

neerslagverificatie LAM

W.C. de Rooy
C.A. Engeldal (†)

technische rapporten; TR-143

de bilt 1992

publicatienummer: technische rapporten; TR143 (DM)
Afdeling Dynamische Meteorologie

postbus 201
3730 AE de bilt
wilhelminalaan 10
tel. (030) 206 911
telex 470 96

UDC: 551.509.313
551.509.542
(4)

ISSN: 0169-1708

ISBN 90-369-2015-9

© KNMI, De Bilt. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en / of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijk toestemming van het KNMI.

Inhoud

	blz.
<u>Inleiding</u>	1
1 <u>Het LAM</u>	2
2 <u>Opzet neerslagverificatie</u>	7
3 <u>Resultaten</u>	9
4 <u>Conclusies</u>	12
Referenties	13
Appendix A Contingentietabellen (gesommeerd over alle blokken)	14
Appendix B Contingentietabellen (per blok)	17

Inleiding

De verificatie van LAM neerslag is reeds eind 1989 door Cecil Engeldal opgestart. Begin 1990 openbaarde zich bij hem een ongeneeslijke ziekte. Aanvankelijk sloeg de behandeling zo goed aan dat Cecil medio '91 weer regelmatig op 't KNMI kon komen om zijn kennis over te dragen. Op 14 januari 1992 is Cecil overleden.

Ook tijdens zijn ziekte heb ik altijd een bijzonder plezierig contact gehad met Cecil. Bovendien heeft Cecil een belangrijke bijdrage geleverd aan het verificatieproject.

De aanleiding van het verificatieproject was een verzoek van de dienst Binnenwateren (RIZA) om neerslagvoorspellingen voor het stroomgebied van de Maas.

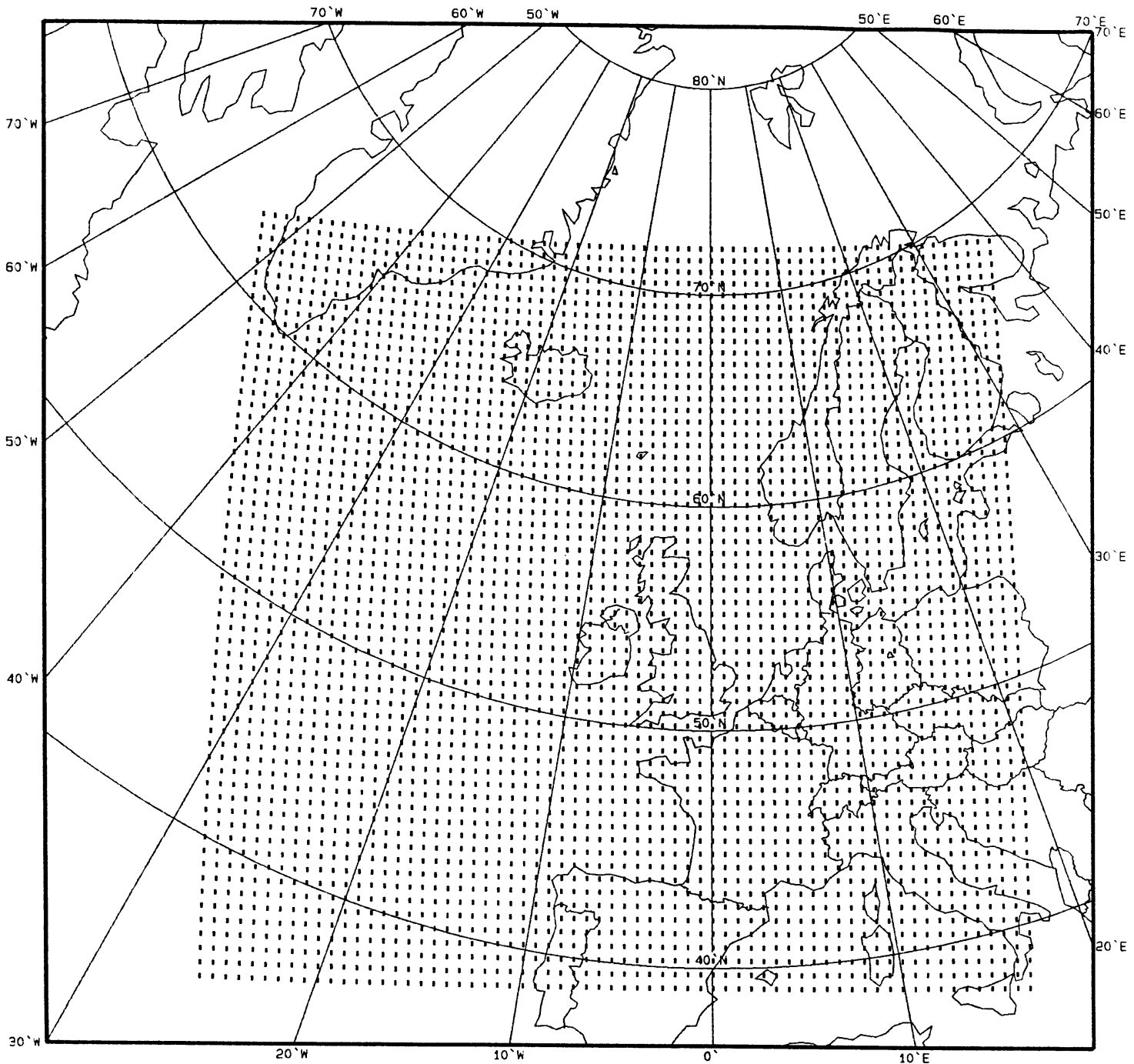
De periode waarin LAM-forecasts zijn vergeleken met waarnemingen strekt zich uit van half juli 1991 tot half januari 1992. Het zou vanzelfsprekend beter geweest zijn om een verificatie uit te voeren over alle seizoenen. Hiervoor ontbrak echter de tijd.

In hoofdstuk 1 wordt een algemene beschrijving gegeven van het LAM. In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe de benodigde LAM-prognoses en waarnemingen worden verzameld en met elkaar worden vergeleken. In hoofdstuk 3 wordt een aantal resultaten getoond en besproken.

1 Het LAM

Het LAM, ook wel FMLAM (Fine Mesh Limited Area Model) genoemd, is een numeriek weersverwachtingmodel voor de korte termijn (tot 30 uur vooruit). Het model is afgeleid van een ECMWF roosterpuntsmodel <1>. Het rooster (zie fig.1) bestaat uit 61*66 (noordzuid*westoost) roosterpunten met een onderlinge afstand van 0.55 graden (ongeveer 61km). Het gebied is groot genoeg om, met uitzondering van sterk advektieve gevallen, geen last te hebben van de randen gedurende een 24-uurs forecast. Het model heeft 11 σ -niveau's.

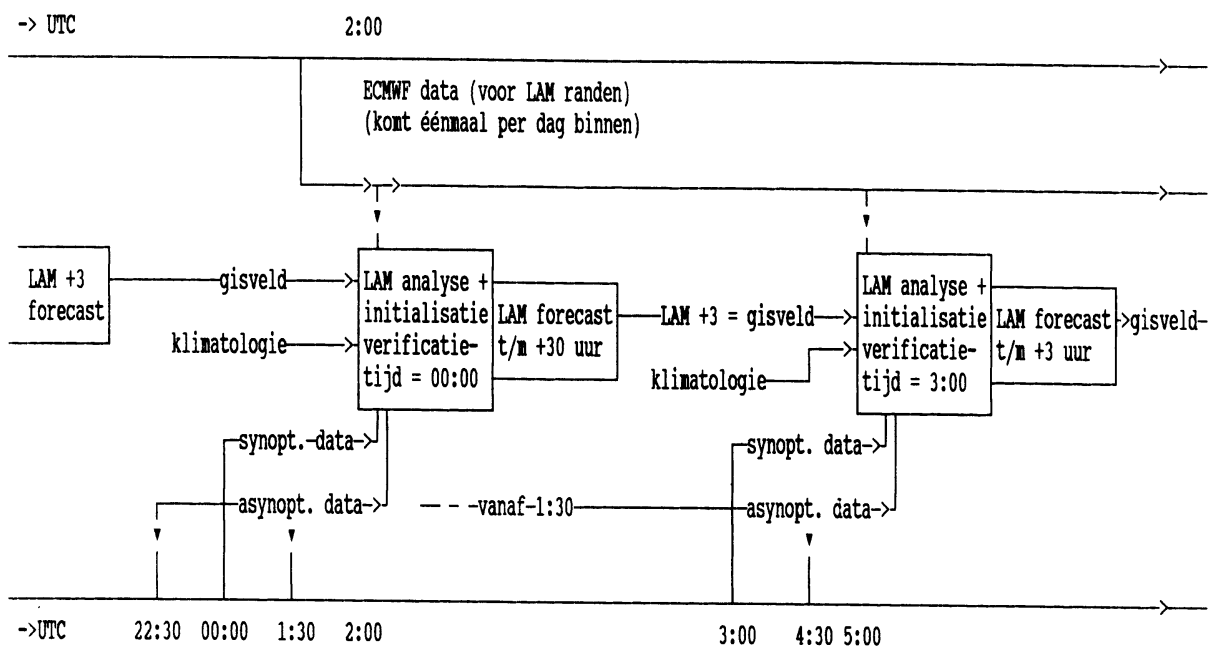
Fig.1 Het LAM (LM800) rooster



De randen van het LAMgebied worden gevoed met ECMWF-data. Deze data komen éénmaal per dag, rond 1:00 UTC, binnen op 't KNMI.

Het LAM draait vier maal per dag een volledige 30-uurs forecast en wel om 00, 06, 12 en 18:00 UTC. Om 03, 09, 15 en 21:00 UTC wordt alleen een analyse gemaakt en een 3-uurs forecast gedraaid om een gisveld te produceren voor de analyse t.b.v. de volgende 30-uurs-forecast. Een gedeelte van de data-assimilatiecyclus is zichtbaar gemaakt in fig.2.

Fig.2 LAM data-assimilatiecyclus



De analyse van het LAM maakt gebruik van de '3-dimensional multi-variate optimal interpolation' methode <2>. Geanalyseerd worden temperatuur en wind op 10 standaard drukvlakken, alsmede de 10m-wind en luchtdruk op zeeniveau.

De initialisatie maakt gebruik van de 'bounded derivative method' <3>. Drie verticale 'modes' worden geïnitieerd.

De fysica in het LAM

De fysische parametrisatie, met uitzondering van het stralingsschema, is afkomstig van het ECMWF <1>. De volgende fysische processen worden beschreven:

-Vertikale diffusie

De verticale diffusie wordt beschreven met uitwisselingscoëfficiënten. In de opp. laag wordt gebruik gemaakt van de Monin-Obukhov similariteitstheorie de dragcoëfficiënt als volgt geformuleerd:

$$C_{\psi} = \left(\frac{k}{\ln \frac{z}{z_0}} \right)^2 * f_{\psi}(\text{stabiliteit})$$

waarin: ψ = warmte, vocht of moment
 k = von Karman's konstante (0.4)
 z = hoogte
 z_0 = ruwheidslengte
 $f(\text{stabiliteit})$ = funktie van de de stabiliteit

In de rest van de grenslaag wordt een lokale eddy diffusie konstante, gebaseerd op de mixing length theory, gedefiniëerd door:

$$K_{\psi} = l_{\psi}^2 * \left| \frac{\partial V}{\partial z} \right| * f_{\psi}(\text{stabiliteit})$$

waarin: l = 'mixing length' (Blackadder)
 V = windsnelheid

-Straling

Het stralingsschema in 't LAM is afkomstig uit het UKMO model uit 1975 <4>.

De netto inkomende straling wordt in het LAM berekend m.b.v. de formule:

$$F = F' * (1 - 0.4 * C_H) * (1 - 0.7 * C_M) * (1 - 0.7 * C_L) \quad (1)$$

waarin:

F = netto inkomende kortgolvlige straling
 F' = inkomende kortgolvlige straling zonder bewolking
(wordt berekend aan de hand van de zonnestand)
 C_H, C_M, C_L = bedekkingsgraad hoog-, middelbare- en lage
bewolking

De netto opwaartse lang-golvige straling wordt berekend via:

$$L_o = L_o' * (1 - 0.1 * C_H - 0.3 * C_M - 0.6 * C_L) \quad (2)$$

waarin:

L_o = netto opwaartse lang-golvige straling

L_o' = opwaartse lang-golvige straling zonder bewolking

Wegens de relatief korte forecastperiode kon voor een dergelijk eenvoudig (en goedkoop) stralingsschema worden gekozen.

-Convectie

Het convectie-schema in het LAM maakt gebruik van de z.g. "moist adiabatic (hard) adjustment". Deze aanpassing wordt toegepast indien ergens het "nat adiabatisch" verloop van de temperatuur in de vertikaal wordt overschreden en bovendien de relatieve vochtigheid meer dan 100% bedraagt. De "adjustment" bestaat er dan uit dat het vocht zo verdeeld wordt (door vrije convectie) dat een nat adiabatisch profiel ontstaat. De relatieve vochtigheid is nergens meer dan 100% en al het gecondenseerde water wordt neerslag. Er wordt gezorgd voor energiebehoud in de vertikaal.

-"Large scale" condensatie

"Large scale" condensatie treedt op indien de dampspanning de verzadigings-dampspanning overschrijdt. Het gecondenseerde water valt als neerslag. Er wordt geen rekening gehouden met verdamping van neerslag die door niet verzadigde lagen valt.

-Bodemprocessen

Zeepunt Een roosterpunt is een zeepunt als meer dan 50% binnen de gridbox uit open water bestaat. De zee opp. temperatuur blijft gedurende een forecast constant. De relatieve opp. vochtigheid is 100%.

Landpunt De bodem bestaat uit 3 lagen. De bovenste laag (opp. laag) is 7.2 cm. De andere 2 lagen zijn ieder 43.2 cm. De onderste laag (klimatologische diepte laag) krijgt klimatologische waarden voorgeschreven welke iedere maand worden aangepast.

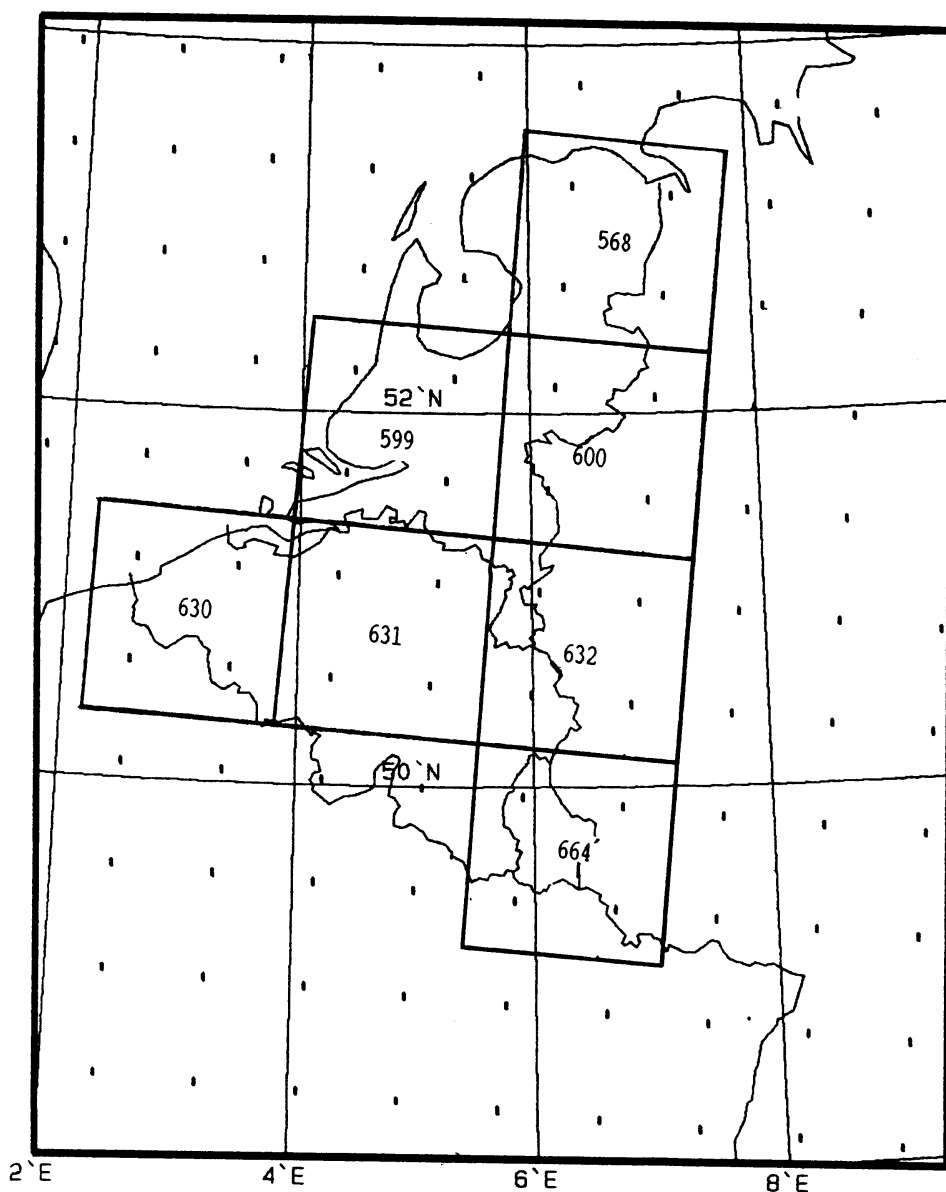
De verandering van de temperatuur van de opp. laag is het gevolg van alle opp. warmtefluxen (fluxen naar beneden zijn positief) plus de warmtestroom naar de dieper gelegen laag. Deze warmtestroom is geparametriseerd met een diffusievergelijking. De temperatuur van de diepe laag is het gevolg van warmtestromen van de klimatologisch diepte laag (temp. voorgeschreven) en de opp. laag.

Bodemvocht wordt beschreven door 3 bodem reservoirs waarbij de vochtigheid in de onderste laag wederom wordt voorgeschreven door een klimatologische waarde. Bij het opslaan van vocht in het opp. reservoir wordt geen rekening gehouden met vegetatie. De verandering van de hoeveelheid vocht in de bodemlagen gaat grotendeels hetzelfde als bij de bodemwarmtes. De diffusie vergelijkingen worden hier wel aangepast aan het effect van de zwaartekracht (wet van Darcy). Ook met opp. "runoff" door hellingen binnen een gridbox wordt rekening gehouden.

2 Opzet neerslagverificatie

De door het LAM voorspelde 6-uurs neerslaghoeveelheden zijn in de periode van half juli 1991 tot half januari 1992 geverifiëerd tegen waargenomen neerslaghoeveelheden. Hiertoe is het te verifiëren gebied ingedeeld in 7 blokken die allemaal 4 roosterpunten bevatten (zie Fig. 2) In elk van die 7 blokken is de LAM-neerslag op de 4 roosterpunten gemiddeld en vergeleken met de gemiddelde binnen het blok waargenomen hoeveelheid neerslag. Het aantal synoptische stations binnen de blokken varieert van enkele (2 à 3 bij blok 568 en 600) tot zo'n 11 in blok 599. Deze stations zullen bovendien niet altijd een waarneming melden.

Fig. 2 Indeling verificatiegebied in blokken.



Met LAM-neerslag wordt in dit rapport steeds de som bedoeld van de convectieve en grootschalige neerslag.

Het LAM berekent de cumulatieve hoeveelheid neerslag tijdens een forecast. De "+12" 6-uurs-som van het LAM is dus de hoeveelheid neerslag na 12 uur min de hoeveelheid neerslag na 6 uur.

Van het LAM zijn alleen de forecasts met een analysetijd 00 of 12 UTC gebruikt.

De synoptische waarnemingen van 00 en 12 UTC leveren meestal 6-uurs-sommen. De waarnemingen van 06 en 18 UTC daarentegen geven meestal 12-uurs-sommen. Om hier weer een 6-uurs-som van te maken hebben we dus ook de 6 uur daarvoor op hetzelfde station waargenomen 6-uurs-som nodig.

Waarnemingen moeten worden gecontroleerd op hun meetperiode en realiteitsgehalte. Indien de synoptische code een waarde aangeeft tussen de 990 en 1000 mm dient hiervan 990 mm te worden afgetrokken.

Elke dag om 23:40 wordt het verificatieprogramma gestart. Eerst worden dan de LAM forecasts van 00 en 12 UTC die dag voor een gebied rond Nederland in een file geplaatst. Tevens worden de waargenomen 6-uurs-sommen berekend. Hierna worden de LAM forecasts van 2 dagen geleden op de hierboven beschreven manier vergeleken met waarnemingen.

3 Resultaten

Allereerst bekijken we de resultaten in de vorm van contingentietabellen. In dit hoofdstuk zijn alleen de tabellen met de +6 en +30 uren LAM forecasts afgedrukt. In appendix A bevinden zich de overige contingentietabellen met +12, +18 en +24 uren forecasts. Bij al deze contingentietabellen zijn de resultaten van alle blokken (fig. 2) gesommeerd. Enkele tabellen van afzonderlijke blokken zijn te vinden in appendix B, waarbij we duidelijk zien dat de periode te kort is om een uitspraak te kunnen doen over eventuele regionale verschillen.

In alle tabellen is de regenhoeveelheid ingedeeld in klassen: 0 tot 0.3 mm, 0.3 tot 1 mm etc.

Tabel 1 Contingentietabel waarin LAM +6 forecasts zijn uitgezet tegen waarnemingen (6-uurs-sommen)
 Periode: half juli '91 - half januari '92
 Gesommeerd over alle blokken (zie fig. 2)

waarnemingen	LAM +6 prognose							som
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	
0 - 0.3 mm	1915	169	40	9	0	0	0	2133
0.3 - 1 mm	79	60	23	5	0	0	0	167
1 - 3 mm	69	51	50	22	2	0	0	194
3 - 10 mm	17	30	48	45	8	1	0	149
10 - 30 mm	0	1	3	13	7	0	0	24
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0	1
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
som	2080	311	164	95	17	1	0	2668

Tabel 3 Contingentietabel waarin LAM +30 forecasts zijn uitgezet tegen waarnemingen (6-uurs-sommen)
 Periode: half juli '91 - half januari '92
 Gesommeerd over alle blokken (zie fig. 2)

LAM +30 prognose

waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	som
0 - 0.3 mm	1932	126	36	20	1	0	0	2115
0.3 - 1 mm	101	43	21	10	0	0	0	175
1 - 3 mm	84	59	40	21	0	0	0	204
3 - 10 mm	38	30	44	41	5	0	0	158
10 - 30 mm	1	2	4	14	0	0	0	21
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0	1
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
som	2156	260	145	107	6	0	0	2674

Afhankelijk van waar we de forecasts voor willen gebruiken kunnen we de tabellen op verschillende manieren bekijken. Wanneer we b.v. geïnteresseerd zijn in wel of geen (< 0.3 mm) regen kunnen we tabel 3 gebruiken.

Tabel 3 LAM neerslagverwachting (wel/geen) uitgezet tegen waarneming (frequentietabel).

obs.	LAM +6 prognose	
	niet	wel
geen	1915	218
wel	165	370

obs.	LAM +30 prognose	
	geen	wel
geen	1932	183
wel	224	335

Indien het LAM verwacht dat het gedurende een periode van 6 uur niet zal regenen dan blijkt dat in ±90% van de gevallen juist. De +6 en +30 verwachting ontlopen elkaar hier niet veel. Ook op andere manieren bekeken blijkt de LAM +30 verwachting hier nauwelijks slechter dan de +6. Dat de +6 toch wel iets beter is, kunnen we zien in tabel 1 en 2 als we kijken naar de werkelijk opgetreden neerslagverdeling indien het LAM veel regen verwacht (klassen > 3. mm).

Bij de neerslagvoorspellingen is het vaak van belang de kans op overschrijding van bepaalde hoeveelheden te weten. De volgende tabellen geven de resultaten van deze verificatie in de vorm van overschrijdingskansen.

Tabel 4 Overschrijdingskansen LAM verwachting voor 6-uurs perioden

LAM +06 zegt	-----> kans op			
	0 - 0.3 mm	> 0.3 mm	> 1 mm	> 3 mm
0 - 0.3 mm	92 %	8 %	4 %	1 %
0.3 - 1 mm	54 %	46 %	26 %	10 %
1 - 3 mm	24 %	76 %	62 %	31 %
> 3 mm	8 %	92 %	88 %	66 %

LAM +18 zegt	-----> kans op			
	0 - 0.3 mm	> 0.3 mm	> 1 mm	> 3 mm
0 - 0.3 mm	91 %	9 %	4 %	1 %
0.3 - 1 mm	46 %	54 %	36 %	13 %
1 - 3 mm	28 %	72 %	59 %	33 %
> 3 mm	14 %	86 %	76 %	51 %

LAM +30 zegt	-----> kans op			
	0 - 0.3 mm	> 0.3 mm	> 1 mm	> 3 mm
0 - 0.3 mm	90 %	10 %	5 %	2 %
0.3 - 1 mm	48 %	52 %	35 %	12 %
1 - 3 mm	25 %	75 %	61 %	33 %
> 3 mm	19 %	81 %	73 %	54 %

Ook hier zien we weer dat de kwaliteit van de LAM forecast maar heel langzaam afneemt met de forecasttermijn. Je kunt wel zeggen dat het LAM bij een +30 prognose wat vaker ten onrechte > 3 mm regen geeft.

4 Conclusies

Het LAM blijkt in staat te zijn om redelijk zinvolle neerslagverwachtingen te produceren. Het LAM produceert verwachtingen tot 30 uur vooruit. De kwaliteit van de prognoses lijkt maar weinig af te nemen naarmate de forecastperiode toeneemt. De periode waarover de verificatie plaatsvond was te kort om een uitspraak te kunnen doen over eventuele regionale prestatieverschillen van het LAM. In hoeverre LAM prognoses gebruikt kunnen worden hangt natuurlijk af van de toepassing. Bovendien zal de gebruiker (m.b.v. de gegevens in dit rapport) het LAM moeten vergelijken met andere voorhande zijnde hulpmiddelen om neerslag(hoeveelheden) te voorspellen.

Dankbetuiging

We zijn Rinus Scheele erkentelijk voor het gebruiken van zijn programma om van LAM forecasts de 6-uurs-sommen te berekenen, Kees Kok voor zijn waardevolle opmerkingen op het concept van dit memorandum en Leo Hafkenschied voor zijn ideeën aangaande de opzet van de verificatie.

References

- <1> Louis, J.F. et al, 1982: ECMWF Forecast Model Documentation Manual, Volumes 1 & 2, Reading U.K.
- <2> Cats, G.J., 1984: A scheme for mass and wind analysis on a limited area using multivariate threedimensional optimum interpolation: scientific documentation and first evaluation.
De Bilt, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), T.R. 46
- <3> Bijlsma, S.J., Hafkenscheid, L.M., 1986: Initialization of a limited area model: a comparison between the nonlinear normal mode and bounded derivative methods. Monthly weather review, Vol. 114, no. 8; p. 1445-1455
- <4> Burridge, D.M, Gadd, A.J., 1975: The Meteorological Office Operational 10-level Numerical Weather Prediction Model(December 1975). Meteorological office Scientific Paper; No. 34. London HMSO

Appendix A Contingentietabellen

De contingentietabellen in deze appendix zijn ontstaan door de resultaten van alle blokken te sommeren (zie fig.2). De verificatieperiode strekte zich uit van half juli 1991 tot half januari 1992.

		LAM +6 prognose							
waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	son	
0 - 0.3 mm	1915	169	40	9	0	0	0	2133	
0.3 - 1 mm	79	60	23	5	0	0	0	167	
1 - 3 mm	69	51	50	22	2	0	0	194	
3 - 10 mm	17	30	48	45	8	1	0	149	
10 - 30 mm	0	1	3	13	7	0	0	24	
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0	1	
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	
son	2080	311	164	95	17	1	0	2668	

		LAM +12 prognose							
waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	son	
0 - 0.3 mm	2019	159	35	16	1	0	0	2230	
0.3 - 1 mm	83	62	29	8	0	0	0	182	
1 - 3 mm	53	64	52	24	0	0	0	193	
3 - 10 mm	16	27	39	31	6	0	0	119	
10 - 30 mm	3	2	3	2	0	0	0	10	
30 - 50 mm	1	0	0	0	0	0	0	1	
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	
son	2175	314	158	81	7	0	0	2735	

LAM +18 prognose

waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	son
0 - 0.3 mm	1935	138	44	14	0	0	0	2131
0.3 - 1 mm	88	53	20	10	0	0	0	171
1 - 3 mm	67	68	41	22	1	1	0	200
3 - 10 mm	24	37	45	37	3	0	0	146
10 - 30 mm	1	1	6	10	0	0	0	18
30 - 50 mm	0	1	0	0	0	0	0	1
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
son	2115	298	156	93	4	1	0	2667

LAM +24 prognose

waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	son
0 - 0.3 mm	2025	139	47	11	0	0	0	2222
0.3 - 1 mm	94	46	22	18	0	0	0	180
1 - 3 mm	67	66	33	31	2	1	0	200
3 - 10 mm	23	37	30	33	2	0	0	125
10 - 30 mm	4	3	1	0	2	0	0	10
30 - 50 mm	1	0	0	0	0	0	0	1
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
son	2214	291	133	93	6	1	0	2738

LAM +30 prognose

waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm	son
0 - 0.3 mm	1932	126	36	20	1	0	0	2115
0.3 - 1 mm	101	43	21	10	0	0	0	175
1 - 3 mm	84	59	40	21	0	0	0	204
3 - 10 mm	38	30	44	41	5	0	0	158
10 - 30 mm	1	2	4	14	0	0	0	21
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0	1
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0
son	2156	260	145	107	6	0	0	2674

Appendix B Contingentietabellen per blok

Zie fig. 2 voor het gebied horende bij de verschillende bloknummers. De verificatieperiode strekte zich uit van half juli 1991 tot half januari 1992.

Blok 568

waarnemingen	LAM +6 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	263	28	8	3	0	0	0
0.3 - 1 mm	11	15	2	3	0	0	0
1 - 3 mm	7	8	9	4	1	0	0
3 - 10 mm	0	2	5	8	0	0	0
10 - 30 mm	0	0	1	1	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 599

waarnemingen	LAM +6 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	265	36	7	2	0	0	0
0.3 - 1 mm	12	5	3	2	0	0	0
1 - 3 mm	13	4	9	3	0	0	0
3 - 10 mm	3	4	11	6	0	0	0
10 - 30 mm	0	0	1	0	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 600

waarnemingen	LAM +6 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	269	30	4	2	0	0	0
0.3 - 1 mm	16	6	7	0	0	0	0
1 - 3 mm	16	10	10	6	1	0	0
3 - 10 mm	0	5	7	12	1	1	0
10 - 30 mm	0	0	1	5	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 630

waarnemingen	LAM +6 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	278	27	5	0	0	0	0
0.3 - 1 mm	9	9	5	0	0	0	0
1 - 3 mm	9	6	6	5	0	0	0
3 - 10 mm	3	4	6	10	1	0	0
10 - 30 mm	0	0	0	1	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 631

waarnemingen	LAM +6 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	274	16	6	0	0	0	0
0.3 - 1 mm	8	11	3	0	0	0	0
1 - 3 mm	8	7	7	0	0	0	0
3 - 10 mm	4	2	5	6	4	0	0
10 - 30 mm	1	1	0	2	1	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 632

		LAM +6 prognose					
waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	271	19	4	1	0	0	0
0.3 - 1 mm	13	8	2	0	0	0	0
1 - 3 mm	12	9	4	5	0	0	0
3 - 10 mm	5	8	10	4	1	0	0
10 - 30 mm	0	0	0	3	5	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 664

		LAM +6 prognose					
waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	270	13	6	1	0	0	0
0.3 - 1 mm	11	6	3	0	0	0	0
1 - 3 mm	6	10	8	1	0	0	0
3 - 10 mm	2	5	4	3	1	1	0
10 - 30 mm	0	0	0	6	1	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 568

		LAM +30 prognose					
waarnemingen	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	271	19	9	6	0	0	0
0.3 - 1 mm	14	8	6	0	0	0	0
1 - 3 mm	11	8	7	6	0	0	0
3 - 10 mm	1	3	4	4	0	0	0
10 - 30 mm	0	0	0	2	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 599

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	277	22	6	2	0	0	0
0.3 - 1 mm	12	4	3	3	0	0	0
1 - 3 mm	11	9	6	3	0	0	0
3 - 10 mm	6	3	12	6	0	0	0
10 - 30 mm	0	0	1	0	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 600

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	262	20	5	5	0	0	0
0.3 - 1 mm	26	8	4	1	0	0	0
1 - 3 mm	23	8	11	4	0	0	0
3 - 10 mm	4	7	4	9	0	0	0
10 - 30 mm	0	1	1	1	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

blok 630

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	280	19	4	2	1	0	0
0.3 - 1 mm	12	7	2	2	0	0	0
1 - 3 mm	12	8	6	1	0	0	0
3 - 10 mm	8	2	8	5	4	0	0
10 - 30 mm	0	0	0	1	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	1	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 631

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	274	17	4	1	0	0	0
0.3 - 1 mm	13	8	1	0	0	0	0
1 - 3 mm	11	6	3	2	0	0	0
3 - 10 mm	7	3	2	12	0	0	0
10 - 30 mm	0	1	0	3	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 632

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	280	10	4	1	0	0	0
0.3 - 1 mm	13	5	2	0	0	0	0
1 - 3 mm	12	12	2	4	0	0	0
3 - 10 mm	8	9	9	5	0	0	0
10 - 30 mm	0	0	3	5	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0

Blok 664

waarnemingen	LAM +30 prognose						
	0 - 0.3 mm	0.3 - 1 mm	1 - 3 mm	3 - 10 mm	10 - 30 mm	30 - 50 mm	> 50 mm
0 - 0.3 mm	264	19	4	3	0	0	0
0.3 - 1 mm	10	6	3	4	0	0	0
1 - 3 mm	93	9	8	2	0	0	0
3 - 10 mm	6	3	5	1	1	0	0
10 - 30 mm	1	0	0	3	0	0	0
30 - 50 mm	0	0	0	0	0	0	0
> 50 mm	0	0	0	0	0	0	0