwerkt via hoogwaardige rekensystemen specifieke weerdata en verwachtingen voor de luchtvaart. Op alle Nederlandse vliegvelden staan KNMI-weerstations en aanvullende meetapparatuur. Op Schiphol is er een weerwaarnemer van het KNMI in de verkeerstoren aanwezig. Alle weergegevens zijn voor de luchtvaart direct beschikbaar, actueel maar ook uit het archief. Dat laatste is belangrijk bij eventuele ongevallen waarbij een weerrapport altijd onderdeel uitmaakt van het onderzoek.

▼ Het KNMI geeft dagelijks meteorologisch advies aan LVNL op Schiphol. Bron: KNMI



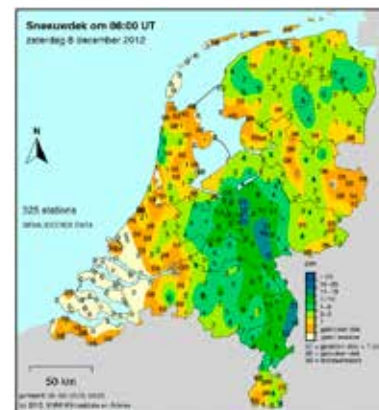
december

06.12.2012

COP18 Staatssecretaris Wilma Mansveld van IenM pleitte op de klimaatconferentie in Doha voor daadkrachtig optreden tegen klimaatverandering. Maar wel met oog voor de verschillende omstandigheden en mogelijkheden van landen en gericht op het klimaatbestendig maken van samenlevingen. Mansveld is tevreden met het resultaat van COP18: verlenging van het Kyoto Protocol tot 2020 en afspraken over klimaatfinanciering.

10.12.2012

Gladheid Sneeuw en ijsel zorgden voor een winters begin van december 2012. Opmerkelijk waren de grote wisselingen in temperatuur en neerslag. Vrijdag en zaterdag sneeuwde het in een groot deel van Nederland. In combinatie met de krachtige wind zorgde dat voor overlast. Op zaterdagavond viel de dooi in met ijsel en regen wat leidde tot verraderlijke gladheid.



▲ Sneeuwhoogte op 8 december.

12.12.2012

Waarneemcentrum KNMI, RIVM en RWS gaan intensiever samenwerken bij data-inwinning en -beheer. Hoewel de organisaties verschillende zaken meten, is het verwerken en beheren van de data hetzelfde. Dit Nationaal WaarneemCentrum Leefomgeving (NWCL) verbetert de efficiency van de waarneemnetwerken die lucht, water en bodem monitoren.

KNMI Data Centrum ontsluit data

Met een minisymposium over open data is op 14 december het KNMI Data Centrum officieel geopend. Dit KDC gaat alle KNMI-data stroomlijnen zodat er één webportaal is waar eenvoudig te zien is welke datasets bij het KNMI beschikbaar zijn en gedownload kunnen worden.

Het nieuwe KNMI Data Centrum is bedoeld om de vele datasets van het KNMI te ontsluiten en toegankelijk te maken voor de buitenwereld. Dit past binnen het Rijksoverheidsbeleid om datagegevens vrij en op eenduidige wijze beschikbaar te stellen. De datasets van het KNMI bestaan uit waarnemingen en rekenmodelgegevens. De gegevens variëren van metingen/waarnemingen via onderzoeksresultaten van individuele wetenschappers tot data van de KNMI Klimaatscenario's.

Naast het toegankelijker maken van KNMI-data, moet het KNMI Data Centrum (KDC) versnippering van kennis en beheer tegengaan. De meteorologische, klimatologische en seismologische data kenden voorheen een grote diversiteit aan technieken, sites en beheeromgevingen. Door al deze KNMI-data te stroomlijnen en onder één webportaal onder te brengen, maakt het KDC de beschikbaarheid van data gebruiksvriendelijker.

Het KDC is te vinden op data.knmi.nl waar met filters gezocht kan worden naar specifieke waarnemingen en modeluitvoer. Het datacentrum is met name gericht op professionele gebruikers,

wetenschappers en weeramateurs maar het KDC is ook beschikbaar voor iedereen die geïnteresseerd is in deze gegevens. Er wordt wel uitgegaan van enige kennis van vakinhoudelijke begrippen.

Tegenwoordig zijn steeds meer data gestandaardiseerd en kunnen data ook gevisualiseerd worden. Hierdoor ontstaan er vele mogelijkheden om data toe te passen. Veel KNMI-data zijn zodoende ook interessant en toegankelijk geworden voor sectoren buiten de meteorologie en klimatologie. Het wordt steeds interessanter om verschillende data te combineren en in kaart te brengen. Bekende voorbeelden zijn de neerslagradar en satellietbeelden maar ook de visualisatie van klimaatmodeldata uit EC Earth en de temperatuurkaarten op klimaatatlas.nl.

De afgelopen jaren is er bij het KNMI ruime ervaring opgedaan met webservices zoals het visualiseren en downloaden van geo-informatie. Het KNMI heeft als bronhouder van grote hoeveelheden geo-data allerlei toepassingen te bieden op het gebied van geo-informatie. De catalogus van het KDC is ook gekoppeld aan andere (overheids)catalogi zoals het Nationaal Georegister, data.overheid.nl en het INSPIRE GeoPortal.

Satellietdata hebben binnen het KDC een aparte plek. Het Satelliet Data Platform (SDP) verzorgt de dataproductie en archivering van satellietdata van ESA, EUMETSAT en NASA. Het KDC is er op ingericht om de grote hoeveelheden data van satellietmissies beschikbaar te stellen en te visualiseren.

▼ KNMI-datasets bestaan uit metingen en rekenmodelgegevens. Bron: KNMI

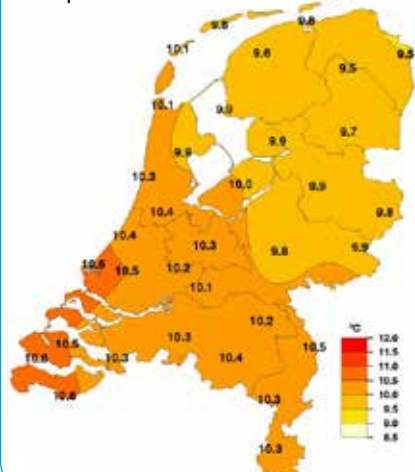




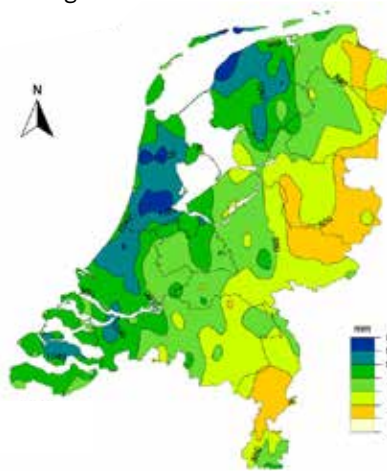
Weeroverzicht 2012

Gemiddelden in Nederland voor 2012

Temperatuur



Neerslag



Zonneshijjn



Koudegolf en koele zomerstart in verder onopvallend jaar

2012 was een zonnig, vrij nat jaar met een normale gemiddelde jaartemperatuur. Het meest opvallend was een koudegolf aan het einde van de winter en een wisselvallige, koele start van de zomer. De gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt week met 10,3 graden nauwelijks af van het langjarige gemiddelde van 10,1.

Het jaar begon met een voortzetting van het zachte, natte winterweer van december 2011. Met een gemiddelde temperatuur van 4,9 graden tegen 3,1 normaal was januari zacht. Eind januari viel echter de vorst in, de voorbode voor de extreme kou tijdens de eerste tien februaridagen.

Van 30 januari tot en met 8 februari was er een koudegolf, de 33^e in Nederland sinds 1901. Een koudegolf is een opeenvolging van minimaal vijf ijsdagen in De Bilt waarvan tenminste drie dagen met strenge vorst. De eerste tien dagen van februari in De Bilt behoorden met gemiddeld min 6,9 tot de tien koudsten ooit. Op een aantal plaatsen voor het op vijf februaridagen zeer streng. In Lelystad werd op 4 februari min 22,9 graden gemeten. De gure oostenwind liet de gevoelstemperatuur soms dalen tot beneden de min 25 graden.

Op 12 februari kwam er een eind aan het koude weer en verliep de rest van de maand zacht tot zeer zacht voor de tijd van het jaar. Dat zachte weer zette zich voort in maart, die met een gemiddelde temperatuur van 8,3 graden tegen een langjarig gemiddelde van 6,2 graden zeer zacht werd. Maart 2012 eindigde samen met maart 1957 op de derde plaats in de rij van zachtste maartmaanden in ruim een eeuw. Op 22 en 23 maart was het in het zuiden van het land lokaal twintig graden of hoger, wat bijzonder vroeg is in het jaar.

April was daarentegen vrij koud. Op 30 april werd in De Bilt voor het eerst dit seizoen de grens van twintig graden overschreden. Mei 2012 was met 14,5 graden ruim een graad warmer dan het langjarig gemiddelde.

De zomer van 2012 was qua temperatuur vrij normaal maar de start was uitermate wisselvallig en koel. Juni was in vijftien jaar niet zo koel geweest. Ook juli kende een lang, nat, koel en somber tijdvak. De warme augustusmaand maakte de zomer goed. Op 18 en 19 augustus werd het in De Bilt warmer dan dertig graden, de enige tropische dagen van 2012. In het Limburgse Ell werd het op de 19^e het warmst met 36,7 graden.

De temperaturen tijdens de herfstmaanden weken niet veel af van het langjarig gemiddelde. December begon koud met sneeuwbuien en ijzel maar had een zeer zacht vervolg.

Nat 2012

Met een landelijke gemiddelde van 876 mm was 2012 iets natter dan het langjarig gemiddelde van 849 mm. Van alle KNMI-meetstations was Leeuwarden het natst met 1043 mm. Het droogst was het in het oosten en zuidoosten van Nederland. Met name de eerste vijf dagen van 2012 regende het veel. In deze korte tijd viel landelijk gemiddeld ongeveer een halve maandsom: 47 mm. In het noorden viel lokaal zelfs 80 mm regen. Omdat de bodem al verzadigd was door het natte decemberweer, zorgden deze regenbuien voor wateroverlast. Februari en maart waren allebei droge maanden. Meest opvallend was de sneeuwval op 3 februari als gevolg van een lagedrukgebied dat van noord naar zuid over Nederland trok. Op veel plaatsen viel 3 tot ruim 10 cm sneeuw. Het jaar eindigde zoals het begon, met veel neerslag. In de laatste maand viel landelijk gemiddeld 130 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 80 mm. Dat maakte december tot de natste maand van het jaar. Meest markant deze maand was de sneeuwval op vrijdag 7 december. In een strook van Limburg naar Gelderland viel toen 10 tot 15 cm sneeuw. IJzel zorgde in december met name in het noorden een aantal

keer voor verraderlijke gladheid: in de avond en nacht van 8 en 9 december, in de ochtend van 14 december en de avond en nacht van 21 op 22 december.

Zonnig 2012

2012 was zonnig met een landelijk gemiddelde van 1730 zonuren tegen een langjarig gemiddelde van 1643. Het Waddengebied en de Friese IJsselmeerkust waren het zonnigst. Het KNMI-meetstation Stavoren registreerde 1894 zonuren. Boven de Veluwe hingen het vaakst wolken. Het KNMI-meetstation Deelen kwam niet hoger dan 1560 uren. Opvallend was dat februari zonnig was met gemiddeld over het land 113 zonuren tegen 88 normaal. Met name tijdens het zeer koude winterweer scheen de zon vaak volop. De eerste decade van februari was zelfs de zonnigste in ruim honderd jaar en leverde ruim de helft van het totaal aantal zonuren van die maand op. De eerste decade van mei was met slechts 31 zonuren somber. In De Bilt was het met 24 uren zelfs de op één na somberste eerste decade van mei in ruim een eeuw. Ook de tweede helft van december verliep zeer somber met gemiddeld over het land slechts 15 zonuren.



Promoties, prijzen en benoemingen

Promoties

Wolken- en neerslageigenschappen gebruiken voor klimaatmonitoring

In zijn proefschrift *'Satellite cloud and precipitation property retrievals for climate monitoring and hydrological applications'* heeft **Erwin Wolters** aangetoond dat afgeleide wolken- en neerslageigenschappen uit satellietmetingen voldoende nauwkeurig en bruikbaar zijn voor klimaatmonitoring en om hydrologie te bepalen. Wolters is gepromoveerd aan de Universiteit Utrecht.

Wolken spelen een belangrijke rol in de stralingsbalans en watercyclus op aarde. Om te kunnen bepalen of wolken- en neerslageigenschappen op termijn veranderen in een veranderend klimaat zijn nauwkeurige en wereldwijde metingen nodig. Deze eigenschappen kunnen worden bepaald uit satellietmetingen van gereflecteerde zonnestraling. De *Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager* (SEVIRI) meet elk kwartier de gereflecteerde zonnestraling boven Europa en Afrika. Met het op het KNMI ontwikkelde *Cloud Physical Properties* (CPP) algoritme worden wolkeneigenschappen zoals wolkenfase, effectieve deeltjesgrootte, geïntegreerd waterpad en neerslagintensiteit bepaald. Een volledige beschrijving van de dagelijkse gang van wolken en neerslag maakt de datasets een nuttig gereedschap voor de evaluatie van klimaatmodellen.

Satelliet ziet menging oppervlaktewater en diepzeewater

Zeehoogtemetingen met satellieten kunnen laten zien waar diepe menging van zeewater heeft plaatsgevonden en tot welke diepte. Dat blijkt uit onderzoek van **Renske Gelderloos** waarmee zij is gepromoveerd aan de Universiteit Utrecht.

Elke winter mengt het oppervlaktewater in de Labrador Zee (gelegen tussen Canada en Groenland) met het zwaardere water eronder tot een diepte van 200 tot 2400 meter. Diepe verticale menging vindt maar in enkele gebieden plaats en is de enige snelle interactie tussen de diepe oceaan en het oppervlaktewater. Het speelt een cruciale rol in de oceaancirculatie, met in potentie grote gevolgen voor het klimaat. Daarom is het van belang de variaties in de sterkte van de menging te begrijpen en te volgen. Het gebruik van satellieten om dit proces te monitoren is aantrekkelijk, omdat de zware winterse omstandigheden het erg moeilijk maken om ter plaatse metingen te doen in dit gebied.

Nieuwe rekenmethode brengt bron van luchtvervuiling in kaart

KNMI-onderzoeker **Bas Mijling** heeft een nieuwe rekenmethode ontwikkeld om de door satellieten gemeten luchtvervuiling terug te rekenen naar de bron. Hij is met zijn onderzoek gepromoveerd aan de Technische Universiteit Eindhoven.

Met deze methode kunnen de emissiebronnen van stikstofdioxide (NO₂) wereldwijd gevolgd worden en kan de effectiviteit van luchtkwaliteitmaatregelen worden bepaald. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van dagelijkse satellietmetingen van OMI en GOME-2 en meteorologische gegevens. Doordat de NO₂-concentraties al sinds de jaren negentig wereldwijd door satellietinstrumenten worden gemeten, is hiermee de ontwikkeling van de emissiebronnen door de jaren heen goed te volgen. Zo is te zien dat in West-Europa de concentratie van het vervuilende gas de afgelopen jaren is afgenomen door een gecombineerd effect van luchtkwaliteitmaatregelen en economische teruggang. In China daarentegen is de sterke economische groei duidelijk waarneembaar door de toegenomen NO₂-concentraties in de atmosfeer.



Prijzen

Voor zijn idee 'Meer ogen en oren' is weeronderzoeker **Marcel Molendijk** beloond door zowel de Ideeëncommissie van het ministerie van Infrastructuur en Milieu als de KNMI-ideeëncampagne. 'Meer ogen en oren' is een applicatie voor smartphones waarmee burgers locatiespecifieke meldingen over extreem weer kunnen doen.

Ronald van der A, onderzoeker bij de afdeling Aardobservatie, heeft een award gekregen van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA en de Chinese tegenhanger NRSCC voor het werk dat hij verricht heeft in het kader van het MOST/ESA project DRAGON. In dit project wordt met behulp van satellietmetingen van GOME-2 en OMI een luchtkwaliteitsvoorspelling voor China ontwikkeld.

Reinout Boers, Marijn de Haij, Wiel Wauben, Henk Klein Baltink, Bert van Ulft en Mark Savenije hebben de Väisälä Award gewonnen met hun onderzoek naar het meten van de bedekkinggraad van wolken. Deze prijs wordt jaarlijks door de WMO toegekend aan een baanbrekend onderzoek over meteorologische observatiemethodes en instrumenten.

Dit jaar is de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) gestart met het eren van landen en personen die zich bijzonder verdienstelijk hebben gemaakt voor de WMO. Het KNMI werd daarbij geëerd voor de bijdrage van alle collega's aan het werk van de Technische Commissie 'Basic Systems', die zich bezig houdt met alles wat te maken heeft met metingen en de verwerking en distributie van meetgegevens. Individuele ertcertificaten gingen naar de KNMI'ers **Aline Kraai, Jan Willem Noteboom en Jitze van der Meulen** en voormalig KNMI'er **Frank Grooters**, voor hun onmisbare bijdragen als experts.

De WMO Norbert Gerbier-MUMM International Award 2012 is toegekend aan het artikel getiteld 'Climate control of terrestrial carbon exchange across biomes and continents'. Het artikel bestudeert de relaties tussen klimaat en koolstofuitwisseling van ecosystemen. Kennis over deze relaties is van belang voor het inschatten van toekomstige atmosferische CO₂-concentraties. De studie maakt gebruik van meetseries van een groot aantal meetsites over de wereld en heeft 150 auteurs. KNMI'er **Fred Bosveld** is coauteur van het artikel en leverde met de meetseries van Cabauw een deel van de Nederlandse bijdrage.

Benoemingen

Sybre Drijfhout van de afdeling Mondiaal Klimaat is per 1 januari 2012 benoemd tot hoogleraar 'Climate Physics' aan de Universiteit van Southampton. Hij gaat bij het aan de universiteit verbonden *National Oceanography Centre Southampton* onderzoek doen naar de rol van de oceaan in het klimaatsysteem.

Jan Barkmeijer van de afdeling Weeronderzoek is in de ECMWF Council van begin december gekozen tot voorzitter van de *Scientific Advisory Committee (SAC)* van het ECMWF voor de komende drie jaar. Deze commissie, waarin negen landen zijn vertegenwoordigd, bewaakt de kwaliteit van het wetenschappelijk onderzoek dat het ECMWF uitvoert en geeft advies.

Pieter Levelt, hoofd van de afdeling Aardobservatie, is tijdens het *Quadrannual Ozone Symposium* in Toronto gekozen als lid van het IO₃C (*Internationaal Ozone Commission*). Het IO₃C stimuleert het onderzoek naar de toestand van de ozonlaag.

Oraties

Bram Bregman, senior adviseur bij de KNMI-afdeling Klimaatdata en -advies, heeft op 13 januari 2012 zijn inaugurele rede gehouden als hoogleraar Duurzaamheid aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Zijn rede met als titel 'Je moet alles met beleid doen' ging over klimaatverandering en de relatie tussen wetenschap en overheid.

Wilco Hazeleger, hoofd van de KNMI-afdeling Mondiaal Klimaat, heeft op 19 januari 2012 zijn ambt van buitengewoon hoogleraar Klimaatdynamica aan de Wageningen Universiteit aanvaard. In zijn inaugurele rede 'Verhalen van weer in de toekomst' stonden klimaatdynamica en klimaatscenario's centraal.

Pieter Levelt, hoofd van de KNMI-afdeling Aardobservatie, heeft op 31 oktober 2012 haar intrede als hoogleraar Remote Sensing of the Earth Atmosphere aan de TU Delft gehouden. In haar oratie 'Oog voor klimaat en luchtkwaliteit' wijdt zij uit over de complexe samenhang tussen klimaat en luchtkwaliteit.



Wetenschappelijke publicaties

In 2012 heeft het KNMI 114 wetenschappelijke artikelen over onderzoeksresultaten gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. Alle publicaties zijn peer-reviewed waarbij de inhoud van de artikelen is getoetst door deskundigen uit hetzelfde werkgebied. Het merendeel van de artikelen is verschenen in Nature, Science, Geophysical Research Letters, Climate Dynamics. Hieronder een greep uit de gepubliceerde KNMI-onderzoeken.



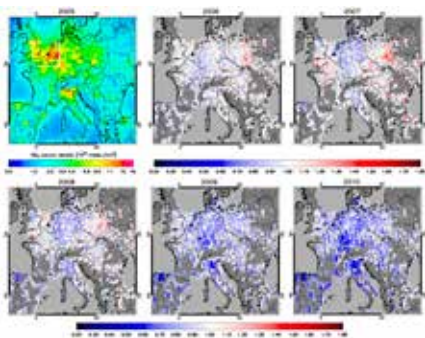
Rookwolken van de Australische branden op 7 februari 2009. Bron: MODIS/NASA

Rookwolk toont proces nucleaire winter

Het roet in rookwolken absorbeert door de donkere kleur veel zonlicht en genereert zo warmte waardoor rookwolken snel stijgen en binnen een paar dagen 20 kilometer hoogte kunnen bereiken. Dit proces hebben KNMI-onderzoekers aangetoond door het analyseren van metingen van de grote rookwolk die ontstond na de hevige bosbranden in Australië op 7 februari 2009. Dit zelfliftend effect van rookwolken is vergelijkbaar met het proces van stofwolken die na een kernbomontploffing ontstaan en waar nucleaire winterscenario's op zijn gebaseerd.

Nucleaire winterscenario's die in de jaren tachtig ontstonden, gaan ervan uit dat na een kernbomontploffing grote hoeveelheden stof vrijkomen die snel naar grote hoogte stijgen. Een dikke stoflaag zo hoog in de atmosfeer kan jaren blijven hangen en houdt zonlicht tegen. Hierdoor zou het klimaat sterk afkoelen met een nucleaire winter tot gevolg. De stijging van stof door absorptie van zonlicht was echter alleen bekend uit modelberekeningen omdat het proces in deze scenario's in de praktijk moeilijk is aan te tonen. Met het analyseren van de satellietmetingen van de rookwolk die op 7 februari 2009 boven Australië ontstond, hebben KNMI-onderzoekers het bestaan hiervan bewezen.

A solar escalator: Observational evidence of the self-lifting of smoke and aerosols by absorption of solar radiation in the February 2009 Australian Black Saturday plume, J. de Laat, R. Boers, D. Stein en O. Tuinder, Journal of Geophysical Research, 17-02-2012



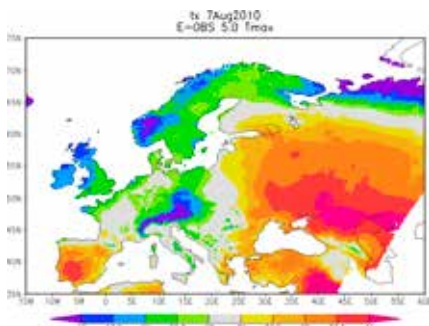
Jaarkaarten van NO₂-metingen van OMI van 2005 tot en met 2010. Bron: KNMI

Lucht schoner door milieumaatregelen en recessie

De concentratie stikstofdioxide (NO₂) in de lucht boven Europa is tussen 2004 en 2010 sterk afgenomen. Op sommige plekken tot vijftig procent. In Nederland is de concentratie tot een kwart gedaald, blijkt uit KNMI-onderzoek. Deze daling is volgens de KNMI-onderzoekers het gevolg van maatregelen die de uitstoot van NO₂ beperken, maar de economische recessie van 2009 heeft een even groot aandeel in de afname.

Op basis van satellietmetingen van het Nederlandse ozon meetinstrument (OMI) hebben Patricia Castellanos en Folkert Boersma jaarkaarten gemaakt van NO₂-concentraties boven Europa. De kaarten tonen duidelijk aan dat de NO₂-concentraties tussen 2004 en 2010 jaarlijks verschillen. Daarnaast laten de zesjarige metingen zien dat de ontwikkeling van dit soort luchtvervuiling grillig verloopt, en niet lineair zoals eerder werd aangenomen.

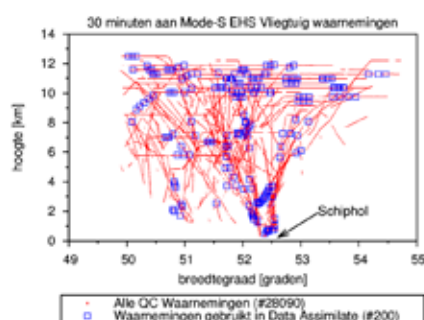
Reductions in nitrogen oxides over Europe driven by environmental policy and economic recession, P. Castellanos, F. Boersma, Scientific Reports van Nature, 16-02-2012



Maximale temperatuur op 7 augustus 2010.
Bron: KNMI

Russische hittegolf natuurlijk fenomeen versterkt door opwarming

De sterkte van de extreme hittegolf in westelijk Rusland in 2010 werd grotendeels bepaald door de natuurlijke variabiliteit van het weer maar de kans op dit soort hittegolven neemt toe door het warmer wordende klimaat op aarde. Een studie van wetenschappers van het KNMI, de universiteit van Oxford en het Britse Met Office toont aan dat de combinatie van natuurlijke en menselijke klimaatfactoren deze hittegolf zo uitzonderlijk maakte. Tijdens de Russische hittegolf in de zomer van 2010 lagen de temperaturen meer dan een maand lang ver boven de oude records met temperaturen tot boven de veertig graden. Dat is twaalf graden meer dan normaal. Dit extreme weer leidde tot 55.000 doden en zorgde voor meer dan tien miljard euro aan schade. Aan zo'n extreme hittegolf liggen natuurlijke factoren ten grondslag, maar de kans hierop is duidelijk toegenomen door de opwarming van de aarde, stellen de onderzoekers vast. Net als in Nederland zijn de zomertemperaturen in westelijk Rusland ongeveer twee keer zo snel als de wereldgemiddelde temperatuur gestegen. Ook hittegolven zijn daardoor gemiddeld warmer geworden. *Reconciling two approaches to attribution of the 2010 Russian heat wave*, G.J. van Oldenborgh (KNMI), R. Jones (Met Office), F. Otto, N. Massey, M. Allen (University of Oxford), *Geophysical Research Letters*, 21-02-2012



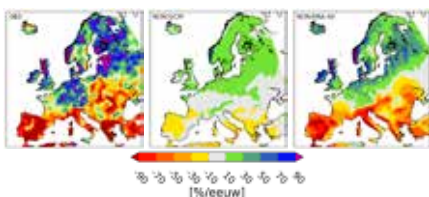
Voorbeeld van beschikbare vliegtuigwaarnemingen, waargenomen in 30 minuten. Met de rode puntjes worden alle kwalitatief goede waarnemingen getoond; de blauwe vierkantjes geven de selectie aan die gebruikt worden in het model.
Bron: KNMI

Luchtvaart zorgt voor meteorologische gegevens

Meteorologie is van fundamenteel belang voor de luchtvaart, maar andersom kan de meteorologie ook profijt hebben van de luchtvaart. Een transponder op Schiphol leest elke vier seconden gegevens van vliegtuigen uit die in zijn bereik zijn. Dit bereik gaat op hoogte van Kopenhagen tot Londen en Parijs en bedekt daarmee een groot deel van het luchtruim dat voor het KNMI meteorologisch van belang is. De vliegtuiggegevens betreffen bijvoorbeeld de snelheidsvector ten opzichte van de grond en de beweging van het vliegtuig ten opzichte van de lucht.

Door deze gegevens te combineren kan de windsnelheid ter plaatse van het vliegtuig worden afgeleid. Deze windgegevens zijn uiteraard van belang voor het initialiseren van de weersituatie in een weermodel. Hoe beter de initiële weersituatie in het weermodel zit, des te beter de windverwachting en daardoor ook de weersverwachting. Uit het artikel blijkt dat de vliegtuigmetingen inderdaad bijdragen aan een betere verwachting. Verder heeft een studie van Luchtverkeerleiding Nederland (LVNL) aangetoond dat de verwachte aankomsttijd van vliegtuigen aanmerkelijk kan worden verbeterd door de vliegtuiggegevens van Schiphol te gebruiken en de resulterende windverwachtingen uit het weermodel terug naar Schiphol te sturen.

Assimilation of High-Resolution Mode-S Wind and Temperature Observations in a Regional NWP model, S. de Haan and A. Stoffelen, *Weather and Forecasting*, 06-01-2012



Waargenomen en gemodelleerde neerslag-trends in winterhalfjaar in Europa (1961-2000). Links: waargenomen trend. Midden: trend volgens regionale klimaatmodellen. Rechts: trend volgens ensemble van waargenomen atmosferische circulatie en regionale klimaatmodellen. Bron: KNMI

Neerslagverandering groter dan verwacht

Klimaatmodellen blijken de neerslagverandering tijdens de vorige eeuw voor grote delen van Europa structureel te onderschatten, hebben KNMI-onderzoekers geconstateerd. De winterneerslag tijdens de vorige eeuw is in grote delen van Noordwest-Europa toegenomen, terwijl deze in de zuidelijke helft van Europa juist afnam. Tijdens de zomer is er vooral sprake geweest van een neerslagtoename langs de Europese westkust. In Nederland is de neerslag zowel in de winter als in de zomer toegenomen. In het KNMI-onderzoek is gekeken hoe goed klimaatmodellen deze veranderingen kunnen simuleren. Het blijkt dat de verschillen tussen waarnemingen en modellen te groot zijn om toe te kunnen schrijven aan de grilligheid van het weer.

SST and circulation trend biases cause an underestimation of European precipitation trends, R. van Haren, G.J. van Oldenborgh, G. Lenderink, M. Collins and W. Hazeleger, *Climate Dynamics*, 10-07-2012



Webstatistiek

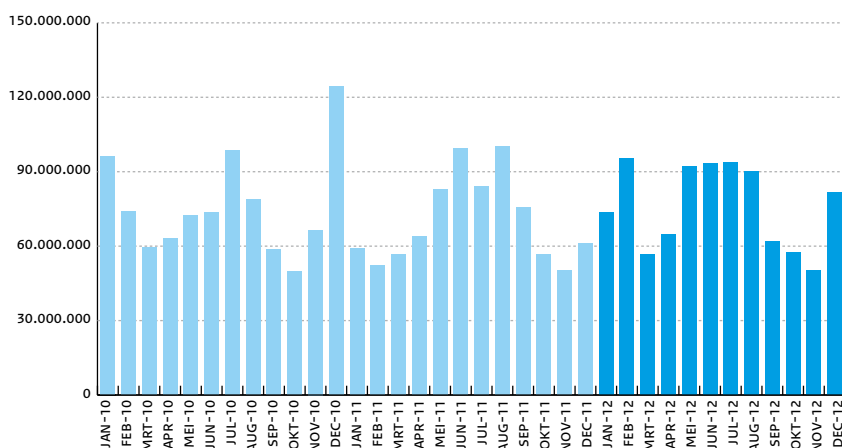
Websitebezoek knmi.nl

Het weer bleef ook in 2012 de belangrijkste reden om de website van het KNMI te bezoeken. Gemiddeld werden er dagelijks grofweg 2,5 miljoen pagina's van knmi.nl bezocht. Het gemiddeld aantal unieke bezoekers lag maandelijks rond 1,5 miljoen. In 2012 heeft de website in de maanden februari, juni, juli en augustus de meeste bezoekers getrokken. Het aantal bezochte pagina's varieerde in deze maanden van ruim 93 miljoen pagina's in mei tot bijna 96 miljoen in februari. In de maand november is knmi.nl het minst bezocht maar werden er toch nog ruim 50 miljoen pagina's open geklikt.

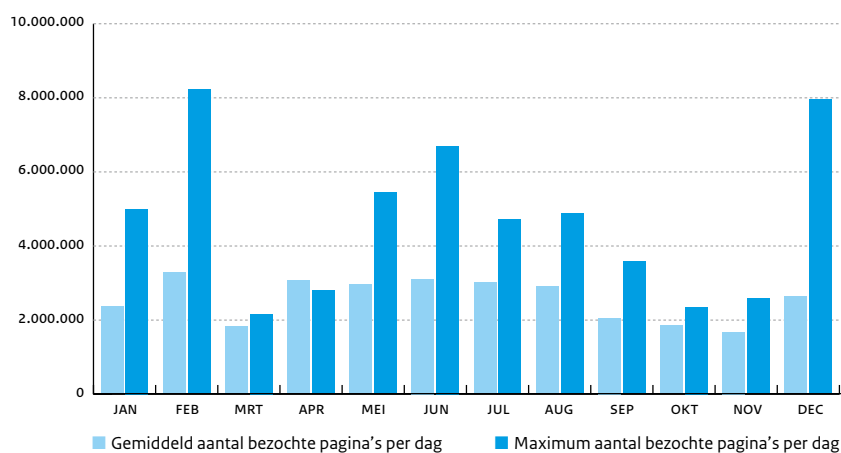
Bij gevaarlijke en extreme weersituaties is duidelijk een sterke toename van het website-bezoek te zien. Vooral de waarschuwingen voor extreem weer vanwege sneeuwbuien zorgden voor een stijging van het aantal bezoekers.

Uitschieter is 3 februari met 8.219.172 bezochte pagina's. Op die dag gaf het KNMI code oranje af voor de kustprovincies vanwege sneeuwbuien. Ook op 6 december steeg het aantal website-bezoeken fors naar 7.957.228 pagina's vanwege een code oranje wegens sneeuwbuien met harde wind. Verder zorgden waarschuwingen voor onweersbuien in het voorjaar en de zomer van 2012 voor hoge bezoekersaantallen. Zo werden op 21 juni 6.705.134 KNMI-pagina's bezocht omdat er code oranje werd afgegeven wegens zware onweersbuien, hagel en windstoten. Net als op 23 mei toen eenzelfde waarschuwing voor extreem weer voor bijna het hele land 5.438.659 bezochte pagina's tot gevolg had.

Aantal bezochte pagina's per maand 2010-2012



Websitebezoek 2012





HRM

Duurzaam inzetbaar

Om ervoor te zorgen dat het KNMI daadkrachtig kan inspelen op actuele en toekomstige ontwikkelingen wil het KNMI extra inzetten op een meer flexibele en duurzame inzetbaarheid van alle medewerkers. Flexibiliteit is nodig om in tijden van personele krimp de vitale processen binnen het KNMI te borgen. Een bredere inzetbaarheid is nodig om het KNMI mee te kunnen laten bewegen met de vraag van onze afnemers en om de employability van medewerkers te verhogen.

Binnen het KNMI krijgen medewerkers de kans zich actief bezig te houden met hun eigen ontwikkeling. Door hen te betrekken bij de organisatie en de organisatiedoelen, bijvoorbeeld door het samen opstellen van jaarplannen, worden zij gestimuleerd om na te denken over verbeterpunten of mogelijke nieuwe initiatieven en over hoe zij dit kunnen verbinden aan hun eigen ontwikkeling. Ook is een strategische personeelsanalyse (SPA) ontwikkeld die inzicht geeft in mogelijke ontwikkelrichtingen. In het jaargesprek met de medewerker worden hier concrete acties over afgesproken.

1% regeling

In het kader van de 1% regeling heeft het KNMI in 2012 aan zes mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt (WIA, WSW of Wajong indicatie) een tijdelijke arbeidsplaats aangeboden.

Integriteit

In 2012 is vanuit het ministerie van Infrastructuur en Milieu een integriteit-enquête uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat het KNMI het integriteitbeleid goed op orde heeft, maar dat er meer aandacht aan bewustwordingsactiviteiten besteed kan worden. Hierop zijn acties uitgezet, waaronder het bespreken van integriteitdilemma's.

In dienst bij KNMI

31 dec 2012	Man	%	Vrouw	%	Totaal
Aantal medewerkers	318	77,6 %	92	22,4 %	410
Gemiddelde leeftijd	49,2 jaar		45,3 jaar		48,3 jaar
Aantal parttimers	49	15,4 %	58	63,0 %	107
Gemiddelde werktijd	34,9 uur		28,7 uur		
Ziekteverzuim					3,5%

31 dec 2011	Man	%	Vrouw	%	Totaal
Aantal medewerkers	322	77%	96	23,4%	418
Gemiddelde leeftijd	48,8 jaar		44,9 jaar		47,9 jaar
Aantal parttimers	61	18,9%	59	61,5%	110
Gemiddelde werktijd	35,1 uur		29,5 uur		
Ziekteverzuim					3,6%

In dienst bij SWO-KNMI*

31 dec 2012	Man	%	Vrouw	%	Totaal
Aantal medewerkers	22	66,7%	11	33,3%	33
Gemiddelde leeftijd	36,2 jaar		33,4 jaar		34,8 jaar
Aantal parttimers	5	22,7%	3	27,3%	8
Gemiddelde werktijd	34,2 uur		33,8 uur		
Ziekteverzuim					3,7%

31 dec 2011	Man	%	Vrouw	%	Totaal
Aantal medewerkers	20	69,0%	9	31,0%	29
Gemiddelde leeftijd	35,7 jaar		32,2 jaar		34,6 jaar
Aantal parttimers	6	30,0%	2	22,2%	8
Gemiddelde werktijd	33,0 uur		35,1 uur		
Ziekteverzuim					1,9%

* Vanwege de taakstelling vanuit Kabinet Balkenende IV werd per 2010 de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek (SWO-KNMI) gerevitaliseerd, speciaal bestemd voor het bieden van een tijdelijke arbeidsovereenkomst aan onderzoekers, gefinancierd door externe opdrachtgevers.



Financiën

Het financieel resultaat over 2012 is € 1,27 mln positief. Dit resultaat is een opluchting na het verlies van 1,2 miljoen over 2011 maar is voornamelijk behaald door een aantal incidentele meevallers. Zo worden vanaf 2012 de werkzaamheden die het KNMI voor de luchtvaart verricht volgens een nieuwe methodiek verrekend en is er een aantal extern gefinancierde projecten afgesloten met een positief resultaat.

Het afgelopen jaar heeft er een reductie van de personeelskosten plaatsgevonden. Dit is zichtbaar in de 'Winst en verliesrekening' onder de post 'Personeel'. Ten opzichte van 2011 is er € 0,2 mln minder uitgegeven. De reductie is lager uitgevallen dan verwacht, doordat er in 2012 meer geld is uitgegeven aan inhuur van tijdelijk personeel en er is een forse stijging van de werkgeverslasten voor het pensioen en de zorgverzekering doorgevoerd.

De omzet van het moederdepartement is ten opzichte van 2011 toegenomen door hogere opbrengsten voor aardobservatie, het Deltaplan, infrastructuur en enkele incidentele bijdragen. De reguliere KNMI-taken worden met minder middelen gerealiseerd. De uitgaven voor aardobservatie zijn in 2012 toegenomen met € 1,0 mln. In de 'Winst en verliesrekening' zijn de kosten voor aardobservatie opgenomen onder de post 'Contributies'.

De post 'Afschrijvingen' is gestegen met € 0,4 mln. Een belangrijk onderdeel van de stijging wordt veroorzaakt door de ingebruikname van het Richardson Computercentrum. Deze kosten worden vanaf 2012 volledig verantwoord op de post 'Afschrijvingen'. De baten van derden bestaan uit opbrengsten van de luchtvaart (€ 9,5 mln), opbrengsten uit projecten (€ 9,6 mln), opbrengsten van Defensie en Rijkswaterstaat (€ 1,3 mln), dataopbrengsten (€ 0,5 mln)

en aantal kleinere opbrengsten (€ 0,4 mln).

De daling van de kosten bij de sector Weer en de stijging van de kosten bij de sector Klimaat betreft voornamelijk een verschuiving die veroorzaakt is door de invoering van een nieuw kostprijsmodel per 1 januari 2012.



Balans*

Activa	31 dec 2012	31 dec 2011
Materiële vaste activa	14.126	16.217
Onderhanden werk	1.137	1.497
Vorderingen	4.180	3.535
Liquide middelen	19.081	17.129
Totaal activa	38.524	38.377
Passiva	31 dec 2012	31 dec 2011
Eigen Vermogen	611	1.801
Resultaat	1.266	-1.190
Voorzieningen	1.188	656
Schulden en vooruitontvangsten	35.459	37.110
Totaal passiva	38.524	38.377

Winst en verliesrekening*

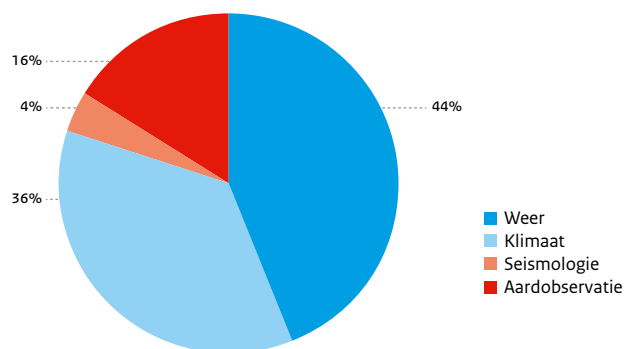
Baten	2012	2011
Moederdepartement	42.814	39.488
Derden	21.404	19.180
Rente baten	25	115
Vrijval voorzieningen	3	77
Totaal baten	64.246	58.860
Lasten	2012	2011
Personeel	32.980	33.206
Materieel		
• Uitbesteding	1.034	984
• Onderhoud en exploitatie	4.028	4.282
• Huur en lease	3.358	3.288
• Contributies	13.071	11.998
• Overig	5.486	3.764
Rente	278	210
Afschrijvingskosten	2.745	2.318
Totaal lasten	62.980	60.050

Kosten per productgroep*

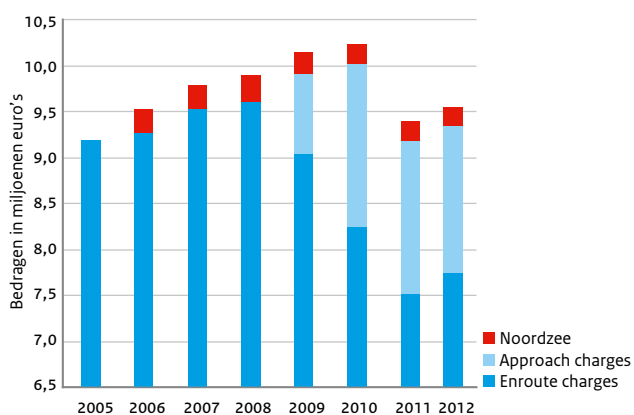
Productgroep	2012	2011
Weer	27.330	30.279
Klimaat	22.496	17.646
Seismologie	2.419	1.998
Aardobservatie	10.110	9.127
Overig	625	
Totaal Productgroepen	62.980	60.050

* Bedragen in 1000 euro

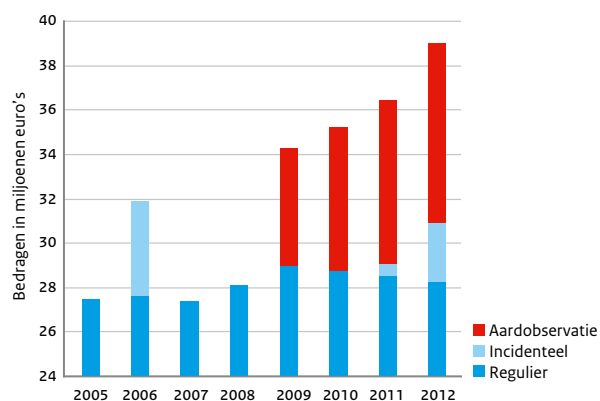
Kosten per productgroep



Omzet luchtvaart

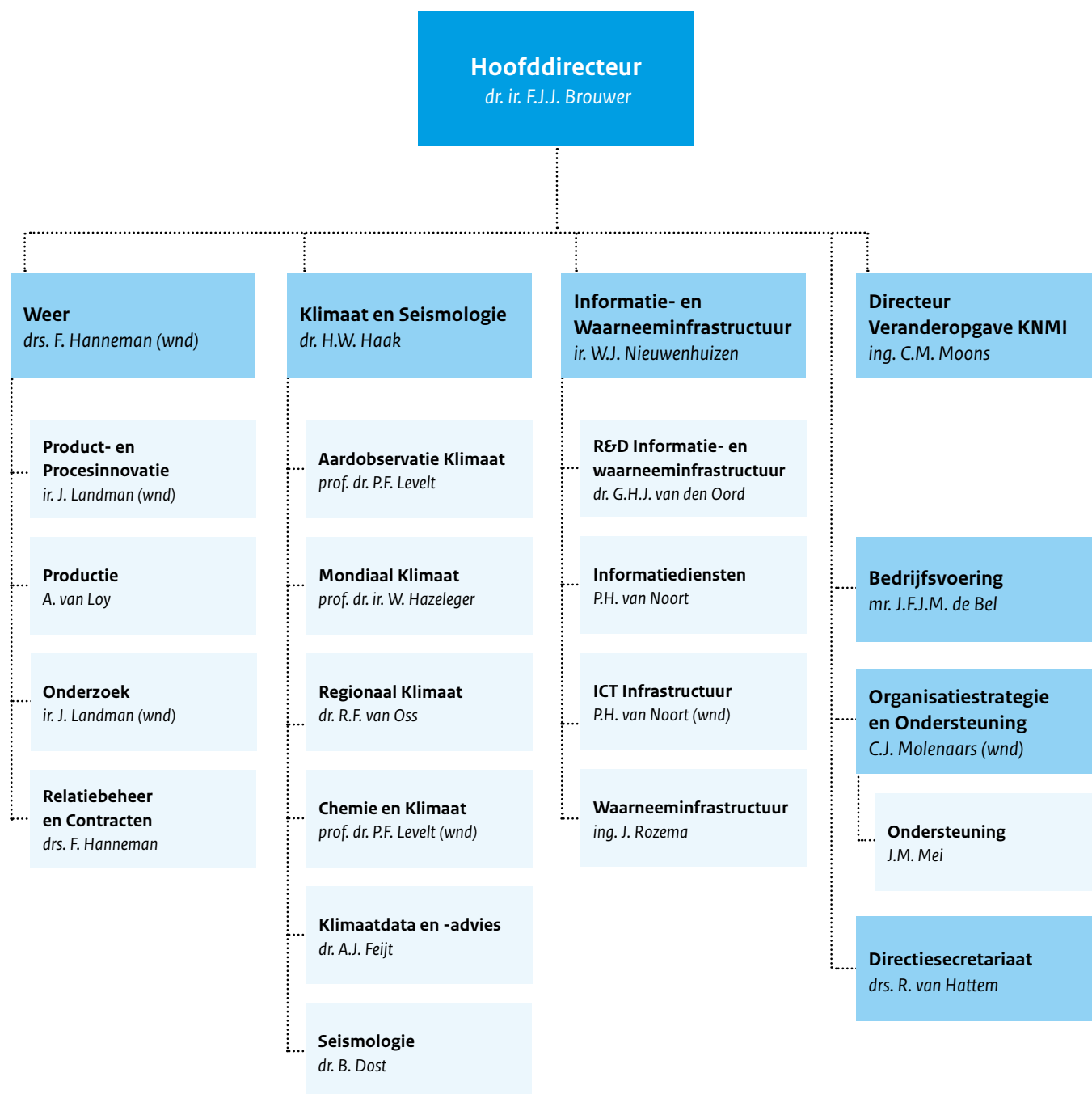


Omzet Moederdepartement





Management



Colofon

Tekst

Janine Leunessen

Samenstelling en eindredactie

Femke Goutbeek, Janine Leunessen

Vormgeving

Sanne Asselman, VijfKeerBlauw

Met medewerking van Rob Sluijter, Fenny Vriese

Oplage 2300 | **Druk** VijfKeerBlauw

KNM-615250

Dit is een uitgave van het
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Postbus 201 | 3730 AE De Bilt
T 030 2206 911 | www.knmi.nl

© KNMI | juli 2013

