
Functieafweging op basis van doelrealisatie en waardering: toepassing

Hans Gehrels
Han Runhaar
Guda van der Lee

In een eerder artikel (Gehrels, 2003) is een methode beschreven waarmee conflicterende hydrologische functie-eisen kunnen worden afgewogen en varianten kunnen worden vergeleken ten behoeve van het opstellen van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR). De methode voor afweging is uitgewerkt en getest in twee proefgebieden, een poldergebied in holoceen Nederland (Reeuwijk) en een hoger gelegen zandgebied in pleistoceen Nederland (de Strijbeekse Heide). In dit artikel wordt de toepassing in Reeuwijk beschreven. De doelrealisatie is berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijke bebouwing voor de huidige situatie en een variant. Voorts is een indeling gemaakt in homogene deelgebieden op basis van functie, natuurdoeltype en gewastype, en waterbeheerseenheden (poldergebieden). Aan de homogene deelgebieden zijn gewichten toegekend waarmee het relatieve belang wordt aangegeven van de deelgebieden ten opzichte van elkaar binnen het plangebied. De waardering is gebaseerd op de natuurwaarde per natuurdoeltype, de doelstellingen uit de herinrichtingsplannen en het deskundigenoordeel van de waterbeheerders. De methode is in de studiegebieden een bruikbaar hulpmiddel gebleken om de varianten ten opzichte van elkaar te beoordelen.

Inleiding

De in het vorige nummer van Stromingen beschreven methode voor afweging is gebaseerd op het berekenen van de doelrealisatie en het toekennen van waardering aan deelgebieden. De methode is getest in twee proefgebieden, een poldergebied in holoceen Nederland en een hoger gelegen zandgebied in pleistoceen Nederland. Het doel van de toepassing in de proefgebieden was om te beoordelen of de methode in de praktijk bruikbaar is. De methode is in de proefgebieden toegepast door voor de 'huidige situatie' en één 'herinrichtingsvariant' de doelrealisatie te berekenen, de uitkomsten te beoordelen en tegen elkaar af te wegen. In dit artikel wordt de toepassing in het Holocene proefgebied als voorbeeld geno-

Hans Gehrels is werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Postbus 80015, 3508 TA Utrecht, j.gehrels@nitg.tno.nl, **Han Runhaar** is werkzaam bij Alterra, Postbus 47, 6700 AA Wageningen, han.runhaar@wur.nl, en **Guda van der Lee** is werkzaam bij WL | Delft Hydraulics, Postbus 177, 2600 MH Delft, guda.vdlee@wldelft.nl.

men. Dat gebied is het meest illustratief, omdat daar zowel problemen met grondwaterkwantiteit als met oppervlaktewaterkwaliteit spelen, en er veel verschillende functies zijn (weidebouw, intensieve tuinbouw, natuur, stedelijk gebied).

Het Holocene proefgebied is het gebied rond de Reeuwijkse Plassen in Zuid-Holland, zie figuur 1. In het gebied Reeuwijk wordt een herinrichting voorbereid in opdracht van de provincie Zuid-Holland. In het kader van deze herinrichting is een modelstudie uitgevoerd, waarin is onderzocht op welke manier 'duurzaam waterbeheer' kan worden vormgegeven (Gehrels e.a., 2000). Dit model is in de voorliggende studie gebruikt voor het berekenen van de doelrealisatie. Het bestaat uit een tijdsafhankelijk MODFLOW-grondwatermodel in combinatie met een oppervlaktewatermodel. Met het grondwatermodel zijn stijghoogte, grondwaterstanden, en infiltratie- en kwelfluxen berekend. Het oppervlaktewatermodel berekent de zoutbelasting van inlaat- en uitlaatwater op basis van de fluxen van infiltratie, kwel en inlaatwater door de peilvakken. De waterkwaliteit van de Reeuwijkse Plassen is onderzocht door Van Leerdam e.a. (2000).

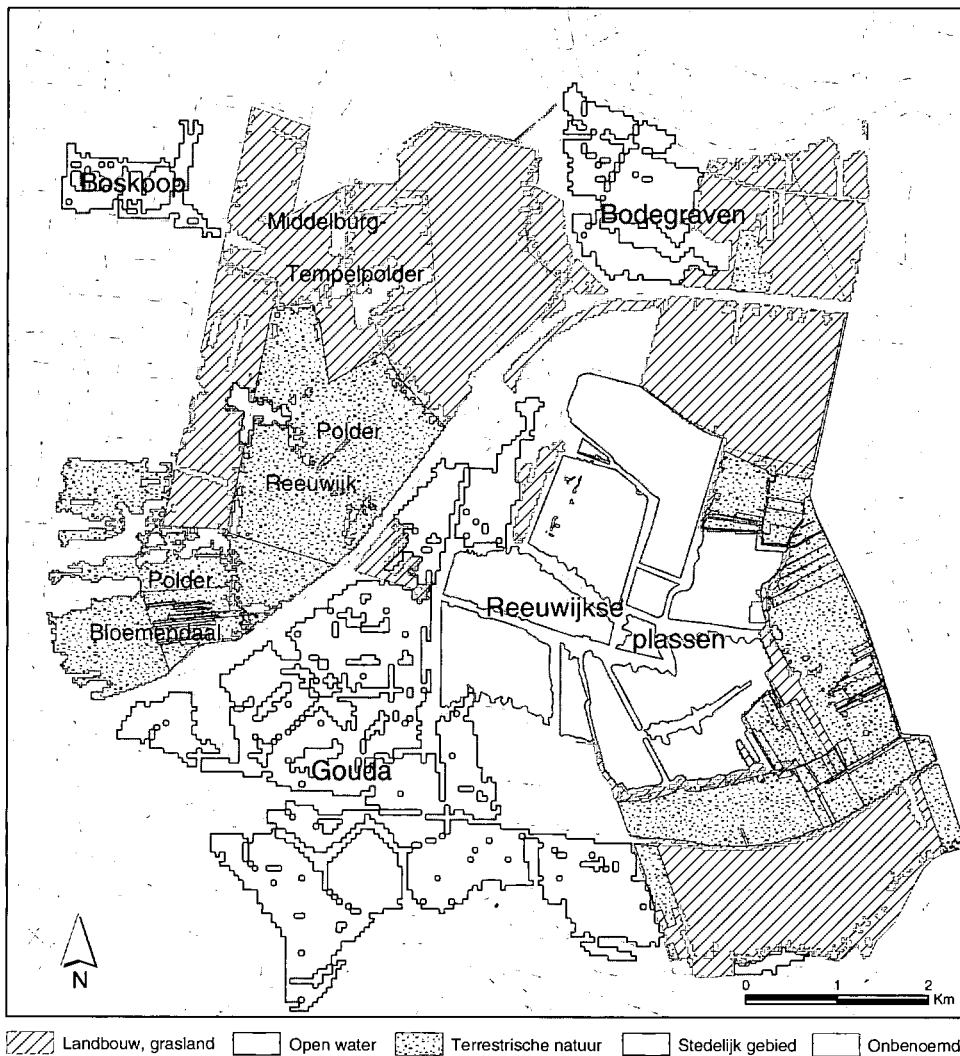
De studie is uitgevoerd in samenwerking met vertegenwoordigers van de provincie Zuid-Holland, Waterschap Wilck & Wiericke en de Dienst Landelijk Gebied. Samen met de waterbeheerders is een herinrichtingsvariant geformuleerd gericht op de reductie van inlaat van gebiedsvreemd water en het verbeteren van het grondwaterregime voor landbouw en natuur. Het gebied is ingedeeld in homogene deelgebieden op basis van poldergebieden, functie en natuurdoeltype. Vervolgens hebben de waterbeheerders aan de deelgebieden een waardering toegekend, gebaseerd op de natuurwaarde per natuurdoeltype en de beoordeling van het relatieve belang van een bepaald deelgebied in het totale plangebied. Deze exercitie is uitgevoerd om de methode te testen en de uitkomsten hebben geen dan ook geen formele status.

Toepassing

Proefgebied Reeuwijk

Het hydrologische systeem in de poldergebieden rondom Reeuwijk wordt vooral bepaald door een uitgebreid oppervlaktewaterstelsel, de hoogte van het maaiveld, de sterk wisselende weerstand van de deklaag en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. De polders Reeuwijk en Bloemendaal zijn veenweidegebieden waar vooral infiltratie plaatsvindt. In de huidige situatie wordt in de Polder Reeuwijk het overtollige hemelwater uitgeslagen op de Oude Rijn. In droge periodes moet echter water worden ingelaten vanuit de 'stadsboezem' in Gouda. Het 'stroomgebied' van de polders Reeuwijk en Bloemendaal omvat ook het Reeuwijkse Plassengebied en het stedelijk gebied van Gouda. Een derde poldergebied is een laaggelegen droogmakerij (de Middelburg-Tempelpolder) die bijna het gehele jaar brak water uitslaat op de Gouwe (zie figuur 1).

Voor de indeling van natuurdoeltypen in het gebied Reeuwijk is gebruik gemaakt van de natuurdoeltypenkaart van de Provincie. Voor de indeling in natuurdoeltypen is uitgegaan van het nieuwe Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001), waarbij in een aantal gevallen door de provincie eigen varianten zijn onderscheiden.



Figuur 1: Ligging en landgebruik van het studiegebied Reeuwijk, bestaande uit de polders Reeuwijk, Bloemendaal, en Polder Middelburg en Tempelpolder in het noordwesten van de Provincie Zuid-Holland.

De in samenspraak met de waterbeheerders opgestelde variant is gericht op verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en verbetering van grondwaterstandsdieptes in landbouw- en natuurgebieden. De oppervlaktewaterkwaliteit is in Reeuwijk verre van optimaal. In het gebied moet regelmatig gebiedsvreemd water worden ingelaten, terwijl in andere periodes een grote hoeveelheid gebiedseigen water wordt uitgeslagen. Het ingelaten water is afkomstig uit de Gouwe en Hollandsche IJssel en bevat hoge chlorideconcentraties. Het uitgeslagen water bestaat voornamelijk uit regenwater en heeft een aanzienlijk betere kwaliteit, met lagere concentraties chloride. De variant is er daarom op gericht om gebiedseigen water zo goed mogelijk vast te houden en te bergen. Dat wordt hier gerealiseerd door flexibel peilbeheer en seizoensberging in waterbekkens. Flexibel peilbeheer leidt

tot een grotere berging in het gebied en daarmee tot een verlaging van de uitgeslagen volumes tijdens grote buien. Tegelijkertijd is minder snel inlaatwater benodigd. Het water dat toch wordt uitgeslagen, wordt geborgen in bekkens, aan te leggen in de Middelburg- en Tempelpolders, zodat het kan worden benut in periodes waarin inlaatwater nodig is.

In de landbouw- en natuurgebieden is het grondwaterstandsverloop niet optimaal. In de landbouwgebieden zijn de grondwaterstanden vaak te ondiep en komt natschade voor. In de natuurgebieden is de situatie daarentegen vaak te droog. In de variant wordt daarom het peil verhoogd in een aantal natuurgebieden en het peil verlaagd in een aantal landbouwgebieden. Tevens wordt voor enkele gebieden een functiewijziging ingevoerd van landbouw naar natuur. Het flexibele peilbeheer wordt ingesteld in de natuurgebieden.

Berekening doelrealisatie — Huidige situatie

In de proefgebieden is onderscheid gemaakt tussen gebieden met als huidige landgebruiksfunctie terrestrische natuur, aquatische natuur, landbouw en stedelijk gebied. De functies recreatie en sierteelt zijn niet meegenomen. Voor de genoemde functies is voor zowel de huidige situatie als voor een variant (zie onder) de doelrealisatie berekend. Met de doelrealisatie wordt aangegeven wat de verhouding is tussen de functievervulling (productie) bij de bestaande of geplande hydrologische situatie in verhouding tot de functievervulling bij optimale hydrologische omstandigheden. Deze paragraaf beschrijft per functie kort op welke manier de doelrealisatie is berekend. Voor meer uitvoerige beschrijvingen van de methoden voor berekening van de doelrealisatie wordt verwezen naar Runhaar e.a. (2002) (methodiek en toepassing terrestrische natuur; toepassing aquatische natuur in de studiegebieden) en Van Bakel (2002) (methodiek landbouw). De functie stedelijk gebied is in het Waterlood-programma niet verder uitgewerkt.

De berekening van de doelrealisatie voor *terrestrische natuur* is gebaseerd op de berekening van de doelrealisatie voor de afzonderlijke hydrologische stuurvariabelen. Voor elk voor de in een gebied relevante stuurvariabelen wordt de potentiële doelrealisatie berekend op basis van de gegevens voor vegetatietypen opgenomen in de database 'Hydrologische Randvoorwaarden Natuur' die onderdeel uitmaakt van het Waterlood-instrumentarium (Runhaar e.a. 2002; 2003*). De doelrealisatie geeft aan in hoeverre een doeltype ontwikkeld of duurzaam behouden kan worden bij de betreffende hydrologische omstandigheden, en wordt uitgedrukt op een schaal van 0 tot 100%. De eisen die de doeltypen stellen aan de stuurvariabelen zijn vergeleken met de modelberekening van het actuele regime in Reeuwijk. Voor het Reeuwijk-gebied is de doelrealisatie voor terrestrische natuur gebaseerd op de stuurvariabelen GVG, GLG, saliniteit en kwel. Kwel speelt in dit geval slechts een beperkte rol, omdat de natuurdoelen uitsluitend zijn gelegen in de infiltratiegebieden zonder noemenswaardige kwelcomponent en de meeste geplande natuurdoelen geen kwel vereisen. Een uitzondering vormt het 'Dotterbloemgrasland van veen en klei' waarvoor kwel en/of overstroming met oppervlaktewater noodzakelijke voorwaarden zijn om het type duurzaam te kunnen ontwikkelen. Omdat op de betreffende plekken geen kwel of overstroming plaats vindt, is de doelrealisatie van dit type laag.

* Zie ook: <http://www.synbiosys.alterra.nl/waternood>.

De gecombineerde doelrealisatie voor terrestrische natuur is berekend door vermenigvuldiging van de doelrealisaties voor de afzonderlijke stuurvariabelen. De voor de huidige situatie berekende potentiële realisatie van de natuurdoelen is voor een groot areaal 0%, wat wil zeggen dat de geplande doeltypen bij de huidige hydrologische omstandigheden niet te ontwikkelen of te handhaven zijn. Dit geldt voor 'Moeras', 'Dotterbloemgrasland van veen en klei', 'Nat, matig voedselrijk grasland', 'Bloemrijk grasland van het zand- en veengebied' en 'Laagveenbos'. Het enige doeltype dat hoog scoort is 'Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland'. Dit type stelt slechts bescheiden eisen aan de hydrologie.

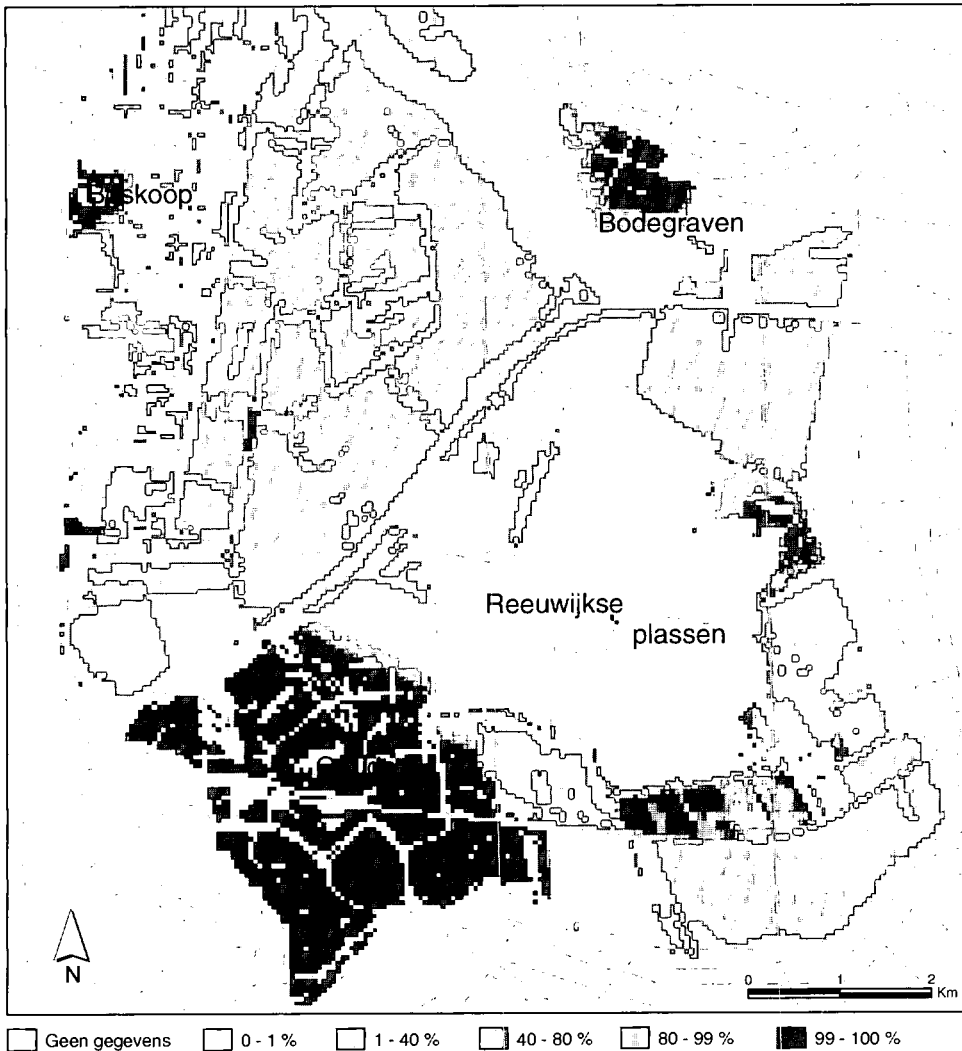
Binnen het huidige Waterlood-instrumentarium is er nog geen methode voor de berekening van de potentiële realisatie van *aquatische natuurdoelen*. Omdat in het proefgebied aquatische natuurdoelen zo belangrijk zijn (denk aan de Reeuwijkse Plassen en sloten en petgaten in het omringende moeras- en poldergebied) zijn voor de in het gebied voorkomende aquatische doeltypen doelrealisatiefuncties ontwikkeld die vergelijkbaar zijn met die voor de terrestrische natuur. Als stuurvariabelen wordt gebruik gemaakt van variabelen die iets zeggen over het waterregime (peilfluctuatie, permanentie en diepte), de trofietoestand (fosfaat, nitraat), saliniteit (chloride, EGV) en hardheid (pH, Ca, IR). Wat kritische waarden zijn voor de in het gebied voorkomende doeltypen is afgeleid uit het aquatisch supplement bij het 'Handboek Natuurdoeltypen' (Higler, 2000) en het STOWA beoordelingssysteem voor sloten (STOWA 1993a; 1993b). De gecombineerde doelrealisatie voor aquatische natuur is berekend als het gewogen gemiddelde van de scores per stuurvariabele. Belangrijkste knelpunt in het onderzoeksgebied vormen de hoge nutriëntengehaltes in het water. Vrijwel nergens voldoet de trofietoestand van het water aan de gestelde functie-eisen. In het plasseengebied wordt in de gebruikte systematiek ook het onnatuurlijke peilbeheer (vast peil) als negatief beoordeeld.

De doelrealisatie voor *landbouw* is gebaseerd op de methode beschreven in Van Bakel (2002). Het meest in het Reeuwijk-gebied voorkomende landbouwgewas is 'grasland'. De absolute natschade en absolute droogteschade worden uit de HELP-tabellen uitgelezen voor een specifiek gewas per bodemtype, op basis van de met het grondwatermodel berekende GHG en GLG. De doelrealisatie wordt berekend op basis van de absolute totale schade en geschaald tussen 0 en 100%, waarbij de doelrealisatie 0 is als de absolute totale schade maximaal is. In veel van de landbouwgebieden is de situatie sub-optimaal, met doelrealisaties variërend tussen 20–60%. Vooral in de Middelburg-Tempelpolder is de doelrealisatie laag, soms zelfs 0%.

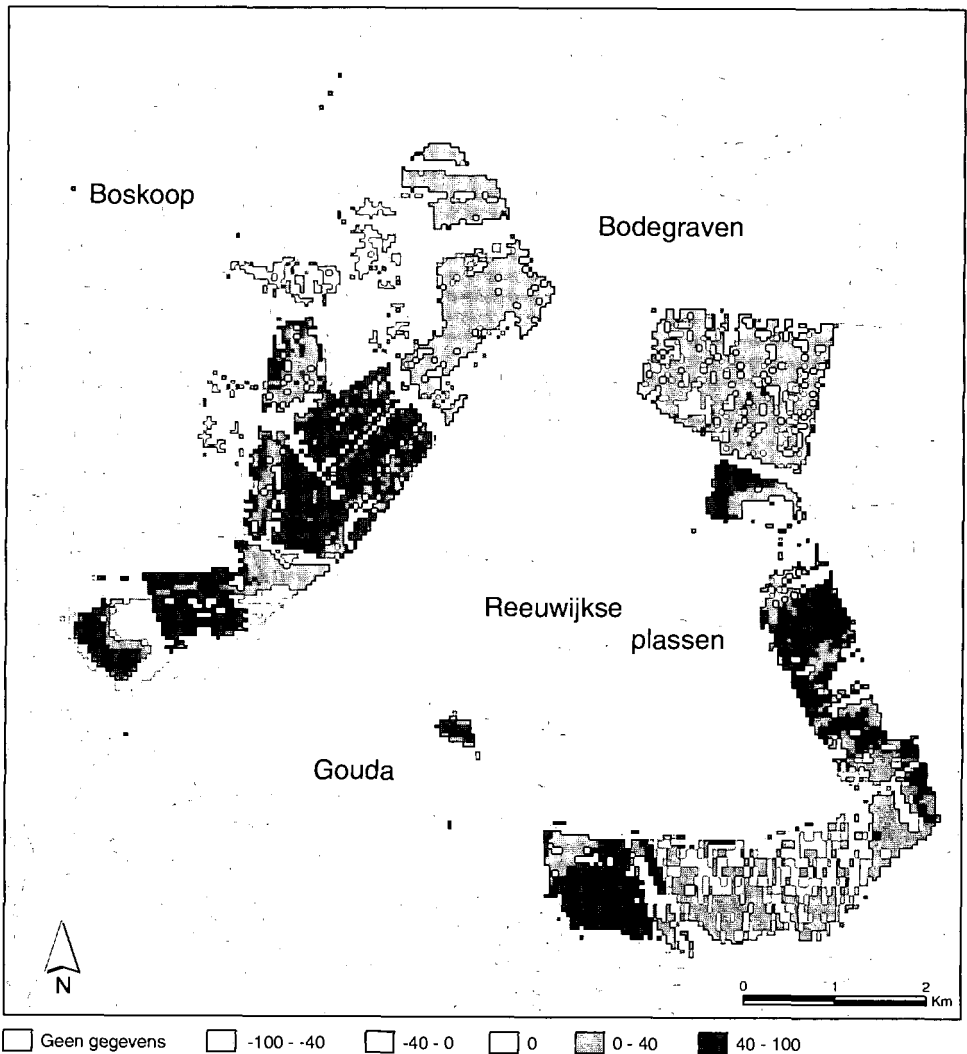
Voor de functie '*stedelijk gebied*' is niet bekend hoe de doelrealisatie kan worden berekend. Daarom is in dit project op een zo eenvoudig mogelijke manier een doelrealisatiefunctie voor 'stedelijk gebied' opgesteld, zodat ook voor deze functie de doelrealisatie kan worden berekend en in de afweging kan worden vergeleken met de andere functies. De doelrealisatie is hier berekend op basis van de GHG volgens een lineair verband. De berekende doelrealisatie laat een scherp contrast zien tussen delen van Gouda en Bodegraven met doelrealisaties van 100% en 0%. Dit suggereert dat er stadsdelen in Gouda zijn waar wateroverlast voorkomt. Dit is inderdaad het geval, maar de hier gevolgde, betrekkelijk eenvoudige aanpak laat niet toe om nauwkeurig vast te stellen waar in Gouda de wateroverlast voorkomt. Daarvoor zijn de maaiveldhoogtegegevens in de stad te onnauwkeurig en de gebruikte doelrealisatiefunctie te simpel. Toch geven de resultaten een schematisch beeld,

dat bruikbaar is in deze voorbeeldstudie.

In figuur 2 is de doelrealisatie voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied bijeengebracht, teneinde een totaaloverzicht te krijgen van de gebieden met hoge en lage waarden. In de figuur is te zien dat de functies terrestrische natuur en stedelijk gebied over het algemeen extreme waarden hebben van 0% of 100%. Natuur scoort veelal laag. Voor landbouw zien we meer tussenliggende waarden van 20%–60%.



Figuur 2: Doelrealisatie berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied.



Figuur 3: Verschillen in doelrealisatie (%) tussen huidige situatie en variant, voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk; positief is een verbetering, negatief een verslechtering

Berekening doelrealisatie — Variant

Voor de variant zijn de wijzigingen in het beheer van peilen en inlaatwater in het model verwerkt. Voor terrestrische natuur is de doelrealisatie berekend door de hydrologische stuurvariabelen te berekenen volgens de in de variant voorgestelde peilwijziging. GVG en GLG zijn opnieuw berekend. De doelrealisatie voor chloride is gesteld op 100% omdat in de variant wordt uitgegaan van inlaatwater uit de bekkens met een chloridegehalte van 90 mg Cl/l. De totale doelrealisatie voor natuur is bij de variant bepaald op dezelfde manier als voor de huidige situatie. Voor de huidige landbouwgebieden waar in de indelingsvariant natuur is gepland, is de doelrealisatie in de variant bepaald voor natuur. Voor landbouw

zijn GLG en GHG herberekend volgens de in de variant voorgestelde peilwijziging. Voor het gehele huidige landbouwgebied is de landbouwschade en de doelrealisatie bepaald. Voor stedelijk gebied is de GHG en doelrealisatie herberekend. Het is nog niet mogelijk om de doelrealisatie voor aquatische natuur te voorspellen voor de situatie in de variant, omdat de benodigde modellen daarvoor ontbreken. De afweging in de rest van dit artikel is daarom alleen gebaseerd op terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied. Figuur 3 toont de verschillen in doelrealisatie voor deze functies tussen de huidige situatie en de variant.

Indeling in homogene deelgebieden

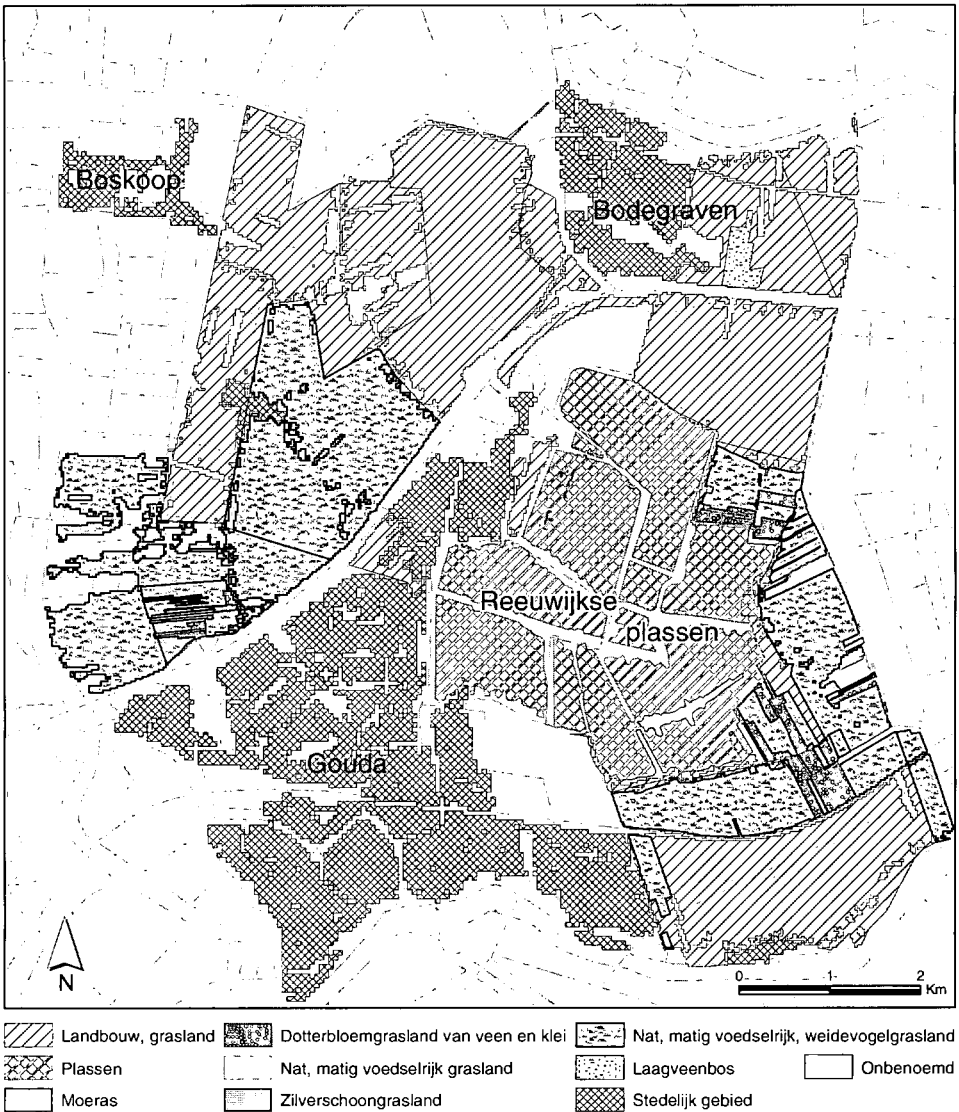
De volgende stap in het afwegingsproces is het indelen van het gebied in homogene deelgebieden. Dat is hier gebeurd in samenspraak met de waterbeheerders op basis van de hoofdfunctie, de ligging in het watersysteem, natuurdoeltypen, de berekende doelrealisatie en de inrichtingsplannen in de variant. In figuur 4 zijn de homogene deelgebieden opgenomen.

Toekenning van waardering

Uit de berekende veranderingen van de doelrealisatie volgt niet automatisch hoe relevant de veranderingen zijn. Een verlaging van de doelrealisatie met 50% kan in een natuurgebied betekenen dat er een lichte aanpassing van het doeltype nodig is, terwijl in een landbouwgebied een verlaging van 50% kan betekenen dat een rendabele bedrijfsvoering niet langer mogelijk is. Een verbetering in het ene gebied is nog niet gewogen tegen een verslechtering in het andere. Pas wanneer een waardering is toegekend aan elk van de homogene deelgebieden, kunnen verbeteringen en verslechteringen tegen elkaar worden afgewogen. Ook als uitsluitend op basis van doelrealisatie een afweging wordt gemaakt, wordt impliciet een waardering meegenomen voor de betreffende deelgebieden, namelijk alle met gelijke gewichten. Dat is ook een keuze, maar wel een willekeurige.

In deze studie zijn in samenspraak met de waterbeheerders gewichten toegekend aan de deelgebieden op basis van:

- **Natuurwaardering** — De Provincie Zuid-Holland hanteert een systeem voor natuurwaardering voor provinciale natuurdoeltypen. In deze studie is een iets eenvoudiger waarderingssysteem gebruikt voor de doeltypen in het gebied. Deze is opgesteld uitsluitend voor gebruik in deze proefstudie. De indeling komt sterk overeen met de Provinciale waardering voor natuurdoeltypen. Op basis van de criteria zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid is een relatieve waardering berekend, die is gebruikt om de gewichten voor de deelgebieden te bepalen. Bij de bepaling van de gewichten speelde ook mee welke natuurgebieden al zijn gerealiseerd en al of niet goed functioneren, en welke nog slechts als een voornemen op de Provinciale natuurdoeltypenkaart staan aangegeven (en waarvoor nog aankopen moeten worden gedaan).



Figuur 4: Indeling in homogene deelgebieden.

- **Doelstellingen uit de herinrichtingsplannen van provincie en waterschap** — De gewichten voor de deelgebieden zijn mede bepaald op basis van de plannen voor het herinrichtingsgebied. In de plannen is bijvoorbeeld al duidelijk welke gebieden in de toekomst een belangrijk landbouwkundige of natuurfunctie zullen krijgen, welke gebieden zullen moeten veranderen, en welke goed functioneren.
- **Deskundigenoordeel van de waterbeheerders** — In de discussie tussen de waterbeheerders werden argumenten en inzichten uitgewisseld op basis waarvan keuzen werden gemaakt voor de gewichtenverdeling. Hierbij speelde ook mee de inschatting van de haalbaarheid van sommige keuzen.

Uiteindelijk is op basis van alle objectieve en subjectieve informatie een gewicht toegekend aan elk van de homogene deelgebieden op een schaal tussen 0 en 10, zie tabel 1. Deze schaal had overigens ook anders gekozen kunnen worden. Het gaat echter uitsluitend om een relatieve waardering van homogene deelgebieden ten opzichte van elkaar binnen een plangebied. Als er bijvoorbeeld behoefte was geweest om meer contrast aan te kunnen geven tussen het belang van het ene gebied ten opzichte van het andere, dan had ook een schaal van 0 tot 100 gehanteerd kunnen worden.

In de rechterhelft van tabel 1 worden uit de berekende doelrealisatie en de gewichten de deelscores berekend voor de homogene deelgebieden voor de huidige situatie en de variant. De scores worden op twee manieren berekend:

- 'gewaardeerd': gemiddelde gewaardeerde score per deelgebied, dus de doelrealisatie gewogen naar de waardering van het homogene deelgebied. De scores voor landbouw, stedelijk, natuur en de totaalscore zijn gemiddelden over de homogene deelgebieden, waarbij nog geen rekening is gehouden met de oppervlaktes van de deelgebieden.
- 'gewogen': gemiddelde gewaardeerde score, tevens gewogen naar het oppervlak van de deelgebieden.

Resultaten

Tabel 1 laat zien dat de variant 'Reductie inlaatwater' een duidelijke verbetering is ten opzichte van de huidige situatie. De grootste winst wordt geboekt bij terrestrische natuur, maar ook landbouw laat een verbetering zien. De twee criteria (gewaardeerd en gewogen) laten vergelijkbare verbeteringen zien. De gewaardeerde score geeft echter de grootste verbetering te zien, omdat enkele relatief grote verbeteringen in een aantal kleinere natuurgebiedjes hierin het duidelijkst doorwerken. In de naar oppervlakte gewogen score worden die verbeteringen meer 'platgeslagen' door de grote gebieden zonder noemenswaardige veranderingen. Op grond van de afweging op basis van deze criteria kunnen we vaststellen dat de herinrichtingsvariant de voorkeur geniet boven de huidige situatie.

De laatste vraag die moet worden beantwoord is of hiermee de GGOR is bereikt. Hiervoor kunnen we kijken naar de doelrealisatie voor de herinrichtingsvariant: gewaardeerd 0,42 en gewogen 0,60 over het gehele gebied, met alleen voor stedelijk gebied waarden die boven de 0,60 uitkomen. Met de geformuleerde variant zijn we er kennelijk toch nog niet in geslaagd om het voor de afzonderlijke gebruiksfuncties optimale regime echt dicht te benaderen. Het ligt voor de hand om te overwegen om een tweede iteratieslag te maken door de waterhuishoudkundige maatregelen beter af te stemmen op de functie-eisen of door de functietoedeling ruimtelijk te optimaliseren. Daarbij moet wel bedacht worden dat een doelrealisatie van 100% vrijwel nooit behaald zal worden. Door de fysieke omstandigheden in het gebied en door de soms tegengestelde eisen zullen er altijd delen van het gebied overblijven waar de hydrologie sub-optimaal is vanuit de eisen van de betreffende functie.

Tabel 1: totale doelrealisatie voor natuur (natuurgebieden volgens natuurdoeltypen), landbouw en stedelijk gebied, waardering ingedeeld naar functie, en deelscores berekend voor de huidige situatie en de variant; De scores voor landbouw, stedelijk, natuur en de totaalscore zijn omgerekend naar een waarde tussen 0 en 1.

	Doelrealisatie (%)			Waardering (-)	Deelscore huidig (-)		Deelscore variant (-)	
	huidig	variant	verschil		gewaardeerd	idem, gewogen naar oppervlakte	gewaardeerd	idem, gewogen naar oppervlakte
	Landbouw				0,42	0,42	0,55	0,53
1	41	59	18	8				
2	43	77	34	5				
3	50	53	3	5				
4	41	49	8	8				
5	35	35	0	7				
6	43	46	3	8				
7	48	90	42	6				
10	35	30	-5	3				
	Stedelijk gebied				0,58	0,65	0,60	0,70
8	69	74	5	10				
9	46	46	0	10				
	Terrestrische natuur				0,15	0,37	0,24	0,53
13	11	17	6	8				
14	3	1	-2	8				
15	0	0	0	6				
16	5	6	1	7				
17	1	55	54	5				
18	16	26	10	3				
19	67	98	31	5				
20	63	76	13	5				
21	0	0	0	4				
	TOTAALSCORE				0,32	0,51	0,42	0,60

Discussie

Nog geen doelbenadering voor alle functies

Berekening van de doelrealisatie is voor terrestrische natuur en landbouw uitgebreid uitgewerkt in het Waterlood-programma van de STOWA. Bij gebrek aan een betere methode, is in deze studie voor stedelijk gebied een eenvoudige doelrealisatiefunctie opgesteld op

basis van de GHG, maar het is duidelijk dat dit nog veel beter uitgewerkt moet worden. Voor recreatie is eveneens een eerste poging ondernomen (Hoogland, 2002).

De hydrologische stuurvariabelen die voor terrestrische natuur in Reeuwijk zijn meegenomen, zijn GVG, GLG, saliniteit en kwel. Deze factoren zijn bepalend voor het functioneren van de terrestrische natuur. Het voornaamste knelpunt bij de berekening van de doelrealisatie voor natuur blijft in dit Holocene gebied het feit dat het hier niet uitsluitend gaat om de terrestrische natuurdoelen, maar dat ook aquatische natuur en oppervlaktewaterkwaliteit een belangrijke rol spelen. De huidige doelrealisatiefuncties, die zijn opgesteld voor terrestrische vegetatie-doeltypen, zijn hiervoor niet bruikbaar. Het huidige Waterlood-instrumentarium is daarmee nog niet voldoende geschikt voor toepassing in gebieden (in laag-Nederland) waar aquatische natuur en oppervlaktewaterkwaliteit belangrijke aspecten zijn. Er is dus zonder meer verder onderzoek nodig om ook voor deze functies een doelbenadering mogelijk te maken.

In de belangenafweging zijn deze functies om die reden onderbelicht gebleven. Zo lang voor deze functies nog geen doelbenadering mogelijk is, zullen deze functies moeten worden meegenomen in een multicriteria-analyse waarin aanvullende criteria worden gehanteerd die deze functies representeren. Dit speelt zich in de huidige opzet af buiten het Waterlood-instrumentarium.

Gevoeligheidsanalyse en onzekerheid

De afweging is gebaseerd op doelrealisatie en waardering. Het is daarom van belang om te weten op welke manier de afweging van varianten gevoelig is voor onzekerheid in deze grootheden en welke informatie nodig is om ze te bepalen.

Onzekerheid in de waardering komt voort uit subjectiviteit. Subjectiviteit in de toekenning van gewichten aan homogene deelgebieden leidt ertoe dat verschillende groepen beslissers zullen komen tot andere uitkomsten voor de berekende totaalscores voor varianten. De vraag is of hierdoor een andere variant zou worden gekozen als de beste. Dat is in deze studie niet onderzocht. Een theoretisch denkbare manier om de gevoeligheid van de totaalscores te onderzoeken is door verschillende groepen vertegenwoordigers uit een gebied de gewichten te laten bepalen. Dat zal in de praktijk meestal niet haalbaar zijn. Wel is het mogelijk om in het Waterlood-instrumentarium de gewichten te variëren en zo een mate van gevoeligheid van de variantenkeuze te onderzoeken.

Onzekerheid in de berekende doelrealisatie komt voort uit de bepaling van de doelrealisatiefuncties en de bijbehorende parameterwaarden. De vraag is in hoeverre we in staat zijn om de voor de plant relevante hydrologische condities te vangen in enkele hydrologische stuurvariabelen. Grootste knelpunten voor terrestrische natuur vormen de stuurvariabelen kwel en overstroming.

Een tweede bron van onzekerheid is de meting of berekening van de actuele condities voor de hydrologische stuurvariabelen. Wat is de foutenmarge bij de berekening van de GLG, GVG, kwelflux, saliniteit? Zowel in metingen als in modelberekeningen kan een behoor-

lijke foutenmarge aanwezig zijn. Dat is in deze studie niet onderzocht, maar is bepalend voor de berekende doelrealisatie. In Runhaar et al. (2002) is beschreven op welke manier de doelrealisatie voor hydrologische stuurvariabelen voor terrestrische natuur (waaronder dus ook de GHG en GLG, die voor landbouw en stedelijk gebied benodigd zijn) kunnen worden gemeten of berekend. Voor het actuele regime kunnen sommige stuurvariabelen worden bepaald uit metingen. Als daarnaast echter ook naar varianten wordt gekeken, is een hydrologische modelstudie eigenlijk onontkoombaar.

Conclusies

Bij het opstellen van de GGOR komt het veelvuldig voor dat keuzes moeten worden gemaakt tussen conflicterende functiebelangen. De hier toegepaste methode voor afweging van functiebelangen maakt het mogelijk om varianten gestructureerd met elkaar te vergelijken. Het is daarbij nodig om voor alle functies in het gebied de doelrealisatie te berekenen, wat tot nu toe alleen goed mogelijk is voor terrestrische natuur en landbouw. Het berekenen van de doelrealisatie, en daarmee het opstellen van de GGOR, voor stedelijk gebied vergt nog een enorme onderzoeksinspanning. Ook voor aquatische natuur en recreatie is nog geen algemeen geaccepteerde methode beschikbaar om doelrealisatie te berekenen. Afweging uitsluitend op basis van berekende doelrealisaties is niet mogelijk zonder aan de tegen elkaar af te wegen conflicterende functies een waardering toe te kennen. Het toekennen van gewichten is weliswaar subjectief, maar maakt wel expliciet duidelijk welke keuzes worden gemaakt. De toepassing in deze studie laat zien dat waterbeheersvarianten op deze manier eenvoudig kunnen worden vergeleken.

Dankwoord

Vertegenwoordigers van Provincie Zuid-Holland (Wim Heijligers, Boukelien Bos), Waterschap Wilck & Wiericke (Henk Folkerts) en de Dienst Landelijk Gebied (Henk Kolkman, Marcel van de Leemkule) hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan de uitwerking van de afweging in deze voorbeeldstudie. Financiering van het project heeft plaatsgevonden vanuit het STOWA-programma 'Waternood', het ICES KIS-programma 'Delft Cluster' en het LNV-programma 'Integraal Waterbeheer'. De auteurs bedanken de STOWA-begeleidingscommissie voor de deskundige bijdrage.

Referenties

- Bakel, P.J.T. van (2002)** Help-tabellen landbouw: aanpassingen en operationalisering van de doelrealisatie landbouw; rapportnr 2002-40, Waternoodrapport 4, STOWA, Utrecht, 30 pag.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff (2001)** Handboek Natuurdoeltypen; Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Gehrels, J.C. (2003)** Functieafweging op basis van doelrealisatie en waardering: methode. in: *Stromingen*, jrg 9, nr 3, pag 11-22.
- Gehrels, J.C., A.H.M. Kremers, C.B.M. te Stroet, P.T.M. Vermeulen, G. van**

- Wirdum, J.A.M. van der Gun en G. de Lange (2000)** Uitwerking duurzaam waterbeheer in het Herinrichtingsgebied Reeuwijk: Bruisend Water als leidraad voor waterberging en dynamisch peilbeheer; rapport NITG-00-128-B, TNO, Delft, 100 pag.
- Higler, L.W.G. (2000)** Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, Deel 7: Laagveenwateren; Rapport AS-07, Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Hoogland, T., M.J.D. Hack-ten Broeke, E.E.J.M. Leeters, J. Runhaar en P.A.M. Visschedijk (2002)** Waternood-toepassing voor raamplangebied Utrecht-West: combinatiemogelijkheden voor natuur en recreatie; rapport 638, Alterra, Wageningen, 64 pag.
- Leerdam, A. van, M. Limbeek, H. Los en M. Ouboter (2000)** Ecohydrologisch herstel Reeuwijkse Plassen; IWACO/WL | Delft Hydraulics, Rotterdam, 36 pag.
- Runhaar, J., J.C. Gehrels, G. van der Lee, S.M. Hennekens, W. Wamelink, W. van der Linden en P.G.B. de Louw (2002)** Doelrealisatie natuur; rapportnr. 2002-26, Waternoodrapport 5, STOWA, Utrecht, 149 pag.
- Runhaar, J., G.W.W. Wamelink, S.M. Hennekens en J.C. Gehrels (2003, in druk)** Realisatie van natuurdoelen als functie van de hydrologie; in: Landschap, jrg 20, nr 3.
- STOWA (1993a)** Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: Beoordelingssysteem voor sloten op basis van macrofyten, macrofauna en epifytische diatomeeën; rapport 93-14, STOWA, Utrecht.
- STOWA (1993b)** Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor sloten; rapport 93-15, STOWA, Utrecht.