

# **Kansverwachtingen voor onweert ten behoeve van uitgifte Weeralarm (KOUW)**

*Maurice Schmeits, Kees Kok,  
Daan Vogelezang en Rudolf van Westrhenen*

**KNMI intern rapport; IR 2007-03**

De Bilt, 2007

PO Box 201  
3730 AE De Bilt  
Wilhelminalaan 10  
De Bilt  
The Netherlands  
<http://www.knmi.nl>  
Telephone +31(0)30-220 69 11  
Telefax +31(0)30-221 04 07

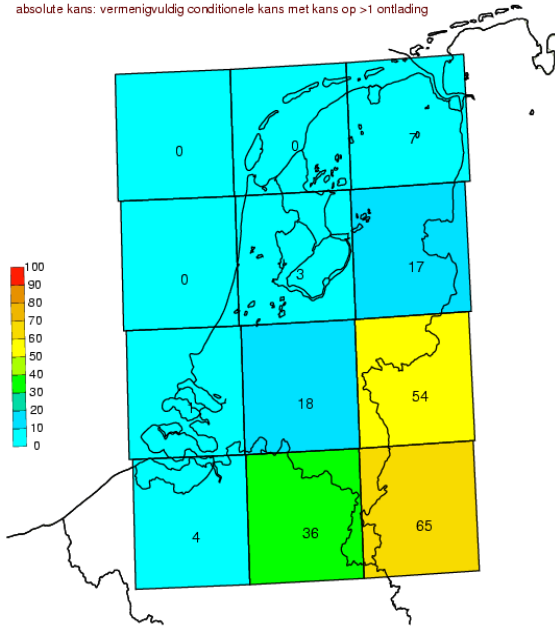
Authors: Schmeits, M.J.  
Kok, C.J.  
Voegelzang, D.H.P.  
Westrhenen, R.M. van



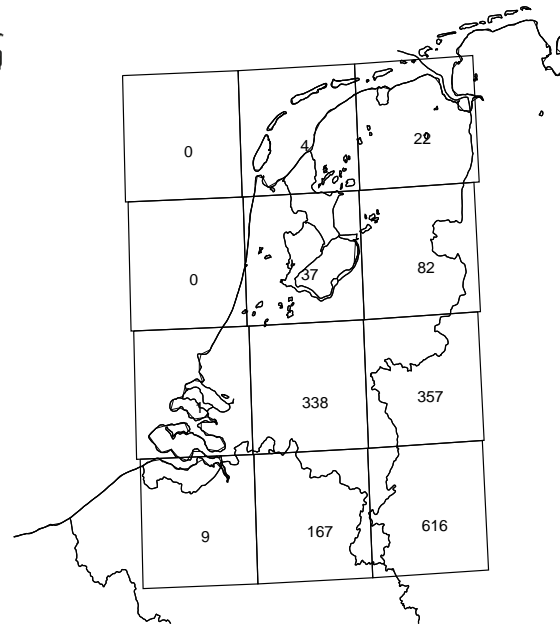
# Kansverwachtingen voor onweer ten behoeve van uitgifte weeralarm (KOUW)

Maurice Schmeits, Kees Kok, Daan Vogelezang en Rudolf van Westrhenen

KOUW: Conditionele Kans op  $\geq$  200 bliksemontladingen in 5 min.  
 RUN 2006062509 Valid 2006062515 (+8) To 2006062521 (+12)  
 absolute kans: vermenigvuldigd conditionele kans met kans op >1 ontlading



Maximale 5-min. bliksemintensiteit in periode 2006062515 tot 2006062521





## 1. Inleiding

Sinds het voorjaar van 2006 draait een nieuw model output statistics (MOS; bijv. Wilks, 2006) systeem voor (zwaar) onweer op experimentele basis, dat in het kader van het Gevaarlijk Weer project KOUW (Kansverwachtingen voor onweer t.b.v. uitgifte weeralarm; zie [http://info.knmi.nl/projecten/gw-programma/activiteiten/prj\\_kouw.html](http://info.knmi.nl/projecten/gw-programma/activiteiten/prj_kouw.html)) ontwikkeld is. De bedoeling van dit systeem is om de meteoroloog te helpen met zijn/haar beslissing om een weeralarm voor zwaar onweer uit te geven<sup>1</sup>. Het KOUW-systeem bestaat uit een groot aantal logistische regressievergelijkingen (appendix A.1) waarmee de kans op (zwaar) onweer berekend kan worden. De gidsverwachtingen worden 8 maal per dag berekend tijdens het warme halfjaar (16 april t/m 15 oktober) en zijn beschikbaar rond 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 en 21 UTC (zie [http://info.knmi.nl/wm-am/stat/KOUW\\_4x2.htm](http://info.knmi.nl/wm-am/stat/KOUW_4x2.htm)). De verwachtingstermijn is 0-12 uur. Dit rapport is een weergave van de belangrijkste resultaten van het KOUW-project. Er wordt ook nog een artikel over het KOUW-systeem geschreven, waarin dieper op de resultaten ingegaan wordt. Dit rapport behandelt de predictand<sup>2</sup> definities (paragraaf 2), de predictoren<sup>3</sup> (paragraaf 3), de verwachtingen van het systeem voor een case met zwaar onweer (25 juni 2006; paragraaf 4), de verificatie van het systeem (paragraaf 5), de evaluatie van het systeem door de meteorologen (paragraaf 6) en sluit af met een discussie, conclusies en aanbevelingen (paragraaf 7).

## 2. Predictand definities versus weeralarmcriterium

Voor de predictands is gebruik gemaakt van reprocessed data van het SAFIR/FLITS bliksemdetectiesysteem (Noteboom, 2006). Er zijn vier predictands: één voor onweer en drie voor *zwaar* onweer. Ze zijn als volgt gedefinieerd:

- Predictand voor onweer: de kans op **> 1 ontlading** in een 6 h periode (00-06, 03-09, 06-12, 09-15, 12-18, 15-21, 18-00 of 21-03 UTC) in een 90×80 km<sup>2</sup> regio (Fig. 1).
- Predictands voor *zwaar* onweer:
  1. de *conditionele* kans op een maximale intensiteit van **≥ 50 ontladingen per 5 min.** in een 6h periode (00-06, 03-09, 06-12, 09-15, 12-18, 15-21, 18-00 of 21-03 UTC) in een 90×80 km<sup>2</sup> regio onder de conditie dat er meer dan 1 ontlading in dezelfde 6 h periode in dezelfde regio gedetecteerd wordt. Er wordt vaak gebruik gemaakt van conditionele kansen als de absolute kansen zo klein zijn dat het moeilijk is om er goede verwachtingsmethoden voor te ontwikkelen.
  2. de *conditionele* kans op een maximale intensiteit van **≥ 100 ontladingen per 5 min.** in een 6 h periode (12-18, 15-21 of 18-00 UTC) in een 90×80 km<sup>2</sup> regio onder dezelfde conditie als genoemd onder punt 1.
  3. de *conditionele* kans op een maximale intensiteit van **≥ 200 ontladingen per 5 min.** in een 6 h periode (12-18, 15-21 of 18-00 UTC) in een 90×80 km<sup>2</sup> regio onder dezelfde conditie als genoemd onder punt 1.

### 2.1 Oorzaak verschillen tussen weeralarmcriterium en KOUW zwaar onweer criteria

- Intensiteitsdrempel: Het weeralarmcriterium voor zwaar onweer ( $\geq 500$  ontladingen/ 5 min./ $(50 \times 50 \text{ km}^2)$ ) wordt gemiddeld 2 keer per jaar gehaald. Voor een dergelijk

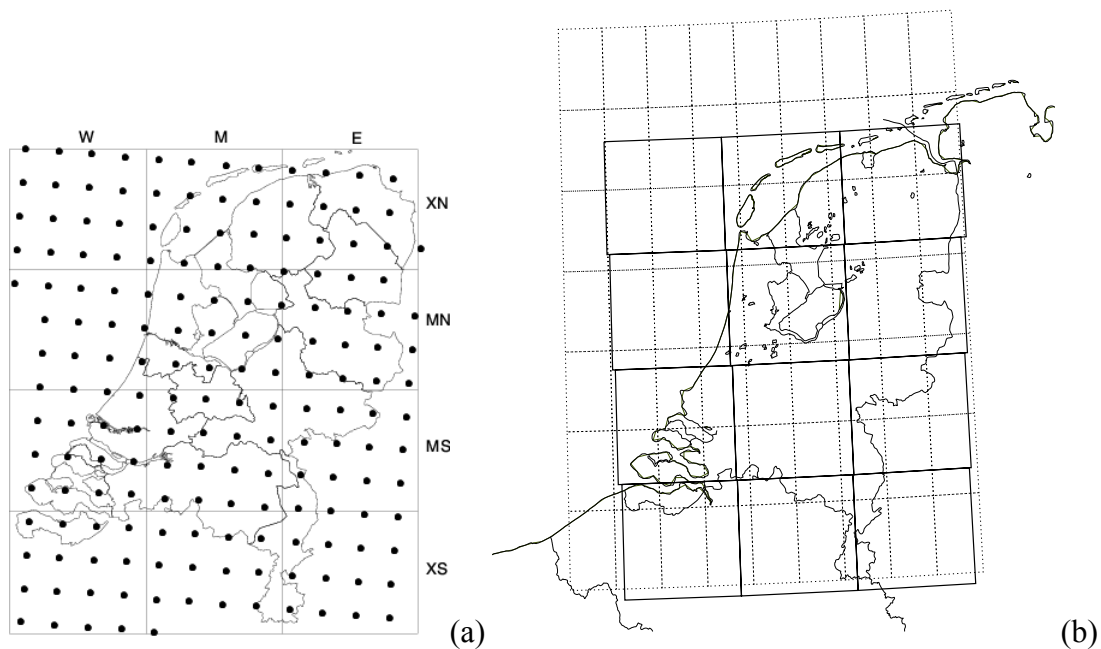
<sup>1</sup> Een inventarisatie van weeralarmsituaties over een aantal jaren heeft namelijk laten zien dat er relatief weinig hits voor weeralarmen voor zwaar onweer waren, terwijl er relatief veel misses waren.

<sup>2</sup> Definitie predictand: de te verwachten grootte

<sup>3</sup> Definitie predictor: grootte die verwachtingswaarde heeft

zeldzaam verschijnsel kunnen geen statistische vergelijkingen afgeleid worden. Daarom is per 6-uurs periode onderzocht wat nog de maximale intensiteitsdrempel is die een skiful systeem oplevert. Voor de periodes 21-03, 00-06, 03-09, 06-12 en 09-15 UTC is de maximale intensiteitsdrempel 50 ontladingen per 5 min. Voor de periodes 12-18, 15-21 en 18-00 UTC is die maximale drempel 200 ontladingen per 5 min. De meteoroloog moet zelf dus nog een inschatting maken van de kans op overschrijding van het extremere weeralarmcriterium (toegevoegde waarde!?). Er is onderzocht of dit ook op een objectieve manier kan. Op zeer experimentele basis zijn regressievergelijkingen afgeleid voor de extremere intensiteitsdrempels (d.w.z. drempels van 300/400/500 ontladingen per 5 min. in een 6 h periode (12-18 of 15-21 UTC) in een 90×80 km<sup>2</sup> regio). Deze worden tijdens het onweersseizoen van 2007 door ons gemonitord en achteraf geverifieerd (indien voldoende cases met zwaar onweer zullen optreden), maar nog niet gepresenteerd, omdat onduidelijk is of deze vergelijkingen skill hebben.

- **Gebiedsgrootte:** KOUW-gebied is groter dan standaard weeralarm gebied, omdat klimatologische kansen op onweer ('s nachts en 's ochtends) anders zo klein worden dat er te weinig gevallen overblijven om statistische vergelijkingen op af te leiden. In een ander document (zie <http://info.knmi.nl/projecten/gw-programma/documentatie/Onweerscriteria.pdf>) staat alle informatie over de criteria op een rijtje.



*Figuur 1: (a) Onderverdeling van Nederland en omgeving in 12 regio's (met naamgeving; W is west, M is midden, E is oost, N is noord, S is zuid, X is extreem). De zwarte stippen geven de HIRLAM roosterpunten met 22 km horizontale resolutie aan. (b) Zelfde onderverdeling als in (a) van Nederland en omgeving in 12 regio's (getrokken vierkanten), maar in een ander coördinatensysteem, en de gestippelde rechthoeken laten het ECMWF rooster met een horizontale resolutie van 0.5 graad zien.*

### 3. Predictoren

Nieuw t.o.v. het operationele INDECS-systeem (Schmeits *et al.*, 2005) is het gebruik van een ensemble van 18 leden van geadveteerde radar- en bliksemdata als potentiële predictorsets voor de 0-6 h verwachtingstermijn. Het bliksem- c.q. radarbeeld van 02.40, 05.40, 08.40, 11.40, 14.40, 17.40, 20.40 of 23.40 UTC is hierbij als begintoestand genomen. Deze beelden zijn vervolgens geadveteerd m.b.v. vectoren bepaald uit opeenvolgende radarbeelden en m.b.v. de HiRLAM 700 hPa windvectoren (van Westrheden, 2007). Behalve deze vectoren zijn ook nog 25% langere en 25% kortere vectoren gebruikt en is hun richting veranderd met resp. +10 en -10 graden. Dit leidt tot een totaal aantal van 18 ensemble leden. De overige potentiële predictorsets bestaan uit een 17-tal convectieve indices, berekend uit de 22-km HiRLAM-reforecasting dataset (Fig. 1a), ECMWF (afgeleide) DMO (resolutie: 0.5 graad; Fig. 1b) en de (co)sinus van de dag van het jaar.

Het MOS-systeem bestaat uit 192 logistische regressievergelijkingen (appendix A.1) voor de kans op onweer ( $> 1$  ontlading) en 28 vergelijkingen voor de conditionele kans op zwaar onweer ( $\geq 50/100/200$  ontladingen per 5 min.). Het aantal vergelijkingen voor zwaar onweer is kleiner, omdat alle 12 regio's zijn samengevoegd vanwege de relatief kleine samples. De datasets van de 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> decade van de warme maanden (16 april t/m 15 oktober) van 1-7-2002 tot 1-7-2005 zijn als afhankelijke set gebruikt en de dataset van de 2<sup>e</sup> decade van dezelfde maanden als onafhankelijke set. De predictoren zijn geselecteerd op de afhankelijke set en vervolgens getest op de onafhankelijke set. De uiteindelijke regressiecoëfficiënten zijn afgeleid op de totale dataset van de warme maanden van 1-7-2002 tot 1-7-2005. De verificatie van deze quasi-operationele vergelijkingen is uitgevoerd op de datasets van de periodes 1-7-2005 t/m 15-10-2005 en het warme halfjaar van 2006 (paragraaf 5). De regressievergelijkingen bevatten minimaal 2 en maximaal 5 predictoren. In de vergelijkingen voor de drie verschillende drempels ( $\geq 50$ ,  $\geq 100$  en  $\geq 200$  ontladingen per 5 min.) worden dezelfde predictoren gebruikt, maar uiteraard wel verschillende regressiecoëfficiënten.

De belangrijkste predictoren in het MOS-systeem voor onweer voor de 0-6 h verwachtingstermijn zijn (zie Tabel 1 voor definities van de onweersindices):

1. Percentage van het totaal aantal advection-ensemble leden met  $\geq 4$  ontladingen (komt voor in 72 van de 96 vergelijkingen)
2. ECMWF 6h convectieve neerslagsom (komt voor in 62 vergelijkingen)
3. HiRLAM Jefferson index (komt voor in 49 vergelijkingen)
4. HiRLAM CAPE of the most unstable level (komt voor in 33 vergelijkingen)
5. HiRLAM Boyden index (komt voor in 27 vergelijkingen)

En voor de 6-12 h verwachtingstermijn:

1. ECMWF 6h convectieve neerslagsom (komt voor in 65 van de 96 vergelijkingen)
2. HiRLAM CAPE of the most unstable level (komt voor in 54 vergelijkingen)
3. HiRLAM Jefferson index (komt voor in 48 vergelijkingen)
4. HiRLAM Boyden index (komt voor in 28 vergelijkingen)

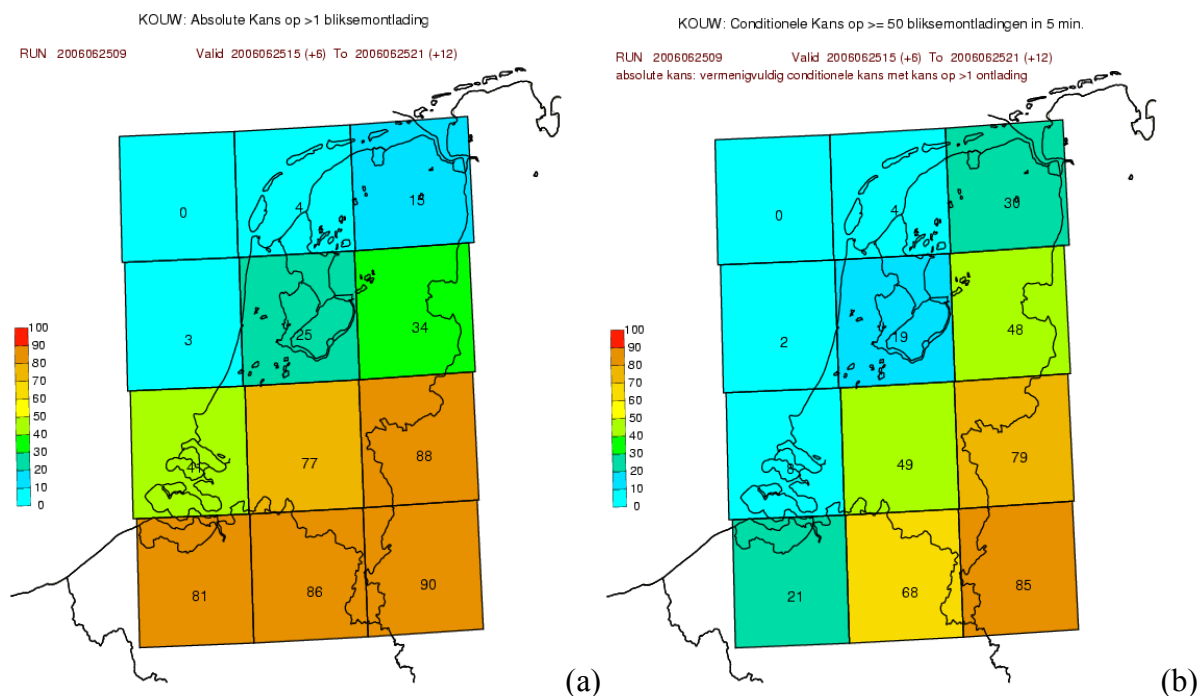
Belangrijke predictoren in het MOS-systeem voor *zwaar* onweer zijn o.a. de HiRLAM Bradbury index, een aantal predictoren uit het ensemble van geadveteerde bliksemdata (0-6 h verwachtingstermijn), de ECMWF 3h convectieve neerslagsom en de HiRLAM Jefferson index.

Onweersindex	Definitie
Boyden index	$0.1(z_{700} - z_{1000}) - T_{700} - 200$
Bradbury index	$\theta_{w500} - \theta_{w850}$
Jefferson index	$1.6 \times \theta_{w925} - T_{500} - 11$
Convective available potential energy (CAPE)	$g \int_{LFC}^{LNB} \frac{T_v(\text{luchtpakketje}) - T_v(\text{omgeving})}{T_v(\text{omgeving})} dz$

Tabel 1. Definities van een aantal onweersindices, waarbij  $z$  de (geopotentiële) hoogte is,  $T$  de temperatuur ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $\theta_w$  de potentiële nattebol temperatuur ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $g$  de zwaartekrachtsversnelling, LNB de ‘level of neutral buoyancy’, LFC de ‘level of free convection’, en  $T_v$  de virtuele temperatuur (K).

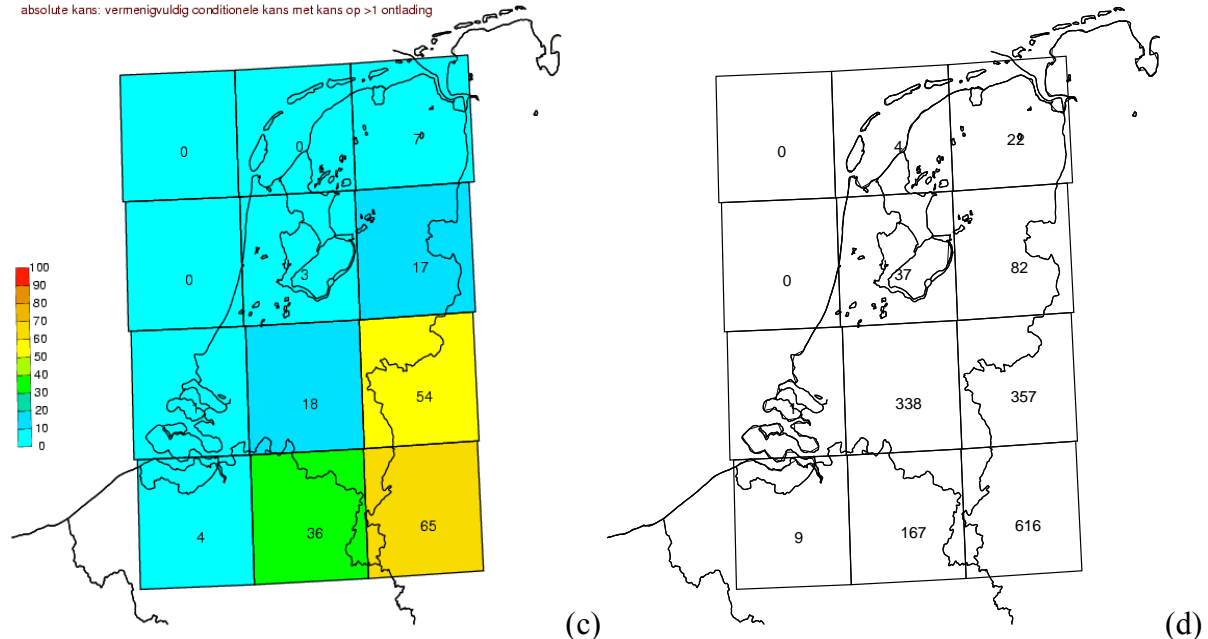
#### 4. Case: 25 juni 2006

Figuur 2a (b-c) laat een voorbeeld zien van kansverwachtingen voor (zwaar) onweer voor 15-21 UTC op 25 juni 2006 en Figuur 2d laat de waargenomen maximale 5-min. bliksemintensiteit gedurende diezelfde periode zien. Binnen Nederland is het weeralarmcriterium niet gehaald, maar wel net ten oosten van Zuid-Limburg (zie ook Fig. 6). De absolute kansen op zwaar onweer kunnen worden berekend door de conditionele kansen op zwaar onweer (Fig. 2b of c) te vermenigvuldigen met de onweerskansen (Fig. 2a). Om in te schatten of er sprake is van een grotere kans dan normaal, kan de verwachte kans vergeleken worden met de klimatologische kans (zie [http://info.knmi.nl/wm-am/stat/KOUW\\_klim0004.htm](http://info.knmi.nl/wm-am/stat/KOUW_klim0004.htm)). In een groot aantal regio’s, met name in het (zuid)oosten, waren de verwachte kansen op deze dag veel groter dan de klimatologische kansen (max. 73 keer zo groot voor de absolute kans op  $\geq 200$  ontladingen per 5 min. in de meest zuidoostelijke regio); ’s ochtends gaf het systeem dus al een grote kans op zwaar onweer die namiddag/avond. Natuurlijk kunnen (kans)verwachtingen niet geverifieerd worden aan de hand van één enkele case en daarom worden objectieve verificatieresultaten (voor de onafhankelijke datasets) gepresenteerd in de volgende paragraaf.



Figuur 2. Zie volgende blz. voor vervolg en bijschrift.

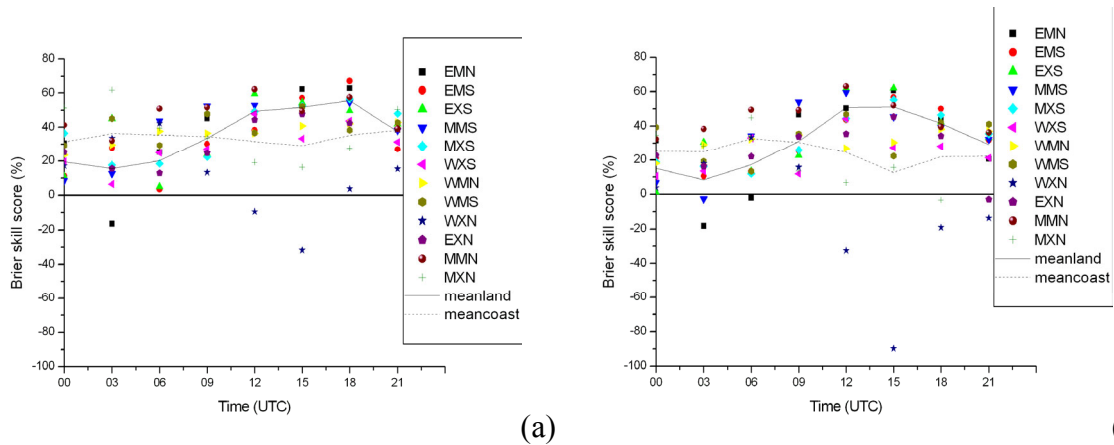
RUN 2006062509 Valid 2006062515 (+6) To 2006062521 (+12)  
 absolute kans: vermenigvuldigd conditionele kans met kans op >1 ontlading



Figuur 2. 6-12 h verwachtingen van (a) de kans (%) op  $> 1$  ontlading voor 15-21 UTC op 25 juni 2006 en (b-c) de conditionele kans (%) op een maximale 5-min. bliksemintensiteit (b)  $\geq 50$  of (c)  $\geq 200$  ontladingen/ 5 min. voor 15-21 UTC op 25 juni 2006. Deze verwachtingen zijn gebaseerd op de 09 UTC run van het KOUW-systeem. (d) Maximale 5-min. bliksemintensiteit, zoals gedetecteerd door het SAFIR/FLITS netwerk, gedurende dezelfde periode.

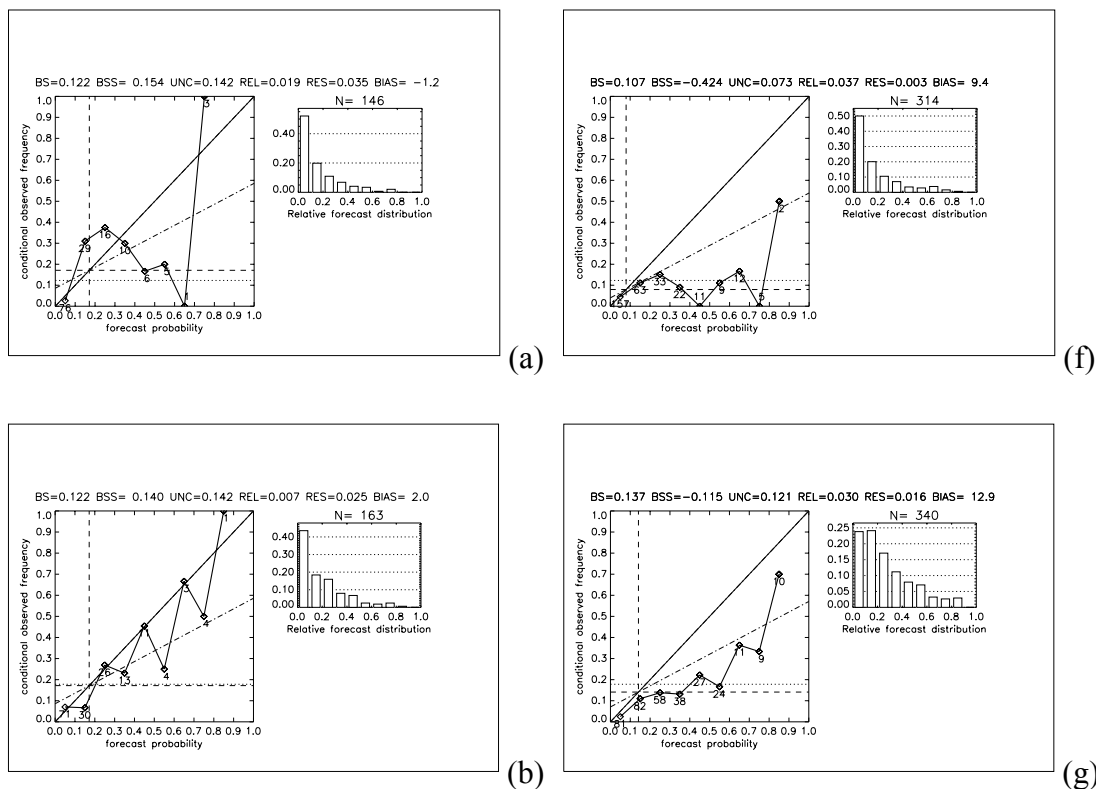
## 5. Verificatie

We hebben een objectieve verificatie uitgevoerd over het warme halfjaar van 2006. Uit de verificatieresultaten (Fig. 3) kunnen we concluderen dat de skill van het KOUW-systeem voor onweer ( $> 1$  ontlading) in het algemeen goed is. De gemiddelde Brier skill scores (BSS; appendix A.2) voor de 6 landregio's (EMN, MMS, EMS, WXS, MXS en EXS) vertonen een duidelijke dagelijkse gang met de hoogste skill in de middag (12 en 15 UTC) en avond (18 UTC). De gemiddelde Brier skill scores voor de 6 kustregio's (WXN, MXN, EXN, WMN, MMN en WMS) vertonen een veel kleinere en tegengestelde dagelijkse gang. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden uit een verschillende en kleinere dagelijkse gang in het optreden van onweer in de kuststreek vergeleken met het binnenland. De Brier skill scores voor de 6-12 h verwachtingen (Fig. 3b) zijn in het algemeen lager dan die voor de 0-6 h verwachtingen (Fig. 3a), zoals verwacht. Naast het feit dat de skill van een verwachtingssysteem afneemt met toenemende verwachtingstijd, speelt waarschijnlijk ook het wegvallen van de belangrijkste predictor voor de 0-6 h verwachtingstermijn (nl. het percentage van het totaal aantal advection-ensemble leden met  $\geq 4$  ontladingen) een rol. Tenslotte zijn de Brier skill scores van het KOUW-systeem voor onweer in het algemeen hoger dan die van het INDECS-systeem voor onweer (niet getoond).

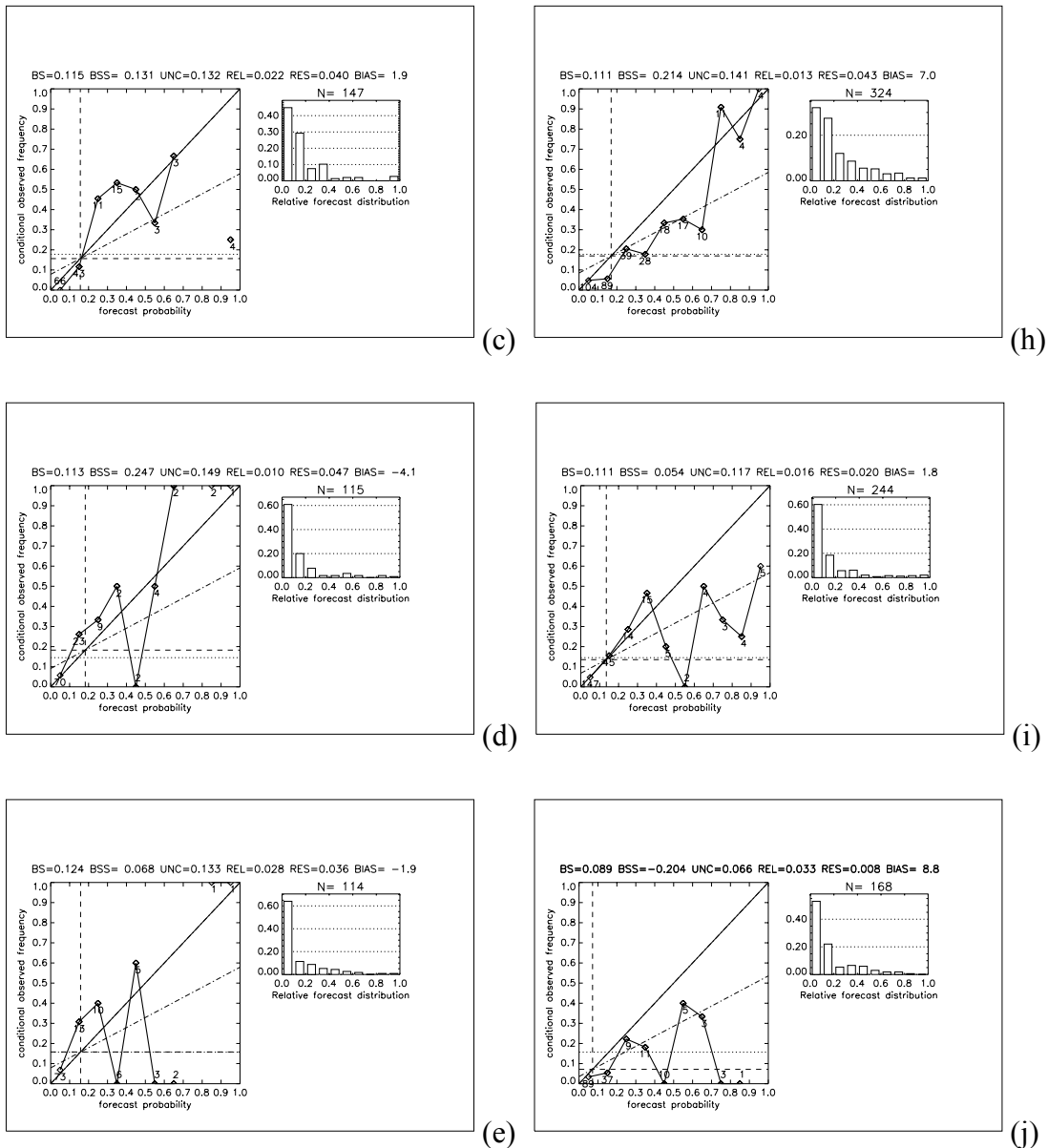


Figuur 3. Brier skill score ten opzichte van de 2000-2004 klimatologie, als een functie van de centrale verificatietijd voor de 8 runs van het KOUW-systeem voor onweer ( $> 1$  ontlading) voor alle 12 regio's (aangegeven met de verschillende symbolen). De getrokken (gestreepte) lijn representeert de gemiddelde BSS voor de 6 land- (kust-) regio's. De verificatieperiode is van 16 april t/m 15 oktober 2006. (a) 0-6 h verwachtingen. (b) 6-12 h verwachtingen.

Omdat zwaar onweer relatief weinig optrad in het warme halfjaar van 2006, terwijl de periode juli tot half oktober 2005, waarin het relatief even vaak optrad als in de 2000-2004 periode, representatiever is, hebben we het KOUW-systeem voor zwaar onweer ook geverifieerd over



Figuur 4. Zie volgende blz. voor vervolg en bijschrift.



Figuur 4. Reliability diagrammen (bijv. Wilks, 2006) voor de 0-6 h verwachtingen van 5 runs van het KOUW-systeem voor de drempel van 50 ontladingen/5 min. De verificatie periodes zijn (a-e) van 1 juli t/m 15 oktober 2005 en (f-j) van 16 april t/m 15 oktober 2006. In deze diagrammen worden de waargenomen frequenties van zwaar onweer getoond, berekend voor ieder van de 10 mogelijke (verwachte) kansklassen (aangegeven met ruitjes). Voor perfect 'reliable' verwachtingen zijn de verwachte kansen gelijk aan de waargenomen frequenties, zodat alle punten in het diagram op de diagonaal liggen. De gestippelde lijn geeft de 2000-2004 klimatologie weer en de gestreepte lijn de 'sample' klimatologie. De gestreept-gestippelde lijn geeft de 'no skill' lijn aan. Het histogram aan de rechterkant laat de relatieve frequentie van de kansklassen zien. Tenslotte: UNC is een afkorting voor 'uncertainty', REL voor 'reliability' en RES voor 'resolution' (bijv. Wilks, 2006). (a, f) 09-15 UTC; (b, g) 12-18 UTC; (c, h) 15-21 UTC; (d, i) 18-00 UTC en (e, j) 21-03 UTC.

die periode. In Figuur 4 tonen we zogenaamde reliability diagrammen (bijv. Wilks, 2006; zie bijschrift van de figuur voor uitleg) voor de 0-6 h verwachtingen van 5 runs van het KOUW-systeem voor de drempel van 50 ontladingen/ 5 min. De verificatieresultaten voor de 3

overige runs worden niet getoond, omdat zwaar onweer in de 3 betreffende tijdvakken (00-06, 03-09 en 06-12 UTC) zo weinig optrad in 2006 dat een zinvolle verificatie niet mogelijk was. Het KOUW-systeem voor zwaar onweer laat de hoogste skill zien in de avond (15-21 en 18-00 UTC; Fig. 4d, h). De reliability diagrammen voor de periode juli tot half oktober 2005 (Fig. 4a-e) laten in het algemeen een betere skill zien dan de diagrammen voor het warme halfjaar van 2006 (Fig. 4f-j). Kwantitatief kan dit ook afgeleid worden uit de hogere Brier skill scores en de kleinere biases voor de periode in 2005. De positieve biases (d.w.z. overforecasting) in het warme halfjaar van 2006 zijn waarschijnlijk het gevolg van de hogere resolutie van het ECMWF model sinds 1 februari 2006. In Figuur 5 tonen we reliability diagrammen voor de 0-6 h verwachtingen van de 3 runs van het KOUW-systeem voor de drempel van 100 ontladingen/ 5 min. De reliability diagrammen voor deze hogere drempel laten een minder goede skill zien, zoals te verwachten is. De reliability diagrammen voor de 6-12 h verwachtingen (hier niet getoond) laten in het algemeen ook een minder goede skill zien dan die in Figuur 4 en 5, evenals zoals verwacht. Uit deze verificatieresultaten (Fig. 4 en 5) kunnen we concluderen dat de skill van het verwachtingssysteem voor zwaar onweer in het algemeen redelijk is, tenminste voor de drempels van 50 en 100 ontladingen/ 5 min. Conclusies voor de hoogste drempel van 200 ontladingen/ 5 min. (niet getoond) kunnen pas getrokken worden als meer zwaar onweer gevallen zijn opgetreden.

## 6. Evaluatie

In deze paragraaf worden de resultaten besproken van de evaluatie van het KOUW-systeem door G- en L-meteorologen tijdens de periode 24 mei t/m 15 oktober 2006.

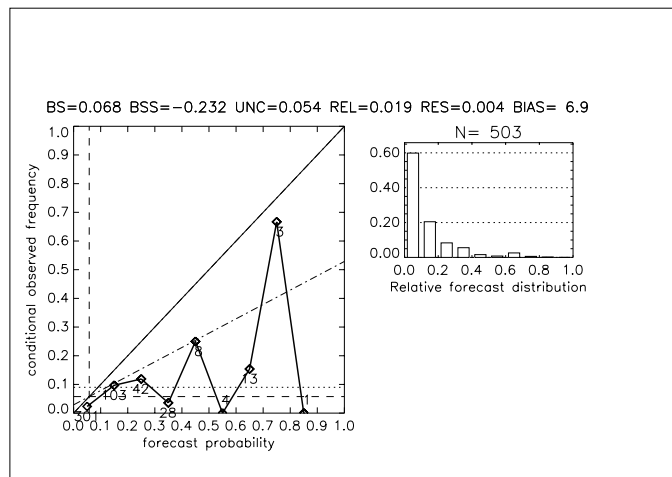
Allereerst volgen in het kort enkele doelen van de evaluatie van het KOUW-systeem:

1. meteorologen vertrouwd maken met het KOUW-systeem en zijn karakteristieken.
2. meteorologen laten oefenen met het bepalen van de kans op een weeralarmsituatie.
3. monitoring van het gebruik van de KOUW kansverwachtingen bij het bepalen van de kans op een weeralarm voor zwaar onweer.
4. melding van kansverwachtingen die aanleiding kunnen geven tot ‘false alarms’ of ‘misses’ (resp. hoge kansen bij niets-aan-de-hand weer en v.v.)

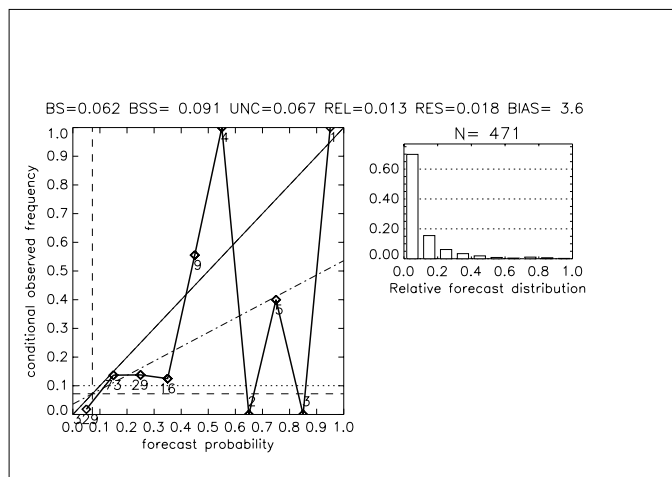
Vanwege punt 1 en 4 is ervoor gekozen om het evaluatieformulier (zie [http://info.knmi.nl/wm-am/stat/kouw\\_evaluatie2.html](http://info.knmi.nl/wm-am/stat/kouw_evaluatie2.html)) altijd te laten invullen, d.w.z. 4 keer per dag (om 00, 06, 12 en 18 UTC). Omdat zowel de G- als de L-meteoroloog het formulier diende in te vullen, is het maximale aantal ingevulde formulieren 8 per dag.

Nu gaan we over tot het bespreken van de resultaten van de evaluatie. Ten eerste was de respons erg hoog: 93% (appendix B.1). Het formulier is maar in 12% van de gevallen *helemaal* ingevuld (appendix B.1), waarbij opgemerkt moet worden dat het formulier ook maar in een zeer beperkt aantal gevallen *helemaal* ingevuld *hoefde* te worden (zie punt 1 van appendix B.2). Daarom kostte het invullen in 88% van de gevallen nauwelijks tijd; in 12% van de gevallen iets meer.

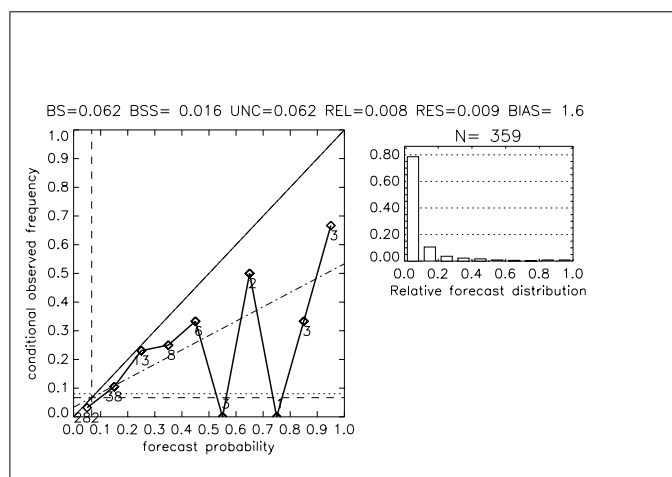
In het afgelopen seizoen is het weeralarmcriterium helemaal niet gehaald; in één geval (25 juni 2006) is het criterium wel net ten oosten van Zuid-Limburg gehaald (Fig. 6). Als je de statistieken onder punt 2 van appendix B.2 bekijkt, kun je concluderen dat de subjectieve kansen op een weeralarm voor zwaar onweer vaak te hoog zijn ingeschat. M.a.w.: er was een



(a)



(b)



(c)

*Figuur 5. Als Fig. 4, maar dan voor de 0-6 h verwachtingen van de 3 runs van het KOUW-systeem voor de drempel van 100 ontladingen/5 min. De verificatieperiode is van 1 juli t/m 15 oktober 2005 en van 16 april t/m 15 oktober 2006. (a) 12-18 UTC; (b) 15-21 UTC; (c) 18-00 UTC.*

duidelijke neiging tot overforecasting. Dit laatste is niet verwonderlijk aangezien het KOUW-systeem ook een duidelijke neiging had tot overforecasting.

In een groot deel (nl. 77%) van de gevallen vonden de meteorologen de kansverwachtingen van het KOUW-systeem (drempels: 50 ontladingen/ 5 min. en evt. 100 en 200 ontladingen/ 5 min.) behulpzaam bij hun subjectieve kansinschatting (zie de statistieken onder punt 3 van appendix B.2). Voor de gevallen waarin dat niet zo was (de overige 23%) staat in appendix B.2 (onder punt 4) een opsomming van de redenen. Deze zijn nogal divers en variëren van synoptisch inzicht dat niet strookt met de kansen van het KOUW-systeem tot vragen m.b.t. het gebruik van het systeem. Bij een aantal redenen is de reactie van Maurice vermeld.

In 92% van de gevallen is er ook gebruik gemaakt van andere bronnen om tot de subjectieve kansuitspraak te komen (zie punt 5 van appendix B.2). Onder punt 6 staan deze vervolgens opgesomd. Hierbij worden een groot aantal modellen en waarnemingen, die de meteoroloog tot zijn beschikking heeft, opgenoemd. Er is sprake van een grote pluriformiteit.

Onder punt 7 van appendix B.2 staat tenslotte een opsomming van de opmerkingen t.a.v. (het gebruik van) het KOUW-systeem of het evaluatieformulier. De reactie van Maurice staat in een aantal gevallen er weer bij vermeld. Zo is er op verzoek van een aantal meteorologen gezorgd voor kanskaartjes met de *absolute* kansen op zwaar onweer, naast die met de conditionele kansen, en is de runtijd boven de kaartjes vermeld.



*Figuur 6. Posities van de ontladingen in het 5-min tijdvak van 16.13-16.18 UTC op 25 juni 2006. Het aantal ontladingen in het 50×50 km<sup>2</sup> vierkant bedroeg 547.*

## **7. Discussie, conclusies en aanbevelingen**

De skill van het KOUW-systeem voor onweer (>1 ontlading) is goed en voor zwaar onweer redelijk. Hierbij dient aangetekend te worden dat het systeem voor zwaar onweer eigenlijk

alleen pas zinvol geverifieerd kon worden voor de drempels van 50 en 100 ontladingen/ 5 min. Conclusies voor de hogere drempel van 200 ontladingen/ 5 min. kunnen pas getrokken worden als meer zwaar onweer gevallen zijn opgetreden. Het systeem scoorde in ieder geval goed op de onafhankelijke dataset tijdens de ontwikkeling (voor alle drempels; hier niet getoond). De onbevredigende verificatieresultaten voor het systeem voor zwaar onweer over het warme halfjaar van 2006 kunnen toegeschreven worden aan sampling effecten, de hogere ECMWF resolutie sinds 1 februari 2006 en/of de lage sample klimatologische kansen op zwaar onweer. Daarom is het systeem ook geverifieerd over de periode 1 juli t/m 15 oktober 2005. In deze periode scoorde het systeem in het algemeen wel redelijk goed. Verder willen we nog opmerken dat het INDECS-systeem voor zwaar onweer (Schmeits *et al.* (2005); drempel: 500 ontladingen/ 6 uur) ook onbevredigende verificatieresultaten over het warme halfjaar van 2006 had. Ondanks de onbevredigende verificatieresultaten is de evaluatie van het KOUW-systeem door de G- en L-meteorologen over de periode 24 mei t/m 15 oktober 2006 positief. Een verwachtingssysteem kan dus in de praktijk veel bruikbaar zijn dan de (strengere) objectieve verificatieresultaten suggereren.

Als het KOUW-systeem operationeel wordt, verdient het aanbeveling om het operationele INDECS-systeem te laten aansluiten op het KOUW-systeem (zie ook de N.B. op <http://info.knmi.nl/projecten/gw-programma/documentatie/Onweerscriteria.pdf>). Een aantal meteorologen vraagt hier ook om (zie bijv. de eerste bullet onder punt 7 van appendix B.2). Hiervoor dient de INDECS predictand definitie voor zwaar onweer vervangen te worden door die van KOUW, zodat de betreffende vergelijkingen voor de 12-48 h termijn opnieuw afgeleid moeten worden. Het grote voordeel is dat zo een coherent verwachtingssysteem voor (zwaar) onweer ontstaat voor de 0-48 h verwachtingstermijn. Een toekomstige uitbreiding van het KOUW-systeem zou kunnen bestaan uit het toevoegen van de (nu nog zeer experimentele) vergelijkingen voor de extremere drempels van 300, 400 en 500 ontladingen/ 5 min., als deze voldoende skill blijken te hebben (zie paragraaf 2.1). Tenslotte zou ook nog de toegevoegde verwachtingswaarde van (nabewerkte) MSG satellietdata voor de 0-6 h verwachtingstermijn onderzocht kunnen worden. Indien MSG predictoren de skill van het KOUW-systeem aanzienlijk zouden verbeteren, zouden de betreffende vergelijkingen opnieuw afgeleid moeten worden.

## Appendix A

### A.1 Logistische regressie

Volgens de logistische regressiemethode is de geschatte kans  $\Pr$  dat een gebeurtenis  $y$  optreedt:

$$\Pr\{y\} = \frac{1}{1 + \exp(a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n)}.$$

De predictoren  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) worden geselecteerd via een zogenaamde voorwaartse stapsgewijze selectiemethode en de regressiecoëfficiënten  $a_i$  ( $i = 0, 1, \dots, n$ ) worden bepaald met behulp van de zogenaamde ‘maximum likelihood method’ (Wilks, 2006).

### A.2 Definitie Brier (skill) score

De Brier score (BS) is gedefinieerd als de ‘mean-squared error’ van de kansverwachtingen:

$$BS = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (p_j^f - p_j^o)^2,$$

waarbij  $N$  het totaal aantal gevallen is,  $p_j^f$  de verwachte kans en  $p_j^o$  het wel/niet optreden van de gebeurtenis;  $p_j^o$  kan dus uitsluitend de waarde 0 of 1 hebben. De Brier score is negatief georiënteerd, zodat perfecte verwachtingen een BS gelijk aan 0 hebben.

De Brier score van een verwachtingssysteem wordt vaak vergeleken met die van een referentiesysteem ( $BS_{ref}$ ) en uitgedrukt in de vorm van een skill score, de Brier skill score (BSS):

$$BSS = \frac{BS - BS_{ref}}{BS_{perf} - BS_{ref}} = 1 - \frac{BS}{BS_{ref}},$$

omdat de Brier score van perfecte verwachtingen ( $BS_{perf}$ ) gelijk aan 0 is. Zoals gewoonlijk zijn de klimatologische relatieve frequenties gebruikt als referentieverwachtingen in deze studie.

## Appendix B

### B.1 Statistieken evaluatieformulieren

Aantal gedeeltelijk ingevulde evaluatieformulieren:	946
Aantal volledig ingevulde evaluatieformulieren:	128
-----	
Totaal:	1074

Aantal dagen waarop formulier ingevuld diende te worden: 145

Gemiddeld: 7.4 formulieren/dag ofwel respons van 93%

## B.2 (Statistieken n.a.v.) de antwoorden op de vragen van het evaluatieformulier

**1. Geeft het KOUW-systeem in een of meerdere regio's een absolute kans op  $\geq 50$  ontladingen/ 5 min. die  $\geq 30\%$  is?**

Ja: 112

Nee: 962

-----

Totaal: 1074

**Zo ja:** ga naar vraag 2. **Zo nee:** ga naar vraag 7, tenzij je verwacht dat de kans op een weeralarm voor zwaar onweer  $\geq 10\%$  is. Ga in dit laatste geval ook naar vraag 2.

**2. Hoe hoog schat je de kans (in %) op een weeralarm voor zwaar onweer ( $\geq 500$  ontladingen/ 5 min. in standaardgebied in komende 12 uur) in?**

0-10%: 43 (+~957~1000)

10-20%: 28

20-30%: 8

30-40%: 9

40-50%: 5

-----

Totaal : 93 (+~957~1050)

**3. Waren de kansverwachtingen van het KOUW-systeem (drempels:  $\geq 50$  ontladingen/ 5 min. en evt.  $\geq 100$  en  $\geq 200$  ontladingen/ 5 min.) behulpzaam bij deze kansinschatting?**

Ja: 88

Nee: 24

Niet ingevuld: 3

-----

Totaal: 115

**4. Zo nee, waarom niet? (cursieve tekst: reactie van Maurice (meestal via e-mail))**

- 1-10-2006: gezien de actualiteit lijkt het mee te vallen
- Voldoende andere bronnen
- Overige info was voldoende.
- In eerste instantie kreeg ik oude gegevens bij het oproepen van de kouwkaarten, terwijl de G-met boven 30% had aangegeven. Na nog enkele keren verversen kreeg ik ook de laatste plaatjes.
- 14-8-2006: Omdat de kansschatting van KOUW naar mijn gevoel niet goed past bij de synoptische situatie en omdat er naar mijn idee een discrepantie is tussen wat KOUW geeft en wat de kans op zwaar onweer in het "gewone" onweerssysteem geeft (die kansen zijn erg laag in het systeem).
- 4-8-2006: Kans op zwaar onweer in deze luchtsoort is te klein.
- 28-7-2006: Twee opvolgende loops van KOUW geven signaalverschil als gevolg van radarontwikkeling en in dit geval geeft dat maaijn inschatting een over-signaal zoals de vorige run bij ontbrekende buien-signalen een ondersignaal geeft.
- 26-7-2006: Buien blijven boven Duitsland.
- 26-7-2006: het gebied waar de buien voorkomen ligt net buiten ons land
- 26-7-2006: De kans op een bui is gering en eigenlijk alleen UKRM komt met die mogelijkheid. De temp van ehdb=00utc laat een bui toe met een heel hoge basis
- 25-7-2006: Ik verwacht geen buien en dus ook geen onweer.
- $\geq 500$  zou nog beter zijn
- 20-7-2006: Het was vrij duidelijk dat er in bedoeld gebied met relatief hoge kans geen buien zouden komen.
- 20-7-2006: veel te hoog. Actueel zie je de buien uitsterven. (2x)
- 19-7-2006: de actualiteit en de prog temps geven geen echte aanleiding.
- 19-7-2006: Ik beschouw die kansen in twee NW regio's voor 0-+06 als statistisch artefact! Wat gaat aan dit artefact vooraf dat het tot zulke hoge kansen komt??

*Eén van de predictoren in de betreffende regressievergelijking is het percentage zwarte radarpixels (neerslagintensiteit  $\geq 30$  mm/h) t.o.v. het totaal aantal pixels in het gebied. Op 19-7-2006 om 02.40 UTC was er veel clutter, waaronder een relatief groot aantal zwarte radarpixels. Dit heeft geleid tot de (foutieve) hoge kansen in de twee NW regio's.*

- 19-7-2006: Een te groot kans vergeleken met de actualiteit +6
- 24-6-2006: Andere schattingen (ook onze gids) spreken van sign. hoge, zware onweerskans, 50-75 % (Cape slechts 1000)
- Alarm criteria 500 ontl/5min, deze kans wordt niet gegeven, dus hoe met 100 of 200 dit dan wel inschatten.

*Je zegt dat je de kans op een weeralarm voor zwaar onweer hebt afgeschat m.b.v. onweerindices. Nu gebruikt het KOUW-systeem ook een aantal indices als invoer (naast andere invoer; zie achtergrondinfo). Bovendien levert het systeem je een objectieve kans op een aantal bliksemintensiteitsdrempels, die weliswaar (noodgedwongen) minder extreem zijn dan het weeralarmcriterium, maar die het bepalen van de kans op een weeralarm wel degelijk vergemakkelijken. Je weet i.i.g. dat de kans op  $\geq 500$  ontl./ 5 min kleiner is dan de kans op  $\geq 200$  ontl./ 5 min. en uit het verloop van de kansen over de verschillende drempels kun je ook het e.e.a. afleiden; bijv. is de kans op  $\geq 200$  ontl./ 5 min nauwelijks kleiner dan de kans op  $\geq 50$  ontl./ 5 min., dan zou de kans op  $\geq 500$  ontl./ 5 min. ook weleens nauwelijks kleiner kunnen zijn dan de kans op  $\geq 200$  ontl./ 5 min. Om een indruk te krijgen van de uitvoer van het KOUW-systeem in een aantal zwaar onweer situaties in het verleden (allemaal situaties waarbij het weeralarmcriterium is gehaald op 29 juni 2005 na): zie 'Historische cases' op <http://info.knmi.nl/wm-am/stat/wmstat.htm> onder de knop KOUW. Ik hoop dat dit antwoord geeft op je vraag.*

- Verwachtingen van 100 en 200 ontladingen per 5 min zijn (nog) niet aanwezig. Die van 50 ontl/5 min wel, maar hoe je dat moet vertalen naar kansen op 500 ontl/min is niet duidelijk. *Dat is inderdaad niet zo gemakkelijk... Maar zoals ik verteld heb tijdens het meteorologenoverleg (zie ook de achtergrondinfo), was een grens van 50 ontl./ 5 min. het maximaal haalbare voor de nacht en ochtend tijdvakken. Ik zou daarom (net als jij) bij een verwachting voor die tijdvakken ook naar INDECS kijken en proberen te schatten wat de kans is dat die 500 ontl. in 5 min. plaatsvinden. Verder weet je natuurlijk dat de kans op  $\geq 500$  ontl./ 5 min. kleiner is dan zowel de kans op  $\geq 500$  ontl./ 6 uur (INDECS) als de kans op  $\geq 50$  ontl./ 5 min. (KOUW). Ik hoop dat dit antwoord geeft op je vraag.*
- zijn niet aanwezig  
*Op het moment dat jij dit bericht verstuurde, waren de kanskaartjes van de 15 UTC KOUW run op mijn PC wel zichtbaar. Het formulier dient echter pas rond 18 UTC verstuurd te worden, omdat dan de kaartjes van de 18 UTC KOUW run beschikbaar zijn en de formulieren op basis van die run ingevuld moeten worden. In de huidige weersituatie komt dat natuurlijk niet zo nauw, maar in convectieve situaties wel (als het hele formulier ingevuld moet worden)... Vaker invullen mag in die situaties, maar op de hoofduren (00, 06, 12 en 18 UTC) altijd.*
- Andere info en obs.

##### **5. Heb je bij je kansinschatting (tevens) gebruik gemaakt van actuele waarnemingen en/of verwachtingen van ander systemen (bijv. INDECS) of modellen?**

Ja: 104

Nee: 9

-----  
Totaal: 113

##### **6. Zo ja, welke?**

- Indecs, synoptische situatie (losse buien, kleine lijntjes), temps.
- Radar Bras AWW en synoptische waarnemingen
- Radar, waarnemingen, SFLOCS, TEMPS, 500 hPa hoogte van ECMWF, UKRM en Hirlam.
- metars, synops, eras, radar
- radar, waarnemingen (6x)
- de gebruikelijke radar laat zien dat de buiigheid afneemt en de zwaardere buien zijn zo het land uit.
- Radarinfo + sflox. neerslagvelden v/h model suggereren daarnaast geen bijzonder grote activiteit.
- Radar (bliksem 50x50km) en SFLOCs (Smart Windows)

- Indien een weeralarmsituatie zich voordoet laten de neerslagvelden meestal intensiteiten zien van minimaal 10 mm/6 uur. Daar is nu geen sprake van . . . dus een zeer zeer kleine kans op een weeralarm.
- Sat/radar/obs/temps
- actuele waarnemingen, (radar, synops, sflocs) indecs, neerslag Uitvoer en progtemps
- Zowel actuele waarnemingen als INDECS
- Waarnemingen en BRAS
- INDECS (3x)
- Onweerslijntje conform synoptisch beel boven België, probleem is de gebiedsgrootte
- Temps, div. Modeluitvoer
- EC12/UK00 en HR00-runs en onweerskanskaartjes.
- Temps stroomopwaarts, progtemps uit Hirlam
- Hirlam, waarnemingen en eigen verwachting
- boyden, waarnemingen, temps
- Oude hirlam-run en ECMWF
- Sflocs, radar
- actuele radarbeelden
- Sat, radar, HR/UK/EC-model info loopt synchroon, ballonoplatingen en waarnemingen stroomopwaarts
- Met name HR in combinatie met radar/satelliet en gezoed verstand; koudste lucht strijkt noord langs.
- Inschatting synoptische situatie, onstabiele lucht met verspreide buien. Sflocs, temps.
- Diverse, vnl actuele onweersactiviteit.
- Synoptische, radar en sat-observaties plus inzicht
- Modelberekeningen laten de komende 12 uur stabilisatie zien.
- Nowcastingtechnieken, RGB sat beelden, grondwaarnemingen etc. Modeluitvoer (Hir06) is weinig waardevol.
- Vooral radar en satelliet
- Indecs, temps, GFS- en Hir Uitvoer van cape etc
- Radar, modelprognoses neerslag (UK/HR/EC) en satellietwaarnemingen.
- synops, UKRM, ECMWF, HiRLAM, Temp's
- synops, radar, neerslagverwachting HiRLAM, D11, UKRM en ECMWF
- Met name radar.
- radar en actuals
- Neerslagvelden van diverse modellen suggereren geen van allen onweerscomplexen die een weeralarm rechtvaardigen. In deze situatie gaat het om geïsoleerde onweersbuien die zeer plaatselijk kunnen huishouden.
- EC00,UKRM00, Hir00, E22, GFS, CAPE , RACMO, ESTOFEX, GME , sferics,obs
- berekening van neerslagvelden van 4 modellen duiden allen op de mogelijkheid van een paar geïsoleerde onweersbuien en dus niet op grote onweerscomplexen.
- ECMWF. UKRM
- zoals altijd: Hirlam, temps, radar, etc. etc.
- Hirlam thetaW850 en gronddruk voor de positie van de convergentielijn. Temps voor de convectietemperatuur. Trajectorieen voor evt. luchtdalingen.
- Satelliet, radar, grondwaarnemingen, sfloc9.
- Waarnemingen, temps, modellen.
- INDECS, Hirlam en ECMWF, SFLOCS op hetzelfde systeem gisteren, TEMPS, KTG, Trajectorieen.
- Obs, sferics, verwachte CAPE, Cinesat,Nowcasting SAF, RDT-product en IR trajectorie en CMV SAF modelinfo
- Waarnemingen, diverse satellietproducten, Euroradar, vergelijking neerslag in Modeluitvoer met actualiteit.
- waarnemingen, temps.
- Van verwachtingen Tmax (in vergelijking met convectietemp).
- Radar
- radar,bliksemweergave
- Actele onweersbuien in NW Frankrijk. Sflocs.
- Modelinfo en consistentie incl obs
- Gidsen, cape etc.
- actuele radarbeelden, hirlam.

- BRAS (geeft geen signaal, maar ik weet niet of de metingen betrouwbaar zijn aangezien de radar van De Bilt eruit ligt).
- radar, waarnemingen en indecs
- Neerslagradar, cinesatsysteem, sflocs van UK
- INDECS, HR/UK/EC-indicatoren
- actueel weer en indices
- indices en modellen
- Kanskaartjes, indices (CAPE>1000), obs, EU-radar, UKmeso-guidance-figuren, neerslagconsistentie HiRlam, ECMWF etc. SATREP's
- ECMWF/Hirlam Boyden voor positie van kans op onweer. Ook Estofex en UKmeso houden kans op onweer buiten onze landsgrenzen.
- BRAS, INDECS
- Radar, bliksem 50\*50, grondwaarnemingen, satelliet en synoptisch inzicht
- Zowel actuele waarnemingen als Hirlam en indexen.
- Estofex (Groenemeijer), indices, CAPE (1000) en reeds uitstaande waarschuwingen MeteoFrance en DWD.
- Verschillende indexen op intranet
- Onze gids, GFS, GFS Cape, traj. uit Frankrijk met Spaanse pluim (bult hoogste thetaw 850, 700, 500 hPa) waar actieve onweerscellen voorkomen.
- Onweerindices
- o.a. progtemps en neerslag Hirlam + neerslag andere modellen + INDECS onweerskanskaarten
- Hirlam/UKMO/ECMWF neerslagvelden, actuele radarbeelden en waarnemingen.
- sflocs/synops/radar
- ECMWF, HiRLAM
- radar, onweerskanskaartjes
- GWI: CAPE, TTI, Showalter, heliceiteit, ook even naar ESTOFEX gekeken waarin de kans op een hoos expliciet genoemd werd. (Hr. Gatzert) Ook UK modified Meso toont veel rode buiindicaties in CF CA =kans op onweer

**7. Indien je nog opmerkingen hebt t.a.v. (het gebruik van) het KOUW-systeem of dit evaluatieformulier, dan kun je die hieronder kwijt:**

*(cursieve tekst: reactie van Maurice (meestal via e-mail))*

**Opmerkingen over KOUW-systeem:**

- Schuif indecs en kouw s.v.p. ineen.  
*Als KOUW operationeel wordt, dan zullen de 0-6h en 6-12h verwachtingen van INDECS waarschijnlijk vervangen worden door die van KOUW. Verder zal de INDECS predictand voor zwaar onweer voor alle verwachtingstermijnen vervangen worden door die van KOUW en zal het hele systeem geüpdate worden. Dit vergt natuurlijk nog het nodige werk en zal niet vóór het onweersseizoen van 2007 gerealiseerd zijn. De presentatie van de systemen blijft waarschijnlijk gescheiden, want INDECS draait slechts 4 keer per dag en KOUW 8 keer.*
- Ik merk nu een 3uurlijkse update van de KOUW matrices.  
*Ze werden al steeds om de 3 uur geüpdate; de runfrequentie is immers 8 keer per dag, zoals erboven staat... De formulieren hoeven maar om de 6 uur ingevuld te worden, d.w.z. als de KOUW runs van 00, 06, 12 en 18 UTC beschikbaar zijn. Gelieve het formulier i.i.g. op of na die tijden in te vullen. B.v.d.*
- Ik denk dat er onderzocht moet worden waarom de PC soms oude gegevens presenteert, dit is al een keer eerder gebeurd.  
*Voor je probleem t.a.v. het niet verversen van de plaatjes zul je bij de helpdesk of zo moeten aankloppen.*
- 14-8-2006: Nu kloppen de KOUW-waarden in mijn ogen veel beter dan in de voorgaande run. Was er iets aan de hand?  
*N.a.v. je formulieren heb ik even gekeken naar de (waardes van de) predictoren, maar ik kan niks vreemds ontdekken... De run van 12 UTC gebruikt een aantal andere predictoren, een andere HiRLAM run en actuele waarnemingen, dus dat kan wel verschillen in de kanspercentages geven. Het zou ook kunnen liggen aan de ECMWF convectieve neerslagsom, die in de 6 UTC run wel als predictor voor zwaar onweer voorkomt en in de 12 UTC run niet. De convectieve neerslagsom was vandaag nogal hoog en dat leidt dus tot relatief grote kansen.*

- Volgens de instructie worden de kouw kans kaartjes op de hoofdruns van HIRLAM gemaakt (0,6,12 en 18). Echter nu om 06z wordt de run van 0300 UTC getoond. Is dit goed? Zo ja dan moet de instructie aangepast worden.  
*Waarschijnlijk was je dan net iets te vroeg, want om 6 UTC moeten de kanskaartjes van 6 UTC beschikbaar zijn. De runfrequentie van het KOUW-systeem is trouwens 8 keer per dag (zie achtergrondinformatie bij het systeem).*
- 28-7-2006: Toekomstvraag: hoe maak je KOUW minder radar- en meer model-afhankelijk? (Als je tenminste een model hebt dat deze situatie aan kan, vandaag en de afgelopen dagen had je daar weinig aan).  
*Tijdens de ontwikkeling van het systeem bleek dat de skill voor de 0-6 h verwachtingstermijn duidelijk verbeterde door het meenemen van radar- en/of blikseminformatie, naast modelinformatie.*
- voorkeur naar een kaartje waarin de waarde staat.  
*De waardes staan er toch in!?*
- Waar blijven de toegezegde reeds vermenigvuldigde kansen?  
*Absolute kansen zijn nu ook beschikbaar. Er was enige vertraging vanwege mijn vakantie.*
- Handig om niet alleen +00 tot +06 (etc) maar ook de runtijd te noteren naast de plaatjes.  
*Runtijd staat er nu bij.*
- De kansverwachting van het kouw-systeem op meer dan 50 ontladingen per 5 minuten geeft een eerste indicatie.
- Jammer dat het standaardgebied voor een weeralarm van 50x50 km niet overeen komt jouw regio's van 80x90 km. Hetzelfde geldt ook voor het aantal ontladingen (200 om 500), maar je hebt het een en ander al uitgelegd op ons werkoverleg.
- Kaartje +6 tot +12 met  $\geq 50$  ont/5 min valt weg als ik erop klik? Op L-plek zijn andere kaartjes dan op G plek rara?  
*Het systeem draait 8 keer per dag (zie achtergrondinfo), terwijl de formulieren maar 4 keer per dag ingevuld hoeven te worden. Het is wel belangrijk de formulieren pas in te vullen als de run van 00, 06, 12 of 18 UTC beschikbaar is, i.e. rond die tijd. Alleen voor die runs zijn de verwachtingen voor de 6-12 uren verwachtingstermijn al beschikbaar. [Sinds 22 juni 2006 zijn ze ook voor de andere runs beschikbaar.] We zullen ervoor zorgen dat (een) oudere run(s) ook nog een tijdje zichtbaar blijven. [zie 'Oude verwachtingen' op <http://info.knmi.nl/wm-am/stat/wmstat.htm> onder de knop KOUW]*

#### Opmerkingen over beschikbaarheid van KOUW:

- 12-10-2006: kouw lijkt gecrasht te hebben. eerst periode allemaal wit en 9999.
- 7-8-2006: Hirlam heeft op de backup versie gedraaid, de kouw informatie lijkt daarmee onvolledig (9999) en onbetrouwbaar
- 7-8-2006: Hirlam 18 utc-run niet aanwezig, waardoor geen output.

#### Opmerkingen over synoptische situatie:

- 10-8-2006: Opvallend is dat de kans op onweer erg groot is en blijft. Die op zwaar onweer erg klein is en eveneens de de KOUW waarden erg klein zijn. Waarmee maar gezegd is dat er vrijwel zeker onweer zal zijn, maar dat het niet al te heftig wordt.
- 4-8-2006: De onweersbuien hebben ook in het vakje van Twente gezeten, het was een hele N-Z lijn met relatief weinig bliksemontladingen vreemd genoeg. Het onweer in Brabant en Zld Limburg heeft-ie niet zo goed te pakken.
- 20-7-2006: De instroom vanuit het westen van minder warme lucht in de grenslaag veroorzaakte stabilisatie waardoor de convectie vanaf de grond niet meer kon optreden.
- 28-6-2006: Volgens HiRLAM ligt een golf in het polaire front in de late avond boven het zuidoosten van het land met boyden van 96. De kans op een onweersbui is dan ook mogelijk.
- 14-6-2006: het betreft het uiterste zuidoosten van Nederland
- 13-6-2006: Nowcasten, dagelijkse gang waren doorslaggevende argumenten (buien komen niet noordelijker dan Zeeuws Vlaanderen; mogelijk atmosferopbouw te droog en/of dagelijkse gang (wind aan de kust om nar wind van zee).

#### Overige opmerkingen:

- Zou je vanmorgen (maandag 28 aug 2006) even naar de weerkamer kunnen komen?

- Jammer dat het Franse RDThunderstorms achter een usercode verdwenen is, gaarne herstellen (John Kambeel?)
- Is het niet veel zinvoller om dit formulier alleen in te vullen als aan het criterium onder vraag 1 voldaan wordt of als dat niet zo is maar je toch een > 50% kans op een weeralarm voor zwaar onweer uitgeeft.  
*Beste meteorologen,*

*Omdat het invullen van het evaluatieformulier bij sommigen wat vragen oproept, volgen hierbij in het kort enkele doelen ervan:*

1. *monitoring van het gebruik van de KOUW kansverwachtingen bij het bepalen van de kans op een weeralarm voor zwaar onweer.*
2. *meteorologen laten oefenen met het bepalen van de kans op een weeralarmsituatie.*
3. *meteorologen vertrouwd maken met het KOUW-systeem en zijn karakteristieken.*
4. *melding van kansverwachtingen die aanleiding kunnen geven tot 'false alarms' of 'misses' (resp. hoge kansen bij niets-aan-de-hand weer en v.v.)*

*Vanwege punt 3 en 4 is ervoor gekozen om het formulier altijd te laten invullen.*

*Lees s.v.p. ook de N.B. bovenaan het formulier!*

*M.v.g.,*

*Maurice Schmeits.*

## **Referenties**

Noteboom, S., 2006: Processing, validatie, en analyse van bliksemdata uit het SAFIR/FLITS systeem. *Internal report*, KNMI, IR-2006-01

[[http://info.knmi.nl/~holleman/reports/IR200601\\_Verslag\\_Saskia.pdf](http://info.knmi.nl/~holleman/reports/IR200601_Verslag_Saskia.pdf)]

Schmeits, M. J., C. J. Kok and D. H. P. Vogelezang, 2005: Probabilistic forecasting of (severe) thunderstorms in the Netherlands using model output statistics. *Wea. Forecasting*, 20, 134-148 [<http://www.knmi.nl/publications/fulltexts/skv2005.pdf>].

Van Westrhenen, R., 2007: Korte termijn neerslagverwachting door het extrapoleren van radarneerslag. *Technical report*, KNMI, in preparation.

Wilks, D.S., 2006: *Statistical methods in the atmospheric sciences*, 2<sup>nd</sup> Ed., Academic Press, 627 pp.