



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

# Herijking Waarschuwingssystematiek

2015



# Inhoud

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 AANLEIDING	8
2.1 Meteorologische evaluaties	8
2.2 Maatschappelijke ontwikkelingen	8
2.3 Meteorologische ontwikkelingen	9
3 AANPAK	10
4 AANPASSING PROCEDURE UITGIFTE WAARSCHUWINGEN	11
5 AANPASSING WAARSCHUWINGSCRITERIA	12
5.1 Regen	12
5.2 Sneeuw en Gladheid	13
5.3 Onweer	13
5.4 Windstoten	15
5.5 Temperatuur	15
5.6 Zicht	17
5.7 Hozen	17
6 IMPACTBESCHRIJVING	19
7 IMPLICATIES HERIJKING VOOR EVALUATIE	20
8 VERDERE ONTWIKKELING WAARSCHUWINGSSYSTEMATIEK	22
8.1 Regionalisatie	22
8.2 Impact gerelateerde waarschuwingen	22
BIJLAGE 1: Overzicht huidige en toekomstige criteria (was-wordt lijst)	26
BIJLAGE 2: Regionalisatie van waarschuwingen: een mogelijke uitwerking	28
BIJLAGE 3: Teksten Impactbeschrijving	32



# Samenvatting

De bestaande waarschuwingssystematiek is geëvalueerd. Dit heeft geleid tot een inventarisatie van mogelijke aanpassingen. Op basis van de inventarisatie is geconcludeerd dat een aantal aanpassingen relatief snel kunnen worden geïmplementeerd, maar dat voor andere meer doorlooptijd nodig is. Beide zijn in deze rapportage beschreven.

Dit jaar zullen de waarschuwingcriteria worden aangepast op basis van opgedane ervaringen en voortschrijdende meteorologische kennis. Waar mogelijk zijn voor alle kleurcodes criteria afgeleid. Voor wat betreft onweer en extreme temperaturen zijn geheel nieuwe criteria ontworpen.

In het uitgifteproces wordt het kanspercentage van 90% en de standaardgebiedsgrootte, nodig om een weeralarm uit te geven, verlaten. Een weeralarm zal worden gegeven op basis van de verwachte impact. Weerwaarschuwingen zullen daarbij worden vergezeld van algemene (handelings)adviezen en impactbeschrijvingen.

De wens tot verdere regionalisatie van waarschuwingen en een systematiek die gebaseerd is op impact, vergt meer fundamentele wijzigingen in de huidige systematiek. Bovendien zijn voor meteorologen en het Weerimpactteam nieuwe tools nodig, als onderdeel van het productie en beslijstraject. Regionalisatie en impact-gerelateerd waarschuwen zullen in twee vervoliprogramma's verder worden uitgewerkt.



# 1 Inleiding

De huidige KNMI-waarschuwingssystematiek is sinds 2010 in gebruik. De afgelopen vijf jaar is op het KNMI veel praktische ervaring opgedaan met de systematiek. Daarbij zijn een aantal mogelijke verbeterpunten geagendeerd, deels volgend uit verificaties en evaluaties.

De maatschappij verandert snel. Er zijn maatschappelijke ontwikkelingen en trends zichtbaar die aanleiding zijn om tot aanpassingen aan de waarschuwingssystematiek over te gaan.

Tenslotte blijft het vakgebied van de meteorologie zich ontwikkelen waardoor nieuwe mogelijkheden zijn ontstaan rond weerwaarschuwingen.

In het licht van bovenstaande heeft de productgroepmanager Weer & Luchtvaart aan de vakgroep Weer- en Klimaatdiensten gevraagd om de waarschuwingssystematiek te evalueren. De evaluatie of 'herijking' is in dit rapport beschreven.

In hoofdstuk 2 worden de meteorologische en maatschappelijke ontwikkelingen geschetst die mede aanleiding zijn geweest om het project 'Herijking Waarschuwingssystematiek' te starten. Hoofdstuk 3 beschrijft de aanpak van dit project, inclusief een beschrijving van het consultatieproces dat is gevolgd met in- en externe stakeholders.

In hoofdstuk 4 - 7 is inhoudelijk beschreven welke veranderingen in de waarschuwingssystematiek zullen worden doorgevoerd. Het gaat om procedurele veranderingen in het uitgifteproces (hoofdstuk 4), veranderingen in de waarschuwingcriteria (hoofdstuk 5), aanpassingen in het evaluatie/verificatieproces (hoofdstuk 6) en het geven van impactbeschrijvingen (hoofdstuk 7).

Bij afnemers is behoefte is aan verdere regionalisatie van de waarschuwingen en aan een (nog) sterkere koppeling van de waarschuwingen aan impact van weersfenomenen. Beide behoeftes vergen fundamentele aanpassingen aan de waarschuwingssystematiek die ingrijpt in door meteorologen gevolgde procedures, gebruikte applicaties en productie-omgeving. In een vervolprogramma zullen deze aanpassingen worden uitgewerkt. Het voorgestelde vervolprogramma wordt in hoofdstuk 8 beschreven.

## 2 Aanleiding

De huidige waarschuwingssystematiek voor “gevaarlijk” weer is sinds 2010 in gebruik. In de jaren erna zijn nog enkele kleine aanpassingen doorgevoerd. Op basis van zowel evaluaties van de huidige systematiek als maatschappelijke en meteorologische ontwikkelingen wordt in dit rapport een update van de huidige systematiek voorgesteld. Deze aanleidingen voor het aanpassen van de systematiek, worden hieronder geschetst.

### 2.1 Meteorologische evaluaties

Na het uitgeven van weerwaarschuwingen wordt geëvalueerd wat er goed ging en wat mogelijk beter kan. Hieruit zijn verschillende aandachtspunten voortgekomen.

Een belangrijk aandachtspunt dat uit de evaluaties volgde is dat niet voor alle weersfenomenen het opschalingsprincipe (groen → geel → oranje → rood) wordt gehanteerd. In de praktijk wordt dit door meteorologen als een gemis ervaren; er is meer informatie beschikbaar, die niet tot uitdrukking kan worden gebracht in de waarschuwingscodering.

Kleurcodes zijn gekoppeld aan de termen “gevaarlijk weer” (geel), “extreem weer” (oranje) en “weeralarm” (rood). Door afnemers worden de benamingen van de kleurcodes niet eenduidig geïnterpreteerd en dit leidt tot onduidelijkheid over met name de impact van het te verwachten fenomeen. In de praktijk heeft dit deels tot een devaluatie van het gewicht van waarschuwingen geleid.

Uit evaluaties blijkt tenslotte dat het voor afnemers soms niet duidelijk is wat de impact is van een fenomeen waarvoor wordt gewaarschuwd (“afbrekende takken kunnen een gevaar vormen”) en ook, wat de afnemer met de waarschuwing moet doen: welk handelingsperspectief er is (ga niet naar het bos).

### 2.2 Maatschappelijke ontwikkelingen

Naast aspecten die uit de meteorologische evaluaties volgen, zijn er ook maatschappelijke ontwikkelingen zichtbaar. Vanuit de maatschappij wordt steeds vaker de vraag gesteld wat de gevolgen zullen zijn bij een bepaald weersfenomeen; wat is de impact als gevolg van een bepaalde kleurcode? Daaraan wordt direct de behoefte gekoppeld om de waarschuwingssystematiek te baseren op de te verwachten impact en niet alleen op de mate en kans van optreden van een weersfenomeen.

Er is een tendens zichtbaar (weerapplicaties, websites) waarbij verwachtingen en waarschuwingen steeds verder worden geregionaliseerd en gepersonaliseerd. De behoefte bestaat bij de gebruiker om de waarschuwing te ontvangen voor een zo specifiek mogelijke plaats en tijd.

Ook internationaal is er veel aandacht voor impact gerelateerde waarschuwingen. Zo heeft de VN in haar ‘International Strategy on Disaster Reduction’ (UNISDR), reeds lang geleden gesteld dat een waarschuwing pas compleet is wanneer er handelingsperspectief aan de ontvanger wordt meegegeven. Recentelijk adviseerde ook de WMO, in haar “Service Delivery Implementation Plan” de Nationale



weerdiensten om meer duiding mee te geven bij de waarschuwingen. Ook het Europese Metealarm spoort momenteel de deelnemende weerdiensten aan om impact en gedragsadviezen mee te geven bij de waarschuwingen, en in eigen land wordt deze ontwikkeling stevig ondersteund door het NCC en I&M DCC.

### 2.3 Meteorologische ontwikkelingen

De hoeveelheid beschikbare meteorologische waarnemingen van derden neemt de laatste jaren zeer snel toe. Denk hierbij aan waarnemingen door bijvoorbeeld weeramateurs. Ook is het de verwachting dat big data de komende jaren veel aanvullende informatie zal gaan leveren.

Er komt tegenwoordig ook steeds meer en sneller weerkundige informatie beschikbaar via (social) media. Denk aan (schade)meldingen (door publiek) via bijvoorbeeld twitter, lokale nieuwsberichten of webcams. Deze informatie kan door meteorologen worden gebruikt om een betere inschatting te maken van de zwaarte van extreem weer nadat dit is ontstaan, maar (nog) niet over waarneemstations is getrokken.

Deze ontwikkelingen in waarnemingen maar ook de ontwikkelingen in modellen bieden mogelijkheden om steeds gedetailleerder in tijd en ruimte uitspraken te doen over te verwachten weersfenomenen.

De nieuwe databronnen, zoals beschikbaar via (social) media kunnen bovendien niet alleen leiden tot een betere verwachting, maar kunnen ook gebruikt worden voor een snellere en betere uitgifte van de waarschuwingen.

# 3 Aanpak

Op basis van de meteorologische verificaties en evaluaties zijn de wensen van zowel intern betrokkenen (meteorologen) als externe afnemers ten aanzien van de Herijking Waarschuwingssystematiek op een rij gezet.

Op basis van deze inventarisatie zijn aanpassingen aan de huidige systematiek intern in concept uitgewerkt, waarbij op verschillende momenten in het proces is afgestemd met KNMI vakgroep- en productgroepmanagers, operationele meteorologen, experts van verschillende vakgroepen en communicatieadviseurs.

Uit het interne afstemmingsproces werd duidelijk dat een aantal gewenste aanpassingen relatief snel kunnen worden geïmplementeerd. Het gaat hier om veranderingen in het uitgifteproces, veranderingen in de criteria en impact-zinnen die samen met de waarschuwingen kunnen worden uitgegeven.

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden tot een impact gerelateerde waarschuwingssystematiek, is een studiereis naar de UK MetOffice ondernomen aangezien daar veel ervaring is opgedaan met een waarschuwingssystematiek op basis van verwachte impact. De conclusie is dat de in de UK gevolgde systematiek voldoende aanknopingspunten heeft voor de Nederlandse situatie, maar dat een langer lopend programma nodig is om een dergelijk systeem in Nederland te implementeren.

Een langer lopend programma is ook nodig om tot verdergaande regionalisatie van de waarschuwingssystematiek te komen, aangezien met name het productieproces zal moeten worden aangepast. Zowel de verdergaande regionalisatie als een systematiek op basis van verwachte impact zijn als “stippen op de horizon” in dit rapport opgenomen.

Het concept ‘herijkte’ systematiek is (dit rapport ) met het Weerimpactteam (DCC, NCC, VCNL, LOCC, Prorail) afgestemd, zodat zij tijdig eventuele implicaties voor hun systemen konden onderzoeken en nog feedback kunnen geven op eventuele onvolkomenheden.

Na het definitief vaststellen van de herijking, maar geruime tijd voor het in werking treden van de nieuwe systematiek zijn key-accounthouders, weerproviders, weerpartners, ANWB en verzekeraars geïnformeerd over de wijzigingen.

Voor het algemene publiek zal een factsheet worden opgesteld die uitleg geeft over de belangrijkste wijzigingen en de interpretatie van de waarschuwingen en impactduidingen.

# 4 Aanpassing procedure uitgifte waarschuwingen

In hoofdstuk 2 is de wens beschreven om weerwaarschuwingen meer en beter te koppelen aan de verwachte impact van het fenomeen waarvoor gewaarschuwd wordt. Een dergelijke herziening kan belangrijke gevolgen hebben voor de procedures die gevolgd worden bij de uitgifte van waarschuwingen. In een apart programma (zie hoofdstuk 7) zal de komende periode worden gewerkt aan de herziening, inclusief de benodigde procedurewijzigingen. In het kader van de huidige herijking worden alleen onderstaande, relatief kleine en eenvoudig te realiseren veranderingen in de procedure doorgevoerd:

- Het kanspercentage van 90% (in combinatie met de SGG), formeel nodig om een weeralarm uit te geven, wordt verlaten. In de nieuwe situatie zal na overleg met het expertteam en het weeralarmteam, op basis van een impactanalyse, besloten worden om een code rood (weeralarm) uit te geven. De veiligheidsmeteoroloog zal de SGG als leidraad gebruiken om op meteorologische gronden te adviseren over een eventuele code rood;
- De verwachte impact is bepalend om tot een code rood te komen. De veiligheidsmeteoroloog gebruikt uiteraard wel criteria als leidraad om op meteorologische gronden te adviseren over een eventuele code rood. De drempelwaarden liggen hierbij voor code rood hoger dan voor code oranje. De code rood criteria zullen niet extern worden gecommuniceerd.

# 5 Aanpassing waarschuwingscriteria

In de huidige waarschuwingssystematiek zijn niet voor alle fenomenen drempelwaarden vastgesteld voor code geel, oranje en rood. Zo kan er voor ijzel wel een code oranje of rood worden gegeven, maar geen geel. Uitgangspunt bij de herijking van de systematiek is dat, waar mogelijk, voor ieder fenomeen drempelwaarden zijn gedefinieerd voor code geel, oranje en rood. Deze uitbreiding maakt de communicatie van waarschuwingen en waarschuwingsniveaus naar afnemers door de uniformiteit duidelijker. Bovendien geeft het de meteoroloog de mogelijkheid om gericht en op het juiste niveau te waarschuwen.

In onderstaande paragrafen wordt de drempelwaarden per element beschreven. In bijlage 1 is een was-woordt lijst opgenomen van thans in gebruik zijnde criteria en de criteria, zoals deze in dit rapport worden vastgesteld en beschreven.

## 5.1 Regen

In de huidige waarschuwingssystematiek kan een code geel worden gegeven voor ‘regen’ na meldingen van verkeershinder door aquaplaning, of indien buien worden verwacht die een neerslaghoeveelheid van meer dan 30 mm in 1 uur zullen brengen.

Op het KNMI is veel informatie beschikbaar over het optreden van lokale wateroverlast tijdens zware buien. Vaak treedt er wateroverlast indien er meer dan 50 mm in 24 uur valt. Gemiddeld telt een zomer in Nederland 8 dagen waarop er op 1 of meerdere KNMI-neerslagstations 50 mm of meer wordt afgetapt. Ook in andere seizoenen komt meer dan 50 mm in 24 uur voor, meestal bij meer aanhoudende regen. Het criterium van meer dan 50 mm in 24 uur wordt, vanwege de relatie met het optreden van lokale wateroverlast, voor code geel in gebruik genomen in plaats van het criterium >30 mm in 1 uur. Code oranje (>75 mm/24 uur) is gekoppeld aan de Wet Toekenning Schade (WTS) en blijft gelijk aan de thans in gebruik zijnde drempelwaarde. Voor code rood wordt het criterium >100 mm in 24 uur geïntroduceerd. Gebeurtenissen waarbij meer dan 100 mm in 24 uur valt zijn uitzonderlijk. In de afgelopen 15 jaar is het 4 keer voorgekomen dat er in een gebied groter of gelijk aan de SGG aan het criterium is voldaan.

Onderstaand zijn de nieuwe criteria samengevat.

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	
<b>Zware regen</b>	Verkeershinder door aquaplaning, of >50 mm in 24 uur	>75 mm in 24 uur	>100 mm in 24 uur

Tabel 1  
 Waarschuwingcriteria voor regen. \*SGG en criteria zijn leidraad voor meteoroloog.

## 5.2 Sneeuw en Gladheid

De belangrijkste impact van sneeuwval is die op mobiliteit door gladheid. Om die reden zijn de criteria voor sneeuw en gladheid in onderstaande tabel samengevoegd.

In de huidige waarschuwingssystematiek kan voor gladheid door op- of aanvriezing of bevriezing, belangrijk voor het wegverkeer, alleen een code geel gegeven worden. Voor ijzel of ijsregen met vaak dezelfde gevolgen voor het verkeer, kan juist alleen een code oranje of rood worden uitgebracht.

In de nieuwe systematiek wordt gladheid door op-, aan- of bevriezing samengenomen met gladheid door ijzel. Het onderscheid naar kleurcode wordt gemaakt naar de schaal waarop de gladheid voorkomt. Bij lokale verschijnselen (plaatselijk, her en der) wordt een code geel gegeven, als de gladheid zich voordoet op uitgebreide schaal een code oranje. Als meteorologische leidraad voor code rood is dat de gladheid zich algemeen (op grote schaal) voordoet.

Op basis van evaluaties zijn voor sneeuwval met sneeuwbedekking tot gevolg, de drempelwaarden voor code geel en oranje verhoogd. Criteria voor code rood zijn als leidraad voor meteorologen toegevoegd.

	Code geel	Code oranje	Code rood* (weeralarm)
	0-48 uur vooruit	0-24 uur vooruit	0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	
<b>Sneeuw &amp; gladheid</b>			
<b>Gladheid</b>	Lokale gladheid door op-, aan- of bevriezing van natte weggedeelten, hagel, sneeuwresten of lokale ijzel.	Op uitgebreide schaal gladheid door ijzel of bevriezing	Op grote schaal (algemene) gladheid door ijzel of bevriezing
<b>Sneeuw</b>	Of Tot 5 cm sneeuw in 6 uur	Of 5-15 cm sneeuw in 6 uur	Of >15 cm sneeuw in 6 uur
	En/Of Tot 3 cm sneeuw in 1 uur	En/of 3-5 cm sneeuw in 1 uur	En/of >5 cm in 1 uur
		En/of Sneeuwval en/of drift-sneeuw (>40 km/uur), leidend tot sneeuwduinen	En/of Sneeuwval en/of drift-sneeuw (>50 km/uur), leidend tot sneeuwduinen

Tabel 2  
 Waarschuwingcriteria  
 voor sneeuw en gladheid.  
 \*SGG en criteria zijn lei-  
 draad voor meteoroloog.

## 5.3 Onweer

De huidige waarschuwingssystematiek voor 'onweer' is gebaseerd op het aantal ontladingen dat geregistreerd wordt door het bliksemdetectiesysteem Flits. Het wordt als een gemis gezien dat verschijnselen die vaak optreden bij onweersbuien zoals windstoten, overvloedige regenhoeveelheden, een hoge neerslagintensiteit en grote hagel, niet expliciet worden meegenomen in de waarschuwingssystematiek.

Medio 2015 zal Flits worden vervangen door het bliksemdetectiesysteem Meteorage. De detectiekaracteristieken van beide systemen zijn onderling niet vergelijkbaar. Alhoewel Meteorage in totaal minder ontladingen registreert, is het aantal gedetecteerde verticale ontladingen juist groter. Gevolg is dat het bestaande bliksemcriterium na introductie van Meteorage niet meer kan worden toegepast.

De overgang naar Meteorage en de wens om (ook) voor verschijnselen te kunnen waarschuwen die onweersbuien vaak vergezellen, heeft er toe geleid een onderzoek te starten naar de mogelijkheid om te komen tot nieuwe waarschuwingcriteria voor 'onweersbuien'. Onder onweersbuien worden buien verstaan met onweer, vergezeld van één of meer van de verschijnselen zware windstoten, zware regen of grote hagel.

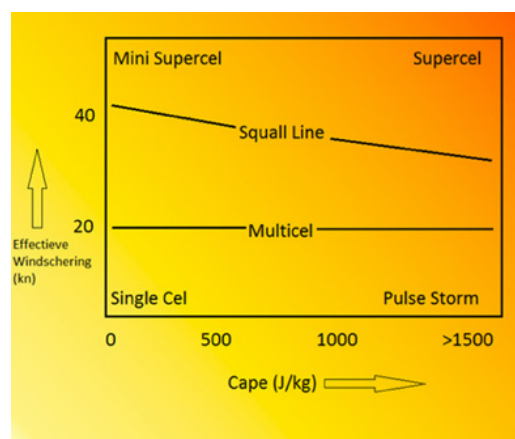
Om tot nieuwe criteria te komen is allereerst een korte inventarisatie uitgevoerd naar de (nationale) methodes die in Europese landen in het kader van de meteoalarm samenwerking worden gebruikt om tot onweerswaarschuwingen te komen. Uit de inventarisatie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Alleen in Italië wordt het aantal ontladingen expliciet gebruikt om onderscheid te maken tussen code oranje en rood;
- In vrijwel alle landen zijn één of meerdere van de verwachte 'rand'-verschijnselen windstoten, hagel en neerslaghoeveelheid (mee)bepalend voor het onderscheid tussen code geel, oranje en rood;
- In een aantal landen is de organisatiegraad van de buien (mee)bepalend voor het onderscheid tussen code geel, oranje en rood;
- In een aantal landen worden geen meteorologische drempelwaarden gebruikt om tot waarschuwingen te komen en is de organisatiegraad bepalend.

Op het KNMI is de afgelopen jaren ervaring opgedaan met het operationeel gebruik van convectie indices bij het maken van een verwachting voor de organisatiegraad en zwaarte van buien. Gezien de detectiekenmerken van Meteorage en de wens om te kunnen waarschuwen voor randverschijnselen is gekozen om het ontladingscriterium te verlaten. Wel moeten de buien vergezeld gaan van onweer. De nieuwe criteria voor code geel, oranje en rood zijn een combinatie van:

- De organisatiegraad van de buien;
- Een of meerdere verschijnselen die vaak samengaan met buien (windstoten en/of neerslaghoeveelheid en/of grote hagel).

Inzicht in de mogelijke organisatiegraad van buien (impliciet ook de zwaarte of activiteit, levensduur en uitgestrektheid) wordt verkregen uit modelinformatie en waarnemingen. Vooral onderstaande convectietabel kan worden gebruikt om tot een inschatting te komen van de mogelijke organisatie van convectie. De tabel kan zo een hulpmiddel zijn bij het inschatten van code geel of oranje.



Figuur 1  
Convectietype als functie van de onstabiliëitsindex Cape en de windscherping.

Informatie over de verwachte zwaarte van windstoten, regenhoeveelheid of regenintensiteit en het mogelijk voorkomen van zomerhagel wordt gehaald uit modelinformatie en waarnemingen. De criteria zijn zoveel mogelijk in lijn met de criteria zoals deze worden gebruikt in andere Europese landen.

In onderstaande tabel worden de waarschuwingscriteria voor onweersbuien gepresenteerd.

Tabel 3  
 Waarschuwingcriteria  
 voor onweersbuien. \*SGG  
 en criteria zijn leidraad  
 voor meteoroloog.

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	Meer dan 60% kans op:	
<b>Onweersbuien</b>	Lokale onweersbuien met lokaal één of meer van de volgende verschijnselen: - windstoten (>60 km per uur), - of lokaal veel neerslag (>30 mm in 1 uur) - of hagel (tot 2 cm)	Georganiseerde onweersbuien met lokaal één of meer van de volgende verschijnselen: - zware windstoten (>75 km per uur) - of lokaal veel neerslag (>50 mm in 1 uur) - of grote hagel (2-4 cm)	Zeer goed georganiseerde onweersbuien met lokaal één of meer van de volgende verschijnselen: - zware windstoten (>100 km per uur) - of lokaal veel neerslag (>75 mm in 1 uur) - of grote hagel (>4 cm)

De kwaliteit van de huidige generatie modellen maakt het vaak al goed mogelijk om een inschatting te maken van het type convectie, het blijft echter moeilijk om met voldoende zekerheid een verwachting of kans schatting te kunnen maken op het voorkomen van de verschijnselen waarmee onweersbuien gepaard gaan. In de praktijk worden de waarschuwingen (code oranje of rood) daardoor pas kort voor het optreden van het fenomeen gegeven. Soms is het eerder een statusmelding, gemaakt op het moment dat buien zichtbaar zijn op de radar.

Naast de informatie uit weermodellen en metingen (inclusief neerslagradar en satellietbeelden) komt er tegenwoordig steeds meer en sneller weerkundige informatie beschikbaar via (social) media. Denk aan status/schademeldingen (door publiek) via bijvoorbeeld twitter, lokale nieuwsberichten of webcams. Deze informatie kan door meteorologen worden gebruikt om een betere inschatting te maken van de zwaarte van convectie nadat deze is ontstaan.

#### 5.4 Windstoten

De huidige waarschuwingssystematiek voor windstoten kent drempelwaarden voor de drie kleurcodes. Bij code rood wordt daarbij bovendien tijdens de winter onderscheid gemaakt tussen kust en binnenland. Uit evaluaties is naar voren gekomen dat de differentiatie naar kust en binnenland ook bij code geel en oranje gewenst is. In onderstaande tabel met nieuwe criteria is deze differentiatie doorgevoerd, daarbij zijn ook de criteria voor code rood verhoogd.

Tabel 4  
 Waarschuwingcriteria  
 voor windstoten. \*SGG  
 en criteria zijn leidraad  
 voor meteoroloog.

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	
<b>Windstoten</b>	> 75 km per uur Kust, winter: 90 km per uur	> 100 km per uur Kust, winter: 120 km per uur	> 110 km per uur Kust, winter: 130 km per uur

#### 5.5 Temperatuur

In de huidige systematiek kan, in overleg met het RIVM, een code geel worden uitgegeven voor aanhoudende hitte. De waarschuwing is gekoppeld aan het in werking stellen van het Nationaal Hitte Plan door het RIVM. Het Hitteplan treedt in werking als een aaneengesloten periode van vier dagen wordt

verwacht met maxima van minimaal 27 °C. Er zijn in de huidige systematiek voor hitte geen criteria om op te schalen naar code oranje of rood.

Tijdens een episode met zeer warm weer is het voor de hitte-belasting (hittestress) niet alleen belangrijk hoe lang de episode duurt maar ook in hoeverre het tijdens de nachten afkoelt (cumulatie, totale belasting). Bij weinig afkoeling tijdens de nachten kan het menselijk lichaam zich minder goed herstellen. In België wordt om die reden de minimumtemperatuur meegewogen in de waarschuwingssystematiek. Ook in Frankrijk is een combinatie van de minimum- en maximumtemperatuur het uitgangspunt voor de hitte-criteria.

Naar aanleiding van de Belgische hitte-waarschuwingssystematiek is voor Nederland nagegaan hoe vaak episodes van 1, 2 of 3 dagen voorkwamen boven bepaalde drempelwaarden voor de maximum- en minimumtemperatuur. Uit de analyses is een tabel geconstrueerd met indicatie van de herhalingstijd van episodes in Nederland. De ranges die in de tabel worden gegeven zijn indicatief voor de klimatologische verschillen in Nederland (van noordwest naar zuidoost over het land).

**Tabel 5**  
Indicatie van herhalingstijd hitte-episodes boven drempelwaarden, Nederland. Ranges staan voor de klimatologische verschillen in Nederland (van noordwest naar zuidoost over het land)<sup>2</sup>.

	Drempelwaarden minima & maxima (°C), 00-24 uur UT		
	16/28	18/30	20/32
1 etmaal	1-2x per jaar	Eens per 2 jaar	Niet voorgekomen – Eens per 3 jaar.
2 etmalen	0,5-1x per jaar	Eens per 3-10 jaar	Niet voorgekomen
3 etmalen of meer	Eens per 2-10 jaar	Niet voorgekomen – Eens per 10 jaar	Niet voorgekomen

Uitgaande van bovenstaande tabel is de verwachting dat een episode van drie dagen met Tn18-Tx30 eens per drie tot vijf jaar in een deel van Nederland zal voorkomen. Dit criterium wordt voorgesteld voor code oranje. Een episode van drie dagen met Tn20 – Tx32 is de afgelopen dertig jaar nergens in Nederland voorgekomen. Gezien de voortschrijdende opwarming van het klimaat kan niet worden uitgesloten dat dit criterium de komende jaren wel zal gebeuren. Dit criterium wordt voor code rood aangehouden.

In de praktijk is de afgelopen jaren de behoefte gerezen om ook een code geel te kunnen uitgeven in het geval van kortdurende, maar extreme hitte. Deze gebeurtenissen worden namelijk niet afgedekt door de waarschuwing gekoppeld aan het in werking treden van het Hitte Plan. Voorgesteld wordt om een code geel te kunnen uitgeven bij een verwachte maximumtemperatuur van 35 °C of hoger. De klimatologische kans hierop is ongeveer eens per 2-3 jaar.

Er zijn in de huidige systematiek geen waarschuwingscriteria voor koude gedefinieerd. Wel is het zo dat voor koude wordt gewaarschuwd in het algemene weerbericht indien de verwachte gevoelstemperatuur (wind chill) lager is dan -15 graden.

De wind chill kan niet worden gemeten, maar wordt berekend. In Nederland wordt gebruik gemaakt van de methode “JAG-TI”<sup>3</sup>. Op basis van langjarige tijdreeksen van KNMI-stations is bepaald hoe vaak

<sup>2</sup> De analyse is gemaakt op etmaalgegevens (00-24 uur UT) van de maximum- en minimumtemperatuur. Dit zal een kleine onderschatting geven van het aantal gebeurtenissen omdat de minimumtemperatuur twee “halve” nachten omvat.

<sup>3</sup> KNMI TR: Wind chill equivalente temperatuur (WCET), KNMI-implementatie JAG/TI-methode voor de gevoelstemperatuur in de winter. <http://www.knmi.nl/bibliotheek/knmi/TR/TR309.pdf>



bepaalde wind chill temperaturen worden onderschreden:

- -25 graden komt eens per 30 jaar voor op tenminste 1 uur (per station)
- -20 graden eens per 2 jaar
- -15 graden drie keer per jaar
- -10 graden 10 keer per jaar

De grenzen van -15, -20 en -25 worden gehanteerd als drempelwaarden voor respectievelijk code geel, oranje en rood. Samengevat zien de criteria voor temperatuur er als volgt uit:

Tabel 6  
Waarschuwing-  
criteria voor het element  
temperatuur. \*SGG en  
criteria zijn leidraad voor  
meteoroloog.

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	
Temperatuur (hitte)	Hitteplan (4 dagen $T_x > 27$ ) Of $T_x > 35$	Drie dagen aaneengesloten etmalen $T_x > 30$ , waarbij $T_n > 18$	Drie dagen aaneengesloten etmalen $T_x > 32$ , waarbij $T_n > 20$
Temperatuur (koude, windchill)	Windchill $< -15$	Windchill $< -20$	Windchill $< -25$

## 5.6 Zicht

Tot nu toe kon voor zicht alleen een code geel worden gegeven, in combinatie met diverse drempelwaardes. In andere woorden, zowel bij minder dan 10 meter als bij minder dan 200 meter zicht bleef de code geel. In de nieuwe systematiek wordt de scheiding tussen code geel en oranje gelegd bij  $< 10$  meter. Een code rood kan worden gegeven bij zeer grote impact als gevolg van bijvoorbeeld vuurwerk ("geen zicht").

Tabel 7  
Waarschuwingcriteria  
voor zicht. \*SGG en  
criteria zijn leidraad voor  
meteoroloog.

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	
Zicht	$< 200$ m	$< 10$ m	Vuurwerkmist, geen zicht

## 5.7 Hozen

In de praktijk wordt nu een code geel uitgegeven als er 'spouts' zijn waargenomen; non-supercell vortices die zich meestal boven water bevinden. De benaming 'windhozen' is daarom eigenlijk niet helemaal juist omdat in de spreektaal meestal over 'waterhoos' gesproken wordt. In de nieuwe systematiek is daarom gekozen voor het algemenere begrip 'Hozen'. Merk op dat in geval van een 'tornado' (vortex gekoppeld aan sneltrekkende mesocycloon) er waarschijnlijk code oranje/rood zal uitstaan voor onweersbuien.

Tot nu toe werd een code geel uitgegeven na waarneming. De code bleef daarna automatisch 2 uur van

kracht. In de nieuwe systematiek is het mogelijk om de code geel langer uit te laten staan, afhankelijk van de synoptische situatie.  
Voor het element hozen zijn geen criteria voor code oranje en rood ontwikkeld.

Tabel 8  
Waarschuwingcriterium  
voor hozen

	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
Hozen	Bij waarneming		

# 6 Impactbeschrijving

Voor het maken van impact en adviesbeschrijvingen is als uitgangspunt genomen dat deze het externe gebruikersperspectief moet ondersteunen. Het is de bedoeling om impact- en adviesbeschrijvingen actief mee te zenden met de uit te geven weerwaarschuwingen. De teksten zijn vastgesteld in een workshop onder leiding van DCC I&M. Tijdens de workshop waren partners uit het crisisdomein aanwezig, communicatieadviseurs van deze partners en die van het KNMI. Op de tijdens de workshop vastgestelde teksten, zijn later door het KNMI nog wat kleine taalkundige aanpassingen aangebracht. Ook zijn er, in lijn met het vastgestelde document, voor de nog ontbrekende kleur-parameter combinaties door het KNMI aanvullingen gemaakt.

De adviezen vallen uiteen in algemene en element-specifieke adviezen. In tabel 9 worden de algemene adviezen samengevat. Impact kan per weertype verschillen. Om die reden zullen voor de verschillende weertypes ook specifieke adviezen worden gegeven. De lijst met adviezen per weertype is opgenomen in bijlage 3.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
Algemene adviezen	Het weer is niet hinderlijk, maar kan wel van invloed zijn.  Extra aandacht kan nodig zijn, bijvoorbeeld in het verkeer of bij buitenactiviteiten.	Het weer kan overlast veroorzaken.  Verkeer en buitenactiviteiten kunnen hinder ondervinden.  Volg weerberichten en waarschuwingen	Het weer kan vooral voor het verkeer en buitenactiviteiten gevaarlijke situaties opleveren.  Ga voorbereid op reis en houd rekening met langere reistijden.  Volg weerberichten en waarschuwingen.	Het weer kan vooral voor het verkeer en buitenactiviteiten zeer gevaarlijke situaties opleveren.  Ga niet op reis als dat niet strikt noodzakelijk is.  Volg weerberichten en waarschuwingen.

Tabel 9  
Algemene adviezen bij de verschillende kleurcodes en het weeralarm

# 7 Implicaties herijking voor evaluatie

De uitgiften van waarschuwingen voor extreem weer (code oranje) en weeralarmen (code rood) worden per geval geëvalueerd. Het doel van deze evaluatie, door het daartoe ingestelde Evaluatieteam, is tweeledig.

In de eerste plaats is deze evaluatie gericht op de continue verbetering van alle aspecten van het uitgifteproces. Daarbij worden zowel de meteorologische omstandigheden als de gevolgde procedure, de kwaliteit van de gebruikte modellen en techniek, de communicatie en de betrokkenheid van externe partijen in beschouwing genomen. Op grond van een expert oordeel wordt het opgetreden weer, zoals dat uit waarnemingen te herleiden is, vergeleken met de vastgelegde criteria voor de verschillende waarschuwingsparameters en wordt de uitgifte als terecht of onterecht gekwalificeerd. De bevindingen van het Evaluatieteam worden vastgelegd in conclusies en aanbevelingen voor verbetermaatregelen. De uitvoering van verbetermaatregelen wordt gemonitord.

In de tweede plaats is de evaluatie een verantwoording van het uitgifteproces. In het bijzonder wordt de beoordeling door het Evaluatieteam van de uitgifte van weeralarmen (code rood) als Key Performance Indicator (KPI) meegegeven in de verantwoordingsrapportage van het agentschap KNMI naar de Tweede Kamer.

Het evaluatieproces en de procedure worden op dit moment herzien, onafhankelijk van de herijking van de waarschuwingssystematiek. Doel van deze herziening is beter gebruik te maken van directe terugkoppelingen om de kracht van de lerende organisatie in te zetten voor een effectiever en efficiënter evaluatie- en verbeterproces.

In de huidige en de voorgestelde nieuwe evaluatieprocedure wordt uitgegaan van de vastgestelde uitgiftecriteria. Wijziging van de waarschuwingssystematiek hoeft daarom geen invloed te hebben op het proces van evaluatie. Wel zal er een invloed zijn op de uitkomsten van het evaluatieproces.

De herijking van de waarschuwingssystematiek is voor een deel ingegeven door eerdere aanbevelingen van het Evaluatieteam over de onvolledigheid en ambiguïteit van de criteria en het daaruit volgend oneigenlijk gebruik voor de uitgifte van waarschuwingen voor omstandigheden waar de criteria tot dusver niet in voorzien. Door de invoering van een compleet spectrum voor elk waarschuwingselement en (uiteindelijk) een dynamische regionalisatie krijgt de meteoroloog de mogelijkheid waarschuwingen uit te geven die feitelijk overeenkomen met haar inzichten. Dit is een procesverbetering en vereenvoudigt de beoordeling door het Evaluatieteam, omdat er vanuit mag worden gegaan dat de uitgegeven waarschuwing eenduidig is en dus geen interpretatie behoeft.

De wijzigingen in de systematiek ten aanzien van de uitgifte van weeralarmen (criteria voor code rood) hebben gevolgen voor het evaluatieproces. In het geval van een gebeurtenis met grote impact kan namelijk een code rood worden gegeven zonder te voldoen aan de standaardgebiedsgrootte. Overi-

gens zal dat naar verwachting in het overgrote deel van de gevallen gebeuren nadat een code oranje is afgegeven/gehaald. De evaluatie zal voor deze gevallen op dezelfde wijze worden gedaan als binnen de huidige evaluatiesystematiek. Wel zal worden bezien of de systematiek in de toekomst aanpassingen behoeft, mede in het licht van de voorgestelde veranderingen op het gebied van regionalisatie en impact gerelateerd waarschuwen (hoofdstuk 8).

# 8 Verdere ontwikkeling waarschuwingssystematiek

In hoofdstuk 4 - 7 is beschreven welke veranderingen in de waarschuwingssystematiek zullen worden doorgevoerd. Het gaat om procedurele veranderingen in het uitgifteproces, veranderingen in de waarschuwingcriteria, het geven van impactbeschrijvingen en veranderingen in evaluatie.

In de aanleiding (hoofdstuk 2) is gesteld dat er behoefte is aan verdere regionalisatie (paragraaf 7.1) van de waarschuwingen en aan een sterkere koppeling van de waarschuwingen aan impact van weersfenomenen (paragraaf 7.2). Beide behoeftes vergen fundamentele aanpassingen aan de waarschuwingssystematiek die ingrijpt in de door meteorologen gevolgde procedures, gebruikte applicaties en productieomgeving. Deze aanpassingen zullen in een vervolgprogramma worden uitgewerkt.

## 8.1 Regionalisatie

Met de huidige waarschuwingssystematiek worden vaak veel meer mensen gewaarschuwd dan noodzakelijk.

Het gebied met extreem weer tijdens omstandigheden met buien is vaak kleiner dan het gebied waar nu voor gewaarschuwd wordt. Dit heeft bij de huidige indeling van de waarschuwingregio's per provincie soms niet gewenste visuele effecten. Bijvoorbeeld als voor Noord- en Zuid-Holland waarschuwingen zijn uitgegeven voor verschijnselen in het kustgebied. Deze provincies zijn dan helemaal ingekleurd, terwijl Utrecht dan letterlijk als vreemde eend in de bijt groen blijft.

Sommige fenomenen zijn veel kleiner dan het gebied waarvoor gewaarschuwd wordt terwijl ze wel "oranje"-waardig zijn (extreme neerslag, zware windstoten, grote hagel, windhozen). Ook staan er daarvoor regelmatig delen van het land 'op kleur' waarvoor geen waarschuwing nodig is.

Dit alles leidt tot een mindere acceptatie van waarschuwingen en een verminderde aanpassing van het gedrag als dat wel nodig is.

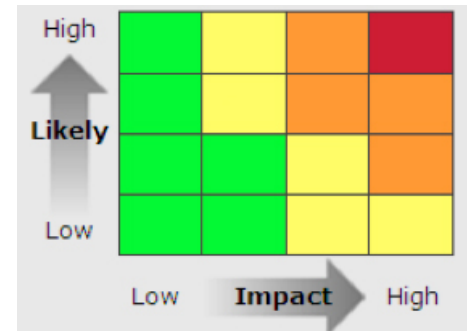
Met de komst van nieuwe verwachtingstechnieken (HARMONIE) en de toegenomen kennis over convectie is het mogelijk om steeds nauwkeuriger aan te geven wat voor soort extreem weer verwacht wordt en, als het extreme weer zich voordoet, ook aan te geven waar dat extreme weer op dat moment waarschijnlijk zit en de komende 30-60 minuten verwacht kan worden.

In bijlage 2 wordt een schets gegeven van hoe een verder geregionaliseerde waarschuwingssystematiek eruit kan zien, en welke stappen doorlopen moeten worden om een dergelijk systeem te operationaliseren.

## 8.2 Impact gerelateerde waarschuwingen

Als onderdeel van het project Herijking Waarschuwingssystematiek is de Engelse waarschuwingssystematiek bestudeerd.

Het UKMO waarschuwingssysteem is volledig gebaseerd op de impact. Uiteraard hangt de impact af van de meteorologische omstandigheden maar die zijn niet leidend. Er zijn dan ook geen formele meteorologische criteria meer, hoewel die uiteraard op de achtergrond wel een belangrijke rol spelen en een trigger vormen om een impactassessment uit te voeren. Tijdens elke potentiële impactsituatie wordt aan de hand van een impactassessment een impactlevel bepaald. Kleurtoekenning volgt door de kans op impact (Y-as) en mate van impact (X-as) te combineren.



Om tot een goede impactanalyse te kunnen komen heeft UKMO een speciale groep met ‘civil contingency specialists’ in het leven geroepen, die de Chief Meteorologist op dienst ondersteunt met het inschatten van de verwachte impact. Reguliere zaken, zoals wij die ook kennen, spelen daarbij de hoofdrol. Locatie en tijdstip van het te verwachte weerfenomeen zijn daarbij belangrijk en daarnaast ook andere factoren zoals eventuele grote buitenevenementen, mogelijk een strooizouttekort in een bepaalde regio, etc. Veel informatie wordt aangeleverd door zogenaamde “embedded advisors”, in dienst van UKMO maar gestationeerd door het hele land bij belangrijke stakeholders. Zij leveren een grote bijdrage bij het invoelen, inwinnen en afwegen van informatie die een rol kan spelen bij de impactanalyse. Dit hele proces begint op het moment dat men denkt aan het uitgeven van een gele waarschuwing.

De Chief Meteorologist op dienst is verantwoordelijk voor de uit te geven waarschuwingen. Hij laat zich bijstaan door de Deputy Chief Meteorologist op dienst. Verder is er op de weerkamer sprake van een systeem van “Collaborative Decision Making” met aanwezige meteorologen.

Voor uitgegeven codes oranje en rood vindt verificatie plaats. In enkele gevallen kan ook een “gele” waarschuwing geverifieerd worden als daarom wordt gevraagd. Er wordt alleen op impact geverifieerd (subjectief) en niet op meteorologie (objectief). De focus ligt heel erg op hoe de waarschuwingen zijn opgepikt en wat de impact op de samenleving was. De verificateur wilt alle impactinformatie in uit de regio’s en van de embedded advisors om een goed beeld te krijgen.

**Voor- en nadelen**

Het voordeel van het UKMO systeem is dat er voor een lage kans op een hoge impactgebeurtenis toch al een waarschuwing uitgeven kan worden, iets wat in ons systeem ontbreekt. Wij geven pas waarschuwingen uit wanneer er 60% zekerheid is op het overschrijden van een bepaald criterium. Wanneer de kansen maar iets lager zijn dan de genoemde 60% wordt er geen waarschuwing uitgegeven en wordt mogelijk belangrijke informatie, waarover wij in de weerkamer beschikken, niet (voldoende) gedeeld met gebruikers/afnemers.

Een nadeel van dit systeem is dat de kans op impact ingeschat moet worden. Naast de onzekerheid die we al in de meteorologie hebben, introduceren we hier ook een nieuwe onzekerheid namelijk die van de verwachte impact.

Verder vereist een goede impactanalyse veel meer van het KNMI in het algemeen en van de meteoroloog in het bijzonder dan nu het geval is. Ook onze partners spelen hierin een rol en zullen input moeten leveren.

Een ander nadeel is het feit dat UKMO al 5 dagen vooruit kan waarschuwen. Hierdoor kunnen er tegelijkertijd verschillende waarschuwingen voor verschillende fenomenen en verschillende tijden uitstaan. Vanuit communicatieoogpunt kan dit erg verwarrend zijn.

### ***Mogelijke stappen voor implementatie in Nederland van impact gerelateerd waarschuwen***

Het UKMO systeem is opgezet voor een land dat vele malen groter is dan Nederland. Bovendien is de impact vaak veel groter is dan in ons land. Dat stelt uiteraard andere eisen aan de waarschuwingssystematiek. Toch lijkt het zinvol om na te gaan of een soortgelijk systeem voor ons land ook voordelen biedt.

Op korte termijn zullen een aantal acties worden uitgevoerd om ervaring op te doen:

- Naast de gebruikelijke meteorologische verificatie wordt ook een meer impact-gerelateerde verificatie toegepast. Mogelijk zal een externe partner de verificatie doen. Het DCC kan een rol spelen in het verzamelen van de informatie betreffende de opgetreden impact.
- Intern gebruik van een waarschuwingmatrix. In plaats van de kans op impact zal wel eerst de kans op het meteorologische event worden ingeschat. Het is ook een optie om het DCC direct te betrekken bij onze ontwikkeling. In samenspraak met hen kan een waarschuwingmatrix gebruikt gaan worden die in de toekomst ook met de crisispartners kan worden gecommuniceerd. Op deze manier zijn zij vanaf het begin erbij betrokken.

Wanneer uit deze eerste slag blijkt dat er voldoende voordelen aan het systeem zitten om er mee door te gaan, dan moeten er nog een flink aantal stappen gezet worden:

1. Wanneer meer expliciet voor de mogelijke impact zal worden gewaarschuwd, dan betekent dat daar een impactassessment aan vooraf moet gaan. Hierbij zullen we onze partners in het crisisdomein nodig hebben. Gezamenlijk zal een systematiek moeten worden opgezet.
2. Een dergelijke systematiek vergt andere competenties en werkwijze van de veiligheidsmeteoroloog.
3. Verandering van waarschuwingssystematiek vereist een zeer goede communicatie naar de gebruikers. In de externe communicatie naar media en publiek moet er bij het toelichten van de waarschuwingen de nadruk komen te liggen op (kans op) impact.
4. Er moet een productiesysteem komen waarop met behulp van een gebruikersinterface makkelijk en snel waarschuwingen geproduceerd kunnen worden en gecommuniceerd.
5. De rol van het Weerimpactteam moet bij de invoering van deze systematiek opnieuw bekeken worden. Misschien kunnen deze leden als “embedded advisors” worden gezien: adviseurs die het KNMI informeren over de impact van bepaald soort weer. Deze adviseurs zouden dan zowel actief de weerkamer kunnen informeren als passief beschikbaar zijn voor vragen van meteoroloog. Nu krijgt de weerkamer ook via verschillende kanalen informatie over het weer maar hier gaat het om een stevigere structuur van ‘adviseurs’ die impact kunnen inschatten.
6. Het is belangrijk dat ook onze afnemers (stakeholders) begeleid en opgeleid worden in deze nieuwe manier van impact-gedreven waarschuwen.



# Bijlagen

## BIJLAGE 1:

### Overzicht huidige en toekomstige criteria (was-woordt lijst)

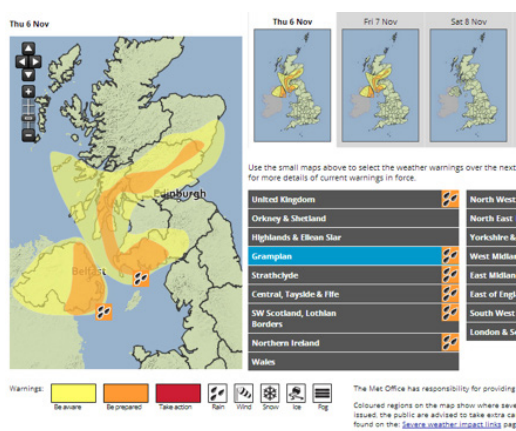
Was	Code geel (gevaarlijk weer) 0-48 uur vooruit	Code oranje (extreem weer) 0-24 uur vooruit	Code rood (weeralarm) 0-12 uur vooruit	Wordt	Code geel 0-48 uur vooruit	Code oranje 0-24 uur vooruit	Code rood* (weeralarm) 0-12 uur vooruit
	Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	In SGG meer dan 90% kans op:		Meer dan 60% kans op	In SGG meer dan 60% kans op:	In SGG kans op
<b>Regen</b>	Verkeershinder door aquaplaning, of >30 mm in 1 uur	>75 mm in 24 uur	>75 mm in 24 uur	<b>Zware regen</b>	Verkeershinder door aquaplaning, of >50 mm in 24 uur	>75 mm in 24 uur	>100 mm in 24 uur
<b>Gladheid</b>	Gladheid door op- of aanvriezing of bevriezing van natte weggedeelten of sneeuwresten	Gladheid door ijzel of ijsregen	Gladheid door ijzel of ijsregen	<b>Sneeuw &amp; gladheid</b> <b>Gladheid</b>	Lokale gladheid door op-, aan- of bevriezing van natte weggedeelten, hagel, sneeuwresten of lokale ijzel.	Op uitgebreide schaal gladheid door ijzel of bevriezing	Op grote schaal (algemene) gladheid door ijzel of bevriezing

<b>Winterse neerslag</b>	Tot 3 cm sneeuw in 1 uur	> 3 cm sneeuw in 1 uur En/of > 10 cm sneeuw in 6 uur En/of driftsneeuw of sneeuwval bij >40 km per uur wind	<b>Sneeuw</b>	Of Tot 5 cm sneeuw in 6 uur En/of Tot 3 cm sneeuw in 1 uur	Of 5-15 cm sneeuw in 6 uur En/of 3-5 cm sneeuw in 1 uur En/of Sneeuwval en/of driftsneeuw (>40 km per uur), leidend tot sneeuwduinen	Of >15 cm sneeuw in 6 uur En/of >5 cm in 1 uur En/of Sneeuwval en/of driftsneeuw (>50 km per uur), leidend tot sneeuwduinen
<b>Onweer</b>	Meer dan 1 ontlading in 5 minuten, al dan niet met hagel	Meer dan 500 ontlading in 5 minuten, al dan niet met hagel	<b>Onweersbuien</b>	Lokale onweersbuien met: (zware) windstoten (>60 km per uur), En/of lokaal veel neerslag (>30 mm in 1 uur) En/of hagel (tot 2 cm)	**Georganiseerde onweersbuien met:  (zeer) zware windstoten (>75 km/uur) En/of lokaal veel neerslag (>50 mm in 1 uur) En/of grote hagel (2-4 cm)	Zeer goed georganiseerde onweersbuien met:  zeer zware windstoten (>100 km/uur)  En/of lokaal veel neerslag (>75 mm in 1 uur) En/of grote hagel (>4 cm)
<b>Windstoten</b>	>75 km per uur	>100 km per uur Winter, kust: 120 km per uur	<b>Windstoten</b>	> 75 km per uur Kust, winter: 90 km per uur	> 100 km per uur Kust, winter: 120 km per uur	> 110 km per uur Kust, winter: 120 km per uur
<b>Extreme hitte</b>	Extrem hoge temperatuur (hitteplan, alleen na consultatie RIVM)	*SGG en criteria zijn leidraad voor meteoroloog **SGG niet van toepassing	<b>Temperatuur (hitte)</b>	Hitteplan (5 dagen Tx>27), na consultatie RIVM Of Tx >35 Windchill < -15	Drie dagen aaneengesloten etmalen Tx>30, waarbij Tn>18	Drie dagen aaneengesloten etmalen Tx>32, waarbij Tn>20
<b>Zicht</b>	<200 m, <50m, <10m		<b>Temperatuur (koude, windchill)</b>	Windchill < -15	Windchill < -20	Windchill < -25
<b>Wind- en waterhozen</b>	Bij waarneming (aut. 2 uur)		<b>Zicht</b>	< 200 m	<10 m	Vuurwerkmist, geen zicht
			<b>Hozen</b>	Bij waarneming (geen standaard tijdsduur)		

# BIJLAGE 2: Regionalisatie van waarschuwingen: een mogelijke uitwerking

Er zijn twee mogelijke oplossingen om meer detail aan te brengen in waarschuwingen:

1. Een grafisch product om landsdelen op kleur te zetten (met eventueel daaronder een beschrijving per 'regio'). De Engelse weerdienst gebruikt deze methode (zie [Figuur 2](#)).
2. Een meer gedetailleerde regio-indeling. De DWD gebruikt een regio-indeling op "Kreis" niveau, dat is de EU NUTS3 indeling. Voor Nederland zijn dat de COROP gebieden ([Figuur 3](#)) <http://nl.wikipedia.org/wiki/COROP>:



Figuur 2  
Regionalisatie door  
middel van getekende  
polygonen (UKMO)



Figuur 3  
Regionalisatie van  
waarschuwingregio's in  
COROP gebieden.

1. Het introduceren van enkele nieuwe regio's (bijvoorbeeld de kuststrook) die vaak afwijkend weer hebben t.o.v. de rest van het land;
2. Verkleinen van alle regio's waarvoor gewaarschuwd wordt.
3. Volledig grafisch waarschuwen waarbij de meteoroloog de contouren tekent waarbinnen het extreme weer zich waarschijnlijk gaat afspelen, los van bestaande regio's.
4. Regionalisatie kan bovendien worden gekoppeld aan personalisatie. Via een (KNMI)-applicatie waarschuwingen verstrekken aan mensen die zich in een regio bevinden of zich 'in de baan' bevinden van extreem weer.

#### Wat is hiervoor nodig?

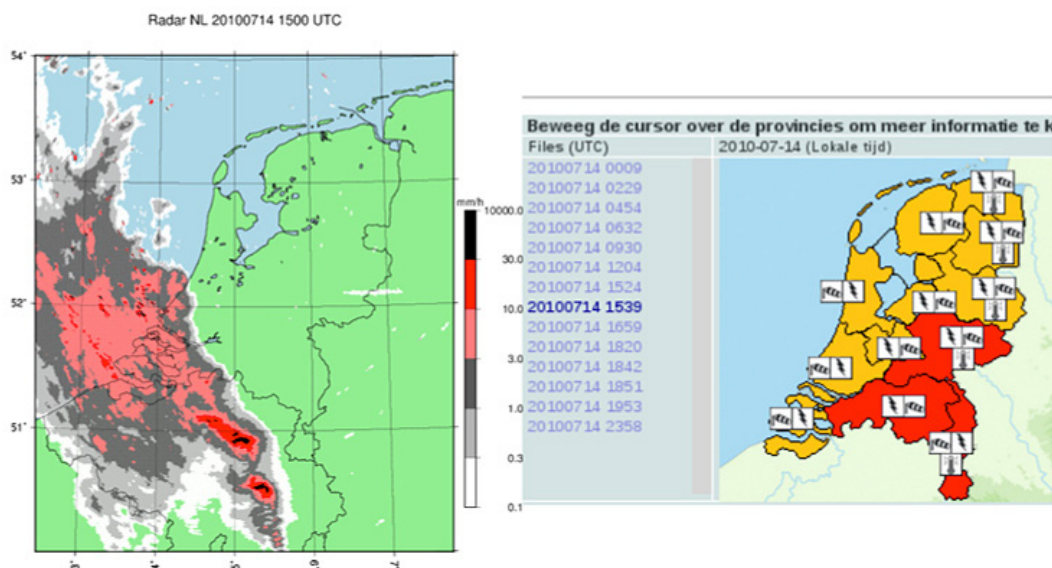
1. Aanpassing gebieden binnen huidige tools. Stap 1 en 2 kunnen zo gerealiseerd worden.
2. Nieuwe manier (grafisch) van kiezen van waarschuwingsgebieden, automatische vertaling van deze gebieden naar regio's waarvoor waarschuwingen uit staan: keuze uit Duitse methode (voorgedefinieerde gebieden) of Engelse (flexibele contouren).
3. Applicatie waarmee mensen actief gewaarschuwd worden binnen regio waarvoor gewaarschuwd wordt
4. Een Now-casting meteoroloog op dienst vlak voor en ten tijde van extreem weer
5. Betere tools om extreme weer te volgen (meteorologisch, maar ook (social) media)

Voorbeeld onweer 14 juli 2010: Hoe zou een nieuwe regionalisering eruit kunnen zien?

De weerkundige situatie van 14 juli 2010 is gekozen om te laten zien hoe de toekomstige regionalisatie eruit kan zien in het geval van onweersbuien.

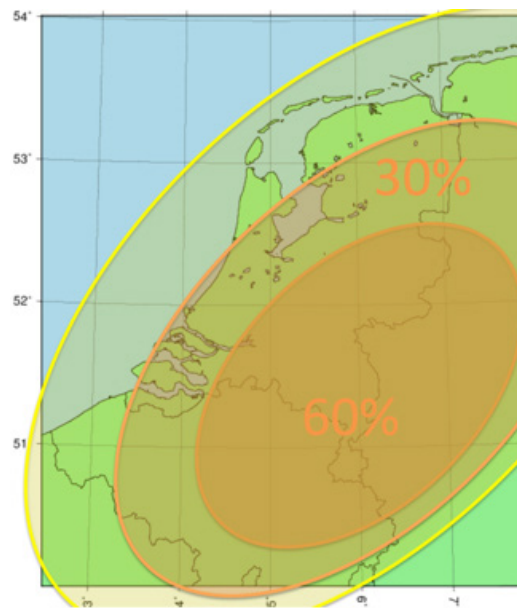
In de huidige systematiek worden kleurcodes uitgegeven voor die provincies waarvoor verwacht wordt dat het extreme weer ze zou kunnen treffen. Dat betekent dat als maar een klein deel van de provincie geraakt kan worden de hele provincie op de kleur gezet wordt. Voor de buien van 14 juli 2010 zag dat eruit als in [figuur 4](#).

Figuur 4  
Weerwaarschuwingen volgens de huidige systematiek en regionalisering. De waarschuwing voor het weeralarm die op 14 juli 2010 werd gegeven op basis van het radarbeeld (links) en de bliksemontladingen van dat moment.

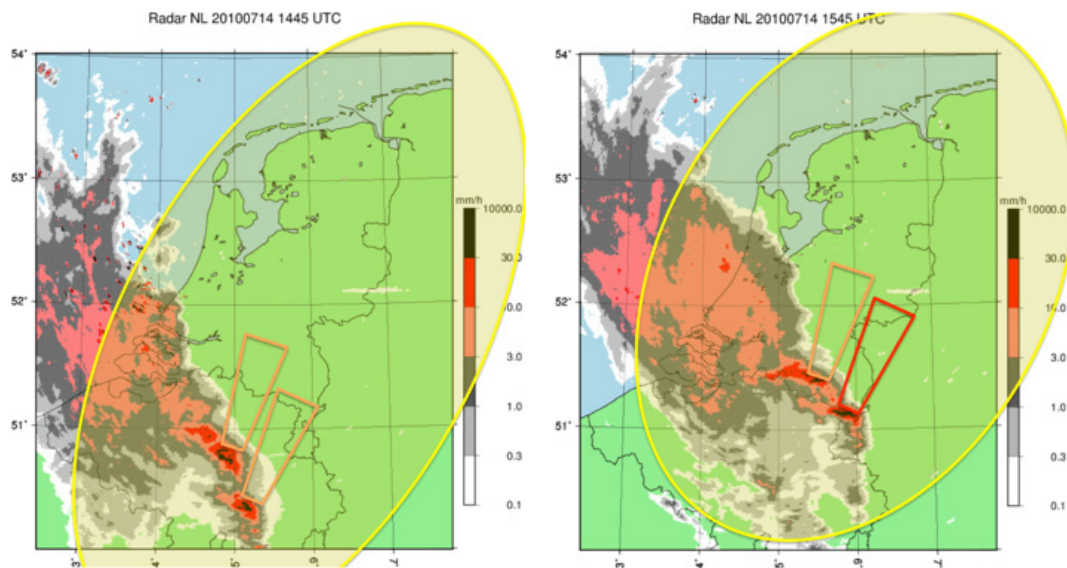


Bij het verder regionaliseren van de waarschuwingen moet nagedacht worden over hoe de opschaling via oranje naar rood zal verlopen. Een mogelijkheid zou kunnen zijn om code oranje en rood pas uit te geven op het moment dat de onweersbuien zijn ontstaan. Code oranje en rood zijn dan statusmeldingen, die voorafgegaan zullen worden door een algemene waarschuwing, gepresenteerd in de vorm van een kans op uitgifte van oranje of rood.

Als deze methodiek toe wordt gepast op de situatie van 14 juli 2010, dan zien de waarschuwingen eruit als in de figuren 5-7, met in [figuur 5](#) de waarschuwing voor uitgifte van code oranje/rood, in [figuur 6](#) de waarschuwing voor oranje of rood en in [figuur 7](#) de situatie na intrekking van code oranje of rood.

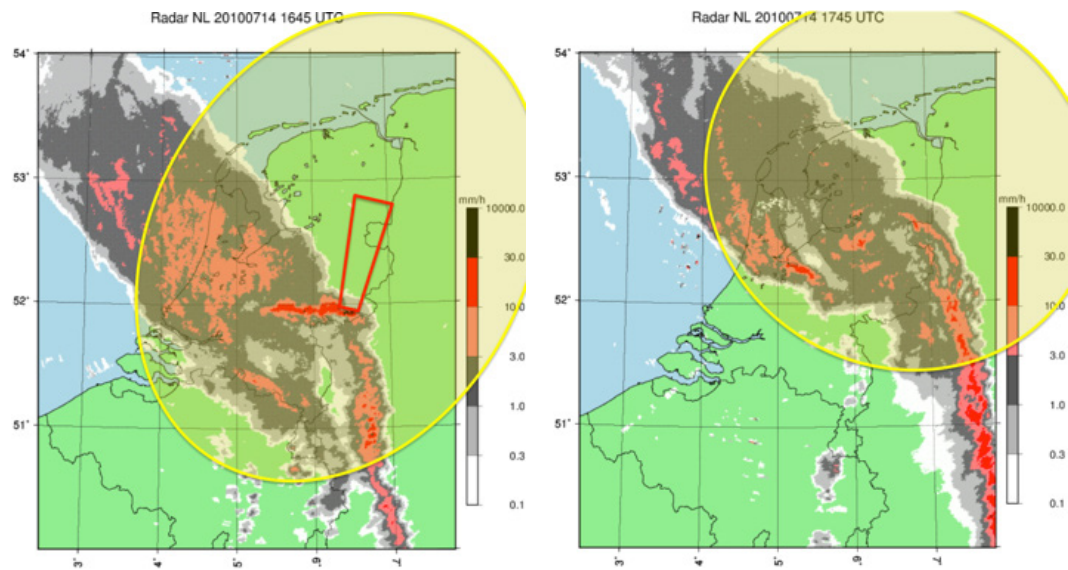


*Figuur 5  
Voorbeeld Kleurcodering  
van gebieden met kansen  
op code oranje  
(14 juli 2010).*



*Figuur 6  
Gebieden met code  
oranje en vanaf 15.45uur  
ook rood. Alleen de  
gebieden waar het  
gevaarlijke weer binnen  
een uur verwacht wordt,  
worden gekleurd en extra  
gewaarschuwd.*

*Figuur 7  
Het afbouwen van de  
waarschuwingen. Let  
op dat ook de code geel  
wordt afgebouwd naar-  
mate het onweergebied  
verder naar het noorden  
trekt. Hierin is overigens  
niet meegenomen wat er  
verder nog verwacht werd  
aan buien*



## BIJLAGE 3 Teksten Impactbeschrijving

Het KNMI maakt gebruik van een internationaal kleurcodesysteem voor waarschuwingen. De kleuren groen, geel, oranje en rood geven de waarschuwningsniveau's aan. De kleur geeft aan hoe groot de verwachte impact van de weergebeurtenis is.

De kleuren betekenen:

Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>

De gevolgen kunnen per weertype verschillen. Hieronder staan mogelijke gevolgen van verschillende weertypes en algemene adviezen die hierbij worden gegeven om letsel en schade te voorkomen en te beperken.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot WINDSTOTEN</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht door harde wind.	Kans op windstoten. Verkeer en buitenactiviteiten kunnen hinder ondervinden. Volg weerberichten en waarschuwingen	Gevaar door zware windstoten Risico op omvallende bomen en losse takken. Tref maatregelen om schade of letsel te voorkomen. Gevaarlijke situaties voor verkeer en watersport. Ga voorbereid op reis en houd rekening met langere reistijden. Volg weerberichten en waarschuwingen.	Zeer zware windstoten met gevaar voor mens en verkeer. Risico op omvallende bomen en losse takken. Tref maatregelen om schade of letsel te voorkomen. Ga niet het water op. Ga niet op reis als dat niet strikt noodzakelijk is. Volg weerberichten en waarschuwingen.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot ZWARE REGEN</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht door regen.	Kans op overlast door regen en/of buien. Verkeer en buitenactiviteiten kunnen hinder ondervinden. Volg weerberichten en waarschuwingen	Kans op wateroverlast door hevige regenval. Tref maatregelen om waterschade te voorkomen. Pas uw rijgedrag aan. Volg weerberichten en waarschuwingen.	Gevaar voor ernstige wateroverlast. Tref maatregelen om waterschade te voorkomen. Pas uw rijgedrag aan. Volg weerberichten en waarschuwingen.



	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot SNEEUW en GLADHEID</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht door sneeuw of ijs	Kans op gladheid Alle verkeersdeelnemers kunnen hinder ondervinden. Pas uw rijgedrag aan Volg weerberichten en waarschuwingen	Gevaar voor gladheid. Grote risico's voor weggebruikers. Pas uw rij- en reisgedrag aan. Houd rekening met langere reistijden op de weg en in het openbaar vervoer. Volg weerberichten en waarschuwingen.	Groot gevaar op overlast en letsel door gladheid. Grote risico's voor weggebruikers. Kans op grootschalige ontregeling van het openbaar vervoer. Ga niet op reis als dat niet strikt noodzakelijk is. Volg weerberichten en waarschuwingen.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot ONWEER</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht door onweer	Kans op blikseminslag, hagel en windstoten Verkeer en buitenactiviteiten kunnen hinder ondervinden. Mijd open water en open gebied, schuil niet onder bomen. Volg weerberichten en waarschuwingen	Gevaar door blikseminslag, wateroverlast, hagel en zware windstoten. Tref maatregelen om schade of letsel te voorkomen. Mijd open water en open gebied, schuil niet onder bomen. Volg weerberichten en waarschuwingen.	Groot gevaar door blikseminslag, wateroverlast, hagel en zeer zware windstoten. Tref maatregelen om schade of letsel te voorkomen. Mijd open water en open gebied, schuil niet onder bomen. Blijf zo mogelijk binnen. Volg weerberichten en waarschuwingen.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot MIST</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht als gevolg van mist. Zicht minder dan 1000 m is mogelijk.	Gevaarlijke rijomstandigheden door slecht zicht. Pas snelheid aan en houd voldoende afstand. Mist kan verraderlijk zijn door plotseling optreden. Volg weerberichten en waarschuwingen	Gevaarlijke rijomstandigheden door slecht zicht. Pas snelheid aan en houd voldoende afstand. Mist kan verraderlijk zijn door plotseling optreden. Volg weerberichten en waarschuwingen.	Gevaarlijke rijomstandigheden door slecht zicht. Pas snelheid aan en houd voldoende afstand. Mist kan verraderlijk zijn door plotseling optreden. Volg weerberichten en waarschuwingen.

	Geen Bijzonderheden	Wees alert	Wees voorbereid	Onderneem actie <b>Weeralarm</b>
<b>Advies met betrekking tot HITTE</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht door hitte.	Kans op aanhoudende hitte. Drink voldoende. Houd uzelf en uw woning koel. Beperk lichamelijke inspanning. Ga goed voorbereid op reis.	Aanhoudende hitte met weinig tot geen afkoeling in nacht Drink voldoende. Houd uzelf en uw woning koel. Beperk lichamelijke inspanning. Ga goed voorbereid op reis.	Aanhoudende hitte met weinig tot geen afkoeling in nacht Drink voldoende. Houd uzelf en uw woning koel. Beperk lichamelijke inspanning. Ga goed voorbereid op reis.
<b>Met betrekking tot KOU/WINDCHILL</b>	Geen noemenswaardige problemen verwacht als gevolg van kou.	Kans op afkoeling en bevriezing door lage (gevoels)temperatuur Ga goed voorbereid op reis.	Snelle afkoeling en kans op bevriezing door lage (gevoels)temperatuur Ga goed voorbereid op reis. Beperk verblijf buiten	Snelle afkoeling en kans op bevriezing door lage (gevoels)temperatuur Ga goed voorbereid op reis. Beperk verblijf buiten



