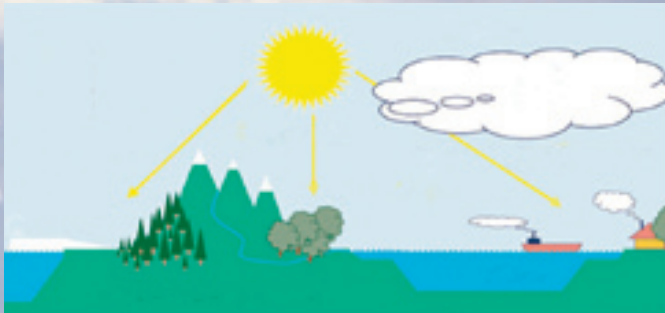




# Klimaatverandering *Wat doet het KNMI*



*Kennis*



J.C. ROUWS

*Klimaatwaarnemingen*



ADVIESDIENST GEO-INFORMATIE

*Klimaatverwachtingen*



RAOUL SOMERS

*Dienstverlening*



## ► *Introductie*

*Hoe ziet het klimaat er precies uit? Hoe ontwikkelt het klimaat zich? Welke mechanismen zitten daarachter? Wetenschappelijke vragen van praktische betekenis die het KNMI altijd hebben beziggehouden. Zo is het KNMI opgericht om scheepsroutes te kunnen verbeteren aan de hand van klimaatgegevens. Daar zijn in de loop der tijd allerlei toepassingen bijgekomen in het waterbeheer, de landbouw, de gezondheidszorg, de energieproductie, de bouw, etcetera.*

*Vanaf het midden van de 20<sup>e</sup> eeuw is de mens het klimaat steeds meer gaan beïnvloeden. De uitstoot van broeikasgassen verandert de samenstelling van de atmosfeer waardoor het aardoppervlak opwarmt. Dat inzicht roept allerlei nieuwe vragen op. Hoe groot is de menselijke invloed in verhouding tot de natuurlijke factoren?*

## *Hoe groot is de toekomstige klimaatverandering? Wat zullen de gevolgen zijn?*

*Is het wel echt waar? Deze vragen verleggen het zwaartepunt van het beschrijven van het klimaat naar het begrijpen ervan. Vandaar dat het KNMI vanaf 1987 een belangrijk deel van zijn onderzoek is gaan richten op de werking van het klimaatsysteem.*



RAOUL SOMERS

## ► *De producten*

De klimaatonderzoekers van het KNMI ontwikkelen waarneemtechnieken en computermodellen, om het klimaatsysteem beter te kunnen doorgronden. De resultaten verschijnen in internationale wetenschappelijke tijdschriften, als basis voor de dienstverlening van het KNMI.

De klimaatproducten op een rij:

- *kennis over het klimaatsysteem*
- *klimaatwaarnemingen*
- *klimaatverwachtingen*
- *dienstverlening*

## ► Kennis over het klimaatsysteem

Het klimaat is altijd in beweging maar het is de verwachting dat de menselijke invloed de natuurlijke variaties zal overtreffen, met verstrekkende gevolgen. De kennis van het klimaatsysteem is evenwel lang niet compleet. Zo verschillen de klimaatmodellen nog aanzienlijk in hun voorspellingen, is er onzekerheid over de grootte van de menselijke invloed en bestaat er nog veel twijfel over mogelijke ‘verrassingen’, zoals het stilvallen van de Noord-Atlantische golfstroom en het versneld afsmelten van de ijskappen. Vergroting van onze kennis is daarom een eerste prioriteit.

Klimaatvariaties ontstaan door wisselwerking van allerlei processen in de atmosfeer, de oceaan en het landoppervlak. Het onderzoek richt zich allereerst op begrip van dat soort processen. Maar daarmee is het verhaal niet af omdat de processen elkaar beïnvloeden en er een complex systeem ontstaat dat meer is dan de som van de delen. Die complexiteit leidt er toe dat klimaatsimulaties tot op zekere hoogte onzeker zijn.



RAOUL SOMERS



Onderzoekers proberen de onzekerheden in kaart te brengen en voor zover mogelijk te verkleinen. Belangrijke klimaatvragen van dit moment betreffen de rol van de oceanen, de wisselwerking tussen de atmosfeer en het aardoppervlak, de invloed van wolkenvorming, de werking van vocht in het systeem en het koelende effect van stofdeeltjes. Op een aantal van deze gebieden doet het KNMI vooraanstaand onderzoek.

## ► *Klimaatwaarnemingen*

Klimaatwaarnemingen zijn de grondstoffen van al het klimaatonderzoek en worden veel gebruikt door externe afnemers. Het KNMI beschikt over een uitgebreid meetnetwerk waarmee de nationale gegevens worden ingewonnen. Daarnaast verzamelt het KNMI waarnemingen die dagelijks aan boord van 200 schepen worden verricht en beheren we een aantal meetboeien in de oceaan.



*Met het Ozone Monitoring Instrument bewaakt het KNMI de ozonlaag.*

Het KNMI ontwikkelt ook satellietinstrumenten die wereldwijd de chemische samenstelling van de atmosfeer in kaart brengen. Die informatie is van groot belang voor het internationale klimaat- en milieuonderzoek. Recentelijk heeft het KNMI met de lancering van het Ozone Monitoring Instrument (OMI) de mondiale taak op zich genomen om de toestand van de ozonlaag te volgen en te voorspellen. Daarnaast speelt OMI een hoofdrol bij het bewaken van de nationale luchtkwaliteit.

Inzicht in de koppeling van de atmosfeer met het aardoppervlak is van groot belang voor het begrijpen van klimaatverandering.

Daarom beheert het KNMI een 200 meter hoge meetmast in Cabauw waarin de zogeheten grenslaag voortdurend bemeten wordt. Het accent ligt daarbij op wolkenvorming, de stralingshuishouding en stofdeeltjes. Acht kennisinstellingen hebben Cabauw ontwikkeld tot een internationaal testplatform voor nieuwe meetmethoden, modellen en satellietmetingen.

Historische meetgegevens worden geschikt gemaakt voor wetenschappelijke toepassingen. De temperatuurreconstructie van De Bilt gaat zelfs terug tot 1706. Verleden klimaatgegevens worden ook afgeleid uit logboeken van de Verenigde Oost-Indische Compagnie of uit geologische informatie en boomringen.



*Historische klimaatgegevens worden afgeleid uit scheepsjournals van de Verenigde Oost-Indische Compagnie.*

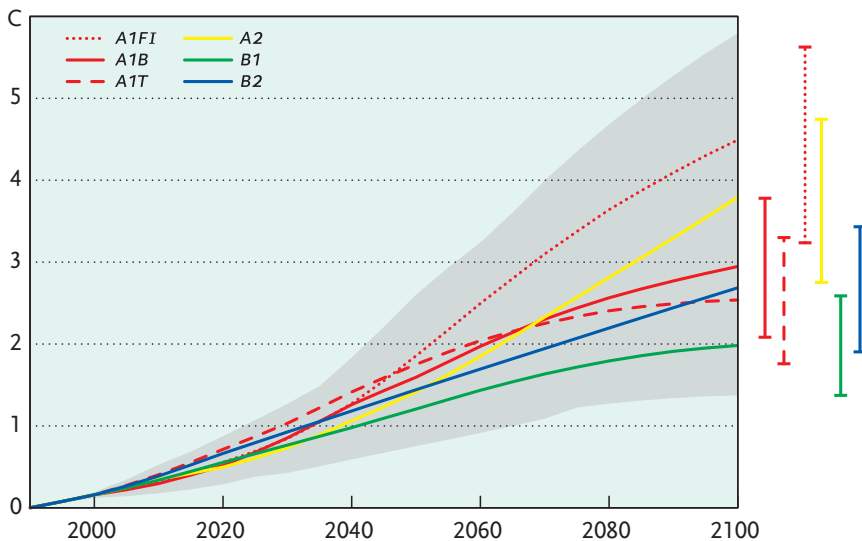
Al deze informatie wordt ter beschikking gesteld aan de internationale onderzoeksgemeenschap en andere afnemers.

## ► *Klimaatverwachtingen*

De uiteindelijke uitdaging van het onderzoek is om de evolutie van het klimaat te voorspellen. Het is onmogelijk het weer verder dan twee weken vooruit te voorspellen. Het is wél mogelijk een indruk te geven van algemene trends in het weer gedurende een aantal maanden.

Deze seizoenverwachtingen zijn gebaseerd op langzame veranderingen in de oceaan, de sneeuwbedekking en de bodemvochtigheid.

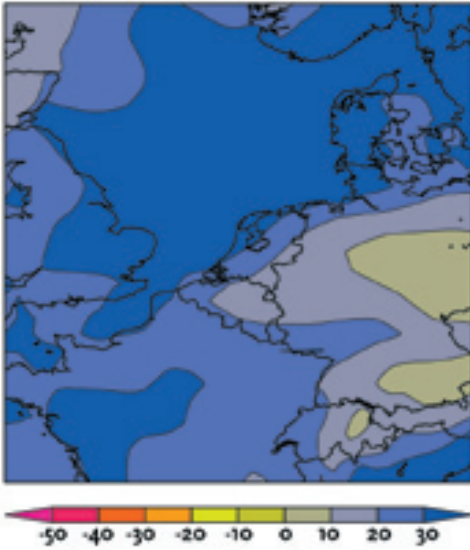
Het KNMI doet onderzoek aan seizoenverwachtingen en verspreidt ze op experimentele basis.



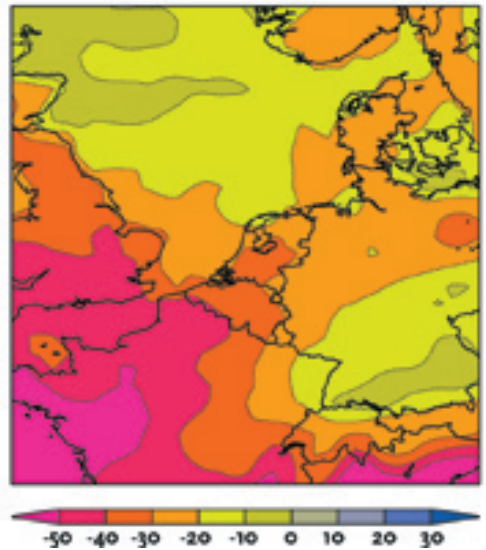
*Temperatuurprognoses van het Intergovernmental Panel on Climate Change.*

Op langere termijn worden klimaatfluctuaties vooral gestuurd door grote vulkaanuitbarstingen, variaties in de kracht van de zon en, vanaf 1950, door de toenemende invloed van de mens. De klimaatmodellen zijn inmiddels in staat om de ontwikkeling van het wereldwijde klimaat in de 20<sup>e</sup> eeuw te simuleren en worden gebruikt om vooruit te kijken.

Vulkaanuitbarstingen en zonneactiviteit kunnen niet worden voorspeld. Klimaatverwachtingen spreken zich daarom vooral uit over de toekomstige menselijke invloed op het klimaat.



Een prognose van de verschuiving in de gemiddelde winterneerslag in 2100, in % t.o.v. heden.



Een prognose van de verschuiving van de gemiddelde zomerneerslag in 2100, in % t.o.v. heden.

Daarbij wordt uitgegaan van scenario's van de uitstoot van broeikasgassen in de 21<sup>e</sup> eeuw. Het KNMI verfijnt de mondiale prognoses met speciale regionale modellen en stelt regelmatig klimaatscenario's op die worden gebruikt om toekomstige gevolgen van klimaatverandering in kaart te brengen. Daarnaast wordt veel onderzoek gedaan naar de kans op extreem weer en verschuivingen daarin als gevolg van het broeikas effect. Ook verrichten we studies naar de effectiviteit van emissie beperkende maatregelen en kijken we naar de specifieke invloed van de lucht- en scheepvaart op het klimaat.

## ► Dienstverlening

De klimaatkennis van het KNMI wordt actief uitgedragen naar de overheid, de samenleving en specifieke afnemers. Het KNMI is de Nederlandse vertegenwoordiger bij het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties en speelt een actieve rol bij de totstandkoming van de IPCC klimaatrapporten die de wetenschappelijke basis vormen voor het

Klimaatverdrag van de VN. Daarnaast wordt er regelmatig bijgedragen aan nationale en Europese beleidsstudies op het gebied van klimaatverandering en worden maatadviezen verstrekt aan de verschillende ministeries. Het Nederlandse waterbeleid voor de 21<sup>e</sup> eeuw is mede gebaseerd op de KNMI klimaatscenario's.



*Het nationale waterbeleid is gebaseerd op de KNMI klimaatscenario's.*

De klimaatdesk stelt iedereen in staat klimatologische gegevens op te vragen. Ook kan men er terecht voor vragen over het klimaat en klimaatverandering.

Er worden regelmatig brochures opgesteld die gratis verkrijgbaar zijn. Onze onderzoekers geven vrijwel wekelijks klimaatvoorlichting op radio, tv en in de krant.

De website van het KNMI heeft zich ontwikkeld tot een veelgeraadpleegde bron van actuele klimaatinformatie.

Naast kennis en adviezen biedt het KNMI ook faciliteiten. Zo wordt de meetmast in Cabauw door veel instellingen gebruikt en geeft het KNMI technische ondersteuning bij het gebruik van klimaatmodellen door derden.

## ► *Internationale dimensie*

Het klimaat trekt zich niets aan van de landsgrenzen en is te groot om vanuit een nationaal perspectief te bestuderen. Er bestaat dan ook een lange traditie van internationale samenwerking in het klimaatonderzoek. De Wereld Meteorologische Organisatie speelt hierbij een sleutelrol. Ook in Europees verband zijn er veel overkoepelende projecten. Het KNMI klimaat programma wordt (inter)nationaal afgestemd en zoveel mogelijk in samenwerking met andere instituten uitgevoerd. Die samenwerking geeft ons toegang tot een wereldwijd kennisnetwerk.



*Klimaatwaarnemingen worden wereldwijd afgestemd.*

Postadres: Postbus 201, 3730 AE De Bilt

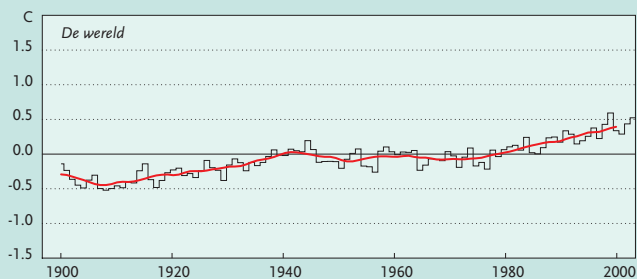
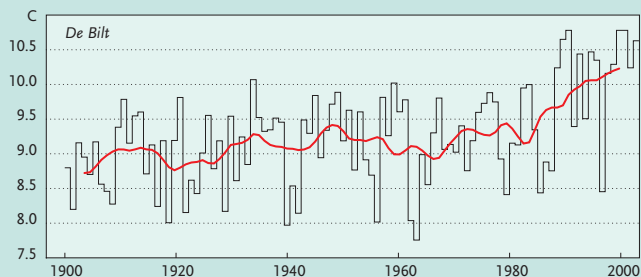


Bezoekadres: Wilhelminalaan 10

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

Internet: [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)

Voor vragen naar aanleiding van deze brochure kunt u terecht bij [klimaatdesk@knmi.nl](mailto:klimaatdesk@knmi.nl) (telefoon 030 - 22 06 850)



Het verloop van de jaargemiddelde temperatuur in De Bilt en de wereld. De wereldtemperatuur is uitgedrukt in de afwijking ten opzichte van het gemiddelde over 1961-1990. De rode lijn is het gemiddelde van 10 jaar.



Het **KNMI** is het nationale data- en kenniscentrum voor weer, klimaat en seismologie