

Landelijk waterbeeld grootschalige extreme regen

Totstandkoming en toelichting



Landelijk waterbeeld grootschalige extreme regen

Totstandkoming en toelichting

Auteur(s)

Bart Maas

Sanne Juch

Karin de Bruijn

Landelijk waterbeeld grootschalige extreme regen

Totstandkoming en toelichting

Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: DGWB
Contactpersoon	-
Projectreferenties	-
Trefwoorden	Landelijke waterbeeld, wateroverlast, extreme regen, overstromingsrisico, extreme neerslag, bovenregionale stresstesten

Documentgegevens

Versie	1.0
Datum	21-10-2025
Projectnummer	11211522-001
Document ID	11211522-001-ZWS-0004
Pagina's	27
Classificatie	
Status	Definitief

Auteur(s)

	Bart Maas Sanne Juch Karin de Bruijn	

Samenvatting

Inleiding

Om ons in Nederland voor te bereiden op grootschalige extreme regenval is in opdracht van het ministerie Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een landelijk waterbeeld opgesteld op basis van resultaten van waterbeelden uit 13 regio's.

In 2022 werd in het eindadvies van de Beleidstafel Wateroverlast en Hoogwater geconcludeerd dat we in Nederland geen goed beeld hebben van de knelpunten die ontstaan bij grootschalige, extreme regenval, zoals die plaatsvond in 2021 in en rondom Limburg¹. Daarom is afgesproken bovenregionale stresstesten uit te voeren. De bovenregionale stresstesten geven inzicht in het mogelijke gevolgen van grootschalige extreme regen van 200 mm regen die in 48 uur in een groot gebied valt. Met dit rapport is de eerste stap gezet: het opstellen van regionale waterbeelden per regio. De tweede stap, het opstellen van gevolgenbeelden die onder meer inzicht geven in potentiële schade, slachtoffers, uitval van vitale infrastructuur en bereikbaarheid van ziekenhuizen, wordt nu uitgevoerd en zal eind 2025 afgerond worden. Op basis van de nu beschikbare waterbeelden is een landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regen gemaakt.

De in dit rapport getoonde kaart met het landelijk waterbeeld geeft een indruk van de wateroverlast die ontstaat bij grootschalige extreme regenval in verschillende typen gebieden. De kaart heeft daarmee een signalerende functie. Pas nadat de gevolgenbeelden beschikbaar zijn, kan de ernst van de wateroverlast worden beoordeeld en kunnen er uitspraken gedaan worden over gebieden die extra aandacht vragen. Dit waterbeeld is een eerste bijdrage om beter voorbereid te kunnen zijn op dit soort gebeurtenissen.

Het landelijk waterbeeld is gevormd via een iteratief proces in samenspraak met de "*Community of Practice Bovenregionale analyses grootschalige, extreme regen*". Hierin zijn alle partijen met een rol in de uitvoering van stresstesten vertegenwoordigd. Dit zijn de provincies, waterschappen, Rijkswaterstaat, veiligheidsregio's, gemeenten, netwerkbeheerders, IenW (DGWB) en enkele kennisinstellingen. Voorliggende rapportage beschrijft hoe we tot de kaart, die het landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regenval toont, gekomen zijn, en geeft een toelichting op de legenda en de bevindingen.

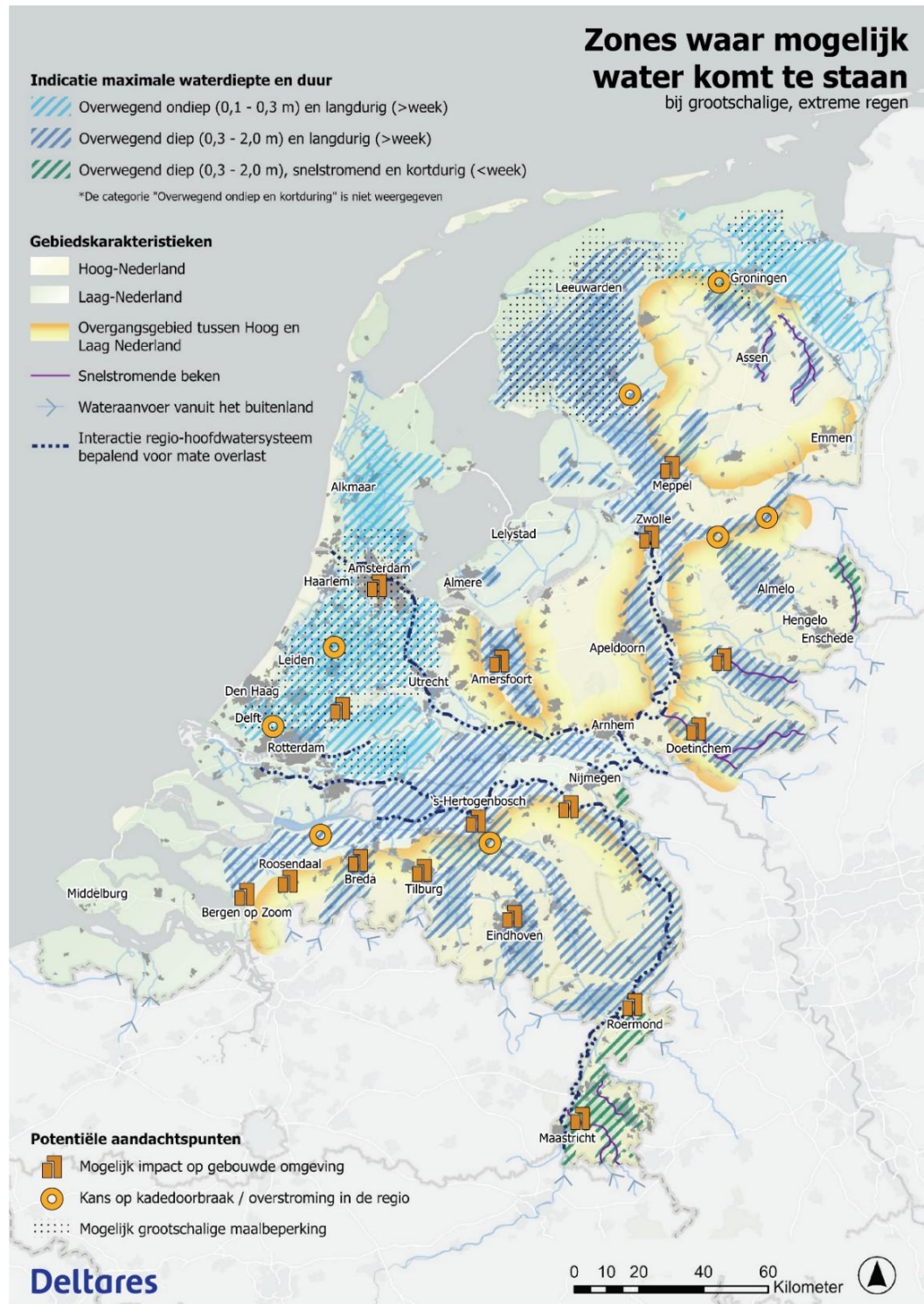
Totstandkoming van het landelijk waterbeeld

Het landelijk waterbeeld is gemaakt op basis van de regionale waterbeelden die per bovenregionale stresstest regio (hierna BRS-regio) zijn opgesteld onder coördinatie van de provincies door waterschappen of in opdracht van de provincie aangewezen ingenieursbureaus. De regionale waterbeelden bestaan uit maximale waterdieptekaarten, overstromingsduurkaarten en waar beschikbaar ook maximale stroomsnelheidskaarten. Naast de waterbeelden is er met vragenlijsten extra informatie opgehaald bij de BRS-regio's over het type overlast en bepalende factoren.

Bij de interpretatie van het landelijk waterbeeld is het belangrijk om op grotere schaal de verschillen in regio's te beschouwen. De gecombineerde kaart hoort niet bij 1 gebeurtenis: in werkelijkheid zullen een of twee van de hier bekeken regio's tegelijkertijd getroffen worden door extreme regenval en niet het hele land. Voor detailresultaten voor specifieke locaties wordt verwezen naar de stresstestregio's. De kaartvlakken in het landelijk waterbeeld zijn getekend op basis van de toegeleverde informatie over maximale waterdieptes en

¹ [Rapportage Deltares; Wat als 'de waterbom' elders in Nederland was gevallen? \(2021\)](#)

overstromingsduur over grotere gebieden. Dit betekent dus dat binnen een vlak niet per se iedere pixel voldoet aan de grenswaarde die gesteld is aan de maximale waterdiepte (30 cm) en overstromingsduur (1 week). Dit betekent andersom ook dat er (kleinschalige) gebieden en locaties zijn die wel aan de voorwaarden voldoen, niet zijn opgenomen in het landelijk beeld. Verder zijn gebieden die zijn ontworpen met als doel om wateroverlast te beperken, zoals overloopgebieden, bergingsgebieden en waterlopen, niet in dit landelijk waterbeeld aangeduid als gebieden met overstromingen. Deze gebieden worden gezien als deel van het watersysteem zelf.



Landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regen (200 mm in 48 uur in een hele regio).

In onderstaande tabel wordt de legenda toegelicht.

Legenda Onderdeel	Element	Toelichting
Indicatie maximale waterdiepte en duur	Overwegend ondiep (0,1 – 0,3 m) en langdurig (> week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,1 en 0,3m, langer dan 1 week water op maaiveld. De duur loopt in sommige gebieden op tot een aantal weken
	Overwegend diep (0,3 – 2,0 m) en langdurig (> week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,3 en 2,0m, langer dan 1 week water op maaiveld. De duur loopt in sommige gebieden op tot een aantal weken
	Overwegend diep (0,3 – 2,0 m), snelstromend en kortdurig (< week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,3 en 2,0m, maximale stroomsnelheden van meer dan 1 m/s en korter dan 1 week water op maaiveld.
Gebiedskarakteristieken	Hoog Nederland	Gekarakteriseerd door vrij-afwaterende gebieden met grote waterdieptes in beperkte zones langs de waterlopen en bovenstrooms van obstructies.
	Laag Nederland	Gekarakteriseerd door polder-boezemsystemen met grote wateroverlastgebieden met beperkte waterdieptes en lange overstromingsduur.
	Overgangsgebied tussen hoog en laag Nederland	Overgangsgebied tussen hoog en laag-Nederland. Karakteriseert zich met grote waterdieptes onderaan de hellingen en mogelijk snelle afstroming.
	Snelstromende beken	Beken waarin hoge stroomsnelheden kunnen ontstaan bij grootschalige extreme regen.
	Wateraanvoer vanuit het buitenland	Rivieren en beken die gevoed worden door water uit België en Duitsland. Op deze plekken kan er ook overlast ontstaan wanneer de regen bovenstrooms in het stroomgebied valt.
	Interactie tussen het regionale en hoofdwatersysteem bepalend voor mate van overlast	Locaties waar de mate van wateroverlast afhangt van de buitenwatercondities. Bij hoge buitenwaterstanden wordt de afvoercapaciteit beperkt en zal de wateroverlast langer aanhouden.
Potentiële aandachtspunten	Mogelijk impact op gebouwde omgeving	Gebouwde omgevingen waar grootschalige wateroverlast wordt verwacht o.b.v. de waterbeelden.
	Kans op kadedoorbraak / overstromingen in de regio	In gebieden waar er veel water vanuit de polders richting de boezem wordt gepompt kunnen de boezemkades overlopen of breken. Dit kan ook optreden bij regionale kades in het vrij-afwaterend gebied zoals bovenstrooms langs de Vecht.
	Mogelijk grootschalige maalbeperring	In gebieden waar de boezemafvoercapaciteit kleiner is dan de totale instroom vanuit de polders wanneer deze tegelijk veel water aanvoeren naar de boezem, kunnen maalbeperringen nodig zijn. Hierdoor neemt de duur van de overlast in het achterliggende gebied toe.

Bevindingen

Bevindingen bij het landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regen zijn:

- Bij grootschalige extreme regen kunnen grote waterdieptes ontstaan (tot lokaal wel 1 à 2 meter diep), met name in de hellende gebieden, de gebieden langs beken en in de overgangsgebieden van hoog naar laag Nederland.
- Het kan lang (soms weken) duren voordat het water weer weg is, met name in de bemalen gebieden maar ook rondom beekdalen.
- De type overlast verschilt: In laag Nederland worden grote gebieden met vooral ondiepe en langdurige wateroverlast verwacht terwijl in hoog Nederland vooral meer lokaal langs de beken water op maaiveld met grotere dieptes kunnen voorkomen. De ruimtelijke omvang is daar kleiner.
- Objecten zoals wegen, bruggen, sluizen of versmallingen in gebouwde omgeving kunnen een knelpunt vormen voor de afvoer van beken. Het gebied langs de beken loopt dan onder. Voorbeelden van bebouwde gebieden langs beken waar water op maaiveld verwacht wordt, liggen bijvoorbeeld rond Eindhoven, Breda, ten zuiden van Deventer en in Doetinchem.
- In Zuid-Holland, Noord-Holland, Friesland en Groningen waar water uit polders zich in boezems concentreert, ontstaat een ernstiger waterbeeld dan in Zeeland en op de Zuid-Hollandse eilanden. In de polder-boezemsystemen zullen er mogelijk grootschalige maaltbeperkingen opgelegd worden en kan het water niet uit de polders gedraineerd worden. In Zeeland en op de Zuid-Hollandse eilanden houdt iedere polder 'zijn eigen broek op' en watert vaak niet via een boezem af, maar direct naar het buitenwater. In dat laatste systeem is het gecombineerd effect van grootschalige neerslag in vele polders tegelijkertijd bij zo'n grootschalige gebeurtenis minder sterk.
- Overigens zullen overal dergelijke hoeveelheden regen zeker tot overlast zullen leiden. Dat deze niet getoond zijn in het landelijk waterbeeld, komt omdat de verwachte duur minder dan een week is en/of de dieptes die naar verwachting minder dan 10 cm blijven.
- Er zijn ook locaties met een mogelijk extra risico op gevaarlijke situaties, bijvoorbeeld door tijdelijk snelstromend water of een grotere kans op kadedoorbraken.

Grootschalige extreme regen over grote gebieden geeft andere effecten dan kortdurende lokale hoosbuien. Dit heeft ermee te maken dat bij grootschalige extreme regen water de drainage uit een groot gebied samen kan komen in grotere waterlopen. In die waterlopen stijgen de waterstanden en wordt de grens van de afvoercapaciteit bereikt of zelfs overschreden. Hieronder een paar voorbeelden:

- Vanuit hogere (vrij-afwaterende) delen van Nederland kunnen grote beekafvoeren naar lager gelegen gebieden (de 'polderboezemsystemen') stromen. Hierdoor mogen de polders niet meer naar de boezems mogen pompen omdat de stabiliteit van de kades dan in gevaar komt.
- In het Amsterdam-Rijnkanaal-Noordzeekanaal (ARK-NZK) gebied is er interactie tussen de deelgebieden omdat meerdere deelgebieden op afvoeren op het ARK-NZK systeem. Daarmee is de respons complex. Dit systeem heeft ook nog een beperkte afvoercapaciteit die vooral bepaald wordt door de afvoercapaciteit van het spui- en gemaalcomplex bij IJmuiden. Dit heeft tot gevolg dat in dit gebied de overlast extra groot is en veel langer duurt dan bij lokale buien met vergelijkbare hoeveelheden regen in een deelgebied.
- In de vrij-afwaterende en snelstromende beekdalen in het zuiden en oosten van Nederland is het niet alleen de regen die in het Nederlandse deel van het gebied valt van belang, maar komt ook een groot deel van de afvoer binnen uit België en Duitsland.

Sommige gebouwde gebieden zijn bijzonder kwetsbaar omdat ze langs waterlopen liggen waarvan de afvoercapaciteit onvoldoende is bij dit soort extreme regengebeurtenissen. Deze kunnen dan buiten hun oevers treden. Voorbeelden hiervan zijn: Doetinchem, Lochem, Breda, Tilburg, Eindhoven en Den Bosch en hun omliggende gebieden. Ook in Limburg geldt dit voor de bebouwde omgeving langs de vele beken.

Ook kan het rioolstelsel problemen krijgen door verdrinkende overstorten en vollopende bergingen. Dit speelt mogelijk bijvoorbeeld in Amsterdam bij overbelasting van het ARK-NZK systeem. Dit zal via DPRA stresstesten nader gaan worden onderzocht.

Rond de beken in Noord-Brabant is de mate van overlast afhankelijk van de buitenwaterstanden op met name de Maas. De overlast ontstaat ook bij normale Maasafvoeren maar is veel ernstiger als ook de Maas hoog staat. De regionale waterlopen kunnen dan immers veel moeilijker hun water kwijt. De neerslaggebeurtenis van Limburg, juli 2021 leidde ook in de Maas tot extreem hoge waterstanden.²

Volgend jaar, als ook de informatie over de gevolgen beschikbaar komt, zal er een aandachtsgebiedenkaart gemaakt kunnen worden op basis waarvan gewerkt kan worden aan het voorbereiden van Nederland op grootschalige extreme regengebeurtenissen.

² In de Rijn is hiervoor een minder groot gevaar. De Rijn kan hoog staan maar is een dusdanig grote rivier, dat een dergelijke neerslaggebeurtenis niet tot extreme afvoeren kan leiden.

Inhoud

	Samenvatting	4
	Inhoud	9
1	Inleiding	10
1.1	Aanleiding	10
1.2	Doel en toepassing	10
1.3	Uitvoering en proces	11
1.4	Leeswijzer	12
2	Totstandkoming	13
2.1	Overzicht van gebruikte data	13
2.2	Opgenomen elementen in het landelijk waterbeeld	17
2.2.1	Wateroverlastkarakteristieken	17
2.2.2	Gebiedskarakteristieken	17
2.2.3	Potentiële aandachtspunten	18
2.3	Toelichting op de legenda	18
3	Resultaat: landelijk waterbeeld en bevindingen	20
4	Referenties	23
A	Verschil met DPRA stresstesten	24
B	Beschikbare informatie uit waterbeelden per BRS-regio	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In juli 2021 heeft een groot weersysteem, gelegen over de Ardennen, de Eifel en Zuid-Limburg gezorgd voor wateroverlast en overstromingen met in Nederland veel schade tot gevolg. In het buitenland waren de gevolgen zelfs desastreus met circa 200 slachtoffers, vernielde dorpen en langdurige uitval van essentiële voorzieningen zoals elektriciteit en transport.

Na deze gebeurtenis is de Beleidstafel Wateroverlast en Hoogwater ingesteld met als doel om te leren uit de lessen van Limburg en ons in Nederland beter voor te bereiden op grootschalige extreme regenval. Overlast is bij dergelijke extremen niet te voorkomen, maar met een betere voorbereiding zouden de gevolgen wel minder ernstig moeten worden. De Beleidstafel bracht in 2022 een eindadvies uit, dat is bekrachtigd in het BO Water en naar de Tweede Kamer is verstuurd. Tot op heden was onbekend wat de impact zou zijn van zo'n type regengebeurtenis op andere locaties in Nederland dan in Limburg. Om Nederland goed voor te bereiden op grootschalige neerslag is één van de aanbevelingen van de Beleidstafel om bovenregionale stresstesten uit te voeren en risicodialogen te organiseren en daarmee uitvoeringsagenda's op te stellen en uit te voeren.

De bovenregionale stresstesten bestaan uit het opstellen van waterbeelden (stap 1) en gevolgenbeelden (stap 2). De resultaten uit waterbeelden zijn nu beschikbaar. De gevolgenbeelden volgen eind 2025. Hierin wordt onder meer inzicht gegeven in potentiële schade, slachtoffers, uitval van vitale infrastructuur en bereikbaarheid van ziekenhuizen.

In het kader van de voorbereiding van Nederland op grootschalige extreme regenval is nu in opdracht van het ministerie Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een landelijk overzichtsbeeld opgesteld. Deze is gebaseerd op de nu beschikbare waterbeelden en wordt beschreven en toegelicht in deze rapportage. Nadat de gevolgenbeelden beschikbaar zijn, kan de ernst van de wateroverlast worden beoordeeld en kunnen er uitspraken gedaan worden over gebieden die extra aandacht vragen. Op basis hiervan zal in 2026 ook een landelijke overzichtskaart aandachtsgebieden worden opgesteld.

1.2 Doel en toepassing

Bij de waterbeelden uit bovenregionale stresstesten wordt het effect onderzocht van 200 mm regen in 48 uur dat overal in een groot gebied valt. De gebruikte neerslag is qua orde van grootte vergelijkbaar met die van de extreme gebeurtenis in Limburg, Duitsland en de Ardennen in 2021, al hoewel toen in Limburg de gebiedsgemiddelde neerslag wat lager was dan in de buurlanden. Door overal dezelfde neerslag te gebruiken zijn resultaten vergelijkbaar en te combineren. De doorgerekende gebeurtenis is boven-normatief. Dit wil zeggen dat de watersystemen en riolering niet op deze extreme neerslagcapaciteit zijn ontworpen en dat deze ook niet moeten kunnen accommoderen zonder overlast. Op basis van de inzichten kan uiteindelijk nagedacht worden over verschillende type maatregelen, waaronder het organiseren van een goede respons en het vergroten van waterbewustzijn.

Het landelijk beeld in deze rapportage is ontstaan door als het ware door de oogharen heen naar de gedetailleerde resultaten uit de 13 bovenregionale regio's te kijken. Het beeld geeft alleen de meest kenmerkende karakteristieken weer en bevat geen detailinformatie en weerspiegelt ook niet alle mogelijke scenario's. De gecombineerde kaart hoort niet bij 1 gebeurtenis: in werkelijkheid zal een of twee van de hier bekeken regio's tegelijkertijd getroffen worden door extreme regen en niet het hele land.

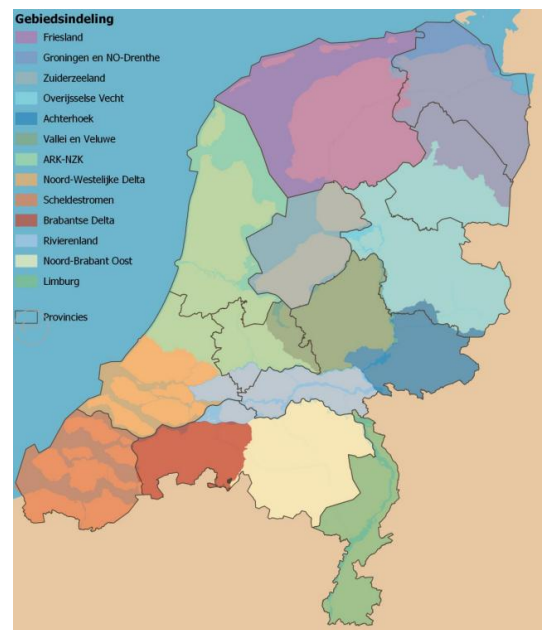
Het beeld heeft dan ook alleen een signalerende functie en beperkt zich tot informatie over de te verwachten waterdiepte en duur in verschillende gebieden bij grootschalige extreme neerslag. Andere typen van wateroverlast, zoals overlast door lokale korte piekbuien of grondwateroverlast zijn niet meegenomen.

De kaart kan worden gebruikt om te laten zien dat grootschalige, extreme neerslag andere effecten veroorzaakt dan lokale piekneerslag en dat het belangrijk is om na te denken hoe we hier ons op moeten voorbereiden. Hierbij kunnen ook de effecten hiervan tussen verschillende regio's worden onderscheiden. Het landelijk overzichtsbeeld wordt bijvoorbeeld als onderdeel van de Wateroverlastbrief aangeboden aan de Tweede Kamer in het najaar van 2025. Tevens wordt het beeld ontsloten via het [kaartverhaal "Grootschalig extreme regen"](#) (Stichting CAS, 2025). Voor informatie over specifieke locaties wordt naar de rapportages en informatie vanuit de 13 regio's, deze komt tegelijk met de Wateroverlastbrief openbaar via het [Kennisportaal Klimaatadaptatie](#).

1.3 Uitvoering en proces

Het ontwikkelen van het landelijk waterbeeld is een iteratief proces geweest in samenspraak met de *Community of Practice Bovenregionale analyses grootschalige, extreme regen*. Hierin zijn alle partijen met een rol in de uitvoering van stresstesten vertegenwoordigd.

Onder coördinatie van provincies, worden de bovenregionale stresstesten grootschalige neerslag verdeeld over 13 regio's uitgevoerd. Hierin wordt samengewerkt met de waterschappen, Rijkswaterstaat, veiligheidsregio's, gemeenten en netwerkbeheerders. Zie Figuur 1.1 voor de regio-indeling. Het ministerie van IenW is in dit traject verantwoordelijk voor de benodigde kaders voor uitvoering van de stresstesten, het faciliteren van landelijke afstemming tussen regio's en het opstellen van een landelijk beeld met overzicht van de kwetsbare locaties in Nederland.



Figuur 1.1 De regio-indeling voor bovenregionale stresstesten (bron: De Vries et al., 2024).

De toegepaste methode en aannames om tot een landelijke uniform waterbeeld te komen zijn in 2023 opgesteld door De Bruijn & Maas (2023) en verwerkt in een handreiking voor de provincies, waterschappen en andere uitvoerende instanties (De Vries et al., 2024).

De resultaten van de regio's zijn gebruikt om een indicatie van wateroverlast te geven in een landelijk waterbeeld. Het conceptbeeld is vervolgens gedeeld met de provincies en eventuele vragen zijn besproken. In 2026 wordt dit landelijk waterbeeld aangevuld met informatie over gevolgen en wordt een aandachtsgebiedenkaart gemaakt.

1.4 Leeswijzer

Het voorliggende document is bedoeld als duiding bij het landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regen. De gebruikte gegevens worden in hoofdstuk 2 toegelicht en de totstandkoming van het landelijk waterbeeld wordt in hoofdstuk 3 onderbouwd. In dit hoofdstuk wordt ook de legenda toegelicht. Hoofdstuk 4 geeft de bevindingen.

2 Totstandkoming

2.1 Overzicht van gebruikte data

Het landelijk overzichtsbeeld is gemaakt op basis van de regionale waterbeelden die per bovenregionale stresstest regio (hierna BRS-regio) zijn opgesteld door de provincies, waterschappen of in opdracht van de provincie aangewezen ingenieursbureaus. De waterbeelden bestaan uit maximale waterdieptekaarten, overstromingsduurkaarten en voor sommige regio's ook maximale stroomsnelheidskaarten. Naast de regionale waterbeelden is er d.m.v. vragenlijsten extra informatie opgehaald bij de BRS-regio's over de type en mate van de te verwachte gevolgen. Interpretatie van de waterdiepte, overstromingsduur in combinatie met gebiedskennis maakt het mogelijk om de regio-resultaten te aggregeren naar een landsdekkend overzichtsbeeld.

De regionale waterbeelden zijn gemaakt aan de hand van een basisgebeurtenis (200 mm regen over 48 uur) en waar beschikbaar gebiedsrelevante gebeurtenissen (Bijlage B). De uitgangspunten en aannames hiervoor staan beschreven in De Bruijn & Maas (2023) en De Vries *et al.* (2024) en is weergegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Uitgangspunten van de basisgebeurtenis. Verdere toelichting is te vinden in De Bruijn & Maas (2023) en De Vries *et al.* (2024).

Gebeurtenis	Range terugkeertijd	Neerslag	Initiële grondwater condities	Buitenwater	Functioneren watersysteem	Respons
Basisgebeurtenis	300-1000 jaar	200 mm in 48 uur	Nat	Gemiddeld	Zoals bedoeld	Volgens protocol

Bij de interpretatie van de regionale waterbeelden moet rekening gehouden worden met een aantal punten:

- De waterbeelden horen bij de genoemde basisgebeurtenis. Bij andere gebeurtenissen zoals bij meer of minder neerslag, bij uitval van een pomp of bij een droge beginsituatie kunnen de beelden anders zijn.
- Door de gedane aannames en manier van modelleren zijn de resultaten van de bovenregionale stresstest in gebouwde omgeving op huis- of straatniveau minder betrouwbaar, zeker daar waar de riolering bepalend is voor de wateroverlast. In plaatsen waar overlast kan ontstaan door overlopende waterlopen geven de resultaten in het algemeen een goed beeld. In gebieden waar overlast ontstaat doordat de rioolcapaciteit wordt overschreden of waar de riolering zijn water niet kwijt kan doordat overlaten verdrinken, zijn de resultaten minder betrouwbaar. Dit komt doordat het rioolsysteem op een vereenvoudigde wijze is meegenomen in de analyse. Daarom wordt in [de bijsluiter DPRA stresstesten](#) geadviseerd om bebouwde gebieden waarvan de regenwaterafvoer via de riolering problemen kan opleveren bij hoge oppervlaktewaterstanden, te verifiëren in de DPRA stresstesten. Zie meer informatie over het onderscheid tussen de bovenregionale stresstesten en andere analyses in Bijlage A.
- De beelden van de regio's zijn niet helemaal vergelijkbaar. De gekozen basissituatie wordt als extremer beschouwd in hoge zandgronden dan in polders omdat de combinatie van hoge grondwaterstanden en extreme neerslag daar zeldzamer is. De hoge grondwaterstanden passen meer bij de winter en de neerslag meer bij de zomersituatie. In bemaalende gebieden is de grondwaterfluctuatie kleiner.

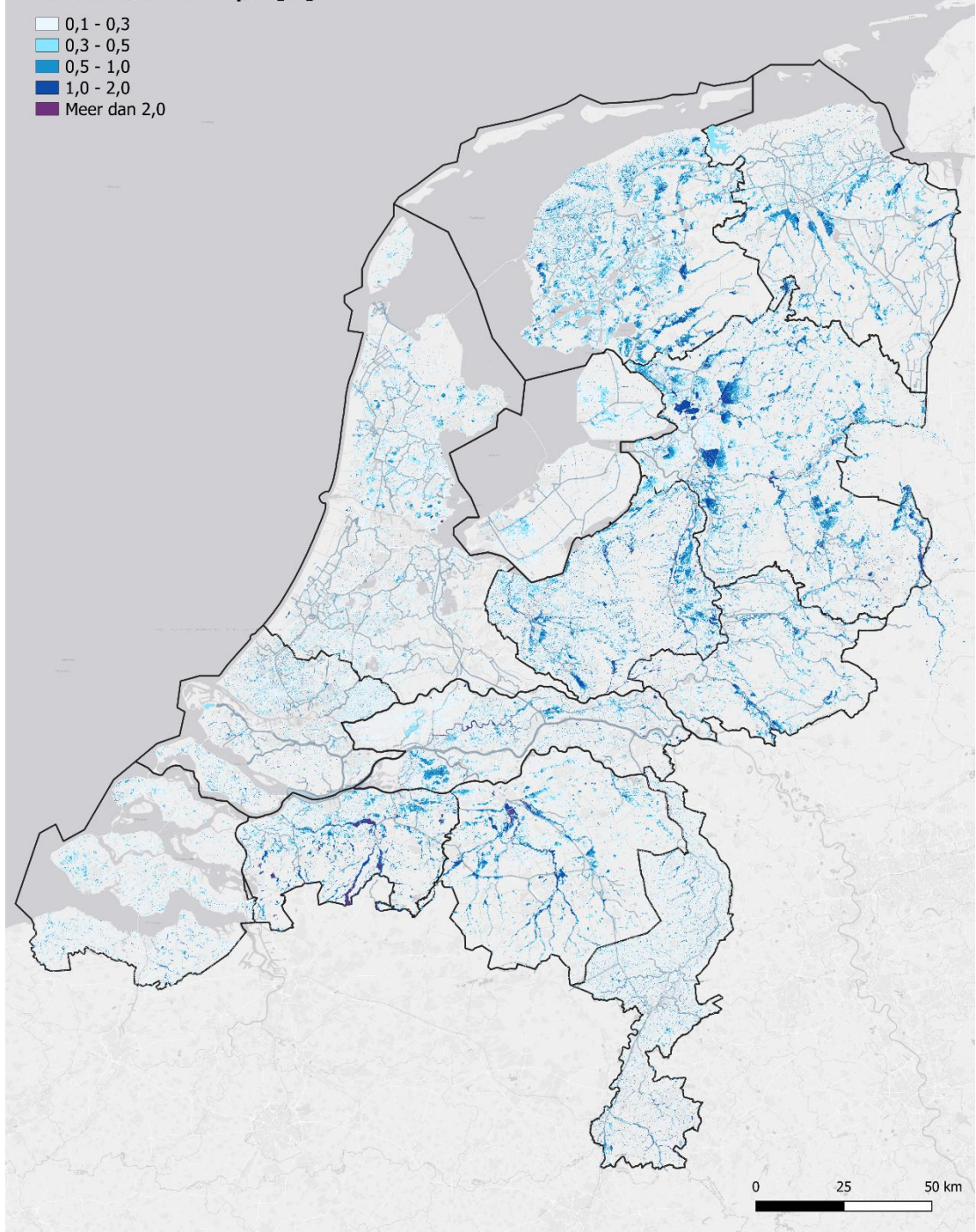
- Voor het maken van de kaarten zijn hydrologische en hydraulische processen gemodelleerd met fysische of conceptuele modellen. De modelleurs hebben hierbij de best passende modellen gebruik voor hun gebied en voor deze vraag. Alle modellen zijn uiteindelijk echter een versimpeling van de werkelijkheid. Voor het interpreteren van de uitkomsten is het daarom goed om rekening te houden met enige onzekerheid. Bovendien zijn er verschillen te zien in detailniveau en uitkomsten tussen de regio's die worden veroorzaakt door het gebruik van verschillende typen modellen.

Van bijna alle regio's zijn de waterbeelden compleet (zie Bijlage B). Voor de regio's waar geen overstromingsduurkaarten beschikbaar zijn, is gebruik gemaakt van vuistregels die zijn aangeleverd door de desbetreffende regio's. In de Figuren 2.1 en 2.2 zijn de geaggregeerde maximale waterdieptekaarten en overstromingsduurkaarten weergegeven. De duur geeft aan hoe lang het duurt voordat het water op maaiveld weer weg is. De getoonde diepte is de maximale waterdiepte en deze heeft een kortere duur.

Landelijk Maximale Waterdieptekaart

Maximale waterdiepte [m]

- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- Meer dan 2,0

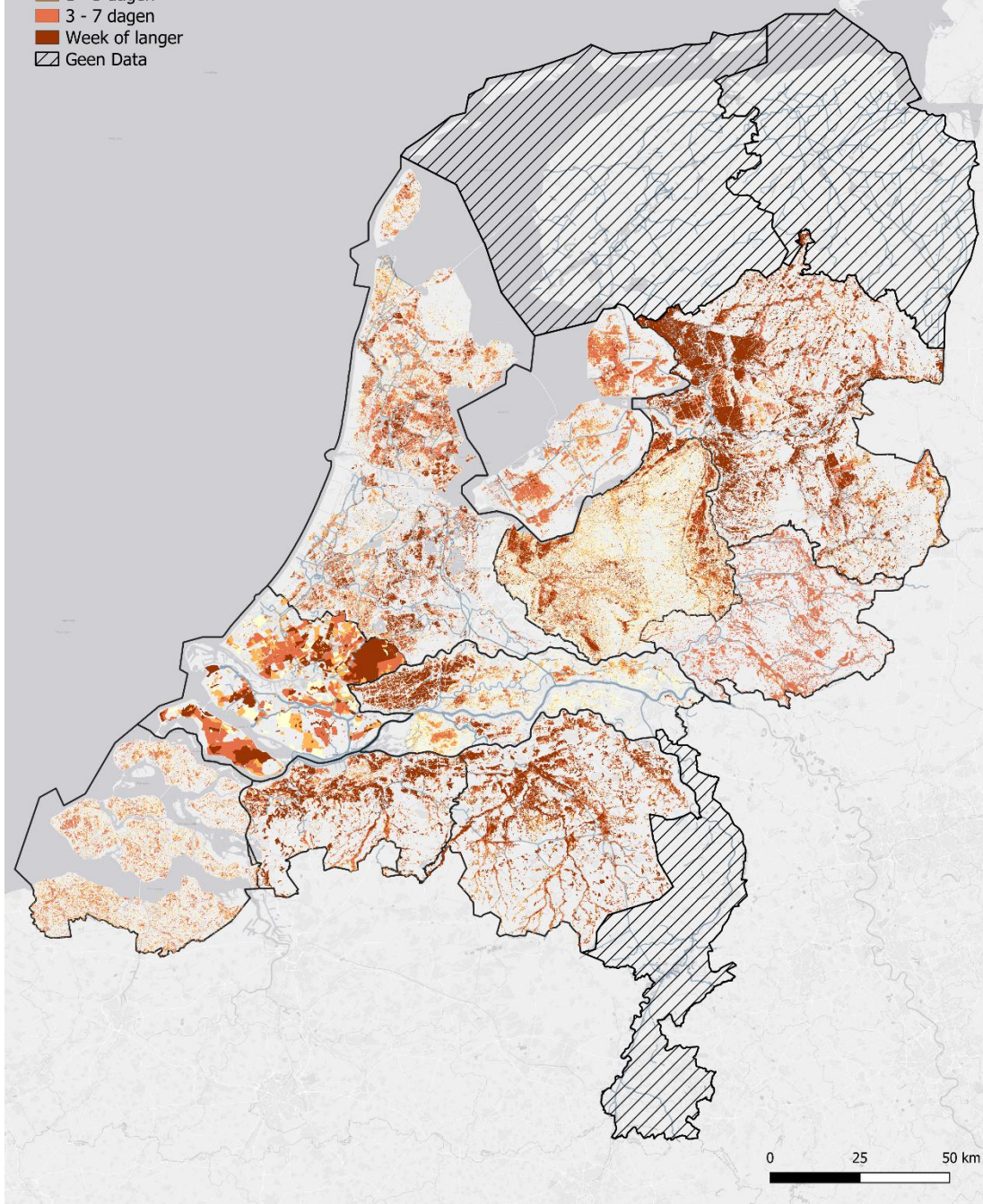


Figuur 2.1 De maximale waterdiepte op maaiveld die ontstaat bij grootschalige extreme neerslag (200 mm in 48 uur). De kaart is gemaakt op basis van de aangeleverde informatie door de bovenregionale stresstest regio's. Deze gecombineerde kaart hoort niet bij 1 gebeurtenis: in werkelijkheid zal een of twee van de hier bekeken regio's tegelijkertijd getroffen worden door extreme neerslag en niet het hele land.

Landelijk Overstromingsduurkaart

Overstromingsduur

- Minder dan een dag
- 1 - 3 dagen
- 3 - 7 dagen
- Week of langer
- Geen Data



Figuur 2.2 De duur van water op maaiveld bij grootschalige extreme neerslag. Kaart gemaakt op basis van de beschikbare overstromingsduurkaarten van de bovenregionale stresstestregio's. Deze gecombineerde kaart hoort niet bij 1 gebeurtenis: in werkelijkheid zal een of twee van de hier bekeken regio's tegelijkertijd getroffen worden door extreme neerslag en niet het hele land.

Ter verduidelijking van de waterbeelden en om een eerste inzicht over de gevolgen te krijgen is er naast de waterdiepte en waterduur ook informatie overgedragen door de regio's door middel van vragenlijsten. De gebruikte vragen zijn opgenomen in Bijlage B. Hierin is gevraagd naar interactie binnen en tussen BRS-regio's, interactie van het regionale met het hoofdwatersysteem en potentieel gevaarlijke en kwetsbare locaties, gemiddelde en maximale duur van water op maaiveld en een eerste inschatting van te verwachten gevolgen. De antwoorden op de vragen zijn gebruikt voor de interpretatie van de waterbeelden en de vertaling naar het landelijk waterbeeld.

2.2 Opgenomen elementen in het landelijk waterbeeld

2.2.1 Wateroverlastkarakteristieken

Op basis van de maximale waterdiepte, overstromingsduur en stroomsnelheidskaarten zijn drie typen wateroverlast onderscheiden:

- 1 Overwegend ondiepe overlast en langdurig water op maaiveld.
- 2 Overwegend diep en langdurig water op maaiveld.
- 3 Overwegend diep, snelstromend en langdurig water op maaiveld.

De gebieden die op basis van de beschikbare data overwegend kleine maximale waterdiepte en kortdurend water op maaiveld hebben worden niet uitgelicht op landelijk waterbeeld. De grenswaarden zijn met input vanuit de *Community of Practice Bovenregionale analyses grootschalige, extreme regen* tot stand gekomen. Voor het onderscheid tussen diep en ondiep overstromde gebieden is de grenswaarde gesteld op 0,3 meter en de grens tussen kort- en langdurige water op het maaiveld is gelegd bij ongeveer een week water op maaiveld.

Vanwege de onzekerheden in de waterbeelden zoals beschreven in paragraaf 2.1, is in het landelijk waterbeeld gewerkt met vlakken en indicaties en zijn geen exacte verwachte waterdieptes weergegeven. De kaartvlakken zijn getekend op basis van de toegeleverde informatie van maximale waterdieptes en overstromingsduur waarbij door de oogharen heen is gekeken naar de uitkomsten. Dit betekent dus dat binnen een vlak niet per se iedere pixel voldoet aan de grenswaarde die gesteld is aan de maximale waterdiepte (0,3 meter) en overstromingsduur (1 week). Dit betekent andersom ook dat er (kleinschalige) gebieden zijn die wel aan de voorwaarden voldoen, niet zijn opgenomen. Voor gebieden die niet als gearceerd in dit landelijke waterbeeld afgebeeld zijn, betekent het dus ook niet dat daar ook geen wateroverlast voor kan komen.

Verder zijn gebieden die zijn ontworpen met als doel om wateroverlast te beperken, zoals overloopgebieden, bergingsgebieden en waterlopen, niet in het waterbeeld aangeduid als gebieden met overstromingen. Deze gebieden worden gezien als deel van het watersysteem zelf.

2.2.2 Gebiedskarakteristieken

In het landelijk waterbeeld zijn ook enkele gebiedskarakteristieken gegeven die bepalend zijn voor de te verwachten wateroverlast. Deze zijn afgeleid uit de waterbeelden in combinatie met hoogtekarten, bodemkaarten en kennis uit de regio's. De aangeduide kenmerken zijn:

- Hoog-Nederland: hogere gebieden in Nederland waaruit de neerslag onder vrij-verval naar waterlopen kan stromen zonder hulp van pompen. De overlast in deze regio is vooral langs beken en waterlopen en ook bovenstrooms van obstructies die de afvoercapaciteit van waterlopen beperken.
- Laag-Nederland: Lagere gebieden waar de neerslag gedurende een deel van de tijd naar buitenwater wordt afgevoerd met behulp van pompen en gemalen.

De overlast wordt hier vaak gekenmerkt door grote gebieden met overlast en kleine waterdieptes. Immers, de pompen kunnen bij deze extreme events de neerslag niet afvoeren waardoor deze deels op het maaiveld blijft staan.

- Overgang van hoog naar laag gebied: hier is extra aandacht nodig omdat in deze gebieden de snellere en minder gecontroleerde afvoer van de grote neerslag uit de hogere gebieden stagneert in de lagere gebieden met een vaak een door pompen of gemalen beperkte afvoercapaciteit.
- Snelstromende beken: Bekken waarin bij dit soort extreme regen hogere stroomsnelheden kunnen optreden die mogelijk schade en gevaar opleveren voor bijvoorbeeld oevers en bruggen.
- Aanvoer vanuit het buitenland: in het grensgebied zullen beken en rivieren neerslag uit België en Duitsland aanvoeren. Deze kan tot extra overlast leiden in Nederland.
- Interactie van regionale watersystemen met buitenwater: daar waar de overlast binnen een regio afhangt van de buitenwaterstanden is dat ook aangeduid. Dit is bijvoorbeeld in het rivierengebied waar de Linge, de Brabantse beken en de Limburgse beken hun water minder goed kwijt kunnen als de Maas en/of Waal hoog staan dan wanneer dat niet het geval is.

2.2.3 Potentiële aandachtspunten

Ook al is er in de huidige fase van stresstesten nog niet uitgebreid gekeken naar de gevolgen van het water op maaiveld, toch zijn er al enkele aandachtspunten benoemd. De elementen die opgenomen zijn in het landelijk beeld zijn:

- Mogelijk impact op gebouwde omgeving, in zowel vrij-afwaterend als bemalen gebied.
- Kans op kadedoorbraak/overstromingen: daar waar waterstanden zijn berekend die in de modellen boven de kades uitkomen of kritische niveaus voor de keringen overstijgen is er een indicatie gegeven van kans op kadedoorbraken. Juist in deze gebieden is het nemen van besluiten en acties cruciaal om kadedoorbraken en daarmee gevaarlijke situaties te voorkomen.
- Mogelijk grootschalige maalbeperkingen: daar waar boezemcapaciteit beperkt is, zullen maalstops ingevoerd moeten worden om kadedoorbraken te voorkomen. Deze maalstops verlengen de duur en de ernst van de wateroverlast. De maalstops zijn met name nodig in gebieden met veel interactie tussen waterlopen en watersystemen zoals in Delfland en in Centraal Holland, Friesland en Groningen. In gebieden waar iedere polder zijn eigen broek ophoudt, zoals op de Zuid-Hollandse eilanden speelt dit niet.

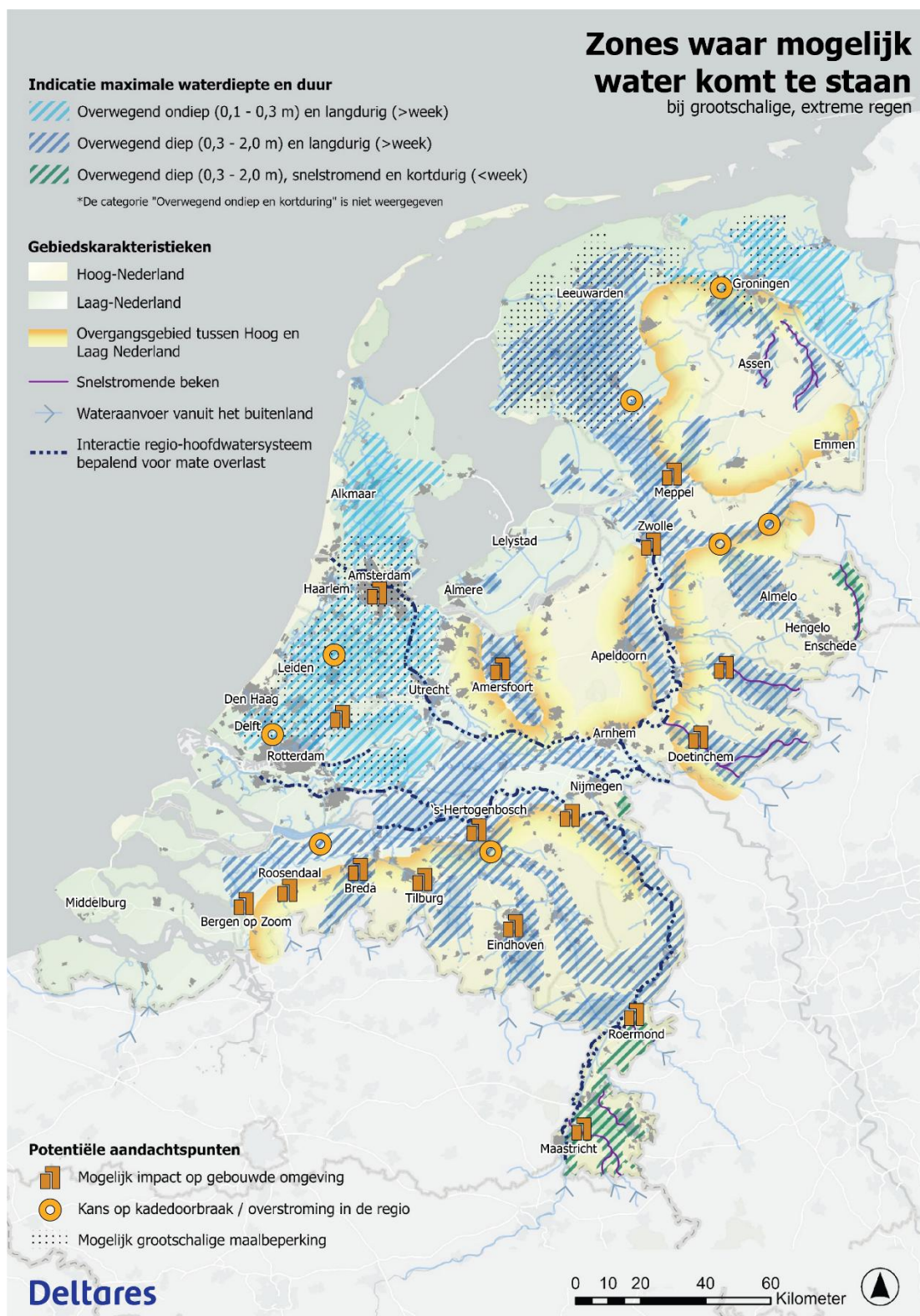
2.3 Toelichting op de legenda

De hierboven benoemde onderwerpen zijn opgenomen in het landelijk waterbeeld en verwerkt in de legenda. Omdat de legenda uit kwalitatieve elementen is opgebouwd, worden in Tabel 2.2 alle legenda-elementen toegelicht.

Tabel 2.2 Overzicht en toelichting van de legenda elementen in het landelijke waterbeeld

Legenda Onderdeel	Element	Toelichting
Indicatie maximale waterdiepte en duur	Overwegend ondiep (0,1 – 0,3 m) en langdurig (> week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,1 en 0,3m, langer dan 1 week water op maaiveld. De duur loopt in sommige gebieden op tot een aantal weken
	Overwegend diep (0,3 – 2,0 m) en langdurig (> week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,3 en 2,0m, langer dan 1 week water op maaiveld. De duur loopt in sommige gebieden op tot een aantal weken
	Overwegend diep (0,3 – 2,0 m), snelstromend en kortdurig (< week).	Regio's met overwegend maximale waterdieptes tussen 0,3 en 2,0m, maximale stroomsnelheden van meer dan 1 m/s en korter dan 1 week water op maaiveld.
Gebiedskarakteristieken	Hoog Nederland	Gekarakteriseerd door vrij-afwaterende gebieden met grote waterdieptes in beperkte zones langs de waterlopen en bovenstrooms van obstructies.
	Laag Nederland	Gekarakteriseerd door polder-boezemsystemen met grote wateroverlastgebieden met beperkte waterdieptes en lange overstromingsduur.
	Overgangsgebied tussen hoog en laag Nederland	Overgangsgebied tussen hoog en laag-Nederland. Karakteriseert zich met grote waterdieptes onderaan de hellingen en mogelijk snelle afstroming.
	Snelstromende beken	Beken waarin hoge stroomsnelheden kunnen ontstaan bij grootschalige extreme regen.
	Wateraanvoer vanuit het buitenland	Rivieren en beken die gevoed worden door water uit België en Duitsland. Op deze plekken kan er ook overlast ontstaan wanneer de regen bovenstrooms in het stroomgebied valt.
	Interactie tussen het regionale en hoofdwatersysteem bepalend voor mate van overlast	Locaties waar de mate van wateroverlast afhangt van de buitenwatercondities. Bij hoge buitenwaterstanden wordt de afvoercapaciteit beperkt en zal de wateroverlast langer aanhouden.
Potentiële aandachtspunten	Mogelijk impact op gebouwde omgeving	Gebouwde omgevingen waar grootschalige wateroverlast wordt verwacht o.b.v. de waterbeelden.
	Kans op kadedoorbraak / overstromingen in de regio	In gebieden waar er veel water vanuit de polders richting de boezem wordt gepompt kunnen de boezemkades overlopen of breken. Dit kan ook optreden bij regionale kades in het vrij-afwaterend gebied zoals bovenstrooms langs de Vecht.
	Mogelijk grootschalige maalbepierking	In gebieden waar de boezemafvoercapaciteit kleiner is dan de totale instroom vanuit de polders wanneer deze tegelijk veel water aanvoeren naar de boezem, kunnen maalbepierkingen nodig zijn. Hierdoor neemt de duur van de overlast in het achterliggende gebied toe.

3 Resultaat: landelijk waterbeeld en bevindingen



Figuur 3.1 Landelijk waterbeeld bij grootschalige extreme regen (200 mm in 48 uur in een hele regio).

Figuur 3.1 toont het landelijk waterbeeld bij grootschalige, extreme regen. De figuur laat zien dat:

- Bij grootschalige extreme regen kunnen grote waterdieptes ontstaan (tot lokaal wel 1 à 2 meter diep), met name in de hellende gebieden, in de gebieden langs beken en in de overgangsgebieden van hoog naar laag Nederland.
- Het kan lang (soms weken) duren voordat het water weer weg is, met name in de bemalen gebieden maar ook rondom beekdalen.
- In laag Nederland vooral grootschalige ondiepe en langdurige wateroverlast verwacht wordt. De meeste polders hebben een beperkte bergingscapaciteit en een afvoer van zo'n 14 à 20 mm per dag. Bij een neerslag van 200 mm in 48 uur ontstaat dus overlast in de lagere delen van de polders. Meestal leidt dit tot kleine waterdieptes in grote gebieden: hele weilanden en soms ook wegen en bedrijventerreinen kunnen onder water komen te staan.
- In hoog Nederland langs de beken grotere dieptes lokaal kunnen voorkomen. Wanneer beken door steden lopen en de afvoercapaciteit daar beperkt is loopt ook het bebouwd gebied gevaar. Bruggen, duikers, sluizen of versmallingen in de gebouwde omgeving kunnen de afvoer nog meer beperken. Het achterliggende gebied loopt dan onder. Dit zorgt bijvoorbeeld in Noord-Brabant en in de Achterhoek voor waterdieptes van lokaal meer dan 2 meter. Dit doet zich voornamelijk voor op plekken langs beken waar veel water samenkomt en is bijvoorbeeld zichtbaar rond Eindhoven, Breda, ten zuiden van Deventer en in Doetinchem.
- In Zuid-Holland, Noord-Holland, Friesland en Groningen waar water uit polders zich in boezems concentreert, ontstaat een ernstiger waterbeeld dan in Zeeland en op de Zuid-Hollandse eilanden. In de polder-boezemsystemen zullen er grootschalige maalbeperkingen opgelegd worden en kan het water niet uit de polders gedraineerd worden. In Zeeland en op de Zuid-Hollandse eilanden houdt iedere polder 'zijn eigen broek op' en watert vaak niet via een boezem af, maar direct naar het buitenwater.. In dat laatste systeem is het gecombineerd effect van grote neerslag in vele polders tegelijkertijd bij zo'n grootschalige gebeurtenis minder sterk.
- Overigens zullen overal dergelijke hoeveelheden regen zeker tot overlast zullen leiden. Dat deze niet getoond zijn in het landelijk waterbeeld, komt omdat de verwachte duur minder dan een week is en/of de dieptes die naar verwachting minder dan 10cm blijven.
- De regionale waterbeelden van Flevoland laten vooral beperkte waterdieptes zien die minder dan een week op maaiveld blijven staan. Wel is genoemd dat grootschalige extreme neerslag kan leiden tot langdurig verhoogde grondwaterstanden (1 - 3 weken) die schade geven aan landbouw.
- Er zijn ook locaties met een mogelijk extra risico op gevaarlijke situaties, bijvoorbeeld door tijdelijk snelstromend water of een grotere kans op kadedoorbraken.

Grootschalige extreme regen geeft andere effecten dan kortdurende lokale hoosbuien. Dit heeft ermee te maken dat bij grootschalige extreme regen water uit een groot gebied samen kan komen in grotere waterlopen, waardoor de waterstanden daar stijgen en de afvoercapaciteit kan worden overschreden. Dat kan weer leiden tot stagnatie en wateroverlast in de haarvaten van de systemen:

- Ook kunnen er grote afvoeren door beken uit hogere (vrij afwaterende) delen van Nederland naar lager gelegen gebieden (de 'polderboezemsystemen') stromen waardoor de polders niet meer naar de boezems mogen pompen en waardoor kades in gevaar komen. Het kan dan langer duren totdat in bemalen gebieden het regenwater volledig kan worden weggepompt. Dit speelt bijvoorbeeld in de lage delen van Noord-Brabant, Friesland, het IJsseldal, het rivierengebied waaronder de Gelderse Vallei en het deel rondom Amersfoort in het Gooi.

- In het Amsterdam-Rijnkanaal-Noordzeekanaal (ARK-NZK) gebied is er interactie tussen de deelgebieden omdat meerdere deelgebieden op afvoeren op het ARK-NZK systeem. Daarmee is de respons complex. Dit systeem heeft ook nog een beperkte afvoercapaciteit die vooral bepaald wordt door de afvoercapaciteit van het spui- en gemaalcomplex bij IJmuiden. Dit heeft tot gevolg dat in dit gebied de overlast extra groot is en veel langer duurt dan bij lokale buien met vergelijkbare hoeveelheden regen in een deelgebied.
- In de grensregio's met vrij-afwaterende en snelstromende beekdalen in het zuiden en oosten van Nederland kan er extra wateroverlast ontstaan door aanvoer van water uit de buurlanden. Regio's waar dit een rol kan spelen, zijn Brabantse Delta (aanvoer vanuit de Vlaamse beken), Limburg, de Achterhoek Twente en delen Zeeuws-Vlaanderen.

Sommige gebouwde gebieden liggen langs waterlopen waarvan de afvoercapaciteit onvoldoende is bij dit soort extreme regengebeurtenissen en die dus buiten hun oevers kunnen treden. Denk hierbij aan bebouwde gebieden rond Doetinchem, Lochem, Breda, Tilburg, Eindhoven en Den Bosch en omliggende gebieden. Ook in Limburg geldt dit voor de gebouwde omgeving langs de vele beken. Ook kan het rioolstelsel problemen krijgen door verdrinkende overstorten en vollopende bergingen. Dit speelt mogelijk bijvoorbeeld in Amsterdam bij overbelasting van het ARK-NZK systeem.

Rond de beken in Noord-Brabant is de mate van overlast afhankelijk van de buitenwaterstanden op met name de Maas. De overlast ontstaat ook bij normale Maasafvoeren maar is veel ernstiger als ook de Maas hoog staat. De regionale waterlopen kunnen dan immers veel moeilijker hun water kwijt. De neerslaggebeurtenis van Limburg, juli 2021 leidde ook in de Maas tot extreem hoge waterstanden.³

Volgend jaar, als ook de informatie over de gevolgen beschikbaar komt, zal er een aandachtsgebiedenkaart gemaakt kunnen worden op basis waarvan gewerkt kan worden aan het voorbereiden van Nederland op grootschalige extreme regengebeurtenissen.

³ In de Rijn is hiervoor een minder groot gevaar. De Rijn kan hoog staan maar is een dusdanig grote rivier, dat een dergelijke neerslaggebeurtenis niet tot extreme afvoeren kan leiden.

4 Referenties

De Bruijn, K.M. & Maas, B.F. (2023). Methode voor bovenregionale stresstesten voor grootschalige neerslag. Ten behoeve van een landelijk uniform beeld. Deltares, 11209224-001. Delft

De Vries, L.J., Honingh, D., Klopstra, D, Graaff, R. de (2024). Handreiking bovenregionale stresstesten wateroverlast. (Te downloaden van: [Handreiking bovenregionale stresstesten wateroverlast - Kennisportaal Klimaatadaptatie](#))

Stichting Climate Adaptation Services (2025). Kaartverhaal Grootschalige extreme regen. <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/grootschalige-extreme-regen>

A Verschil met DPRA stresstesten

We weten al langer dat we steeds vaker te maken krijgen met extremere regen dan waar onze watersystemen aan voldoen volgens de normen. Om inzicht te krijgen in onze kwetsbaarheid voor extreme regen, worden stresstesten uitgevoerd. Op basis van deze inzichten kunnen we bepalen of er, naast het op orde houden van onze watersystemen, extra maatregelen nodig zijn. Stresstesten verschillen hierin van analyses om te toetsen of de watersystemen aan de normen voldoen door waterschappen (watersysteemanalyses) en gemeenten (rioleringsberekeningen).

Om beter voorbereid te raken op de extreme regen, is in de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie 2015 en herijking in 2021, afgesproken dat alle overheden elke zes jaar DPRA-stresstesten uitvoeren. De eerste ronde startte in 2018, de tweede ronde vindt plaats in 2025. In de eerste ronde is voor wateroverlast gefocust op de kwetsbaarheid bij kortdurende extreme hoosbuien die veelal tot impact in het gebouw gebied leiden. Zoals lokaal 70 mm in een uur, (zie Bijsluiter DPRA stresstesten voor het complete overzicht).

De DPRA-stresstesten simuleren lokale hoosbuien (zoals in de situatie van Enschede)⁴. Voor de riolering zijn hevige korte intensieve buien vaak bepalend voor het ontstaan van overlast en niet de lange minder intense buien die hier bekeken worden. Bij de [DPRA stresstesten](#) worden deze korte buien geanalyseerd. Voor informatie over korte hevige buien en overlast in steden door een capaciteitsgebrek van de riolering wordt dan ook daar naar verwezen. Deze stresstesten geven geen inzicht in de kwetsbaarheid voor regen als er meerdere gebieden tegelijk getroffen worden door extreme regen en als water doorspoelt naar andere regio's. In 2022 werd in het eindadvies van de Beleidstafel Wateroverlast en Hoogwater geconcludeerd dat we in Nederland geen goed beeld hebben van de knelpunten als gevolg van grootschalige regen, zoals in 2021 in en rondom Limburg plaatsvond. Daarom is bestuurlijk afgesproken ook bovenregionale stresstesten uit te voeren.

⁴ DPRA stresstesten: zie [Bijsluiter gestandaardiseerde stresstest - Kennisportaal Klimaatadaptatie](#)

B Beschikbare informatie uit waterbeelden per BRS-regio

Regio	Waterdiepte-kaart	Overstromingsduur-kaart	Stroomsnelheids-kaart	Gebiedsrelevante gebeurtenis
Friesland	Ja	Nee, vuistregels	Nee	Nee
Groningen en NO-Drenthe	Ja	Nee, vuistregels	Nee	Nee
Zuiderzeeland	Ja	Ja	Nee	Nee
Overijsselse Vecht	Ja	Ja	Nee	Nee
Achterhoek	Ja	Ja	Nee	Ja
Vallei en Veluwe	Ja	Ja	Ja	Nee
ARK-NZK	Ja	Ja	Nee	Ja
Rijn-Maasmonding	Ja	Ja	Nee	Nee
Scheldestromen	Ja	Ja	Nee	Nee
Brabantse Delta	Ja	Ja	Nee	Nee
Rivierenland	Ja	Ja	Nee	Ja
Noord-Brabant Oost	Ja	Ja	Ja	Ja
Limburg	Ja	Nee, vuistregels	Nee	Nee

Vragenlijst aan de hand van de waterbeelden

- 1 Is samenhang tussen deelgebieden in het watersysteem relevant?
- 2 Zijn de gevolgen van de neerslag voor het watersysteem waterschap overstijgend? (Zorgt neerslag in het beheergebied van WS1 voor effecten in WS2)
- 3 Zijn de gevolgen van de neerslag bovenregionale stresstestregio overstijgend? (Zorgt neerslag in het beheergebied van regio1 voor effecten in regio2)
- 4 Interactie met hoofdwatersysteem: Wordt het hoofdwatersysteem beïnvloed door de wateroverlast in het achterland?
- 5 Interactie met het hoofdwatersysteem: Beïnvloed het hoofdwatersysteem de gevolgen van wateroverlast in de regio? (door bijvoorbeeld minder te kunnen spuien, afname pompcapaciteit of opstuwing in I...)
- 6 Is de stroomsnelheid van dusdanig belang dat deze meegenomen moet worden in de gevolgenanalyse? (Schade aan infrastructuur of waterveiligheid)
- 7 Wat is de gemiddelde duur dat er water op maaiveld staat?
- 8 Wat is de maximale duur dat er water op maaiveld blijft staan?
- 9 Wordt de grootste overlast vanuit het watersysteem binnen of buiten de bebouwde kom verwacht?
- 10 Zijn de gevolgen voor het watersysteem nu groter dan bij lokale buiten? (denk bijvoorbeeld aan DPRA stresstesten)
- 11 Is het stedelijk gebied gedetailleerd, versimpeld of niet meegenomen? (denk aan riolering, infiltratie mogelijkheden)
- 12 Komen er op basis van de waterbeelden al gevaarlijke plekken / kwetsbare regio's en objecten naar voren?
- 13 Wordt er infrastructuur met een nationale / bovenregionale functie getroffen?
- 14 Valt er naar verwachting infrastructuur uit, hetgeen de leefbaarheid van het gebied (tijdelijk) aantast?
- 15 Worden er kwetsbare landgebruik typen getroffen?
- 16 Geef een grove inschatting van het aantal getroffen personen
- 17 Geef een grove inschatting van de ontstane schade (Miljoenen €)

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl