

OMGAAN MET ONZEKERHEDEN IN DE WEERSVERWACHTINGEN



RAPPORT

2025
20

OMGAAN MET ONZEKERHEDEN IN DE WEERSVERWACHTINGEN

RAPPORT

2025

20

ISBN 978.94.6479.107.5



COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Bram Schnitzler (HydroLogic)
Matthanje Kolhoff (HydroLogic)
Zina Janssen (HydroLogic)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Mieke Baumann (waterschap Aa en Maas)
Ruben Bosman (waterschap Vallei en Veluwe)
Jacqueline Delahay (waterschap Limburg)
Jochem Fritz (hoogheemraadschap van Delfland)
Sander Habing (waterschap Drents Overijsselse Delta)
Frank Heijens (waterschap Limburg)
Joost Hooijmeier (hoogheemraadschap van Delfland)
Arnoud Keizer (waterschap Vallei en Veluwe)
Jay Jay Kleinendorst (Rioned)
Nicole Meijer (waterschap Limburg)
Matthijs Rutten (hoogheemraadschap van Delfland)
Michelle Talsma (STOWA)
Gerben Tromp (waterschap Drents Overijsselse Delta)
Jack de Wilt (waterschap Aa en Maas)

REFERAAT Waterschappen hebben steeds vaker te maken met extreme neerslag en bijbehorende onzekerheden in weersvoorspellingen. Omgaan met deze onzekerheden blijft een uitdaging. In dit onderzoek, uitgevoerd met vijf waterschappen, zijn bestaande werkwijzen geanalyseerd via interviews en een workshop. Het blijkt dat de omgang met onzekerheid varieert per organisatie en gebiedsafhankelijk is. Het onderzoek wijst erop dat het waardevol kan zijn om binnen het waterschap meer aandacht te besteden aan de onzekerheden in neerslagvoorspellingen en de mogelijke gevolgen daarvan voor de besluitvorming.

VORMGEVING Buro Vormvast
STOWA STOWA 2025-20
ISBN 978.94.6479.107.5

De inhoud van deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden in de publicatie, of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud ervan.

STOWA spant zich in de rechthebbenden van in de uitgave gebruikte afbeeldingen te respecteren conform het auteursrecht. Indien u desondanks van mening bent dat uw rechten in het geding zijn, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

TEN GELEIDE

Dit rapport bevat de resultaten van een studie naar de manier waarop waterschappen omgaan met onzekerheden in neerslagverwachtingen om de gevolgen van extreem weer – zoals piekbuien – te minimaliseren. De opstellers van het rapport wijzen erop dat het mogelijk goed zou zijn transparant te zijn over deze onzekerheden en de mogelijke gevolgen daarvan voor de besluitvorming. Onder meer via betere communicatie.

De laatste jaren is een toename zichtbaar van extreem weer, met name van zomerse piekbuien. Vroegtijdig handelen van een waterschap kan in zo'n geval de gevolgen van extreem weer minimaliseren. Hoewel de weervoorspellingen steeds beter worden, blijft de onzekerheid in waar de bui precies valt bestaan. Het is niet altijd duidelijk hoe deze onzekerheid de besluitvormingsprocessen binnen waterschappen beïnvloedt, concluderen de opstellers van het rapport.

In dit onderzoek werden bij vijf waterschappen de bestaande werkwijzen rondom weersvoorspellingen geanalyseerd. Dat gebeurde via interviews en in een workshop. Daaruit kwam naar voren dat elk waterschap zijn eigen strategie hanteert voor het omgaan met onzekerheden in de weersvoorspellingen. Veelal wordt rekening gehouden met onzekerheden in scenario's die gemaakt worden en zijn deze afgestemd op regionale situaties en omstandigheden. Hieruit blijkt dat maatwerk vereist is. Het belang van transparante communicatie over onzekerheden, werd als belangrijk onderwerp meermaals genoemd door de betrokken waterschappers. De wijze waarop je dit doet, zou vastgelegd kunnen worden in protocollen.

Het ontbreken van concrete handelingsperspectieven op de korte tijdspanne tijdens onzeker weer, is een reden voor het uitblijven van aandacht voor deze onzekerheden bij de onderzochte waterschappen. Dat stellen de opstellers van het rapport. Er is behoefte aan het uitwisselen van kennis over het omgaan met onzekerheden in weersverwachtingen, met name over hoe je deze kennis meeneemt in besluitvorming en daarover communiceert. Hier geeft het rapport concrete aanbevelingen voor.

Mark van der Werf
Directeur STOWA

STOWA IN HET KORT

HOE WE WERKEN

STOWA is het kennis- en innovatiecentrum voor regionale waterbeheerders in Nederland; de waterschappen en provincies. We helpen ze met het verkrijgen van nieuwe kennis en inzichten die nodig zijn om de opgaven van de regionale waterbeheerders beter te kunnen uitvoeren. Dat doen we door kennisvragen te formuleren en te selecteren in programmacommissies. We zetten ons onderzoek uit bij een keur aan experts, adviesbureaus, instituten en universiteiten, die we begeleiden tijdens hun werk. We zorgen voor de beschikbaarstelling en verspreiding van de kennis, inzichten en antwoorden aan de gezamenlijke waterbeheerders. We stimuleren de uitwisseling van kennis en ervaringen, via bijeenkomsten, werkgroepen, excursies, conferenties en communities of practice. We werken samen met onder andere ministeries, Rijkswaterstaat, gemeenten, drinkwaterbedrijven.

WAT WE ONDERZOEKEN

Inhoudelijk richt STOWA zich op alle onderdelen van waterbeheer, van waterkering en stedelijk waterbeheer tot waterzuivering en watersystemen. Belangrijke thema's daarbij zijn klimaatadaptatie, waterveiligheid, waterkwaliteit en ecologie, energietransitie en circulaire economie.

De kennisvragen die STOWA beantwoordt liggen meestal op technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied. Onze kennis is altijd gericht op de praktijk van regionale waterbeheerders. Dat is waar we voor staan, als Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

WIE WE ZIJN

STOWA is als kennisorganisatie onafhankelijk, onpartijdig en transparant. De afnemers van onze kennis moeten erop kunnen vertrouwen dat de inhoud van onze rapporten objectief en representatief is. Alleen zo kan onze kennis worden ingezet voor beter waterbeheer en innovaties die antwoord geven op de uitdagingen van vandaag en morgen. Het is aan regionale waterbeheerders zelf te bepalen hoe ze de kennis van STOWA in de praktijk gebruiken. STOWA kan daarbij een rol spelen als adviseur, maar is geen uitvoerder of regisseur.

STOWA is een stichting die de richtlijnen volgt voor organisaties zonder winstoogmerk (RJ-640). In ons jaarverslag is daarom naast de cijfermatige jaarrekening onder meer ook een directieverslag over de stichting, haar activiteiten en kentallen opgenomen.

OMGAAN MET ONZEKERHEDEN IN DE WEERSVERWACHTINGEN

INHOUD

	TEN GELEIDE	
	STOWA IN HET KORT	
	INHOUD	
1	AANLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Werkwijze	1
1.3.1	Vooronderzoek	1
1.3.2	Interviews	2
1.3.3	Workshop	2
1.4	Scope	2
1.5	Leeswijzer	2
2	VOORONDERZOEK	3
2.1	Neerslag als indicator voor opschaling	3
2.2	Communiceren van onzekerheid	4
2.3	Evalueren van onzekere situaties	5
3	OMGANG MET DE ONZEKERHEDEN IN WEERSVERWACHTINGEN	6
3.1	Aanpak	6
3.1.1	Reguliere monitoring	6
3.1.2	Opschaling en protocollen	7
3.1.3	Omgaan met onzekerheid	8
3.2	Uitdagingen	9
3.2.1	Technische uitdagingen	9
3.2.2	Communicatieve uitdagingen	10
3.3	Beoogde ontwikkelingen	11

4	UITKOMSTEN WORKSHOP	13
4.1	Inleiding	13
4.2	Hoogheemraadschap van Delfland	13
4.3	Waterschap Limburg	14
4.4	Waterschap Drents Overijsselse Delta	14
4.5	Waterschap Vallei en Veluwe	15
4.6	Waterschap Aa en Maas	16
4.7	Conclusies	17
5	HANDELINGSPERSPECTIEVEN	18
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	20
7	REFERENTIES	22
BIJLAGE A	OVERZICHT DEELNEMERS ONDERZOEK	23
BIJLAGE B	SAMENVATTING NOTULEN INTERVIEWS	24

1

AANLEIDING

1.1 AANLEIDING

Waterschappen staan gesteld voor steeds grotere uitdagingen. De laatste jaren is een toename zichtbaar van extreem weer en met name korte hevige zomers piekbuien. Vroegtijdig handelen kan helpen om de gevolgen van extreem weer te minimaliseren. Ondanks de vooruitgang in technologische ontwikkelingen in voorspellingsmodellen en technieken, blijft de onzekerheid in de neerslagvoorspellingen een grote invloed uitoefenen op besluitvorming en het tijdig nemen van preventieve maatregelen bij extreem weer. Daarnaast is het vaak onduidelijk hoe onzekerheid bij verwacht extreem weer de besluitvormingsprocessen binnen waterschappen beïnvloeden.

1.2 DOEL

Het doel van dit onderzoek is een inventarisatie van het omgaan met onzekerheden in neerslagverwachtingen bij besluitvorming door waterschappen en het doen van aanbevelingen om hier mee om te gaan.

1.3 WERKWIJZE

Middels een vooronderzoek is de bestaande kennis over de omgang met onzekerheid in neerslag binnen het waterbeheer in kaart gebracht en samengevat. De protocollen en werkwijzen van de verschillende waterschappen zijn vervolgens in kaart gebracht met interviews mede gebaseerd op het vooronderzoek. Hiervoor zijn vijf waterschappen geïnterviewd die naar verwachting een representatief overzicht geven van waterbeheerders in Nederland. De interviews en het vooronderzoek zijn gebruikt voor het in kaart brengen van de huidige werkwijze bij verwacht extreem weer. In een workshop met de deelnemende waterschappen is dit samengevat en getracht de werkprocessen en toenemende informatie voorziening te vertalen naar concrete handelingsperspectieven. In deze paragraaf zijn de aanpak van het vooronderzoek, de interviews en de workshop nader toegelicht.

1.3.1 VOORONDERZOEK

Uit de inventarisatie van reeds uitgevoerd aanpalend onderzoek zijn eerder opgehaalde bevindingen en conclusies samengevat, het voorliggende onderzoek borduurt daar op voort. Als basis hiervoor is het STOWA-rapport *Leren van wateroverlast* gebruikt, waarin waardevolle inzichten en aanbevelingen zijn opgenomen. Dit rapport dient als achtergrondinformatie om eerder opgedane kennis te benutten en te combineren met de resultaten van interviews en een interactieve workshop. Verder zijn rapporten over onzekerheden binnen het waterbeheer, calamiteitenbeheersing en -evaluatie geconsulteerd. Hiermee is een goed overzicht verkregen van hoe er met onzekerheid en specifiek onzekerheid bij neerslag wordt omgegaan. Daarnaast is onderzocht welke uitdagingen er in eerder onderzoek over dit onderwerp beschreven zijn en of er aandacht voor onzekerheden is in evaluaties van calamiteiten

1.3.2 INTERVIEWS

Er zijn met diverse hydrologen en tactisch peilbeheerders van vijf waterschappen interviews afgenomen, dit zijn de waterschappen Limburg, Aa en Maas, Delfland, Vallei & Veluwe en Drents Overijsselse Delta (Bijlage A). De interviews zijn semigestructureerd uitgevoerd, de vragen zijn vooraf vastgelegd waarbij ruimte is gehouden voor doorvragen of discussie. Er is onderzocht hoe gehandeld wordt als situaties onbeheersbaar dreigen te worden bij onzekere verwachte extreme neerslag, op operationeel, tactisch en strategisch niveau. Bijlage B bevat een samenvatting per interview.

1.3.3 WORKSHOP

In een interactieve workshop met alle deelnemende waterschappen zijn de belangrijkste conclusies uit het vooronderzoek en de interviews gedeeld. Daarnaast zijn de organisatiestructuren van de waterschappen besproken en is er aan de hand van enkele voorbeeldsituaties kennis uitgewisseld. Deze input vormde de basis voor het uitwerken van handelingsperspectieven en vervolgvragen. Het doel van de workshop was kennisuitwisseling en het definiëren van potentiële verbeteringen in de omgang met verwacht extreem weer die voor alle waterschappen relevant kunnen zijn.

1.4 SCOPE

Het voorliggende onderzoek focust zich op de onzekerheid in de neerslagverwachting, terwijl er meer bronnen van onzekerheid zijn. Andere onzekerheden zijn bijvoorbeeld de respons van het watersysteem, de voorgeschiedenis en de mate van begroeiing. Deze vallen echter buiten de scope van het onderzoek. Daarnaast beperkt de scope van dit onderzoek zich tot handelingsperspectief van waterschappen, terwijl er bij verwacht extreem weer ook een verantwoordelijkheid ligt bij andere organisaties zoals veiligheidsregio's, gemeenten en het KNMI.

1.5 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 beschrijft de belangrijkste conclusies uit aanpalend vooronderzoek. Hierbij is er gekeken naar rapporten van onderzoeksorganisaties, wetenschappelijke artikelen en evaluaties van eerdere calamiteiten. Hoofdstuk 2.1 beschrijft het gebruik van neerslag als indicator voor opschaling, hoofdstuk 2.2 omschrijft onderzoek over de communicatie van onzekerheid in waterbeheer en hoofdstuk 2.3 beschrijft hoe de rol van onzekerheid in beslissingen geëvalueerd wordt. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 de belangrijkste conclusies uit de interviews. Hoofdstuk 3.1 bevat de rol van neerslag en onzekerheid in opschaling en beschrijft de opschalingsprocedure. Hoofdstuk 3.2 beschrijft de belangrijkste belemmeringen voor het adequaat omgaan met onzekerheid, zowel technisch als communicatief. In hoofdstuk 3.3 zijn de belangrijkste innovaties voor het beter om kunnen gaan met onzekerheid beschreven. Vervolgens bevat hoofdstuk 4 de uitkomsten van de workshop. Hoofdstuk 5 bevat vervolgens een beschrijving van handelingsperspectieven. Tot slot zijn in hoofdstuk 6 de belangrijkste aanbevelingen opgenomen.

2

VOORONDERZOEK

Er zijn diverse eerdere onderzoeken geweest naar het omgaan met onzekerheden binnen het waterbeheer. Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de belangrijkste bevindingen en conclusies uit deze eerdere onderzoeken. Deze samenvatting is gebaseerd op openbaar beschikbare rapporten van Nederlandse waterschappen, onderzoeksinstituten en wetenschappelijke publicaties. Een belangrijk thema is het gebruik van neerslaggegevens voor opschalingen, waarbij de resultaten en aanbevelingen uit eerdere studies zijn samengevat. Uit vooronderzoek van de STOWA blijkt dat effectieve communicatie van onzekerheid een grote uitdaging vormt bij het omgaan met deze onzekerheden. Daarom is in dit hoofdstuk specifiek ingegaan op het belang van communicatie van onzekerheden en hoe dit kan worden verbeterd. Daarnaast is uit hetzelfde onderzoek naar voren gekomen dat evaluaties een waardevolle methode zijn om de rol van onzekerheid binnen een organisatie te onderzoeken. Deze inzichten vormen een belangrijke basis voor het verbeteren van het waterbeheer en worden in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

2.1 NEERSLAG ALS INDICATOR VOOR OPSCHALING

Naar schatting is rond 50% van de onzekerheid in hydrologische modeluitkomsten afkomstig van de onzekerheid rondom de exacte hoeveelheid neerslag (Daniël van Dijk, 2019; Bárdossy, 2022). Bij het voorspellen van extreme neerslag speelt verder mee dat naast de exacte hoeveelheid neerslag, de exacte locatie en timing van piekbuien zeer lastig te voorspellen zijn (NKWK-KBS, 2017). Dit maakt het handelen op voorspellingen van extreme neerslag zeer uitdagend voor de waterbeheerder.

Waterschappen hanteren grenswaardes voor het opschalen naar hogere crisisniveaus of het inschakelen van protocollen. Deze grenswaardes zijn (voornamelijk) voorspellingen van waterhoogten en afvoer (STOWA, 2019). Deze grenswaardes volgen uit watersysteemanalyses. Deze waardes zijn vaak enkele getallen, zonder dat er een bandbreedte of onzekerheidsmarge is gehanteerd. Er is een beperkte rol voor neerslag in de opschaling naar een hoger calamiteitenniveau. Een belangrijke reden voor deze beperkte aandacht is een gebrek aan vertrouwen in weersvoorspellingen. Wanneer bijvoorbeeld een voorspelling van 40 mm neerslag met 30% zekerheid wordt gegeven, wordt dit soms geïnterpreteerd als dat er geen neerslag zal vallen (Ramos, 2010). Hierdoor kan een onzekere voorspelling ten onrechte als irrelevant worden beschouwd. Uit evaluaties door de STOWA blijkt dat er een gebrek is aan robuuste indicatoren om tijdige opschaling bij onzekere voorspellingen te waarborgen (STOWA, 2017). Dit is vooral te wijten aan het ontbreken van een effectieve manier om de onzekerheid in de voorspelling in te bedden in de indicatoren en er concrete acties aan te verbinden.

Een veelvoorkomend probleem is het gebruik van deterministische neerslagvoorspellingen, die een onjuist gevoel van zekerheid en eenduidigheid scheppen in waterstandsvoorspellingen (Marjolein de Jong, 2012). Het gebrek aan aandacht voor onzekerheden in deze voorspellingen belemmert een genuanceerd beeld van mogelijke uitkomsten en daarmee

de effectiviteit van beslissingen (Elisabeth M. Stephens, 2012). Deze beperkte aandacht voor onzekerheden bij calamiteiten en opschaling werd al vastgesteld door een onderzoek van de STOWA in 2012 (Arnejan van Loenen, 2012). Er is in enkele onderzoeken aandacht besteed aan andere onzekerheden in het waterbeheer, maar er is beperkt aandacht voor de onzekerheid in neerslagvoorspelling, terwijl deze zeer groot is. Zo is er in het rapport *Grondslagen voor hoogwaterbescherming* wel aandacht voor onzekerheid bij het functioneren van keringen, maar niet voor de onzekerheid in de weersverwachting (Expertisenetwerk waterveiligheid, 2017).

Een belangrijke stap in het verbeteren van de omgang met neerslagonzekerheid is het gebruik van ensemblevoorspellingen. Weervoorspellingen met ensembles gebruiken meerdere scenario's, gebaseerd op variaties in modelparameters en initiële omstandigheden. Dit helpt waterbeheerders niet alleen om robuustere beslissingen te nemen, maar ook om risico's effectiever te communiceren naar stakeholders (M. A. Boucher, 2012). Tijdens het symposium *Weer & Waterbeheer* van de STOWA in 2024 werd opnieuw het belang van het expliciet meenemen van onzekerheden in waterbeheer benadrukt (Weeren, 2024). Het gebruiken van een paar ensemblemembers, in plaats van de deterministische verwachting kan al een grote verbetering opleveren in de risicoschatting (Elisabeth M. Stephens, 2012).

2.2 COMMUNICEREN VAN ONZEKERHEID

Uit het STOWA-rapport *Leren van wateroverlast* blijkt dat waterschappen over het algemeen goed georganiseerd zijn om wateroverlast te bestrijden, maar dat er aanzienlijke verbeteringen mogelijk zijn in de manier waarop onzekerheden worden gecommuniceerd tijdens en in de aanloop naar een wateroverlastsituatie. Onzekerheden zijn nauwelijks in de besluitvorming geïntegreerd. Dit is grotendeels te wijten aan gebrekkige handvatten rondom de communicatie en visualisatie van onzekerheid (STOWA, 2019).

Hoewel hydrologen en andere technische specialisten zich bewust zijn van de aanwezige onzekerheden, worden deze zelden expliciet gecommuniceerd. Dit heeft meerdere oorzaken, waaronder tijdsdruk en de perceptie dat het communiceren van onzekerheid weinig toegevoegde waarde biedt (Verstoep, 2015). Bestuurders baseren hun beslissingen onder andere op de informatie die zij ontvangen van hydrologen. Wanneer onzekerheden niet expliciet worden gecommuniceerd, hebben bestuurders onvoldoende inzicht in de aard en omvang van deze onzekerheden, wat de kwaliteit van de beslissingen negatief kan beïnvloeden (Arnejan van Loenen, 2012). De mate waarin bestuurders onzekerheid kunnen interpreteren hangt af van hun kennis en ervaring, maar over het algemeen is er een groeiende vraag naar meer transparantie en een beter begrip van onzekerheden in de verstrekte informatie (Bergsma, 2016). Er bestaat dus een mismatch tussen informatiebehoefte van het bestuur of andere besluitvormers en de informatielevering.

Een belangrijk aspect van effectieve communicatie is de manier waarop onzekerheden worden gepresenteerd. Zoals beschreven door Verstoep, wordt een getal met een percentage (bijvoorbeeld "Bergingsgebied: 500 ha met een bandbreedte van 10%") snel geïnterpreteerd als een enkel getal (500 ha), terwijl bij een formulering zoals "Bergingsgebied: 450-550 ha" de onzekerheid inzichtelijker gemaakt wordt (Verstoep, 2015). Het communiceren van onzekerheden in termen van financiële gevolgen, zoals de mogelijke kosten van wateroverlast, kan ook helpen de besluitvorming te verbeteren (Verstoep, 2015). Door onzekerheden in euro's te vertalen, wordt de impact van verschillende scenario's duidelijker voor beleidsmakers en

bestuurders. Voor managers en bestuurders bieden financiële analyses een heldere manier om de gevolgen van onzekerheden en verschillende scenario's inzichtelijk te maken (Daniël van Dijk, 2019). Daarnaast is er een toenemende erkenning van de waarde van visuele hulpmiddelen. Traditionele ensemblegrafieken worden vaak als complex en ontoegankelijk ervaren, terwijl kaarten met kleuren een intuïtiever begrip van onzekerheden mogelijk maken. Deze visuele benaderingen sluiten beter aan bij de besluitvorming, waarin snel en overzichtelijk inzicht vereist is. Het bewust vastleggen van de manier waarop onzekerheid gecommuniceerd wordt kan dus een grote bijdrage leveren aan het begrip erover.

Omgaan met onzekerheid vraagt om gerichte training waarin teams binnen de organisatie leren probabilistische gegevens en visuele hulpmiddelen, zoals kaarten en scenario's, te begrijpen en toepassen. Dit vergroot hun vermogen om complexe situaties te interpreteren en hierop voorbereid te zijn (Bergsma, 2016). Daarnaast is systematische evaluatie cruciaal. Door oefeningen en situaties waarin onzekerheid een rol speelde te analyseren, kunnen waterschappen niet alleen technische verbeteringen realiseren, maar ook hun besluitvorming en communicatie aanscherpen. Tot slot is kennisdeling tussen waterschappen bevorderlijk voor de omgang met onzekerheden. Door open samenwerking en het delen van lessen uit evaluaties kunnen organisaties van elkaar leren en kunnen veelvoorkomende fouten worden voorkomen (Arnejan van Loenen, 2012).

2.3 EVALUEREN VAN ONZEKERE SITUATIES

Hoewel de variabiliteit in meteorologische input algemeen wordt erkend als een belangrijke bron van onzekerheid, krijgt deze factor in evaluatierapporten doorgaans weinig aandacht.

Er is gebleken dat onzekerheid in weersvoorspelling in evaluatierapporten van calamiteiten zoals *Hoogwater in 2021* van Hoogheemraadschap Noorderkwartier (HHNK, 2021), *Hoogwaterrapport IJsselmeergebied 2024-01* van Rijkswaterstaat (Berend Jan Bosma, 2024) en enkele evaluaties van hoogwater in Limburg (APPM, 2016; Limburg, 2022) slechts marginaal of helemaal niet is besproken. Dit terwijl dergelijke voorspellingen vaak een cruciale basis vormen voor beslissingen rondom opschaling en risicobeheer. Hoewel er in sommige gevallen een bandbreedte voor neerslag wordt genoemd als indicator voor opschaling, ontbreekt vaak een beschouwing van kansverwachtingen of het effect van onzekerheid. Bijvoorbeeld:

“De neerslagverwachting (voor die nacht van landelijk gemiddeld 20-40 mm en plaatselijk wel 50 mm) is geen aanleiding voor opschalen.” (HHNK, 2021, p. 74)

In een ander voorbeeld uit Limburg wordt wel aandacht besteed aan onzekerheid, maar alleen gericht op waterstandsvoorspellingen en niet op de weersvoorspellingen:

“Door de onzekerheid in de voorspelling van de verwachte afvoer was bij de bovenstroomse stations (zoals Eijsden) de waterstandsvoorspelling 24 uur voor het piekmoment nog één meter te laag.” (Task Force Fact-finding hoogwater 2021, 2021, p. 28)

Het gebrek aan aandacht voor onzekerheid in weersvoorspellingen in evaluaties beperkt de mogelijkheid om systematisch inzicht te krijgen in hoe onzekerheid bijdraagt aan handelen bij calamiteiten. Dit leidt tot een gebrek aan inzicht in de manier waarop onzekerheid bijdraagt aan de ernst van calamiteiten en de daaropvolgende beleidsvorming (Arnejan van Loenen, 2012).

3

OMGANG MET DE ONZEKERHEDEN IN WEERSVERWACHTINGEN

Op basis van informatie verkregen uit het vooronderzoek zijn de interviews gericht op de rol van neerslag in opschalingsindicatoren, de interne en externe communicatie rondom onzekerheden en evaluaties van calamiteiten waar onzekerheid een grote rol speelde. De focus lag op de volgende vijf vragen:

1. Hoe worden opschalingscriteria vastgesteld en toegepast bij onzekere weersvoorspellingen?
2. Hoe wordt onzekerheid in weersvoorspellingen gecommuniceerd binnen de organisaties en naar externen?
3. Welke visualisatie- en communicatievormen worden toegepast in de communicatie van onzekerheid?
4. Wordt er bij evaluaties van calamiteiten achteraf aandacht besteed aan onzekerheden in voorspellingen?
5. Wat zijn de grootste obstakels en innovaties op het gebied van het communiceren van onzekerheden?

De samenvattingen van de interviews zijn te vinden in Bijlage B. Dit hoofdstuk biedt een op basis van interviews vastgesteld overzicht van de aanpak van waterschappen bij onzekerheid in neerslagvoorspellingen, de belemmeringen die zij tegenkomen en de behoeften aan verbeterde informatie en technologie. Ook zijn de gebruikte informatiebronnen en de belangrijkste innovaties en ontwikkelingen besproken.

3.1 AANPAK

Alle waterschappen beschikken over een duidelijk gedefinieerde opschalingsstructuur. Hoewel er kleine verschillen zijn in de invulling van deze structuren, geldt voor de meeste waterschappen dat de gebieds- of peilbeheerders verantwoordelijk zijn voor de dagelijkse monitoring van de waterstanden en -omstandigheden. Voor sommige waterschappen is dat niet het geval, bij waterschap Limburg is bijvoorbeeld de monitoringswacht verantwoordelijk. De acties tijdens calamiteiten zijn gebaseerd op protocollen en grenswaarden die zijn afgestemd op waterstands- en afvoerverwachtingen. Deze protocollen bieden een stapsgewijze escalatie. Binnen de koude fase in aanloop naar een calamiteiten met bijvoorbeeld verhoogde waterstanden of bovengemiddeld natte of droge situaties treden er vaak al protocollen in werking.

3.1.1 REGULIERE MONITORING

De dagelijkse monitoring van waterstanden en weersomstandigheden wordt uitgevoerd door teams die vaak bestaan uit peilbeheerders, hydrologen en gebiedsbeheerders. De samenstelling en verantwoordelijkheden variëren per waterschap. Zo maakt Waterschap Limburg gebruik van een interdisciplinair team waarin communicatiespecialisten aanwezig zijn, niet alleen bij calamiteiten maar ook bij reguliere monitoring. Dit is ingesteld naar aanleiding van de calamiteiten in 2021, hierna heeft het waterschap extra geïnvesteerd in interne en externe

communicatie. Bij Waterschap Drents Overijsselse Delta zijn zowel gebiedsbeheerders als specialisten betrokken vanwege de noodzaak voor specifieke gebiedskennis binnen hun grote werkgebied. Hetzelfde geldt voor Waterschap Aa en Maas. Omdat de watersystemen van de waterschappen dusdanig verschillen, lopen de behoeftes en handelingsperspectieven tijdens onzekerheid sterk uiteen. De organisatiestructuur per waterschap is te vinden in hoofdstuk 4.

Voor de monitoring maken waterschappen gebruik van informatie afkomstig van verschillende bronnen. Een belangrijk hulpmiddel is het Harmonie weermodel van het KNMI, dat door alle waterschappen wordt gebruikt als basis voor neerslagvoorspellingen. In het geval van grote onzekerheden worden alternatieve modellen en aanvullende informatiebronnen geraadpleegd voor extra duiding. Veelgebruikte aanvullende bronnen zijn onder andere buienradar en producten van de Belgische of Duitse weerdiensten. Vooral Waterschap Limburg maakt gebruik van een groot aantal verschillende bronnen omdat er voor Zuid-Limburg problemen zijn met de betrouwbaarheid van Harmonie. Het Hoogheemraadschap van Delfland maakt juist de keuze om naar een enkele informatiebron te kijken om discussie over het gebruik van verschillende weermodellen te voorkomen. Daarnaast hebben waterschappen vaak een directe link met de operationele weerkamer van het KNMI, waar operationele meteorologen aanvullende toelichting kunnen geven op het weer. Samenwerking met aangrenzende waterschappen speelt hierbij ook een rol. Zo werkt Waterschap Aa en Maas nauw samen met De Dommel en Brabantse Delta om informatie en inzichten te delen en beter om te gaan met onzekerheden. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de monitoringsstructuur per waterschap. Hierin is duidelijk te zien dat er verschillen zijn in de dagelijkse monitoring.

TABEL 1 DAGELIJKSE MONITORING WATERSYSTEEM PER WATERSCHAP

Waterschap	Dagelijkse monitoring	Rol model in monitoring	Gebruikte informatie regulier	Gebruikte informatie onzekerheid
Limburg (WSL)	Peilbeheerders, hydrologen, meetnetbeheerders, communicatiespecialisten	Voorspellingsmodellen van beeksystemen	Harmonie, ECMWF, WIWB, Icon, Arome, Swiss, GFS	Extranet, Zware Buien, Belgische of Duitse weerdiensten
Delfland (HHDL)	Peilbeheerders	BOS complete systeem	HydroMaster	Afhankelijk van voorkeur peilbeheerder
Drents Overijsselse Delta (WDO Delta)	Peilbeheerders, gebiedsbeheerders, overige specialisten	BOS hoofdwatersysteem, niet voor regionale systemen	Harmonie, WIWB	ECMWF
Aa en Maas (WSAM)	Hydrologen, peilbeheerders, gebiedsbeheerders	BOS complete systeem	Harmonie, eigen regenmeters, WIWB	Extranet, Zware Buien
Vallei en Veluwe (WSVV)	Centrale regiekamer, gebiedsbeheerders	Nee	Harmonie, klimaatpluim, Zware Buien, WIWB	Afhankelijk van voorkeur gebiedsbeheerder

3.1.2 OPSCHALING EN PROTOCOLLEN

Opschaling en extra communicatie vindt voornamelijk plaats als reactie op overschrijding van grenswaarden voor de voorspelde waterstanden of afvoer. Deze worden opgesteld door de tactisch hydrologen en zijn gebaseerd op waterstandsstatistiek. Andere redenen voor opschaling of extra communicatie zijn:

- extreem verhoogde grondwaterstanden;
- extreme neerslagverwachtingen;
- klachten van bedrijven of ingelanden;
- storingen aan waterkeringen;
- druk vanuit media;

- communicatie vanuit overheidsinstanties (bijvoorbeeld kleurcodes KNMI);
- inschatting van experts op basis van (een combinatie van) bovenstaande.

Voor de meeste waterschappen wordt bij het opschalen niet gekeken naar de verwachte neerslaghoeveelheid, maar naar waterstanden of afvoeren. Hierbij wordt vaak een enkele voorspelling gebruikt. Deze voorspellingen zijn afkomstig van beslissingsondersteunende modellen, waterstandsverwachtingen van Rijkswaterstaat of een combinatie van beiden. Het is belangrijk om daarbij te vermelden dat de neerslagverwachting een rol speelt in het berekenen van de verwachte waterstand of afvoer. Dus impliciet wordt er bij opschalen wel rekening gehouden met de verwachte hoeveelheid neerslag.

Alle waterschappen hebben een fase voorafgaand aan de opschaling, waarbij er protocollen in werking treden. Vanuit de interviews blijkt dat voor de inwerkingtreding van deze protocollen harde grenswaarde worden gebruikt (zoals inwerkingtreding neerslagprotocol A bij meer dan 30 mm neerslag verwacht in de komende 24 uur), er wordt meestal geen gebruik gemaakt van bandbreedtes om eventuele onzekerheid mee te nemen. Een uitzondering hierop is het Hoogheemraadschap van Delfland. Zij maken gebruik van een neerslagprotocol, welke in werking treedt bij meer dan 50% kans op een bepaalde hoeveelheid neerslag (Figuur 1). In de interviews gaf het hoogheemraadschap aan dat het eerder uit ging van 30% zekerheid voor inzet van de protocollen, maar dat dit echter leidde tot te frequente inwerkingstelling van het protocol. Het is dus belangrijk om protocollen veelvuldig in de praktijk te testen. Daarnaast is er een heel duidelijke handeling gekoppeld aan een bepaalde verwachting en heeft de peilbeheerder mandaat zelf een protocol in te schakelen als er de inschatting is dat dit nodig is. De koppeling tussen handelingsperspectief bij een bepaalde verwachting werd genoemd als belangrijke reden voor de effectiviteit van dit neerslagprotocol.

FIGUUR 1 NEERSLAGPROTOCOL DELFLAND. BIJ 50% KANS OP DE WEERGEGEVEN NEERSLAGHOEVEELHEDEN TREDEN DE RELEVANTE PROTOCOLLEN IN WERKING

Protocol	Verwachte neerslag komende 24 uur	Boezem streefpeil (m t.o.v. NAP)	Binnenstad Delft verlagen tot (m t.o.v. NAP)	Ingreep polders
Neerslag A	≥ 30 mm	-0,48	Geen verlaging	Alle polders naar <u>beperkt</u> verlaagd peil
Neerslag B	≥ 40 mm	-0,53	-0,63	Alle polders naar <u>matig</u> verlaagd peil
Neerslag C	≥ 50 mm	-0,58	-0,63	Alle polders naar <u>sterk</u> verlaagd peil

3.1.3 OMGAAN MET ONZEKERHEID

Hoewel de geïnterviewden aangaven dat er voor de meeste situaties met onzekerheid geen vastomlijnde protocollen bestaan, kwamen tijdens de interviews een aantal werkwijzen en mogelijke acties naar voren voor het omgaan met onzekerheden. Onderstaande punten werden genoemd als mogelijke manieren om beter om te gaan met een onzekere verwachting.

- **Scenario-analyse:** Bij onzekerheid in neerslagvoorspellingen kunnen verschillende scenario's worden doorgerekend om het risico beter in te schatten.
- **Verhoogd monitoringsinterval:** Bij verhoogde onzekerheid worden meet- en monitoringsactiviteiten intensiever uitgevoerd.
- **Preventieve acties:** Voorafgaand aan mogelijke calamiteiten worden vaak al maatregelen genomen, zoals het preventief verlagen van waterpeilen, inzetten van extra personeel, uitvoeren van inspecties en onderhoud en plaatsen van noodpompen.

- **Inwinnen van extra informatie:** Waterschappen maken gebruik van aanvullende weermodellen of schakelen met de weerkamer van het KNMI voor meer gedetailleerde gegevens.

Hoewel veel van deze acties meerdere keren zijn genoemd tijdens de interviews, ontbreekt een formele structurering of vastlegging van deze acties in protocollen. Er is vaak bijvoorbeeld niet formeel vastgelegd welke extra bronnen er worden geraadpleegd. Wel is het inzetten van extra overleg en het inzetten van expert judgement bij onzekere situaties een actie die bij alle waterschappen terugkomt. Een voorbeeld is de aanpak bij Waterschap Aa en Maas. Zij gaven aan bij een waterstandsvoorspelling de 10% en 90% intervallen van de onzekerheidsband mee te geven. Dit gebeurt op basis van data en expert judgement.

In sommige gevallen wordt bij onzekerheid besloten om een conservatieve aanpak te hanteren. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het sturen op de veilige kant van een sturingsmarge (extra ruimte waarbinnen voor waterbeheerders om te anticiperen op bijzondere omstandigheden, zoals het verlagen van het streefpeil van een gemaal buiten de beheermarge) om extra ruimte te creëren in het systeem of het vroegtijdig inzetten van protocollen. Een belangrijke overweging hierbij is de balans tussen de kosten van ingrepen en de potentiële gevolgen als voorspelde neerslag niet plaatsvindt. Tijdens extreme droogte kan het verlagen van de waterpeilen als de bui uitblijft grote consequenties hebben. Daarnaast spelen recente ervaringen met wateroverlast een rol: waterschappen die recent met calamiteiten te maken hebben gehad, kiezen sneller voor een voorzichtige benadering.

Ondanks deze werkwijzen blijft de expliciete integratie en communicatie van onzekerheden binnen modellen en besluitvorming achter. Besluitvorming is vaak afhankelijk van “expert judgement,” waarbij ervaring en persoonlijke inschattingen van medewerkers cruciaal zijn. Uit de interviews blijkt dat de manier waarop onzekerheid wordt aangepakt sterk afhangt van de persoon die op dat moment verantwoordelijk is voor de beslissingen. Dit maakt dat eenduidigheid ontbreekt. Daarnaast is voor deze inschatting vaak diepe gebiedskennis en lange ervaring nodig. Met de uitdiensttreding van ervaren gespecialiseerde medewerkers komt deze werkwijze onder druk te staan.

3.2 UITDAGINGEN

Waterschappen staan voor verschillende technische en communicatieve uitdagingen bij het omgaan met onzekerheden in weersvoorspellingen en waterbeheer.

3.2.1 TECHNISCHE UITDAGINGEN

Een van de grootste technische uitdagingen in het waterbeheer is de onzekerheid in neerslagvoorspellingen. Vooral kustbuien en zomerse piekbuien zijn moeilijk nauwkeurig te voorspellen. Een voorbeeld hiervan is de verwachte bui in het beheersgebied van Delfland op 12 september. De voorspellingen gingen uit van meer dan 100 mm neerslag. Om voorbereid te zijn, heeft Delfland grootschalige maatregelen genomen: de waterpeilen werden met 15 cm verlaagd, extra waterbergingen werden geactiveerd en er werden extra pompen ingezet. De verwachte neerslag en mogelijke risico's werden ook gecommuniceerd via de website van Delfland. Uiteindelijk bleek de neerslag, met slechts 15 mm, veel minder dan voorspeld.

Hoewel het een uitdaging was om de waterstanden achteraf weer op peil te krijgen, is aangekondigd dat men naar eigen inzicht juist had gehandeld, gezien de mogelijke impact van de

voorspelde 100 mm. Dit voorbeeld laat duidelijk zien hoe onzekerheden in neerslagvoorspellingen de besluitvorming bemoeilijken en hoe waterbeheerders moeten navigeren tussen risico's en preventieve maatregelen op basis van onzekere informatie.

Daarnaast is er een technische belemmering in de gebruikte modellen voor waterbeheer. Veel waterschappen maken gebruik van beslissingsondersteunende systemen om waterpeilen te monitoren en bij te sturen. Deze systemen worden vaak aangestuurd met deterministische neerslagverwachtingen waarbij geen rekening wordt gehouden in onzekerheid in de voorspelling, wat schijnzekerheid kan creëren in de besluitvorming. Er ontbreekt echter een manier om de onzekerheid in neerslagverwachtingen effectief om te zetten naar modelinput. Hierdoor wordt er onvoldoende rekening gehouden met de inherente onzekerheid in de modellen, wat kan leiden tot verkeerde beslissingen, vooral in situaties met hoge onzekerheid. Een reden voor het gebruik van deze deterministische verwachting is vaak rekenkracht en onduidelijkheid over het gebruik van onzekerheidsparameters.

Tot slot blijkt uit de interviews dat een gebrek aan inzicht in de impact van neerslaghoeveelheden op het watersysteem een belangrijke complicatie vormt bij het maken van beslissingen. Er is vaak onduidelijkheid over wat een bepaalde hoeveelheid neerslag daadwerkelijk betekent voor het systeem, wat het lastig maakt om effectieve protocollen en risicoscenario's op te stellen.

3.2.2 COMMUNICATIEVE UITDAGINGEN

Onzekerheden in weersvoorspellingen worden binnen waterschappen tijdens het monitoren van het watersysteem vaak impliciet besproken, maar een structurele en consistente manier om hierover te communiceren ontbreekt. Hydrologen zijn zich vaak bewust van de onzekerheid in de voorspellingen en kunnen deze duiden, maar kunnen dit lastig communiceren naar andere afdelingen. De communicatie is vaak óf te terughoudend, uit angst dat de informatie verkeerd begrepen of gebruikt wordt, óf te gedetailleerd, waardoor het voor niet-specialisten lastig is om de boodschap te interpreteren. Dit kan leiden tot misverstanden en onrealistische verwachtingen over de nauwkeurigheid van voorspellingen. Waterschap Limburg mitigeert dit risico door communicatiespecialisten aan te laten sluiten bij dagelijkse besprekingen over de stand van zaken van het watersysteem. Naarmate je hoger in de organisatie komt, wordt er minder over onzekerheden gesproken. Bestuurders en andere besluitvormers blijven hierdoor vaak onbewust van de aannames en onzekerheden die schuilgaan achter gepresenteerde data en adviezen.

De interne communicatie over onzekerheden verschilt echter sterk per waterschap. Er zijn organisaties waar het nauwelijks wordt besproken. Tegelijkertijd zijn er ook waterschappen waar onzekerheden juist door de hele organisatie heen openlijk worden besproken en gedeeld. In deze gevallen worden redeneerlijnen en aannames helder toegelicht, wat zorgt voor meer transparantie en een beter begrip van de complexiteit achter voorspellingen en modellen. Zo gaf Waterschap Aa en Maas aan dat de inschattingen van de monitoringsdienst extra wordt vertrouwd omdat er heel openlijk wordt gecommuniceerd over onzekerheden. Naast het bespreken van onzekerheden wordt ook duidelijk uitgelegd waarom specifieke maatregelen worden aanbevolen en wat de bestaande onzekerheden zijn. De voorgestelde acties worden onderbouwd met uitgebreide toelichtingen, zodat het voor iedereen helder is waarom deze als de meest geschikte aanpak worden beschouwd. Dit draagt volgens dit waterschap sterk bij aan onderling vertrouwen en aan het bewustzijn over de aanwezige onzekerheden.

Extern communiceren over onzekerheden vormt een blijvende uitdaging. Gemeenten en veiligheidsregio's worden vaak onvoldoende meegenomen in het proces en ontvangen zelden expliciete informatie over de onzekerheid in voorspellingen. Als een waterschap afwacht met de communicatie totdat de voorspellingen zekerder zijn, kan dit ertoe leiden dat organisaties of externe partners worden overvallen en niet over kunnen gaan tot tijdige besluitvorming. In de praktijk wordt tijdige communicatie door gemeenten en veiligheidsregio's doorgaans positief beoordeeld. Duidelijke en vooraf gemaakte afspraken over *wat* en *wanneer* er gecommuniceerd wordt, zijn hierbij essentieel. Veel veiligheidsregio's geven juist aan behoefte te hebben aan transparantie over onzekerheden in voorspellingen, zolang dit gepaard gaat met een duidelijke toelichting.

Het laatste punt is de rol van externe organisaties en adviesbureaus bij het vergroten van het bewustzijn rondom onzekerheden en het belang ervan. De ervaringen van waterschappen met betrekking tot de communicatie van onzekerheid door adviesbureaus zijn gemengd. Veel waterschappen merken op dat onzekerheid in rapportages vaak onvoldoende aandacht krijgt, terwijl dit een cruciale rol kan spelen in het versterken van het bewustzijn en het inzicht binnen de waterschappen. Als onzekerheden explicieter en consequenter worden opgenomen in rapportages en modellen, kan dit bijdragen aan een beter begrip van de complexiteit van waterbeheervraagstukken en meer bewustwording binnen alle lagen van de organisatie. Zo kunnen watersysteemanalyses, die worden uitgevoerd voor het vaststellen van grenswaarden voor opschaling, worden voorzien van onzekerheidsbanden. Deze kunnen vervolgens leiden tot het opnemen van onzekerheidsmarges in opschalingsprotocollen. Dit maakt niet alleen de besluitvorming robuuster, maar vergroot ook het vertrouwen in het voorgestelde beleid en de genomen maatregelen. De mate waarin bijvoorbeeld het KNMI onzekerheid communiceert wordt in het algemeen positief beoordeeld. Er zijn echter ook voorbeelden waarbij de communicatie over de onzekerheid te wensen overliet. Een voorbeeld is het pinksterweekend in 2024, 18-19 mei. Destijds is aan waterschap Limburg gecommuniceerd dat er mogelijk veel neerslag zou vallen, maar dat het waarschijnlijk mee zou vallen. Omdat het waterschap geen duidelijkheid had in de mate van onzekerheid van deze voorspelling en er toch veel neerslag viel, werd het waterschap hierdoor overvallen. Het is dus belangrijk om bij het KNMI te benadrukken om ook goed te communiceren over onzekerheid in neerslagvoorspellingen.

3.3 BEOOGDE ONTWIKKELINGEN

Binnen de waterschappen zijn enkele ontwikkelingen in gang gezet om beter om te gaan met onzekerheden. Deze ontwikkelingen richten zich zowel op technologische innovaties als op het verbeteren van interne processen en samenwerking.

De meeste geïnterviewden gaven aan dat er geen specifieke ontwikkelingen lopen voor een verbeterde omgang met onzekerheden. Er zijn echter wel ontwikkelingen die worden genoemd als mogelijkheden om beter voorbereid te zijn op onzekere situaties. De belangrijkste aandachtspunten zijn het verbeteren van inzicht in het systeem en de robuustheid van het watersysteem. Door nieuwe modellen te ontwikkelen voor regionale watersystemen, krijgen waterschappen een beter inzicht in de staat van het gehele watersysteem. Deze modellen maken het mogelijk om verschillende scenario's door te rekenen en zo de impact van onzekerheden te verkennen. Daarnaast kunnen er beter inschattingen gemaakt worden van de impact van neerslag als het watersysteem over de hele breedte in kaart gebracht is. Een ander onderdeel hiervan is het uitbreiden van de meetpunten binnen het watersysteem.

Door meer meetgegevens te hebben over grondwaterstanden en het meetnet voor waterstanden uit te breiden wordt de inzicht in het systeem uitgebreid. Verder kan het uitvoeren van knelpuntenanalyses met boven-normatieve situaties inzicht geven in de effecten van neerslag en de zwaktes in watersystemen. Een robuuster watersysteem is namelijk beter bestand tegen extremen waardoor handelen op onzekerheid minder belangrijk wordt.

Daarnaast wordt er aandacht besteed aan het verbeteren van de kwaliteit van de neerslaginformatie en de voorspellingshorizon. Delfland is bijvoorbeeld de mogelijkheden voor een nowcastingmodel aan het onderzoeken. Het systeem reageert snel, een nowcasting model dat gericht is op het bieden van neerslagvoorspellingen voor de zeer korte termijn kan hier een uitkomst in bieden. Waterschap Limburg heeft een intentieovereenkomst afgesloten met het KNMI voor het verbeteren van de kwaliteit van de neerslaginformatie. Toegang tot real-time informatie wordt door meerdere geïnterviewden als een belangrijk middel gezien om beter om te gaan met onzekerheid. Door inzicht te krijgen in wat er op de korte termijn voorspeld is en wat er op dit moment valt kunnen er veel beter acties ingeschoten worden.

Naast technologieën wordt er ook ingezet op het versterken van samenwerking, zowel binnen Nederland als daarbuiten. Door samen te werken met aangrenzende waterschappen en het delen van informatie tijdens onzekere weersituaties kan het inzicht worden vergroot.

4

UITKOMSTEN WORKSHOP

4.1 INLEIDING

Op 28 januari 2025 heeft de workshop plaats gevonden met als thema: Omgaan met onzekerheden bij extreem weer. Het doel was inzicht te verkrijgen in bestaande aanpakken en om handvatten te ontwikkelen voor betere besluitvorming en communicatie bij onzekerheden. De bijeenkomst bood de mogelijkheid aan diverse waterschappen om ervaringen en uitdagingen te delen. Tijdens deze workshop werden de belangrijkste conclusies uit het onderzoek gedeeld en werd er gebrainstormd over vervolgstappen. De waterschappen gaven aan veel behoefte te hebben aan uitwisseling en graag inzicht te krijgen in hoe andere waterschappen omgaan met onzekere informatie.

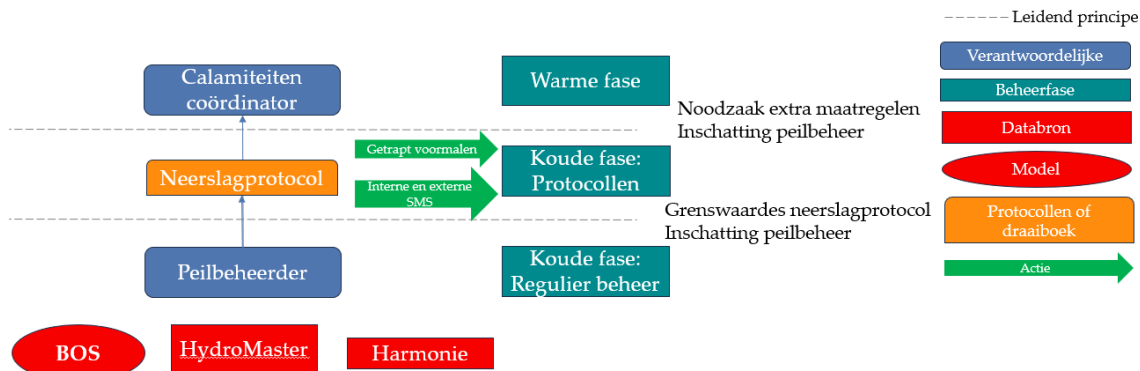
In dit hoofdstuk is per waterschap gedeeld hoe men omgaat met extreem weer op basis van discussie die heeft plaatsgevonden tussen waterschappen. Aanvullend is per waterschap de organisatiestructuur bij de overgang van een reguliere naar een calamiteitenorganisatie geschematiseerd weergegeven. Dit hoofdstuk is afgesloten met enkele gezamenlijk in de workshop getrokken conclusies.

4.2 HOOGHEEMRAADSCHAP VAN DELFLAND

Bij Delfland zijn de peilbeheerders verantwoordelijk voor het dagelijks beheer en spelen zij een grote rol bij het monitoren bij regulier beheer en waarschuwen tijdens dreigende situaties. Delfland heeft een neerslagprotocol dat in werking treedt bij een voorspelling van meer dan 30 mm neerslag met een kans van 50% of meer. Dit protocol biedt duidelijk handelingsperspectief voor peilbeheerders, waarbij acties zoals peilverlaging en interne en externe communicatie direct worden ingezet. Zo ontvangen zowel interne afdelingen als externe partijen, zoals gemeenten en glastuinbouwers, een SMS-waarschuwing bij in werking treden van het neerslagprotocol. Gemeentes zijn zo voorbereid op eventuele acties die door hen uitgevoerd moeten worden en glastuinbouwers kunnen ruimte maken voor neerslag in hun bassins. Het hoogheemraadschap maakt voor het instellen van het protocol gebruik van een enkele bron van neerslagvoorspelling, namelijk DTN, zo wordt discussie voorkomen. Omdat er veel gestuurd kan worden heeft het waterschap veel handelingsperspectief bij verwachte neerslag. Men bevestigt wel dat tijdens droge zomers de buien onzekerder zijn en er voorzichtiger wordt gestuurd.

FIGUUR 2

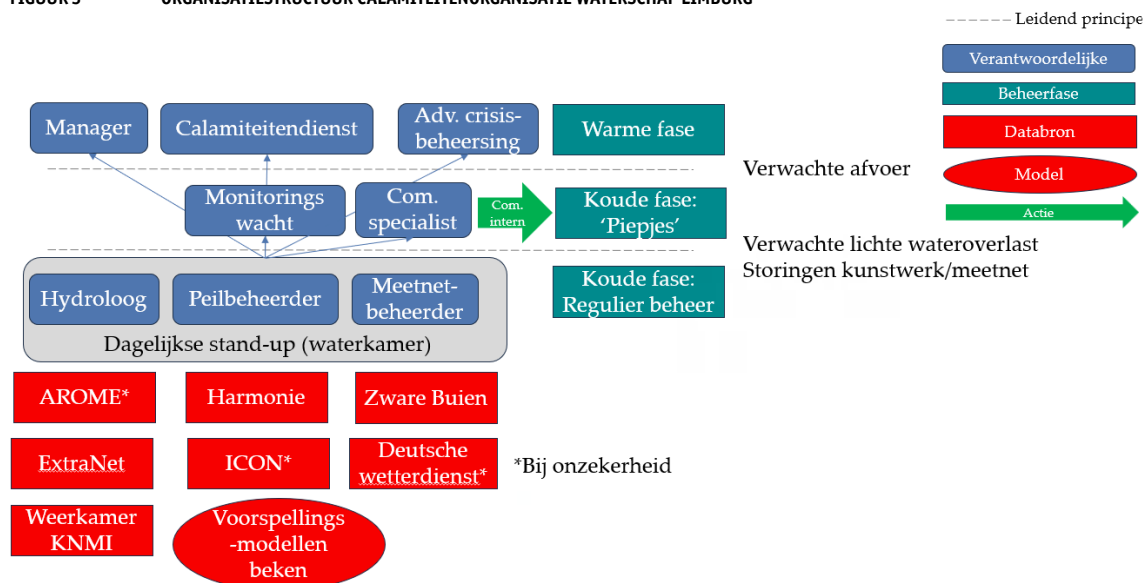
ORGANISATIESTRUCTUUR CALAMITEITENORGANISATIE HOOGHEEMRAADSCHAP VAN DELFLAND



4.3 WATERSCHAP LIMBURG

Limburg heeft te maken met grote uitdagingen vanwege de complexe topografie en de beperkte betrouwbaarheid van neerslagvoorspellingen. Er vindt dagelijkse monitoring plaats van de situatie door een stand-up met hydrologen, gebiedsbeheerders en meetnetbeheerders aangevuld met communicatiespecialisten. Monitoring vindt plaats tijdens kantoordagen, op donderdag en vrijdag wordt er ter voorbereiding op het weekend extra gekeken en waar bepaald of extra gemonitord in het weekend nodig is. Bij grote onzekerheden worden extra bronnen geraadpleegd, zoals Belgische en Duitse neerslagmodellen en andere producten zoals buienradar. Dit is mede van belang omdat Zuid-Limburg wordt beïnvloed door neerslag die valt buiten de provinciegrens, maar wel binnen korte tijd voor verhoogde afvoer kan zorgen in Limburg. De combinatie van meerdere informatiebronnen helpt om meer duidelijkheid te scheppen en richting te geven aan maatregelen. Preventieve acties, zoals inspecties van keringen en inzet van regenwaterbuffers in Zuid-Limburg, worden waar mogelijk uitgevoerd om risico's te minimaliseren. Voorwaarschuwingen worden intern gedeeld om andere afdelingen voor te bereiden op mogelijke acties. Ook is er tijdens dreigende situaties een communicatiespecialist betrokken om technische informatie om te zetten in begrijpelijke taal voor externe stakeholders. Er is een groot verschil in het handelingsperspectief tussen Limburg Noord en Limburg Zuid. In het noordelijke deel van het waterschap kan er meer worden gestuurd met peilen en reageert het systeem trager. In zuidelijke Limburg heeft het waterschap minder tijd om te reageren en kan er minder worden ingegrepen.

FIGUUR 3 ORGANISATIESTRUCTUUR CALAMITEITENORGANISATIE WATERSCHAP LIMBURG



4.4 WATERSCHAP DRENTS OVERIJSSELSE DELTA

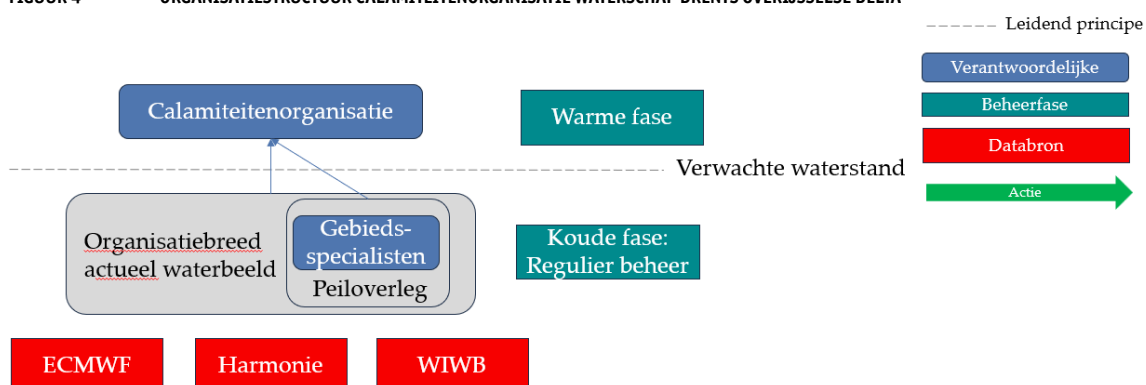
Dagelijkse monitoring en overleg tussen peilbeheerders, tactisch peilbeheerders, hydrologen en andere specialisten vormen bij WDO Delta de basis voor het peil-/waterbeeld. Peilbeheerders monitoren waterstanden, tijdens een wekelijks overleg over het waterbeeld wordt de situatie in het gehele systeem besproken. Dit overleg helpt om een gezamenlijke lijn uit te zetten voor het waterkwantiteitsbeheer en om snel in te spelen op veranderende omstandigheden. Afhankelijk van de situatie kunnen peilen worden aangepast om beter voorbereid te zijn op extreme neerslag of droogte. Storingen in kunstwerken en meetsystemen worden hierin ook gesignaleerd. In de reguliere situatie tijdens tweewekelijkse overleggen wordt er vanuit de verschillende disciplines gecommuniceerd, namelijk waterkwaliteit, waterkwantiteit,

waterveiligheid, communicatie en vertegenwoordigen naar externe partijen. Op basis van dit actuele waterbeeld worden er eventueel extra acties ingeschakeld.

Bij extreme situaties wordt opgeschaald naar intensievere monitoring en betrokkenheid van een crisisteam, inclusief communicatieadviseurs, om de impact op interne en externe stakeholders effectief te beheren. Bij onzekerheden wordt informatie veelal kwalitatief gecommuniceerd. Dit maakt het eenvoudiger voor andere afdelingen om de situatie te begrijpen en acties te ondernemen. Het waterschap heeft op dit moment (wordt momenteel aan gewerkt) geen voorspellende modellen voor de regionale systemen, wat de mogelijkheden voor scenarioanalyses beperkt. Een groot deel van het waterschap is vrij afwaterend waardoor voormalen beperkt effectief is en biedt dus geen mogelijkheden bij onzekere neerslag.

FIGUUR 4

ORGANISATIESTRUCTUUR CALAMITEITENORGANISATIE WATERSCHAP DRENTS OVERIJSSELSE DELTA

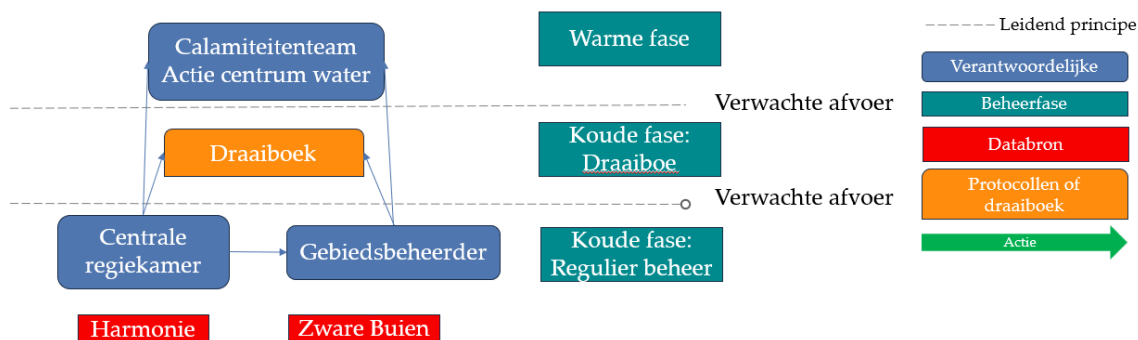


4.5 WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE

Vallei en Veluwe monitort het watersysteem vanuit een centrale regiekamer, waarbij informatie wordt gedeeld met gebiedsbeheerders die aanvullende inzichten uit hun gebieden meenemen. Verder vindt er wekelijkse waterbeeldoverleg plaats, waarbij brede afstemming plaatsvindt tussen gebiedsbeheerders, waterkwaliteitsspecialisten en communicatiespecialisten. Dit waterbeeldoverleg is wekelijks ingepland en gaat niet door bij rustige situaties. Bij urgente situaties wordt opgeschaald en kan een calamiteitenteam worden ingeschakeld.

Gebiedsbeheerders werken binnen de sturingsmarges, bij natte periodes wordt het waterpeil vaak aan de onderkant van de bandbreedte gehouden, terwijl bij droogte wordt gestreefd naar een hoger peil. Bij onzekerheden worden preventieve maatregelen genomen en extra inspanning geleverd, zoals inspecties van keringen, uitstel van onderhoud, beheer van groen, extra onderhoud (bijvoorbeeld vrijhouden duikers en krooshekken) of het extra monitoren van bekende kwetsbaarheden in het watersysteem. Er is wel eens overlegd met gebiedsbeheerders of er meer behoefte is aan extra informatie over onzekerheid, maar zij hebben aangegeven daar geen behoefte aan te hebben omdat dit geen eenduidig beeld zou geven. Sommigen vonden het een goede toevoeging, terwijl anderen het teveel informatie zouden vinden. Het waterschap heeft niet veel handelingsperspectief bij neerslag.

FIGUUR 5 ORGANISATIESTRUCTUUR CALAMITEITENORGANISATIE WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE



4.6 WATERSCHAP AA EN MAAS

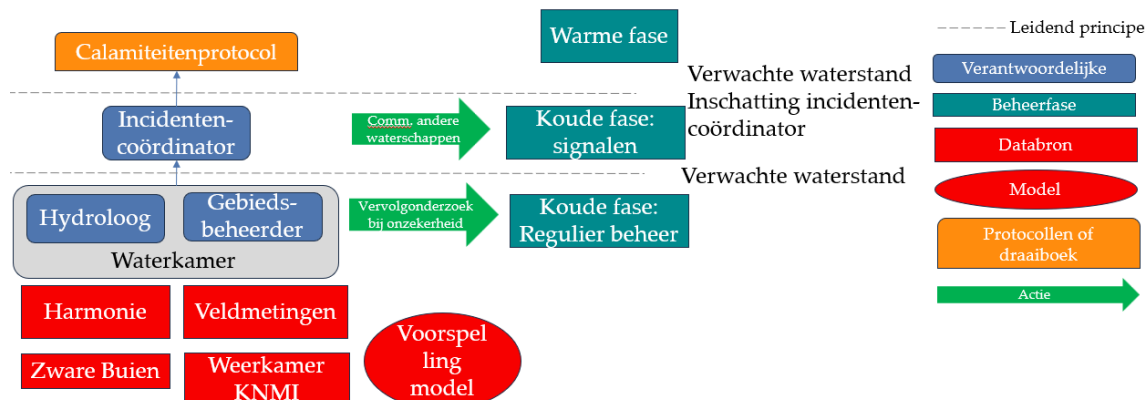
Waterschap Aa en Maas maakt gebruik van een waterkamer, waar verschillende gebiedsbeheerders en hydrologen samenkomen om het hele gebied te monitoren. Deze werkwijze wordt als een nuttige toevoeging ervaren, omdat alle afdelingen gezamenlijk kijken naar de situatie en overleggen. Wanneer er onzekerheden zijn, is de waterkamer goed gepositioneerd om deze onzekerheden breed te communiceren binnen de organisatie en naar de bestuurslagen.

In geval van onzekerheden wordt meestal gewerkt met bandbreedtes en kansverwachtingen (bijvoorbeeld 10% tot 90%) en aanvullend een kwalitatieve duiding. Dit is als nuttig ervaren, aangezien het bestuur dan niet alleen inzicht krijgt in de verwachte situatie, maar ook in de context en overwegingen die aan de voorspellingen ten grondslag liggen. Het waterschap heeft daarnaast in onzekere situaties veel contact met Waterschap de Dommel.

Bij grote onzekerheden kan de waterkamer extra metingen uitvoeren en aanvullende bronnen raadplegen. Als de situatie zorgelijk blijft, wordt de incidentencoördinator ingeschakeld. Deze heeft het mandaat om opschaling te initiëren en besluiten te nemen.

Er is aangegeven dat vooral de hydrologen, die technisch sterk onderlegd zijn, het soms moeilijk vinden om bij grote onzekerheid actie te ondernemen. Daarom is het mandaat voor de beslissing bij de incidentencoördinator gelegd, die standvastig kan optreden.

FIGUUR 6 ORGANISATIESTRUCTUUR CALAMITEITENORGANISATIE WATERSCHAP AA EN MAAS



4.7 CONCLUSIES

Uit de interviews en workshop zijn de volgende conclusies getrokken:

1. **Verschillen tussen waterschappen:** Elk waterschap hanteert haar eigen strategieën voor het omgaan met onzekerheden, afgestemd op regionale uitdagingen en omstandigheden. Hieruit blijkt dat handelingsperspectieven bij onzekerheden maatwerk vereisen.
2. **Behoeftte aan uitwisseling:** Alle waterschappen bevestigen dat het omgaan met onzekerheden een grote uitdaging is. Kennisdeling tussen waterschappen biedt extra inzichten en ideeën voor het omgaan met deze onzekerheden.
3. **Communicatie is cruciaal:** Zowel interne als externe communicatie over onzekerheden verdient meer aandacht, met focus op begrijpelijke en actiegerichte informatie.

5

HANDELINGSPERSPECTIEVEN

In dit hoofdstuk zijn enkele handelingsperspectieven en ontwikkelrichtingen geformuleerd gebaseerd op het vooronderzoek, de interviews en de workshop.

1. Ontwikkelen van gebied specifieke protocollen

Differentiatie van protocollen tussen gebieden verhoogt de effectiviteit van het omgaan met onzekerheden in neerslagvoorspellingen en helpt bij het nemen van gerichte maatregelen. Gebied specifieke protocollen maken het mogelijk om gebiedskarakteristieken mee te nemen, het handelingsperspectief bij verwacht extreem weer is namelijk niet overal even groot. Daarnaast wordt hierbij de informatie die soms belegd is bij individuele specialisten geformaliseerd in protocollen, wat informatieretentie bevordert.

2. Integreer onzekerheden expliciet in opschalingsprotocollen

Neem onzekerheden structureel mee bij de toets aan opschalingsprotocollen. Dit kan door bijvoorbeeld op te schalen als de bovengrens van een onzekerheidsband een grenswaarde voor opschaling overschrijdt als de gevolgen van een overschrijding groot zijn. Als de gevolgen minder groot zijn kan bijvoorbeeld worden overwogen om pas op te schalen bij de ondergrens van de onzekerheidsband. Het nemen van de onzekerheden kan helpen bij een genuanceerd besluitvormingsproces, bijvoorbeeld door vroegtijdige opschaling op basis van een worst-case scenario. Daarnaast helpt dit ook bij communicatie over onzekerheden binnen de organisatie. Een potentieel risico waar aandacht voor nodig blijft, is dat communicatie over onzekerheid kan leiden tot vertraging in besluitvorming vanwege onduidelijkheden, een gebrek aan kennis of een andere invalshoek.

3. Verbeter het gebruik van probabilistische neerslagverwachtingen

Het gebruik van probabilistische verwachtingen, waarbij onzekerheden worden meegenomen door meerdere scenario's door te rekenen, biedt een realistischer beeld van de risico's dan het gebruik van een enkele verwachting. Het is aan te bevelen om trainingen te organiseren om teams (voornamelijk voor niet-hydrologen) beter te leren omgaan met onzekerheden in gegevens. Hierdoor worden ze voorbereid op complexe situaties en kunnen ze onzekerheden effectief vertalen naar bestuurlijke adviezen.

4. Introduceer en ontwikkel visualisatiehulpmiddelen en communicatiemethoden

Ontwikkel visuele hulpmiddelen zoals kleur gecodeerde kaarten, scenario-analyses en grafieken die bandbreedtes en onzekerheidsmarges duidelijk weergeven. Combineer deze hulpmiddelen met communicatiemethoden die aansluiten bij de behoeften van verschillende doelgroepen, zoals het vertalen van onzekerheden in financiële gevolgen of risico-indicatoren (zie paragraaf 2.2). Maak organisatie brede afspraken over de toepassing van deze methoden en geef gerichte trainingen aan medewerkers om een uniforme en effectieve communicatiecultuur rondom onzekerheden te bevorderen.

5. Versterk samenwerking met externe partners

Maak heldere afspraken met gemeenten, veiligheidsregio's, andere waterschappen en het KNMI over wat, wanneer en hoe te communiceren over onzekerheden.

Hoewel er zeker kansen zijn om de omgang met onzekerheid in het waterbeheer te verbeteren, is het zowel complex als onwenselijk om 'one-size-fits-all'-oplossingen te proberen te formuleren. Waterschappen verschillen sterk in organisatiestructuur (zie ook hoofdstuk 4), voorgeschiedenis en type beheersgebied. In veel vrij afwaterende gebieden, waar vaak minder bergingscapaciteit in het oppervlaktewater zit, is het bijvoorbeeld beperkt mogelijk om met preventieve maatregelen in te spelen op onzekere neerslag, aangezien het niet of beperkt mogelijk is ruimte te creëren in watersystemen.

6

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De uitdagingen voor het waterschappen voor het omgaan met extreem weer vereisen dat technologie, samenwerking en organisatorische innovatie worden gecombineerd. Met de toenemende impact van klimaatverandering is het van cruciaal belang dat waterschappen hun weerbaarheid versterken en voortdurend op verschillende thema's blijven innoveren. Daarnaast is het belang van transparante communicatie meermaals naar voren gekomen tijdens dit onderzoek. Verder is het ontbreken van concrete handelingsperspectieven tijdens onzeker weer een belangrijke reden voor het uitblijven van aandacht voor deze onzekerheden. Op basis van deze conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Verbeter communicatie en bewustwording
Transparantie in de communicatie over onzekerheden is essentieel voor het vertrouwen in besluitvorming. Betere bewustwording van onzekerheden kan worden behaald als waterschappen openlijk redeneerlijnen en aannames vastleggen, zodat bestuurders en andere stakeholders inzicht krijgen in de complexiteit van voorspellingen en daarnaar leren handelen.
2. Ontwikkel een gestandaardiseerde aanpak voor het omgaan met onzekerheden
Ondanks dat de implementatie van handelingsperspectieven maatwerk is, draagt een uniforme aanpak voor het omgaan met onzekerheden binnen en tussen waterschappen bij aan consistentie, efficiëntie en betere operationele besluitvorming en verantwoording. Dit vraagt om de ontwikkeling van standaardprocedures en richtlijnen, waarin probabilistische methoden, scenario-analyse en de integratie van onzekerheid in protocollen zijn beschreven.
3. Ontwikkel een op maat gemaakt handelingsperspectief
Waterschappen verschillen aanzienlijk in geografische kenmerken, waterbeheersystemen en kwetsbaarheden. Dit vraagt om op maat gemaakte handelingsperspectieven die zijn afgestemd op de specifieke uitdagingen en risico's binnen elk beheersgebied. Waterschappen werken, met een verschil in voortgang, al aan handelingsperspectieven op maat, het belang hiervan zal door de toenemende gevolgen van onder andere klimaatverandering toenemen.
4. Faciliteer kennisdeling over onzekerheden bij extreem weer
Samenwerking tussen waterschappen en externe partijen, zoals gemeenten, veiligheidsregio's en kennisinstituten, is van groot belang. Door ervaringen, best practices en evaluaties te delen en daarbij specifiek aandacht te hebben voor de onzekerheid in extreem weer, kunnen organisaties van elkaar leren en veelvoorkomende fouten bij communicatie over onzekerheden worden voorkomen.
5. Stimuleer training en capaciteitsopbouw
Het vergroten van de kennis en vaardigheden van medewerkers en bestuurders is een belangrijk aandachtspunt. Het vergroten van kennis en vaardigheden kan worden gedaan door specifieke trainingen te richten op het interpreteren van probabilistische informatie, het gebruik van visualisaties en het formuleren van handelingsperspectieven bij onzekerheden.

6. Evalueer onzeker weer en leer van ervaringen

Het evalueren van situaties waarin onzekerheden een rol speelden, biedt waardevolle inzichten voor toekomstige verbeteringen. Evaluaties zouden niet alleen technische aspecten moeten behandelen, maar ook de effectiviteit van communicatie en besluitvorming. Expliciete aandacht voor de mate waarin onzekerheid een rol heeft gespeeld zorgt voor een beter begrip van keuzes die zijn gemaakt en kan bijdragen aan betere communicatie en besluitvorming bij toekomstige situaties. Ook kan het handig zijn weersituaties te analyseren met onzekerheid in de weersvoorspelling waarbij de gevolgen uiteindelijk mee zijn gevallen.

7

REFERENTIES

- APPM. (2016). *Evaluatie wateroverlast Zuid- en Midden-Limburg juni 2016*. APPM.
- Arnejan van Loenen, J. V. (2012). *Operationeel Besluiten onder Onzekerheid*. Amersfoort: STOWA.
- Bárdossy, A. K. (2022). *Is precipitation responsible for the most hydrological model uncertainty?* Frontiers in Water.
- Berend Jan Bosma, J. D. (2024). *Hoogwaterrapport IJsselmeergebied 2024-1*. Watermanagementcentrum Nederland.
- Bergsma, P. (2016). *Besluiten onder onzekerheid*. Wageningen: Wageningen University Research.
- Daniël van Dijk, T. B. (2019). *Onzekerheden bij wateroverlast impact op berekende schades en investeringen*. Amersfoort: STOWA.
- Elisabeth M. Stephens, T. L. (2012). *Communicating probabilistic information from climate model ensembles – lessons from numerical weather prediction*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Expertisenetwerk waterveiligheid. (2017). *Grondslagen voor hoogwaterbescherming*.
- HHNK. (2021). *Evaluatie bestrijding wateroverlast juni 2021*. HHNK.
- Limburg, W. (2022). *Een crisis van ongekende omvang*. Instituut voor Veiligheids- en crisismanagement.
- M. A. Boucher, D. T. (2012). *Hydro-economic assessment of hydrological forecasting systems*. Quebec: Journal of Hydrology.
- Marjolein de Jong, A. v. (2012). *Verslag van het symposium 'oefening en realiteit' van 19 april 2012*. Amersfoort: STOWA.
- NKWK-KBS. (2017). *De Natte Krant*. Onlineprinters.
- Ramos, M. H. (2010). *Communicating uncertainty in hydro-meteorological forecasts: mission impossible?* Meteorological Applications.
- STOWA. (2017). *Communiceren van statistische informatie over onzekerheden in het tactisch-strategisch waterbeheer*. Amersfoort: STOWA.
- STOWA. (2019). *Leren van wateroverlast*. Amersfoort: STOWA.
- Task Force Fact-finding hoogwater 2021. (2021). *Hoogwater 2021: Feiten en duiding*. Expertisenetwerk waterveiligheid.
- Verstoep, J. (2015). *Communiceren over onzekerheid binnen het waterbeheer*. Wageningen: Wageningen University Research.
- Weeren, B.-J. v. (2024). *Verslag van het Symposium Weer & Waterbeheer*. Amersfoort: STOWA.

BIJLAGE A

OVERZICHT DEELNEMERS ONDERZOEK

Naam	Organisatie	Functie	Rol binnen onderzoek
Jochem Fritz	HHDL	Beleidsadviseur waterkwantiteit	Deelnemer interview en workshop
Matthijs Rutten	HHDL	Senior peilbeheerder	Deelnemer interview en workshop
Joost Hooijmeier	HHDL	Coördinator peilbeheer	Deelnemer interview en workshop
Gerben Tromp	WDOD	Adviseur hydrologie	Interview
Sander Habing	WDOD	Senior specialist watersysteembeheer	Deelnemer interview en workshop
Jack de Wilt	WSAM	Hydroloog	Deelnemer interview
Mieke Baumann	WSAM	Afdelingshoofd en gebiedsmanager district Hertogswetering	Deelnemer interview
Ruben Bosman	WSV	Procescoördinator zorgplicht & rijkskeringen	Deelnemer interview en workshop
Arnoud Keizer	WSV	Beleidsadviseur waterkwantiteit	Deelnemer interview
Frank Heijens	WSL	Adviseur watersysteem	Deelnemer interview
Nicole Meijer	WSL	Hydroloog centrale regiekamer	Deelnemer interview en workshop
Jacqueline Delahay	WSL	Vakspecialist centrale regiekamer	Deelnemer interview
Michelle Talsma	STOWA	Onderzoekscoördinator	Projectleider en deelnemer workshop
Jay Jay Kleinendorst	RIONED	Projectmanager stedelijk waterbeheer	Deelnemer workshop

BIJLAGE B

SAMENVATTING NOTULEN INTERVIEWS

B.1 ARNOUD KEIZER - WSV

Inleiding

Arnoud is hydroloog bij Vallei en Veluwe. Hij is verantwoordelijk voor het berekenen van waterstandsstatistiek en adviseert rondom de implementatie van gebiedsontwikkelingen.

Aanpak

Het waterschap hanteert geen specifieke grenswaarden voor opschaling op basis van neerslagverwachtingen. De opschaling gaat middels grenswaarden voor waterstanden. De centrale regiekamer verzamelt meetgegevens en zet acties in gang. Wanneer de eerste grenswaarden worden overschreden, worden draaiboeken geactiveerd. Dit leidt tot het inschakelen van een calamiteitenteam. Ook bij klachten van buitenaf, zoals ondergelopen fietspaden, kan opschaling plaatsvinden. In situaties zoals grondwateroverlast, waarvoor geen grenswaarden of protocollen bestaan, wordt eerst de expertise van hydrologen ingeschakeld. Op basis van hun deskundige oordeel wordt dan besloten of opschaling nodig is.

Gebruik van modellen en data

Voor het dagelijkse beheer worden actuele meetgegevens gebruikt, maar geen voorspellende modellen. Voorspellingen voor rivieren komen van Rijkswaterstaat.

Belemmeringen

Het ontbreken van voorspellende modellen voor het dagelijkse beheer vormt een belangrijke beperking. In het gebied zijn er veel snelle beeksystemen, waar de toegevoegde waarde van voorspellingen gering is. Voor grotere systemen, zoals in de Gelderse Vallei, zouden echter kansen kunnen liggen. Daarnaast worden scenario's niet standaard met onzekerheidsbandbreedtes uitgewerkt.

Voorbeeld van omgaan met onzekerheid

Een concreet voorbeeld betreft een neerslagverwachting die een risico op overstort aangaf. Binnen de bandbreedte van de verwachte hoeveelheid neerslag werd het scenario met de grootste hoeveelheid neerslag doorgerekend. Door het hoge risico is er gekozen om uit te gaan van het meest extreme scenario

B.2 RUBEN BOSMAN - WSVV

Inleiding

Ruben Bosman is procescoördinator bij de centrale regiekamer en verantwoordelijk voor de dagelijkse monitoring.

Aanpak

Binnen het waterschap bestaan geen specifieke protocollen en grenswaarden voor neerslagverwachtingen, in tegenstelling tot waterstanden en afvoeren. Bij hoogwater wordt opschaling bepaald door vaste grenswaarden voor waterstanden, zoals de waterhoogte bij Lobith of andere meetpunten langs de IJssel. De protocollen geven aan welke acties bij bepaalde waterstanden moeten worden uitgevoerd. Echter, wanneer onzekerheid de verwachting beïnvloedt, kan het onduidelijk zijn of een maatregel op het juiste moment wordt uitgevoerd. Beheerders hebben de mogelijkheid om preventieve acties te ondernemen, zoals het reinigen van watergangen en duikers.

Opschaling vindt handmatig plaats en is afhankelijk van signalen vanuit de organisatie of externe bronnen. Externe factoren, zoals een slecht functionerende kering, kunnen een extra reden zijn om protocollen in werking te stellen.

Belemmeringen

Een grote uitdaging is de locatie van neerslag: welk beheergebied wordt geraakt en welke beheerder moet actie ondernemen? Er is weinig handelingsperspectief en het waterschap reageert vaak pas op meldingen vanuit het gebied. Daarnaast vinden beheerders het lastig om onzekerheden in weersverwachtingen te interpreteren en te vertalen naar concrete acties.

Communicatie

De communicatie van onzekerheden is een aandachtspunt binnen het waterschap. Zo is het bijvoorbeeld lastig om het 90e percentiel van weersvoorspellingen te duiden. Dit leidt soms tot terughoudendheid bij het communiceren van informatie, omdat het later kan veranderen. Technische experts kunnen inschatten wat onzekerheden betekenen, maar deze informatie wordt niet altijd goed overgebracht naar beheerders of bestuurders.

Voorbeelden

Bij recente onzekere weersomstandigheden werd bijvoorbeeld een geplande update van TMX uitgesteld. Dit geeft aan hoe onzekerheden de besluitvorming kunnen beïnvloeden. Tijdens het hoogwaterseizoen was er veel media-aandacht en protocollen werden in werking gesteld die op basis van waterhoogtes niet strikt noodzakelijk waren.

Informatiebehoefte

Het waterschap maakt voor de neerslagverwachtingen gebruik van verschillende bronnen zoals de Klimaatpluim, Harmonie en Zware Buien. Beheerders gebruiken daarnaast vaak extra websites en apps voor aanvullende informatie. Er is behoefte aan meer zekerheid in neerslagverwachtingen, maar concrete ontwikkelingen zijn er nog niet.

Toekomst

Een mogelijke verbetering is het gebruik van neerslagverwachtingen in protocollen. Daarnaast blijft het belangrijk om communicatie en interpretatie van onzekerheden verder te ontwikkelen.

B.3 FRANK HEIJENS - WSL

Inleiding

Frank is beleidsadviseur watersystemen en betrokken bij de ontwikkeling van modellen en early warning-systemen, evenals het ontwikkelen van een lange termijnstrategie. Tijdens calamiteiten treedt hij op als operationeel hydroloog.

Aanpak

Waterschap Limburg monitort continu de status van het gebied vanuit de centrale regiekamer. Hier worden weersverwachtingen dagelijks besproken. Onzekerheden in voorspellingen vormen daarbij een standaard overweging. Bij zware regenval worden preventieve maatregelen genomen, zoals het inspecteren van waterwegen of het plaatsen van noodvoorzieningen.

Sinds de gebeurtenissen in 2021 communiceert het waterschap proactiever over de inzet van noodmaatregelen. Protocollen voor opschaling zijn gebaseerd op verwachte afvoer, waarbij neerslag een belangrijke rol speelt, maar geen aparte aanpak kent. Het nemen van beslissingen bij onzekerheden blijft lastig; de veiligheidsregio's hebben hierin doorgaans meer ervaring. Of acties aan de veilige kant zitten, hangt vaak af van recente ervaringen met overlast. Na een incident wordt tijdelijk sneller ingegrepen.

Belemmeringen

Een grote uitdaging is de onzekerheid over de exacte locatie van neerslag. Tijdens een bui speelt real-time data een cruciale rol. Hoewel er ruimte is voor verbetering, zoals meer regensmeters om radarbeelden aan te vullen, biedt het huidige systeem al waardevolle inzichten. Na extreme weersomstandigheden worden evaluaties uitgevoerd om eventuele tekortkomingen aan te pakken. Zo leidde een incident in Zuid-Limburg, waar radargegevens onnauwkeurig bleken, tot het inzicht dat lokale regensmeters essentieel zijn.

Communicatie

Terwijl technische experts goed omgaan met onzekerheden, blijkt dit lastiger voor bestuurders en burgers. Het gebruik van eenvoudige kaarten en waarschuwingen kan hierbij helpen. Het bestuur heeft behoefte aan duidelijke cijfers; bijvoorbeeld hoeveel regen er precies wordt verwacht bij een voorspelling van 30-50 mm. Ook van externe partijen toe is heldere communicatie cruciaal. De intentieverklaring van het KNMI was bijvoorbeeld lastig te begrijpen.

Informatiebehoefte

Het waterschap werkt aan Early Warning Systemen om inwoners proactief te waarschuwen bij dreigende neerslag. Hiervoor zijn betrouwbare neerslagvoorspellingen essentieel. Het waterschap gebruikt gegevens van het KNMI, WIWB en andere bronnen, en combineert deze met eigen favoriete apps. De combinatie van bronnen biedt meer zekerheid.

Toekomst

Samenwerking met externe partijen zoals het KNMI blijft essentieel. Verbeteringen in real-time radar en uitbreiding van meetpunten voor waterhoogte en neerslag zijn prioriteiten. Door meer informatie te verzamelen, wordt de rol van onzekerheid kleiner. Het waterschap streeft ook naar gerichtere communicatie naar bewoners.

B.4 JACQUELINE DELAHAY EN NICOLE MEIJER - WSL

Aanpak van onzekerheden bij extreme weersverwachtingen

Het opschalingsproces bij Waterschap Limburg verloopt stapsgewijs. De dagelijkse bijeenkomsten met hydrologen, peilbeheerders en communicatiespecialisten vormen een belangrijk onderdeel van het proces. Onzekerheden worden expliciet besproken tijdens deze stand-ups. Wanneer lichte wateroverlast wordt verwacht of storingen optreden in kunstwerken, worden signalen doorgegeven aan de monitoringswacht. Deze waarnemingen leiden nog niet tot opschaling, maar worden wel gevolgd door communicatie via sms.

Bij ernstige zorgen wordt de calamiteitendienst opgezet. Opschaling gebeurt in stappen, waarbij de eerste opschaling het inschakelen van een manager omvat. Protocollen koppelen specifieke grenswaarden voor waterstanden of neerslag aan actiepunten. Bij onzekerheden wordt vaker gemonitord.

Een voorbeeld is storm Kirk, waarbij neerslag tussen 5 en 90 mm werd voorspeld. Intern werd een signaal gegeven over de onzekerheid, zodat collega's zich konden voorbereiden. Tegelijkertijd werden voorspellingen vaker gecheckt.

Belemmeringen

De nauwkeurigheid van neerslagvoorspellingen vormt een uitdaging. Het is vaak onduidelijk waar, hoeveel en hoe lang het gaat regenen. Waterschappen zijn afhankelijk van voorspellingen van het KNMI, die niet altijd nauwkeurig zijn voor Zuid-Limburg. Daarbij speelt ook onzekerheid over de aanvoer van water vanuit buurlanden een rol, wat bijna belangrijker is dan lokale neerslag.

Evaluatie

Tijdens het pinksterweekend van 2024 voorspelde het KNMI mogelijke zware neerslag, maar gaf als duiding mee dat het waarschijnlijk mee zou vallen. Dit leidde tot afwachten, maar later op de dag bleek de afvoer in de Geul sterk te stijgen, wat een crisisniveau veroorzaakte. Het incident illustreert de impact van onnauwkeurige modellen en een gebrek aan duidelijke communicatie over onzekerheden.

Informatiebehoefte en toekomstperspectieven

Het waterschap zet in op betere voorspellingen, samenwerking met het KNMI en de uitbreiding van meetpunten. Nieuwe technologieën, zoals real-time radar, moeten bijdragen aan snellere en accuratere informatie. Bovendien worden visualisaties ontwikkeld om onzekerheden beter over te brengen.

Ontwikkelingen in methoden en technologieën

Het waterschap is bezig met modellen voor afvoeren van 13 beken op basis van historische neerslagdata en het koppelen van neerslaghoeveelheden aan historische afvoeren. Hierbij worden deterministische verwachtingen gebruikt, kost anders teveel rekentijd. Wel nog discussie over hoe men het beste onzekerheid kan weergeven in deze modellen.]

B.5 GERBEN TROMP - WDOD

Inleiding

Gerben is adviseur hydroloog, geeft advies rondom waterveiligheid, waterbeleid. Houdt zich bezig met water bodem sturend, modelontwikkelingen, overstromingsscenario's en klimaat-scenario's

Aanpak onzekerheden

Opschaling binnen het waterschap vindt plaats op signalen uit de organisatie, waarbij er tevens grenswaarden voor waterstanden en -afvoeren zijn vastgelegd in onze calamiteitenbestrijdingsplannen. Er bestaan geen specifieke protocollen voor neerslag, omdat de effecten van neerslag sterk afhankelijk zijn van de voorgeschiedenis. Periodiek stellen we een zogenaamd Actueel Waterbeeld op, waarbij de inzichten van verschillende disciplines bij elkaar worden gebracht en er op basis van meerdere (kwalitatieve) criteria kan worden besloten om op te schalen naar een crisisorganisatie. Deze wekelijkse of tweewekelijkse overleggen tussen beheerders en specialisten zijn essentieel om weersomstandigheden, waterpeilen en grondwaterstanden te bespreken, te duiden en tijdig op te kunnen schalen. Deze gezamenlijke overleggen bieden een handvat om onzekerheden te bespreken en mee te wegen in de duiding van de situatie. Er kan overigens ook worden opgeschaald op basis van andere redenen dan driegende problemen in het watersysteem: media-berichten, dreigende personeelstekorten (Corona), ICT storingen.

Belemmeringen

Het ontbreken van voorspelmodellen voor regionale systemen kwalitatief goede afvoermetingen leidt tot extra onzekerheden. Na de fusie is de organisatie sterk gegroeid en is de benodigde gebiedskennis meer verspreid of gaat verloren doordat medewerkers met pensioen gaan.

Evaluatie van onzekerheden

Calamiteiten worden geëvalueerd op zowel procesmatige als inhoudelijke aspecten. Een voorbeeld is de droogte van 2018, waarbij de opgedane inzichten uit 2018 ertoe hebben geleid dat in 2019 niet/beperkt hoefde te worden opgeschaald. Er zijn echter geen concrete voorbeelden waarin de rol van onzekerheid expliciet is meegenomen in de evaluaties.

Informatiebehoefte rondom onzekerheden

Het waterschap maakt gebruik van diverse bronnen, zoals het KNMI, radargegevens en neerslagverwachtingen (HARMONIE- en ECMWF-modellen). In operationele voorspelmodellen worden zowel deterministische als ensembleverwachtingen ingezet. Vaak acteren we op de deterministische verwachting, maar we nemen de inzichten uit de ensembles wel mee in onze adviezen. Meer metingen in het gebied kunnen het inzicht in systeemreacties verbeteren, wat helpt om beter met onzekerheden om te gaan. Ook wordt gewerkt aan verbeterde hoogwatermodellering, met name voor de regionale systemen.

Innovaties en toekomst van de aanpak van onzekerheden

Het waterschap breidt voorspellingssystemen uit voor regionale watersystemen, zoals het Meppelderiep en de Sallandse Weteringen. Ook wordt er gewerkt aan het vastleggen van gebiedskennis in factsheets om deze beter toegankelijk te maken. We werken samen met waterschap Vechtstromen om de hoogwatervoorspellingen op de Overijsselse Vecht structureel te verbeteren, door bijvoorbeeld de implementatie van nieuwe databronnen als nowcasting.

B.6 SANDER HABING - WDOD

Introductie

Sander werkt sinds 2009 bij het waterschap en is verantwoordelijk voor watersysteembeheer. Hij coördineert het waterbeheer, stemt inhoudelijk af met andere waterschappen en is betrokken bij operationele calamiteitenbestrijding en communicatie intern en extern.

Aanpak bij extreme weersvoorspellingen

Het waterschap hanteert een bandbreedte voor waterstanden, met minimale en maximale waarden. Tussen beheerders vindt regelmatig peiloverleg plaats waarin een peilbeeld wordt opgesteld. Organisatiebreed wordt een actueel waterbeeld besproken. Als deze overleggen zorgen oproepen, worden relevante afdelingen tijdig geïnformeerd om plotselinge opschaling te voorkomen. Bij vermoeden van wateroverlast worden scenario's doorgerekend om te bepalen welke acties nodig zijn.

Uitdagingen en onzekerheden

De waterstanden worden doorlopend ingesteld op basis van indicatoren, zoals het seizoen, de gevallen neerslag, de verwachte neerslag, het landgebruik, de grondwaterstand en ervaringen uit de praktijk. Zomerse piekbuien zijn lastig te voorspellen. De acties van het waterschap richten zich dan vooral op het snel afvoeren van overtollig water na een bui en er wordt extra personeel ingezet om eventuele overlast op te lossen. Vooraf wordt niet voorgemaald, zoals vroeger wel gebeurde, omdat een mislukte voorspelling kan leiden tot een watertekort. Wel wordt groen of grijs beheer toegepast. Overlast door extreme piekbuien valt vaak buiten reguliere serviceverlening (NBW normering), maar het waterschap heeft wel een inspanningsverplichting om de landgebruiksfuncties zo goed mogelijk te bedienen. Het waterschap streeft er altijd naar meer zorg te leveren dan noodzakelijk is.

Belemmeringen

Er is behoefte aan betere weersvoorspellingen die vertaald kunnen worden naar het watersysteem. Bijvoorbeeld: wat betekent 50 mm neerslag concreet voor het systeem?

Communicatie

De communicatie over waterstanden gebeurt voornamelijk schriftelijk. Het bestuur wordt tijdig geïnformeerd over verwachte situaties om proactief te kunnen handelen. Bij dreigende calamiteiten wordt direct gecommuniceerd met pers en bewoners via nieuwsberichten en persberichten.

Bij oplevering van modellen is meer duiding van onzekerheden wenselijk. Bandbreedtes in modellen worden beoordeeld en meegewogen, maar besluiten worden gebaseerd op één getal.

Evaluatie en verbeteringen

Tijdens de winter van 2023 werd opgeschaald vanwege hoge grondwaterstanden en technische storingen. Evaluaties wezen uit dat er behoefte is aan concretere grenswaarden en indicatoren per watersysteem en deze meer te koppelen aan de draaiboeken.

Innovaties en toekomstgerichte ontwikkelingen

Er is behoefte aan beslissingsondersteunende systemen en betere voorspellingsmodellen. Betere weerinformatie leidt tot meer houvast bij onzeker weer. Daarnaast breidt het waterschap de samenwerking met omliggende waterschappen (Vechtstromen, Hunze en Aa) en gemeenten uit om waterbeheer te coördineren.

B.7 JACK DE WILT - WSAM

Inleiding

Jack de Wilt is hydroloog bij waterschap Aa en Maas.

Aanpak onzekerheden

monitoren 24/7 de weersvoorspellingen en schakelen snel met andere waterbeheerders zoals Rijkswaterstaat en Waterschap De Dommel. Er wordt regelmatig overlegd met deze partijen om te beoordelen of de problemen ook daar worden waargenomen. Bij verontrustende voorspellingen wordt contact opgenomen met de centrale meldkamer en incidentencoördinator, die vervolgens bepaalt of opschaling noodzakelijk is.

Bij het verwerken van onzekerheden in voorspellingen geven hydrologen bandbreedtes aan in plaats van absolute waarden. Protocollen gaan echter uit van verwachte waterstanden en bevatten geen bandbreedtes of marges.

In communicatie met het bestuur of de veiligheidsregio is er juist behoefte aan het overdragen van onzekerheden. Dit gebeurt aan de hand van drie elementen: bandbreedtes, een 10%-90%-kansinschatting en een meer kwalitatieve duiding.

Belemmeringen met omgaan met onzekerheid

Het waterschap ervaart weinig problemen met het communiceren van onzekerheden binnen de organisatie en richting externe partijen zoals veiligheidsregio's. Bestuurders en veiligheidsregio's begrijpen het belang van bandbreedtes. Er is echter ruimte voor verbetering, zoals het toevoegen van kansberekeningen aan deze bandbreedtes in de toekomst.

Informatiebehoefte rondom onzekerheden

Het waterschap maakt tijdens calamiteiten gebruik van verschillende informatiebronnen, waaronder het KNMI-extranet, producten van HydroLogic en een operationeel meteoroloog. In reguliere situaties worden dashboards gebruikt die gebaseerd zijn op KNMI-gegevens en eigen neerslagmeters. Daarnaast heeft het waterschap zelf neerslagmeetnetten ingericht, waarvan de data wordt teruggekoppeld naar het KNMI. Er is momenteel geen specifieke behoefte aan nieuwe neerslaginformatieproducten.

Tot 12 uur van tevoren kunnen noodmaatregelen zoals extra berging worden ingezet. De communicatie van onzekerheden door KNMI en Rijkswaterstaat wordt als goed ervaren. Vanuit adviesbureaus kan echter duidelijker en uitgebreider gecommuniceerd worden over onzekerheden in bijvoorbeeld modellen.

Innovaties en toekomst van de aanpak van onzekerheden

Een belangrijk toekomstproject is de integratie van een conceptueel model naast het bestaande hydraulische model (Sobek). Dit moet het mogelijk maken om sneller en beter voorspellingen te doen voor waterstanden.

B.8 MIEKE BAUMANN - WSAM

Inleiding

Mieke Baumann is Afdelingshoofd en gebiedsmanager district Hertogswetering Waterschap Aa en Maas. Tijdens calamiteiten stuurt ze ook het calamiteitenteam aan. Ze houdt zich bezig met het operationele beheer en de beheersing van calamiteiten.

Aanpak

Het waterschap hanteert protocollen voor het opschalen naar calamiteitenniveaus, die zijn gebaseerd op waterhoogtes. Wanneer er onzekerheden zijn in de voorspellingen, zoals een brede marge in de verwachte neerslag, wordt er vervolgonderzoek uitgevoerd door de waterkamer, die verschillende scenario's uitwerkt. Mocht het zo zijn dat de voorspellingen niet helemaal uitkomen, dan zal dit het vertrouwen in de waterkamer niet schaden. Het vertrouwen in de waterkamer is groot, mede doordat er experts betrokken zijn voor elk specifiek gebied en er sterke onderlinge banden bestaan.

Communicatie

In de communicatie binnen het waterschap worden onzekerheden impliciet meegenomen in de situatieschetsen. Wanneer er wordt gecommuniceerd naar het bestuur, wordt duidelijk onderbouwd waarom bepaalde beslissingen worden genomen. De samenwerking met externe partners, zoals Rijkswaterstaat en het KNMI, zorgt voor aanvullende inzichten bij onzekerheden. Adviesbureaus zorgen voor een goede balans tussen het uitleggen van onzekerheden en het gebruik van begrijpelijke taal. Hydrologen zijn vaak terughoudend in hun adviezen vanwege de onzekerheden. Zij nemen geen beslissingen, maar geven uitsluitend adviezen.

Uitdagingen en belemmeringen

Er is veel gebiedspecifieke kennis nodig voor het nemen van effectieve besluiten, maar veel van deze kennis is aanwezig bij specifieke mensen en niet in gestandaardiseerde protocollen of documentatie. Ondanks de bestaande goede samenwerking tussen het waterschap, de Dommel en gemeenten, kan verdere afstemming bijdragen aan een nog effectievere samenwerking.

Informatie en samenwerking

Informatie vanuit het hydrologisch departement wordt via begrijpelijke e-mails gedeeld. Bij onzekerheden wordt ook informatie opgevraagd bij externe partijen. Er lopen momenteel verschillende onderzoeken naar verbeterde informatievoorziening.

Toekomst

Het waterschap streeft naar verdere digitalisering van kennis en het versterken van de samenwerking met de Dommel. Adviesbureaus worden als waardevolle partners gezien, waarbij adviezen goed worden overgedragen, met een balans tussen begrijpbaarheid en aandacht voor onzekerheden. Dit draagt bij aan de betrouwbaarheid van de besluitvorming in situaties met onzekere weersvoorspellingen.

B.9 JOCHEM FRITZ - HHDL

Inleiding

Jochem Fritz is adviseur hydrologie, betrokken bij ontwikkeling van het BOS van Delfland en andere modellen. Hij geeft ook inhoudelijk hydrologisch advies tijdens calamiteiten zoals het doorrekenen van verschillende scenario's.

Aanpak onzekerheden

Delfland gebruikt bij calamiteiten scenario's om te anticiperen op extreme weersituaties. Ze redeneren hierbij terug vanaf het meest extreme scenario en bepalen dan welke acties nodig zijn om problemen te voorkomen. Bij neerslagverwachtingen van extreme hoeveelheden, meer dan 30 mm met 50% zekerheid, wordt het neerslagprotocol ingezet. Er zijn drie formele verlagingen van de boezem die gekoppeld zijn aan de neerslagverwachting: 5 cm bij meer dan 30 mm, 10 cm bij meer dan 40 mm, en 15 cm bij meer dan 50 mm.

In het verleden was er in het BOS een bandbreedte van 20%-80% opgenomen, maar dit werd in de praktijk niet gebruikt. Het peilbeheer kon er niet veel mee omdat er geen duidelijke sturingsregels aan gekoppeld waren, en daarom is dit nu weggelaten.

Het wel of niet ingrijpen bij onzekere situaties hangt af van het inzicht van de peilbeheerder. Het systeem reageert snel en peilbeheer wacht vaak totdat de verwachting zekerder is, waarna het gemaal hard wordt aangezet.

De tijd van de dag speelt hierbij ook een rol; peilbeheer heeft het mandaat om in lastige situaties op te schalen en te schakelen met de calamiteitencoördinator. Bij droge situaties, waarbij het uitblijven van neerslag tot problemen kan leiden, is er vaak al opgeschaald vanwege de droogte, en is er meer afstemming over hoe om te gaan met de onzekere neerslagverwachting.

Belemmeringen bij het omgaan met onzekerheid

Bij de sturing moet de peilbeheerder in keuzes maken op basis van een onzekere verwachting, waarbij ze impliciet keuzes maken op basis van hun ervaring. Er worden geen "onzekerheidsbanden" gebruikt, maar ze kijken naar het type weer. Bij zomerse piekbuien sturen ze voorzichtiger, omdat buien ook veel groter kunnen uitpakken dan verwacht. Bij neerslag in de winter kunnen ze minder voorzichtig sturen, omdat deze vaak minder hevig en minder onzeker zijn.

Besturen en andere lagen van de organisatie zijn vaak niet bewust van de onzekerheden achter de gepresenteerde data. Bij wateropgaven en het doorrekenen van klimaatscenario's is er veel onzekerheid. Deze onzekerheid wordt echter niet gecommuniceerd, omdat het besluitvormingsproces hierdoor bemoeilijkt of zelfs onmogelijk gemaakt zou worden.

Evaluatie van onzekerheden

Een recent voorbeeld van het omgaan met onzekerheid was een neerslagverwachting van 100 mm, waarop werd opgeschaald. Uiteindelijk viel er echter slechts 10 mm neerslag. Hoewel dit resulteerde in (achteraf gezien) overbodige acties, werd het opschalen als noodzakelijk gezien.

Informatiebehoefte rondom onzekerheden

Het waterschap maakt gebruik van producten zoals HydroMaster van DTN, dat voorspellingsinformatie levert met een kans. Er is momenteel geen behoefte aan nieuwe informatieproducten, maar er is wel interesse in zogenaamde 'nowcasting'-producten, die de kortetermijnvoorspellingen kunnen verbeteren. Nowcasting heeft de ideale tijdshorizon voor ingrijpen in

een snel systeem zoals dat van Delfland.

Adviesbureaus communiceren doorgaans niet veel over onzekerheid, maar dit zou wel gegeven kunnen worden als het hoogheemraadschap daarom vraagt. Het KNMI heeft bij de nieuwe klimaatscenario's geen bandbreedtes meegegeven, omdat waterschappen deze niet gebruiken. Dit is echter wel interessante informatie, omdat waterschappen hiermee zelf kunnen inschatten hoe zeker een bepaalde uitkomst is.

Innovaties en toekomst van de aanpak van onzekerheden

De implementatie van de bedieningsstrategie helpt met het bieden van handvatten voor het maken van keuzes en inschattingen. Er liggen kansen voor het inzetten van bandbreedtes. Het is echter belangrijk om kritisch te kijken wat het handelingsperspectief en de sturingsacties bij bepaalde onzekerheden zijn.

B.10 JOOST HOOIMEIJER EN MATTHIJS RUTTEN - HHDL

Inleiding

Joost Hooimeijer en Matthijs Rutten zijn betrokken bij het operationele beheer van Delfland. Matthijs is Senior Peilbeheerder Midden-Delfland, Joost is Coördinator Peilbeheer

Aanpak

Delfland hanteert protocollen die zijn gebaseerd op neerslagverwachtingen, waarbij beslissingen worden genomen op basis van voorspellingen voor de komende 24 uur. Bij een voorspelling van 25 tot 30 mm neerslag met een zekerheid van 50% wordt het neerslagprotocol in werking gesteld, wat betekent dat het peil met 15 cm wordt verlaagd. Bij onzekerheid heeft de peilbeheerder het mandaat om aan de onderkant van de stuurmarge te werken. De peilbeheerder maakt inschattingen op basis van andere indicatoren, zoals grondwater en ondergrondse omstandigheden over de noodzaak tot opschalen.

Als er een neerslagverwachting geldt voor een bepaald gebied, wordt het gehele systeem onder het protocol geplaatst. Het protocol was in het verleden strenger (met 30% zekerheid), maar is bijgesteld omdat het protocol te vaak in werking trad. Bij het opschalen of inzetten van een protocol wordt iedereen intern op de hoogte gesteld via sms. Ook de gemeenten worden geïnformeerd, zodat zij preventieve maatregelen kunnen nemen. Dit zorgt ervoor dat er minder vragen en klachten zijn achteraf. De organisatie is goed op de hoogte van de onzekerheden en weet dat de situatie kan afwijken van de voorspelling.

Bij situaties waarbij het ingrijpen grote gevolgen kan hebben, zoals een piekbui tijdens droogte, is er meer intern overleg voordat er wordt gehandeld. Recent werd er bij een voorspelling van 75 tot 100 mm regen het zwaarste protocol ingesteld, waarbij zowel de waterpeilen werden verlaagd als de calamiteitenorganisatie werd ingeschakeld. (Veel regen in het gebied: Delfland neemt maatregelen - Delfland)

Achteraf bleek de bui minder intens te zijn dan voorspeld. De evaluatie van deze situatie bevestigde echter dat de genomen maatregelen noodzakelijk waren, gezien de verwachting. Het bleek wel een uitdaging om de peilen weer op het juiste niveau te krijgen. Bij calamiteiten is er geen ruimte voor onzekerheid: er wordt gehandeld op basis van de genomen beslissing.

Belemmeringen

Soms is de communicatie van de meteorologische dienst niet conform het protocol, bijvoorbeeld wanneer er wordt gesproken over neerslag in een periode van 72 uur in plaats van de gebrui-

kelijke 24 uur, deze afwijkingen van het protocol zijn verwarrend voor peilbeheerders. Buien kunnen snel ontstaan bij de kust, waardoor er weinig tijd is voor voorbereiding.

Samenwerking

De samenwerking met andere partijen, zoals gemeenten en veiligheidsregio's, verloopt soepel. In deze samenwerkingen is er weinig discussie over de onzekerheden; er worden vaste afspraken gevolgd die eerder zijn gemaakt.

Evaluatie van Incidenten

Een recente situatie waarin er 60 mm neerslag viel in plaats van de verwachte 10 mm, werd goed opgevangen door het systeem. Het waterschap had het systeem al enigszins voorbereid door de waterpeilen te verlagen, maar de bui bleek veel intenser dan voorspeld.

Toekomst

De toekomst van de aanpak van onzekerheden ligt volgens HHDL in de specificiteit van de protocollen, zoals differentiatie per gebied. Ook wordt er gewerkt aan het versterken van het systeem om niet voorspelde neerslag beter op te vangen. Er wordt gekeken naar het integreren van het waterbeheersysteem voor zowel de boezem als de polder en naar de automatisering van het systeem. Daarnaast wordt er nagedacht over het verbreden van stuwen en de automatisering van waterobjecten. De implementatie van een bedieningsstrategie wordt ook gezien als een belangrijke stap in het verbeteren van de besluitvorming.

Informatiebehoefte

HHDL maakt gebruik van verschillende producten, zoals Harmonie, KNMI en DTM/Hydromaster voor de weersvoorspellingen. Daarnaast maakt men individueel gebruik van apps, zoals Buienradar, om aanvullende informatie te verkrijgen over de weersomstandigheden.