



Bas Worm, Waterschap Regge en Dinkel

Marijn Kuijper, Deltares

Rob van Dongen, Waterschap Regge en Dinkel

Dimmie Hendriks, Deltares

# Sturen op basisafvoer: wat te doen aan droogte en lage beekafvoeren?

**Ervaringen uit recente droge jaren laten zien dat droogval van beken een groot probleem is in onder andere het beheergebied van Waterschap Regge en Dinkel. Droogval en lage stroomsnelheden maken de doelstellingen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water moeilijk haalbaar. Ook in landbouwgebieden levert droogte problemen op, omdat bij stagnant water en droogval een tijdelijk beregeningsverbod van kracht wordt. Een dergelijk verbod kan leiden tot opbrengstderving door droogteschade. Verminderde beekafvoer hangt voornamelijk af van aanwezige grondwateronttrekkingen en grondgebruiksvormen met de daarop afgestemde inrichting van het watersysteem. Die inrichting is afgestemd op voldoende drooglegging in het voorjaar voor de landbouw en snelle afvoer van neerslag en nog nauwelijks op het conserveren van water voor droge tijden. Bergingsruimte in het grondwatersysteem wordt daarmee onvoldoende benut.**

De beschikbaarheid van water voor landbouw, drinkwater en terrestrische natuurgebieden wordt op de schaal van stroomgebieden bepaald. Uit onderzoek van Deltares en Waterschap Regge en Dinkel blijkt dat het beïnvloeden van zeer lage zomerafvoeren daarom stroomgebiedbreed inzicht vereist in de technische sturingsmogelijkheden. In feite is onderzocht in hoeverre de strategie 'weerstand bieden', als één van de te beschouwen strategieën in het kader van het Deltaprogramma, soelaas biedt. Naast het strikt hydrologische deel van het onderzoek is ook veel aandacht geschonken aan overleg met belanghebbenden. Hieruit volgde dat bij het nemen van maatregelen lokaal maatwerk altijd noodzakelijk is. Uiteindelijk gaat het namelijk om aanpassing van het watersysteem en het daarbij behorende grondgebruik, functieafweging en prioritering van doelen. De bereidheid van waterbeheerders, ruimtelijke ordenaars en grondgebruikers om daadwerkelijk maatregelen te gaan nemen en verregaand samen te werken, vormen de sleutel tot succes; zeker voor de (nabije) toekomst waarin het klimaat verandert.

## Verandering van het klimaat

Over klimaatverandering is al veel gefilosofeerd. Ook zijn er veel studies naar verricht. Sinds het verschijnen van de KNMI'06-klimaatscenario's is duidelijk geworden dat de opwarming van de aarde niet alleen tot wateroverlast kan leiden maar ook tot watertekorten. Nederland bereidt zich voor op deze mogelijke toekomstige veranderingen met het Deltaprogramma. Voor hoog Nederland is het deelprogramma Zoetwater belangrijk. Naast nationale is er ook regionale aandacht voor de klimaatverandering. Provincies, waterschappen, regionale diensten van Rijkswaterstaat en gemeenten werken aan klimaatprojecten als 'Deltaplan hogere zandgronden' en 'Zoetwatervoorziening Oost-Nederland', die weer inbreng leveren voor het Deltaprogramma. Ook op het niveau van afzonderlijke sectoren wordt gekeken hoe men zich kan instellen op de verwachte veranderingen: een aantal gemeentes kijkt al specifiek naar hittestress in stedelijk gebied en de landbouwsector draait mee in klimaatprojecten. Tegelijkertijd wilde Waterschap Regge en Dinkel, in het kader van de Kaderrichtlijn Water, weten hoe het staat met de

basisafvoer in het beheergebied, hoe deze gaat veranderen als gevolg van klimaatverandering en hoe effectief maatregelen hierin kunnen zijn. Het onderzoek is uitgevoerd voor Twente, maar de gestelde vragen zijn relevant voor alle vrij afwaterende gebieden in Nederland.

## Sturen op basisafvoer

Om de toekomstige sturingsmogelijkheden in beeld te brengen, begon het project 'Sturen op basisafvoer'<sup>1)</sup> van de organisatie SKB Duurzame ontwikkeling ondergrond. Zij financierde het ook gedeeltelijk.

In het project werkten Deltares, Waterschap Regge en Dinkel en Provincie Overijssel samen. LTO-Noord, Vitens en Landschap Overijssel (namens alle lokale terreinbeheerders) brachten ook zienswijzen en gebiedskennis in. Daarnaast is voor uitwisseling van ervaringen een klankbordgroep actief geweest, bestaande uit bovengenoemde organisaties, aangevuld met de waterschappen Brabantse Delta, Aa en Maas, de Dommel, Reest en Wieden, Groot Salland, Rijn en IJssel, Velt en Vecht, Vallei & Eem, de provincies Noord-Brabant en Limburg, ZLTO, STOWA en Natuurmonumenten.

Allereerst is de huidige droogtesituatie in het beheergebied in kaart gebracht. Daarvoor is gebruik gemaakt van het beschikbare grondwatermodel en van jarenlange meetreeksen van afvoeren op diverse plekken in het watersysteem. Hiermee zijn kenmerken van stroomgebieden in verband gebracht met de grootte van gemeten afvoeren. Daarbij is de gemiddelde zomerafvoer van juni tot en met augustus beschouwd en de basisafvoer: een zeer lage afvoer die 95 procent van het jaar wordt overschreden.

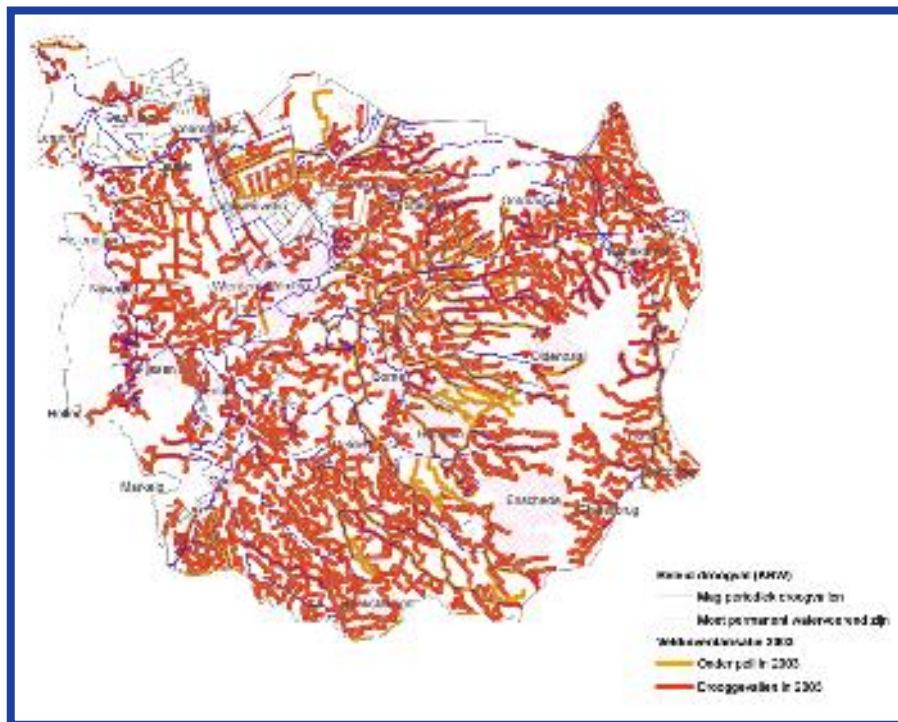
Vervolgens is met het model gesimuleerd wat de gevolgen zijn van ingrepen op de zomer- en basisafvoer: grote onttrekkingen voor drinkwater en industrie, beregening uit grondwater en de aanleg van drainagebuizen, sloten en greppels. Daarnaast is het effect berekend van klimaatverandering op de afvoer. Hierbij is uitgegaan van het scenario W+ in het jaar 2050, zonder maatregelen, als indicatie van wat gaat veranderen als je 'niets doet'.

De modelanalyses zijn steeds uitgevoerd voor een droog en een gemiddeld jaar, onder de huidige klimatologische omstandigheden en onder het W+-klimaatscenario. Hierbij is gekeken naar het totale beheergebied én een proefgebied. Op beide schalen is gezocht naar werkbare sturingsmogelijkheden om de basisafvoer en de gemiddelde zomerafvoer te verhogen.

### Analyse huidige situatie

Uit meetreeksen en veldinventarisaties blijkt dat afvoeren in de huidige zomersituatie vaak al onvoldoende zijn om de vanuit de Kaderrichtlijn Water gewenste watervoerendheid en stroomsnelheid te kunnen bereiken. De actuele basisafvoer is de afgelopen decennia al sterk afgenomen. Oorzaken zijn het aanleggen van buisdrainage en kavelsloten, het verdiepen van grotere waterlopen en veranderingen van landgebruik. Stagnant water en zelfs langdurige droogval komt al veel voor. In de recente droge jaren 2003, 2006, 2008, 2010 en 2011 zijn de droogtegerelateerde problemen in het watersysteem manifest geworden (zie afbeelding 1). Vanuit zowel landbouw- als natuurorganisaties werden klachten ontvangen over het droogvallen van waterlopen en te diep wegzakkende grondwaterstanden.

Droogval van waterlopen en sterk verlaagde afvoer veroorzaken problemen. Allereerst ondervinden de landgebonden functies (landnatuur en landbouw) de droogte. In gebieden met landnatuur leidt dit tot verdwijnen van soorten en afname van de biodiversiteit. In de landbouw leidt het tot financiële schade door opbrengstderving. De landbouwsector kan droogte in principe bestrijden door te gaan beregenen, maar als het echt droog wordt, komt beregening ook in de knel. Het waterschap gaat dan namelijk over op het afkondigen van beregeningsverboden. Daarnaast worden de ecologische KRW-doelen voor beken, die direct gekoppeld zijn aan minimale stroomsnelheden, waterdieptes en permanentie, niet gehaald.



Afb. 1: Droogval en waterlopen onder het gewenste peil in Twente in het droge jaar 2003 ten opzichte van de gewenste watervoerendheid op basis van de KRW-doelen.

### Analyse toekomstige situatie

In de toekomst wordt een sterke toename van de nu al zichtbare droogteproblemen verwacht. De reeds lage basisafvoer zal, als gevolg van klimaatverandering, verder afnemen: in het W+-scenario verwachten we meer neerslag in pieken en drogere zomers. Hierdoor zullen ook de wintergrondwaterstanden niet meer volledig herstellen ten opzichte van de actuele situatie. Het voorjaar start dus al droger. Daarnaast verwachten we door waterschaarste een afname van waterinlaat vanuit de rijkswateren. Hierdoor zal het gebied meer aangewezen zijn op het eigen grond- en oppervlaktewater. Deze punten gelden eigenlijk voor grote delen van Nederland, in het bijzonder de vrij afwaterende gebieden. Daarnaast is er ook nog een bijkomende specifieke Twentse opgave: voor drinkwaterwinning zal de komende jaren in het beheergebied vijf tot zeven miljoen kubieke meter vervangende wincapaciteit moeten worden gevonden.

### Waterbronnen

Uit de studie is naast inzicht in de omvang van de waterbalansposten en de mate van droogval, ook inzicht ontstaan in wat de belangrijkste 'waterbronnen' zijn voor de afvoer in neerslagloze perioden:

- waterinlaat, slechts in een zeer beperkt deel van Twente technisch mogelijk;
- effluentstromen vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties, beschikbaar in de stedelijke waterstroom: Enschede-Hengelo-Borne-Almelo. In sommige gevallen bestaat de basisafvoer geheel uit effluent;
- kwel vanuit regionale grondwatersystemen, zoals in het Reggedal en de Slenk van Reutum, en bronsystemen, met name in Noordoost-Twente, vormen de enige bronnen in gebieden zonder inlaat of rioolwaterzuiveringsinstallaties.

Grote delen van het (oppervlakte)watersysteem kennen in droge perioden geen enkele actieve voeding van water. Deze worden stagnant of vallen droog. Uit afbeelding 2 is af te lezen dat in droge jaren (links) de basisafvoer eigenlijk nauwelijks te beïnvloeden is. In een gemiddeld jaar (rechts) verschuift dit beeld echter aanzienlijk: het extensiveren van drainagemiddelen levert een flinke winst van 42 procent voor de basisafvoeren en 22 procent op de gemiddelde zomerafvoer. Het W+-scenario zorgt echter voor een grote afname van zowel zomer- als basisafvoer, die maar nauwelijks door een combinatie van grootschalige maatregelen opgevangen kan worden.

### Conclusies

Het onderzoek leidt tot de volgende technische conclusies<sup>1)</sup>:

- De verschillen tussen een gemiddeld en een zeer droog jaar zijn groot: zo is de grondwateraanvulling in een zeer droog jaar 74 mm (32 procent) lager dan in een gemiddeld jaar en de jaarlijkse afvoer is in een zeer droog jaar 57 mm (24 procent) lager dan in een gemiddeld jaar;
- In zeer droge jaren is het watersysteem geheel afhankelijk van aanvoerwater en effluent en een kleine hoeveelheid kwel;
- In een zeer droog jaar is de onttrekkingshoeveelheid voor beregening ruim twee maal zo groot als in een gemiddeld jaar;
- In het zomerseizoen hebben de beregeningsonttrekkingen samen minimaal een even groot effect als de grote onttrekkingen (zie afbeelding 2);
- Buisdrainage en tertiaire waterlopen hebben zowel in een droog als in een gemiddeld jaar een groot effect op de basisafvoer en de zomerafvoer (zie afbeelding 2);
- Klimaatverandering in het W+-scenario leidt in 2050 tot een sterke vermindering van de basisafvoer (72 procent) én de

gemiddelde zomerafvoer (25-30 procent) (zie afbeelding 2).

Uit deze conclusies zijn vervolgens enkele aanvullende, meer beleidsmatig georiënteerde, conclusies te trekken:

- De beschikbaarheid van water voor landbouw, drinkwater en terrestrische natuurgebieden wordt op de schaal van stroomgebieden bepaald. Alleen met een gebiedsbrede benadering kunnen daarom op doelgerichte wijze oorzaken en gevolgen van ingrepen in het watersysteem inzichtelijk gemaakt worden;
- Verdroging van beeksystemen kan worden aangepakt door ingrepen in het stroomgebied, zoals compenseren of verminderen van onttrekkingen in het grondwater- en oppervlaktewatersysteem, verondiepen van waterlopen, verminderen van drainage en keuzes over waterverdeling in het oppervlaktewater;
- Om de doelen vanuit KRW te kunnen halen én aan de waterbehoeften van grondgebruikers te voldoen, zijn inrichtingsmaatregelen in de directe omgeving van de waterlopen alleen ontoereikend: in het

hele beheergebied, dus op grote schaal, is aanpassing van het gehele watersysteem nodig om weerstand te kunnen bieden tegen de veranderingen als gevolg van het toekomstige klimaat;

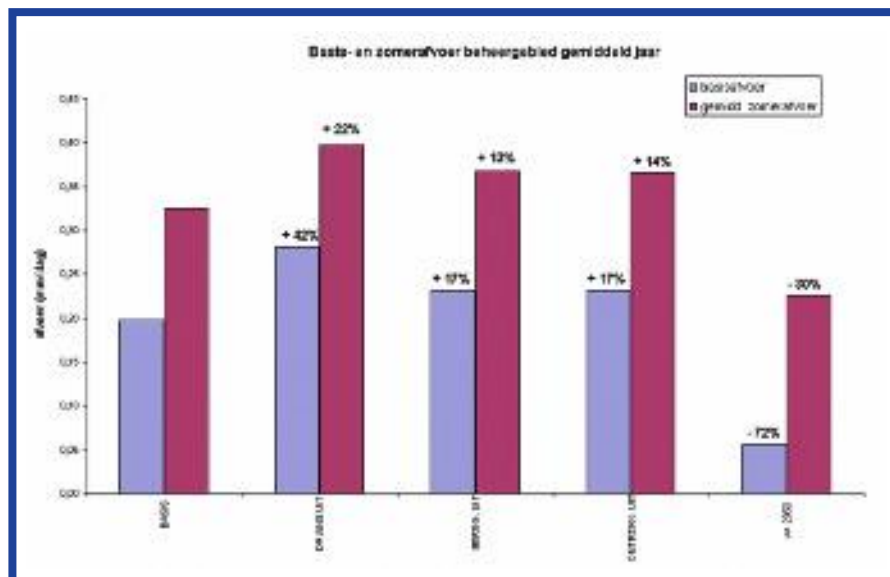
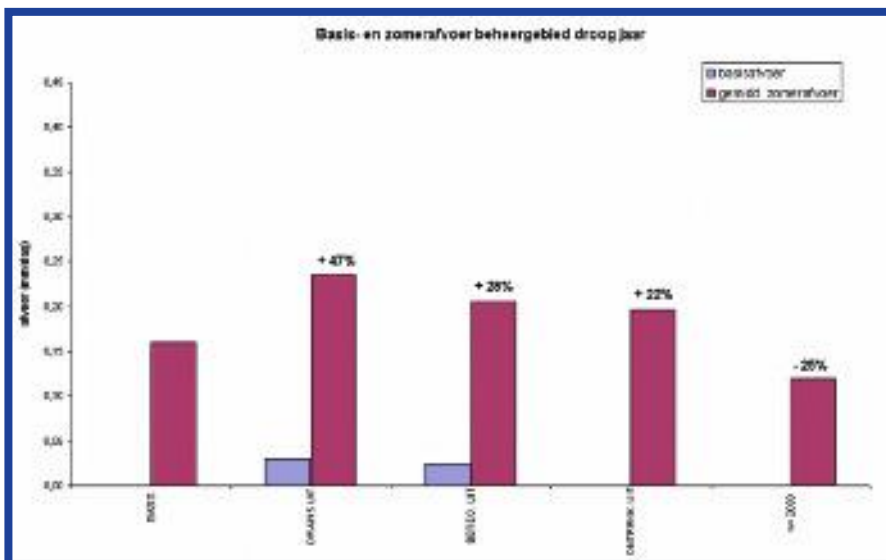
- Weerstand bieden als strategie is - bij maximale toepassing - net toereikend om de effecten van het W+-klimaatscenario te ondervangen voor wat betreft droogte. Wat de effecten aan de 'te natte kant' zijn, is niet onderzocht, maar verwacht mag worden dat deze maximale toepassing van maatregelen in de praktijk niet houdbaar is, omdat ook wateroverlast aandacht verdient. Dat leidt tot de conclusie dat weerstand bieden uiteindelijk niet volledig volstaat om de klimaateffecten op te vangen. Grondgebruikfuncties en gewaskeuzes zullen dus ook moeten meebewegen. Wellicht zijn ook watervoordelen te halen uit innovatieve oplossingen, zoals droogtevoorspel-systemen en nieuwe op droogte anticiperende beregeningsregelingen.

### Werk voor de toekomst

De uitkomsten geven aanleiding om na te denken over een herwaardering van onze

'waterbronnen': kwel, effluent en waterinlaat, die van steeds groter belang worden in de zomer. De waterbeheerder zal daarbij moeten gaan nadenken over de waterverdeling in droge perioden: handhaven we de huidige waterverdeling of gaan we anticiperen door - indien mogelijk - vooraf aan te geven welke beeksystemen we blijven voorzien van water, ten koste van andere? Naast deze operationele taak kan de waterbeheerder ook sturen in de toekomstige inrichting van het watersysteem. Zelfvoorzienendheid en benutten van grondwaterberging worden daarbij steeds belangrijker: hoe gaan we het water maximaal vasthouden zonder de grondgebruikers op te zadelen met periodiek te natte omstandigheden? Maatregelen in de detailontwatering zijn hierbij erg belangrijk en een op waterconservering afgestemde herinrichting van het watersysteem lijkt onontkoombaar. Beleidsmatig zou een heroverweging van de KRW-doelen ook een plek kunnen krijgen. Is de huidige KRW-typing van de waterlopen nog vol te houden? Zouden bijvoorbeeld een aantal 'permanent stromende' typen niet aangeduid moeten gaan worden als 'semi-permanente' typen? Ook een op de toekomst gerichte beregeningsregeling is zeer belangrijk.

**Afb. 2: Invloed van grootschalige maatregelen op de basis- en zomerafvoer in Twente in een zeer droog jaar (boven) en een gemiddeld jaar (onder). De percentages geven stijging (+) of daling (-) weer ten opzichte van de huidige situatie (BASIS).**



Behalve de waterbeheerders hebben ook ruimtelijke ordenaars (provincie en gemeenten) het nodige te doen in het licht van de klimaatverandering. Dat varieert van het bestrijden van hittestress in bestaande stedelijk gebied tot een mogelijk aangepaste ruimtelijke ordening, waarmee landgebruik beter wordt afgestemd op van nature natte en droge gebieden.

Ook voor de sectoren zelf is er werk te doen. De landbouw zal de reeds ingeslagen weg, van het aanpassen van teelten en grondbewerking, verder voort moeten zetten om klimaatbestendig te worden. De natuursector zal moeten nagaan hoe de voorkomende natuurwaarden kunnen worden behouden.

Met zoveel 'werk te doen' voor de toekomst, is het vooral van belang de interacties tussen waterbeheer, ruimtelijke ordening en landgebruikers niet uit het oog te verliezen. Wanneer we sectoraal aan het werk gaan, komen we niet tot de gewenste mate van effect. Verregaande samenwerking en afspraken maken tussen sectoren, waterbeheerders en ruimtelijke ordening vormen de sleutel tot succesvolle aanpassing in het watersysteem en het daarbij behorende grondgebruik voor de toekomst.

### LITERATUUR

- 1) Kuijper M., D. Hendriks, R. van Dongen, S. Hommes, J. Waaijenberg en B. Worm (2012). Sturen op Basisafvoer. Een analyse van zomerafvoeren in het beheergebied van Waterschap Regge en Dinkel en hoe daar in de toekomst mee om te gaan. Deltares. Rapport 1202530-000-BGS-0012.