



Toetsing NBW-normen wateroverlast door Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

JOOST HEIJKERS, HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN
ERIC HADDINK, HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Op grond van het Nationaal Bestuursakkoord Water moeten de waterschappen de regionale watersystemen toetsen aan de werknormen voor wateroverlast. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft deze toetsing ondergebracht in de studie Wateropgave. Deze heeft als doelen het toetsen van de regionale watersysteem aan de NBW-normen, het kwantificeren van de knelpunten, het afleiden en beoordelen van de effecten van oplossingen, het onderbouwen van de ruimtelijke claim voor het oplossen van de knelpunten en recentelijk ook de wens om de normering regionale watersystemen te koppelen aan de normering voor de boezemkaden. Dit artikel presenteert de resultaten voor een viertal deelgebieden. Een in den lande veel gehoord geluid is dat uniformering van de aanpak niet mogelijk is, omdat elk gebied weer anders is. De aanpak van HDSR, wiens beheersgebied zich op het scharnierpunt van Holoceen en Pleistoceen Nederland bevindt, laat echter zien dat dit wel mogelijk is, waarmee we niet willen zeggen dat deze aanpak landsdekkend kan worden toegepast.

Bij het definiëren van het technische raamwerk zijn de volgende criteria gebruikt:

- De gebruikte methode moest aansluiten bij de waterhuishoudkundige situatie van het waterschap en dus ook geschikt zijn voor het doorrekenen van stedelijke watersystemen;
- Met het instrumentarium dient geïntegreerd en gedistribueerd gerekend te kunnen worden aan zowel grond- als bodem- en oppervlaktewater, zonder de online-koppeling van meerdere modelcodes. Daarnaast bestond de wens om op een verantwoorde wijze uitspraken te kunnen doen over de effecten van klimaatverandering, wat een fysisch-gebaseerde, ruimtelijk-verdeelde aanpak noodzakelijk maakt[6];
- De modelberekeningen dienen op statistisch verantwoorde wijze in overeenstemming te worden gebracht met de metingen aan grond- en oppervlaktewater;
- Het instrumentarium dient HDSR in staat te stellen om binnen een GIS-omgeving geautomatiseerd modellen aan te maken en resultaten grafisch weer te geven;
- De voor het beheersgebied van HDSR relevante faalmechanismen dienen expliciet in de faalkansanalyse te kunnen worden meegenomen;
- Het instrument dient ook ingezet te kunnen worden voor de uitwerking van het GGOR- en KRW-proces.

Op basis van deze criteria is het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden tot de volgende keuzen gekomen:

- GIS-systeem

AlterrAqua voor de controle van alle GIS-gegevens, de geautomatiseerde bouw van SIMGRO-modellen, 'postprocessing' van modeluitkomsten tot hydrologische informatie (onder andere kaarten en grafieken) en het uitvoeren van de stochasten-berekeningen (voor de faalkansanalyse);

- rekenkernen

SIMGRO[5] voor het integraal en ruimtelijk verdeeld doorrekenen van het oppervlaktewater, grondwater en bodemvocht,

SOBEK-CF voor het schatten van de aan de SIMGRO-waterlopen toe te kennen (Q)-h relaties[3]), alsmede het hydraulisch doorrekenen van de boezemsystemen;

- statistiek

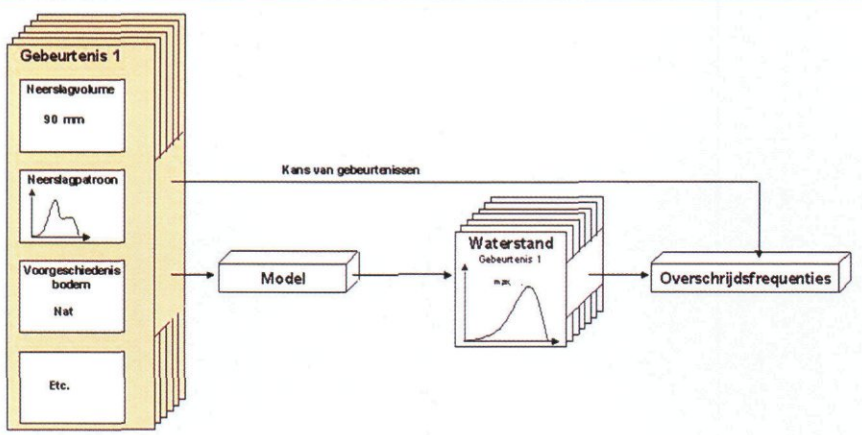
Stochasten-methode[1],[3],

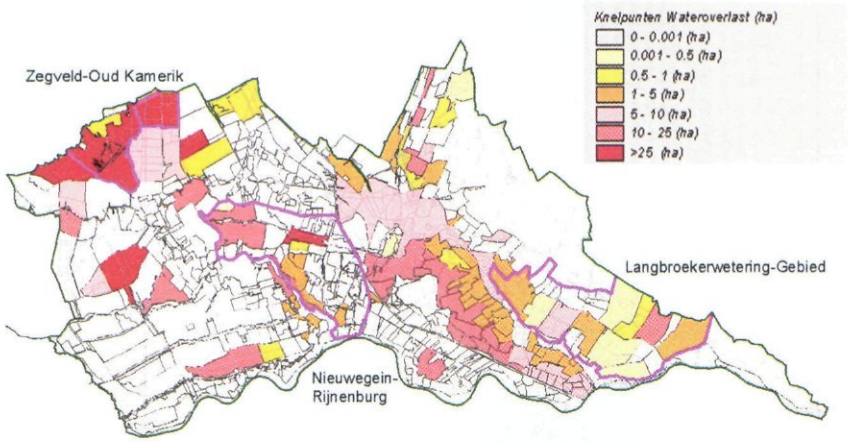
Geautomatiseerde methoden voor het kwantificeren van de modelperformance, gevoeligheidsanalyses, automatische parameteroptimalisatie en validatie.

Statistische aanpak faalkansanalyse

Om de faalkans van oppervlaktewatersystemen aan te pakken, bestaat een aantal methoden: het gebruik van ontwerpbuien, de tijdsreeks-aanpak en de stochasten-aanpak. HDSR koos als statistische techniek voor de stochasten-methode (zie afbeelding 1). Deze methode sluit namelijk goed aan bij de faalmechanismen die in het beheersgebied tot wateroverlast leiden. In essentie is deze methode de enige die echt bruikbaar is wanneer het te beschouwen regionale watersysteem (waarvan de faalkans dient te worden bepaald) meer faalmechanismen kent dan de neerslag. Daarnaast is deze methode van de beschikbare methoden de theoretisch best onderbouwde. In hoofdlijnen komt de stochasten-methode er op neer dat eerst bepaald wordt welke faalmechanismen een rol spelen bij het veroorzaken van

Afb. 1: Schematische weergave stochasten-methode.





Afb. 2.

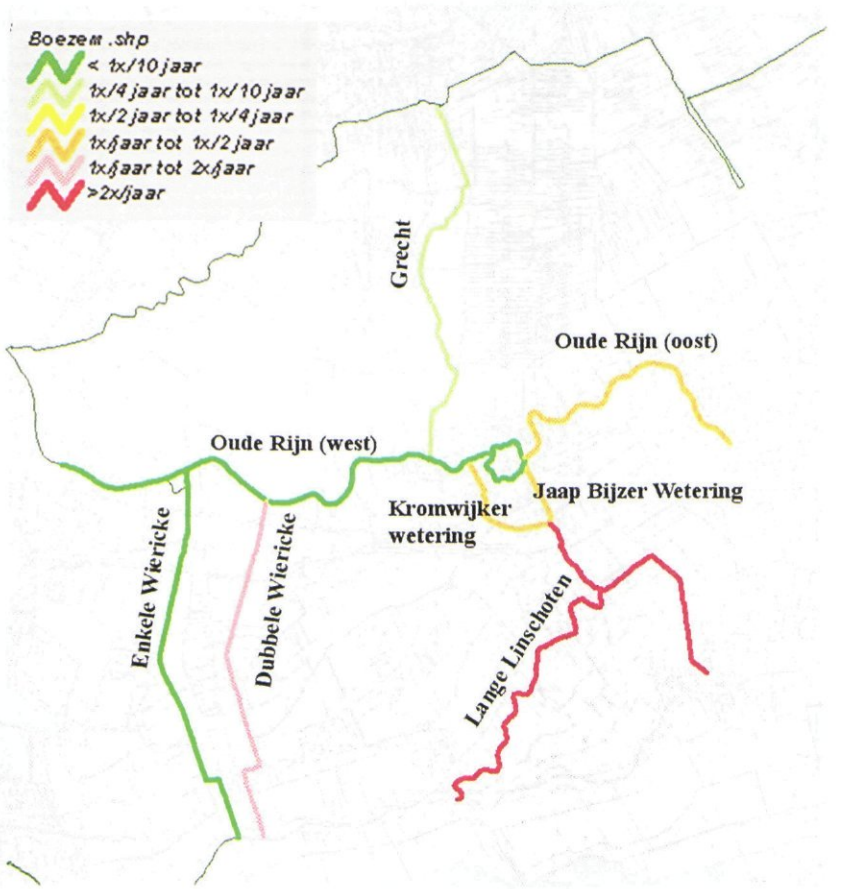
wateroverlast. Voor elk faalmechanisme (of stochast) wordt vervolgens de kans op voorkomen bepaald. De stochasten worden als initiële en randvoorwaarden aan het model opgelegd. De gebeurtenissen die tot inundatie leiden, worden gebruikt voor de toetsing aan de normen voor wateroverlast. Voor het beheersgebied van HDSR spelen de volgende stochasten een rol bij het voorkomen van inundatie vanuit het oppervlaktewater[3]: neerslag, een afvoerstop, de beginsituatie van de bodem en kwel bij hoogwater op de Nederrijn/Lek.

De kans op een neerslaggebeurtenis is opgebouwd uit de volgende delen: kans op een bepaald negendaags volume, kans op een bepaald neerslagpatroon én het seizoen (zomer of winter).

In het kader van de studie Wateropgave zijn voor HDSR beheersgebiedspecifieke neerslagstatistieken afgeleid.

Voor een afvoerstop is gekeken naar de kans van voorkomen van een maalstop op het Amsterdam-Rijnkanaal en de Leidsche Rijn.

Afb. 3.



Voor het vaststellen van de frequentie van de afvoerstop zijn resultaten gebruikt uit onderzoek in het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal[3]. Deze resultaten zijn omgevormd tot voor de faalkansanalyse bruikbare stochasten.

De beginsituatie van de bodem bepaalt hoeveel berging nog in de bodem aanwezig is. In een droge situatie zal een deel van de gevallen neerslag in de bodem geborgen kunnen worden. Bij een verzadigde bodem zal de neerslag vrijwel volledig tot afstroming komen naar het oppervlaktewater. De kans op voorkomen van een bepaalde mate van verzadiging is voor situaties statistisch bepaald gebruikmakende van een grondwatermodel.

Vooral in het deelgebied Honswijk, maar ook in het Langbroekerweteringgebied, draagt de kwel als gevolg van hoogwater op de Nederrijn Lek bij aan eventuele wateroverlast. De kans op voorkomen hiervan is dan ook als stochast uitgewerkt.

Het bepalen van de wateropgave

De toetsingsresultaten worden gepresenteerd op de schaal van de AHN-pixel (25x25m). Bij de presentatie ervan worden nog geen afwegingen gemaakt. Wel wordt het rekenresultaat beoordeeld door gebiedskenners. Op basis van deze beoordeling kunnen knelpunten worden toegevoegd of juist afvallen. In hoeverre knelpunten acceptabel zijn of niet wordt in de toetsing niet meegenomen. Dergelijke afwegingen worden gemaakt in gebiedsgerichte planprocessen (zoals watergebiedsplannen en gemeentelijke waterplannen). In deze processen wordt de Waternood-systematiek als leidraad genomen en worden de andere waterbeleidsthema's (droogte, verdroging, slechte waterkwaliteit etc.) zoveel mogelijk geïntegreerd met de wateroverlastproblematiek. In het kader van de studie Wateropgave vindt wel een globale analyse van geschikte maatregelen plaats, op basis van de trits vasthouden - bergen - afvoeren.

Uitwerking in vier deelgebieden

Om de aanpak en de resultaten te illustreren, volgen nu de toetsingsresultaten voor vier deelgebieden (zie afbeelding 2 met het totale beheersgebied en in rood de contouren van de diverse deelgebieden).

Langbroekerwetering (Pleistoceen)

De Langbroekerwetering is een vrij afwaterend, licht hellend gebied aan de rand van de Utrechtse heuvelrug. De toetsing is hier geïntegreerd in het lopende GGOR-proces, waarin naast verdrogingsbestrijding en de verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit ook de reductie van piekafvoeren als doelstelling is

opgenomen. Uit de toetsing blijkt dat de wateroverlast zich vooral in de benedenstroomse peilgebieden voordoet.

Zegveld-Oud Kamerik (Holoceen)

Zegveld Oud-Kamerik is een typisch veenweidegebied, dat met behulp van een gemaal (dat loost op de Oude Rijn) en stuwen op peil wordt gehouden. Ook hier heeft het toetsingsproces onderdeel uitgemaakt van het lopende GGOR-proces (dat is ondergebracht in het watergebiedsplan Zegveld-Oud Kamerik). Uit de toetsing van de bestaande situatie blijkt dat grote delen van het gebied niet voldoen aan de normen voor wateroverlast. Dit komt overeen met de ervaring van de gebiedskenners. De overlast wordt mede veroorzaakt door de vele onderbemalingen die wel droog blijven en de rest van het peilgebied opzadelen met een extra waterbezwaar. Uit een eerste scenarioanalyse (bestaande uit onder andere aanpassingen van de polderpeilen en het reguleren van de onderbemalingen) blijkt dat 80 procent van de knelpunten kunnen worden opgelost.

Nieuwegein

Het stedelijk gebied van Nieuwegein loost voor een belangrijk deel op het Amsterdam-Rijnkanaal. De gemeente Nieuwegein heeft onder andere gezorgd voor verbeterde maaiveldhoogtegegevens (puthoogtes), gegevens van het rioleringssysteem en gedetailleerde informatie over het tertiaire watersysteem. Uit de toetsing blijkt dat nauwelijks knelpunten voorkomen. Inundaties worden wel berekend, maar veelal in groenstroken of bij sportvelden. Dit sluit goed aan bij de ervaring van de gebiedskenners. Samen met de gemeente wordt nu in een een GGOR-studie gekeken naar een geïntegreerde aanpak van de waterproblemen (grondwateroverlast, oppervlaktewaterkwaliteitsproblemen en -overlast).

Boezemsysteem Oude Rijn

Het boezemstelsel van de Oude Rijn bestaat uit de Enkele en Dubbele Wiericke, de Grecht, de Lange Linschoten, de Montfoortse Vaart, de Jaap Bijzerwetering, de Kromwijkerwetering en de Oude Rijn. Op dit boezemstelsel wordt het overtollig water geloosd van 24 bemalingseenheden (circa 17.500 hectare). De maximale bemalingscapaciteit op deze boezem bedraagt 28 kubieke meter per seconde. Het boezemstelsel loost het overtollige water via de spuisluis Bodegraven op de boezem van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Onder gunstige omstandigheden kan hier maximaal 25 kubieke meter per seconde worden geloosd.

De polders in dit deelgebied zijn allemaal getoetst volgens de hiervoor beschreven methodiek. Bij deze berekeningen is ervan uitgegaan dat de poldergemalen altijd het water kunnen lozen op de boezem. In perioden van waterbezwaar in combinatie met westenwind loopt de afvoercapaciteit van de boezem echter snel terug. Doordat de totale bemalingscapaciteit op de boezem van de Oude Rijn groter is dan de maximale afvoercapaciteit wordt redelijk snel het maalstoppeil op de boezem bereikt (zie tabel 1). De frequentie waarmee dit gebeurt, is niet voor alle boezemtakken hetzelfde wat het niet alleen qua peilbeheer, maar ook modelmatig vrij lastig maakt grip op de materie te krijgen. Bij het bereiken van dit maalstoppeil zal het betreffende poldergemaal in principe de bemaling moeten staken, waardoor de polder niet meer op peil gehouden kan worden. Voor de bepaling van de wateropgave is het van belang om na te gaan met welke frequentie dit voorkomt en voor welk volume een oplossing moet worden gevonden.

Om de knelpunten qua wateroverlast te kunnen bepalen, is een hydrodynamische model voor de boezem gebouwd met SOBEK-CF. De met SIMGRO berekende lozingen van de verschillende poldergemalen zijn vervolgens met dit model doorgerekend. Dat wil zeggen dat voor alle doorgerekende gebeurtenissen nagegaan is in hoeverre de hoeveelheid water die het poldergemaal op de boezem wil lozen, door de boezem kan worden verwerkt. Daar waar het betreffende maalstoppeil is bereikt, is de hoeveelheid water berekend die door het poldergemaal niet op de boezem kan worden geloosd. Voor een maalstopfrequentie van eenmaal per 10, 25, 50 en 100 jaar is vervolgens per poldergemaal de omvang van het knelpunt in beeld gebracht. In de berekeningen is geen rekening gehouden met windopzet, maar in de beschouwing van de resultaten is dit wel meegenomen.

Tabel 1. *Maalstoppeil boezemvakken boezem Oude Rijn.*

boezemvak	streefpeil	maalstoppeil
Oude Rijn	-0,47	-0,17
Enkele Wiericke	-0,47	-0,24
Dubbele Wiericke	-0,47	-0,29
Grecht	-0,47	-0,17
Leidsche Rijn	-0,40	-0,10
Linschoten Montfoortse Vaart	-0,47	-0,17

Conclusies

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft voor het uitwerken van de NBW-normering wateroverlast gebruik gemaakt van een zeer uitgebreide, gedetailleerde en aktuele werkwijze. Daarmee is niet alleen een goede onderbouwing gegeven voor de in essentie objectieve en theoretische toetsing waar conform het NBW behoefte aan was, maar is een ook een stevige basis gelegd voor de verdere planvorming. In de op de toetsing volgende gebiedsgerichte planvormingspeocessen zullen de maatregelen ter voorkoming van wateroverlast integraal worden uitgewerkt met de maatregelen ter bestrijding van droogte, verdroging en slechte waterkwaliteit. De in het kader van de studie Wateropgave gebouwde modellen kunnen met een relatief geringe inspanning worden omgebouwd tot integrale hydrologische modellen, waarmee ook dit type hydrologische problemen kunnen worden aangepakt. Door degenen die het gebied goed kennen bij het modelleringsproces te betrekken, is veel vertrouwen gewonnen, wat ook in het verdere verloop positief uitwerkt.

Tevens zijn de aangemaakte databestanden (en dan met name de bestanden die de afwatering beschrijven) bruikbaar als belangrijk fundament voor de bouw van een Beheerregister Kunstwerken, Waterlopen en Peilgebieden. Tenslotte is het ontwikkelde modelinstrumentarium (en daarvan afgeleide hydrologische informatie) ook geschikt voor gebruik bij de watertoets.

LITERATUUR

1) De Graaff B. en R. Versteeg (2000). Wateroverlast, zo goed als zeker. H_2O nr. 21, pag. 28-30.
2) Heijkers J. en T. Wendt (2005). Stedelijke hydrologische modellering. Deel 1: Beleidsmatige problematiek, aanpak en eerste resultaten. In: Stromingen nr. 1.
3) HKV (2001). Overschrijdingskansen van waterstanden in het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal.
4) HKV (2003). Stochasten voor HDSR.
5) Van Walsum P., A. Veldhuizen, P. van Bakel, F. van der Bolt, P. Dik, P. Groenendijk, E. Querner en M. Smit (2004). SIMGRO 5.0 Theory and model implementation. Alterra. Rapport 913-1.
6) Van Walsum P., P. Verdonschot en J. Runhaar (2002). Effects of climate and land-use change on lowland stream ecosystems. Alterra. Rapport 523.