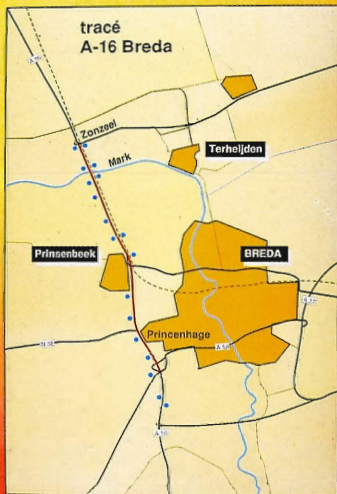






Mist is één van de gevaarlijkste weersverschijnselen. Een plaatselijke mistbank kan automobilisten in luttele seconden nagenoeg alle zicht ontnemen en aanleiding geven tot afschuwelijke kettingbotsingen. Maar niet alleen het verkeer op de weg ondervindt hinder van mist. Beperking van het zicht kan ook de lucht- en scheepvaart ernstig belemmeren.

De meteoroloog spreekt van mist als het zicht in horizontale richting minder dan 1000 meter bedraagt. Mist is moeilijk te voorspellen. Het kan op verschillende manieren en heel plaatselijk ontstaan. Ook al zijn de meteorologische omstandigheden die aanleiding kunnen geven tot vorming van mist te voorzien, dan nog is niet precies aan te geven waar de mist zal ontstaan.

Het KNMI werkt in Europees verband aan een onderzoeksproject dat onder andere tot doel heeft de voorspelling en meting van mist te verbeteren.

Het zicht wordt gemeten met speciale zichtmeters, zoals een transmissometer. Dit instrument meet hoe sterk het licht van een lamp door waterdruppeltjes wordt verstrooid. In overleg met de Koninklijke Luchtmacht zijn in 1990 voor de vliegvelden nieuwe zichtmeters geselecteerd. Deze nieuwe apparatuur is inmiddels op de Luchthaven Schiphol geplaatst en zal de komende tijd ook op de overige vliegvelden worden geïnstalleerd.

De kennis die het KNMI door dit project verkreeg, wordt ook toegepast voor een mistproject dat in samenwerking met Rijkswaterstaat langs de snelweg "A16" wordt uitgevoerd. Daar wordt een speciaal type zichtmeters geplaatst, de forwardscattermeter (zoals afgebeeld op het omslag). Door deze opstelling wordt het verkeer tijdig gewaarschuwd voor mist, zodat de weggebruiker zijn rijnsnelheid onmiddellijk kan aanpassen.

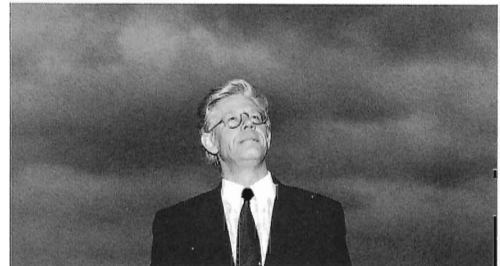
De politieke veranderingen die zich binnen Europa voltrekken hebben ook gevolgen voor de meteorologische gemeenschap. De meteorologische instituten in de verschillende landen reageren hierop door in toenemende mate hun krachten te bundelen.

Op het gebied van communicatie en media vinden grote veranderingen plaats, die van belang zijn voor de uitwisseling en presentatie van weergegevens. Nieuwe mogelijkheden dienen zich aan en worden toegepast.

Een doorbraak was het besluit van het ministeriële gedeelte van de Tweede Wereld Klimaat Conferentie in november om een onderhandelingsproces op gang te brengen, dat moet leiden tot het afsluiten van een raamwerk-conventie inzake klimaatverandering. Belangrijk ook was de verschijning van enkele rapporten van het "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC), waarin ook het KNMI actief participeert.

Dit is maar een greep uit de onderwerpen die in dit jaarverslag aan de orde komen. Een jaarverslag dat toont hoezeer de KNMI-medewerkers zich ook in 1990 hebben ingezet voor de uitvoering van de taken van het Instituut.

dr. H.M. Fijnaut
Hoofddirecteur KNMI



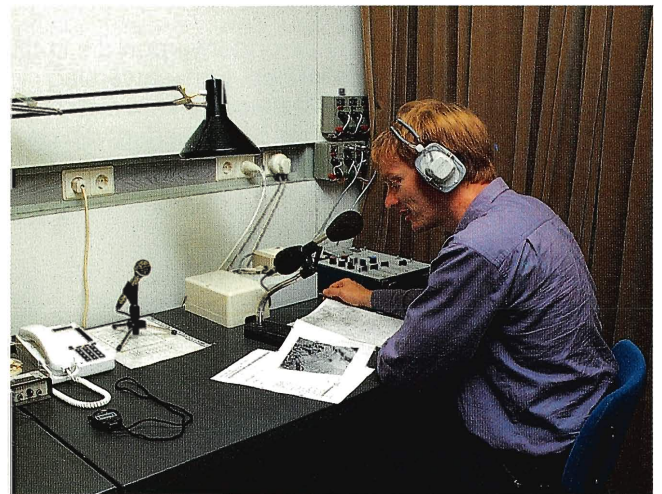
Op het KNMI wordt onderzoek verricht naar de voorspelbaarheid van weer en klimaat. De huidige weersverwachtingen zijn voor het grootste deel gebaseerd op computerberekeningen van de toestand van de atmosfeer. Daarvoor is de atmosfeer denkbeeldig onderverdeeld in een groot aantal roosterpunten, waarvan dankzij waarnemingen alle mogelijke gegevens bekend zijn. Zo kan de actuele toestand van de atmosfeer in een wiskundig model worden beschreven. Voor het maken van weersverwachtingen is het nodig te weten welke wijzigingen er in die toestand kunnen voorkomen. Computers kunnen daarvan berekeningen maken, waarbij wordt uitgegaan van de meest actuele weergegevens.

In de grillige atmosfeer zal in de praktijk op een bepaald moment de weersontwikkeling gaan afwijken van de voorspelling. Het voorspelheidsonderzoek richt zich vooral op het opsporen en onderzoeken van dat moment. Soms ontsporen de computerberekeningen al na twee, dan weer na drie of pas na vier of vijf dagen. De vraag is in hoeverre die ontsporing al is terug te vinden in de begintoestand van de atmosfeer, die we door metingen hebben vastgelegd. Wat is het verband tussen de foutengroei en de heersende circulatie in de atmosfeer? >>

De meteoroloog rechtstreeks op de radio vanuit de omroepcel in De Bilt; de omroepen maken steeds vaker gebruik van deze faciliteit.

Op de drempel naar een nieuw decennium is ook voor het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut een nieuw tijdperk aangebroken. Het KNMI krijgt steeds meer te maken met concurrentie. De geplande "eenwording" van Europa is al onderdeel van discussie. De veranderingen zijn ingrijpend: in het "Europa van '92" vervagen immers de grenzen, waardoor de meteorologische markt open komt te liggen.

De explosieve toename van de communicatiemogelijkheden vraagt om een reorganisatie voor het gebruik van de media. Door de komst en uitbreiding van regionale en commerciële omroepen wordt er steeds meer informatie verspreid. Het aantal weerberichten op radio en televisie is aanzienlijk toegenomen. Afspraken zijn gemaakt om op zijn minst bij gevaarlijke weersomstandigheden de verwachtingen van de verschillende weervoorspelers op elkaar af te stemmen.



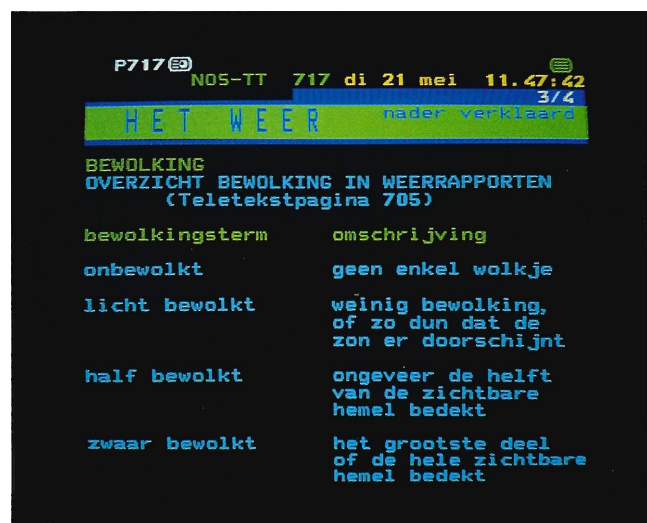
Ook op klimaatgebied is een nieuw tijdperk aangebroken. In 1990 is de klimaatproblematiek uitgegroeid van een betrekkelijk onbelangrijk probleem voor wetenschappers, tot wellicht het belangrijkste mondiale milieuprobleem waarvoor de mensheid zich gesteld ziet. Het KNMI neemt actief deel aan aantal belangrijke internationale klimaatconferenties. Daar zijn dit jaar al afspraken gemaakt, zowel op het wetenschappelijke als politieke vlak, die het komende decennium hun vruchten moeten afwerpen.

Nieuw zijn ook de plannen voor een mogelijke verzelfstandiging van het KNMI. Het Instituut blijft dan onder het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vallen,

maar krijgt wel meer bewegingsvrijheid. Een grotere afstand tot de overheid kan gunstig zijn voor de efficiency, maar mag uiteraard niet ten koste gaan van de kwaliteit en neutraliteit van de dienstverlening. De mogelijkheden met een zorgvuldige afweging van alle voors en tegens worden onderzocht, waarna de beslissing wordt genomen of de verzelfstandiging een feit wordt.

Weerberichten

Met welke veranderingen het KNMI ook te maken krijgt, het weerbericht blijft altijd het bekendste produkt van het Instituut. Radio, televisie en pers maken daar gretig gebruik van en ook dit jaar waren weerkundigen van het KNMI weer regelmatig te horen bij diverse landelijke en regionale omroepen. De vraag naar wat uitgebreidere weerinformatie in een toelichtend praatje neemt nog steeds toe.



Daarnaast worden ook onze weerberichten op NOS-teletekst veel gelezen. De weerpagina's behoren samen met het nieuws en de verkeersinformatie tot de meest geraadpleegde en gewaardeerde teletekstpagina's. Vanaf 1 oktober 1990 is NOS-teletekst ook 's nachts te ontvangen via de televisiezender Nederland 3.

De weerinformatie op teletekst werd dit jaar uitgebreid met een toelichtingspagina. Daarop geeft het KNMI een toelichting op de terminologie van het weerbericht en enige achtergrondinformatie over het weer.

Voor dit onderzoek wordt onder andere gebruik gemaakt van de zogenoemde 'Monte Carlo-methode'. Dat houdt in dat de berekeningen van de toestand van de atmosfeer steeds worden herhaald met kleine wijzigingen in de beginsituatie. Zo kan een aanwijzing worden verkregen over de mate van onzekerheid bij de computervoorspelling. Als de uitkomsten van de berekeningen sterk verschillen, dan is de verwachting op lange termijn niet zo betrouwbaar. Voor de meteoroloog is dat op zich al een belangrijk gegeven. Hij kan daar rekening mee houden bij de opstelling van zijn tekst voor de weersverwachting op lange termijn.

Het voorspelbaarheidsonderzoek op het KNMI heeft niet alleen betrekking op het weer, maar ook op het klimaat. De voorspelbaarheid van klimaatveranderingen is van groot belang. Daarnaast richt het onderzoek naar de voorspelbaarheid zich ook op de interactie tussen de troposfeer, de onderste laag van de atmosfeer waar de belangrijkste meteorologische processen zich afspelen, en de laag die daar boven ligt, de stratosfeer. De grote vraag is in hoeverre de uitwisseling tussen deze twee lagen in de atmosfeer een rol speelt bij het ontstaan of de groei van storingen. Verder heeft ook het ontstaan van "blokkades", bepaalde voorkeurspatronen in de atmosfeer die de normale circulatie gedurende een langere periode blokkeren, alle aandacht. Veel periodes met extreme weersomstandigheden, zoals strenge winters en warme zomers, hangen samen met blokkades. Een beter begrip daarvan zal de kwaliteit van de weersverwachtingen op lange termijn zeker ten goede komen. <<

Op 3 december 1990 werd het bekende telefoonnummer van het weerbericht "003" gewijzigd in een 06-nummer: 06-8003. Deze verandering was nodig omdat de telefoonnummers die beginnen met "00" volgens een afspraak tussen verschillende landen op den duur gebruikt gaan worden als toegangsnummer voor internationaal telefoonverkeer. Dat betekent dat telefoonnummers die met "00" beginnen dan niet meer nationaal gebruikt kunnen worden.

Een opvallende verbetering van het nieuwe 06-nummer in vergelijking met "003" is dat het weerbericht met de verwachting voor de komende 24 uur altijd aan het begin start. Bij "003" viel de beller vaak midden in het uitgebreide bericht en moest hij vaak langer wachten op de gewenste informatie. Eventuele waarschuwingen voor mist, gladheid of storm worden direct aan het begin van het bericht vermeld.

"003" heeft meer dan een halve eeuw dienst gedaan. In 1938 werd volgens het toenmalige jaarverslag van het KNMI bij de "Haagsche Gemeentetelefoon een toestel in werking gesteld voor automatische verstrekking van de weersverwachtingen". De berichten werden opgesteld door de weerdienst van het KNMI in De Bilt.

Ondanks het feit dat er nauwelijks ruchtbaarheid aan werd gegeven, lag het aantal aanvragen om informatie toen al direct dicht bij de tweehonderdduizend per jaar. De afgelopen jaren werd "003" gemiddeld zo'n vijftig miljoen keer per jaar opgeroepen.

Voor het nieuwe telefonische weerbericht 06-8003 staan vijfhonderd lijnen ter beschikking, evenals voor het gewijzigde nummer van de tijdmelding (06-8002). Deze lijnen zijn in een pool geschakeld, zodat in totaal duizend doorgangen beschikbaar zijn. Deze worden afhankelijk van de vraag door een computer verdeeld. Zodoende kunnen pieken in het aantal aanvragen goed worden opgevangen.

Met dit nieuwe 06-nummer is het totale aantal 06-nummers voor weerberichten van het KNMI op veertien gekomen. >>

Voor de dagelijkse weerberichten zijn de produkten van het "European Centre for Medium-Range Weather Forecasts" (ECMWF) van groot belang. Het KNMI neemt deel aan dit centrum en medewerkers van ons Instituut zijn daar werkzaam. De Hoofddirecteur van het KNMI, dr. H.M. Fijnaut, werd dit jaar herkozen als voorzitter van de Raad van het Europese Centrum. Op dit centrum, gevestigd in Reading ten westen van Londen, werd in 1990 een nieuwe supercomputer geïnstalleerd die de berekeningen uitvoert waaruit de weersverwachtingen voor de middellange termijn, tot tien dagen vooruit, worden opgesteld.

Op het gebied van de informatievoorziening over het weer vinden grote veranderingen plaats. Nieuwe technieken en communicatiemogelijkheden maken het mogelijk om de gebruikers zeer gedetailleerde en actuele weerinformatie te bieden.

Verscheidene nieuwe produkten zijn ontwikkeld of uitgebreid, zoals de informatie op videotex en informatiesystemen voor de wegbeheerders, wegenbouwers en landbouwers. De informatie die wordt verstrekt via het videotextsysteem voor de landbouw (Agrotel), werd dit jaar aanzienlijk uitgebreid. Toegevoegd werden uurlijkse satellietbeelden (METEOSAT), actuele en klimatologische gegevens van de belangrijkste waarnemingsstations en regionale weersverwachtingen.

Het experiment dat de afgelopen jaren werd gehouden met speciale zeer gedetailleerde weersverwachtingen voor wegbeheerders en wegenbouwers, heeft dit jaar geleid tot een definitieve invoering van deze dienstverlening. Verscheidene dienstkringen maken inmiddels gebruik van de speciale verwachtingen voor de gladheid.





Ingrijpend waren de veranderingen bij de presentatie van het weerbericht in het NOS-journaal. De NOS wil meteorologie en journalistiek sterker aan elkaar binden en nam daarom een eigen weerman in dienst in de persoon van Erwin Kroll. Hij verzorgt nu het merendeel van de weerpraatjes, waarbij hij gebruik maakt van KNMI-gegevens. Ook voor de inhoud van de verwachting blijft het KNMI verantwoordelijk. Het KNMI verzorgt daarnaast jaarlijks nog tachtig weerpresentaties in het NOS-journaal. Voor de resterende nog door het KNMI te verzorgen journaalpresentaties van het weerbericht werd KNMI-meteoroloog Peter Timofeeff aangetrokken.

Een belangrijke wijziging dit jaar was ook de vervanging van het bekende telefonische weerbericht "003" door een 06-nummer. Vanwege een internationale afspraak van de PTT is het telefonische weerbericht gewijzigd in 06-8003.

Het KNMI heeft van deze gelegenheid gebruik gemaakt om de informatie op dit nummer gebruikersvriendelijker te presenteren.

Tot voor kort viel een aanvrager vaak midden in het bericht, nu start het bericht steeds bij het begin. De aanvrager krijgt altijd eerst eventuele waarschuwingen voor storm, mist en gladheid te horen, daarna de weersverwachting voor vandaag, morgen en de komende dagen en ten slotte de uitgebreide weer rapporten.

Met dit nieuwe telefoonnummer is het totale aantal 06-nummers van het KNMI op veertien gekomen.

De 06-nummers van het KNMI:

06-8003:

Algemeen weerbericht met verwachting voor vandaag en morgen, de vooruitzichten voor de komende vijf dagen, de actuele weer rapporten en eventueel waarschuwingen voor mist, gladheid of storm

06-91122323:

Europaweer Noord, inclusief België en Duitsland

06-91122324:

Europaweer Zuidwest met onder andere Frankrijk en Spanje

06-91122325:

Europaweer Zuidoost met onder andere de Alpen en Italië

06-91122326:

Weerbericht voor sport- en zakenvliegerij

06-91122327:

Waterweerbericht voor het Rijnmondgebied

06-91122341:

Regionaal weerbericht voor Noordwest-Nederland

06-91122342:

Regionaal weerbericht voor Zuidwest-Nederland

06-91122343:

Regionaal weerbericht voor Noordoost-Nederland

06-91122344:

Regionaal weerbericht voor Midden-Nederland

06-91122346:

Regionaal weerbericht voor Zuidoost-Nederland

06-91122351:

Strandweerbericht

06-91122352:

Waterweerbericht voor de Waddenzee en het IJsselmeer

06-91122353:

Waterweerbericht voor het Deltagebied

De kosten van 06-8003 zijn ongeveer 15 cent per 47 seconden, de overige 06-nummers kosten ongeveer 50 cent per minuut. <<

Het KNMI heeft in samenwerking met Radio Holland een software-pakket ontwikkeld, waarmee de meteorologische waarnemingen aan boord van schepen naar de meteorologische diensten via het maritieme satelliet-communicatiesysteem "Inmarsat" kunnen worden verzonden. Dergelijke waarnemingen worden op vrijwillige basis verzameld. Het systeem is "Turbo-TWO" genoemd, waarbij "Turbo" staat voor de programmeertaal "Turbo-Pascal" en "TWO" voor "Transmission of Weather Observations". Belangrijk is dat de waarnemingen nu foutloos, snel en op eenvoudige wijze kunnen worden doorgegeven. Bij het KNMI in De Bilt worden de bulletins volledig automatisch verwerkt via het nieuwe "Message Switching System".

Het principe is heel eenvoudig. De meteorologische waarneming wordt ingevuld in een scheepsjournaal, zoals dat al tientallen jaren gebeurt. Het verschil is echter dat het invullen nu plaatsvindt op een computerscherm. Voor elk element kan een hulpscherm worden opgeroepen in plaats van codeboeken en tabellen te moeten naslaan. Indien van toepassing kan door middel van een keuzemenu het juiste codecijfer op de juiste plaats worden gezet. Het voor de waarnemers zo vertrouwde codetableau is met behulp van hulpschermen op een gestructureerde manier in het programma opgenomen. Wanneer alle elementen van de waarneming zijn ingetikt, kan deze met een druk op de knop worden opgeslagen en vervolgens naar het goede satellietgrondstation worden verstuurd. Voordat dit gebeurt wordt het programma gecontroleerd op foute waarden. Zo wordt ook getest of de dag en de maand goed zijn ingevuld en of de positie van het schip correct is weergegeven. De beschikbare grondstations worden, afhankelijk van de positie van het schip, automatisch door het programma in het menu gezet. Hieruit kan een keuze worden gemaakt. >>

☐ ☐ De schipper luistert aan boord via de marifoon naar het weerbericht.

☐ ☐ Het weerbericht voor Zuid-Frankrijk: het KNMI verzorgt gedetailleerde weersverwachtingen op informatiesystemen, zoals viditel, videotex en teletekst.

De informatie aan het ANP werd uitgebreid met weerkaarten voor de vakantielanden in Europa en het weekendweer in Nederland.

Het aantal verwachtingen waarin via de radio informatie wordt gegeven over de wind, is op veler verzoek aanzienlijk uitgebreid. De windverwachting is met ingang van dit jaar niet alleen te horen in de lange uitzendingen van de radionieuwsdienst, maar ook in de korte nieuwsbulletins die uurlijks via radio 1 worden uitgezonden. Daarnaast worden de windgegevens ook verspreid via de marifoon.



In de media worden steeds meer weervoorlichters actief. Vooral de uitbreiding van zendtijd voor regionale omroepen en de komst van commerciële radio en televisie leidden tot een aanzienlijke uitbreiding van het aantal weerpresentaties. De grote verscheidenheid aan weerberichten leidt tot verwarring, met name bij voorlichting over gevaarlijke weersomstandigheden. Het KNMI heeft daarom in 1990 het initiatief genomen om tot meer eenheid in de berichtgeving te komen.

In overleg met de diverse weervoorlichters, zowel van particuliere weerbureaus als overheidsdiensten, werden criteria vastgesteld voor het gebruik van meteorologische begrippen in de media bij extreme weersomstandigheden.

Lucht- en scheepvaart-meteorologische dienstverlening

De luchtvaart-meteorologische dienst van het KNMI met vestigingen op de luchthavens Schiphol, Maastricht, Rotterdam en Groningen stonden dit jaar in het teken van veranderingen en voorgenomen reorganisaties. Voor de medewerkers was het alleen al door de verschillende renovatieprojecten zeker geen rustig jaar.

 Luchtvaartwaarnemster van de meteorologische dienst op de Luchthaven Schiphol in de waarnemingsgondel op de oude verkeerstoren.



 Het weerstation Den Helder op het marinevliegveld De Kooy.



Zo werden op Schiphol de waarnemingsgondel in de verkeerstoren en het waarnemingsterrein heringericht en werd de meteorologische dienstruimte op de Luchthaven Rotterdam ingrijpend verbouwd. Door het tekort aan meteorologen en luchtvaartwaarnemers was de werkdruk groot.

Met de Rijksluchtvaartdienst worden onderhandelingen gevoerd over de toekomstige luchtvaart-meteorologische dienstverlening. Nieuwe technologische ontwikkelingen tegen de achtergrond van de toekomstige nieuwe verhoudingen binnen Europa maken een inventarisatie van de wensen en mogelijkheden noodzakelijk. Ook de geplande verzelfstandiging van de Luchtverkeersleiding is onderwerp van discussie.

Inmiddels is het weerstation bij Den Helder, dat gevestigd is op het marinevliegveld De Kooy, een onderdeel geworden van de luchtvaart-meteorologische dienst. Ook hier kan nu gebruik worden gemaakt van het nieuwe geautomatiseerde systeem voor het verrichten, verwerken en presenteren van waarnemingen, dat de afgelopen paar jaren op de luchthavens is ingevoerd.

Over de hele wereld doen ongeveer 7500 schepen (waaronder 270 Nederlandse) meteorologische waarnemingen in het kader van het zogenoemde "Voluntary Observing Ship"-programma van de "World Meteorological Organization" (WMO). De waarnemingen worden nu nog door een radio-officier naar het dichtbij gelegen kuststation (voor Nederland Radio Scheveningen) verstuurd, dat verder zorg draagt voor verzending naar de nationale meteorologische dienst. Hier worden de waarnemingen gebruikt voor het maken van weerkaarten en wereldwijd verspreid. Door de komst van een geautomatiseerd noodroep- en reddingssysteem vervalt de noodzaak tot aanwezigheid van een radio-officier. De wachtdoende officier (stuurman) is degene die de meteorologische waarnemingen verricht en het is logisch te veronderstellen dat hij voortaan de communicatie onderhoudt en met behulp van "Turbo-TWO" de gegevens via de satelliet verstuurt.

Momenteel zijn de meest gebruikte communicatiemiddelen op dit gebied telegrafie, telex-over-radio en maritieme satellietcommunicatie via het zogenaamde "Inmarsat-A"-systeem.

In het laatste geval worden de gegevens via de satelliet naar één van de ruim twintig satellietgrondstations gestuurd.

Het bestaande systeem "Inmarsat-A" is vrij groot en heeft als bijkomend bezwaar dat de antenne veel ruimte inneemt. Veel belangstelling bestaat dan ook voor de nieuw ontwikkelde "Inmarsat-C", dat klein en relatief goedkoop is. Dit systeem wordt stap voor stap ingevoerd en het gebruik blijft waarschijnlijk niet beperkt tot de maritieme sector. Verwacht wordt dat het ook in de transportwereld een veel gebruikt communicatiemiddel zal worden. Door het nieuwe Nederlandse grondstation voor "Inmarsat", dat de PTT in het Friese Burum in gebruik neemt, worden de mogelijkheden aanzienlijk verruimd. Naar verwachting zal door al deze ontwikkelingen het aantal scheepswaarnemingen, dat rechtstreeks naar het KNMI wordt toegestuurd, aanzienlijk toenemen. <<



Nieuwe zichtmeters

Op de burger- en militaire vliegvelden van Nederland, die zijn voorzien van Luchtverkeers- en Meteo-begeleiding, wordt het zicht gemeten met een zogenaamde transmissometer. Dit instrument bestaat uit een lamp, die een smalle lichtbundel richt op een foto-elektrische cel, de detector. Bij mist zal het licht door de waterdruppeltjes worden verstrooid, zodat de detector minder licht ontvangt. De hoeveelheid ontvangen licht is dus een maat voor de dichtheid van de mist.

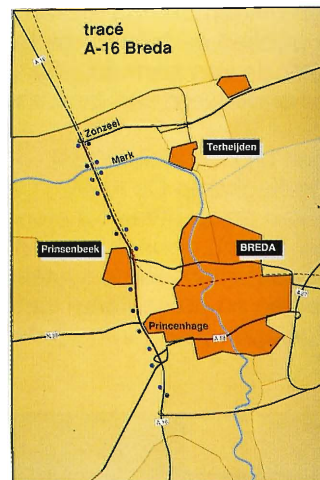
De transmissometers op de Nederlandse vliegvelden zijn inmiddels ongeveer vijftien jaar in gebruik. De kwaliteit is zodanig, dat aan de steeds hogere eisen die aan de metingen worden gesteld, niet kan worden voldaan. Bovendien is de technische levensduur beperkt en zijn reserve-onderdelen niet meer verkrijgbaar. Daarom is het KNMI in met de Koninklijke Luchtmacht een samenwerkingsverband aangegaan voor de gezamenlijke aanschaf van nieuwe zichtmeetapparatuur.

Op grond van testresultaten van verschillende systemen is besloten voor de bepaling van het meteorologische zicht gebruik te maken van systemen die werken volgens het principe van de transmissiemeting. Deze meetmethode garandeert onder alle meteorologische omstandigheden een grote nauwkeurigheid. Tevens is besloten om behalve de transmissie ook de helderheid van de atmosfeer te meten. Daarmee kunnen berekeningen worden uitgevoerd om de "Run Way Visual Range" (RVR), het meteorologische zicht op de start- en landingsbanen van de vliegvelden, te bepalen. Om ook over grotere afstanden het zicht te kunnen meten is gekozen voor het principe van de "forwardscattermeting" (licht verstrooiingsmeting). Deze gegevens worden opgenomen in de meteorologische code-berichten ("METAR" en "SYNOP") die onder andere voor het vliegverkeer worden opgesteld.>>

-  Zichtmeters op de vliegvelden. Rechts de nieuwe transmissometers die het KNMI in overleg met de Koninklijke Luchtmacht heeft geselecteerd.
-  Het tracé langs de snelweg "A16", waar de mistsensoren ook worden geplaatst.
-  Het verkeer ondervindt veel hinder van mist. De weggebruiker moet zijn snelheid aanpassen.



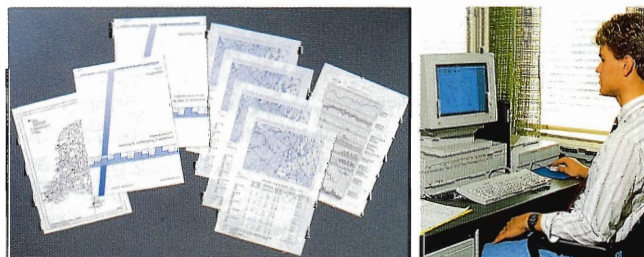
In 1990 werden in nauw overleg met de Koninklijke Luchtmacht nieuwe sensoren geselecteerd voor het meten van het zicht op de vliegvelden. De posten rond Schiphol zijn inmiddels uitgerust met deze sensoren. De nieuwe zichtmeetapparatuur zal de komende tijd eveneens worden geplaatst op andere burger- en militaire vliegvelden en dankzij een samenwerkingsproject met Rijkswaterstaat ook langs de snelweg bij Breda. Door een iets ander type mistsensoren langs de snelweg "A16" te plaatsen, kan het wegverkeer tijdig worden gewaarschuwd voor mist.



Nieuw is ook het informatie- en distributiesysteem voor hydro-meteorologische berichtgeving, dat de hydro-meteo-centra in Hoek van Holland en Middelburg in gebruik namen. Deze vestigingen, die twee jaar geleden officieel van start gingen, verstrekken meteorologische en maritieme informatie aan gebruikers langs de kust en op de Noordzee. Het gaat niet alleen om weerberichten, maar ook om bijvoorbeeld golf- en waterstandsverwachtingen, adviezen bij het nemen van maatregelen bij dreigende stormvloed en begeleiding bij rampenbestrijding.

- ☐ ☐ *Periodieke overzichten met klimatologische gegevens waarop iedere belangstellende zich kan abonneren.*
- ☐ ☐ *Op een grafisch beeldscherm worden dagelijks weerkaartjes gemaakt voor de pers. Het ANP verspreidt de kaartjes onder een groot aantal kranten.*
- ☐ ☐ *Automatisch weerstation in Lelystad. Het KNMI heeft de beschikking over een uitgebreid meetnet, waarvan inmiddels vijftien stations zijn geautomatiseerd.*
- ☐ ☐ *De termijnwaarnemer in Portugal tapt de hoeveelheid regen af. Op de dertig termijnstations van het KNMI worden temperatuur, vochtigheid en neerslag gemeten.*

De centra zijn tot stand gekomen door een samenwerkingsverband van het KNMI, Rijkswaterstaat, Directoraat-Generaal voor de Scheepvaart en Maritieme Zaken en het gemeentelijk havenbedrijf Rotterdam. Tijdens de stormperiode in dit verslagjaar bleek hoe nuttig de hydro-meteo-centra zijn. Vooral in die tijd werden ten behoeve van de Stormvloed Waarschuwingdienst tal van extra berichten verspreid naast de vele op routinebasis verspreide verwachtingen van weer, wind en waterstanden voor de kustdistricten, het Rotterdamse havengebied, gemeentelijk havenbedrijf Rotterdam en de radio-nieuwsdienst.



Klimatologische gegevens

In 1990 werd een deel van het klimatologische meetnet van het KNMI geautomatiseerd. In totaal zijn vijftien automatische weerstations geïnstalleerd, waarvan de gegevens via telefoonlijnen nu direct in De Bilt binnenkomen. Daardoor gaat de verwerking van de metingen nu aanzienlijk sneller dan voorheen en staan de klimatologische gegevens direct ter beschikking van de klant.

Dagelijks worden de laatste gegevens op videotex gepresenteerd en per fax aan abonnees verzonden. Binnen een paar weken na het einde van de kalendermaand verschijnt een uitgebreid "Maand-overzicht van het weer in Nederland", waarop belangstellenden zich kunnen abonneren.

Met de inrichting van het automatisch meetnet komt een einde aan de inzet van 33 klimatologische waarnemers, die vaak al tientallen jaren het weer registreerden en waarnemingen verrichtten. Zonder de inzet van deze vrijwilligers zou het KNMI geen volledige klimaatbeschrijving hebben kunnen maken.

Na zorgvuldige afweging is gekozen voor het transmissometersysteem van het type "MITRAS" van fabrikant Vaisala en het forewardscattersysteem van fabrikant HSS. Dit laatste systeem is uitgerust met een "Present Weather Module" waarmee diverse neerslagsoorten kunnen worden geïdentificeerd en gekwantificeerd.

De installatie en het onderhoud van de nieuwe apparatuur wordt uitgevoerd door medewerkers van het KNMI en de Koninklijke Luchtmacht. De hiervoor benodigde opleiding is gegeven door specialisten van de beide leveranciers. Eventuele storingen kunnen door middel van een personal computer via het telefoonnet worden geanalyseerd.

Een aantal transmissometers voor het KNMI en de Koninklijke Luchtmacht zijn in 1990 afgeleverd en geplaatst op de Luchthaven Schiphol en de militaire luchthavens. De overige systemen zullen in de komende vier jaar worden afgeleverd.

De forewardscattermeter zal ook worden geplaatst langs de snelweg bij Breda. De kennis die het KNMI over het meten van zicht en de beschikbare meetsystemen heeft opgebouwd, resulteerde in een samenwerkingsproject met Rijkswaterstaat. Dat project voorziet in de plaatsing van een aantal sensoren langs de snelweg "A16", waardoor het verkeer tijdig kan worden gewaarschuwd voor de aanwezigheid van mist en snelheidsregulerende maatregelen kunnen worden getroffen.<<



In januari en februari werd ons land door een aantal stormen getroffen. De hevigste storm woedde op 25 januari en kostte aan achttien mensen het leven. Er werd enorme materiële schade aangericht en het openbare leven werd volledig ontwricht, ondanks het feit dat de storm tijdig was aangekondigd. Op grond van de computerberekeningen van het Europese centrum verwachtte het KNMI vier dagen tevoren veel wind. De avond vóór de storm werd gewaarschuwd voor zware storm, de ochtend van de 25e voor zeer zware storm en in het begin van de middag gaf het KNMI zelfs een waarschuwing uit voor orkaan, windkracht 12. De storm bereikte laat in de middag en in het begin van de avond zijn hoogtepunt, waardoor vooral tijdens de avondspits veel hinder werd ondervonden.

Tijdens deze storm werd op een aantal plaatsen een uurgemiddelde windsnelheid bereikt van 30 meter per seconde (windkracht 11), terwijl op de pier van IJmuiden gedurende tien minuten windkracht 12 heeft gewoed. De storm was het zwaarst in de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Utrecht. In het midden van het land werd een uurgemiddelde windsnelheid gemeten van ruim 25 meter per seconde (windkracht 10) en tijdens windstoten werden snelheden van meer dan 40 meter per seconde geregistreerd. In de Randstad komt een storm van dergelijk kaliber gemiddeld slechts ongeveer eens in de halve eeuw voor. Voor het grootste deel van ons land was het de zwaarste storm sinds januari 1976.>>



De storm van 25 januari 1990 was het zwaarst in de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Utrecht. Ook de volkstuinjes bij het KNMI in De Bilt werden niet gespaard.

De veranderingen vallen juist samen met het einde van een klimatologische periode van dertig jaar, een zogenaamde "normaal". Voor de klimatologie is het volgens internationale afspraken gebruikelijk om periodes van dertig jaar als standaardperiodes te beschouwen. Steeds bij het begin van een nieuw decennium wordt door de verschillende meteorologische instituten de klimatologische balans opge maakt van de afgelopen dertig jaar. Het KNMI zal de nieuwe klimatologische gegevens over de periode 1961-1990 in de loop van 1991 publiceren. Tot dat moment wordt nog gebruik gemaakt van de vorige standaardnormaal, de periode 1951-1980.

Ook op zee, waar door vele vrijwillige waarnemers aan boord van koopvaardij schepen een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan de kennis van het weer op oceanen, vinden ingrijpende veranderingen plaats. Binnen enkele jaren wordt de taak van de radio-officieren, die de meteorologische gegevens verzenden, overgenomen door de stuurlieden. Om de voortzetting van weerkundige waarnemingen te garanderen, heeft het KNMI in samenwerking met Radio Holland een nieuw inzamel- en communicatiesysteem ontwikkeld, waarbij gebruik wordt gemaakt van het maritieme satelliet-communicatiesysteem "Inmarsat".

Zo kunnen de actuele weergegevens snel en op betrekkelijk eenvoudige wijze naar het KNMI worden verzonden.

Ook in 1990 werden weer veel speciale klimatologische inlichtingen verstrekt; ruim drieduizend schriftelijk op aanvraag en ruim achtduizend telefonisch. Voor het telefonisch aanvragen van klimatologische gegevens is het KNMI op werkdagen iedere ochtend tussen 9 en 12 uur bereikbaar.

Van deze service wordt vooral gebruik gemaakt door verzekeringsmaatschappijen (in verband met stormschade), justitie (als bewijsvoering bij ongevallen onder invloed van weersomstandigheden), bedrijven waarvan de omzet sterk afhankelijk is van het weer en onderzoeksinstellingen.





In 1990 groeide de klimaatproblematiek uit tot een zeer belangrijk mondiaal milieuprobleem. Het KNMI werkte mee aan de samenstelling van verschillende publikaties op dit gebied.

Klimaatbeleid

Omdat de bezorgheid over een verandering van het klimaat nog altijd groeit, krijgt het klimaatonderzoek ook bij het KNMI een steeds hogere prioriteit. Het Instituut is het belangrijkste Nederlandse kennis-, onderzoeks- en voorlichtingscentrum op het gebied van klimaat en klimaatverandering en coördineert de verschillende aspecten van het klimaatbeleid voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Belangrijk in 1990 was de start van het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP), dat in samenwerking met het RIVM werd opgesteld. Dit klimaatonderzoekprogramma werd een echt nationale aangelegenheid door een samenwerkingsverband met de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

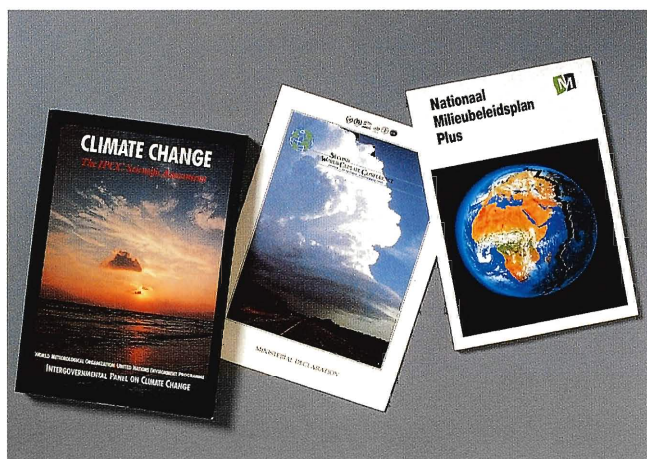
In juni kwam de nota "NMP+" uit, een vervolg op het bekende Nationaal Milieu Programma (NMP). Daarin werden de doelstellingen voor de vermindering van de uitstoot van kooldioxide verder aangescherpt. Nederland en een klein aantal andere landen lopen daarmee internationaal voorop bij het nemen van maatregelen tegen een ongewenste klimaatverandering.

Het KNMI werkt ook mee aan een voor 1991 geplande klimaatnota, die onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) in samenwerking met een aantal andere ministeries wordt voorbereid.

Internationaal is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat via het KNMI vertegenwoordigd in het "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC). Het Instituut was met name betrokken bij de opstelling van het rapport van werkgroep I van het IPCC, waarin de huidige klimaatproblematiek wordt behandeld en een overzicht wordt gegeven van de wetenschappelijke stand van zaken. Dit rapport was zowel wetenschappelijk als politiek een doorbraak.

Ook na 25 januari kwam het gedurende een periode van ruim een maand nog acht keer tot storm, waarbij de wind echter ver achterbleef bij die van januari. Alleen de storm van 26 februari 1990 was met een hoogste uurgemiddelde windsnelheid van 26 meter per seconde ook erg zwaar. Deze storm uit west tot noordwest zorgde in tegenstelling tot de januaristorm uit west tot zuidwest voor een belangrijke verhoging van de waterstand. Een dergelijke cluster van stormen roept veel vragen op, onder andere de vraag of het aantal stormen de laatste jaren toeneemt. Uit onderzoek naar stormfrequenties in deze eeuw blijkt dit niet het geval te zijn. Door het ontbreken van betrouwbare windgegevens uit vorige eeuwen is vergelijking over een langere periode niet goed mogelijk. Het clustervormig optreden van stormen, zoals in 1990, is geen ongewoon verschijnsel. Stormen zijn gekoppeld aan een voor het ontstaan daarvan gunstige grootschalige weersituatie met een bepaalde sterkte van de straalstroom. Als deze luchtstroom op grote hoogte in de atmosfeer op onze omgeving gericht is kunnen de stormdepressies ook ons land bereiken. Zo'n situatie kan gemakkelijk dagen of zelfs weken standhouden, zodat zich de ene storm na de andere ontwikkelt.

De stormen hebben voor het KNMI veel extra werk opgeleverd. De vraag naar informatie over het weer nam enorm toe. Veel veronturste mensen belden het KNMI. Op de avond van 25 januari werd televisie kijkend Nederland via het NOS-journaal en NOS-teletekst continu op de hoogte gehouden van de laatste gegevens en de verwachting voor de komende uren. Op die dag raadpleegden 1.700.000 mensen NOS-teletekst, twee keer zoveel als toen normaal was. Door het testbeeld van de televisiezender Nederland 3 tijdens de februaristorm te vervangen door een selectie van teletekstpagina's over de storm werden 3.000.000 kijkers per dag bereikt. Naar aanleiding van de vele vragen over stormen heeft het KNMI in de loop van 1990 een stormenkalender gepubliceerd met een chronologisch en gedetailleerd overzicht van alle stormen langs de Nederlandse kust in de laatste 26 jaar. <<



Het KNMI heeft de afgelopen jaren gewerkt aan een herinrichting van het klimatologische meetnet. In 1990 werden door dit project de laatste acht automatische weerstations geïnstalleerd. Daarmee heeft het KNMI nu de beschikking over een goed over het land gespreid netwerk van dertig weerstations, waarvan de helft geautomatiseerd is. De meeste overige bemande waarnemingsposten bevinden zich op de luchthavens, waar medewerkers van het KNMI en de Koninklijke Luchtmacht waarnemingen doen ten behoeve van de luchtvaart. De overige stations sturen de gegevens automatisch via een telefoonlijn naar de inzamelcomputer in De Bilt. Op deze weerstations worden uitgebreide metingen gedaan van wind, temperatuur, vochtigheid, neerslaghoeveelheid en globale straling. Op een aantal meetpunten worden daarnaast ook andere grootheden waargenomen, zoals luchtdruk, neerslagduur, zicht, sneeuwhoogte en in De Bilt ook de verschillende soorten straling.

De hoeveelheid neerslag wordt op deze automatische stations nauwkeurig gemeten, waarbij wordt vastgesteld hoeveel regen er per uur is gevallen. Een gegeven dat vooral van belang is voor rioleringsbedrijven, gemeentewerken en wegenbouwers. De regenmeter is op deze stations geplaatst volgens de zogenoemde "Engelse opstelling". Daarbij is het instrument omgeven door een cirkelvormige wal, waarvan het hoogste punt even hoog ligt als de bovenrand van de opvangtrechter, in Nederland op 40 centimeter hoogte. De wal loopt naar de buitenzijde langzaam glooiend af naar het maaiveld. Door deze opstelling wordt de invloed van wind op de meting zo veel mogelijk beperkt.>>

□ Ook de televisie besteedt veel aandacht aan klimaat en milieu. Hier is Fons Baede, coördinator klimaatbeleid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, in NOS-laat in gesprek met presentator Charles Groenhuijsen.

Op 29 oktober besloten de landen van de Europese Gemeenschap in Luxemburg tot een stabilisatie van de uitstoot van kooldioxyde op het niveau van 1990 in het jaar 2000.

Een andere belangrijke politieke mijlpaal was de Ministersconferentie die op 6 en 7 november in Genève werd gehouden in samenhang met de Tweede Wereld Klimaat Conferentie, die daaraan voorafging. Daaraan werd deelgenomen door Minister Maij-Weggen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Minister Alders van VROM en ambtenaren van betrokken ministeries en instellingen. Het KNMI bereidde de inbreng van Minister Maij-Weggen voor en nam deel aan de onderhandelingen voor de Ministeriële Verklaring.



Tijdens deze Ministersconferentie werd een volgende stap gezet naar wereldwijde klimaatonderhandelingen, waartoe de eerste aanzet al was gegeven op de klimaatconferentie die in 1989 in Noordwijk was gehouden.

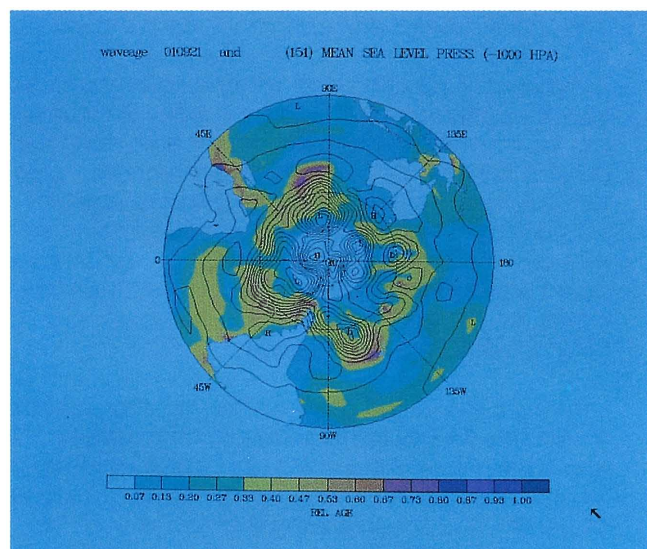
Dit verslagjaar eindigde met het aannemen van resolutie 45/212 van de Verenigde Naties. Hierin werd besloten tot het voeren van onderhandelingen over een wereldwijd klimaatverdrag onder de vlag van de Verenigde Naties, bijgestaan door de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) en United Nations Environment Programme (UNEP), de milieuorganisatie van de Verenigde Naties. Het is de bedoeling dat het verdrag in 1992 wordt ondertekend tijdens de conferentie over Milieu en

Opname van een gekoppeld experiment van een golf- en atmosfeermodel. De kleuren geven een indruk van de golfgroei. Waar de golven het snelst groeien is de wisselwerking tussen atmosfeer en oceaan het grootst.

Ontwikkeling van de Verenigde Naties (UNCED), die in Rio de Janeiro plaatsvindt.

Onderzoek

Voor klimaatonderzoekers was 1990 een dankbaar jaar: waarschijnlijk is het nooit eerder in de geschiedenis voorgekomen dat een milieuprobleem zo snel de studeerkamer is ontgroeid en een internationaal politiek probleem van de eerste orde is geworden. Die positieve ontwikkelingen hadden ook een gunstige uitwerking op het klimaatonderzoek dat door het KNMI wordt uitgevoerd. Zo werd een nieuw onderzoek gestart naar gekoppelde klimaatmodellen van atmosfeer en oceaan, een onderwerp dat internationaal sterk in de belangstelling staat. Medewerkers



van het KNMI hebben in 1990 op het Max-Planck-Instituut voor meteorologie in Hamburg gewerkt aan de koppeling van een mondiaal golfmodel met het atmosfeer-klimaatmodel van het Hamburgse instituut. In samenwerking met het "National Center for Atmospheric Research" in Boulder (Colorado) werd onderzoek verricht om de beschrijving van de grenslaag in klimaatmodellen te verbeteren. De grenslaag is de onderste laag van de dampkring, waarin de uitwisseling van onder andere warmte en vocht plaatsvindt tussen zee/landoppervlak en de atmosfeer.

Ook ging in 1990 op het KNMI een onderzoek van start naar de jaarlijkse gang van blokkades, een drukverdeling in de atmosfeer die de normale circulatie gedurende een lange periode blokkeert.

Daarnaast beschikt het KNMI nog over een geheel ander netwerk van driehonderd regenmeters, waar vrijwilligers tegen een onkostenvergoeding dagelijks een eenvoudige regenmeter aftappen. Eenmaal per tien dagen sturen ze hun neerslagkaart naar De Bilt, waar de gegevens worden verwerkt en in kaart gebracht. De waarnemers zijn meest akkerbouwers of medewerkers van proefstations, sluizen en zuiveringsinstallaties, die door hun werk ook zelf geïnteresseerd zijn in de hoeveelheid neerslag.

Het KNMI handhaaft deze handmatige metingen, omdat de gegevens onontbeerlijk zijn voor een betrouwbare analyse van de verdeling van de neerslaghoeveelheden over ons land. De dichtheid van het meetnet wordt vooral bepaald door geografische factoren, zoals reliëf en de klimatologische kans op neerslag. In ons land is gemiddeld op elke 113 vierkante kilometer een regenmeter geplaatst. Ter vergelijking: Engeland beschikt over één regenstation op elke 46 vierkante kilometer, terwijl de meteorologische dienst in Denemarken op elke 62 vierkante kilometer een regenmeter heeft staan. In landen waar het nauwelijks regent zal men uiteraard heel weinig regenmeters aantreffen.<<

Het weer in 1991:

extreem zacht en zonnig

Het jaar 1990 was opnieuw uitzonderlijk zacht en zonnig, vooral door de zeer zachte winter en een zonovergoten voorjaar. Opmerkelijk waren de storm van 25 januari en de hittegolf eind juli, begin augustus.

Temperatuur

Met een gemiddelde temperatuur van 10,9 °C was 1990 het warmste jaar sinds het begin van de temperatuurmetingen in ons land in 1706. Die temperatuur is des te opmerkelijker omdat 1990 het derde uitzonderlijk warme jaar in successie was. Het warmteoverschot was opnieuw vooral in de winter groot. De gemiddelde temperatuur over de winter van '89/'90 bedroeg 6,0 °C tegen 2,5 °C normaal, dat wil zeggen gemiddeld over de periode 1951-1980. Ook de winter en met name februari was sinds het begin van de temperatuurmetingen niet zo zacht geweest. In de periode 26 juli tot en met 4 augustus was het in ons land uitzonderlijk warm. Voor het eerst sinds 1983 was in De Bilt sprake van een hittegolf. Op 4 augustus werd in Kapellebrug een temperatuur van 36,7 °C gemeten. De maand augustus behoorde met een gemiddelde temperatuur van 18,5 °C tot de zes warmste augustusmaanden van deze eeuw.

Zon

De zon scheen gemiddeld over het hele land gedurende 1649 uur, ruim 150 uur langer dan normaal. Vooral april en mei waren zeer zonnig met in De Bilt respectievelijk 221 en 284 zonuren. Het voorjaar was daar met een totaal van 651 uren zon in deze eeuw niet eerder zo zonnig geweest. Juni was relatief de minst zonnige maand, juli en augustus waren zeer zonnig.

Neerslag

Gemiddeld over het hele land viel 776 millimeter neerslag, de normale jaarsom. Februari was zeer nat en vooral juli en augustus waren droge maanden. Eind juli werd tijdens zware onweersbuien door hagel en windstoten ernstige schade toegebracht aan de fruit-oogst in de Betuwe.

Mist

Zeer dichte mist leidde in enkele gevallen tot ernstige kettingbotsingen, waarbij dodelijke slachtoffers waren te betreuren. Zeer ernstig was het ongeval dat op 6 november in een mistbank op de "A16" bij Breda plaatsvond.<<

 Het "Hadley Centre for Climate Prediction and Research" in Bracknell in Engeland.



Door de "Werkgemeenschap CO₂" van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) wordt een onderzoek gefinancierd over de invloed van wolken op de atmosferische circulatie. Behalve voor de atmosfeer wordt dit ook onderzocht voor simulaties van het huidige klimaat, en van een mogelijk toekomstig klimaat met meer kooldioxyde in de atmosfeer. Door dit onderzoek wordt beter begrepen hoe fouten in de beschrijving van wolken in klimaatmodellen doorwerken in de voorspelde klimaatverandering. Afgerond werd een onderzoek naar veranderingen in het optreden van tropische cyclonen, dat werd uitgevoerd in samenwerking met het Hadley Centre in Engeland.

Eveneens kwam een gekoppeld atmosfeer-oceaan model van de Equatoriale Stille Oceaan gereed. De oppervlaktetemperatuur van het oceaanwater en de luchtstromingen er boven vertonen in dit gebied een onregelmatige schommeling met een periode van ongeveer 3,5 jaar. Het hoe en waarom van deze klimaatschommeling ("El Niño/Zuidelijke Oscillatie genoemd) is voor klimaatonderzoekers een uitdagend probleem van de oceaan-atmosfeer koppeling. Verder werd in samenwerking met het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) en de Landbouwuniversiteit Wageningen gewerkt aan een verdere verbetering van klimaat- en transportmodellen van luchtverontreiniging en sporegassen op Europese en mondiale schaal.

Grote vooruitgang werd geboekt bij de studie van verticale bewegingen in de atmosfeer bij depressies. De eerste schattingen van het ozontransport in de onderste lagen van de atmosfeer geven aan dat depressies daarbij een belangrijke rol spelen. Het ozontransport in de atmosfeer is voor het klimaat van groot belang.

De laatste jaren zijn in ons land enkele aardbevingen gevoeld in gebieden waar dit voor zover bekend nooit eerder is voorgekomen. Omdat de epicentra in de buurt van aardgaswinningsgebieden lagen werd de veronderstelling geuit dat de bevingen daarmee verband zouden houden.

Voor onderzoek heeft het KNMI in de omgeving van Assen, waar inmiddels drie bevingen plaatsvonden, een netwerk van seismometers ingericht. De schokjes waren echter zó zwak dat het epicentrum met het bestaande netwerk van gevoelige seismometers niet nauwkeurig genoeg te bepalen was. Daarom heeft het KNMI in 1990 naar aanleiding van een beving in de omgeving van Purmerend voor het eerst een enquête onder de plaatselijke bevolking gehouden om zo tot een nauwkeuriger plaatsbepaling te komen.

De beving bij Purmerend vond plaats op 1 december 1989 en had een kracht van 2.7 op de schaal van Richter. De zwakke beving werd door het KNMI geregistreerd op de seismische stations in Winterswijk en Epen. Uit de vele meldingen die direct na de beving bij het KNMI binnenkwamen, bleek dat de plaatselijke bevolking de schok goed had gevoeld. Naar aanleiding van spontane meldingen vanuit het publiek kon al snel het gebied worden bepaald waar de beving was gevoeld. Door middel van een gerichte enquête konden plaats en diepte van de beving nauwkeuriger worden bepaald.

Een uitvoerige analyse van de vele gegevens die de enquête opleverde, wees uit dat de beving had plaatsgevonden in een gebied gelegen tussen het noordelijke deel van Purmerend en Kwadijk op een diepte van ongeveer 1,2 kilometer. Deze locatie komt overeen met een geologisch breukenpatroon in de ondergrond. Bovendien bleek dat de haard van de beving minder diep lag dan het niveau van de nabijgelegen gasvelden.

De vraag of er een verband is met gaswinning kan ook met deze gegevens nog niet worden beantwoord. De mogelijkheid dat het hier om een natuurlijke aardbeving ging, kan niet worden uitgesloten. <<

Het KNMI nam ook deel aan een onderzoek naar de vitaliteit van bos, waarbij de waterhuishouding een rol speelt. De KNMI-bijdrage is gericht op de interactie tussen vegetatie en atmosfeer.

Dit project is een vervolg op het verzuringsonderzoek in de bossen bij Garderen, dat de afgelopen jaren plaatsvond.

Behalve aan klimaatonderzoek wordt op het KNMI gewerkt aan een verdere verbetering van de numerieke atmosfeermodellen, waarmee de weersverwachtingen worden berekend.

Het "Limited Area Model" (LAM) en het "Vertical Integrated Model on Limited Area" (VIMOLA), waarmee vooral kleinschalige weersystemen zoals kleine storingen en buiegebieden kunnen worden berekend, werden gereed gemaakt voor operationeel gebruik.

Daarnaast wordt onder meer onderzoek verricht naar een verbetering van weersverwachtingen voor 6 tot 10 dagen vooruit, bliksemdetectie en zonnestraling.

Het seismologische onderzoek van het KNMI richt zich, in het kader van risico-analyse en veiligheid, op het ontwikkelen van seismische zoneringskaarten. Deze zijn van belang voor de regelgeving ten aanzien van internationale bouwvoorschriften.

Bovendien wordt onderzoek verricht naar de geologische achtergronden van de seismiciteit in Nederland en een mogelijke relatie tussen aardgaswinning en de lichte aardbevingen, die de laatste jaren bij Assen en Purmerend zijn voorgekomen. Voorts wordt onderzoek gedaan naar de detectie en identificatie van kernexplosies.



Radar wordt door de meteoroloog gebruikt voor het localiseren en volgen van neerslaggebieden en buien. Dit hulpmiddel is van groot belang voor neerslagverwachtingen en waarschuwingen voor gevaarlijke buien met windstoten en hagel. Het bereik van een radar is beperkt tot ongeveer 150 kilometer. De beide Nederlandse weerradars, die zijn opgesteld in De Bilt en op Schiphol, kunnen nauwelijks verder 'kijken' dan onze landgrenzen.

Neerslaggebieden en met name gevaarlijke buien kunnen soms met snelheden tot 100 kilometer per uur naderen. Om tijdig waarschuwingen te geven voor heel Nederland is het wenselijk om de radar een groter gebied, namelijk tot zeker 250 kilometer in de omtrek, te laten bestrijken.

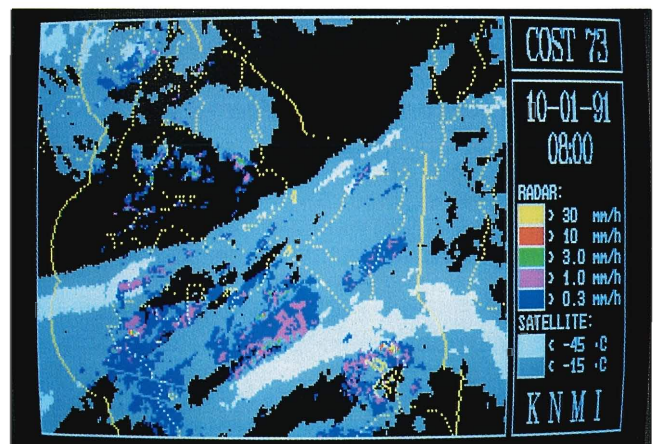
Door een koppeling van radar-netwerken in verschillende landen kan het bereik van de weerradar aanzienlijk worden vergroot. In het project 'weerradar-netwerken' werken zestien landen samen. De coördinatie wordt verzorgd door de Europese Gemeenschap onder de codenaam 'Cost-73'. De testversie van het samengestelde radarbeeld omvat inmiddels 26 radars in een vierkant gebied met hoekpunten bij Ierland, Denemarken, de Po-vlakte en de Spaanse noordkust. De beelden zijn sinds medio 1990 uurlijks beschikbaar op de vestigingen van het KNMI in Hoek van Holland, op Schiphol en in De Bilt.

Omdat met name boven de Noordzee en de oceaan radars ontbreken, wordt het beeld aangevuld met informatie van de weersatelliet Meteosat. Deze satelliet laat in een bovenaanzicht zien waar buienwolken voorkomen en dus neerslag waarschijnlijk is. De radar laat zien waar het werkelijk regent. Beide waarnemingsmethoden vullen elkaar dus uitstekend aan. De beelden van 'Cost-73' tonen de meteoroloog over een groot gebied de plaats, de verplaatsing, de intensiteit en de verandering van alle relevante neerslaggebieden en buien.<<

■ Het project "Cost '73": door de radar-netwerken in een aantal Europese landen te koppelen wordt het bereik van de weerradar aanzienlijk vergroot. De gele lijnen tonen zowel de landcontouren als de begrenzing van het radarbereik.

Radar en Remote Sensing

Radar en satellieten zijn niet meer weg te denken uit de meteorologie. Nog altijd worden die hulpmiddelen verbeterd en worden nieuwe produkten ontwikkeld. De afgelopen jaren hebben een aantal technici en onderzoekers van het KNMI zich beziggehouden met het project "COST-73", dat voorziet in een koppeling van de radars in een aantal Europese landen. Het Europese neerslagbeeld dat hierdoor wordt verkregen is inmiddels op het KNMI experimenteel beschikbaar.



De waarnemingen van de NOAA-satelliet, die in De Bilt worden ontvangen en ook naar de vestigingen van het KNMI worden verspreid, worden sinds 1990 op routinebasis geleverd aan een aantal instanties buiten het KNMI. Steeds meer worden behalve de beeldopnamen ook afgeleide satellietgegevens toegepast. Voorbeelden zijn: gegevens van de vochtigheid in de bovenste laag van de troposfeer, de hoogte van wolken toppen, de berekende temperatuur van het zeeoppervlak, de hoeveelheid in het water zwevende stof en gegevens over de vegetatie van de Nederlandse landbouwgebieden. Wekelijks worden de bewerkte satellietfoto's van de Noordzee, Waddenzee en het IJsselmeer geleverd aan onder andere Rijkswaterstaat, het Nederlands Instituut voor de Zee (NIOZ), het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), het Waterloopkundig Laboratorium en verscheidene ingenieursbureaus.

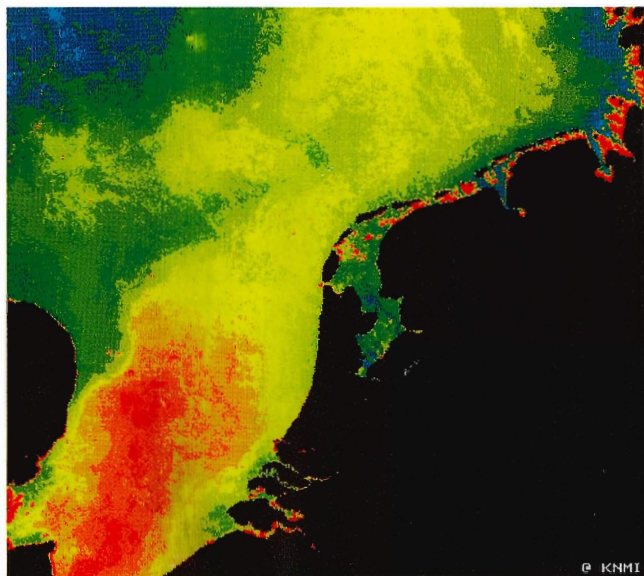
De meteorologische gemeenschap kijkt al enige jaren uit naar de lancering, waarschijnlijk in 1991, van de ERS-1, de eerste in een reeks van Europese Remote Sensing satellieten, een project van het Europese

Verdeling van de gemiddelde zeewatertemperatuur bepaald uit metingen van de NOAA-satellieten in de periode 14-20 oktober 1990. Blauw komt overeen met een temperatuur van 10 °C; rood met een temperatuur van 14 °C.

ruimtevaartagentschap ESA. Die satellieten worden onder meer uitgerust met enkele moderne radar-systemen, waarmee wind en golven op zee kunnen worden waargenomen. De radartechniek maakt het mogelijk om de waarnemingen ook door de wolken heen te doen.

Ter voorbereiding hierop is onder de naam "Viers-1" (voorbereiding en interpretatie ERS-1) een onderzoekprogramma uitgevoerd, dat drie experimenten omvatte. Het laatste experiment is in november en december uitgevoerd op het onderzoeksplatform "Meetpost Noordwijk" van Rijkswaterstaat. Het KNMI werkt in dit project samen met het Fysisch en Elektronisch Laboratorium van TNO (Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek), het Waterloorkundig Laboratorium, de Technische Universiteit Delft, de Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat, de Universiteit Heidelberg, "Scripps Institution of Oceanography" en het "Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse" in Venetië. Doel van het project is het verbeteren van een methode, waarmee de scatterometer, één van de radar-systemen van de ERS, vanuit de ruimte wind op zee meet. Het project is vooral gericht op een beter begrip van de relatie tussen wind en golven enerzijds en tussen golven en het radarsignaal anderzijds.

Gelijktijdig werd een meetprogramma uitgevoerd voor onderzoek van de wisselwerking tussen atmosfeer en het zee-oppervlak, een belangrijk aandachtsgebied van het klimaatprogramma van het KNMI.



Productie en levering van

"Remote Sensing"-beelden

Het KNMI werkt sinds een aantal jaren in samenwerking met verschillende instellingen aan de ontwikkeling van satellietbeelden van zee- en landparameters. De producten zijn gebaseerd op waarnemingen van een sensor, de "Advanced Very High Resolution Radiometer" (AHVRR), aan boord van de NOAA-satellieten. Sinds 1981 beschikt het KNMI, als enige in Nederland, over een ontvangststation voor de beelden van deze satellieten.

Verschillende diensten van Rijkswaterstaat (Directie Noordzee, Dienst Getijdewateren, Dienst Binnenwateren) en instellingen als het Nederlands Instituut voor Onderzoek aan de Zee (NIOZ), het Waterloorkundig Laboratorium (WL) en het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) hebben in voorgaande jaren ervaring opgedaan met NOAA-beelden, die door het KNMI werden aangeleverd. Omdat het NOAA-station van het KNMI nog niet geschikt was voor digitale bewerking en opslag van de beelden, werden de ruwe beelden tot voor kort vanuit het NOAA-archief in Dundee betrokken en in De Bilt bewerkt tot kant en klare beeldproducten.

Begin 1990 is het NOAA-ontvangststation van het KNMI echter gereed gekomen voor digitale ontvangst en bewerking van de satellietbeelden. Hiermee is de waarde van het NOAA-satellietstelsel als land-zee-monitoringsinstrument voor de Nederlandse gebruiker belangrijk toegenomen, omdat de beeldproducten nu actueel (real-time) beschikbaar zijn.

Het gaat om de volgende beeldproducten:

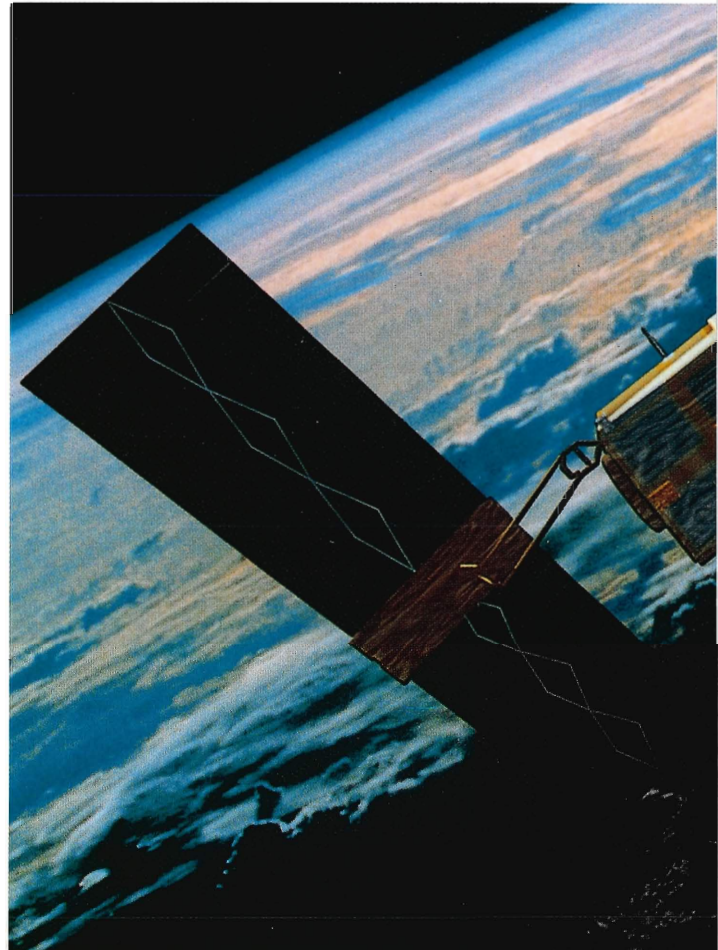
- Temperatuur van het wateroppervlak.
Toepassing: input/verificatie van watertemperatuurmodellen; informatie voor visserij; sturing van onderzoeksschepen en klimaatonderzoek
- Reflectie van (rood) zonlicht door de waterkolom.
Toepassing: localiseren van algenbloei; kartering van slibpatronen en input/verificatie van silttransportmodellen
- Vegetatie-index van landoppervlakken.
Toepassing: kartering gewasgroei.

De beeldproducten worden voorlopig op floppy-diskette en als kleurenafdruk naar de gebruikers verzonden. Het KNMI heeft software ontwikkeld, waarmee de gebruiker in staat wordt gesteld om met behulp van een personal computer de beeldproducten te gebruiken. Sinds 1 juni 1990 loopt een proef, waarbij een selecte groep gebruikers de beelden wekelijks ontvangt.<<

Weersatellieten 'zien' niet alleen het aardoppervlak of eventuele bewolking daar boven, maar 'kijken' ook dwars door de atmosfeer heen. De laatste jaren is veel onderzoek verricht naar mogelijkheden voor het bepalen van een soort dwarsdoorsnede, een verticaal profiel, in de atmosfeer. Eind 1990 werd op het KNMI de programmatuur voor de verwerking van "TOVS" (Tiros Operational Vertical Sounder), een instrument waarmee de NOAA-satelliet is uitgerust, in gebruik genomen. De bovenluchtwaarnemingen die door de "NOAA" (National Oceanographic and Atmospheric Administration) al sinds de jaren zeventig worden verricht, zijn nu ook op het KNMI beschikbaar. Uit deze gegevens kan de temperatuurverdeling van de atmosfeer, met name in verticale richting, worden berekend. Dat biedt de mogelijkheid om ook voor moeilijk toegankelijke gebieden de toestand van de atmosfeer te leren kennen.

De theorie is eigenlijk betrekkelijk eenvoudig: het aardoppervlak, of het nu land, zee of ijs is, zendt in alle richtingen straling uit die afhankelijk is van de temperatuur (en mogelijk andere eigenschappen) van dat aardoppervlak. De uitgezonden straling wordt door de atmosfeer, naar gelang de samenstelling en temperatuur van de lucht, meer of minder doorgelaten en tenslotte door stralingsmeters aan boord van de satelliet geregistreerd. Het "TOVS"-instrumentarium aan boord van de "NOAA"-satellieten is zo'n stralingsmeter, die bij een groot aantal golflengtes de hoeveelheid straling meet afkomstig van aarde en atmosfeer.>>

ESA's aardobservatie-satelliet ERS-1 zal onder andere de toestand van de oceanen en van de luchtlagen daarboven waarnemen. In die oceanen zit de zonne-energie opgeslagen, nodig voor de motor van ons weer en klimaat.



Het gaat daarbij om het transport van vocht, warmte en kooldioxyde tussen lucht en water. De kennis op dit gebied is vooral van belang om een beter inzicht te krijgen in klimaatveranderingen.

Het KNMI coördineert sinds 1989 het ruimtevaartbeleid voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het beleid van het Ministerie ten aanzien van satellietprogramma's op het gebied van aardobservatie is erop gericht ontwikkelings- en operationele programma's als één pakket te beschouwen.

De ontwikkelingsprogramma's worden voornamelijk door het Europese ruimtevaartagentschap ESA uitgevoerd; het operationele deel door de Europese Organisatie voor de Exploitatie van Meteorologische Satellieten (EUMETSAT). Ter ondersteuning van dit beleid heeft de Ministerraad op voorstel van de Minister van Verkeer en Waterstaat (de verantwoorde-



De praktijk stelt ons echter voor aanzienlijke problemen. Zo is het stralingstransport door de atmosfeer zeer sterk afhankelijk van de temperatuur en zeer ingewikkeld. Bovendien kennen we de stralingseigenschappen van het aardoppervlak vaak niet nauwkeurig genoeg en is voor lang niet alle gassen in de atmosfeer bekend hoe ze het stralingstransport beïnvloeden. Ten slotte zijn er nog de wolken, een onoverkomelijk obstakel voor zichtbaar licht en warmtestraling. We kunnen wel constateren dat de druppeltjes en ijskristallen, waaruit wolken zijn opgebouwd, bepalen wat er met straling gebeurt, maar de natuurkunde is nog niet ver genoeg ontwikkeld om hun invloed op het stralingstransport te berekenen.

Op het "Laboratoire de Météorologie Dynamique" te Palaiseau bij Parijs is onder de naam "3I" (Improved Initialization Inversion) een verwerkingssysteem ontwikkeld dat de afgelopen jaren op het KNMI is omgebouwd tot een systeem dat de "TOVS"-gegevens routinematig kan verwerken. Op het "ECMWF" (European Centre for Medium Range Weather Forecasts) in Reading zijn ook proeven met dit systeem uitgevoerd. Daaruit is gebleken hoe belangrijk een goede kwaliteitsbewaking van de geproduceerde meteorologische gegevens is en welke satellietgegevens daarvoor waarschijnlijk het beste gebruikt kunnen worden. Bovendien bleek dat numerieke weersverwachtingen zeker baat kunnen hebben bij het gebruik van deze gegevens.

Ten slotte is uit recent onderzoek in de Verenigde Staten gebleken dat een deel van de "TOVS"-waarnemingen van belang zijn voor onderzoek van de gemiddelde temperatuur in de hele troposfeer, de onderste 10-12 kilometers van de atmosfeer. Voor klimaatonderzoek is dat van buitengewoon groot belang.<<

lijke Minister voor satellietprogramma's ten behoeve van aardobservatie en meteorologie) ingestemd met de Nederlandse deelname aan de bouw en exploitatie van een tweede Europese Remote Sensing Satelliet, de ERS-2. Deze satelliet moet de voor de meteorologie, oceanografie en klimaatstudie belangrijke waarnemingsreeks van de ERS-1 tot het jaar 1997 aanvullen.

In werkgroepverband is medewerking verleend aan het totstandkomen van een internationaal juridisch kader, waarbinnen de gegevens van toekomstige meteorologische- en Remote Sensing-satellieten verspreid en beschikbaar gesteld worden. Dit geldt voor zowel de gegevens, afkomstig van de Meteosat als die van de ESA-satellieten voor aardobservatie en meteorologie. Hiermee wordt ingespeeld op de toenemende belangstelling voor het gebruik van satellietgegevens voor commerciële doeleinden.

Op 11 december 1990 ontving de secretaris-generaal van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, ir. drs. H.N.J. Smits, uit handen van de Hoofddirecteur van het KNMI in perscentrum Nieuwspoor in Den Haag het eerste exemplaar van het klimaatboek "Aanhoudend warm". "Het KNMI wil met dit boek een bijdrage leveren aan de discussie over de mondiale klimaatproblematiek," zo schrijft prof.dr.ir. H. Tennekes in het voorwoord van dit boek, dat hij samen met dr. G. Können samenstelde. Beide auteurs zijn werkzaam op het KNMI en hebben al verschillende publikaties op dit gebied op hun naam staan.

Zij stelden dit boek samen uit bijdragen van verschillende onderzoekers van het KNMI, die elk min of meer gespecialiseerd zijn in een aspect van het klimaat. Behandeld worden onderwerpen als de zeespiegelstijging, het ozongat, het broeikaseffect, het klimaat en de klimaatvoorspelling, de kwetsbaarheid van samenlevingen en de bewaking van onze Aarde.

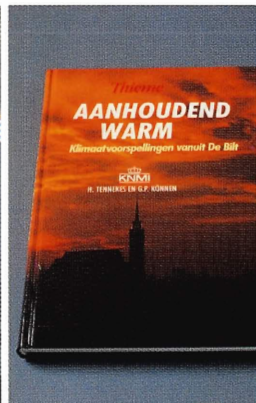
In "Aanhoudend warm" wordt duidelijk gemaakt dat het klimaat niet zo eenvoudig in elkaar zit als vaak wordt gesuggereerd. In de inleiding lezen we dat het klimaat geen statische machine is die reageert zoals een centrale verwarming op de thermostaat. Integendeel, het is een buitengewoon ingewikkeld systeem dat voortdurend aan verandering onderhevig is. Het huidige klimaat wordt slechts in evenwicht gehouden door subtiele processen en hierdoor is deze evenwichtstoestand wankelbaar. Elke verandering in de processen, hoe onbeduidend op zich zelf ook, kan tot een klimaatverandering leiden, soms in een totaal onverwachte richting. Juist omdat wij de atmosferische samenstelling thans aan een ongehoord snelle verandering onderwerpen, dienen wij te beseffen dat wij het klimaat niet in de hand hebben. Bij onze pogingen te leren hoe wij op een verantwoorde manier kunnen omgaan met de planeet die ons in leven houdt, moet dit besef centraal staan. Dit semi-wetenschappelijke boek is uitgebracht door uitgeverij Thieme in Baarn en in de boekhandel verkrijgbaar.<<

- ☐ ☐ De diaverzameling van het KNMI is opgeslagen in een toegankelijk archief.
- ☐ ☐ "Aanhoudend warm, klimaatvoorspellingen vanuit De Bilt." Het KNMI levert met dit nieuwe klimaatboek een bijdrage aan de discussie over de mondiale klimaatproblematiek.
- ☐ ☐ Ook in 1990 werden weer verscheidene nieuwe folders en brochures uitgebracht, waaronder een klimaatbrochure.
- ☐ ☐ Het bekende telefonische weerbericht "003", (jaarlijks zo'n 35 miljoen aanvragen) werd gewijzigd in "06-8003". Het publiek werd hiervan op de hoogte gebracht door middel van advertenties in de pers en affiches op de spoorwegstations.

Voorlichting

Het KNMI kreeg ook in 1990 weer veel vragen van journalisten. Herhaaldelijk werd gebruik gemaakt van de specifieke meteorologische en klimatologische kennis, waarover het Instituut beschikt. Ruim vijfduizend bezoekers raadpleegden de voor iedereen toegankelijke bibliotheek, die nu aangesloten is op de geautomatiseerde catalogus binnen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en ruim honderduizend referenties telt.

Er was ook veel vraag naar audio-visueel materiaal voor gebruik in publikaties, promotiedoeleinden en voordrachten. Het foto-, dia- en videoarchief werd aanzienlijk uitgebreid.



Het KNMI ging niet alleen in op de vele verzoeken om informatie, maar gaf zelf ook actief voorlichting. Alleen al bij de huisdrukkerij rolden dit jaar dertig miljoen pagina's drukwerken van de persen. Niet alleen publikaties in de vorm van rapporten of verslagen, maar ook persberichten, folders, brochures of ander voorlichtingsmateriaal.

In het kader van de herdenking van het honderdste sterfjaar van Buys Ballot werd een speciale folder aan de oprichter van het KNMI gewijd. Nieuw is ook de algemene folder "Meer dan weer", die tevens in de

 De zomerpostzegels van 1990 met "het weer" als thema. De drie postzegels tonen de invloed van het weer op het alledaagse leven, wolkenformaties, weerkaarten en radar- en satellietbeelden.

 De stand van het KNMI op de Landbouwwedstrijd in januari 1990.



Engelse taal beschikbaar is. Daarnaast werden nieuwe produktfolders uitgebracht over de speciale weerberichten voor landbouwers, wegwerkers en wegbeheerders.

Ook over de klimaatproblematiek is veel gepubliceerd. Drie keer bracht het KNMI in 1990 een klimaatknipselkrant uit, waarin de belangrijkste recente artikelen over de klimaatproblematiek, geordend op onderwerp, zijn terug te vinden. In december verscheen bij uitgeverij Thieme in Baarn een populair-wetenschappelijk klimaatboek, dat geheel in samenwerking met het KNMI tot stand is gekomen.

Het boek is samengesteld door H. Tennekes en G.P. Können uit bijdragen van verschillende deskundigen van het KNMI op het gebied van klimaat, ozon, zeespiegelrijzing, computermodellen en remote sensing.

Van de brochure "De weersverwachting van het KNMI" van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verscheen een geheel herziene uitgave in de "Kenmerk"-onderwijsreeks van uitgeverij Zorn in Leiden.

In combinatie met deze brochure wordt ook de videofilm "Weersverwachting, natte vingerwerk?" aangeboden. Deze film, geproduceerd door Toonder Studio's in Nederhorst den Berg, geeft een goed beeld van het werk van de meteorologen van het KNMI en het belang van het weerbericht in de samenleving.

Om het publiek kennis te laten maken met verschillende nieuwe weerberichten en informatiesystemen was het KNMI in 1990 ook vertegenwoordigd op enkele beurzen. Zo werd een eigen stand ingericht op de "Landbouwwedstrijd" en de vervoersbeurs



De herdenking van het sterfjaar van Buys Ballot was de aanleiding tot de uitgifte van een serie van drie zomerpostzegels. Het ontwerp van Karel Kruijsen kwam geheel in overleg met het KNMI tot stand. Hij koos voor een verbeelding van de invloeden van het weer in persoonlijk, vakmatig en wetenschappelijk opzicht. De zomerpostzegel van 55 cent toont de invloed van het weer op het alledaagse leven en de gemoedstoestand. Op de postzegel van 65 cent is een collage te zien van verschillende wolkenformaties met daarin geprojecteerd het verloop van een aantal kromme lijnen, die punten van gelijke luchtdruk verbinden (isobaren) en een geschematiseerde barometer. De derde postzegel laat de wetenschappelijke registratie van het weer zien. Het is een foto van de weersatelliet NOAA-11, waar overheen een beeld van een radarecho is geprojecteerd. Dit radarbeeld geeft door middel van een kleurcode de plaats en intensiteit van de neerslag aan. Langs de linkerkant van de postzegel is een synopcode afgedrukt, een internationale code voor de uitwisseling van meteorologische gegevens. De typografie op deze zegel is ontleend aan het digitale schrift dat op satellietfoto's wordt gebruikt. De serie zomerpostzegels is uitgevoerd in de spectrumkleuren, die overeenkomen met de kleurschakeringen van invallend en brekend zonlicht.

Op 2 april werden de eerste zomerpostzegels op het KNMI aangeboden aan radio- en televisieverslaggever en ballonvaarder Hans Zoet. Na afloop van de presentatie werd in de tuin van het KNMI in De Bilt een hete-luchtballon opgeblazen, die door de harde wind helaas niet kon opstijgen. Aan de radiosonde die vier keer per dag bij het KNMI wordt opgelaten, werd die avond een prentbriefkaart bevestigd. De vinder daarvan, een inwoner van Staphorst, werd op het plaatselijke postkantoor door de PTT, het Fonds Zomerpostzegels en het KNMI feestelijk ontvangen.

De verkoop van de zomerpostzegels verliep zeer voorspoedig. De zegels haalden twee keer het NOS-journaal, op 2 april bij het weerpraatje en een dag later waren ze in nieuws omdat er misdrukken waren ontdekt. Onlangs werd door de Stichting Nederlandse Postzegel van het Jaar een prijs toegekend aan de zomerpostzegel van 55 cent. De opbrengst van de bijslag van zomerpostzegels, de overige artikelen en de prentbriefkaarten is bestemd voor instellingen op het gebied van cultuur, educatie en maatschappelijk welzijn. Een deel van de opbrengst van de meteorologische zomerpostzegels ging naar de "Werkgroep Weer-amateurs" voor educatieve projecten op het gebied van weer en klimaat.<<

Op 3 februari 1990 was het precies honderd jaar geleden dat prof.dr. Christophorus Henricus Diedericus Buys Ballot (1817-1890) stierf. In het kader daarvan stonden verschillende activiteiten dit jaar in het teken van Buys Ballot, in 1854 initiatiefnemer en oprichter van het KNMI.

Buys Ballot werd in 1817 geboren in Kloetinge (Zeeland) en doorliep de middelbare school in Zaltbommel. Op zeventienjarige leeftijd begon hij zijn academische studie aan de universiteit van Utrecht, waar hij tijdens de studie wis- en natuurkunde kennis maakte met de meteorologie. Na zijn kandidaats-examen deed hij in opdracht van zijn hoogleraar weerkundige waarnemingen op de Smeetoren in Utrecht. Na een kort uitstapje naar de chemie kwam hij in 1847 helemaal in de meteorologie terecht. Samen met zijn vroegere studiegenoot Frederick Wilhelm Krecke (1812-1882) begon hij de meteorologische waarnemingen in Utrecht, die zouden leiden tot de oprichting van het KNMI.

Vrijwel iedereen zal Buys Ballot kennen van zijn "wet" over het verband tussen luchtdruk en wind: "staande met de rug naar de wind, bevindt het lagedrukgebied zich op het Noordelijk Halfrond links van de waarnemer en het hogedrukgebied rechts van hem." Buys Ballot was de eerste die deze fundamentele relatie op grond van waarnemingen aantoonde. Dat was echter zeker niet zijn enige verdienste. Zo was hij ook grondlegger en eerste president van de "Internationale Meteorologische Organisatie" (IMO). Later werd dat de "Wereld Meteorologische Organisatie" (WMO). Hij introduceerde de weerkaart en de weersverwachting in ons land en nam het initiatief tot de oprichting van een stormwaarschuwingsdienst. Bovendien introduceerde hij een code voor internationale uitwisseling van meteorologische gegevens, definieerde hij verschillende meteorologische begrippen en gaf hij richtlijnen voor het bepalen van diverse meteorologische grootheden.>>

- ☐ ☐ ☐ Prof.dr. Buys Ballot, oprichter van het KNMI.
- ☐ ☐ ☐ De heer A.F.K. Buys Ballot, een kleinzoon van de beroemde meteoroloog, ontvangt een gedenkboek uit handen van Hoofddirecteur Fijnaut.
- ☐ ☐ ☐ Drie generaties Buys Ballot bij het beeld van de oprichter van het KNMI.
- ☐ ☐ ☐ Magneetbandunit op de afdeling Automatisering van het KNMI.
- ☐ ☐ ☐ De drukkerij van het KNMI in De Bilt.
- ☐ ☐ ☐ De meteorologische dienst op de Luchthaven Rotterdam.
- ☐ ☐ ☐ Briefing op de meteorologische dienst in Eelde.



"Intertraffic" in Amsterdam en werd in samenwerking met het Nederlands bureau voor Toerisme een bijdrage geleverd aan de "Hiswa". Ook tijdens een open dag op de Luchthaven Rotterdam ter gelegenheid van het jubileum van deze stad, bereikten de KNMI-medewerkers een groot publiek.

Voor een meer algemeen publiek werden exposities verzorgd in de openbare bibliotheken in Bilthoven, De Bilt en Woerden, de "Buys Ballot"-school in Hattem, de gemeentehuizen van Nieuwegein en de Haarlemmermeer en het "Explorama" in Hoog Catherijne bij het Centraal station in Utrecht. Het "Explorama" is een wetenschapscentrum dat tot doel heeft ontwikkelingen in wetenschap en techniek dicht bij het publiek te brengen.

Het centrum is tot stand gekomen op initiatief van Gemeente, Provincie en Kamer van Koophandel van Utrecht en de Rijksuniversiteit van die stad. Onder de titel "Meten is weten" loopt daar een jaar lang een expositie over meten en gegevens. Het KNMI demonstreert het nieuwe videotex-informatiesysteem met actuele weergegevens, radarbeelden en satellietopnamen van Europa.



☐ ☐ Controle en afregeling van "SIAMS" (Sensor intelligente aanpassingsmodules) op de afdeling instrumentele produktie, service en meetsystemenbeheer.

☐ ☐ De weerkamer, afdeling communicatie, in De Bilt.

☐ ☐ De weerkamer op de meteorologische dienst van de Luchthaven Schiphol.

☐ ☐ Registratie van aardbevingen op de afdeling Seismologie van het KNMI.

Het KNMI is een onderdeel van het ministerie van Verkeer en Waterstaat en draagt als overheidsinstelling de zorg van een aantal kerntaken:

- waarnemen en in stand houden van een waarnemingsnetwerk, beheer van databases en verstrekken van informatie
- produktie van weersverwachtingen en waarschuwingen
- ontwikkelingswerk ten behoeve van waarnemings-taken en weersverwachtingen
- meteorologisch onderzoek, gericht op studie van klimaatsveranderingen en meteorologische facetten van milieubescherming
- bijdrage aan internationale samenwerking op meteorologisch gebied
- seismologisch onderzoek, mede gericht op identificatie van ondergrondse kernexplosies
- bijdrage leveren aan het ruimtevaartbeleid in Nederland.

Voor de uitoefening van deze taken is het Instituut onderverdeeld in drie hoofdafdelingen:

- Operationele Dienst
- Wetenschappelijk Onderzoek
- Technologie en Organisatie.

Daarnaast zijn er steunverlenende afdelingen:

- Personeel en Organisatie
- Bedrijfseconomische en Interne Zaken
- Externe Zaken
- Directiesecretariaat.

Door zijn internationale contacten lukte het hem om het jaar 1882-1883 uit te roepen tot internationaal pooljaar en ging een Nederlandse expeditie op weg naar de Noordpool.

Het KNMI heeft in 1990 in samenwerking van het Universiteitsmuseum van Utrecht een bescheiden expositie opgezet over leven en werk van Buys Ballot. Deze expositie reist door het hele land. Van de folder die daarbij hoort zijn inmiddels enkele duizenden exemplaren verspreid.

Op 2 februari werden de nakomelingen van Buys Ballot op het KNMI in De Bilt ontvangen. Onder de familieleden bevond zich de toen tachtigjarige kleinzoon de heer A.F.K. Buys Ballot, die grote interesse toonde voor het KNMI.<<



Aantal weersverwachtingen,

waarschuwingen en inlichtingen in 1990

Aantal berichten opgesteld door de meteorologische diensten

Algemene voorlichting

Verwachtingen voor pers, radio,
televisie en telefoon

<i>De Bilt</i>	<i>Hoek van Holland</i>	<i>Middelburg</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>Rotterdam</i>	<i>Groningen</i>	<i>Maastricht</i>
36000	1200	560	2500	50	—	1200

Individuele telefonische verwachtingen
(contractvoorlichting)

900	150	70	800	400	200	300
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

Luchtvaartvoorlichting

Waarschuwingen

—	—	—	195	—	—	—
---	---	---	-----	---	---	---

Inkomend luchtverkeer

—	—	—	33000	12000	7000	6700
---	---	---	-------	-------	------	------

Uitgaand luchtverkeer

—	—	—	89000	19000	4200	15000
---	---	---	-------	-------	------	-------

Burgerverkeer Den Helder

—	—	—	13000	—	—	—
---	---	---	-------	---	---	---

Luchthavens, luchtvaartschool

—	—	—	810	25	460	45
---	---	---	-----	----	-----	----

Verwachtingen voor kust en zee

Stormwaarschuwingen

1700	—	—	—	—	—	—
------	---	---	---	---	---	---

Rijkswaterstaat

—	3300	1100	—	—	—	—
---	------	------	---	---	---	---

Scheepvaart en havens

2900	3500	2200	—	—	—	—
------	------	------	---	---	---	---

Exploitatie Noordzee

15000	—	—	—	—	—	—
-------	---	---	---	---	---	---

Overige verwachtingen

Wegverkeer (gladheid mist)

5000	—	—	450	—	—	—
------	---	---	-----	---	---	---

Recreatie

5000	2000	—	—	—	—	—
------	------	---	---	---	---	---

Land- en tuinbouw

4500	—	—	—	—	—	—
------	---	---	---	---	---	---

Bouwnijverheid

4500	—	—	—	—	—	—
------	---	---	---	---	---	---

Milieu (o.a. luchtverontreiniging)

3000	—	—	—	—	—	—
------	---	---	---	---	---	---

Energievoorziening

1000	—	—	—	365	—	—
------	---	---	---	-----	---	---

Aantal oproepen via telefoonbeantwoorders van het KNMI

003

30 000 000	—	—	—	—	—	—
------------	---	---	---	---	---	---

06-nummers

1 200 000	—	—	—	—	—	—
-----------	---	---	---	---	---	---

Viditel

100 000	—	—	—	—	—	—
---------	---	---	---	---	---	---

Algemene inkomsten

De centrale opdracht van het KNMI is dienstverlening en onderzoek op meteorologisch, oceanografisch, seismologisch en klimaatgebied.

Sinds enige tijd behoort hier ook de coördinatie en voorbereiding van het V&W-ruimtevaartbeleid bij. In combinatie met deze centrale opdracht worden tegen betaling diensten verleend aan afzonderlijke klanten.

De totale kosten KNMI bedroegen voor de jaren 1989/1990 respectievelijk f 77,1 en 73,3 miljoen.

Uitgaven

1989	1990	
37,0	38,8	personeel
1,6	1,6	algemeen
1,6	1,8	huisvesting
2,0	1,9	communicatiekosten
5,2	8,8	investeringen
4,4	4,2	onderhoud/exploitatie
2,5	3,1	huur apparatuur
20,9	11,2	internationaal en ruimtevaart
1,9	1,9	diversen
77,1	73,3	totaal

Een deel van deze kosten wordt doorberekend aan derden voor de luchtvaart-meteorologische en maritieme dienstverlening en anderzijds aan het bedrijfsleven.

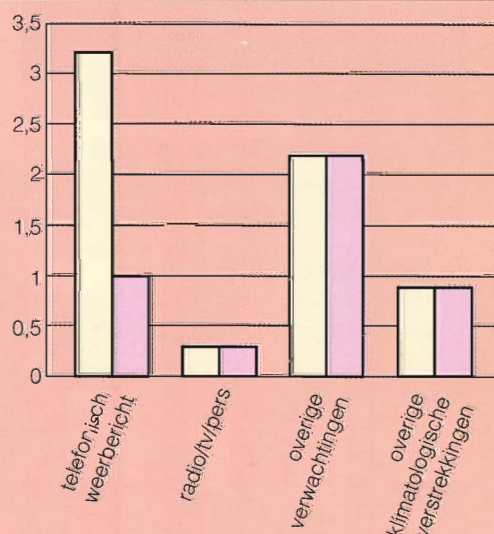
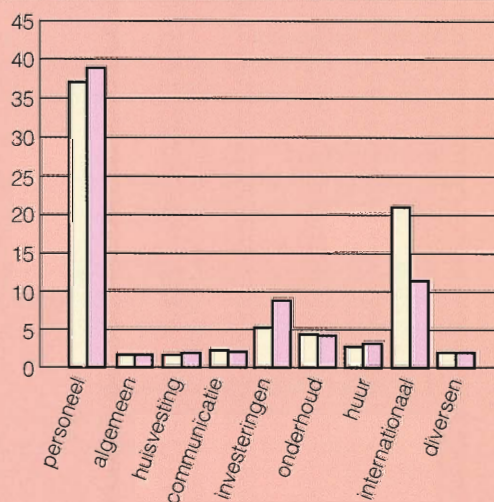
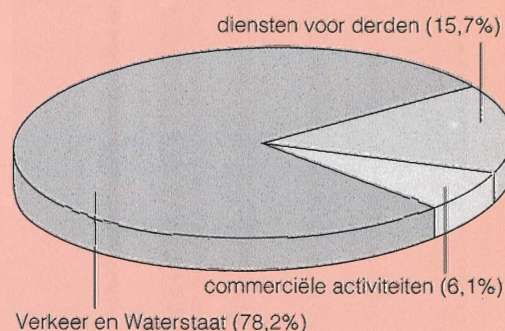
Voor het grootste gedeelte van de financiering is het KNMI echter afhankelijk van de overheid.

De ontvangsten uit de betaalde dienstverlening zijn als volgt onderverdeeld:

Inkomsten

1989	1990	
3,2	1,0	ontvangsten telefonisch weerbericht
0,3	0,3	ontvangsten radio/tv/pers
2,2	2,2	ontvangsten overige verwachtingen
0,9	0,9	klimatologische verstrekkingen
6,6	4,4	totaal

De daling van de inkomsten in 1990 ten opzichte van 1989 wordt veroorzaakt door de onregelmatige afrekening van het telefonisch weerbericht.



A.C.M. Beljaars, A.A.M. Holtslag, et al.

Diabatic wind speed profiles in coastal regions: comparison of an internal boundary layer (IBL) model with observations.

Boundary-layer meteorology, Vol. 51, no. 1-2, 1990. p. 49-75

E. Bouws

WMO guide to wave analysis and forecasting: presentation on the new guide. Proceedings of the Commission for Marine Meteorology technical conference on ocean waves (Marine meteorology and related oceanographic activities report; 24),

WMO, Geneva, 1990; p. 311-317

T.A. Buishand

Bias and variance of quantile estimates from a partial duration series.

Journal of Hydrology, Vol. 120, no. 1-2, 1990; p. 35-49

J.W.M. Cuijpers

Subgrid parameterization in a large eddy simulation model. Ninth symposium on turbulence and diffusion.

Roskilde, Denmark, 1990 / American Meteorological Society, Boston, 1990; p. 176-179

S.S. Drijfhout

Ring genesis and the related transports of heat, momentum and vorticity: a parameter study.

Journal of Physical Oceanography, 20, 1990, no. 11, p. 1645-1665

A.A.M. Holtslag, E.I.F. de Bruijn, H.L. Pan

A high resolution air mass transformation model for short-range weather forecasting.

Monthly weather review, Vol. 118, no. 8, 1990; p. 1561-1575

P. Lionello, P.A.E.M. Janssen

Assimilation of altimeter measurements to update swell spectra in a wave model.

International Symposium on assimilation of observation in meteorology and oceanography (WMO), 1990, p. 241-246

H. Kelder, G.H.L. Verver, et al.

Atmosferisch ruimteonderzoek: voorstudie uitgevoerd in opdracht van de BCRS.BCRS-studie,

TE-1.21, Delft, 1990; 34 p.

C.G. Korevaar

North Sea climate: based on observations from ships and lightvessels,

Kluwer, Dordrecht, 1990; 137 p.

R. Mureau, T.N. Palmer, F. Molteni

The Monte Carlo forecast.

ECMWF Newsletter, No. 49, 1990; p. 2-9 / Weather, Vol. 45, No. 6, 1990; p. 198-207

W.A. Oost, P.G. Mestayer, et al.

Two major experiments in the Humidity Exchange over the Sea (HEXOS) program.

Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 71, No. 2, 1990; p. 161-172

R. Pasmanter, et al.

Phase transition like phenomena in a piecewise linear map.

Physica, Vol A164, 1990, p. 593-624

L. Qing, C.J.E. Schuurmans

The correlation of tropospheric and stratospheric temperatures and its effect on the detection of climate changes.

Geophysical research letters, Vol. 17, No. 8, 1990; p. 1085-1088

J.H. Rietman, C. Jansen, Th. de Crook

The seismic network of the Netherlands, present and future;

Proceedings of the Workshop on Seismic Networks and rapid digital data transmission and exchange, Walferdange, oktober 1989.

Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Seismologie, Vol. 1-1990

J. Roodenburg

A wave - like vortex in a cold air stream.

Dynamics of atmospheres and oceans, Vol. 14, No. 5, 1990; p. 483-494

J.N. Roozkrans, A.G.M. Driedonks

Monitoring of the North Sea by weather satellites.

Ruimtevaart, Vol. 39, 1990; p. 46-50

P.C. Siegmund

Wolken en het broeikaseffect.

NTT de zee, Jrg. 19, No. 7-8, 1990; p. 225-227

A. Steenhuisen

Meteorologie voor de kleine luchtvaart.

SDU, Den Haag, 1990; 212 p.

H. Tennekes

De vlinder van Lorenz: de verrassende dynamica van chaos.

Aramith, Bloemendaal, 1990; 162 p.

H. Tennekes, G.P. Können, et al.

Aanhoudend warm: klimaatvoorspellingen vanuit De Bilt.

Thieme, Baarn, 1990; 124 p.

A.P. van Ulden, G.J. Prangma

On the use of satellite data in assessing the atmospheric water budget.

Proceed. GEWEX Workshop, 23-26 Oct. 1990, Greenbelt (USA), 1990

P.F.J. van Velthoven

Medium scale irregularities in the ionospheric electron content.

Proefschrift Eindhoven, Elinkwijk, Utrecht, 1990; 245 p.

S.L. Weber

Bottom friction for wind and well in extreme depth-limited situations.

Journal of Physical Oceanography, 21, 1990, p. 149-172

J. Wieringa

Atmosferische grenslaagfysica.

Faculteit der Technische Natuurkunde, TUD, Delft, 1990; 97 p.

- ▼ bemand meteorologisch station
(uurlijkse waarnemingen)
- automatisch meteorologisch station
(uurlijkse metingen)
- * automatische windmeetmast
(uurlijkse metingen)



Een "selected ship" is een varend schip, dat is uitgerust met een voldoende aantal gekeurde meteorologische instrumenten voor het verrichten van waarnemingen en dat gevraagde waarnemingen uitzendt in de volledige codevorm van het scheepsweerrapport.

Een "supplementary ship" is een varend schip, dat is uitgerust met een beperkt aantal gekeurde instrumenten voor het verrichten van waarnemingen en dat gevraagde waarnemingen uitzendt in een verkorte codevorm van het scheepsweerrapport.

Supplementary Ships

<i>aantal schepen</i>	<i>aantal waarnemingen</i>	<i>rederij</i>
2	700	Ahlmarco B.V.
1	36	Amasus Shipping B.V.
2	498	Anthony Veder & Co.
1	80	Gebr. Broere B.V.
2	610	Cameroon Shipping Lines S.A.
2	181	Dammers & Van der Heide
1	36	Dock Express Shipping B.V.
3	740	Genchart Shipping & Chartering
2	622	Scheepvaartkantoor Holwerda
2	541	Joon Shipping & Trading
9	1942	Kahn Scheepvaart B.V.
1	233	Stichting Koninklijk Onderwijs Fonds voor de Scheepvaart
2	78	Malaysian International Shipping Co.
2	617	Ministerie Landbouw & Visserij
1	416	Mobil Oil Company
3	713	Nederlandse Aardolie Maatschappij
4	318	Noordzee Veerdiensten
1	943	Elf Petroland B.V.
12	1871	Primlaks Shipping B.V.
18	2370	Seatrade Groningen B.V.
1	210	Schipper J. de Vries
1	26	Schipper K. v.d. Klooster
4	307	Smit Tak Internationaal Zeesleep- en Bergingsbedrijf
34	6426	Spliethoff's Bevrachtings Kantoor B.V.
3	1002	Van Uden Scheepvaart B.V.
2	1178	Unocal Oil Company
6	1066	Vertom Scheepv. en Handelsmij. B.V.
4	202	Vroon Scheepvaart en Handelsonderneming
6	1093	Wagenborg Scheepvaart B.V.
2	654	Wijnne & Barends B.V.
134	25709	

Selected Ships

<i>aantal schepen</i>	<i>aantal waarnemingen</i>	<i>rederij</i>
3	1955	Anthony Veder & Co.
4	1850	Gebr. Broere B.V.
8	1776	Bureau Wijsmuller B.V.
6	3469	Dammers & Van der Heide
3	1326	Dock Express Shipping
5	1952	Genchart Shipping & Chartering
4	625	Holland America Lines
6	2511	Joon Shipping & Trading
15	3337	Koninklijke Marine
2	1424	Mammoet Shipping Company
4	2604	Nedlloyd Bulk B.V.
3	1762	Van Nievelt & Goudriaan & Co.
1	439	Nederlands Instituut voor Onderzoek aan de Zee
36	21403	Nedlloyd Rederijdiensten B.V.
1	195	Ocean Combustion Service B.V.
5	3271	Phs. van Ommeren B.V.
1	125	Rijkswaterstaat Directie Noordzee
4	2473	Seatrade Groningen B.V.
20	8177	Shell Tankers B.V.
3	562	Spliethoff's Bevrachtings Kantoor B.V.
1	516	Suriname Scheepvaart Mij.
2	1400	Vinke & Co.
6	1767	Vroon Scheepvaart- & Handelsonderneming
7	3089	Jo Management
150	68008	

Bij het KNMI werkten eind 1990 in totaal 557 medewerkers, waarvan 415 in De Bilt. De overige medewerkers waren werkzaam op onze nevenvestigingen op de Luchthavens Schiphol, Rotterdam, Maastricht en Groningen en in Hoek van Holland, Middelburg, Vlissingen, Den Helder en Cabauw. De meeste van deze 'weerstations' bestaan al heel lang: Den Helder sinds 1843 en Vlissingen sinds 1854, het oprichtingsjaar van het KNMI in De Bilt. De overige KNMI-vestigingen dateren uit de twintigste eeuw; het nieuwst zijn de Hydro-Meteo-Centra in Middelburg en Hoek van Holland, die in 1989 officieel van start gingen.

Colofon

Tekst:

Harry Geurts, Externe Zaken, KNMI

Vormgeving:

Studio, KNMI

Fotografie:

Mevrouw M.G.M. Bos-Buys Ballot

ESA

Fotopersburo Jan Anninga

Fotostudio Theo Dijkhuizen

Fotobureau Van Gool

Fotojournalist Bert Verhoeff

The Hadley Centre, Bracknell, Engeland

Jacob Kuiper (ook omslag)

Nederlands Omroepbedrijf (NOB)

Nederlandse Vereniging voor Wegenbouwers

(NVWB)

Marianne Ulrich

Drukwerk:

Meerpaal Offset BV

© KNMI, De Bilt, augustus 1991



Postbus 201
3730 AE De Bilt
Telefoon (030) 206 911



KNMI De Bilt



Luchthaven Schiphol



Luchthaven Groningen



Luchthaven Rotterdam



Luchthaven Maastricht



Marine Vliegkamp "De Kooy"



Meteorologische Dienst Vlissingen



Hydro Meteo Centrum Zeeland



Hydro Meteo Centrum Rijnmond



KNMI Meetmast Cabauw