

# KANS OP OVERSTROMINGEN IN DE REGIO: NIEUWE STATISTISCHE METHODE UIT BELGIË

Allerlei plekken in Nederland kunnen bij hevige regenval overstromen: landbouwpercelen, wegen, laaggelegen plekken in de bebouwde kom, stadscentra. Waterschappen hebben de taak dit risico in te schatten en zo mogelijk te beperken. Twee Brabantse waterschappen hebben een nieuwe statistische methode toegepast om de kans op overstroming te bepalen. Deze 'methode-Willems' is elegant, minder bewerkelijk dan haar voorgangers en de resultaten komen goed overeen met metingen.

Waterschap Brabantse Delta en waterschap Aa en Maas hebben in 2014 de derde ronde van de NBW-toetsing op regionale wateroverlast afgerond (NBW = Nationaal Bestuursakkoord Water). Daarbij hebben ze gebruik gemaakt van de methode-Willems, genoemd naar de bedenker, de Leuvense hoogleraar Patrick Willems.

Nieuw in deze methode is dat de statistische berekeningen niet uitgaan van extreme waterstanden, maar van extreme afvoeren. De berekeningen worden op drie momenten gevalideerd aan langjarige metingen. Regelrecht vernieuwend is het concept van de *zuivere afvoer*.

De zuivere afvoer is dát deel van de neerslag dat op natuurlijke wijze tot afvoer komt in de waterlopen. De zuivere afvoer wordt afgeleid uit debietreeksen, langjarige metingen van de afvoer uit een stroomgebied. Zuivere afvoer is debiet dat niet is vervormd door 'routing' in het watersysteem: hydraulische effecten zoals afvlakking, opstuwing en overstroming. In zuivere afvoerreeksen zijn pieken hoger en steiler (minder afgevlakt). De zuivere afvoer is een zeer constante gebiedskarakteristiek, en het uitgangspunt in de methode-Willems.

## PIEKEN

Voor elk stroomgebied van ongeveer 50 vierkante kilometer is een zuivere-afvoerreeks opgesteld. Vervolgens is per stroomgebied een neerslag-afvoer-model opgesteld, en gekalibreerd op de zuivere-afvoerreeks. Het invoeren van 100 jaar neerslaggegevens van De Bilt leidt voor elk stroomgebied tot een berekende 100-jarige afvoerreeks. Daarvan zijn de extreme waarden geanalyseerd en vergeleken met die van de zuivere-afvoerreeks.

Een piekafvoer die eens in de vijf jaar wordt overschreden (de T5) is lager dan een piek die eens in de 50 jaar wordt overschreden (T50 – men spreekt van 'herhalingstijden'). De periode rond een piek is echter relevanter dan de piek zelf. Bijvoorbeeld: voor de Aa of Weerijs (een beek ten zuiden van Breda) was de piekafvoer voor de herhalingstijd van vijf jaar (T5) berekend op 47 kubieke meter water per seconde. De gemiddelde afvoer in de tien uur vóór T5 bedroeg 42 kuub per seconde, en in de 100 uur vóór T5 25 kuub water per seconde. Zo'n afvoer-duurrelatie kan voor elke herhalingstijd worden berekend.

Een hoge afvoer gedurende een bepaald aantal uren wijst niet automatisch op overstroming, al is er natuurlijk wel een verband. Om tot toetsing aan de inundatienormen te komen, moet dat verband berekend worden. Daarvoor moeten de afvoeren worden vertaald in waterstanden. Dit gebeurt met een hydraulisch model van alle waterlopen in het stroomgebied. In dat model (SOBEK) zijn gegevens over bijvoorbeeld ruwheid van de waterbodem, kunstwerken en lokale verschillen in afwatering verwerkt. Met dit model is per stroomgebied de NBW-toetsing uitgevoerd.

### VOORDEEL

De toepassing van de methode-Willems in Brabant is geslaagd. Groot voordeel bleek het werken met zuivere afvoereeksen. Kalibratie is eenvoudig en de kans op over- of onderschatting van de afvoer is veel kleiner dan met de gangbare methoden. De zuivere afvoer is een vrij constante gebiedseigenschap, die pas verandert als de ontwatering van een gebied grootschalig wordt aangepast. Sterk punt in de methode is de validatie aan langjarige meetreeksen, tot drie keer aan toe. Mede daardoor kloppen de berekende extreme waterstanden met de metingen en worden ze herkend door beheerders.

Met de methode-Willems zijn relatief weinig hydraulische modelberekeningen voor hele stroomgebieden nodig (met SOBEK, dat een zeer grote aanslag op de computercapaciteit doet). Dat komt doordat het model uitgaat van extreme afvoeren. De berekening daarvan gebeurt met een neerslag-afvoermodel. Vervolgens is slechts één exercitie met het hydraulisch model per herhalingstijd nodig om extreme waterstanden in het stroomgebied te bepalen.

Een voordeel van de methode-Willems is verder nog dat het doorrekenen van maatregelvarianten en van klimaatscenario's relatief eenvoudig is.

### POLDER EN STAD

De methode-Willems gaat uit van vrij afwaterende, natuurlijke systemen, en van de correlatie tussen de waterstanden in een stroomgebied en de (benedenstroomse) afvoer. Polders kennen echter geen vrije afwatering, de afvoer wordt

beperkt door de gemaalafvoer. Om toch iets te kunnen zeggen over de kans op overstroming binnen een polder, is gebruik gemaakt van één debietmeetpunt bij een stuw in een poldergebied, verder weg van het gemaal. Dergelijke meetpunten zijn schaars, reden waarom de methode-Willems minder goed toepasbaar is op polders. Iets dergelijks geldt ook voor veel steden. Bovendien zijn ook daar onvoldoende goede metingen beschikbaar (vooral van zomerbuien) om de methode goed toe te passen.

Herman Mondeel

Wim Mantje

*(Witteveen+Bos)*

Kees Peerdeman

*(waterschap Brabantse Delta)*

Jos Moorman

*(waterschap Aa en Maas)*

Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H<sub>2</sub>O-Online. Deze is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op

[www.vakbladh2o.nl](http://www.vakbladh2o.nl)



### SAMENVATTING

De methode-Willems is een nieuwe, minder bewerkelijke manier om de overstromingskans in een regionaal watersysteem te bepalen. Twee Brabantse waterschappen (Brabantse Delta en Aa en Maas) passen deze methode toe bij de toetsing voor het Nationaal Bestuursakkoord Water. Centraal staat de zuivere afvoer: de natuurlijke afvoer naar de waterlopen. De methode maakt het eenvoudig om verschillende maatregelen door te rekenen, evenals scenario's voor klimaatverandering. Vooral voor overstromingen in vrij afwaterend gebied zijn de resultaten goed; in polders en in stedelijk gebied zijn de resultaten wisselend.