



Ondiepe retentie langs de Oude IJssel

FENNEKE VAN DER MEER, UNIVERSITEIT VAN WAGENINGEN

PAUL TORFS, UNIVERSITEIT VAN WAGENINGEN

ROEL VAN DER VEEN, WATERSCHAP RIJN & IJssel

GERT JAN AKKERMAN, ROYAL HASKONING

Het Waterschap Rijn & IJssel bekijkt de mogelijkheid om een reductie van 25 procent te realiseren van de extreme piekafvoer op de Oude IJssel bij de uitmonding in de Gelderse IJssel bij Doesburg. De extreme piekafvoer betreft de gemiddelde dagafvoer bij een herhalingsstijd van 100 jaar. Een manier om dit te bewerkstelligen is het inzetten van ondiepe retentiegebieden langs de Oude IJssel. In het kader van een afstudeerproject is deze mogelijkheid onderzocht. Daarbij is ook gekeken naar de waterstandsverlaging bij Doetinchem en het effect van retentie op de lozing van de secundaire waterlopen.

Uit de berekeningen met een SOBEK-model van de Oude IJssel blijkt, dat met de inzet van benedenstrooms gelegen retentiegebieden relatief eenvoudig aan de doelstelling voor debietafname kan worden voldaan. Circa één miljoen kubieke meter water wordt dan afgevangen. Tot aan een herhalingsstijd van 100 jaar voor zowel de afvoer op de Oude IJssel als de waterstand op de Gelderse IJssel kan dit zonder wateroverlast langs de Oude IJssel. Door de inzet van retentie neemt de waterstand bij Doetinchem met een kleine tien centimeter af. Bij zeer extreme waterstanden op de Gelderse IJssel kan de wateroverlast bij Doetinchem niet voldoende worden beperkt vanwege

de opstuwing vanuit de Gelderse IJssel. In deze situatie is retentie dus een minder effectieve oplossing (al helpt het nog wel iets). Overigens is naar aanleiding van de studie discussie ontstaan over het al dan niet volledig lozen van de piekafvoer op de Gelderse IJssel (in dit geval onder het omgekeerde motto: 'eerst afvoeren en dan bergen'), omdat de afvoerpiek van de Oude IJssel veelal kortstondig is en gemiddeld enige dagen kan voorlopen op die van de Gelderse IJssel. Dit punt dient nog nader onderzocht te worden. Ten aanzien van de secundaire waterlopen kan worden gesteld dat problemen met gestremde lozing veel effectiever kunnen worden opgelost binnen de deel-

stroomgebieden van deze waterlopen zelf. Andersom gereedeneerd: de toegevoegde waarde van de inzet van retentiegebieden voor secundaire waterlopen is beperkt.

Aanpak

Bij de beperking van de wateroverlast in het stroomgebied van de Oude IJssel spelen verschillende beleidsdoelstellingen en visies, zoals de Europese Kaderrichtlijn Water, 'Ruimte voor de rivier' en de watervisie van het Waterschap Rijn & IJssel. Dit komt voor het beperken van de wateroverlast in de praktijk neer op het volgende: stroomgebiedsgericht oplossen van de problemen; eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren én het creëren van meer ruimte voor water.

Eén van de mogelijke oplossingen is het reduceren van de piekafvoer, waarbij kan worden gedacht aan 25 procent reductie van de afvoer. Doordat een dergelijke doelstelling alleen voor het Nederlandse deel van de Oude IJssel geldt, betekent dit voor de piekafvoer met een herhalingsstijd van 100 jaar, dat deze kan worden teruggebracht van 160 naar 134 kubieke meter per seconde. Deze reductie zou kunnen worden bereikt door het inzetten van ondiepe retentiegebieden. Daartoe zijn door het waterschap meerdere zoekgebieden geïdentificeerd (zie afbeelding 1).

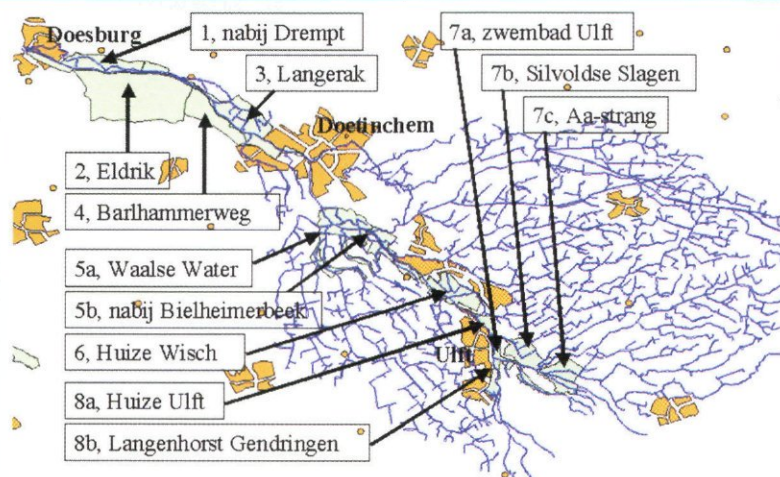
Samen met het Waterschap Rijn & IJssel is naar de relevantie van de zoekgebieden gekeken. Het Eldrikse Veld (nummer 2) kwam daarbij als de meest gunstige locatie uit de bus (groot volume van circa vier miljoen kubieke meter, begrenzingen al aanwezig, lage ligging). Ook zoekgebied 1 scoort goed (volume circa 1,5 miljoen kubieke meter).

De berekeningen hebben zich toegepitst op deze gebieden. Bij de berekeningen is als referentie uitgegaan van een karakteristieke vorm van de afvoerpiek en deze is zodanig opgeschaald dat een piekafvoer van 160 kubieke meter per seconde bij Doesburg ontstaat. Daarnaast is gekeken naar andere afvoergolven. Het gaat hierbij om twee golven kort achter elkaar én een golf met een langere en lagere piek dan de karakteristieke vorm, maar met dezelfde afgevoerde hoeveelheid water gedurende de periode dat het debiet groter is dan de in dit onderzoek gekozen streefwaarde van 134 kubieke meter per seconde.

Modelleren

Het gebruikte SOBEK-model^(6,7) omvat de Oude IJssel vanaf Isselburg en de Aa-strang vanaf de stadsgrens van Bocholt. De waterlopen die op de Oude IJssel uitkomen, zijn als puntbronnen weergegeven. Het model is gecalibreerd voor de hoogwaterperiode van 1993. Hierbij is met uitzondering van het stuwpand bij Ulft de gemiddelde afwijking in de beschrij-

Afb. 1: Het stroomgebied van de Oude IJssel (het Nederlandse deel) met daarin de gebieden die voor retentie in aanmerking komen.





Hoogwater in de winter van 1995 bij Doesburg.

ving van de waterstanden onder de norm van tien centimeter komen te liggen⁶⁾. Voor het huidige onderzoek is het model uitgebreid met retentiegebieden en een secundaire waterloop. De retentiegebieden zijn als laterale puntonttrekkingen toegevoegd (zie afbeelding 2). Hiervoor is een aantal gebieden die hun onttrekingspunt ongeveer op dezelfde plaats hebben, samengevoegd. De onttrekkingscurve over de tijd is bepaald aan de hand van de afvoercurve en de grootte van het retentiegebied. Aan de hand van de resultaten van de onttrekkingen zijn deze aangepast om een ideale afvlakking van de afvoergolf te verkrijgen.

Naast het effect van retentie diende ook de mogelijke opstuwung van secundaire waterlopen te worden bepaald. Hiervoor is het Waalse Water als zijtak gemodelleerd (zie afbeelding 2). Het Waalse Water komt bovenstrooms

van Doetinchem uit in de Oude IJssel en heeft een afwaterend gebied met een oppervlakte van circa 5470 ha. Het Waalse Water is ongeveer twee kilometer bovenstrooms ontstaan uit de Vethuizense Reefse Wetering en de Grote Wetering en ontwatert een gebied 5470 ha. De gebruikte extreme afvoergolf heeft als basis een gemeten afvoergolf uit februari 2001. Deze is opgehoogd tot een maximumwaarde van 160 kubieke meter per seconde en naar rato van het achterliggende gebied over de verschillende modelranden verdeeld. Met het model zijn rekensessies gedaan om effecten op het Waalse Water inzichtelijk te maken evenals effecten van retentiegebieden.

Resultaten

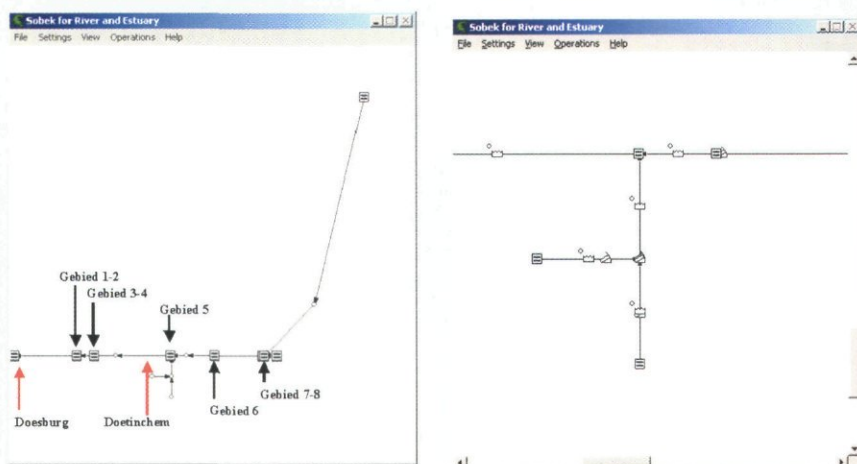
Uit de resultaten blijkt, dat aan de doelstelling voor afvoerreductie goed kan worden

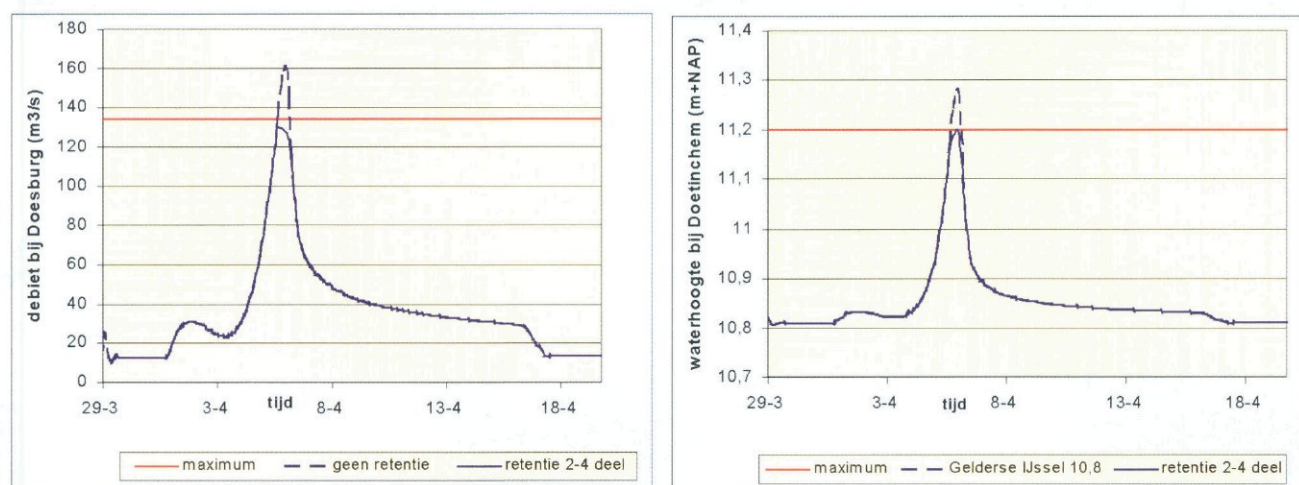
voldaan, wanneer in het benedenstroomse deel retentie wordt toegepast (zie afbeelding 3). Hierbij hoeft maar een relatief klein deel van het aanwezige volume te worden benut (circa één miljoen kubieke meter). Dit is ook het geval als de Gelderse IJssel bij Doesburg, bij een vergelijkbare herhalingstijd van 100 jaar, is opgestuwd tot 10,80 m +NAP. De benodigde onttrekking is daarbij ook zonder een dynamisch model te schatten, omdat de onttrekking dicht bij het punt ligt waar de reductie wordt opgelegd (Doesburg).

Voor de waterstand bij Doetinchem ligt het gecompliceerder, omdat deze mede wordt bepaald door de waterstand op de Gelderse IJssel. Zo wordt bij een waterstand op de Gelderse IJssel van 10,80 m +NAP nog wel een daling verkregen van bijna tien centimeter, maar bij meer opstuwung vanuit de Gelderse IJssel loopt deze winst snel terug. De waterstand bij Doetinchem waarbij buitendijks problemen beginnen te ontstaan, bedraagt circa 11,30 m +NAP. Bij een waterstand op de Gelderse IJssel die deze waarde nadert, (herhalingstijd van een ordegrrootte van 1000 jaar) heeft retentie vanzelfsprekend onvoldoende effect om de waterstand bij Doetinchem onder 11,30 m +NAP te kunnen houden. De conclusie is dan dat retentie dan nog wel een afvoervermindering geeft die van nut is voor de Gelderse IJssel, maar niet meer voor het eigen beheersgebied van het Waterschap langs de Oude IJssel.

Voor de secundaire waterlopen geldt als voorbeeld het Waalse Water, die bij Doetinchem in de Oude IJssel uitstroomt (zie afbeelding 4). Door modellering van deze tak in SOBEK bleek het grote effect van opstuwung die

Afb. 2: Locaties in SOBEK van zoekgebieden en knelpunten (links) en modellering van het Waalse Water (rechts).



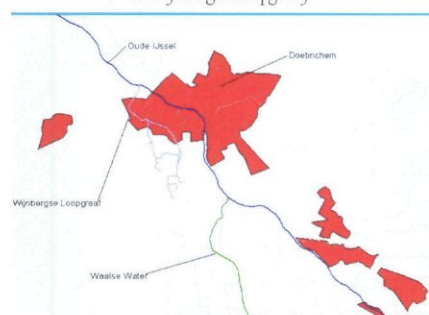


Afb. 3: Reductie van de piekafvoer bij Doesburg door het (gedeeltelijk) inzetten van de retentiegebieden 2 en 4.

het Waalse Water ondervindt door hoge waterstanden op de Oude IJssel. In de Wijnbergse Loopgraaf bij Doetinchem is dan al gauw sprake van gestremde lozing, waardoor het water naar de Oude IJssel moet worden gepompt.

Het blijkt niet haalbaar te zijn de secundaire waterlopen voldoende te laten profiteren van waterstandsverlagingen op de Oude IJssel door het aflaten van water uit de Oude IJssel naar retentiegebieden. De benodigde verlaging is daarvoor veel te groot en dus moet onevenredig veel debiet uit de Oude IJssel worden afgelaten. Het opvangen van het water uit de secundaire waterlopen in nabijgelegen retentielocaties, is veel effectiever. De oplossing moet dus binnen de deelstroomgebieden zelf worden gevonden. Tijdens het onderzoek is aandacht besteed aan een generieke aanpak voor de inzet van ondiepe retentiegebieden. Complicerende factor is dat vaak meerdere doelen bestaan voor een dergelijke retentie (zoals hier is gebleken) en dat er ook vele manieren bestaan om aan de doelen tegemoet te komen (denk aan de veelheid van zoekgebieden, -locaties en combinatiemogelijkheden, relevante frequenties, interactie met secundaire waterlopen). Belangrijk daarbij is in een zo vroeg mogelijk stadium de randvoorwaarden en uitgangspunten helder te krijgen en tot een prioritering van doelen te komen.

Afb. 4: De secundaire waterlopen het Waalse Water en de Wijnbergse Loopgraaf.



Gevoeligheidsonderzoek met een (eenvoudig) model kan dan nuttig zijn. De haalbaarheidsstudie voor de potentiële inzet van retentiegebieden kan vervolgens gestructureerd worden doorlopen aan de hand van representatieve modelsimulaties.

Conclusies

Uit de hiervoor beschreven (eerste) verkenning voor de inzet van ondiepe retentiegebieden langs de Oude IJssel blijkt dat dit een effectief middel kan zijn bij (een beperkte) reductie van de piekafvoer naar de Gelderse IJssel. Daarbij behoeft slechts een deel van de beschikbare capaciteit te worden benut, zodat bij de verdere uitwerking meerdere mogelijkheden bestaan om de retentie te optimaliseren. Hierbij kan gedacht worden aan zeer ondiepe retentie over een groter oppervlak dan wel meer geconcentreerd over een kleiner gebied en meer versnipperd dan wel meer aaneengesloten. Ook kan worden overwogen de retentiegebieden in te zetten bij de bestrijding van droogte.

Voor het waterbezwaar nabij Doetinchem kan worden gesteld, dat retentie ook effectief kan zijn. Hierbij wordt vooropgesteld dat de hoogwaterpieken in de Gelderse IJssel en in de Oude IJssel, beide met een herhalingstijd van 100 jaar, nagenoeg samenvallen. Bij meer extreme waterstanden op de Gelderse IJssel neemt het effect, vanwege opstuwing, sterk af. Bij lagere waterstanden op de Gelderse IJssel, bijvoorbeeld doordat de waterstandspiek niet samenvalt met de afvoerpiek op de Oude IJssel, is er geen probleem bij Doetinchem. De meerwaarde van retentie voor het beheersgebied langs de Oude IJssel is dus sterk afhankelijk van het al dan niet samenvallen. De ervaring leert tot dusverre, dat hoogwaters op de Oude IJssel gemiddeld enkele dagen vóórlopen op de Gelderse IJssel. In dat geval lijkt het wenselijk de afvoer zo snel mogelijk, zonder inzet van

retentiegebieden, af te laten. Alleen wanneer onverhoopt wel sprake zou zijn van samenvallen is retentie nodig. Dit punt dient verder te worden onderzocht.

Voor wat betreft de secundaire waterlopen is de beste oplossing het waterbezwaar per deelstroomgebied op te lossen en bijvoorbeeld de eerder vermelde zoekgebieden te gebruiken voor rechtstreekse retentie vanuit de secundaire waterlopen in plaats van extra retentie voor de Oude IJssel. 

LITERATUUR

- 1) Bakel P. van, F. van der Bolt, W. Immerzeel, M. Groenendijk en J. Wesseling (2002). De wateropgaven voor Waterschap Rijn en IJssel. Alterra.
- 2) Bakel P. van en W. Immerzeel (2001). Waterberging in Gelderland; bepaling van de benodigde ruimte voor waterberging met behulp van Swap en DTM-technieken. Alterra.
- 3) Elfrink A. (2000). Inventarisatie ingerichte retentiebekens, inundatiegebieden en zoekgebieden voor retentie in het beheersgebied van het Waterschap Rijn en IJssel (versie augustus 2000). Waterschap Rijn en IJssel.
- 4) Haselen C. van, M. van Heereveld, O. Limarenko, M. de Jong en P. Stroeken (2001). Verkenning naar retentie in de Ooijpolder. Haskoning.
- 5) Langenheem W. van de en H. Berger (2001). Hydraulische randvoorwaarden 2001: maatgevende afvoeren Rijn en Maas. RIZA-rapport 2002.014.
- 6) Stolker C. (1999). Hydraulische-morfologische SOBEK-modellering Oude IJssel en Aa-strang en effectenstudie aanleg zandvang en/of stuw. Afstudeeropdracht Universiteit Twente.
- 7) Werf E. van der (2000). Hydraulische modellering Oude IJssel, Aa-strang en zijbeken en effectenstudie toepassen retentie op een hoogwatergolf. Afstudeeropdracht Universiteit Twente.
- 8) Anonymous (2001). Beheersplan Waterschap Rijn en IJssel 2002-2005. Waterschap Rijn en IJssel.
- 9) Anonymous (2002) Watervisie. Waterschap Rijn en IJssel.