

## Forecasters, zijn ze nog wel nodig?

Ab Maas

Het vak van operationeel meteoroloog staat sinds komst van de weermodellen onder druk. Met het steeds beter worden van de modellen en hun toepassingen worden steeds meer automatische verwachtingen gegenereerd en staat het verminderen van de formatie operationele meteorologen bij veel weerbedrijven en instituten frequent op de agenda. Bij het moderniseren van de operationele meteorologie werd vooral gefocust op de modelontwikkeling en stond de modernisering van de werkmethode op een laag pitje. Wel werd er geïnvesteerd in techniek en namen de datastromen exponentieel toe, maar tot een goede werkmethode om de technieken en de lawine van gegevens optimaal te gebruiken en te verwerken is het nog steeds niet gekomen. Nog steeds vindt in de meeste weerkamers de werkmethode z'n wortels in de 2D benadering van de Noorse school. Als KNMI docent en weerkamermeteoroloog heb ik de laatste tien jaar getracht om vooral via opleidingen een aanzet te geven om de werkmethodes te moderniseren en zo de toegevoegde waarde van de operationele meteoroloog te verhogen, daarbij moest er nog wel eens tegen de stroom in worden geroeid. Ik ben dan ook zeer verrast en verheugd dat mijn vakbroeders en zusters van de NVBM wel het belang van moderne werkmethodes inzien en mij hebben vereerd met de NVBM-award 2006.

### Technieken

Moderne waarneemtechnieken als automatische waarneemstations, geïntegreerde radars en satellietinformatie zijn in de loop van de tijd een steeds belangrijker hulpmiddel van de weerkamer meteoroloog geworden. En nog steeds breidt het aantal hulpmiddelen zich uit. Zo werd op 19 oktober dit jaar de eerste Europese polaire satelliet (EPS) gelanceerd, ook MetOp A genoemd (figuur 1). Daarmee doet Europa voor het eerst mee aan het netwerk van polaire meteorologische satellieten, tezamen met de Amerikaanse nationale weerdienst NOAA .



Figuur 1. Europese Polaire Satelliet MetOp-A (bron Eumetsat)

De MetOp-A satelliet is onderdeel van een al tientallen jaren bestaand netwerk van polaire satellieten en is dus in die zin geen totaal nieuw hulpmiddel. Wel is deze satelliet uitgerust met nieuwe of verbeterde instrumenten die voor operationeel meteoroloog een belangrijk hulpmiddel kunnen zijn, zoals: een scatterometer (ASCAT), een radar die golfhoogte en richting kan meten en daarmee de wind op het zeeoppervlak kan bepalen en een systeem voor het meten van hoge resolutie temperatuurprofielen (GRAS) met behulp van GPS satellieten. Maar zal er in de weerkamers nog geïnvesteerd worden in nieuwe hulpmiddelen voor de forecaster?

### **Evolutie van de meteoroloog**

Satellietinformatie en de komst van de computer hebben de rol van de operationele meteoroloog in de afgelopen 40 jaar volkomen veranderd, van een analist van "platte" 2D informatie, weerkaarten vol geplot met waarnemingen, is het een verwerker en beheerder van een ongelooflijke hoeveelheid data geworden, niet alleen van waarnemingen, maar vooral ook van modelverwachtingen. Dat de evolutie van de operationele meteoroloog wereldwijd in deze volkomen veranderende omgeving geruisloos is gegaan valt nauwelijks aan te nemen.

Was er in het allereerste begin van de invoering van de weermodellen en satellieten nog sprake van een sterke participatie van de "shift" meteorologen, allengs werden de ontwikkeltaken steeds meer bij aparte afdelingen ondergebracht. Bij het KNMI werd zelfs een zelfstandige afdeling Waarnemingen en Modellen (WM) opgericht. Vanuit organisatorisch oogpunt vanwege de complexiteit van modellen en techniek wellicht begrijpelijk, maar het resultaat was een verdere vergroting van de kloof tussen ontwikkelaars en operationele meteorologen. Vooral de numerieke weersverwachting en haar ontwikkelaars werden veelal meer als bedreiging dan als hulp gezien. Dat gebeurde niet alleen in de Europese weerkamers, maar was ook buiten Europa merkbaar; Zo werden de ontwikkelaars in de weerkamer van het gerenommeerde in 1870 opgerichte "Weathercentre Chicago", door de forecasters steevast met de term "Young Nazis" aangeduid.

Dat operationele meteorologen zich bedreigd voelden was wel enigszins begrijpelijk, niet alleen veranderde hun werk zonder dat ze daar veel invloed op hadden, maar bovendien voelden ze zich niet meer zeker van hun baan. Zo'n vijftien jaar geleden werd er wereldwijd nieuw leven geblazen in de al langer bestaande discussie over de toekomst van de operationele meteoroloog Velen voorspelden dat na het jaar 2000 bijna alle verwachtingen automatisch zouden zijn en de weerkamers uiteindelijk overbodig. Managers begonnen steeds meer hardop na te denken over vermindering van het meteorologenbestand. Een 24-uursdienst is immers duur, niet alleen door het grote personeelsbestand dat daarvoor nodig is, maar ook door de toeslagen die moeten worden betaald voor werk buiten de kantooruren.

De kloof tussen ontwikkelaars en operationele meteorologen werd nog verder verscherpt door de cultuurverschillen tussen beide groepen. Ondanks het feit dat de producten van een operationele dienst een wijd verspreidingsgebied kennen is de cultuur van een continudienst vaak erg naar binnen gericht, dit is een algemeen verschijnsel en kennelijk inherent aan continudiensten. De eigen diensten en het dienstrooster zijn erg belangrijk en de belangstelling voor wat er buiten de dagelijkse beslommeringen van de weerkamer gebeurd is in het algemeen niet zo groot. Dit is ook de reden waarom operationele meteorologen een relatief kleine stem hebben gehad in de veranderingsprocessen van hun eigen werkzaamheden.

Aan de andere kant staan de ontwikkelaars die allang geen ervaring meer hebben in de operationele dienst en vaak ook weinig affiniteit hebben met de weerkamerpraktijk. Met het verbeteren van de modellen ontstaat dan gemakkelijk het idee dat de ze de taak van de forecaster geheel kunnen overnemen. Uitspraken als: "die meteorologen moeten van de

modeluitkomsten afblijven, ze maken er de verwachting alleen maar slechter door” passen in een dergelijke cultuur. Operationeel meteorologen kregen het gevoel dat allerlei nieuwe ontwikkelproducten, vooral op het gebied van de weermodellen, zonder veel introductie over de muur van hun afdeling naar binnen werden gegooid. Het resultaat was een slechte toepassing van de nieuwe hulpmiddelen en in extremo het parkeren ervan “op de plank” zonder dat het ooit nog werd gebruikt.

Natuurlijk zijn er ook voorbeelden van goede samenwerking tussen de twee groepen, maar in het algemeen kan worden gezegd dat de ontwikkeling van de techniek niet synchroon liep en loopt met de ontwikkeling van de werkmethodeken van de operationele meteoroloog. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van het Meteorologisch WerkStation (MWS, zie figuur 2). Op veel plaatsen in de wereld zie je dat er bij de introductie van het MWS in de eerste plaats, en soms alleen maar, is nagedacht over het digitaliseren van de beschikbare weerkaarten, satellietfoto's en diagrammen. Er moest een eind komen aan de papierrommel en alles moest op het scherm zichtbaar worden gemaakt, “the paperless office”. Het resultaat was een hulpmiddel dat uiteraard sneller was in het verwerken en opslaan van data, maar dat in haar visualisatie ver achter bleef bij de ouderwetse weerkaart, een beeldscherm kan nu eenmaal veel minder tekens tegelijk tonen dan een weerkaart en de grafische vrijheden in vergelijking met pen en papier zijn beperkt. Mede om die reden is “the paperless office” uiteindelijk een utopie gebleken.



**Figuur 2.** Meteorologisch Werkstation in de werkamer van Météo France in Toulouse

Een goed samenwerkend team van ontwikkelaars en meteorologen had bij de verdere ontwikkeling van het MWS veel meer gebruik gemaakt van de potenties van het systeem, nagedacht over de veranderende taken en werkmethodeken van de meteoroloog en de mogelijkheid tot interactie tussen Meteoroloog en MWS-computer veel beter benut.

De laatste tijd begint op verschillende niveaus het besef door te dringen dat de inbreng van een operationeel meteoroloog nog steeds noodzakelijk is en in veel gevallen een essentiële meerwaarde geeft aan de computerverwachting.

### **Man-machine mix**

Computers zijn goed in het verwerken en bewerken van gegevens en ze kunnen dat met duizelingwekkende snelheid. De mens denkt conceptueel en is daarom goed in het herkennen van patronen van complexe weersystemen en kan vanuit z'n kennis en geheugen inschattingen maken over de verder ontwikkeling van dergelijke systemen. De mens herkent snel extreme gebeurtenissen, terwijl het computermodel nu juist niet optimaal is in dergelijke gevallen. Juist die combinatie van eigenschappen maakt de "man-machine mix" ideaal voor toepassing in de operationele meteorologie met name in de zeer korte termijn periode, dat is tot ongeveer 24 uur vooruit.

Dat voor het goed uitvoeren van een dergelijke taak nieuwe hulpmiddelen nodig zijn is evident. In de satellietmeteorologie werd dat goed begrepen; Zo stelt de voortschrijdende techniek ons in staat om "real time" satellietinformatie, oppervlaktewaarnemingen en modeloutput aan elkaar te koppelen. Op deze wijze wordt op uiterste snelle en efficiënte wijze een 3D overzicht verkregen over de actuele toestand van de atmosfeer. Deze werkmethode werd verder ontwikkeld in de Sat(ellite)Rep(ort) methode, die nu in verschillende weerkamers op beperkte schaal wordt toegepast. Ook werd bij de ontwikkeling van de nieuwe Europese geostationaire satelliet (MSG) rekening gehouden met operationele toepassingen van de enorme hoeveelheid waarneemgegevens die de satelliet beschikbaar heeft. Dit resulteerde in een aantal operationeel toepasbare producten de z.g. "Satellite Application Facilities for Nowcasting (Nowcasting SAF's)".

Ook op het vlak van de weermodellen zijn er ook voorzichtige ontwikkelingen (zie het artikel van Sander Tijm elders in dit blad). Zo worden er op het KNMI bij elke run van het Hirlammodel pseudo-satellietbeelden gemaakt. Met deze beelden is het mogelijk een vergelijking te maken tussen modeluitvoer en satellietwaarnemingen. Op deze wijze kunnen meteorologen een beeld krijgen van de kwaliteit van de betreffende modelrun, dit is vooral van belang in waarneemarme gebieden zoals zeeën en oceanen.

### **De organisatie**

Op beleidsmatig niveau dringt het belang van een goede man-machine mix nog niet zo goed door.

Nog steeds is de organisatie van het weerkamerwerk gebaseerd op de methoden van de Noorse school, met de bedoeling om vanuit een goede weerkaartanalyse een degelijke verwachting te maken. In de praktijk echter is er door de werkdruk vaak geen tijd meer voor een dergelijke analyse en bestaat er meer belangstelling voor de binnenkomst van een nieuwe modelrun, zodat de verwachtingen snel kunnen worden geactualiseerd en verstuurd. Veel van de meteorologentijd zit in het invullen van teksten en kolommen, werk waarvan je zou verwachten dat dat in het computertijdperk als eerste zou zijn geautomatiseerd.

Moderne meteorologen zijn veel meer gebaat bij een snel 3D beeld met behulp van modelanalyses, radar- en satellietdata dan een met geplotte weerkaart. In de praktijk wordt dat ook vaak toegepast zonder dat het als werkmethode is geformaliseerd. Het resultaat is dat werkmethodes tussen meteorologen onderling sterk kunnen verschillen waardoor communicatie op de shift of bij dienstoverdracht wordt bemoeilijkt.

Een verandering van de werkmethoden vraagt een verhoogde investering in opleidingen. Helaas is daar in de praktijk nog weinig van te merken. Zo heeft het UK MetOffice het personeelsbestand van het roemruchte MetOffice College teruggebracht tot de helft en heeft het KNMI zijn afdeling meteorologische opleidingen zelfs geheel opgeheven. Positief is de KNMI beslissing te noemen om ontwikkelaars en operationele meteorologen weer binnen één afdeling te plaatsen, dit heeft potenties voor een betere samenwerking tussen de twee disciplines. Alleen een hechte samenwerking, waarin wederzijds vertrouwen heerst zonder dat de forecaster zich bedreigd voelt kan de basis zijn voor een goede man-machine mix. De nieuwe mogelijkheden die de satelliet- en radarmeteorologie biedt geeft nieuwe kansen voor de weerbewakingstaken van de meteoroloog. Een beter gebruik maken van hulpmiddelen als Nowcasting SAF, SatRep, kanaalcombinaties, scatterometer- en

radartoepassingen zal leiden tot een beter en sneller beeld van de actuele staat van de atmosfeer en daarbij tot een betere verwachting in het korte termijn gebied. Daarvoor zal nog een grote inhaalslag nodig zijn waarbij de forecaster zijn of haar kennis op het gebied van de mogelijkheden (en onmogelijkheden) van modellen en de toepassingen van remote sensing aanmerkelijk zal moeten vergroten. Tevens zal de forecaster moeten accepteren dat veel van z'n huidige werk ook automatisch kan worden uitgevoerd zonder dat hij de eindverantwoordelijkheid over z'n verwachtingen hoeft kwijt te raken. Hij/zij zal zich enerzijds veel meer moeten richten op bewakingstaken van atmosfeer en modeluitvoer en anderzijds z'n rol als communicator en adviseur naar de afnemer moeten behouden en uitbouwen.

### **De verdere toekomst**

De in de wereldwijde discussie vaak genoemde negatieve scenario's zijn nooit uitgekomen, de werkgelegenheid voor forecasters in Nederland is zelfs nog nooit zo groot geweest als in deze tijd en nog steeds zijn er, anno 2006, weerkamers.

Zo'n tien jaar geleden vond ook binnen de NVBM een discussie plaats over de toekomst van de operationele meteoroloog. In een eindrapport dat in dit blad werd gepubliceerd werd niet zo zeer een toekomstbeeld geschetst, maar werden meer de kansen voor de operationele meteorologie en de benodigde voorwaarden daarvoor beschreven. Opvallend is de actualiteit van deze bijna tien jaar oude conclusies.

De verbeteringen van de weermodellen zullen zich ook in de toekomst voortzetten, al zal de snelheid waarin dat gaat geleidelijk afvlakken. Ook op het gebied van de statistische toepassingen zal nog steeds voortgang worden gemaakt waardoor nog meer verwachtingen volledig zullen worden geautomatiseerd. Deterministische verwachtingen zullen ook in het korte-termijn-gebied afnemen ten gunste van ensemble toepassing. Dit zal vooral te merken zijn op het terrein van de weerswaarschuwingen, tot nu toe het expliciete terrein van de forecaster. Ook zal de verwachtingstermijn waarin de operationele meteoroloog nog toegevoegde waarde heeft verder afnemen, al zal het moment waarop dit tot nul daalt waarschijnlijk nooit worden bereikt.

Of de bereidheid zal blijven bestaan om te investeren in "the human factor" in de operationele meteorologie zal ook sterk afhangen van de forecaster zelf. Hij/zij moet kennis en vaardigheid "state of the art" houden en daarbij in nauwe samenwerking met ontwikkelaars nieuwe technieken, zoals die o.a. door MetOp-A beschikbaar zijn, volledig benutten.

### **Literatuur**

Sander Tijm 2004: Hirlam pseudo satellite images, HIRLAM Newsletter 46, p. 59-64

Harvey Stern 2006: Seminar, The Future of Humans in Weather Forecasting, , Bureau of Meteorology, Australia. [www.bom.gov.au/bmrc/basic/events/seminars\\_hp.htm#20DEC](http://www.bom.gov.au/bmrc/basic/events/seminars_hp.htm#20DEC)

Gary Alan Fine 2006: The idioculture of production in operational meteorology, The Sociological Quarterly 2006, ISSN 0038-0253

Michael Saraber 1997: Het beroep van operationeel meteoroloog, Meteorologica 4 – 97

Satrep homepage <http://www.knmi.nl/satrep/>