



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

KNMI

JAAERVERSLAG 2011

12 maanden voor Nederland

KNMI

JAAERVERSLAG 2011

12 maanden voor Nederland



Inhoud

Voorwoord	4
Frits Brouwer, hoofddirecteur KNMI	
01 • JANUARI	6
KNMI waarschuwt vanaf locatie	
02 • FEBRUARI	8
KNMI observeert vanuit de ruimte	
03 • MAART	10
KNMI analyseert Japanse aardbeving	
04 • APRIL	12
KNMI produceert data	
Interview met Jan Staman, directeur Rathenau Instituut	14
"Belangrijk dat het KNMI authentiek is"	
05 • MEI	18
KNMI meet droogte	
06 • JUNI	20
KNMI monitort gasbevingen	
07 • JULI	22
KNMI adviseert over klimaat	
08 • AUGUSTUS	24
KNMI publiceert de Klimaatatlas	
Interview met Luc Kohsiek, dijkgraaf van Hollands Noorderkwartier	26
"Wonen onder NAP blijft mensenwerk"	
09 • SEPTEMBER	30
KNMI registreert aardbeving Goch	
10 • OKTOBER	32
KNMI rekt in nieuw computercentrum	
11 • NOVEMBER	34
KNMI onderzoekt mist	
12 • DECEMBER	36
KNMI verklaart het weer 2011	
Promoties, benoemingen en prijzen	40
Wetenschappelijke publicaties	42
Bedrijfsvoering	44
Management	46



Frits Brouwer

Hoofddirecteur KNMI

KNMI in verandering...

Met veel trots presenteer ik hierbij het publieksjaarverslag 2011 van het KNMI. Waar we vorig jaar de 24 uren in één dag als leidraad hadden gekozen, zijn dat dit jaar de 12 maanden van het jaar. De veelzijdigheid van het KNMI komt hierdoor goed naar voren, met als voorbeelden: de aardbeving, tsunami en kernramp in Japan, de presentatie van de Bosatlas van het Klimaat, de bouw van een nieuw computercentrum voor onze nieuwe supercomputer (de op één na grootste supercomputer van Nederland) en de droogteberichtgeving voor het waterbeheer in een extreem droog voorjaar.

Aan één element van het KNMI wil ik in dit voorwoord speciale aandacht geven en dat is de politieke opdracht vanuit het regeerakkoord Rutte/Verhagen van oktober 2010 dat 'het huidige takenpakket van het KNMI nader zal worden gezien (eventueel privatisering)'. Op basis hiervan is door het ministerie van Infrastructuur en Milieu een Veranderopgave voor het KNMI opgestart waarin de volgende hoofdpunten een rol spelen:

- de positionering van het KNMI (publiek of privaat), inclusief de bepaling van de publieke meteo-taken van het KNMI, de meerwaarde daarvan voor de samenleving en de rol die weerbedrijven willen en kunnen spelen;
- de spanning tussen de onafhankelijkheid van het wetenschappelijk onderzoek door het KNMI en de ministeriële verantwoordelijkheid voor het KNMI;
- de door het kabinet gewenste bezuinigingen op de agentschapbijdrage van het ministerie.

Om de keuzes binnen deze Veranderopgave goed voor te bereiden is op tijdelijke basis Cees Moons als directeur Veranderopgave aan het directieteam van het KNMI toegevoegd. Onder zijn leiding worden de standpunten van de staatssecretaris omtrent het voorgaande voorbereid. Het lag in de bedoeling dat staatssecretaris Joop Atsma vóór de zomer zijn standpunt aan de Tweede

Kamer zou aanbieden, maar daar is door de val van het kabinet Rutte/Verhagen uiteraard vertraging in opgetreden. Dit is jammer omdat daarmee – ook voor de KNMI-medewerkers – een periode van onzekerheid nog niet kan worden afgesloten.

Dankzij de voorbereiding van de Rijksbegroting 2013 is er wel enige duidelijkheid over de bezuinigingen. Het KNMI wordt, oplopend tot 2018, geconfronteerd met een efficiencykorting van 12,5 % op de agentschapbijdrage. Daarnaast worden vanaf 2013 de toepassing van vraagsturing en profijtbeginsel van kracht bij KNMI-werkzaamheden voor afnemers binnen de Rijksoverheid die uitgaan boven de basistaken van het KNMI, zoals het uitgeven van weerwaarschuwingen en het beheer van het nationale meteorologische meetnetwerk.

In het licht van het voorgaande kan ik u ook de twee interviews in dit jaarverslag aanbevelen: met dijkgraaf Luc Kohsiek over de rol van het KNMI in het waterbeheer en met directeur Jan Staman van het Rathenau Instituut over de relatie tussen wetenschap en politiek.

Natuurlijk is het voor een organisatie als het KNMI minder prettig als je zo onder het vergrootglas ligt, maar ik ben ervan overtuigd dat deze Veranderopgave het KNMI wél in staat zal stellen zijn missie als hét nationale instituut voor weer, klimaat en seismologie duurzaam waar te maken! Maand in, maand uit, elke dag ten dienste van de Nederlandse samenleving. Volgend jaar kan ik op deze plaats ongetwijfeld meer schrijven over hoe precies...

In de tussentijd wens ik u veel leesplezier met dit jaarverslag.

Juni 2012,

Frits Brouwer

Hoofd directeur KNMI

01 KNMI waarschuwt vanaf locatie

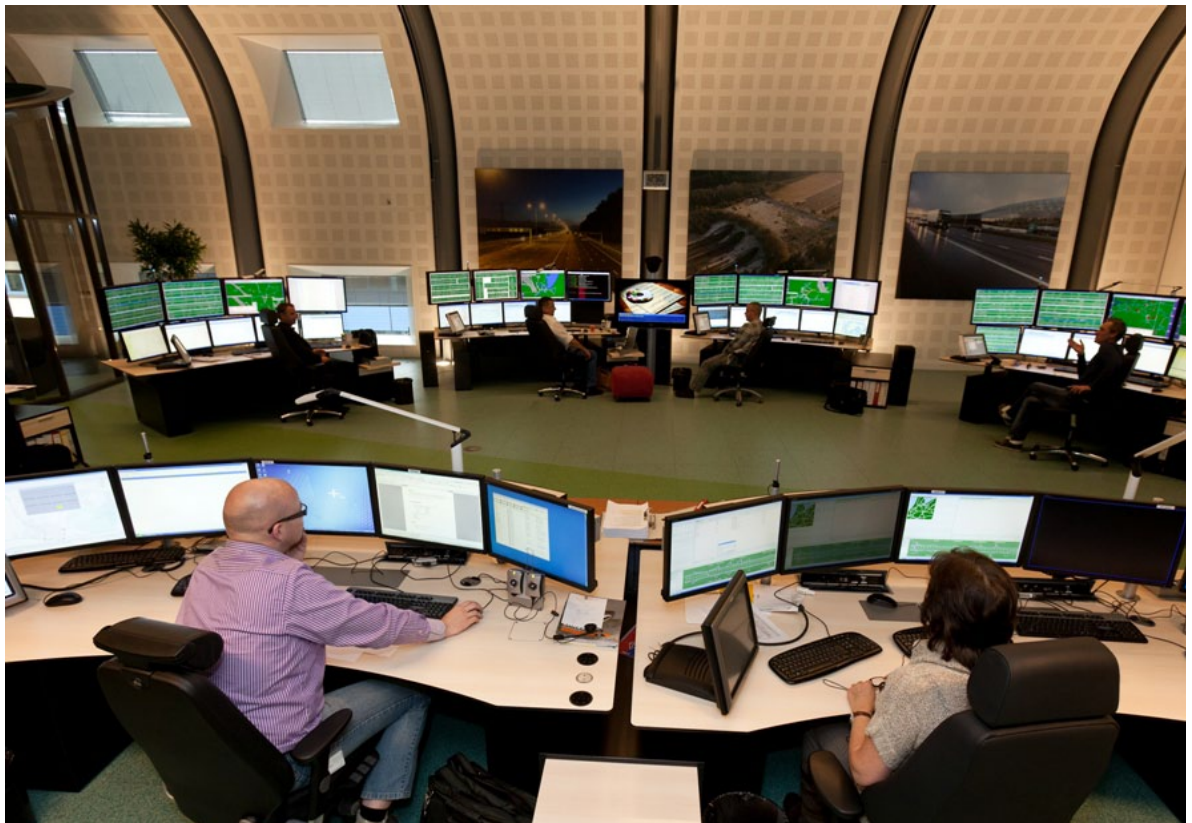
Om wegverkeer, luchtvaart en scheepvaart beter te informeren bij gevaarlijk weer, werken KNMI-meteorologen steeds vaker op locatie. Dat is efficiënter en biedt meer maatwerk.

De weerkamer in De Bilt is de thuisbasis van de KNMI-meteoroloog. Daar komen de weersverwachtingen en waarschuwingen vandaan voor het wegverkeer, de luchtvaart, de scheepvaart en uiteraard voor de Nederlandse burgers. Maar als het weertype en de situatie daarom vragen, gaat een KNMI-meteoroloog naar de klant toe om ter plekke te adviseren. Zoals naar de verkeersstoren op Schiphol. Daar informeren en adviseren sinds 2003 KNMI-meteorologen de luchtverkeersleiders ter plekke, zodat zij efficiënt kunnen handelen bij weersveranderingen. Sinds 2009 kan er een meteoroloog ingezet worden bij het Verkeerscentrum Nederland (VCNL) van Rijkswaterstaat in

Utrecht. Als gevaarlijk weer het verkeer op de snelwegen dreigt te belemmeren, schuift een meteoroloog bij de wegverkeersleiders aan om hen bij te staan.

Als er hoogwater dreigt, kan Rijkswaterstaat Zuid-Holland op een KNMI-meteoroloog bij de Maeslantkering rekenen. De KNMI-meteoroloog houdt de weersituatie ter plekke in de gaten en adviseert bij sluiting van de kering. Op termijn zal er ook een KNMI-meteoroloog naar de Stormvloed Waarschuwingsdienst (svsd) in Lelystad gaan. Nu informeert de maritiem meteoroloog bij hoogwater de hydrologen van de svsd telefonisch vanuit de KNMI-weerkamer. Maar ook

hier geldt dat een meteoroloog aan tafel een crissoverleg efficiënter maakt. Adviseren vormt een steeds groter onderdeel van het werk van KNMI-meteorologen. Professionele weergebruikers vragen meer gedetailleerde en gerichte weerinformatie en uitleg over het omgaan met kansberekeningen. Dat kan ter plekke directer en efficiënter, zodat organisaties en hulpdiensten beter zijn voorbereid en adequate beslissingen kunnen nemen. Daarnaast krijgen de KNMI-meteorologen meer inzicht in wat professionele gebruikers verwachten van weersverwachtingen. Andersom krijgen afnemers een beter beeld van wat het KNMI te bieden heeft. ■



Meldkamer van Verkeerscentrum Nederland (VCNL, Rijkswaterstaat) in Utrecht



Jan Bitterling | Supervisor Tower / Approach | Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL)

"De MAS (Meteorologisch Adviseur Schiphol) van het KNMI maakt vast onderdeel uit van de operationele briefings die vier keer per dag plaatsvinden. Daar zitten KLM, Luchthaven Schiphol, LVNL en KNMI bij. Weerinformatie is een belangrijk uitgangspunt voor het verloop van de hele operatie op de luchthaven. Schiphol is door zijn banenligging en wisselvallige weer complex. Om de capaciteit voor de start- en landingsbanen te bepalen, is persoonlijke toelichting van de KNMI-meteoroloog zeer waardevol. Wij willen veel weerdetails weten. Het is cruciaal dat de MAS bij de verkeersleiding op zaal zit. Hij kan ons direct informeren zodat we sneller kunnen schakelen. Wij moeten het hebben van directe, korte lijnen. Daarbij ziet een meteoroloog op zaal onze werkwijze en heeft daardoor inzicht in onze operationele werkwijzen. De KNMI-meteoroloog heeft een belangrijke positie binnen onze dagelijkse operatie. Als om 5 uur 's ochtends de dagplanning begint, is de MAS daarbij zodat we die dag met zo min mogelijk onvoorziene verstoringen te maken krijgen. Zegt hij dat er over een uur mist ontstaat, dan passen we de planning aan. Zijn kennis is van grote waarde."



Edwin Büsscher | Veiligheidsmeteoroloog KNMI

"We delen met twee KNMI-meteorologen de pieperdienst voor de Maeslantkering. Voor de oproep zijn criteria: bij een verwacht peil bij Rotterdam van meer dan 2,60 meter en bij Dordrecht 2,30 meter worden we opgepiept. Dat is maximaal 24 uur van tevoren op basis van de weersverwachting. De situatie is nog niet kritiek zodat er genoeg voorbereidingstijd is om maatregelen te nemen. Na de semafoonoproep moet ik binnen twee uur ter plekke zijn. Daar maak ik als KNMI-meteoroloog deel uit van het operationeel team van de Maeslantkering. Mijn hoofdtaak is het bewaken van het hele gebeuren en adviseren van het team. Tijdens de procedure zijn er een aantal beslismomenten waarbij ik mijn inzichten geef als meteoroloog. Ik heb geregeld contact met de maritiem meteoroloog in de KNMI-weerkamer. Ik vraag of de weermodellen er nog goed opzitten. Of ik er blind op kan varen of dat er toch afwijkingen zijn. Ik let op windkracht, windrichting, wateropzet, neerslag. Voor de Maeslantkering is de lokale situatie erg belangrijk. Je hebt zo gedetailleerd mogelijke informatie nodig en je moet die constante informatiestroom goed beoordelen."



Ellen Moens | Crisiscoördinator / Operationeel Verkeerskundige | Verkeerscentrum Nederland (VCNL)

"De afgelopen winters is een aantal keer een KNMI-meteoroloog aangeschoven bij het crisisteam van VCNL. Heel fijn. Daar maken wij als VCNL graag gebruik van als we de situatie op de wegen vanwege gevaarlijk weer opschalen. Als verkeerskundigen houden we uiteraard de weerberichten in de gaten en hebben we veelvuldig telefonisch contact met de KNMI-weerkamer. Maar bijvoorbeeld sneeuwverwachtingen zijn heel lastig. Waar gaat de sneeuw vallen en hoeveel? Hoelang blijft de bui hangen? Terwijl juist sneeuwbuien grote verkeersproblemen kunnen veroorzaken. Een meteoroloog ter plekke geeft meer duidelijkheid aan het team door marges aan te geven waarbinnen het weerfenomeen kan plaatsvinden. Wat kunnen we verwachten? Wat zijn de onzekerheden? Je kunt dat ook telefonisch vragen maar in een crisisteamoverleg wordt er breder gekeken. Dan kan de KNMI'er kaartjes erbij halen en kunnen wij doorvragen. Er is meer interactie en diepgang. Je krijgt ook inzicht in elkaars werkwijze. Dat is nodig om op tijd te kunnen waarschuwen zodat de weggebruiker proactief kan handelen en een verkeeralarm voorkomen kan worden."



Verkeerstoren Schiphol



KNMI Grote #brand bij het bedrijf Chemie-Pack in #Moerdijk. Er ontstond een zeer grote rookwolk die over Dordrecht en omstreken trok.
5 jan 2011



KNMI #Aardbeving bij Stedum, Groningen, met een magnitude van 2,5 op de schaal van Richter.
19 jan 2011



KNMI De Präsident van de Deutscher Wetterdienst (@DWD) brengt een bezoek aan @KNMI. Weer, klimaat en seismologie zijn grensoverschrijdende verschijnselen zodat een goede samenwerking belangrijk is.
28 jan 2011



KNMI In Noord-Groningen is door veel mensen een #knal gehoord en trillingen gevoeld. Het blijkt te gaan om een #explosie van #munitie op het eiland #Borkum.
30 jan 2011

02 KNMI observeert vanuit de ruimte

Met het Ozone Monitoring Instrument (OMI) meet het KNMI vanuit de ruimte stoffen in de lucht. Zo kan heel gedetailleerd en actueel de samenstelling van de atmosfeer in kaart worden gebracht.

Het ozonmeetinstrument bevindt zich aan boord van de satelliet EOS-AURA van NASA en doet 98 minuten over een omloop om de aarde. Bij elk rondje om de aarde wordt een strook met een breedte van 2600 kilometer in beeld gebracht. Binnen een dag heeft OMI de aarde in 14 banen gemeten. OMI meet stoffen zoals ozon, stikstofoxiden, zwaveloxiden, roet, fijn stof en

vulkaanas. Het meetinstrument brengt de volledige atmosfeer binnen een dag zeer gedetailleerd in kaart. Zo kan luchtvervuiling boven grote steden of boven drukke transportroutes apart gemeten worden.

Het KNMI heeft de wetenschappelijke leiding over OMI en is verantwoordelijk voor het aansturen van het

meetinstrument en de verwerking van de gegevens. Het is gebouwd onder leiding van de Nederlandse Ruimteorganisatie NSO (voorheen NIVR) door Dutch Space, TNO en de Finse industrie. OMI is in de zomer van 2004 gelanceerd. Momenteel wordt een nieuw satellietinstrument gebouwd: TROPOMI. De lancering is gepland voor 2015. ■

OMI toont luchtvervuiling metropolen

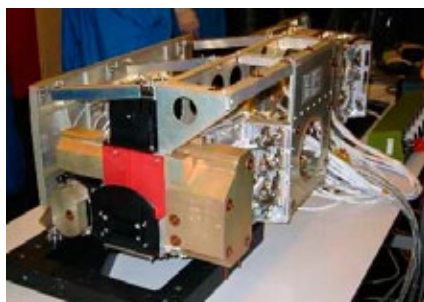
Het KNMI heeft samen met het Duitse Max Planck Instituut de uitstoot van stikstofoxiden van wereldsteden kunnen aantonen met het Nederlandse Ozone Monitoring Instrument (OMI). Met name het wegverkeer produceert in metropolen dagelijks duizenden tonnen stikstofoxiden die de luchtkwaliteit verslechteren.

OMI is het eerste instrument in de wereld dat de luchtkwaliteit van de volledige atmosfeer gedetailleerd en binnen een dag in kaart brengt. Zo kan nauwkeurig worden gemeten hoe groot de luchtvervuiling (onder andere door stikstofoxiden, zwaveloxiden, roet en fijn stof) is in de grootste metropolen op aarde en hoe deze zich verplaatst.

Het KNMI brengt concentraties van stikstofdioxide al vanaf 2004 met OMI in kaart. Maar door een hogere resolutie (13x24 vierkante kilometer) van de OMI-metingen hebben onderzoekers van het Max Planck Instituut in Mainz in samenwerking met het KNMI de luchtvervuiling voor verschillende windrichtingen kunnen analyseren. Voor het eerst zijn daarmee gelijktijdig zowel de uitstoot als de levensduur van de stikstofoxiden vastgelegd voor een aantal metropolen zoals Hong Kong en Riyadh.

Om een nauwkeurige inschatting te maken van de uitstoot van luchtverontreinigende

stoffen is het niet genoeg om de hoeveelheid van een bepaalde stof op een zeker moment te meten. Even belangrijk is de tijd dat de stof in de lucht aanwezig is. Bij stikstofdioxide is dat afhankelijk van veel chemische factoren. Door de hoeveelheid stikstofdioxide boven metropolen om de 15 kilometer in kaart te brengen en te combineren met de windsnelheid, konden uitstoot plus verblijfsduur bepaald worden. De onderzoeksresultaten zijn in 2011 gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift Science. ■



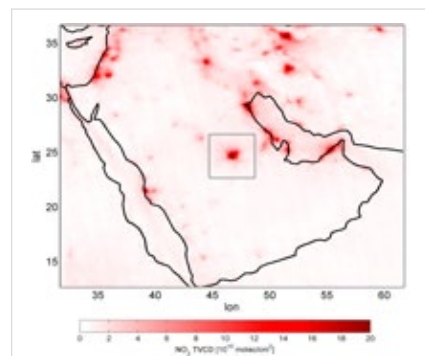
Ozone Monitoring Instrument



http://www.knmi.nl/cms/content/94894/ozone_monitoring_instrument

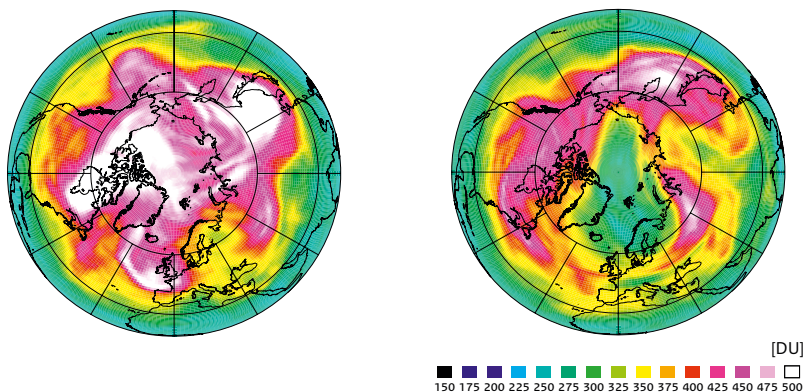


<http://www.tropomi.eu/TROPOMI/Home.html>



De door OMI in windstille situaties gemeten gemiddelde concentratie van stikstofdioxide boven het Midden-Oosten in de periode 2005-2009. Rood betekent een hoge concentratie, wit een lage.

KNMI / NASA
OMI



Metingen van de ozonlaag door OMI op 26 maart 2010 en 26 maart 2011 (rechts). De kleuren laten duidelijk de verschillen in ozon zien. De blauwgroene kleur toont de grootste ozonafbraak boven Scandinavië op 26 maart 2011. Bron: KNMI

Grote ozonafbraak boven Noordpool

In de winter en het voorjaar van 2011 was er boven de Noordpool sprake van een ongekende afbraak van de ozonlaag. Een ongewoon lange periode van extreem lage temperaturen in de stratosfeer veroorzaakte deze opmerkelijke ozonafbraak. Metingen van het Nederlands-Finse Ozone Monitoring Instrument (OMI) laten zien dat het ozongat tot boven Scandinavië reikte. Uit KNMI-onderzoek – gepubliceerd in *Nature* – is gebleken dat de ozonafbraak boven de Noordpool in 2011 vergelijkbaar is met de ozonafbraak in bepaalde jaren boven de Zuidpool.

Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw ontstaat er boven de Zuidpool elk jaar in september een gat in de ozonlaag, die zich op 20 tot 35 kilometer hoogte bevindt en bescherming biedt tegen schadelijke ultraviolette straling. Het ozongat boven de Zuidpool ontstaat wanneer bij extreem koude omstandigheden door de mens geproduceerde chemicaliën omgezet worden in vormen die ozon vernietigen. Dezelfde processen komen ook elke winter boven de Noordpool voor, maar door de warmere omstandigheden wordt er meestal minder ozon afgebroken.

In 2011 duurde de koude periode in het Noordpoolgebied echter 30 dagen langer dan gemiddeld, wat leidde tot een ongekende afbraak van ozon. Hoewel de hoeveelheid ozon die boven de Noordpool werd afgebroken vergelijkbaar was met die boven de Zuidpool, was de ozonconcentratie boven de Noordpool in 2011 wel hoger dan in typische Zuidpool-omstandigheden. Dit komt doordat ozonconcentraties aan het

begin van de winter boven de Noordpool hoger zijn dan boven de Zuidpool. Het Montreal Protocol in 1989 heeft geleid tot een sterke afname van ozonafbrekende stoffen. Maar de lange verblijftijd van deze chemicaliën in de atmosfeer betekent dat de verdunde ozonlaag boven de Zuidpool en de mogelijke grootschalige ozonafbraak boven de Noordpool nog tientallen jaren blijven bestaan. ■



<http://www.knmi.nl/omi>



www.nature.com/nature/journal/v478/n7370/full/nature10556.html



KNMI Verschillende meldingen van trillingen en knallen uit **#Friesland**. Uit analyse van de **#infrageluid** signalen over Nederland bleek de bron op **#Vlieland** te liggen. Op de **#Vliehors** was een militaire oefening gaande waarbij bommen uit straaljagers gegooid werden. Hoewel de overlast nabij de **#Vliehors**, op bijvoorbeeld Texel, mee leek te vallen, zorgde een sterke wind op 6 km hoogte voor de overlast in Friesland. Deze oostwaartse wind boog het infrageluid af in de richting van Friesland en werd daar als dreunen en trillingen waargenomen, op zo'n 40 km afstand van de **#Vliehors**.

3 feb 2011



KNMI **#Satellietmetingen** worden gebruikt om de chemische samenstelling van **#aërosoldeeltjes** te bepalen. De samenstelling van deze deeltjes geeft inzicht in de effecten van **#milieumaatregelen**.

21 feb 2011



KNMI **#Aardbeving** in **#Nieuw-Zeeland** met een magnitude van 6,1. Deze beving is onderdeel van de naschoksequentie van de aardbeving op 3 september 2010. Het is de zesde aardbeving met een magnitude groter dan 5,0.

21 feb 2011



KNMI De laatste handtekening is gezet voor het **#Meteosat Third Generation** programma van EUMETSAT. Deze nieuwe serie **#weersatellieten** moet in 2018 operationeel worden en zeker 25 jaar dienst doen.

25 feb 2011

03

KNMI analyseert Japanse beving

Op vrijdag 11 maart werd Japan getroffen door een zware aardbeving van 8,9 op de schaal van Richter. Deze veroorzaakte een verwoestende tsunami die hele dorpen wegvaagde en de kernenergiecentrale in Fukushima zwaar beschadigde.

De Japanse aardbeving vond voor de noordoostkust van het eiland Honshu plaats om 14.46 uur lokale tijd (06.46 uur Nederlandse tijd). De beving behoort tot de tien sterkste bevingen in de wereld sinds 1900 en is de grootste sinds 1900 in of bij Japan. Dit is een aardbevingsgevoelig gebied: een zogenaamde subductiezone waar de Pacifische plaat onder de Euraziatische plaat duikt.

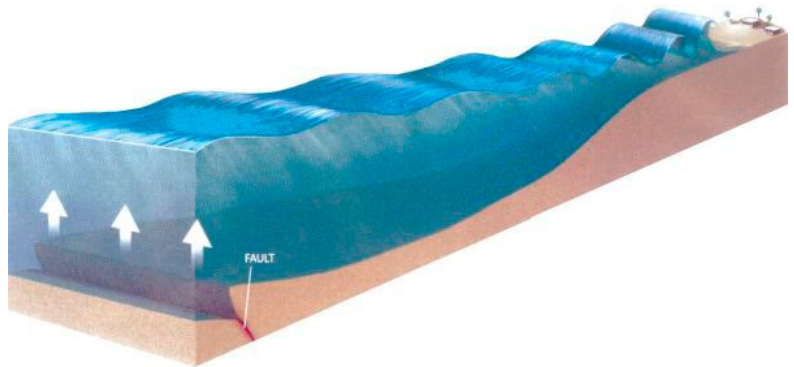
Doordat de krachtige beving ongeveer tien kilometer onder zee plaatsvond, veroorzaakte deze ook een tsunami. Zo'n vloedgolf ontstaat als een beving onder zee groter is dan magnitude 7, op een niet al te grote diepte zit en een verticale beweging maakt. Hierdoor wordt de waterkolom daarboven in beweging gebracht.

De Japanse tsunami haalde op sommige plaatsen langs de Japanse kust een hoogte van tien meter. De gehele oostkust van Japan werd getroffen en de vloedgolf spreidde zich over de hele Grote Oceaan uit.

Japan heeft in de dagen daarna nog veel naschokken gehad. Van vrijdagochtend 11 maart tot maandag 14 maart werden er nog ruim driehonderd naschokken gemeten. Deze liepen in sterkte terug maar er zaten ook bevingen tussen met een magnitude van 7.

De trillingen van de Japanse aardbeving

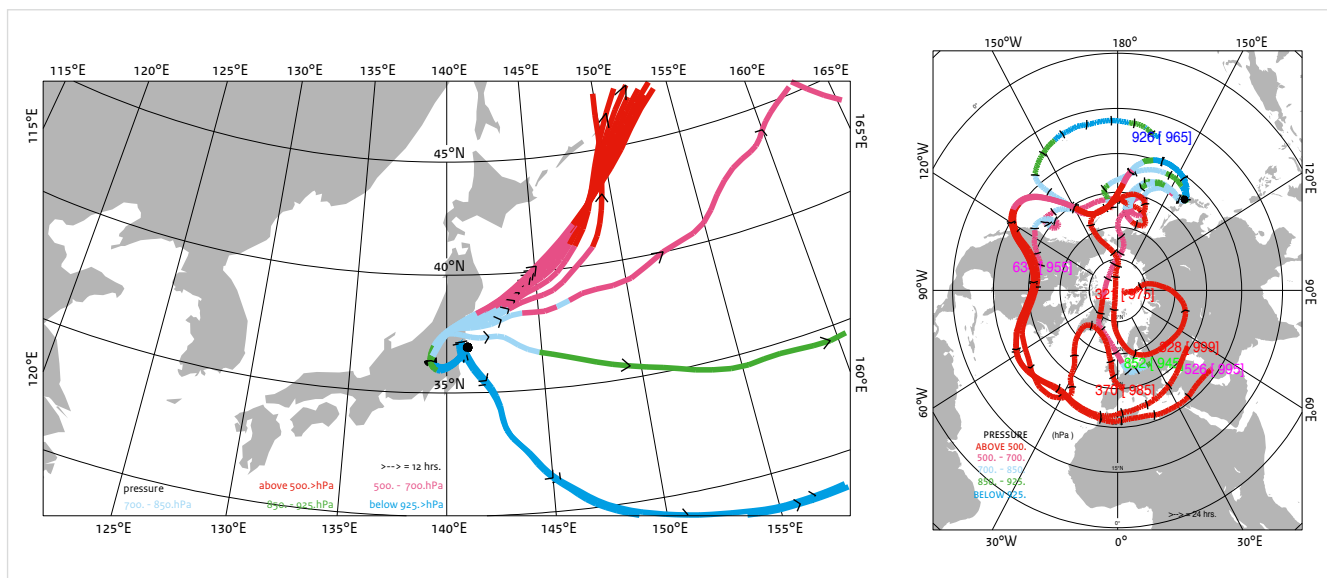
werden ongeveer tien minuten na de beving door de seismische KNMI-meetstations in Nederland gemeten. Uit deze metingen bleek dat de Nederlandse bodem twee tot drie centimeter op en neer is gegaan. Dit was overigens voor mensen niet voelbaar. ■



De aardbeving onder zee veroorzaakt een vloedgolf, die hoger wordt naarmate hij de kust nadert.



Ravage na Japanse tsunami



KNMI brengt radioactieve wolk in kaart

De tsunami beschadigde de kernenergiecentrale in Fukushima zo erg dat er radioactieve straling vrijkwam. Het KNMI heeft trajectorie-kaarten van de radioactieve wolk gemaakt om de risico's voor Nederland te kunnen inschatten.

In de loop van vrijdag 11 maart blijkt dat de kernreactor bij Fukushima door de tsunami zo zwaar beschadigd is dat er radioactieve straling is vrijgekomen. Voor zowel de Nederlanders die in Japan verblijven als voor Nederland zelf moet de Rijksoverheid beschikken over alle informatie over de risico's en gevaren van de kernramp. Het KNMI ondersteunt de Rijksoverheid binnen het Nationale Plan voor de Kernongevallenbestrijding (NPK) waarin alle betrokken instanties samenwerken. Het KNMI zit in het BackOffice Radiologische Informatie (BORI) waar het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) de regie heeft. BORI zorgt voor situatierapporten, verspreidings- en dosismodellering en kaarten om een beeld te schetsen van de huidige en verwachte situatie.

Bij incidenten met radioactieve straling levert het KNMI meteorologische gegevens die nodig zijn om uit te rekenen in welke richting en met welke snelheid de radioactieve luchtdeeltjes zich verplaatsen. Calamiteitenmeteoroloog Hisso Homan

van het KNMI werkt dan nauw samen met modelleers van het RIVM. De calamiteitenmeteoroloog verzamelt alle bruikbare informatie op het KNMI over de opbouw en stabiliteit van de atmosfeer boven Japan en hoe de luchtstromingen wereldwijd bewegen.

Op basis van deze (satelliet)metingen en modelberekeningen maakt het KNMI trajectorie-kaarten. Dat zijn de verwachte routes die de radioactieve wolk in de atmosfeer zal afleggen onder invloed van het weer. Ook de veranderende samenstelling van de wolk wordt meegenomen. Hierbij worden metingen van het RIVM, satellietmetingen van het KNMI en weersmodellen met elkaar gecombineerd. Uit deze modelberekeningen bleek bijvoorbeeld dat het ongeveer twaalf dagen zou duren voordat de radioactieve wolk vanuit Fukushima in Europa terecht zou komen. Uiteindelijk toonden luchtmonsters van het RIVM aan dat de concentratie radioactieve deeltjes in de Nederlandse atmosfeer verwaarloosbaar klein was. ■



Trajectorie-berekeningen vanaf de kerncentrale in Fukushima. Trajectoriën zijn verwachte routes die de radioactieve luchtdeeltjes in de atmosfeer afleggen onder invloed van de wind. De hoogte van de luchtdeeltjes wordt in kleur aangegeven, van donkerblauw (500 m) naar rood (5-8 km). De dagen worden aangegeven met zwarte dwarsstreepjes, beginnend op 14 maart. Uit de modelberekeningen blijkt dat het ongeveer 12 dagen duurt voordat luchtpakketjes vanuit Fukushima in Europa terecht komen.



http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/O/Ongevallen_en_rampen/Kernongevallen



KNMI Op 15 maart gaat **#Rotterdam The Hague Airport** als laatste regionale vliegveld over op automatische waarnemingen (**#AUTO METAR**). De functie van **#luchtvaartwaarnemer** bestaat nu alleen nog op luchthaven Schiphol.

15 mrt 2011



KNMI Lichte **#aardbeving** met een magnitude van 2,1 bij **#Sappemeer**, Groningen.

28 mrt 2011

04 KNMI produceert data

Bij het KNMI draait het allemaal om metingen. Het KNMI is een grote datafabriek die allerlei soorten data verzamelt, valideert, verwerkt, bewaart, uitwisselt en levert. Gegevens die nodig zijn voor bijvoorbeeld weersverwachtingen, klimaatonderzoek en het lokaliseren van aardbevingen.



Continu komen metingen en waarnemingen vanaf de grond, de zee en vanuit de lucht via allerlei meetinstrumenten en communicatiekanalen bij het KNMI binnen. Dagelijks zo'n 1500 gigabyte aan ruwe data, die het KNMI omzet in hoogwaardige en toegankelijke producten voor weer, klimaat en seismologie. Hiervoor beschikt het KNMI over een uitgebreid waarnemingsnetwerk, bestaande uit:

- neerslagradars in De Bilt en Den Helder
- een synoptisch meetnet voor het meten van wind, druk, temperatuur, zicht en wolkenhoogte door 35 automati-

sche waarnemingsstations verspreid over Nederland en waarnemingsapparatuur op boorplatforms, schepen en vliegtuigen

- een neerslagnetwerk bestaande uit 325 vrijwilligers die dagelijks neerslag meten en doorsturen naar het KNMI
- een bliksemdetectiesysteem om ontladingen te registreren
- radiosondes die dagelijks twee maal worden opgelaten om druk, temperatuur, vochtigheid en ozon te meten
- meetinstrumenten op diverse satellieten die continu gegevens leveren
- een seismologisch meetnet om aardbevingen te registreren. ■

+ Neerslagradar

De bekendste regenmeter is de neerslagradar, beter bekend als de buienradar. De metingen komen van de twee neerslagradars van het KNMI in De Bilt en in Den Helder. De radar heeft een horizontale reikwijdte tot 300 kilometer. Het radarsignaal reikt verder maar door de kromming van de aarde gaat deze na 300 kilometer te veel over de bewolking heen.

De antenne zendt een pulsvormig radiosignaal uit dat door neerslag wordt weerkaatst. Uit de richting van de antenne en uit de tijd die verloopt tussen het uitzenden van de puls en de ontvangst van de echo's kan de neerslag worden bepaald. Met kleuren wordt aangegeven hoe licht of zwaar de neerslag is.

Zeer lichte neerslag zoals motregen is op de radarbeelden niet te zien omdat de druppeltjes te klein zijn en motregen in de onderste 100 meter van de atmosfeer ontstaat. TU Delft heeft een experimentele radar ontwikkeld die motregen kan waarnemen binnen een beperkte straal. Deze staat op de KNMI-meetmast in Cabauw.

Bliksemmetingen

Het KNMI beschikt samen met de Koninklijke Luchtmacht over een bliksemdetectiesysteem waarmee ontladingen en inslagen in kaart worden gebracht. Met SAFIR (Surveillance et Alerte Foudre par Interférométrie Radioélectrique) worden tijdstip, locatie en stroomsterkte bepaald. Het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België maakt hier ook gebruik van.

De antennes met een hoogte van twintig meter staan op acht plekken: vier in Nederland (Den Helder, Valkenburg, Deelen en Hoogeveen) en vier in België (Dourbes, Oelegem, Doornik en Gileppe). De apparatuur registreert de elektromagnetische straling die vrijkomt bij bliksemontladingen. Zowel verticale bliksemontladingen van wolk richting aarde als horizontale van wolk naar wolk.

De gegevens komen binnen bij het KNMI in De Bilt en het KMI in Ukkel waar een actueel overzicht wordt gemaakt van de geografische spreiding van de onweersactiviteit.

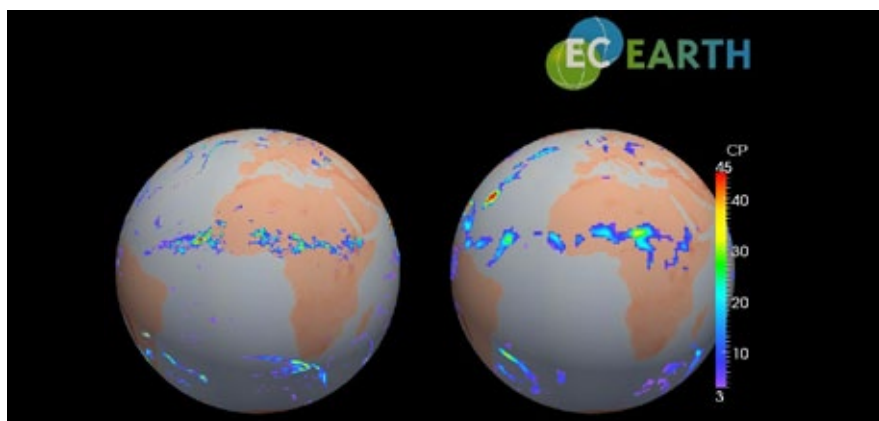


EC Earth toont het weer van de toekomst

Het KNMI heeft in 2011 het nieuwe klimaatmodel **ec Earth** gepresenteerd dat de toestand van atmosfeer, oceanen, zeeijs en landoppervlakte nauwkeurig kan nabootsen. Uniek aan dit klimaatmodel is dat het voor een belangrijk deel is gebaseerd op een weersverwachtingmodel, het kwalitatief hoogstaande model van het European Centre for Medium Range Weather Forecasting (ECMWF).

Met **ec Earth** kunnen simulaties van het toekomstige klimaat worden gemaakt. Door de hoge resolutie kunnen weerextremen zoals stormen, droogte en neerslag goed bestudeerd worden. Het raster is namelijk fijn genoeg om kleinschalige fenomenen in kaart te brengen. Andere klimaatmodellen zijn hiervoor te grof. **ec Earth** is dan ook een waardevolle aanwinst voor zowel het nationale als het internationale klimaatonderzoek. **ec Earth** is onder leiding van het KNMI ontwikkeld in een consortium van meer dan twintig instituten uit tien Europese landen. Door de brede, internationale samenwerking tussen meteorologische instituten, universiteiten en supercomputing centra is **ec Earth** een geschikt platform om allerlei aspecten

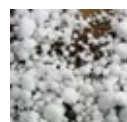
van het aardsysteem te bestuderen. Ook nationaal is **ec Earth** een bindende factor in het klimaatonderzoek: Wageningen Universiteit, Universiteit Utrecht en TU Delft gaan de komende jaren nieuwe gegevens inbrengen om de complexe wisselwerking tussen vegetatie, ijskappen, landoppervlak en klimaat beter te begrijpen. Door de beschikbaarheid van steeds grotere computerkracht kunnen steeds meer data gecombineerd worden. De ontwikkeling en verbetering van **ec Earth** is dan ook een continu proces waardoor het klimaatmodel steeds fijnmazigere simulaties kan maken en veelzijdiger zal worden. De resultaten van **ec Earth** zullen worden gebruikt voor het vijfde klimaatrapport van het IPCC. ■



Neerslagsimulatie. Links het nieuwe meer verfijnde klimaatmodel **EC Earth** en rechts een grof klimaatmodel.



KNMI Staatssecretaris **@Joop Atsma** van **IenM** heeft het eerste exemplaar van **#De Staat van het Klimaat 2010** ontvangen. Deze jaarlijkse uitgave van het **@PCCC** geeft een overzicht van ontwikkelingen in de klimaatwetenschap. <http://www.knmi.nl/bibliotheek/klimaatbrochures/staatvanhetklimaat2010.pdf>
7 apr 2011



KNMI Een **#Technasiumklas** uit Bussum onderzocht of ze onderscheid kunnen maken tussen **#regen** en **#hagel** met een akoestische disdrometer en met een zelf te verzinnen oplossing. Vooral uit die laatste opdracht kwamen leuke en creatieve ideeën.
7 apr 2011



KNMI Staatssecretaris **@Joop Atsma** heeft voor de laatste keer de **#Koninklijke beloningen voor zee metingen** uitgereikt aan zeevaarders. Metingen op zee door schepen blijven noodzakelijk, maar zijn bijna volledig geautomatiseerd. http://www.knmi.nl/cms/content/96801/laatste_onderscheidingen_zeevarenden
8 apr 2011



KNMI Historisch geograaf en weerhistoricus **@Jan Buisman** is benoemd tot **#Ridder in de Orde van Oranje-Nassau**. Hij kreeg de Koninklijke Onderscheiding voor zijn meerdelige serie **#Duizend jaar weer, wind en water in de Lage Landen**. Op 15 april 2011 is zijn nieuwste boek **#Extreem weer!** uitgekomen.
29 apr 2011



http://www.knmi.nl/cms/content/93989/knmi_lanceert_klimaatmodel_ec-earth



Directeur Jan Staman van het Rathenau Instituut over de relatie tussen wetenschap en politiek

“Belangrijk dat het knmi authentiek is”



Als kennisinstituut opererend onder het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft het knmi direct te maken met politiek beleid. Omdat het wetenschappelijke veld heel anders in elkaar steekt dan het politieke metier schuurt het wel eens binnen die relatie. “Leer elkaars werelden kennen en blijf rolvast”, adviseert directeur Jan Staman van het Rathenau Instituut.

“Wetenschap komt steeds dichterbij mensen en neemt ons in bezit. Wetenschap zit in je lichaam, in je geest, overal om je heen. Wij wonen in het huis van de wetenschap en technologie. Wij kunnen en willen niet meer zonder. Mensen weten waar hun welvaart en comfort vandaan komen. Zij willen daar ook best een prijs voor betalen. Maar deze ontwikkeling

heeft ook een keerzijde”, schetst directeur Jan Staman van het Rathenau Instituut de paradoxale werking van de wetenschap op de maatschappij. “Wetenschap zorgt voor normatieve problemen, ethische kwesties, veranderende machtsverhoudingen, veranderingen in sociale verhoudingen, een andere relatie tussen overheid en burger. Denk bijvoorbeeld aan het

elektronisch kinddossier. Alles wordt nu gecontroleerd. Dat zijn enorme veranderingen die weerstand oproepen.”

Het is volgens Staman daarom ontzettend belangrijk dat de wetenschap en technologie – maar ook de politiek – tijd neemt om de burgers erbij te houden en rekening te houden met de zorgen die daar leven. “Betrek je ze niet erbij, dan krijg je verzet. Kijk naar de CO_2 -opslag in Barendrecht, de vaccinatie tegen baarmoederhalskanker en uiteraard klimaatverandering. Als wetenschap in de buurt komt van het openbaar bestuur of het dagelijks leven van mensen, dan zal die worden betwijfeld. Dan zetten mensen vraagtekens bij het onderzoek en wordt het onder een vergrootglas gelegd.”

Rolvastheid

De contradictie tussen het tanende gezag van de toga en de roep om wetenschappelijk onderbouwd beleid was voor het Rathenau Instituut reden om tijdens zijn 25-jarig jubileum in 2011 de relatie tussen wetenschap en politiek onder de loep te nemen. Aan de ene kant hebben politici en beleidsmakers steeds meer betrouwbare wetenschappelijke informatie nodig om goede besluiten te kunnen nemen. Anderzijds kan wetenschap geen keiharde en eenduidige informatie geven. Wetenschap kan zelfs zorgen voor wantrouwen en vervreemding omdat de boodschap te moeilijk is.

Sterker nog, het zijn tegenstrijdigheden die voor het knmi als kennisinstituut van het ministerie van Infrastructuur en Milieu dagelijkse realiteit zijn. Op de drie kennisterreinen weer, klimaat en seismologie biedt het knmi veel wetenschappelijke en technologische inzichten maar geen absolute zekerheden, terwijl politici en beleidsmakers de samenleving juist zekerheid willen bieden. In de publicatie 'Beleid en het bewijsbeest' komt het Rathenau Instituut met aanbevelingen voor betere omgangsvormen tussen politici, beleidsmakers en wetenschappers. Het draait om rolvastheid en het begrijpen van elkaars werelden. *Evidence informed policy* is realistischer dan *evidence based policy*.

Wetenschappelijk onderbouwd beleid zou volgens Staman niet eens kunnen. De wetenschap spreekt in de eerste plaats

niet met één mond. Hoe het beleid er ook uitziet, het wordt bekritiseerd en ook de wetenschappelijke onderbouwing blijft dus niet buiten schot en de werkelijkheid kent talloze interpretaties.

Wetenschappers moeten zich realiseren dat als zij zich verbinden met beleid en politiek, ze minder objectief worden. "Als je opdrachten gaat uitvoeren en je probleemstelling gaat afbakenen, dan doe je dat in het belang van de opdrachtgever. Wetenschappelijke instituten moeten goed weten waar zij staan en wat hun rol is. Staman: "Daarbij moet je weten wie die ander is. Welke waarden heeft die politicus of beleidsmaker? Die politicus zit op een werkplek die jij gewoon niet kent. Dat is een arena waar het gevecht voorop staat. Dan kom jij als wetenschapper met zorgvuldige conclusies en aanbevelingen, maar dat werkt niet altijd."

Wetenschappers moeten beseffen waar hun rol eindigt als ze hun onderzoek aan politiek en beleid hebben overhandigd en toegelicht. Daniel Sarewitz (auteur van 'How science makes environmental controversies worse' in *Environmental Science & Policy*, JL) waarschuwt: je komt nu in een wereld waar je geen verstand van hebt. Je hebt verstand van onderzoek en van kansen en risico's maar beleidsmaatregelen maken en politiek bedrijven is een wereld apart. Over het bereiken van beleidsdoelen zijn altijd verschillende gezichtspunten mogelijk. Je krijgt te maken met zogenaamde objectieve overdaad: wetenschappers uit andere disciplines die met een heel andere analyse van hetzelfde verschijnsel komen. Dan zit je als wetenschapper op drijfzand. Daar krijg je verzet en tegenspraak.

"De politicus zit op een werkplek die de wetenschapper gewoon niet kent"

Onpartijdigheid

Bij een wetenschappelijk instituut staan onafhankelijkheid en onpartijdigheid hoog in het vaandel. In een tijd waar steeds vaker prijskaartjes worden gehangen aan onderzoek en vraaggestuurd werken meer de norm wordt, is het nog belangrijker deze waarden te waarborgen. Het Rathenau Instituut heeft net als het knmi steeds vaker met betalende opdrachtgevers te maken. "Vaak zijn deze relatief neutraal zoals een Kamercommissie of Europees Parlement. Maar het wordt al minder neutraal als het een ministerie is of het bedrijfsleven. Dan moet je als instituut goed nadenken over de vraag: waarom willen we dat geld uit de markt halen? Je moet betere argumenten hebben dan de reden dat we ieder jaar minder subsidie krijgen."

Vraaggestuurd werken dwingt een instituut na te denken over zijn imago, zijn zelfbeeld, het corporate image. "Hoe blijf je onpartijdig en onafhankelijk? Als wij een opdracht aannemen, dwingen wij altijd publicatierecht af", licht de directeur van het Rathenau Instituut toe. "Wij publiceren altijd en direct, ook al komen de resultaten de opdrachtgever niet goed uit. Als de opdrachtgever eerst zijn goedkeuring wil geven, dan doen we het onderzoek niet. Anderen willen controle hebben over jouw onderzoek. Daar moet je voor waken." Natuurlijk shoppen politici naar onderzoeken die hen het beste uitkomen. "Iedereen die een politiek doel wil bereiken, zoekt steun. In de politiek is het niet gewoon dat je in het debat alle pro's

"Wetenschappers lopen voorop en daar worden ze niet altijd om geëerd"



en contra's meeneemt, zoals in de wetenschap."

Naast het ondersteunen van beleidsmakers en politici moet de signaleringsfunctie van wetenschappelijke instituten niet onderschat worden. Wetenschappers hebben ook die drive, vertelt Staman. "Die zeggen: we zitten hier niet voor niks te onderzoeken. Wetenschappers zien het als hun taak om hun onderzoeken bekend te maken en naar de macht te brengen. Er is dus niks mis mee om als wetenschapper te zeggen: dit is belangrijk voor de samenleving, politicus, je moet naar ons luisteren en je dit aantrekken. Ook klimaatwetenschappers hebben het volste recht om hun onderzoek te framen en te roepen: doe hier iets mee."

Wetenschappers lopen nu eenmaal voorop. Zij zien de *early warning signals*. "Daar word je niet om geëerd. Je krijgt stevast verzet. Dan moet je aan damage control doen. Dat hoort bij het vak."

Vertalen

Net als het vertalen van je onderzoek voor het grote publiek. Staman is van mening dat wetenschappers die werkzaam zijn in beleidsondersteunende organisaties, verplicht zijn om hun onderzoek in begrijpelijke taal uit te leggen. "Als jij als topwetenschapper niet in staat bent om in een krant uit te leggen hoe het zit of niet kan vertellen wat Kamerleden moeten horen, dan ben je zelfs een risicofactor voor het instituut", zegt Staman stellig. "Als je de taal van het publiek en de politiek niet beheerst en er geen verbinding mee hebt, dan word je als instituut binnen een paar jaar stukken kleiner. Dan gaat een ministerie zich afvragen: wat doet dat instituut

"Sommige debatten moet je voorbij laten gaan omdat het niets oplevert"

eigenlijk? Als instituut moet je naar die buitenwereld. Communicatie en mediaoptredens horen erbij. Daar moet je je mensen op voorbereiden. Bij het Rathenau Instituut tel je pas echt mee, als je het ook goed doet in de media."

De impact van media is tegenwoordig zo groot dat Staman waarschuwt dat als dit niet goed gaat, het instituut zich zorgen moet maken over zijn toekomst. "Ik kan je in ieder geval vertellen dat het instituut dan kleiner wordt. Als instituut kun je wel in je jaarverslag blijven zeggen dat er weer geweldig veel wetenschappelijke publicaties zijn geweest en dat je bij de top van de wereld zit. Maar die excellentieverhalen zijn voor de politiek nog nooit reden geweest om een instituut te behouden."

Tegengeluiden

De Rathenau-directeur kijkt met lichte verbazing naar het klimaatdebat. Uniek noemt hij het dat wereldwijd wetenschappers zich hebben gegroepeerd in een 5 voor 12 modus. "Het is een soort zwart gat. Het IPCC zuigt alles van wetenschappelijke kennis naar binnen en dat wordt vertaald in een rapport dat politiek-bestuurlijke betekenis moet hebben. Met deze aanpak proberen ze de kritiek binnen hun systeem te neutraliseren. Alles en iedereen heeft binnen het IPCC een plek gekregen. Dat werkt niet. Er zullen altijd wetenschappers zijn die zeggen: ik zit daar niet in of dat is helemaal niet waar. Daarnaast

is er altijd behoefte aan dissidente geluiden. Als jij zegt: we gaan nu en masse te werk en we duwen het door je strot want het is 5 voor 12 en we geven alle kritiek een plek, dus je moet het doen met dit ene rapport. Dan kan ik je verzekeren: dat gaat je nooit lukken."

Ten eerste is het onmogelijk om alle geluiden over klimaatverandering te organiseren en coördineren, stelt Staman. Sceptische en dissidente geluiden moet het IPCC wel willen horen maar niet willen inlijven. "Als je wetenschap bedrijft, horen tegengeluiden er nu eenmaal bij. Je moet accepteren dat die ook hun weg vinden naar het publieke en politieke domein. Zo werkt dat in democratieën."

Ten tweede werkt het IPCC te veel op basis van autoriteitsargumenten. Wetenschappers zitten in een proces waarbij aan het eind van de rit het rapport vanwege dat proces het gezag van gewijsde krijgt. "Het IPCC zegt daarmee: het proces was enorm goed, alle wetenschappers waren erbij betrokken, het is mondiaal gedaan, alle facetten hebben we meegenomen, het waren de knapste koppen en iedereen committeert zich. Dat zijn allemaal gezagsargumenten waar een grote groep mensen allergisch voor is."

Behoedzaam

Binnen dat klimaatdebat is het belangrijk dat een instituut als het KNMI zijn rol kent en zich niet

in het maatschappelijk debat mengt. “Voor het knmi is het belangrijk dat het authentiek is. Dat doet het knmi vrij goed. Als kennisinstituut leg je uit, duid je onderzoeken, geef je feiten.”

Zorgvuldigheid en timing van jouw bijdrage als instituut is van groot belang, adviseert Staman. “Het moet duidelijk zijn dat het instituut het debat niet negeert maar pas een bijdrage levert om het debat verder te brengen. Dat moet binnen de organisatie voor iedereen duidelijk zijn. Het gebeurt bij het Rathenau Instituut ook dat wetenschappers het rood voor de ogen krijgen en roepen: dat kan toch niet! Dan moet ik ook zeggen: nu niet de krant in want dit is niet het moment. Sommige debatten moet je voorbij laten gaan omdat het niets oplevert of zelfs negatief werkt. Daar moet je behoedzaam in zijn.”

Het gaat er ook niet om wie het debat wint, voegt Staman er aan toe, maar wie meester van het debat is. Daarbij stellen klimaatsceptici zich vijandig op. “Zo wordt dat door wetenschappers gevoeld. Bedreigend”, merkt hij. “Vaak komen deze sceptici uit een andere wereld waardoor op verschillende niveaus wordt gepraat. Daarbij moeten klimaatsceptici het hebben van zwart-witposities, aan de kaak stellen van zaken, negatief maken, populisme. Die positie kunnen ze alleen innemen in het publieke domein waar ze de journalistiek nodig hebben om te kunnen functioneren. Zonder media ben je niks als klimaatscepticus. Als klimaatwetenschapper zou ik dus niet op dat podium met sceptici gaan debatteren. Doe dat op neutraal terrein buiten de media. Daar kun je een normaal gesprek voeren en dat werkt ook, weet ik uit ervaring. Alleen hoort de buitenwereld daar niet van.” ■



Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over wetenschap en technologie. Daartoe doet het instituut onderzoek naar de organisatie en ontwikkeling van het wetenschapssysteem, publiceert het over maatschappelijke effecten van nieuwe technologieën en organiseert het debatten over vraagstukken en dilemma's op het gebied van wetenschap en technologie. Het Rathenau Instituut is inhoudelijk onafhankelijk en is in 1986 ingesteld door het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, dat haar ook financiert. Het instituut, gevestigd in Den Haag, is beheersmatig ondergebracht bij de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).



Rathenau Instituut
<http://www.rathenau.nl/>



Beleid en het bewijsbeest
 Een verkenning van verwachtingen en praktijken rond evidence based policy
<http://www.rathenau.nl/publicaties/beleid-en-het-bewijsbeest.html>

05 KNMI meet droogte

Kenmerkend voor het weer in 2011 waren twee zeer droge periodes. Zowel in het voorjaar als in het najaar viel er extreem weinig neerslag. De droogte was zo extreem dat er maatregelen nodig waren om de waterstand en de waterkwaliteit in Nederland op peil te houden.

Voorjaarsdroogte

Zeer weinig neerslag en veel verdamping zorgden ervoor dat het voorjaar 2011 kampte met een groot neerslagtekort. In maart, april en mei viel er 49 mm neerslag gemiddeld over het land terwijl dat normaal 172 mm is. Het is de kleinste hoeveelheid gemeten neerslag sinds 1901. De forse verdamping was het gevolg van veel zon en hoge temperaturen. Voorjaar 2011 staat qua zon en temperatuur op de één na hoogste plaats in de meetreeks. Het gebrek aan regen hing samen met een sterk hogedrukgebied boven West-Europa. Hierdoor bogen depressies met neerslag vanaf de oceaan naar het noorden en zuiden af.

Het neerslagtekort wordt de laatste jaren steeds groter in het voorjaar. Dit hangt samen met een toenemende verdamping door meer zonnestraling. Een klein deel komt door hogere temperaturen. Het neerslagtekort in voorjaar 2011 past niet in de trend van de laatste jaren: de neerslag in het voorjaar neemt eerder toe. De extreem lage neerslag wordt als een natuurlijke schommeling gezien. De hoge voorjaarstemperaturen passen wel in het beeld dat de KNMI-klimaatscenario's geven.

Najaarsdroogte

Opvallend was ook de extreem weinig neerslag in november. Er viel landelijk gemiddeld slechts 9 mm tegen 82 mm

normaal. Hiermee is november 2011 de droogste sinds 1906. In de tweede helft van oktober regende het ook al heel weinig. De najaarsdroogte was het gevolg van een langdurend hogedrukgebied boven Oost-Europa met daardoor een zuidoostelijke droge wind boven West-Europa. Zo'n blokkade is uitzonderlijk in de herfst.

De najaarsdroogte 2011 kan niet beschouwd worden als een symptoom van klimaatverandering. De KNMI-klimaatscenario's tonen namelijk overgangen van drogere zomers naar nattere winters. Maar variaties in weer blijven van jaar tot jaar mogelijk en de kans op droog novemberweer blijft bestaan. ■



+ Droogtebericht

Het KNMI levert meteorologische data aan de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) van Rijkswaterstaat. LCW coördineert de incidentbeheersing zodra water in Nederland schaars of van slechte kwaliteit wordt en er afspraken moeten worden gemaakt over de waterverdeling. Een lage waterstand in rivieren heeft gevolgen voor onder meer scheepvaart, landbouw, drinkwatervoorziening en waterkwaliteit. Elk voorjaar start LCW met een

droogtebericht om waterstaatkundig Nederland te informeren over de watervdeling en waterkwaliteit. In dit droogtebericht is weerinformatie van het KNMI verwerkt over neerslag en temperatuur voor de komende vier weken in het stroomgebied van Rijn en Maas. Tevens staat het neerslagtekort of -overschot in Nederland vermeld. Zodra de rivierafvoer bij Lobith (Rijn) of Sint Pieter (Maas) onder kritische grenzen komt, schakelt LCW op naar fase 'Indicatie watertekort en warmte'. De KNMI-meteoroloog verstrekt dan

meteorologische data aan LCW. Wordt de droogte nijpender en is er sprake van een 'Feitelijk watertekort en warmte' dan adviseert het KNMI het Managementteam Watertekort (MTW) van LCW.

Van eind april tot half juli 2011 heeft het KNMI meegewerkt aan 17 droogteberichten, 11 LCW-besprekingen en 6 MTW-overleggen. In het najaar van 2011 werd het zo droog dat LCW weer in actie moest komen. In november en december waren er twee droogteberichten en drie LCW-bijeenkomsten.



Lauwrens Faasse | Binnenvaartonderneming Faasse-de Ruijter VOF | Hardinxveld-Giessendam

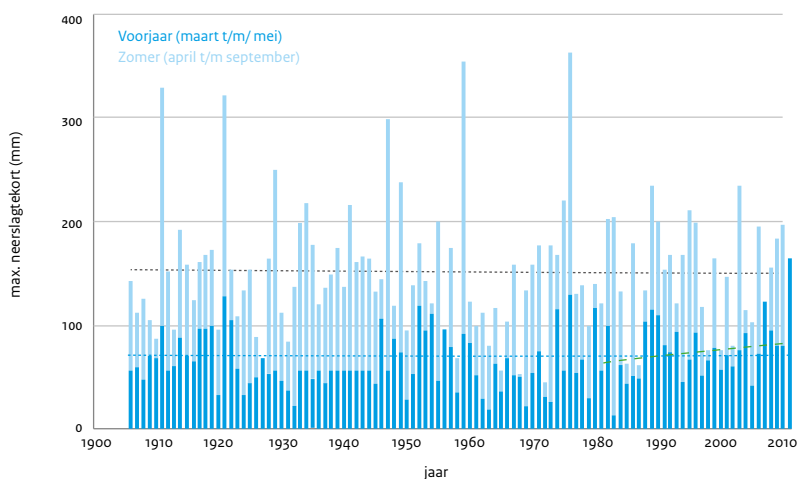
“Dat droge voorjaar in 2011 heeft voor veel inkomstenderving gezorgd. Wij vervoeren in Europa over water bulkgoederen zoals kolen, erts, oud ijzer en containers. Door de lage waterstand in de rivieren was er maar geringe diepgang zodat we minder scheepslading konden vervoeren. In de Donau bijvoorbeeld hebben we normaal een diepgang van 2,70 tot 3 meter maar tijdens die droogte was dat slechts 1,50 meter. Dus konden we 50 tot 60 procent minder vervoeren. Dat scheelt een halve omzet. De droogte kwam niet als een verrassing en normaal gesproken kun je er op voorbereiden door in de natte periode bij meer diepgang hogere vrachten te vervoeren. Dan kun je een buffer opbouwen voor de periode dat je met minder diepgang kunt varen. Maar met de huidige crisis is dat moeilijk omdat er minder vraag naar transport is. Als er vaker sprake is van lage waterstanden in de rivieren dan kunnen kleinere schepen een oplossing zijn. Die hebben minder eigen gewicht en kunnen laadpartijen beter weg krijgen. Maar ja, dan worden wel de kosten per vracht hoger.”



Anton Vos | Aspergekwekerij Vos | Roosendaal

“In eerste instantie waren we blij met het droge weer in het voorjaar van 2011. Je kon lekker je werk buiten doen, werkzaamheden plannen. De structuur van de grond was prima. Het leek een voordeel. Totdat alles begon te groeien en de jonge gewassen meer vocht vroegen. Dat was er niet altijd. Dus moesten we veel beregenen. Gelukkig hebben we bronnen op eigen grond waar we uit mogen pompen, want er mocht niet beregend worden met oppervlaktewater. Het was wel te merken dat het grondwater aan het zakken was waardoor het pompen moeilijker werd. Aanvankelijk was de droogte zorgelijk. De regen kwam net op tijd. Door de grote buien in juli was het grondwater zo weer bijgevuld. Ook de gewassen konden zich goed herstellen zodat het toch een mooie opbrengst werd. Maar ja, door de onverwachte overdaad gingen de prijzen van aardappelen en uien sterk omlaag. Door de vele regen ging het oogsten in augustus moeizaam door de te natte grond. Tja, en je moet wel oogsten. Of alles rot weg of we moeten leveren omdat de afnemers strakke schema's hebben. Ach, we zijn wel meer uitersten gewend en daar proberen we op te anticiperen. Door die eigen bronnen met waterpompen. Bij te veel regen frezen we diepe sleuven om het veld droog te houden. Acryldoeken tegen extreme vorst. Je bent altijd met het weer bezig. Dat is niet anders dan dertig jaar geleden.”

Voorjaarsdroogte en zomerdroogte



KNMI Start van het Europese **#ECLISE**-project waarin **#klimaatdienstverlening** wordt ontwikkeld om organisaties beter voor te bereiden op de gevolgen van klimaatverandering.

9 mei 2011



KNMI Het nieuwe **#informatiecentrum** van het **@KNMI**, de **#Kittie Koperbergzaal**, is geopend. Zowel **#digitaal** als **#analoog** is hier nu nog meer informatie over weer, klimaat en seismologie te vinden en op te vragen.

20 mei 2011



KNMI **#Uitbarsting** van de IJslandse vulkaan **#Grimsvötn**. De rook- en **#aspluim** van de vulkaan bereikte een zeer grote hoogte van 20 kilometer. Het **@KNMI** voorziet de **#luchtvaart** van weerinformatie en adviseert waar nodig.

21 mei 2011



KNMI Het **@KNMI** heeft de internationale **#MACC-conferentie** (Monitoring Atmospheric Composition & Climate) over luchtkwaliteit, aerosolen en broeikasgassen georganiseerd. Aan bod kwamen bijvoorbeeld **#zomersmog**, **#Saharazand** in Europa, het **#ozongat** en de uitbarsting van de IJslandse vulkaan **#Grimsvötn**.

23-27 mei 2011



Neerslagtekort in Nederland in voorjaar (donker) en zomer (licht) over 1906-2011. De gestippelde lijnen geven trends over die hele periode, de groene lijn geeft de trend van het voorjaar over de laatste 30 jaar (rechts in de figuur).

06

KNMI monitort gasbevingen

De aardbevingen in Noord-Nederland worden veroorzaakt door aardgaswinning. In 2011 heeft het KNMI in deze regio 94 bevingen geregistreerd. Het merendeel vond plaats in het Groningen-veld en had een magnitude kleiner dan 1,5 op de schaal van Richter.

Van de 94 door het KNMI geregistreerde aardbevingen in Noord-Nederland zijn er 81 toe te wijzen aan het Groningen-veld, het grootste on-shore gasveld in Europa. Negen bevingen zijn gemeten bij kleinere gasvelden en vier onder de Noordzee. Doordat de meeste bevingen een kleinere magnitude hadden dan 1,5 op de schaal van Richter zijn ze niet voelbaar geweest. In totaal zijn er in 2011 drie bevingen in Noord-Nederland gevoeld door mensen.

Het KNMI monitort als onafhankelijk referentie-instituut de aardbevingen in Noord-Nederland nauwgezet. Dit gebeurt in opdracht van Staatstoezicht op de Mijnen en het ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie. De afdeling Seismologie maakt daarbij inschattingen van de kans op aardbevingen. Sinds de nieuwe Mijnbouwwet in 2003 hoort bij elke nieuwe concessie een monitoringsplan en een risicoanalyse. De KNMI-metingen en observaties worden gebruikt bij de evaluatie van schade, maar ook bij het beperken van de schadeoorzaken en bij geomechanische modellering van reservoirs, in samenwerking met TNO.

Vijftig jaar gaswinning

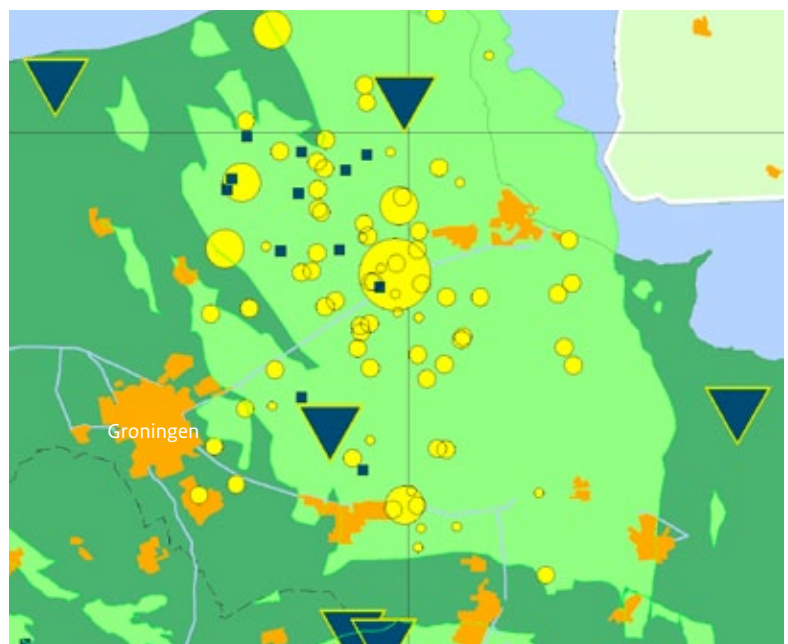
In Nederland wordt vanaf de jaren zestig aardgas gewonnen. In 1963 is begonnen met de gasboringen in het Groningen-gasveld ofwel Slochterenveld. Tot 1986 zijn er in Noord-Nederland geen aardbevingen waargenomen. De eerste aardbeving werd gevoeld op 26 december 1986 bij Assen. Sindsdien heeft het KNMI in Noord-Nederland een paar honderd bevingen geregistreerd met een maximale magnitude van 3,5. Een typisch kenmerk van door gaswinning veroorzaakte aardbevingen

is de ondiepe ligging van het hypocentrum. Dat ligt slechts 2-3 kilometer onder de grond terwijl een natuurlijke aardbeving veel dieper plaatsvindt. Het aardgas zit namelijk op zo'n drie kilometer diepte onder druk in een poreuze gesteentelaag, zoals een zandsteenlaag. Het gasreservoir wordt afgesloten door een voor gas niet-doorlatend gesteente, bijvoorbeeld steenzout. Als het gas is weggehaald, moet alleen de zandsteenlaag de bovenliggende drie kilometer gesteente dragen. Hierdoor kan de laag in elkaar gedrukt worden en dat veroorzaakt bodemdaling. Dit proces gaat geleidelijk, maar kan soms ook schoksgewijs gebeuren waardoor een beving ontstaat. ■

De aardbevingen in Noord-Nederland van 2011 zijn aangegeven met gele rondjes. Gasvelden zijn lichtgroen, steden oranje en in het donkerblauw seismische meetstations van het KNMI.

+ Gasopslag Bergermeer

Het voormalige gasveld Bergermeer bij Alkmaar wordt gebruikt als reservoir om gas op te slaan. In de procedures rond de vergunningverlening heeft het KNMI samen met TNO schattingen gemaakt van de maximaal te verwachte schade als gevolg van deze gasopslag. Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie heeft het KNMI tevens gevraagd de seismiteit in het Bergermeerveld te monitoren zodat de gasopslag op een veilige en verantwoorde manier gebeurt.



+ Positief oordeel externe review KNMI-onderzoek



De onderzoekers van het KNMI zijn over het algemeen geïnspireerd, gezaghebbend en zeer gemotiveerd, en op een aantal gebieden is het onderzoek vooraanstaand op wereldniveau. Dat is het oordeel van de internationale reviewcommissie die het KNMI-onderzoek onder de loep heeft gelegd. Het KNMI-onderzoek speelt, in de woorden van de reviewcommissie, een wezenlijke rol in de

Nederlandse samenleving, en de inspanningen van het KNMI zijn erop gericht deze rol zo goed mogelijk te blijven vervullen. De commissie stelt dat een goede ondersteuning van het onderzoek nodig is om de belangrijke rol van het KNMI-onderzoek voor de Nederlandse samenleving in de toekomst voort te kunnen zetten.

Bovendien worden enkele belangrijke aanbevelingen gedaan over algemene aspecten van het onderzoek, zoals het opstellen van een nieuwe, scherper geformuleerde onderzoeksstrategie, het versterken van de centrale aansturing van het onderzoek, het verbeteren van de samenwerking tussen de verschillende onderzoeksgroepen, en het verbeteren van de interne en externe communicatie over het onderzoek.



KNMI Het @KNMI heeft uit handen van prinses Laurentien de #HIER Klimaatpenning gekregen voor een waardevolle bijdrage aan kennis en begrip van #klimaatverandering.

24 jun 2011



KNMI #Aardbeving met een magnitude van 2,7 bij #Aappingedam. Uit de regio heeft het @KNMI tientallen #meldingen ontvangen van mensen die de beving gevoeld hebben.

27 jun 2011



<http://www.knmi.nl/seismologie/geinduceerde-bevingen-nl.pdf>



Willem de Winter | Westeremden, Groningen

Willem de Winter weet het nog als de dag van gister. “Ik schrok me wezenloos. Het bed schudde heen en weer. Je hoorde doffe, scherpe knallen. Ja, ik was best bang. Nee, ik ben niet opgestaan. Het was snel stil dus hebben we ons weer omgedraaid.” Op die 8^{ste} augustus 2006 om 05.04 uur maakte het Groningse Westeremden zijn zwaarste beving mee: 3,5 op de schaal van Richter. Daarvoor werden er wel vaker bevingen onder het Groningse wierdedorp gemeten, maar deze was duidelijk voelbaar voor de bewoners. En het zorgde voor enige schade aan huizen. Maanden na die augustusdag ontdekte Willem de Winter twee scheuren in de bakstenen gevel van zijn huis. Gevolg van de beving, zo werd later vastgesteld door de NAM die de schade vergoedde. Door deze ervaring hoefde De Winter niet lang na te denken toen KNMI-seismologen Bernard Dost en Femke Goutbeek hem vroegen of ze een accelerometer mochten plaatsen in zijn schuur. Dit instrument in een hermetisch afgesloten kistje meet de beweging aan het aardoppervlakte om vast te stellen hoe voelbaar een beving is. “Ik weet nog dat Bernard en Femke hier door de straat liepen. We zaten buiten in de tuin een broodje te eten. Overdag zijn maar weinig mensen in het dorp. Ze vroegen of ze een meetapparaat mochten plaatsen bij ons thuis. Ze waren eerst bij iemand anders geweest in het dorp maar die wilde op het laatste moment de meter niet in huis hebben. Nou, ik had er geen problemen mee en ik heb een mooie schuur waar dat ding kan staan. Ik vond het ook interessant. Daarbij, ik wil graag weten wanneer de grond beweegt. Dat het ook gemeten wordt. Daar stel ik graag wat ruimte voor beschikbaar. Je hebt dan iets in handen tegenover de NAM. Want wij zijn toch maar klein.”



07 KNMI adviseert over klimaat

Voor weer- en klimaatinvloeden op de lange termijn informeert en adviseert het KNMI verschillende sectoren in Nederland, zoals de transportsector, watermanagement, landbouw, milieu en energiebedrijven.

Weerfenomenen zoals overvloedige regenval, droogte, hitte en windstoten zijn factoren waar bedrijfsleven, overheid en hulpdiensten rekening mee moeten houden. Klimaatkennis kan dan de veiligheid verhogen en letsel en schade voorkomen, processen efficiënter maken en kwetsbaarheden verminderen. Zo wordt de Nederlandse samenleving robuuster en flexibeler in een veranderend klimaat. Voorbeelden van maatwerkprojecten

waarbij waarnemingen en klimaatmodellen van het KNMI op maat zijn gemaakt voor praktische situaties zijn kustverdediging (Rijkswaterstaat), extreme waterafvoer van rivieren (Waterdienst), potentiële veranderingen in niet-fossiele energieopbrengsten (ECOFYS), waterhuishouding op nationaal niveau (Waterdienst) en lokaal niveau (waterschappen, FutureWater). Betrouwbaar klimaatadvies steunt op

gedegen klimaatonderzoek. Hierbij hanteert het KNMI de gebruikelijke wetenschapsketen van waarneming, model, analyse en advies. Controle en verificatie zijn hierbij standaard. Internationale activiteiten zijn nodig om kennis, rekenmodellen en waarnemingen met andere landen te delen, te toetsen en te vergelijken. Hoe meer uitwisseling en samenwerking, des te meer kennis en inzichten. Weer en klimaat houden zich immers niet aan landsgrenzen. ■



KNMI In de #KNAW-evaluatie van het ruimteonderzoek 2006-2011 is @KNMI zeer positief beoordeeld. Nederland heeft een bijzonder goede technisch wetenschappelijke positie opgebouwd die internationaal ook als zodanig wordt erkend met de Principal Investigator rollen in #OMI en #TROPOMI.

4 jul 2011



KNMI Na 16 jaar trouwe dienst en bijna #85.000 rondjes om de aarde wordt de succesvolle #ERS-2 satelliet van de Europese Ruimtevaartorganisatie @ESA uit zijn baan gehaald. De satelliet heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan een nieuwe generatie van meteorologische en atmosferische satellieten.

7 jul 2011



KNMI De overvloedige #regen en stormachtige wind van 13 en 14 juli hebben geleid tot #wateroverlast, omgevallen bomen, schade en gewonden.

14 jul 2011



KNMI Tweede Kamerlid @René Leegte heeft een bezoek gebracht aan het @KNMI naar aanleiding van een artikel in de #Telegraaf. Er is gesproken over hoe het artikel tot stand is gekomen en er is een kritische #discussie gevoerd over het klimaatonderzoek en -debat.

14 jul 2011

Klimaatdesk

Vragen over en verzoeken om klimatologische gegevens worden bij de Klimaatdesk van het KNMI afgehandeld. De gevraagde informatie wordt door medewerkers van de Klimaatdesk op maat en in de gewenste vorm aangeleverd. Vier voorbeeldzaken die de Klimaatdesk in 2011 heeft zien langskomen.

- Politie en Justitie raadplegen de klimaatdesk van het KNMI bijna wekelijks of verzoeken het KNMI om weerconstructies te maken. Soms volstaat een verwijzing naar de algemeen beschikbare data op de website van het KNMI. Voor een uitgebreid onderzoek en/of voor bewijsvoering, bijvoorbeeld bij ernstige verkeersongevallen of misdrijven, geeft het KNMI een uitgebreide expertise op basis van klimatologische data.
- GGD Gelderland-Midden vraagt klimatologische informatie op voor eigen onderzoek naar de relatie tussen binnen- en buitentemperatuur in Arnhem.
- De Onderzoeksraad Voor Veiligheid (ovv) heeft uitgebreide weergegevens opgevraagd vanwege het onderzoek naar het kapseizoen van het schip Frisia op 14 december 2010 bij Terschelling. In nauwe samenwerking met de scheepvaartmeteoroloog heeft de Klimaatdesk doelgericht de vragen over het weer van die dag beantwoord.
- Bijzonder weer en extreem weer houdt veel mensen bezig en de Klimaatdesk krijgt vaak na hevige of uitzonderlijk weer reacties en vragen binnen. De vraagstellers krijgen tekst en uitleg, gestaafd met gegevens. Als er veel reacties zijn op een bepaalde weersituatie, dan leidt dat vaak tot een achtergrondverhaal in het Kenniscentrum op de website van het KNMI. ■

+ De stad als Urban Heat Island

Het stadsklimaat verschilt sterk van het klimaat op het platteland. Traditioneel meet het KNMI alleen op landelijke locaties waar zo min mogelijk ongewenste omgevingsinvloeden zijn. Hoge gebouwen, weinig groen en veel steen kunnen namelijk zorgen voor bijvoorbeeld hogere temperaturen of minder wind. Om een consequent klimaatbeeld te krijgen, worden stedelijke factoren bij weermetingen zoveel mogelijk vermeden. Maar hierdoor is weinig bekend over het stadsklimaat terwijl daar juist de meeste mensen wonen.

Onderzoekers van het KNMI zijn zich de laatste jaren meer gaan verdiepen in het stadsklimaat vanwege de toegenomen aandacht voor het zogenaamde *Urban Heat Island* (UHI). In stedelijke omgevingen is het warmer dan op het platteland. Mede door de hittegolven in 2003 en 2006 groeide de interesse naar het stedelijk warmte-effect omdat de gevolgen voor de volksgezondheid groot zijn.

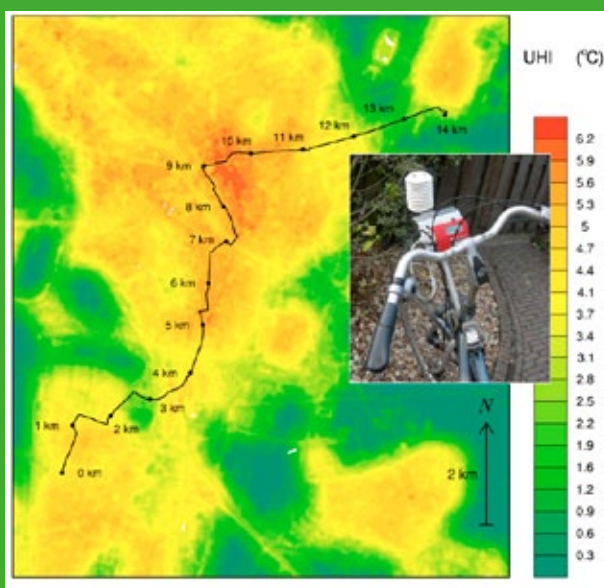
Door middel van originele meetmethodes en fijnmazige weersmodellen komen KNMI-onderzoekers steeds meer te weten over het stadsklimaat. Dirk Wolters en Theo Brandsma van het KNMI publiceerden in 2011 hun onderzoek naar Urban Heat Island. Ze gebruikten een voor het KNMI nieuwe bron van meetgegevens: weerstations van weeramateurs in de stad. Op basis van deze stedelijke metingen konden ze een inschatting maken van de sterkte van het UHI en die vergelijken met de metingen van de officiële meetstations buiten de stad. 's Zomers blijkt het in de stad gemiddeld tot één graad warmer met uitschieters tot boven de vijf graden. Het UHI-effect was 's nachts het sterkst en vooral bij weinig wind en bewolking.

Theo Brandsma heeft tussen 2006 en 2009 ook onorthodoxe metingen verricht om de verdeling van temperatuur en vocht in de stad Utrecht in kaart te brengen. Met meetinstrumenten op zijn fiets reed hij tijdens woon-werkverkeer dwars door Utrecht naar De Bilt. Deze metingen leverden informatie over de ruimtelijke verdeling van het UHI. Door de metingen te vergelijken met het landgebruik en de bebouwing, konden Brandsma en Wolters een temperatuurkaart construeren voor Utrecht en omgeving. Het UHI-effect bleek veruit het sterkst in het

stadscentrum. Het percentage steen en asfalt is hier hoog terwijl smalle straten en hoge gebouwen warmte vasthouden. In het nieuwe fijnmazige weersmodel Harmonie is UHI inmiddels opgenomen. Een ingebouwde stadsmodule maakt het mogelijk weersverwachtingen voor steden te maken.



http://www.knmi.nl/cms/content/92301/warmte-eilandeffect_van_de_stad_utrecht

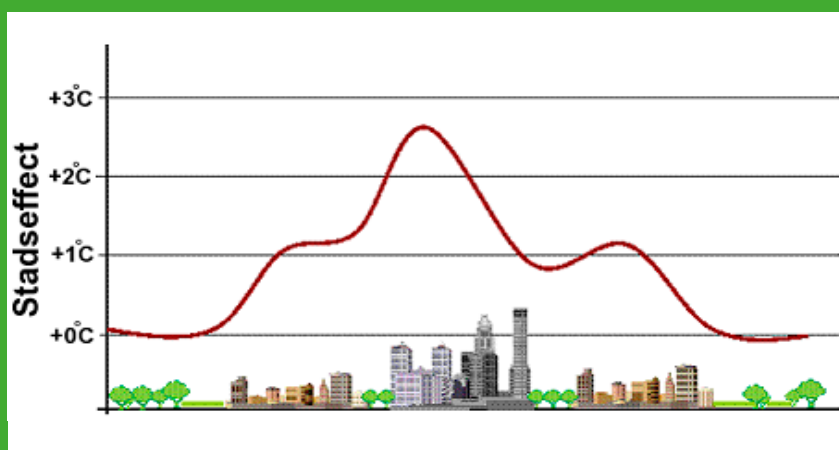


←
Op basis van fietsmetingen geschatte verdeling van het maximale UHI over Utrecht, met foto van het gebruikte mobiele weerstation.

Zwarte lijn: fietsroute waarlangs metingen zijn verzameld.

Bron: KNMI

↓
Schematische dwarsdoorsnede van de temperatuur door een stad. Bron: KNMI



08 KNMI publiceert de Klimaatatlas

De Bosatlas van het Klimaat is een van de belangrijkste KNMI-successen van 2011. Het KNMI presenteert met het boekwerk de nieuwe 'normalen' van het Nederlandse klimaat over het tijdvak 1981-2010 op een populair-wetenschappelijke wijze. Zo wordt 'droog' cijfermateriaal toegankelijk en aantrekkelijk voor een groot publiek.

Op 25 augustus kregen staatssecretaris Joop Atsma van Infrastructuur en Milieu en weerpresentatrice Helga van Leur het eerste exemplaar van de Bosatlas van het Klimaat overhandigd. Zij zijn enthousiast over het kleurrijke boekwerk waar naast tabellen en grafieken ook heldere uitleg wordt gegeven over het Nederlandse weer en de invloed ervan op mens, natuur en economie. Het publiceren van de zogenaamde 'normalen' is voor elk meteorologisch instituut als het KNMI een verplichting. Om het weer van vandaag te kunnen beoordelen, moet het te vergelijken zijn met het weerbeeld dat normaal is voor de tijd van het jaar. Elke tien jaar berekent het KNMI daarom de langjarige gemiddelden over een periode van de laatste dertig jaar. Is 25 graden in april bijvoorbeeld normaal of is het warm voor de tijd van het jaar? En hoeveel te warm?

Referentie

De normalen vormen de referentiewaarden in weer- en klimaatproducten en zijn een onderdeel van een breed scala aan klimatologische producten, waaronder klimaatmonitoring. De Wereld Meteorologische Organisatie (wmo) adviseert landen om langjarige gemiddelden elke dertig jaar te berekenen voor een aantal meteorologische grootheden, zoals temperatuur, wind en neerslag, over een periode van dertig jaren. In Nederland is het KNMI verantwoordelijk voor deze berekening. Deze normalen vormen de basis voor de Bosatlas van het Klimaat en de bijbehorende website www.klimaatatlas.nl.

De Bosatlas van het Klimaat is tot stand gekomen in samenwerking met uitgever Noordhoff, de Nederlandse specialist op het gebied van atlassen. Samen met Noordhoff zochten KNMI-klimatologen Rob Sluijter en Mieke Reijmerink voortdurend naar een balans tus-

sen correct weergegeven wetenschappelijke kennis en aantrekkelijke leesbaarheid. Het was een periode van intensieve samenwerking tussen professionals uit het publieke (KNMI) en het private (Noordhoff) domein.

Expertise

Om de betrouwbaarheid van de metingen en berekeningen te garanderen, zijn veel verschillende KNMI-expertises nodig geweest. Zo kon het KNMI zijn kennis over Geografische Informatie Systemen (gis) inzetten en moesten algoritmes (reeks van formules in een computerprogramma) ontwikkeld worden om de nieuwe normalen uit te rekenen. Daarbij moesten technici de veranderingen bij meetstations in kaart brengen en moest de homogeniteit van de reeksen worden gecheckt omdat de wijze van waarnemen in deze periode deels is veranderd. Omdat alleen tabellen en grafieken van weersverschijnselen over de

periode 1981–2010 vaak weinigzeggend zijn, is er in de atlas veel aandacht besteed aan het verklaren en duiden van de weercijfers. Er staat beschreven waarom zware buien tegenwoordig veel vaker voorkomen, met name in de zomer. Waarom de winters sinds het begin van de vorige eeuw natter worden. Waarom het op de Veluwe meer regent dan elders. En dat gemiddeld over het land jaarlijks 850 liter per vierkante meter valt, terwijl dat ruim honderd jaar geleden 700 liter was.

Speciale aandacht krijgt de invloed van het weer op natuur, mens en economie. Vorst betekent een hoge energierekening, sneeuwval veroorzaakt lange files, hoosbuien geven wateroverlast en tijdens een hittegolf stijgen de sterftecijfers. Klimaatverandering ontbreekt uiteraard ook niet in de atlas en de Hollandse wolkenluchten staan in alle vormen beschreven en uitgebeeld. ■



www.klimaatatlas.nl

Eerste exemplaar voor Joop Atsma en Helga van Leur

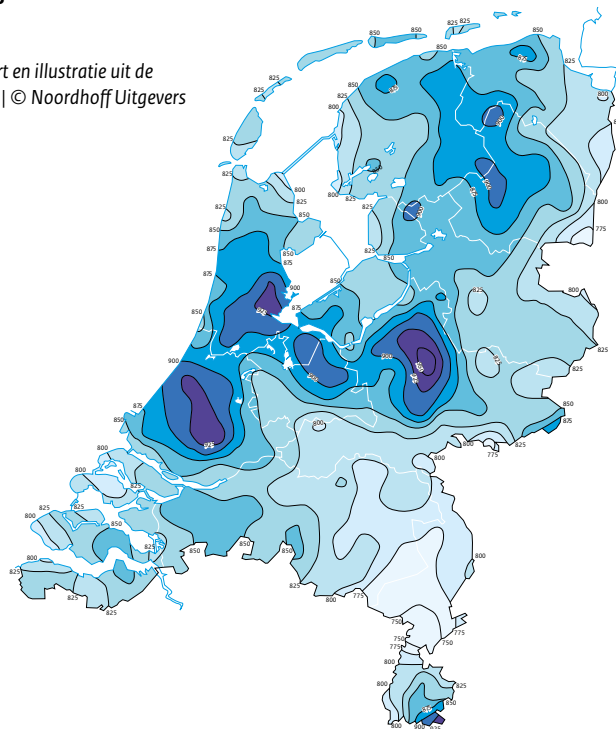


Uit de Klimaatatlas

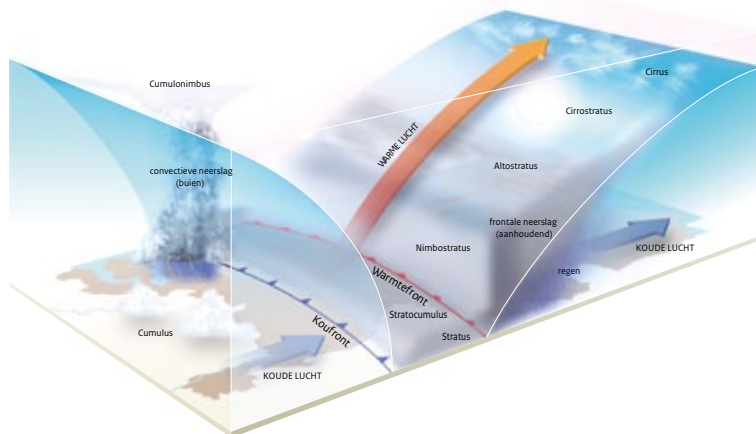
Voorbeelden van een kaart en illustratie uit de Klimaatatlas. Bron: KNMI | © Noordhoff Uitgevers

Gemiddelde neerslaghoeveelheid

Gemiddelde hoeveelheid neerslag per jaar in millimeters



Soorten neerslag



Peter Vroege | Uitgever Atlassen | Noordhoff Uitgevers

“De Bosatlas van het Klimaat is een zeer toegankelijk en leesbaar product geworden. Je laat de atlas aan kennissen zien of aan de buurman lezen. De kaarten verbeelden de klimaatkennis en ingewikkelde wetenschap. Cartografen generaliseren. Zij maken de grote lijnen helder en laten de verfijning weg. Dat is best lastig voor wetenschappers. Ik realiseerde mij niet dat ieder stukje tekst breed bediscussieerd moest worden binnen het knmi. Rob Sluiter zorgde ervoor dat alles in het concept paste en tegelijk wetenschappelijk oké was. Een bijzonder spanningsveld en knap dat alles toch op tijd klaar was. Iedereen werkte enthousiast mee. Het is gelukt om de knmi-kennis te vertalen voor een breed publiek. De Golden Delicious kwam de afgelopen twintig jaar gemiddeld tien dagen eerder in bloei, doordat het warmer is in het voorjaar. Dat haalde alle krantenkoppen.”



KNMI Bij de meetmast van het @KNMI in Cabauw is het samenwerkingsverband @icos_nl gestart, dat meetinfrastructuur voor onderzoek naar de #broeikasgasbalans van Europa gaat opzetten. Het samenwerkingsverband bestaat uit de partners @vu, @ecm, @KNMI, @SRON, @univgroningen, @UniUtrecht, @Alterra en @WageningenUR.
18 aug 2011



KNMI De #weerschuivingen van het @KNMI worden naast de berichtgeving via internet nu ook via #Twitter verspreid.
21 aug 2011



KNMI Donderdag 18, zondag 21 en dinsdag 23 augustus waren dagen waarop veel en zware #onweersbuien ontstonden door een zeer onstabiele atmosfeer met een groot verschil in temperatuur. Op sommige plaatsen registreerde het @KNMI meer dan 500 ontladingen per 5 minuten in een gebied van 50 bij 50 km. Het Belgische festival #Pukkelpop kreeg zo'n zware onweersbui precies over zich heen. Hierbij vielen vijf doden en een groot aantal gewonden.
23 aug 2011



KNMI #Aardbeving net uit de kust van Groningen op het #Uithuizerwad. De beving had een sterkte van 2,6 op de schaal van #Richter en een diepte van 3 kilometer.
31 aug 2011



KNMI Lezing en discussie op het knmi met @Fred Singer, Amerikaans natuurkundige en #klimatscepticus. Hij betwist dat de #opwarming van de aarde het gevolg is van menselijk handelen zoals de uitstoot van broeikasgassen.
31 aug 2011



Dijkgraaf Luc Kohsiek van Hollands Noorderkwartier

"Wonen onder NAP blijft mensenwerk"



Wonen onder zeeniveau betekent constante zorg voor waterkeringen en waterpeil. Niet alleen stuwt het water tegen de dijken; extreme neerslag laat ook de polder vollopen. Snelle en nauwkeurige weermodellen kunnen veel betekenen voor waterschappen als het Hollands Noorderkwartier. Dijkgraaf Luc Kohsiek over de 'badkuip Noord-Holland', hun pas ontwikkelde 'buienradar voor calamiteiten' en het belang van kennis op maat.

Rijdend door het Noord-Hollandse polderlandschap beseft dijkgraaf Luc Kohsiek iedere keer weer hoe bijzonder dit stukje Nederland is. Een provincie die grotendeels onder de zeespiegel ligt, met sloten die

allemaal hun eigen peil hebben. Ook achter zijn bureau in Heerhugowaard beseft de dijkgraaf van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier maar al te goed dat zonder ringvaart en dijken het water

het gebouw zou binnenstromen. Het staat twee meter beneden Normaal Amsterdams Peil.

"We wonen en werken eigenlijk in een badkuip. Je hoeft maar op een dijk te gaan staan om het hoogteverschil te ervaren. Aan de ene kant staat het water vaak stukken hoger dan aan de andere kant. Elke sloot heeft een ander waterniveau. Dat is allemaal mensenwerk. Het blijft bijzonder. Nog steeds. Ook omdat we het zo nauwkeurig in de hand weten te houden zodat het bijna nooit mis gaat."

Alleen: hij is een van de weinige Nederlanders die dit beseft. De gemiddelde landgenoot – met name

“Hoe nauwkeuriger de weersverwachtingen des te sneller een waterschap kan anticiperen op het weer”

de stedeling - vindt het doodnormaal om tussen dijken te wonen in een huis drie meter onder zeeniveau. Dat is niet erg en het zegt natuurlijk ook iets over het vertrouwen dat men heeft in het Nederlandse watermanagement. Men gaat er gewoon vanuit dat het allemaal goed geregeld is.

Luc Kohsiek stoort zich er niet heel erg aan en begrijpt het ook wel, maar de dijkgraaf laat het niet aan zich voorbij gaan. Zo is zijn waterschap vorig jaar gestart met de campagne *Veilig wonen onder zeeniveau. Minder logisch dan je denkt*. Posters met mensen op stelten die het zeeniveau aangeven, beelden het wonen in de polder uit. Met educatieprojecten over wonen en water op scholen en in musea probeert Hollands Noorderkwartier de bewustwording bij de jeugd te vergroten. “Je zult als waterschap permanent aan de weg moeten timmeren om te laten zien wat je werk inhoudt en waarom het nodig is. Voor een waterschap is het heel moeilijk om mensen te overtuigen dat ze lasten moeten betalen omdat ze onder zeeniveau wonen. Met uitzondering van de boeren weet maar een enkeling dit. Zeker als er betaald moet worden, vragen mensen zich af: waarom zijn die heffingen zo hoog? Is dat wel nodig? Wat krijg ik daar voor terug? Mensen krijgen letterlijk de rekening thuis gestuurd voor het wonen in een polder. In Hollands Noorderkwartier is de waterschapsbelasting dus hoger dan in het waterschap Dommel, want daar heb je geen dijken en hoeven ze niet te pompen bij een flinke regenbui. In Brabant stroomt het water gewoon van hoog naar laag; hier in de polder moet het water van laag naar hoog worden gebracht.”

Watergeweld

Het is volgens Kohsiek vooral belangrijk dat Nederland blijft beseffen dat al die dijken onderhoud behoeven. Hij verwijst naar het leed dat orkaan Katrina in de VS in 2005 heeft aangericht en naar de tsunami's in Azië. Deze rampen tonen hoeveel geweld water veroorzaakt en wat er gebeurt als waterkeringen niet goed onderhouden zijn. “Dat kan hier elke dag gebeuren. Dat betekent dat je moet zorgen dat de buitenkant van Nederland altijd state of the art beschermd is. De binnenkant is minder urgent. Het is erg als een ringvaart doorbreekt en het geeft miljoenen schade maar er zullen naar verwachting geen slachtoffers vallen. Maar als die buitenkant niet in orde is en het gaat mis dan is een groot en belangrijk deel van Nederland weg en heel Nederland ontwricht. Dan houdt alles op. Huizen, gebouwen, industrieën, landbouw; alles moet drooggelegd worden en opnieuw worden opgebouwd. Dat kost tientallen miljarden. Dat moet je als land beseffen. Bijvoorbeeld de dijk tussen Durgerdam en Edam. Deze hoort een veiligheid te hebben tegen een doorbraak van één op tienduizend jaar. Dat is volgens de huidige toestand één op duizend jaar. Dan kun je zeggen: ach, duizend jaar. Maar dat kan ook morgen zijn. En dit zeg ik niet om mensen angst aan te praten maar om ze bewust te maken dat onder zeeniveau wonen niet zo vanzelfsprekend is. Die dijk gaan we trouwens opknappen, hoor.”

Deltabeslissingen

Het mag duidelijk zijn dat de dijkgraaf van Hollands Noorderkwartier verheugd is met Deltacommissaris Wim Kuijken. “Hiermee

krijgt Nederland een meer op de toekomst gericht en op een warmer klimaat anticiperend beleid voor watervoorziening en -veiligheid. Als Wim Kuijken in 2014 met zijn Deltabeslissingen komt, verwacht ik dat hij de richting aangeeft voor de komende twintig jaar. Waar moeten we extra aandacht aan besteden? Waaraan niet? Hoe moeten we naar water in de toekomst kijken? Dat zijn we ook aan onze stand verplicht. Overal in de wereld wordt Nederland geroemd als waterbouwende natie. Overal gaan daardoor deuren voor ons open. De wetenschap schrijdt ook voort. Wat doe je met die vernieuwingen in Nederland? En waarom?”

De normen voor dijken worden in ieder geval strenger, weet de dijkgraaf. Alleen al omdat er de laatste vijftig jaar niets mee is gebeurd, terwijl het kapitaal achter die dijken ontzettend is gegroeid. Net zoals brandverzekeringen hoger worden vanwege waardeinstijgingen van goederen wordt ook het zekerstellen van het kapitaal in de polder duurder. “Orkaan Katrina was voor Nederland een wake up call. Toen is geopperd: is het niet verstandig om naar onze eigen dijken te kijken? We hanteren immers nog steeds de normen van de jaren zestig. De Deltacommissie ging aan het werk en heeft iedereen aan het denken gezet.” Met een Deltawet, Deltafonds en Deltacommissaris als resultaat zodat het onderhoud en de versteviging van de Nederlandse dijken voor de toekomst gegarandeerd is.

Clusterbuien

Het water klotst niet alleen tegen de Noord-Hollandse buitendijken; het komt ook vanuit de hemel de polder in. Gewone



regenbuien zijn het probleem niet, maar clusterbuien hebben voor de polders wel gevolgen. “Die moeten leeggemalen worden”, legt Kohsiek uit. “We kunnen per dag 1,5 centimeter wegmalen, maar clusterbuien geven al gauw 80 tot 100 millimeter regenwater. Dat hebben we de afgelopen vijf jaar drie keer gehad. Nou, dan staat het echt blank en hebben we een week nodig om het droog te maken. Tja, en als er bollen in het veld staan, dan zijn die verloren.”

Op dit vlak hoopt de dijkgraaf dat de KNMI-weersverwachtingen in de toekomst nog nauwkeuriger worden zodat het Hollandse waterschap sneller kan anticiperen op wat gaat gebeuren. “Stel je voor dat het KNMI in de toekomst in staat is een clusterbui niet een paar uur maar een dag van tevoren te voorspellen in een bepaald gebied. Dan kunnen wij al een dag van tevoren op die plek een gemaal aanzetten om alvast ruimte te maken voor het water dat gaat komen. Nu zetten we de gemalen pas aan als het peil in de sloten te hoog is.”

Bij Hollands Noorderkwartier zouden ze het nog geweldiger vinden als accurate weermodellen in de toekomst gekoppeld kunnen worden aan hun 3Di-programma waarmee ze dijkdoorbraken kunnen simuleren. Dit recent ontwikkelde computerprogramma laat in real time zien met welke snelheid het water de provincie binnenstroomt bij een dijkdoorbraak of welke voorzieningen bedreigd worden door het wassende water. Het oogt als een buienradar voor calamiteiten.

“We weten tot op de centimeter nauwkeurig hoe hoog het waar is in Noord-Holland. Elk hoogteverschil is in kaart gebracht. Stel, er is een dijkdoorbraak. Dan kunnen we

“Mensen krijgen letterlijk de rekening voor wonen in de polder.”

met dit programma binnen enkele minuten zien waar het water naar toe stroomt en hoe hard dat gaat. Dat konden we voorheen ook, maar dat kostte uren rekenwerk. Nu heb je tijdens een crisisonderzoek snel duidelijk welke plekken bedreigd worden zodat de veiligheidsregio sneller en gericht kan waarschuwen en ingrijpen.”

Het 3Di-programma kan ook de toevoer van regen in de polder laten zien en waar het naartoe stroomt. Hoeveel water gaat het riool in, welk deel wordt in de grond opgenomen en welk deel komt in de sloot terecht? “Dat kun je allemaal berekenen op basis van gegevens en metingen.” Stel dat weermodellen in de toekomst in minuten kunnen rekenen en gekoppeld kunnen worden aan het programma, oppert de dijkgraaf. “Dan kun je de situatie van minuut tot minuut *real time* bijhouden en tot de laatste minuut actuele gegevens invoeren. Dan zie je waar een clusterbui is en waar het water naartoe gaat. Dan weet ik precies waar ik maatregelen moet treffen. Terwijl het regent, kun je noodpompen inzetten. Dat scheelt zoveel schade.”

Maatregelen

Voor zijn recent geschreven Deltavisie heeft Hollands Noorderkwartier gebruik gemaakt van de KNMI-meetreeksen met data over de afgelopen honderd jaar. Deze klimaatdata van onder meer temperatuur, wind en neerslag zijn gecombineerd met andere gegevens

zoals de economische cijfers van het Centraal Plan Bureau. “Dan kom je altijd uit bij de vraag: hebben we in het minst rijke scenario nog geld voor dijkonderhoud? Of in het meest rijke scenario: kunnen we nog iets meer met die Nederlandse dijken? Onze Deltavisie is een onderbouwing van onze plannen en maatregelen voor de toekomst waarin het warmer wordt, droger maar ook natter, en het wordt zouter.”

Het waterschap gebruikt klimaatscenario's en data van het KNMI ook op een praktische wijze, bijvoorbeeld bij het bouwen van een gemaal, legt Kohsiek uit. “Onze gemalen staan voor pakweg veertig jaar in de polder. Dan wil je niet een te klein gemaal bouwen, maar ook niet te groot. De kennis van het KNMI over hoe groot de kans is op zware neerslag of droogte gebruiken we dan bij deze beslissingen.”

Natuurlijk is dat niet exact te bepalen en zijn er marges bepaald. “Die onzekerheden in scenario's blijven lastig. We spelen meer in op de trend. Zo bouwen we de gemalen modulair: we zetten twee pompen er in maar bieden ruimte voor nog een derde. En we bouwen gemalen die naar binnen en naar buiten kunnen pompen. Dat kost allemaal iets meer maar die flexibiliteit is nodig om voorbereid te zijn op de toekomstige onzekerheden.”

Deskundigheid

Kohsiek ziet wat dat betreft nog meer toepassingsmogelijkheden voor het KNMI. Zoals het toespitsen van



Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is het waterschap dat verantwoordelijk is voor het waterbeheer in Noord-Holland. Nederland telt 25 waterschappen die voor een bepaalde regio de waterhuishouding regelen, waterkeringen beheren en zorgen voor voldoende schoon water. Waterschappen zijn overheidsinstanties waarvan het algemeen bestuur gekozen is. Omdat Noord-Holland grotendeels onder de zeespiegel ligt en aan drie kanten omgeven is door water, ligt de prioriteit bij Hollands Noorderkwartier bij het beschermen van de provincie tegen overstromingen en wateroverlast met dijken, duinen, dammen en kades. Daarnaast houdt Hollands Noorderkwartier het waterpeil in de polders nauwgezet in de gaten en bestrijdt het hoogheemraadschap verzilting van de bodem.



www.hhnk.nl



klimaatscenario's en data op regionale situaties in Nederland en het begeleiden bij het interpreteren van wetenschappelijke kansberekeningen. "Kansberekeningen zijn vaak onduidelijk en leiden daardoor tot discussie. Het KNMI zou die ter plekke kunnen verklaren. Voor ons is het KNMI vooral een toegepast instituut dat zaken levert die ons verder helpen."

Zo klopt Hollands Noorderkwartier ook bij de seismologen van het KNMI aan vanwege de aardbevingsgevoeligheid door de gasopslag Bergermeer. "Aardbevingen in een gebied waar dijken liggen en waar water hoger staat dan land, vormen een risico voor een dijkdoorbraak. Het KNMI maakt deze kansberekeningen. Die kans is klein maar je moet het wel weten."

Het hoogheemraadschap verwacht van de KNMI-professionals dat ze zich inleven

in de Noord-Hollandse problematiek. "Dat de seismoloog weet dat de gasopslag Bergermeer in een gebied ligt met zeeweringen en regionale keringen rondom boezemkades. Dat hij ziet waar wij de metingen en berekeningen voor nodig hebben. Dat geldt ook voor de klimaatreeksen. Waar worden deze precies voor gebruikt? Waar hebben ze die voor nodig? Dat is wat je vraagt aan het KNMI waarbij je er van uit gaat dat de KNMI'er zich ook verdiept in de reden waarom de scenario's en berekeningen nodig zijn." Specifieke kennis en deskundigheid ziet de dijkgraaf steeds belangrijker worden. Ook in crisissituaties. "Bij een dijkdoorbraak is het cruciaal dat alle betrokken deskundigen aan tafel zitten. Iemand van het spoor, van Verkeerscentrum Nederland, een vaarwegplanner en dus ook een

meteoroloog. Tijdens een oefening is gebleken hoe belangrijk het is dat deze mensen informatie met elkaar delen. Het gaat er niet om dat ze bevraagd worden maar dat ze deel uitmaken van het team." In een crissoverleg kan iedereen horen waar de ander mee worstelt of dat bepaalde informatie voor de een triviaal is maar voor de ander allesbepalend. "Tijdens een dijkdoorbraakoefening zei bijvoorbeeld een meteoroloog dat windkracht 10 werd verwacht. De spoorwegplanner riep al meteen dat eventuele evacuatie over het spoor zinloos was want boven windkracht 10 rijden er geen treinen meer. Zo simpel is het soms. Tijdens crisissituaties heb je kleine multidisciplinaire teams met deskundigen nodig. Dat werkt. Je moet snel beslissen en elk detail telt." ■

KNMI registreert aardbeving Goch

In de avond van donderdag 8 september, net na negen uur, voelden veel mensen in Nederland, België en Duitsland de grond bewegen. Bij de Duitse stad Goch - 33 kilometer ten zuidoosten van Nijmegen - beefde de aarde op een diepte van negen kilometer.

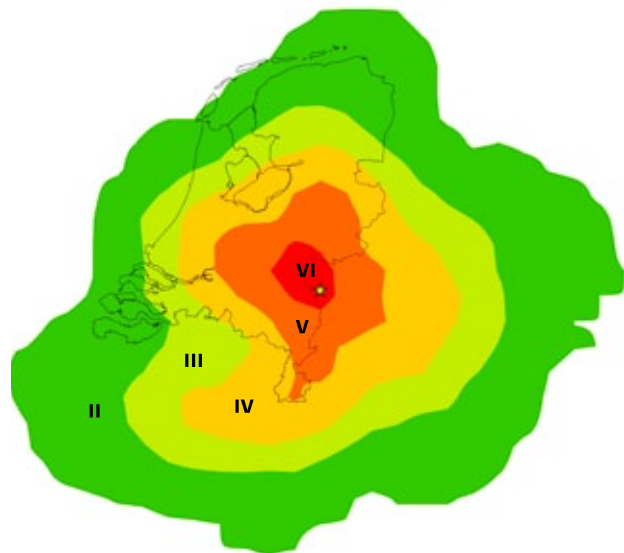
De aardbeving had een kracht van 4,5 op de schaal van Richter. De massaal gevoelde aardbeving zorgde enkel voor lichte schade in een straal van 30 kilometer om het epicentrum.

Naast vele telefoontjes zijn er bij het KNMI bijna 4000 meldingen binnengekomen via het online enquêteformulier. Op basis van deze meldingen maakt het KNMI een Intensiteitenkaart, waarop te zien is waar en hoe sterk de aardbeving gevoeld is.

De locatie van de aardbeving was opmerkelijk. Hij vond niet op de Viersenbreuk plaats maar vijf kilometer ten noordoosten van die breuk, die langs de grens tussen Nederland en Duitsland loopt. Het lijkt er op dat dit breuksysteem verder doorloopt dan tot nu toe gedacht. Door de aardbeving bij Goch zijn seismologen anders gaan kijken naar twee aardbevingen die gevoeld werden in Nijmegen in 1972 en 1979. In deze periode was het waarnemennetwerk in de regio niet voldoende om een goede locatie van de bevingen te berekenen en mogelijk hebben ook deze aardbevingen

met het Viersenbreuksysteem te maken. Verder onderzoek is in gang gezet in

samenwerking met Duitse en Belgische collega's. ■



Intensiteitenkaart van de aardbeving bij Goch. Intensiteiten geven aan hoe sterk de aardbeving is gevoeld door mensen en gebouwen. De sterkte van de intensiteit wordt in Romeinse cijfers aangegeven.

+ Aardbevingen in Zuid-Nederland in 2011

16 april, Mamelis, M=0,9
9 mei, Maastricht, M=2,3
30 mei, Voerendaal, M=1,0
1 december, Heerlen, M=1,4

Intensiteiten op de schaal van Mercalli

- I Niet gevoeld.** Slechts door seismometers geregistreerd.
- II Nauwelijks gevoeld.** Alleen onder gunstige omstandigheden gevoeld.
- III Zwak.** Door enkele personen gevoeld. Trilling als van voorbijgaand verkeer.
- IV Vrij sterk.** Door velen gevoeld.
- V Sterk.** Algemeen gevoeld.
- VI Lichte schade.** Schrikreacties. Voorwerpen in huis vallen om. Lichte schade aan minder solide huizen.



Reacties van mensen die de aardbeving bij Goch hebben gevoeld

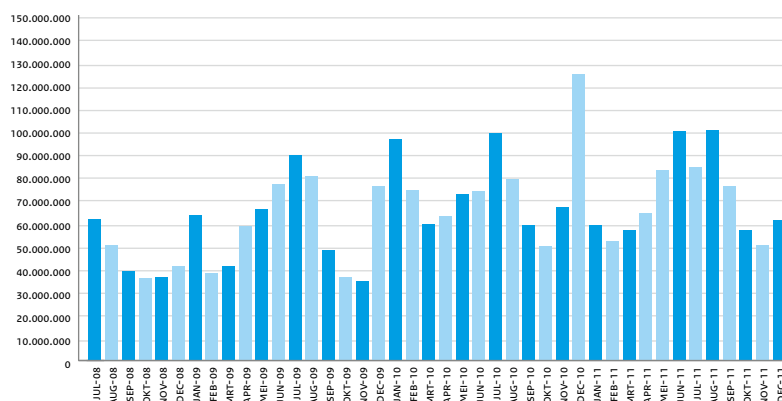
- Venlo** "Alsof er een reuzenmol onder de vloer doorkroop"
- Deurne** "Een tank die over een balkon heen ging, maar er is hier geen balkon"
- Bergheim** "Het leek alsof er een vrachtwagen vanuit de oostkant door de straat langs ons huis reed"
- Oudenbosch** "Alsof ik op water was dat heel zacht golfde"
- Den Haag** "Mijn man was op de 3e verdieping en voelde het ook. Hij kwam naar boven met de vraag: "Heb jij het ook gevoeld?"
- Malden** "Ik dacht eerst: "Een kleine ontploffing." Daarna begonnen de muren te trillen"

Webstatistiek

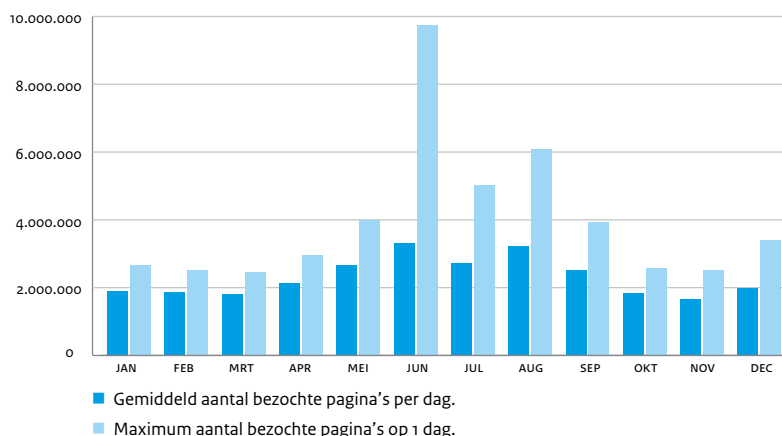
De website van het KNMI is in 2011 weer veel bezocht. Vooral op dagen met extreme of uitzonderlijke weersituaties raadplegen veel bezoekers de waarschuwingen en informatie op de KNMI-website. 28 juni is de absolute uitschieter met 9,7 miljoen bezochte pagina's. Dit was een zeer warme dag met temperaturen boven de 30 graden en in de loop van de dag een code oranje voor zware onweersbuien. Op plaats twee staat 21 augustus met ruim 6 miljoen bezochte pagina's. Ook op deze dag is er een code oranje voor zwaar onweer uitgegeven.

De drukste maanden van 2011 waren juni en augustus met allebei 100 miljoen bezochte pagina's. De vijf codes oranje in deze maanden zijn hier de oorzaak van. Ook de uitbarsting van de IJslandse vulkaan Grímsvötn en aardbevingen zorgen voor een piek in de bezoekersaantallen. Bij een aardbeving in Nederland melden veel mensen hun ervaringen via het online enquêteformulier.

Websitebezoek. Aantal bezochte pagina's per maand van 2008 – 2011

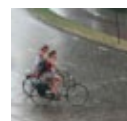


Websitebezoek 2011



KNMI Het Amerikaanse onderzoeksschip R.V. Knorr heeft **#meetapparatuur** van het **@KNMI** uitgezet in de Straat Denemarken, een zeestraat tussen IJsland en Groenland.

1 sep 2011



KNMI De **#zomer** van 2011 was de **#natste** zomer sinds het begin van de landelijke neerslagmetingen in 1906. Het **@KNMI** berekende gemiddeld over het hele land omstreeks **#350 mm** tegen 225 mm normaal.

6 sep 2011



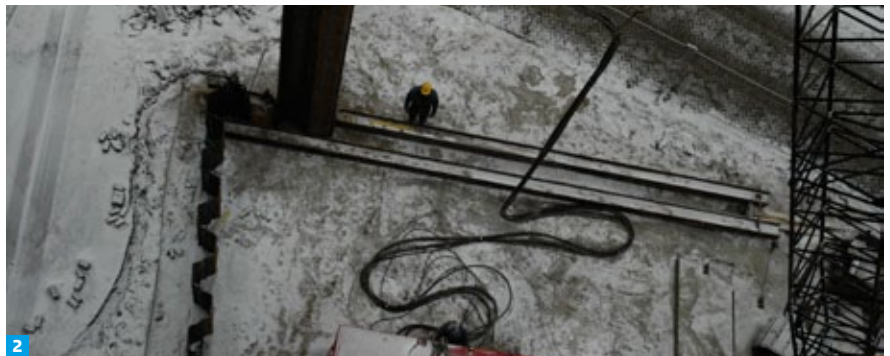
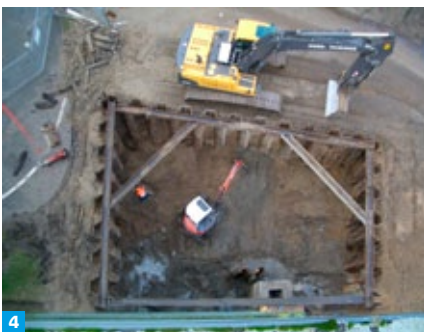
KNMI Het weer van vroeger geeft inzicht in toekomstig klimaat. **#Scheepsjournalen** van historische schepen op weg naar overzeese gebieden, rapporten van weerstations in voormalige koloniën, maar ook **#logboeken** van marineschepen uit begin vorige eeuw geven een gedetailleerd beeld van het weer in vroeger dagen. Alleen zijn deze **#historische** weergegevens pas bruikbaar voor klimaatonderzoek als ze zijn samengebracht in een **#computer**. Dat is een arbeidsintensief project (www.oldweather.org) dat wereldwijd goed op elkaar afgestemd moet worden. Daarom zijn **#klimaatshistorici** uit de hele wereld bijeengekomen op het **@KNMI**.

19 sep 2011



10 KNMI rekt in nieuw computercentrum

Na negen maanden graven, heien, boren en bouwen is in 2011 het nieuwe KNMI-computercentrum voltooid om de nieuwe supercomputer te huisvesten. De nieuwe computerzaal is duurzamer, veiliger en toekomstbestendiger dan de oude die kampte met koeling- en ventilatieproblemen en ruimtetekort. Ook de vijf jaar oude KNMI-supercomputer zat aan zijn rekengrenzen. Steeds nauwkeurigere weersverwachtingen en klimaatmodellen vereisen meer rekenkracht. Door te kiezen voor warmte-koude-opslag is het nieuwe KNMI-computercentrum duurzaam: via een waterleidingsysteem wordt grondwater van 40 meter diepte omhoog gepompt of gaat afgekoeld water vanaf het dak naar beneden. Onderstaand beeldverhaal geeft een indruk van de bouw van het KNMI-computercentrum waar op 16 maart 2012 de op een na snelste supercomputer van Nederland - BullX B500 - officieel in gebruik is genomen.



1, 2. Steunwanden worden aangebracht. | 3. Graven van de bouwput. | 4. De bouwput fungeert eerst als laad- en losruimte en gaat later dienstdoen als koekoek. | 5, 6. De bouw wordt stilgelegd voor archeologisch onderzoek. | 7. Schacht van de oude bunker wordt gesloopt. | 8. Snijden met een diamantzaag door de oude bunkermuur om doorgangen naar het toekomstig computercentrum te maken.



9



10



11



12

9. Dieselgenerator arriveert, die als noodstroomvoorziening gaat fungeren. | 10. Buizensysteem van warmte-koude-opslag op het dak. | 11. Buizensysteem van warmte-koude-opslag binnen. | 12. De laatste tegel wordt gelegd.



Restanten uit de middeleeuwen



Tijdens het graven van de buitenkoekoek naast het toekomstige KNMI-computercentrum is er de tweede week van 2011 archeologisch materiaal uit verschillende eeuwen gevonden. Aangezien het KNMI-terrein in De Bilt bekend staat als een gebied met hoogarcheologische waarde, was er verplicht een archeoloog aanwezig bij het uitgraven. Niet

voor niks want op maandag 10 januari werd al op 1 meter diepte een spoor aangetroffen met aardewerk en archeologisch bouwpuin. De graafwerkzaamheden zijn meteen stopgezet voor archeologisch onderzoek. De meest opvallende vondst was op dinsdag 11 januari. Op 2,5 meter diepte zijn de resten aangetroffen van een bruggetje: eikenhouten palen en planken. Dit bruggetje zou uit de 16e eeuw stammen toen er op die plek een klooster stond. Verder zijn er dierlijke botten, glas, natuursteen, spijkers en schoeisel gevonden. Archeologisch adviesbureau RAAP heeft alle vondsten opgegraven, in kaart gebracht, onderzocht en gearchiveerd.



KNMI Alle 325 vrijwillige **#neerslagwaarnemers**, die dagelijks voor het **@KNMI** metingen doen, waren uitgenodigd bij het **KNMI**. Om te horen wat er precies met hun waarnemingen wordt gedaan en als voorbereiding op de komende winter wanneer hun **#sneeuwhoogtemetingen** van belang zijn.

7 okt 2011

KNMI Plaatsvervangend secretaris-generaal van de **@wmo** **@Jerry Lengosa** heeft een kort bezoek gebracht aan het **@KNMI**. Er is gesproken over **#klimaatscenario's**, het nieuwe **#HARMONIE** weersverwachtingmodel en de **#weerkamer**.

7 okt 2011

KNMI Verzekeraars noteren bij een **#Weeralarm** voor harde wind, regen of onweer drie keer zoveel **#inboedelschade**, vijf keer zoveel opstalschaden en zeven keer zoveel door de natuur veroorzaakte cascoschaden aan auto's, blijkt uit een analyse van het **#Verbond voor Verzekeraars**.

11 okt 2011

KNMI Het ministerie van Veiligheid en Justitie en het ministerie van Infrastructuur en Milieu hebben samen met Veiligheidsregio Zeeland en kerncentrale Borssele de nationale crisisoefening **#Indian Summer** georganiseerd. Landelijke en regionale overheden, hulpdiensten, instituten en partnerorganisaties in België oefenden twee dagen het systeem van **#Nationale Kernongevallenbestrijding**. Ook de crisisbeheersing bij de overheid en de inzet van nieuwe communicatiemiddelen werden uitgetoetst. Het **@KNMI** nam als onderdeel van het BackOffice Radiologische Informatie **#BORI** deel aan de oefening door het bieden van meteorologische ondersteuning voor het maken van verspreidingsmodellen en situatierapporten. De coördinatie van BORI is in handen van het **@RIVM**.

12 en 13 okt 2011

KNMI Een zware **#aardbeving** met een kracht van 7,2 treft het oosten van **#Turkije**. Er zijn honderden **#slachtoffers** en er is veel **#schade** aangericht.

23 okt 2012

KNMI Het **@KNMI** was voor één dag terug op **#Sonnenborgh** in Utrecht in het kader van **#Oktober Kennismaand**.

23 okt 2012

KNMI onderzoekt mist

In november heeft een groot deel van Nederland last gehad van hardnekkige mist. Vooral half november was het op veel plaatsen ruim een week mistig. Hoewel mist karakteristiek is voor de herfst, komt zo'n lange periode met mist niet vaak voor.

De langdurige mist tijdens deze novemberdagen was des te meer bijzonder omdat de afgelopen dertig jaar het aantal mistdagen sterk is afgenomen in grote delen van Europa. Een belangrijke oorzaak hiervan is het schoner worden van de lucht sinds de jaren tachtig. Ook de toename van westenwind in de winter speelt in Nederland een rol.

Maar mist blijft een frequent voorkomend weersverschijnsel, vooral in het najaar. Door een hogedrukgebied zat er half november 2011 vrijwel geen beweging in de atmosfeer waardoor het mistgebied boven Nederland amper van plaats veranderde. 's Nachts werd de mist door verdere afkoeling meestal weer dichter en overdag dunner. Het weg- en luchtverkeer ondervond veel hinder van de mist door het slechte zicht op wegen en landingsbanen.

Mistverwachting

De vorming van mist is een complex samenspel van factoren en regionaal kunnen er grote verschillen optreden. Er zijn een aantal voorwaarden waaraan de atmosfeer moet voldoen voordat er mist kan ontstaan. Voor stralingsmist moet het 's nachts helder zijn, zodat de lucht kan afkoelen. Daarnaast moet er weinig wind zijn zodat de mistlaag niet kan verwaaien. Maar te weinig wind is

ook niet goed want een beetje turbulentie laat de mistlaag verticaal groeien.

Op basis van deze omstandigheden in combinatie met metingen van zichtmeters, weermodelberekeningen en informatie van externe partijen zoals de ANWB of VCNL (Verkeerscentrum Nederland) maken KNMI-meteorologen mistverwachtingen. Vooral voor het wegverkeer en de luchtvaart is het van groot belang om te weten waar en wanneer mist gaat ontstaan, hoe dik de mistlaag wordt en wanneer hij oplost. In het geval van (kans op) mist gaat er een KNMI-meteoroloog naar Schiphol om ter plekke de luchtverkeersleiding van de meest recente en nauwkeurige verwachtingen te voorzien.

Zichtmetingen

Goede mistverwachtingen zijn belangrijk maar lastig te maken. De momenten van ontstaan en oplossen hangen van veel lokale factoren af. Daarom is het een van de speerpunten van het onderzoek bij het KNMI. Op de KNMI-meetmast in Cabauw worden metingen verricht om de ontwikkeling van mist beter te begrijpen. Hoe worden de mistdruppels gevormd? Welke kleine veranderingen in de atmosfeer hebben gevolgen voor mist en op welke manier? De kennis die hieruit komt, wordt vervolgens weer gebruikt voor het

verbeteren van de weermodellen zoals Hirlam en Harmonie.

Mist wordt gemeten met een forward-scatterometer. Deze zichtmeter bevat twee naar elkaar en naar beneden gerichte kijkers. De ene kijker zendt continu licht uit die de andere kijker opvangt. Als weinig deeltjes in de lucht de lichtstralen verstrooien, dan is het zicht goed. Zijn het er veel, dan is het zicht slecht. Elke tien minuten is er een nieuwe waarneming die als zichtwaarde op de KNMI-website verschijnt.

Stralingsmist

Deze novemberrmist was stralingsmist die ontstaat tijdens heldere nachten waarbij de grond zijn warmte verliest. De lucht erboven koelt af en raakt verzadigd met waterdamp zodat er mist ontstaat. Als deze koude luchtlaag zich door een beetje wind mengt met de warmere lucht erboven, kan de mistlaag dikker worden. Mist ontstaat het eerst in de buurt van sloten of boven laaggelegen weilanden. In de buurt van snelwegen is het zicht vaak beter dan daarnaast doordat de auto's warmte en luchtwervelingen produceren die de mist een beetje doen oplossen.

Mist verdwijnt als het hard genoeg gaat waaien of als het oppervlakte opgewarmd wordt door zonnestraling. In de late herfst en winter staat de zon echter zo laag dat het lang duurt voordat een dikke mistlaag door straling oplost. Dan kan alleen wind de mist laten verdwijnen of de mist moet uitregenen. ■

+ Een wolk dicht bij de grond

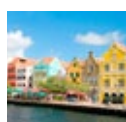
Mist bestaat uit kleine waterdruppeltjes die zweven in de lucht en het zicht beperken. Eigenlijk is het een wolk dichtbij de grond. Er is sprake van mist als het zicht minder dan 1000 meter bedraagt. Bij dichte mist is het zicht minder dan 200 meter en bij zeer dichte mist minder dan 50 meter. Bij mistig weer kunnen regionaal de verschillen groot zijn. Daar waar de mist optrekt, kan de zon doorbreken en dan loopt de temperatuur snel op. Zo was het in november in het zuiden van Limburg - dat profiteerde van een groot gebied met opklaringen boven Duitsland en België - bij zonnig weer 12 à 13 graden, terwijl de temperatuur elders in het land door de mist niet hoger kwam dan 2 tot 5 graden.

Boven zee kan mist ontstaan wanneer warme lucht over het koude zeewater beweegt. Zeewind kan deze mist landinwaarts waaien, tot ongenoegen van strandgangers. De zon verdwijnt plotseling en de temperatuur kan in korte tijd meer dan 10 graden dalen.



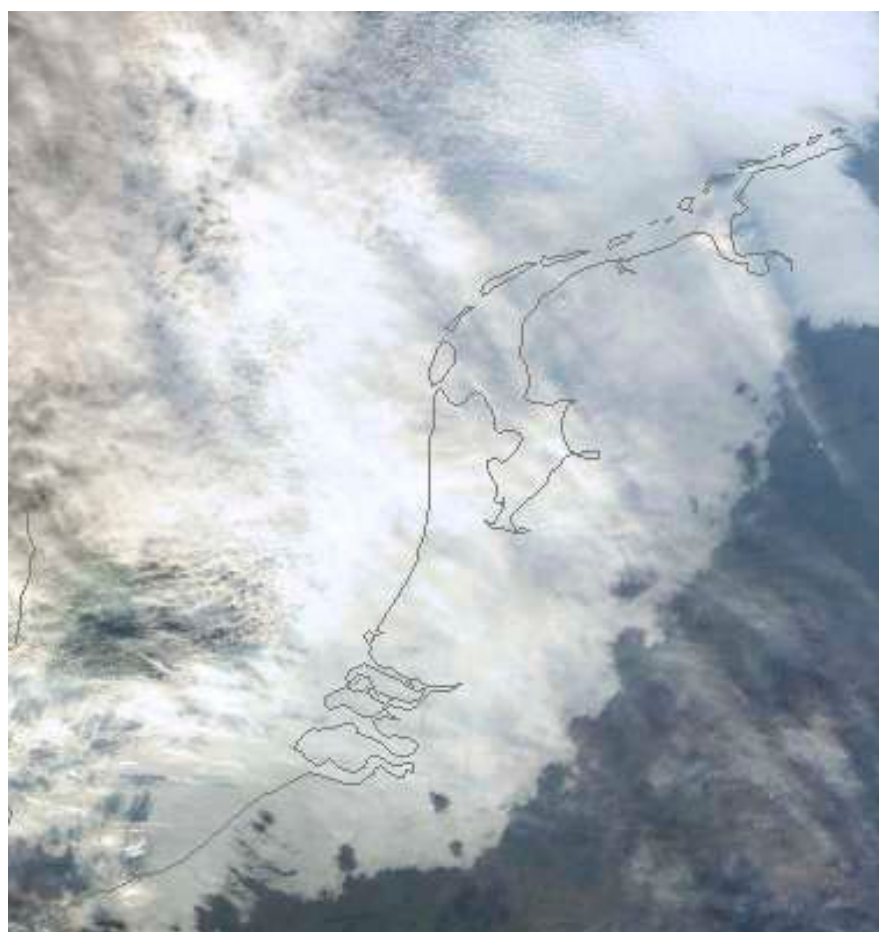
KNMI De Nederlandse Vereniging ter Bevordering van de Meteorologie ([#NVBM](#)) heeft aan [@Geert Jan van Oldenborgh](#), klimaatonderzoeker bij het [@KNMI](#), de NVBM-award in de categorie 'Onderzoek 2011' toegekend.

15 nov 2011



KNMI Het [@KNMI](#) is verantwoordelijk voor de meteorologische dienstverlening in Caribisch Nederland ([#Saba](#), [#St. Eustatius](#) en [#Bonaire](#)) dat wordt uitgevoerd door [@Meteorologische Dienst van Curaçao](#). Hiervoor is een samenwerkingsovereenkomst opgesteld.

18 nov 2011



→
In steden lost mist vaak sneller op dan daarbuiten. Dit komt door meer warmte-ontwikkeling en minder uitstraling. Op de satellietfoto zijn de steden Antwerpen en Gent goed te zien als zwarte vlekken in de witte mist.

KNMI verklaart het weer 2011

Het weer in 2011 was in veel opzichten opmerkelijk. De winter liet het vrijwel afweten. De lente was extreem zacht, recorddroog en zeer zonnig. De zomer was uitzonderlijk nat en somber terwijl de herfst uitblonk in zon, warmte en droogte. De seizoenen leken in de war, maar deze afwijkingen zijn toch normaal voor het Nederlandse klimaat.

2011 is ondanks het wisselvallige weer een warm jaar geweest. De gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt is uitgekomen op 10,9°C, tegen een langjarig gemiddelde van 10,1°C. 2011 komt daarmee op een gedeelde derde plaats in de rij van warmste jaren sinds 1901. Op een gedeelde eerste plaats in deze ranglijst staan 2006 en 2007 met een gemiddelde temperatuur van 11,2°C.

Zachte winter en lente

De wintermaanden van 2011, januari en februari, waren allebei zacht. Vorst bleef vaak beperkt tot enkele graden. De landelijk laagste temperatuur werd gemeten op 30 januari in Volkel: -8,5°C. De lente 2011 was zelfs extreem zacht. Dat kwam vooral door de uitzonderlijk zachte aprilmaand. Deze maand eindigde samen met die van 2007 op een gedeelde eerste plaats in de rij van zachtste aprilmaanden sinds 1706. Het

aantal warme aprildagen was 13; in 2007 waren er dat 14. In De Bilt waren 22, 23 en 24 april zomers warm met temperaturen boven de 25 graden. In het Zeeuwse Westdorpe werden zelfs zeven zomerse dagen op rij genoteerd. Dergelijke aantallen zomerse dagen werden in ruim een eeuw alleen in 2007 overtroffen.

Koele zomer

Na de fraaie lente viel het weer in de zomer vaak tegen. Vrijwel de gehele zomer lag de temperatuur rond of beneden het langjarig gemiddelde. Met name in juli was het zeer koel. In De Bilt was de gemiddelde temperatuur 15,9°C, twee graden onder het langjarig gemiddelde van 17,9°C. Juli telde bovendien geen enkele zomerse dag.

In augustus bleef het ook vrij koel waardoor de zomer in haar totaliteit koel was met een gemiddelde

temperatuur van 16,3°C tegen normaal 17,0°C. Vooral het aantal zomerse dagen bleef met zeven ver beneden het normale aantal van 21. De landelijk hoogste temperatuur, 34,5°C, werd gemeten op 28 juni in Eindhoven en Hupsel tijdens een kortstondige aanvoer van zeer warme lucht.

Warm najaar

Na de koele zomer volgden vanaf september juist weer zachte maanden, met geregeld zomerse dagen. Zelfs een paar begin oktober, wat niet vaak voorkomt. In De Bilt is dit sinds 1901 pas zes keer eerder gebeurd. Op enkele plaatsen in het zuiden werden zelfs drie zomerse dagen gemeten.

December 2011 eindigde op de gedeelde vierde plaats in de rij van zachtste decembermaanden in ruim een eeuw met een gemiddelde temperatuur van 6,5°C tegen 3,7°C normaal. ■



Koele en natte zomer



Laagwater op de Waal, voorjaar 2011

2011 zeer nat en zeer droog

2011 kende een opmerkelijke afwisseling van zeer droge en zeer natte periodes. Gemiddeld over het land viel er 781 mm neerslag tegen normaal 847 mm.

Maart was een uitzonderlijk droge maand met gemiddeld over het land 13 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 60 mm. Deze droogte was in het noordwesten van het land het opvallendst. Op een aantal plaatsen viel daar slechts 5 mm neerslag. De droogte duurde in april voort, met gemiddeld over het land 11 mm tegen 44 mm normaal. Op de droogste plaatsen viel minder dan 5 mm. In mei viel er iets meer neerslag maar met gemiddeld 25 mm tegen een langjarig gemiddelde van 61 mm ook heel weinig. Langs de westkust en in het zuidoosten van het land viel op een aantal plaatsen minder dan 10 mm. Hierdoor is de lente 2011 de droogste in minstens een eeuw. Er viel slechts 49 mm regen tegen 172 mm normaal.

De geringe hoeveelheid neerslag in combinatie met de grote verdamping, veroorzaakt door het veelal zonnige weer, heeft geleid tot een voor de tijd van het jaar recordhoog potentieel neerslagtekort. Aan het einde van de maand mei bedroeg het landelijk gemiddelde neerslagtekort al 135 mm, een stuk hoger dan de 110 mm in 1976, het jaar met het hoogste tekort tot nu toe.

Juni was daarentegen een natte maand met gemiddeld over het land 96 mm neerslag tegen 68 mm normaal. In juli viel gemiddeld over het land 140 mm neerslag tegen 73 mm normaal. Daarmee eindigde juli landelijk op de zesde plaats van natste julimaanden sinds 1901. Ook augustus verliep nat met landelijk gemiddeld 110 mm tegen 78 mm normaal. Uiteindelijk werd zomer 2011 de natste zomer sinds 1906 met 350 mm regen tegen 225 mm normaal. Tot nu toe stond de natte zomer van 2004 op de eerste plaats met 333 mm. November was recorddroog met gemiddeld over het land slechts 9 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 82 mm. In de meetreeks was tot nu toe november 1920 het droogst met landelijk gemiddeld 11 mm neerslag.

Na de droge november verliep december juist weer zeer nat. Er viel in december 150 mm tegen 80 mm normaal. Daarmee eindigde december 2011 op de vijfde plaats in de rij van natste gemeten decembermaanden. De natste december in deze lijst was die van 1965 met 168 mm. ■

+ Zonnig 2011

2011 was een zonnig jaar, met gemiddeld over het land 1836 zonuren tegen 1639 uren normaal. Tussen lente en zomer was het contrast groot. De lente was de zonnigste in minstens een eeuw met landelijk gemiddeld 713 zonuren tegen 517 uren normaal. Het oude record was 662 uren, in 2007. De zonnige lente van 2011 was vooral te danken aan april. Gemiddeld over het land werden toen 262 zonuren gemeten tegen 178 normaal. In De Bilt is het aantal zonuren uitgekomen op 249, goed voor een derde plaats in de rij van zonnigste aprilmaanden sinds 1901.

De zomer was juist de somberste in veertien jaar met slechts 528 zonuren. Juli was een sombere maand met landelijk gemiddeld 158 zonuren tegen 212 uren normaal. Ook augustus was somber met gemiddeld over het land 153 zonuren tegen een langjarig gemiddelde van 195.

De zon was in 2011 het meest te zien langs de westkust met op het KNMI-station Hoek van Holland 1967 zonuren. Het somberste station was Eelde met 1727 zonuren. In De Bilt scheen de zon 1788 zonuren tegen normaal 1602.



KNMI In het kader van de [#operationele dienstverlening](#) zijn de sectoren Infrastructuur en Weer van [@KNMI](#) gecertificeerd voor [#iso](#) en [#Single European Sky](#) (luchtvaart). De externe [#audits](#) zijn succesvol verlopen waarmee de [#certificeringen](#) behouden blijven.

1 dec 2011



KNMI De zeldzaam zware [#regen](#) en [#overstromingen](#) in [#Thailand](#) in juli-september 2011 zijn de ernstigste overstromingen in vijftig jaar en hebben een herhalingstijd van tenminste [#250 jaar](#). Miljoenen inwoners hebben last gehad van het hoogwater en de [#economische schade](#) is enorm.

2 dec 2011



KNMI [@KNMI](#), [@Wageningen Universiteit](#) en de [@British Atmospheric Data Centre](#) hebben de [#SURFnet-prijs](#) gewonnen door te laten zien hoe je vernieuwende toepassingen kunt creëren met de kracht van [#e-Infrastructuur](#).

7 dec 2011



KNMI Het eerste concept van een deel van het vijfde [#IPCC-rapport](#) over de klimaatverandering is verschenen. Het [@IPCC](#) nodigt experts uit voor commentaar.

16 dec 2011



KNMI De duurtest van de nieuwe Bull [#supercomputer](#) van [@KNMI](#) is met succes afgesloten en daarmee is de [#oplevering](#) een feit. In 2012 wordt de computer operationeel in gebruik genomen.

28 dec 2011

	Normaal	2011	
Ijsdagen	8	1	Maximum temperatuur lager dan 0,0°C
Vorst dagen	58	46	Minimum temperatuur lager dan 0,0°C
Warme dagen	85	93	Maximum temperatuur 20,0°C of hoger
Zomerse dagen	26	20	Maximum temperatuur 25,0°C of hoger
Tropische dagen	4	2	Maximum temperatuur 30,0°C of hoger

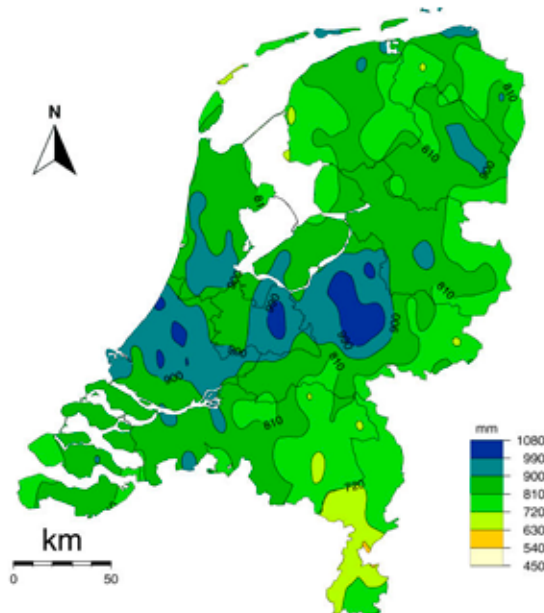
	Maandgemiddelde temperatuur (°C) De Bilt		Duur van de zonschijn (uur) De Bilt		Maandsommen neerslag (mm) De Bilt	
	Normaal	2011	Normaal	2011	Normaal	2011
Jan	3,1	3,5	62,3	69,2	69,6	86,7
Feb	3,3	4,6	85,7	66,2	55,8	63,2
Mrt	6,2	6,0	121,6	185,3	66,8	24,1
Apr	9,2	13,1	173,6	248,6	42,3	8,2
Mei	13,1	14,0	207,2	251,9	61,9	30,5
Jun	15,6	16,1	193,9	211,5	65,6	114,5
Jul	17,9	15,9	206,0	157,4	81,1	179,3
Aug	17,5	16,9	187,7	138,1	72,9	95,6
Sep	14,5	15,6	138,3	158,5	78,1	89,1
Okt	10,7	11,4	112,9	151,1	82,8	68,1
Nov	6,7	7,2	63,0	97,6	79,8	10,8
Dec	3,7	6,5	49,3	52,5	75,8	139,0
Totaal	10,1	10,9	1601,5	1787,9	832,5	909,1

Codes oranje in 2011 (waarschuwingen extreem weer)

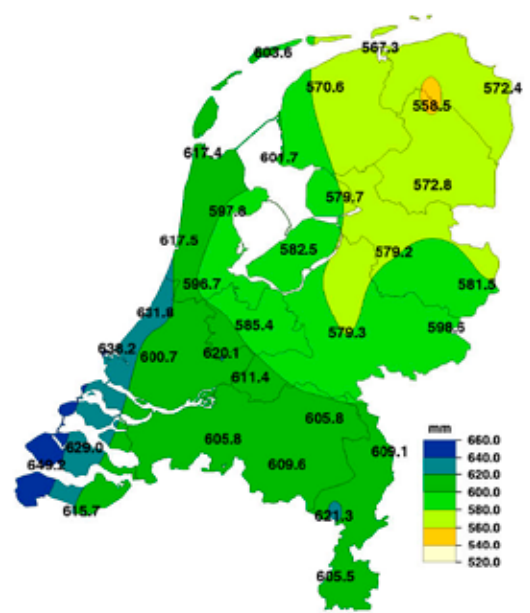
5 januari	Gladheid door ijzel en bevriezing van natte weggedeelten
11 januari	Ijzel
1 februari	Ijzel
28 juni	Zware onweersbuien
18 augustus	In het zuidoosten zware onweersbuien
21 augustus	Vooraf in het oosten en zuidoosten onweersbuien en zware windstoten
23 augustus	Zwaar onweer in het zuiden, oosten en zuidoosten
26 augustus	Zware onweersbuien met veel regen en kans op zeer zware windstoten
10 september	Onweer

Er is in 2011 geen code rood (Weeralarm) uitgegeven

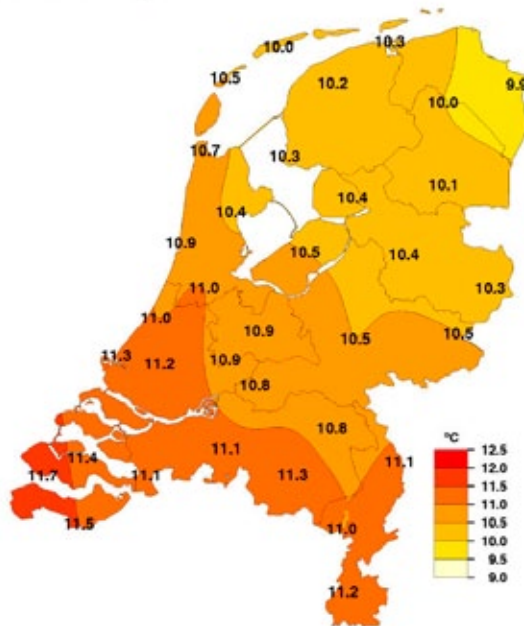
Gemiddelde neerslag 2011



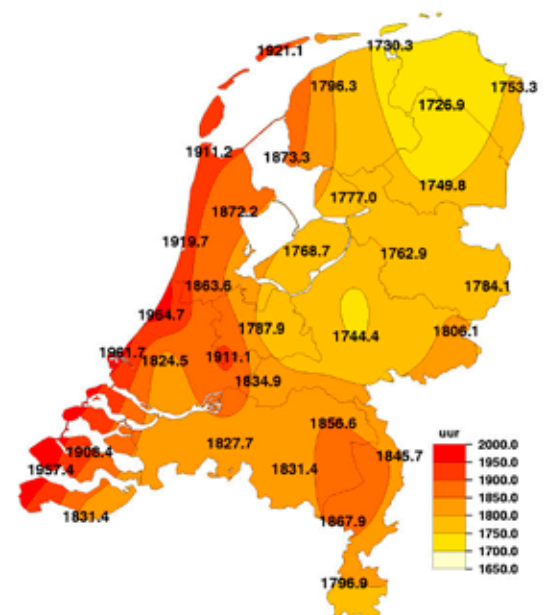
Jaarsom referentie gewasverdamping 2011



Gemiddelde temperatuur 2011



Duur van zonneshijjn 2011



Promoties, benoemingen en prijzen

PROMOTIES



In twaalf dagen de wereld rond

Rookpluimen van omvangrijke bosbranden kunnen onder bepaalde omstandigheden verder komen en langer standhouden dan eerder was gedacht. Dat stelt klimaatonderzoeker **Ruud Dirksen** van de afdeling Aardobservatie Klimaat in zijn proefschrift 'On satellite observations of atmospheric composition and their interpretation' waarop hij op 28 januari 2011 promoveerde aan de Technische Universiteit Eindhoven. Dirksen onderzocht het transport van een rookwolk uitgestoten door de hevige bosbranden in december 2006 in Australië. De rook kwam op meer dan 12 kilometer hoogte in de stratosfeer terecht en maakte mede dankzij de straalstroom (een sterke windband op grote hoogte) in twaalf dagen een reis om de wereld. Dat blijkt uit een combinatie van waarnemingen van het Ozone Monitoring Instrument (OMI) met het CALIOP Lidar satellietinstrument, een soort radar. Onder specifieke omstandigheden kan de levensduur en de transportreikwijdte van rookpluimen van bosbranden dus aanzienlijk worden vergroot, wat gevolgen kan hebben voor de stralingsbalans van de aarde. ■



Remote sensing-waarnemingen van stikstofdioxide en fijn stof

Tim Vlemmix van de afdeling Aardobservatie Klimaat beschrijft in zijn proefschrift 'Tropospheric Nitrogen Dioxide Inversions based on Spectral Measurements of Scattered Sunlight' een methode om kolommen en vereenvoudigde profielen van troposferisch stikstofdioxide (NO_2) af te leiden uit metingen met een MAX-DOAS (Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy) instrument. Het instrument heeft gedurende 14 maanden op het dak van het KNMI gestaan en dit heeft een unieke set waarnemingen opgeleverd.

Uit vergelijkingen met de NO_2 -lidar van het RIVM, satellietwaarnemingen van het Ozone Monitoring Instrument en het luchtkwaliteitsmodel Lotos-Euros is gebleken dat MAX-DOAS-metingen zeer geschikt zijn voor validatie en kunnen voorzien in een grote behoefte. Waarnemingen kunnen volledig worden geautomatiseerd en vanwege de betrekkelijk lage kosten is dit type instrument zeer geschikt voor een (Europees) netwerk. Op 15 december 2011 heeft Tim Vlemmix zijn proefschrift verdedigd aan de Technische Universiteit Eindhoven. ■

PRIJZEN



Jérôme Schalkwijk, student Technische Natuurkunde, is Afgestudeerde van het Jaar van de TU Delft geworden. Hij heeft onder begeleiding van KNM'er Pier Siebesma voor zijn stage onderzoek gedaan naar de turbulente grenslaag. Dat is de onderste laag van de atmosfeer, waarin de lucht zeer turbulent is door interactie met de grond. Hij heeft eerst onderzocht in hoeverre een meting op een enkele plaats representatief is voor een groter gebied. In andere woorden: als je wat meet over methaanemissies op een weiland, is dit dan meteen representatief voor het gehele weiland? Dit hoeft niet zo te zijn, als er grote turbulente structuren aanwezig zijn in de grenslaag. Zijn afstudeerproject deed hij in Delft, onder begeleiding van Harm Jonker en Pier Siebesma, die bijzonder hoogleraar is in Delft. Hierin heeft hij gekeken naar de bewolkte atmosfeer, met name naar de grenslaag onder lage stapelbewolking ('schapenwolken'). Hij heeft meegewerkt aan het ontwikkelen van een simulatieprogramma dat gebruik maakt van de videokaart, waarmee de ontwikkeling van wolken in hoge resolutie gesimuleerd kan worden. Met deze simulaties heeft hij de mechanismen onderzocht die verantwoordelijk zijn voor de vorming van deze schapenwolken. ■

BENOEMINGEN



Bram Bregman, senior adviseur bij de afdeling Klimaatdata en -advies, is namens Buitenlandse Zaken als beleidsexpert lid geworden van de beoordelingscommissie voor het Nederlands Polair Programma. ■



Pepijn Veeffkind, onderzoeker bij de afdeling Aardobservatie Klimaat, is namens het ministerie van Infrastructuur en Milieu lid geworden van de Nederlandse delegatie voor het Europese kaderprogramma ENVIRONMENT. ■



Peter van Velthoven, hoofd van de afdeling Chemie en Klimaat, is op voordracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu lid geworden van de Impacts en Science expertgroep van de ICAO/CAEP (International Civil Aviation Organization / Committee on Aviation Environmental Protection). ■



Pieterneel Levelt en **Pepijn Veeffkind**, afdelinghoofd en onderzoeker bij de afdeling Aardobservatie Klimaat, zijn per 1 september werkzaam bij de Technische Universiteit Delft (TUD) als hoogleraar en Universitair Hoofddocent. Beiden werken in deeltijd in het nieuwe 'Department of Earth and Atmospheric Sciences' van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CTG). Deze afdeling is de trekker van het Delft Climate Centre en bestaat uit ongeveer tachtig medewerkers afkomstig van verschillende faculteiten van de TUD. ■

Wetenschappelijke publicaties

In 2011 heeft het KNMI 135 artikelen over onderzoeksresultaten gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. Dit zijn allemaal peer-reviewed publicaties waarbij het artikel getoetst wordt door deskundigen uit hetzelfde werkgebied.

De sector Klimaat en Seismologie van het KNMI heeft 114 wetenschappelijke publicaties voltooid. Het merendeel is verschenen in de internationale wetenschapsbladen *Nature*, *Science*, *Journal of Climate* en *Geophysical Research Letters*.

Voorbeelden van klimaatonderzoek die tot een wetenschappelijke publicatie hebben geleid, zijn: toepassingen van klimaatscenario's voor Nederland, verbeterde metingen van stikstofoxiden,

neerslagverwachtingen in het Rijnstroomgebied, toepassingen van infrageluid, waargenomen relatie tussen temperatuur en neerslag, beter inzicht in oceaanstromingen.

De sector Weer van het KNMI heeft 21 artikelen gepubliceerd. De meeste staan in *Journal of Geophysical Research*, *Tellus* en *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. De beschreven onderzoeksresultaten gingen over extreme regen, verbetering

van weersmodellen, het beter benutten van waarnemingen voor weersverwachtingen, zee-ijsdetectie om satellietdata beter te kunnen interpreteren en verbetering van weersatellietdata. ■



<http://www.knmi.nl/publicaties/>



Hoogwater in de Nederrijn bij Rhenen

DRIE PUBLICATIES UIT 2011

Op zoek naar de 'ontbrekende warmte' in de bovenlaag van de oceaan

Tegen de verwachtingen in is de bovenlaag van de oceaan (van 0 tot 700 meter diepte) niet verder opgewarmd tussen 2003 en 2010. Dit is opmerkelijk, omdat de algemene verwachting is dat verreweg het grootste deel van de extra warmte die de aarde vasthoudt als gevolg van het versterkte broeikaseffect wordt opgeslagen in de oceaan. Een recente KNMI-studie maakt duidelijk dat dit vaker voorkomt. De stagnatie kan verklaard worden door natuurlijke variaties in het klimaat. De klimaatschommeling El Niño in de Stille Oceaan veroorzaakt een toename van warmte-uitstraling naar de ruimte, en door veranderingen in de oceaanstromingen in de Noord-Atlantische Oceaan wordt meer warmte in de diepere lagen van de oceaan (beneden 700 meter) opgeslagen. Vanwege deze natuurlijke variaties is een trend in warmte-inhoud over een beperkt aantal jaren geen goede indicator voor het versterkte broeikaseffect. De langjarige trend is dat wel. Op basis van de toen bekende waarnemingen, zoals de opkomst van La Niña, voorspelden de KNMI-onderzoekers dat de bovenlaag van de oceaan binnenkort weer zou opwarmen. De observaties van het afgelopen jaar bevestigen deze voorspelling inmiddels.

Katsman, C.A. en G.J. van Oldenborgh, *Tracing the upper ocean's 'missing heat'*, *Geophys. Res. Lett.*, 2011, 38, L14610, doi:10.1029/2011GL048417.
Katsman, C.A. en G.J. van Oldenborgh, *Correction to 'Tracing the upper ocean's missing heat'*, *Geophys. Res. Lett.*, 2011, 38, 20, L20602, doi:10.1029/2011GL049834 ■

Snelle opwarming Noordpoolgebied

Uit simulaties met EC Earth is gebleken dat de koude luchtlaag vlak boven het aardoppervlak tijdens de winter voor opwarming in het Noordpoolgebied zorgt. Oorzaak is dat de energie in deze luchtlaag niet kan ontsnappen naar de ruimte. Het Noordpoolgebied warmt drie tot vier keer zo snel op dan elders op aarde. Waarom is nog niet geheel duidelijk. KNMI-wetenschappers Richard Bintanja, Rune Grand Graversen en Wilco Hazeleger hebben met het klimaatmodel EC Earth aangetoond dat er een relatie is tussen de Arctische opwarming van de onderste luchtlagen en de verminderde infrarode uitstraling naar de ruimte. In het Noordpoolgebied is het 's winters nabij het aardoppervlak veel kouder dan hogerop in de atmosfeer. Deze inversielaag heeft een dempend effect op de warmte-uitstraling van de Noordpool waardoor het energieverlies naar de ruimte belemmerd wordt. De energie in de opgewarmde luchtlaag blijft zo in het klimaatstelsel zodat de opwarming in het Arctisch gebied versterkt wordt.

Bintanja, R., R.G. Graversen en W. Hazeleger, *Arctic winter warming amplified by the thermal inversion and consequent low infrared cooling to space*, *Nature Geoscience*, 2011, 4, 758-761, doi:10.1038/ngeo1285. ■

KNMI en waterschappen anticiperen op extreem weer

Ruwweg half Nederland ligt beneden de zeespiegel. Daarom is een goede bescherming tegen extreme neerslag, hoge rivierstanden en hoge opzet aan de kust belangrijk. Regionaal ligt de verantwoordelijkheid hiervoor bij de waterschappen. Het KNMI heeft in samenwerking met de Unie van Waterschappen een waarschuwingssysteem ontwikkeld voor verwachte extreme neerslag. Per deelnemend waterschap is in een aantal risicoprofielen vastgelegd wat voor dat waterschap extreem is. Dat hangt niet alleen af van de verwachte hoeveelheid neerslag en de kans daarop, maar ook van de bergingscapaciteit en de al recent gevallen hoeveelheid neerslag. Het waarschuwingssysteem checkt elk uur de profielen aan de hand van de meest recente meteorologische informatie zoals radarwaarnemingen, het weermodel Hirlam en de ensembleverwachtingen. Wordt ten minste één van de risicoprofielen overschreden dan wordt er automatisch een alertmail verstuurd naar het betreffende waterschap. Dit artikel beschrijft en evalueert het huidige operationele systeem. Daarnaast wordt de mogelijkheid beschreven om binnen het systeem risicosituaties nog nauwkeuriger te definiëren door niet alleen extreme neerslag of droogte te beschouwen, maar ook de combinatie hiervan met verwachte windsnelheid, -richting en wateropzet.

Kok, C.J., B.G.J. Wichers Schreur en D.H.P. Vogelesang, *Meteorological support for anticipatory water management*, *Atmospheric Research*, 2011, 100, 2, 285-295, doi:10.1016/j.atmosres.2010.08.013. ■

Bedrijfsvoering

HRM Het HRM-beleid op het KNMI is gericht op persoonlijke ontwikkeling en loopbaanbegeleiding, tegen de achtergrond van het realiseren van de KNMI-doelen. Loopbaanontwikkeling heeft op het KNMI daarom altijd een relatie met competentie management, duurzame inzetbaarheid, verzuimpreventie en diversiteit. Omdat in 2011 een begin is gemaakt met de Veranderopgave, over de toekomstige positionering en taken van het KNMI, omvat het HRM-beleid ook initiatieven

om in- en externe mobiliteit te stimuleren en te begeleiden. Zo waren er in 2011 een aantal workshops en een 'Loopbaanmarkt'.

Het KNMI streeft naar een divers personeelsbestand, omdat divers samengestelde teams creatiever zijn en beter functioneren. Om de instroom van vrouwen te bevorderen en vrouwen te behouden is er binnen het KNMI het vrouwen netwerk DIVA, dat regelmatig lezingen en

workshops organiseert. Verder is het KNMI aangesloten bij GAIA, het netwerk voor vrouwen werkzaam in de aardwetenschappen.

Er zijn in 2011 plannen gemaakt om meer jongeren voor het KNMI te behouden en hen te begeleiden in groei en carrière. De eerste concrete acties hiervoor staan in 2012 gepland. Daarnaast heeft het KNMI de ambitie om 30 stagiairs per jaar te begeleiden. Helaas is dit percentage in 2011 niet bereikt. ■

In dienst bij KNMI

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%

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

In dienst bij SWO-KNMI*

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%

31 dec 2010	Man	%	Vrouw	%	Totaal
Aantal medewerkers	13	72,2%	5	27,8%	18
Gemiddelde leeftijd	32,1 jaar		30,6 jaar		31,7 jaar
Aantal parttimers	5	38,5%	1	20,0%	6
Gemiddelde werktijd	30,5 uur		33,6 uur		
Ziekteverzuim					2,5%

* 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 De voorgaande jaren kwam de realisatie van het financiële resultaat uit op een klein verlies, dat tevens was begroot. In 2011 was dat anders. Per 1 januari had de taakstelling Balkenende IV gerealiseerd moeten zijn, echter bij aanvang van het jaar waren nog zo'n 20 fte teveel in dienst. Pas in de loop van het jaar is aan de taakstelling voldaan. Deze vertraagde uitvoering is grotendeels debet aan het ontstane nadelig saldo in 2011 van € 1,2 mln. Het nadelig saldo komt ten laste van het 'Eigen vermogen' dat hiermee tot € 0,6 mln is gedaald. De reductie van personeel het afgelopen jaar is

terug te vinden in de 'Winst en verlies' rekening onder de post 'Personeel'. Ten opzichte van 2010 is er € 1,1 mln minder uitgegeven.

De van het moederdepartement ontvangen middelen zijn de laatste jaren stabiel op ruim € 30,0 mln. In de omzet moederdepartement is wel een steeds groter deel voor het Deltaplan Infrastructuur en incidentele bijdragen. De reguliere KNMI-taken worden met minder middelen gerealiseerd. In 2011 is het KNMI-deel van het NMDC (Nationaal Modellen- en Data Centrum) € 0,5 mln. De totale lasten zijn in 2011 toegenomen met

€ 1,9 mln. Voor het grootste deel zijn dit de uitgaven voor Aardobservatie (€ 1,2 mln), incidentele kosten voor NMDC en structurele kosten als gevolg van investeringen waaronder de bouw van het nieuwe computercentrum. Op de balans zijn de investeringen opgenomen in de posten 'Materiële vaste activa'. De afgelopen 2 jaar is de boekwaarde van de activa als gevolg van investeringen flink toegenomen. Voor een deel van de investeringen van € 9,9 mln worden leningen afgesloten bij het ministerie van Financiën, onderdeel van de post 'Schulden'. ■

Balans*

Activa	31 dec 2011	31 dec 2010
Materiële vaste activa	16.217	8.643
Onderhanden werk	1.497	1.277
Vorderingen	3.535	5.356
Liquide middelen	17.129	19.350
Totaal activa	38.377	34.626

Winst en verliesrekening*

Baten	2011	2010
Moederdepartement	39.488	38.089
Derden	19.180	19.765
Rente baten	115	1
Vrijval voorzieningen	77	225
Totaal baten	58.860	58.080

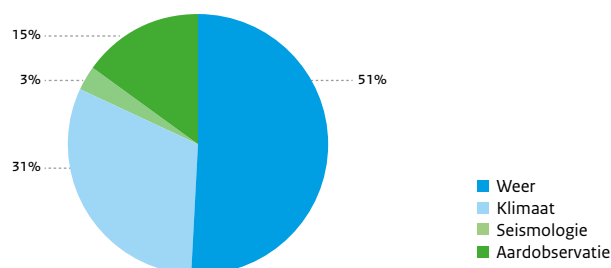
Lasten	2011	2010
Personeel	33.206	34.326
Materieel		
• Uitbesteding	984	1.543
• Onderhoud en exploitatie	4.282	3.255
• Huur en lease	3.288	3.258
• Contributie	11.998	10.944
• Overig	3.764	2.675
Rente	210	152
Afschrijvingskosten	2.318	2.036
Totaal lasten	60.050	58.189

Kosten per productgroep*

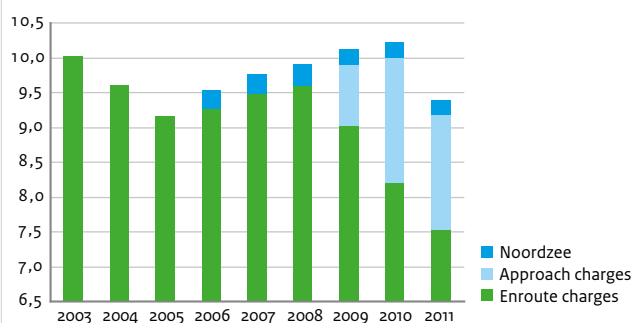
Productgroep	2011	2010
Weer	30.279	30.310
Klimaat	18.646	17.954
Seismologie	1.998	1.998
Aardobservatie	9.127	7.909
Overig		18
Totaal Productgroepen	60.050	58.189

* Bedragen in 1000 euro

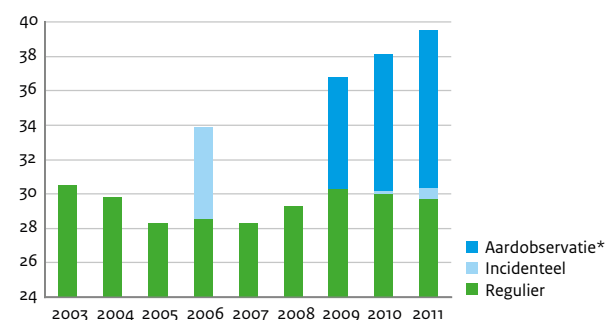
Kosten per productgroep



Omzet luchtvaart (in miljoenen euro's)

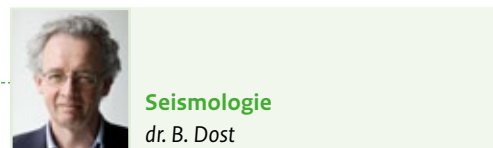
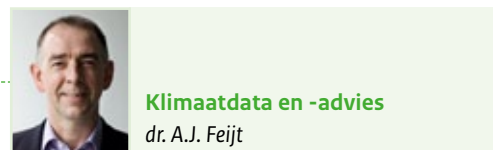
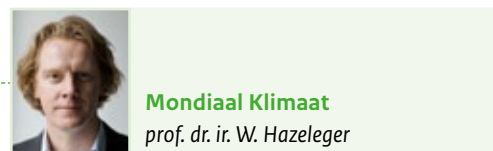
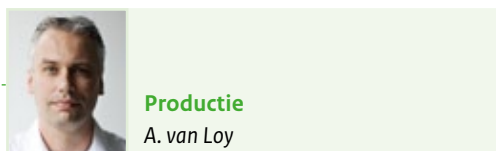
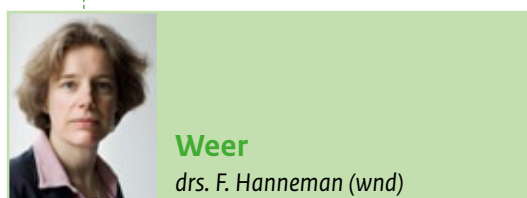


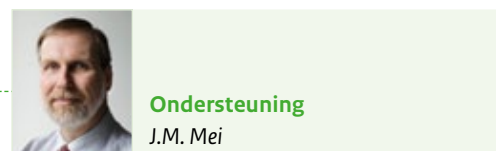
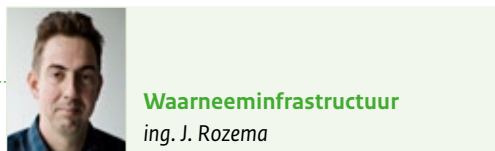
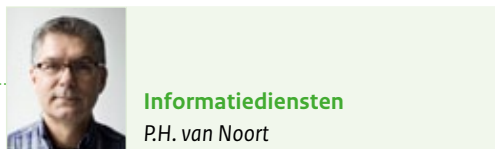
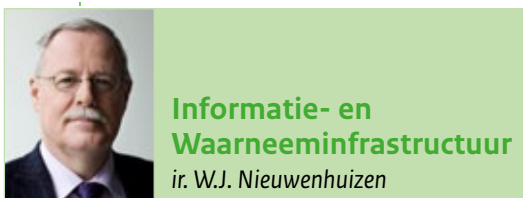
Omzet Moederdepartement (in miljoenen euro's)



* Sinds 2009 maakt de EUMETSAT-contributie deel uit van de agentschapsbijdrage

Management





Colofon

Samenstelling en eindredactie

Femke Goutbeek

Janine Leunessen

Advies

Cees Molenaars

Interviews

Janine Leunessen

Met medewerking van

Peter Siegmund

Rob Sluijter

Silvester Spendel

Mieke Reijmerink

Vormgeving

Sanne Asselman, VijfKeerBlauw

Print

Martin Heunks

Fotografie

PAGINA 2 | Cees Kok

PAGINA 8 | Dutch Space & TNO-TPD

PAGINA 4, 46, 47 | Ed van Rijswijk Fotografie

PAGINA 24 | Hans Verloop | KNMI

PAGINA 18 | Jannes Wiersema

PAGINA 32, 33 | Kees Lemcke | KNMI

PAGINA 10 | Marc Schrikkema | EenVandaag

PAGINA 13 | Marijn de Haij | KNMI

PAGINA 36, 42 | Beeldbank Rijkswaterstaat | Martin van Lokven

PAGINA 36 | Nationale Beeldbank | Eduard Engel

PAGINA 40, 41, 47 | Patricia van der Kooij | KNMI

PAGINA 7 | Peter de Vries | KNMI

PAGINA 7 | RAAP Archeologisch adviesbureau

PAGINA 6 | Rijkswaterstaat

OMSLAGFOTO | Stock.xchng

PAGINA 14, 17, 26, 29 | Wim Bos Fotografie

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 2012

