



Waterbeheer en de nieuwe KNMI-klimaatscenario's

PETER DROOGERS, FUTUREWATER
BART VAN DEN HURK, KNMI

Het KNMI heeft op 30 mei de nieuwe klimaat-scenario's aangeboden aan staatssecretaris Schultz van Haegen. Een uitgebreide promotie-campagne, inclusief Gerrit Hiemstra die een fictieve weersverwachting voor 2040 presenteerde, moet het gebruik van deze nieuwe scenario's stimuleren. De grote vraag voor waterbeheerders is niet zozeer in hoeverre deze scenario's afwijken van de oude WB21-scenario's, maar in hoeverre deze van belang zijn voor het strategisch en operationeel waterbeheer en of aanvullende maatregelen gewenst zijn.

Klimaatonderzoek kan worden onderverdeeld in vier thema's: projecties, impact, adaptatie en mitigatie, waarbij het laatste punt minder relevant is voor waterbeheerders. Voor wat betreft de projecties laten de nieuwste KNMI-klimaatscenario's, aangeduid als de KNMI'06-scenario's, er geen twijfel over bestaan dat deze anders zijn dan de WB21-scenario's. Een overzicht van de belangrijkste veranderingen is weergegeven in het artikel van Bart van den Hurk, Albert Klein Tank en Janette Bessembinder op pagina 8. in deze uitgave van H₂O. Een samenvatting die de oude en de nieuwe scenario's naast elkaar zet is te zien in tabel 1. Voor waterbeheerders zijn verschillen in projecties minder van belang, maar ligt de nadruk op impact en adaptatie. Met andere woorden: er kunnen dan wel meer oostenwinden komen, maar moet ik als waterbeheerder hierdoor mijn beleid en beheer aanpassen? Als een eerste verkennende studie om bovenstaande vraag te beantwoorden, is voor een peilvak nabij Stadskanaal in Groningen een analyse uitgevoerd om de WB21- en de KNMI'06-scenario's te vergelijken. Voor een eerdere studie in hetzelfde gebied¹⁾ is gekeken naar de invloed van verschillen tussen algemeen gangbare ontwerp afvoernormen en de NBW-afvoernormen. Deze studie gebruikte het SWAP-modelinstrumentarium wat gekalibreerd was aan de hand van grondwaterstandmetingen. Hetzelfde model is nu

gebruikt om de drie WB21- en de vier KNMI'06-scenario's te vergelijken.

Invoergegevens

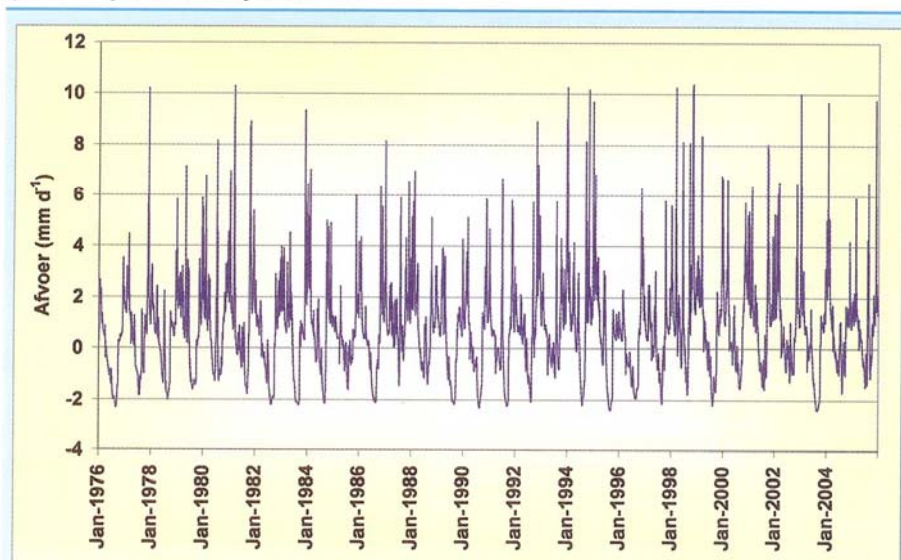
Een periode van 30 jaar is steeds gebruikt om zodoende voldoende spreiding in weerscondities en een indruk van de extremen te krijgen²⁾. Dagelijkse waarnemingen van het station De Bilt voor de periode 1976-2005 zijn gebruikt als de referentiesituatie. Deze gegevens zijn vervolgens omgezet naar zeven reeksen van 30 jaar, gebruikmakend van tabel 1, om zodoende de drie WB21- en de vier KNMI'06-scenario's van 2050 te genereren.

Het studiegebied heeft een humeuze grond, een drooglegging van van -1,40 m mv (winter) en -1,00 m mv (zomer) en het domi-

Tabel 1. Vergelijk tussen WB21- en KNMI'06-klimaatscenario's voor 2050.

	laag	centraal	hoog	G	G+	W	W+
zomer							
gemiddelde temperatuur (°C)	+0.5	+1	+2	+0.9	+1.4	+1.7	+2.8
warmste zomerdag (°C)				+1.0	+1.9	+2.1	+3.8
gemiddelde neerslag (%)	+0.5	+1	+2	+3	-10	+6	-19
aantal natte dagen (%)				-2	-10	-3	-19
neerslag op 1% natste dag (%)	+5	+10	+20	+13	+5	+27	+10
referentieverdamping (%)	+2	+4	+8	+3	+8	+7	+15
windsnelheid (%)				0	+1	0	+2
zeespiegelstijging (cm)	+10	+25	+45	15-25	15-25	20-35	20-35
winter							
gemiddelde temperatuur (°C)	+0.5	+1	+2	+0.9	+1.1	+1.8	2.3
koudste winterdag (°C)				+1.0	+1.5	+2.1	+2.9
gemiddelde neerslag (%)	+3	+6	+12	+4	+7	+7	+14
aantal natte dagen (%)				0	+1	0	+2
neerslag op 1% natste dag (%)	+5	+10	+20	+4	+6	+8	+12
referentieverdamping (%)	+2	+4	+8	+3	+8	+7	+15
windsnelheid (%)				0	+1	0	+2
zeespiegelstijging (cm)	+10	+25	+45	15-25	15-25	20-35	20-35

Afb. 1: Afvoeren voor het referentieklimaat.



nante gewas is aardappelen. Nadere details staan beschreven in de eerdergenoemde studie.

Resultaten

Als eerste is gekeken wat de invloed van de klimaatscenario's op afvoeren is. In afbeelding 1 zijn de afvoeren uit het gebied voor de referentiesituatie weergegeven. Maximale optredende afvoeren zijn ongeveer 10 mm per dag en treden ongeveer zeven keer op in de referentieperiode van 30 jaar. In afbeelding 2 is als voorbeeld te zien wat de verschillen zijn tussen de referentiesituatie en het W-scenario. Deze verschillen kunnen oplopen van 3 tot 5 mm per dag, waarbij rekening gehouden moet worden dat de extra drainage van 5 mm niet altijd op hetzelfde moment plaatsvindt als de piekafvoer tijdens de referentieperiode. Er mag dus niet direct geconcludeerd worden dat afvoeren zullen toenemen tot 15 mm per dag.

Een overzicht van de effecten van alle klimaatscenario's op afvoeren is weergegeven in afbeelding 3. De referentiesituatie geeft, zoals verwacht, de laagste intensiteit van afvoeren. Voor wat betreft de WB21-scenario's is de trend ook duidelijk, waarbij het hoge scenario de extreemste afvoeren laat zien, wat te verwachten is gezien de toename in neerslagextremen. De KNMI'06-scenario's laten een minder grote toename van afvoeren zien, terwijl de toename in neerslagextremen wel groter is voor met name de W- en de W+-scenario's. De toename van de verdamping blijkt te zorgen voor een grotere bergingscapaciteit in de bodem wat de ergste piekafvoeren doet afremmen.

Naast het effect van klimaatverandering op afvoeren is het effect op de wateraanvoerbehoefte geanalyseerd. De droogte van 2003 had een grote invloed op de landbouw in Nederland en op de wateraanvoerbehoefte. Voor deze studie zijn de zeven klimaatscenario's dan ook vergeleken op de droog- en natschade voor de landbouw. Het gebruikte SWAP-model is hier voor uitermate geschikt, omdat vooral deze processen gedetailleerd in het model zijn opgenomen. Afbeelding 4 laat als voorbeeld zien wat de schade is, gegeven het referentieklimaat en het KNMI'06 W+-scenario. De toename in droogteschade is aanzienlijk en hieraan gekoppeld de wateraanvoerbehoefte.

Tabel 2 laat voor alle scenario's zien wat de gemiddelde schade is over een periode van 30 jaar. Belangrijker vanuit een economisch perspectief is niet een meerjarige gemiddelde schade, maar het aantal jaren dat schade groter is dan bijvoorbeeld vijf of tien procent is. Uit de tabel blijkt duidelijk dat onder het W+-scenario de kans op jaren met aanzienlijke schade toeneemt.

Naast de verminderde gewasopbrengst door droog- en natschade is het begrip

onoogstbare dagen van belang. Een goed voorbeeld hiervan vormde het jaar 1998, waarbij de

grootste schade niet kwam door verminderde gewasgroei, maar door de onoogstbaarheid van

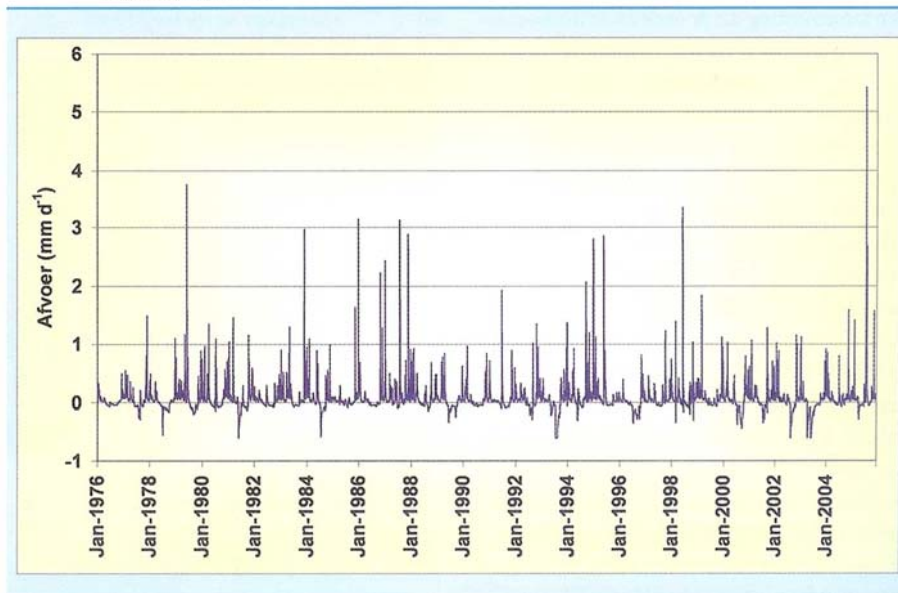
Tabel 2. Droog- en natschade voor de referentie en de zeven klimaatscenario's voor een periode van 30 jaar.

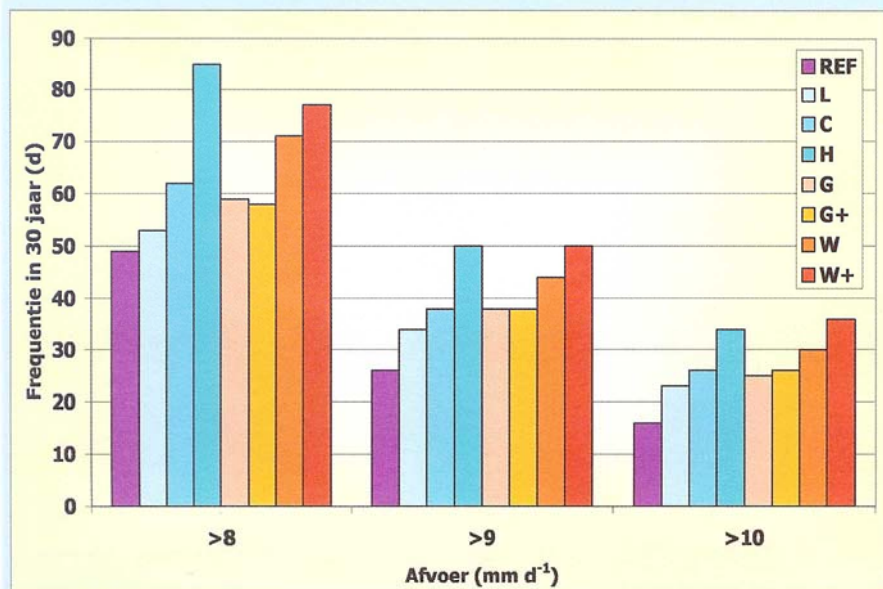
	referentie	laag	centraal	hoog	G	G+	W	W+
gemiddelde schade (%)								
totaal	4.4	4.7	5.0	5.5	5.0	5.6	5.7	7.2
droog	2.8	3.1	3.4	3.9	3.2	4.6	3.8	6.7
nat	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.1	1.8	0.6
jaren met meer dan 5% schade								
totaal	12	13	14	16	12	12	13	15
droog	7	8	9	10	8	11	9	15
nat	5	5	5	6	4	1	4	0
jaren met meer dan 10% schade								
totaal	2	2	3	4	2	5	4	10
droog	2	2	3	4	2	5	3	10
nat	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabel 3. Onoogstbaarheid door natte omstandigheden.

	referentie	laag	centraal	hoog	G	G+	W	W+
Aantal dagen in oktober over 30 jaar met grondwaterstanden ondieper dan 50 cm								
	42	48	54	61	49	49	55	56
jaren met meer dan tien onoogstbare dagen (in 30 jaar)								
	2	2	4	4	3	3	4	4

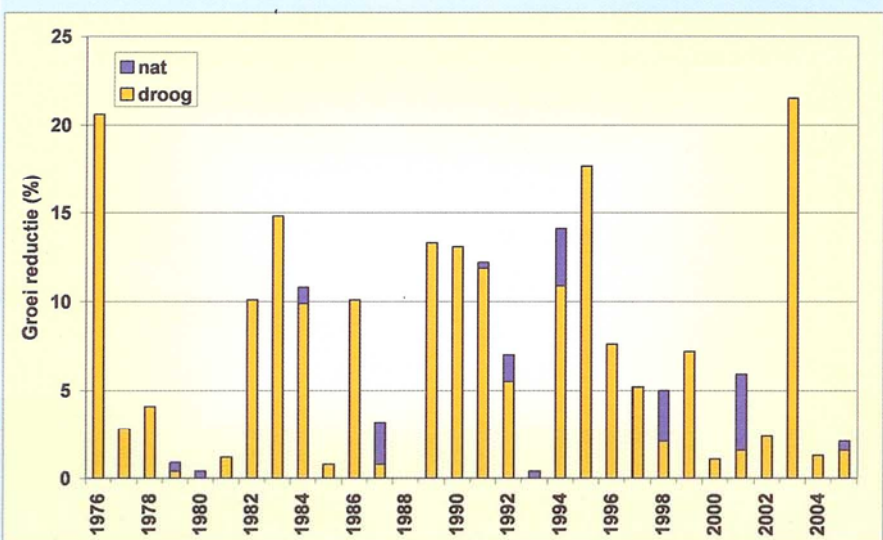
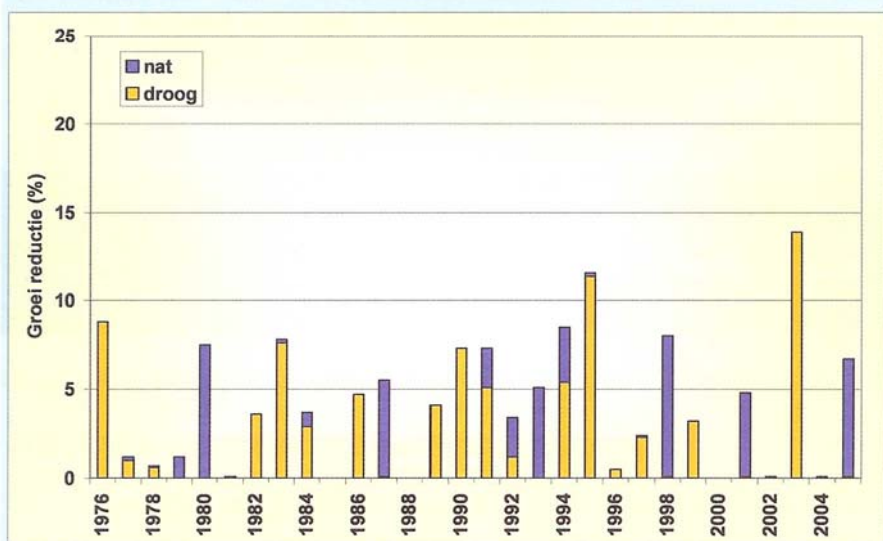
Afb. 2: Verschillen in afvoeren voor het W-scenario, vergeleken met de referentiesituatie. Positief betekent meer drainage, negatief minder.





Afb. 3: Voorkomen van meer dan 8, 9 en 10 mm afvoer onder de verschillende klimaatscenario's.

Afb. 4: Reductie in groei door droog- en natschade voor de referentiesituatie (boven) en KNMI'06 W+-scenario.



het product. Dit is uitgedrukt in tabel 3 als dagen waarbij de grondwaterstand ondieper was dan 50 cm, en het aantal jaren dat meer dan tien onoogstbare dagen heeft. Dit laatste criterium kan worden gezien als een compleet verlies aan oogst en komt gedurende de referentiesituatie twee maal in de 30 jaar voor en kan verdubbelen tot vier maal in de 30 jaar onder de nieuwe KNMI'06-scenario's.

Conclusies

Deze studie laat via een eerste snelle analyse zien wat voor effecten de oude (WB21) en de nieuwe (KNMI'06) klimaatscenario's hebben op het waterbeheer. Samengevat komen de volgende punten uit deze analyse naar voren:

- Watersystemen die gedimensioneerd zijn op **afvoernormen** volgens het WB21 **hoge** scenario voldoen aan alle vier de KNMI'06-scenario's;
- Watersystemen die gedimensioneerd zijn op **afvoernormen** volgens het WB21 **centrale** scenario voldoen alleen aan de twee gematigde KNMI'06-scenario's;
- Droogtegevoeligheid en dus **wateraanvoerbehoefte**, gebaseerd op het WB21 **centrale** scenario komt overeen met het minst extreme KNMI'06-scenario. Zelfs het WB21 **hoge** scenario geeft een lagere wateraanvoerbehoefte dan drie van de vier KNMI'06-scenario's.

Bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op slechts één representatief gebied betreffende drooglegging, bodem en gewas en zijn dus niet universeel geldig. De toegepaste methode is echter wel universeel, waarbij de vertaalslag van klimaatscenario (verandering in neerslag, temperatuur, verdamping) naar waterbeheer-relevante parameters (afvoer, droog- en natschade) is gemaakt. Aangezien de nieuwe klimaatscenario's invloed hebben op afvoeren en vooral droogte is het gebruik van het (ruimtelijke verdeelde) SWAP-model³⁾ uitermate geschikt.

Voor waterbeheerders is uiteraard de vraag of en in hoeverre de nieuwe scenario's moeten worden meegenomen in het beleid. In het Nationaal Bestuursakkoord Water is afgesproken dat eind 2005 het watersysteem getoetst moet zijn voor wateroverlast uitgaande van tenminste het WB21 centrale scenario. De meeste waterbeheerders zijn hier klaar mee en staan op het punt om de eventueel noodzakelijke aanpassingen aan het watersysteem uit te voeren, wat volgens het NBW in 2015 afgerond moet zijn.

Uitgaande van de resultaten van deze ver-

kennende studie zou het raadzaam zijn om voordat met de implementatiefase van het NBW wordt gestart, een korte analyse te maken of de plannen ontwikkeld aan de hand van de WB21-scenario's veel afwijken van de KNMI'06-scenario's. Hoewel hier dus geen wettelijk verplichting voor is, mag het duidelijk zijn dat ingelanden bij eventuele calamiteiten sterk zullen staan bij het indienen van schadeclaims indien deze nieuwe scenario's volledig genegeerd zouden worden. 

LITERATUUR

- 1) Droogers P. en J. den Besten (2006). Droogte- en natschade onder wijzigende afvoernormen. *H₂O* nr. 4, pag. 31-34.
- 2) Droogers P. (1997). Effects of spatial and temporal variability on simulated transpiration ratios. *J. of Hydrology* nr. 203, pag. 185-193.
- 3) Van den Berselaar D., M. Jaarsma, R. Loeve en P. Droogers (2004). Mogelijkheden tot vasthouden van water in Flevoland. *H₂O* nr. 24, pag. 21-24.



Dijkgraaf Gerrit Kok van Waterschap Rivierenland tijdens de droge zomer van 2003 op de bodem van de Waal.