

Uitdagingen bij een stresstest voor langdurige neerslag

Simon Troost ('t Salland, voorheen Aveco de Bondt), Jan Arie van Berkum (gemeente Harderberg, gemeente Ommen), Jeroen van der Scheer (waterschap Vechtstromen)

In het noordelijke deel van Vechtstromen is een poging gedaan om de stress in beeld te brengen die ontstaat door regionale wateroverlast. Dat bleek nog niet zo makkelijk. De bijsluiter voor de stresstest geeft aan dat de stresstest moet uitgaan van een bui van 48 uur voor de toetsing van het landelijk gebied en het regionale watersysteem. In het stedelijk gebied ontstaan bij langdurige buien geen problemen omdat de riolering makkelijk de neerslag van 2,8 mm per uur kan verwerken. In het landelijk gebied ontstonden ook geen problemen omdat het water grotendeels in het oppervlaktewatersysteem geborgen kan worden.

De gemeenten Ommen, Hardenberg, Coevorden, Emmen en Borger-Odoorn hebben samen met Waterschap Vechtstromen hebben een poging gedaan om de knelpunten in beeld te brengen die ontstaan bij regionale wateroverlast in een extreme situatie. Dit was onderdeel van de stresstest die volgens landelijke afspraken uitgevoerd moet worden om de gevolgen van de klimaatverandering in beeld te brengen. De resultaten van de voorgeschreven werkwijze leiden niet tot een goed beeld. Om toch een realistisch beeld te krijgen van de verwachte wateroverlast is een combinatie gemaakt van de plasvorming die ontstaat door een kortdurende bui en regionale wateroverlast bij langdurige neerslag (1 tot 2 weken). Voor hydrologen is dit mogelijk een doodzonde, maar zo ontstaat wel een realistische risicokaart die gebruikt kan worden om de regio bewust te maken van de gevolgen van klimaatsverandering. In dit artikel worden de bevindingen gedeeld.

De landelijke Stuurgroep Water heeft de uitgangspunten voor de stresstest vastgesteld (zie tabel 1). Voor de toetsing van het landelijk gebied en het regionale watersysteem moet uit worden gegaan van een bui van 48 uur. Om de eenvoud te bewaren is in de regio Noordelijke Vechtstromen gekozen om één situatie in beeld te brengen. Hierbij is uitgegaan van de bui die in 2050 eens in de 100 jaar zal voorkomen: een bui van 135 mm, gelijkmatig verdeeld over 48 uur tijd, waarbij het grondwater hoog staat ('gemiddeld hoogste grondwaterstand', GHG) en ook het watersysteem vol is (zomerpeilen). Het watersysteem is gebiedsdekkend doorgerekend met het model Tygron waarbij het gebied is ingedeeld in blokken van 5 bij 5 kilometer.

Tabel 1. Gestandaardiseerde neerslaggebeurtenissen voor de stresstest wateroverlast voor korte en lange duur [1]

toepassingsgebied	neerslag duur (uur)	herhalingstijd (1/n jaar)	neerslag hoeveelheid (mm) huidig klimaat	neerslag hoeveelheid (mm) klimaat 2050	initiele condities (grond)watersysteem
stedelijk gebied, hellend gebied, kleine polders	1	100	60	70	n.v.t.
		250	75	90	
	2	1000	130	160	
landelijk gebied, regionaal watersysteem	48	100	100 (115)	120 (135)	GG, gemiddeld belast systeem
		100	100 (115)	120 (135)	GHG, vol systeem
		250	115 (140)	130 (165)	GG, gemiddeld belast systeem
		1000	135 (190)	160 (220)	GG, gemiddeld belast systeem

Resultaten

In het stedelijk gebied ontstaan bij de berekening van langdurige buien geen problemen. Dit is op zich logisch omdat de riolering makkelijk de 2,8 mm neerslag die per uur valt kan verwerken. Met de capaciteit van riooloverstorten erbij kan het rioolsysteem ongeveer 20 mm per uur verwerken. Het stedelijk gebied is dan ook veel gevoeliger voor kortdurende buien.

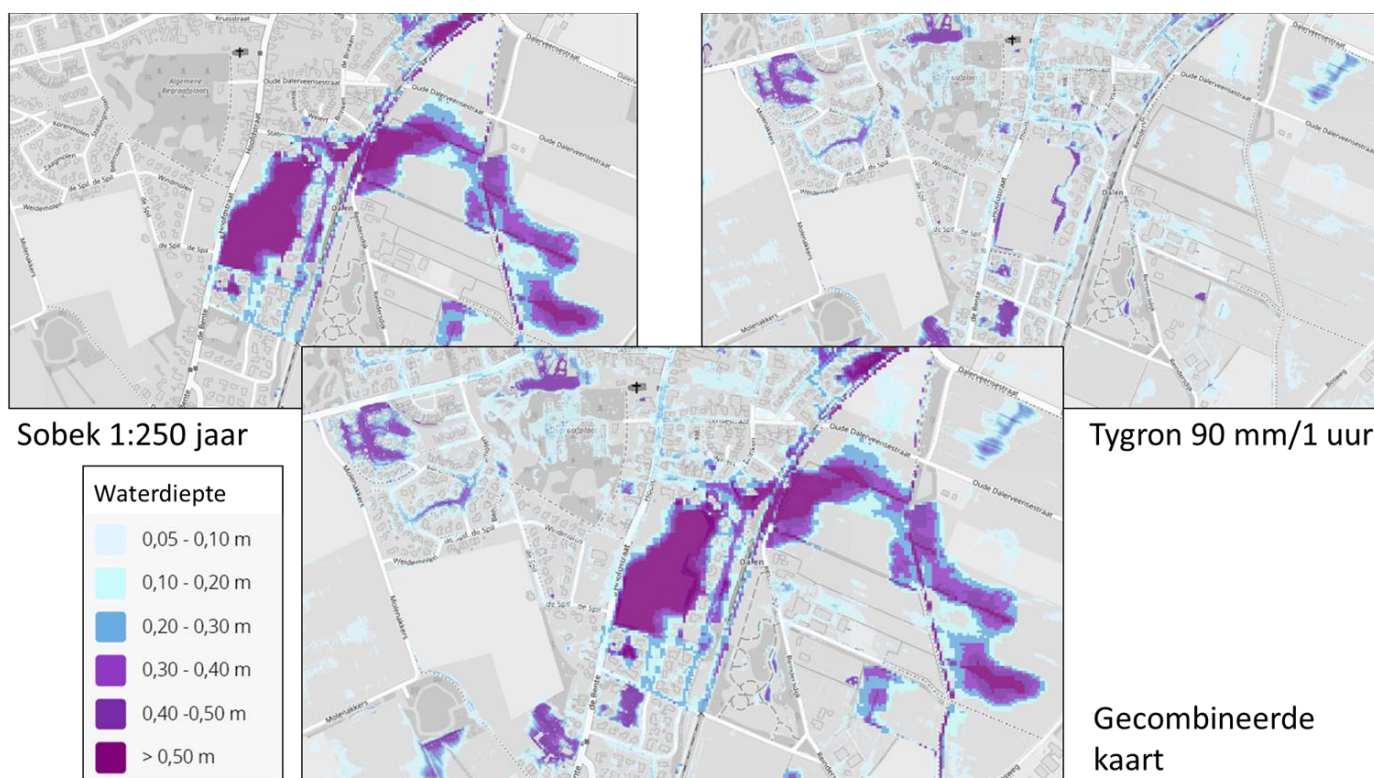
In het landelijk gebied kwamen ook geen grote knelpunten uit de berekening. Dit is opmerkelijk. Er ontstonden wel plassen op de verlagingen in het maaiveld en de laagste delen, maar geen grote wateroverlast. Het berekeningsresultaat sloot niet aan bij ervaringen omdat de suggestie werd gewekt dat het oppervlaktewatersysteem alles aan kon. In de praktijk zijn er wel degelijk inundaties bij zo'n extreme gebeurtenis.

Alternatieve aanpak met twee modellen

Gelijktijdig met de stresstest voerde waterschap Vechtstromen de toetsing uit van het watersysteem volgens de normen van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) [2] met een Sobek-model. Het gehanteerde model voor deze toetsing is vervolgens ook gebruikt om een afvoersituatie met een duur van enkele weken door te rekenen die eens in de 250 jaar voor komt. Voor deze herhalingstijd is bewust gekozen omdat er behoefte was aan een beeld van een extreme situatie die boven de norm uitstijgt. In de NBW-toetsing wordt al gerekend met een situatie voor het stedelijk gebied die eens per 100 jaar voorkomt. De kernvraag voor de stresstest is echter wat er gebeurt er als het weer nog extremer wordt en het watersysteem anders gaat reageren dan we gewend zijn. De vraag wanneer dit 'knippunt' optreedt is voor de stresstest minder van belang. Belangrijker is het om inzicht te krijgen in de processen die er dan gaan optreden.

Uit de berekening kwam het beeld naar voren dat de interactie binnen het totale watersysteem voor wateroverlast zorgt. De hoger gelegen gebieden blijven afvoeren maar in de vlakke delen kan het water niet meer afgevoerd worden waardoor inundatie ontstaat. Verder is de gemaalcapaciteit in bemalen gebieden bepalend voor de wateroverlast.

De uitgevoerde berekeningen hebben tot het inzicht geleid dat een combinatie van de twee modelconcepten (Tygron en Sobek) nodig is voor de stresstest. De Tygron-berekening is gebruikt om de plassen op het maaiveld te bepalen. Daarbij is niet uitgegaan van een langdurige bui van 48 uur, maar van een piekbui van 90 mm in een uur. Deze berekening geeft een goed beeld van de plasvorming die ook bij langdurige neerslag optreedt. De Sobek-berekening is gebruikt om de overlast te bepalen die wordt veroorzaakt door de beperkte afvoer van het oppervlaktewatersysteem. In afbeelding 1 zijn de resultaten van de afzonderlijke berekeningen en de combinatie weergegeven voor een deelgebied.



Afbeelding 1. Resultaten 2 modelberekeningen en combinatiekaart

Er is dus gewerkt met een totaalresultaat van twee berekeningen ineen, met ook ieder zijn eigen uitgangspunten. Met een hydrologenbril op komt de vraag naar boven of dat eigenlijk wel kan. Vanuit de behoefte om bij de stresstest een compleet beeld van alle stressfactoren te krijgen, is het wel verantwoord. Waar Tygron uitblinkt in het laten zien van de hoeveelheid water op het maaiveld is een Sobek-NBW-model uitermate geschikt om overlast vanuit watergangen in beeld te brengen.

Het eindresultaat levert in ieder geval nieuwe inzichten op over de toekomstige wateroverlast:

- De laagste delen in polders, vlak voor de gemalen, zijn gevoelig voor wateroverlast. In het oosten van het land zijn bemalen gebieden altijd enigszins hellend waardoor het water zich verzamelt in de laagste gebieden. De gemalen kunnen de 'normafvoer' verwerken, maar alle neerslag die er valt boven deze norm leidt tot wateroverlast. Poldergemalen hebben in de regel maar een afvoercapaciteit van 15-20 mm per dag, waardoor bij de gemodelleerde bui nog ongeveer 100 mm aan neerslag in het gebied geborgen moet worden.

- De vlakkere delen benedenstrooms van de Hondsrug zijn heel gevoelig voor de afstroming van de hogere zandgebieden. In de hogere zandgebieden zien we geen groot risico op wateroverlast, nog door kortdurende buien (Tygron) als langdurig (Sobek)
- Een aantal stedelijke gebieden is gevoelig voor regionale wateroverlast. De afvoercapaciteit van het watersysteem is hier niet groter dan de norm. Daarnaast worden deze gebieden ook belast met afstromend water vanuit bovenstroomse gebieden.

Aanbevelingen

Uit deze inzichten valt een aantal lessen te leren die bij een nieuwe analyse kunnen worden toegepast en ook voor andere regio's van belang kunnen zijn.

- Kies een bui of afvoer die duidelijk boven de norm uitstijgt. De precieze uitgangspunten zijn daarbij minder van belang. Vooral de 'knikpunten' in het systeem zijn leerzaam. In een extreme situatie gaan zich boven een bepaalde drempel nieuwe knelpunten voordoen. Een groot deel van het watersysteem blijft in (iets) hellend gebied gewoon afvoeren. Op de plekken waar het watersysteem door (natuurlijke) barrières niet meer kan afvoeren dan de huidige norm gaat het mis.
- De wijze waarop de sturing van het water plaatsvindt in extreme situatie is een aandachtspunt. In crisissituaties worden nog wel eens maatregelen getroffen zoals extra pompen, een maalstop of juist het knijpen van de afvoer. Hierdoor functioneert het watersysteem als geheel anders. De nieuwe inzichten laten zien dat je ook moet kijken naar de afvoer over het maaiveld. Door bijvoorbeeld nieuwe stedelijke gebieden robuust te ontwerpen kan dit knelpunt in de toekomst voorkomen.
- Er is behoefte aan (het doorontwikkelen van) een goed geïkt model dat flexibel is om verschillende scenario's door te rekenen. Zowel het Tygron- als het SOBEEK-model heeft zijn kwaliteiten, maar een combinatie van deze modellen zou voor de toekomst heel waardevol zijn.
- Het advies is om stresstests voor langdurige neerslagsituaties te koppelen aan het NBW-toetsingsproces. Bij de waterschappen vindt dit toetsingsproces elke zes jaar plaats en daar zijn ook capaciteit en middelen gereserveerd om kennisontwikkeling te laten plaatsvinden. Als in het proces van de NBW-toetsing ook sommen worden gemaakt en gerapporteerd over situaties die de norm overstijgen, kan het stresstestproces hier in de toekomst mee worden gevoed.
- Het is essentieel om alle stressfactoren mee te nemen. Dat deze moeilijk te vangen zijn in één model is geen excuus om ze weg te laten. Daarbij is er geen bezwaar tegen het combineren van verschillende gebeurtenissen tot één stressbeeld voor wateroverlast. Zoals het logisch is om voor stedelijk en landelijk gebied verschillende maatgevende buien te gebruiken, zo is het nodig om verschillende gebeurtenissen te gebruiken per stressfactor.
- Hydrologen moeten uit de 'modellenschoolstrijd' stappen. Tygron is niet beter dan Sobek, 3Di is niet slechter dan Mike11. De combinatie van modelconcepten leidt tot een betere en completere stresstest.

Referenties

1. Bijsluiter gestandaardiseerde stresstest Ruimtelijke Adaptatie. Versie 1.1, mei 2019
2. STOWA (2011). *Standaard werkwijze voor de toetsing van watersystemen aan de normen voor Regionale Wateroverlast*, STOWA rapport 31, 2011