

2002-31_functieafweging-doelrealisatie

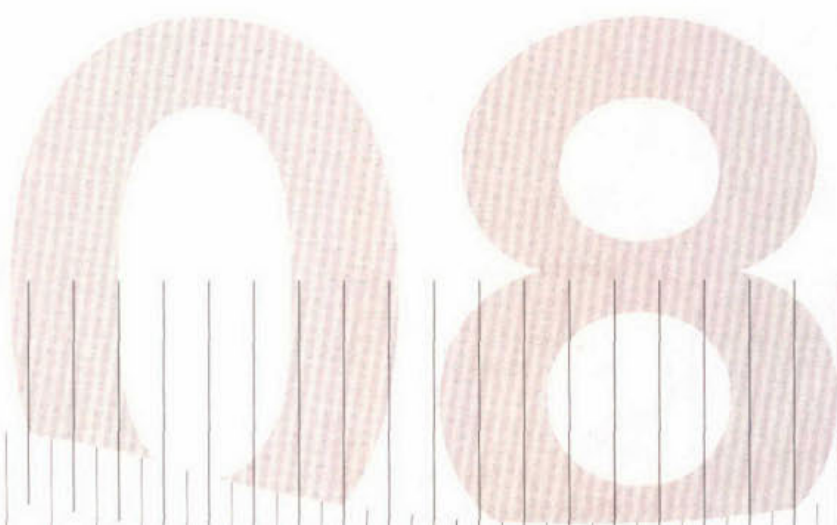
Functieafweging op basis van doelrealisatie en waardering

waternood

08

stowa

Functieafweging op basis van doelrealisatie en waardering



Methode en toepassing

Colofon:

Utrecht, 2002

Uitgave:
STOWA, Utrecht

Tekst:
dr. J.C. Gehrels (TNO-NITG)
dr. J. Runhaar (Alterra)
dr. G. van der Lee (WL)
ir. W. van der Linden (TNO-NITG)
drs. P.G.B. de Louw (TNO-NITG)

Vormgeving:
Nicoline Caris, grafische vormgeving

Druk:
Kruyt Grafisch Adviesbureau

Rapportnummer 2002-31, (STOWA)
Waternoodrapport 8
ISBN nummer 90.5773.185.1

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van STOWA, met medefinanciering van ICES (Delft Cluster) en het LNV-programma 'Integraal Waterbeheer'.

Bestelwijze STOWA publicaties

Publicaties en publicatieoverzicht van de STOWA is uitsluitend te bestellen bij:

Hageman Fulfilment, adres: Postbus 1110, 3330 CC Zwijndrecht

Telefoonnummer 078 6231754, faxnummer 078 610 42 87, e-mail info@hageman.nl

O.v.v. ISBN of STOWA rapportnummer en een duidelijk afleveradres.

Samenvatting

In dit rapport wordt een methode beschreven waarmee conflicterende hydrologische functie-eisen kunnen worden afgewogen en varianten kunnen worden vergeleken. De methode biedt een hulpmiddel voor waterbeheerders om het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) op te stellen.

De methode is gebaseerd op het berekenen van de doelrealisatie en het toekennen van waardering aan deelgebieden. De doelrealisatie is een dimensieloze maat voor de mate waarin de hydrologische condities op een locatie voldoen aan de eisen die daaraan worden gesteld door de aan die locatie toegekende functie. De waardering representeert de onderlinge verhouding tussen de belangen die worden toegekend aan deelgebieden met een bepaalde functie binnen een plangebied. Deze waardering is een subjectieve, maar gedeeltelijk ook te formaliseren gewichtenverdeling, die kan worden gebaseerd op bijvoorbeeld natuurwaarde, gewasopbrengst, wateroverlast en planvorming. Het niet hanteren van een gewichtenverdeling over de verschillende gebiedsdelen betekent dat alle eenheden waarvoor doelrealisatie wordt berekend (gridcellen) als even belangrijk worden beschouwd.

In de hier beschreven gewichtenmethode worden de gewichten toegekend aan zogenaamde homogene deelgebieden. Een homogeen deelgebied is hier gedefinieerd als 'een kleinere eenheid van een studiegebied die eenvormig is in de voor het afwegingsproces belangrijke eigenschappen met een gemiddelde doelrealisatie die representatief is voor deze eenheid'. De indeling van een gebied in homogene deelgebieden kan worden gebaseerd op functie, natuurdoeltype, gewastype, waterbeheerseenheden, maatregelen, doelrealisatie, planvorming.

De methode is beschreven in een korte procedure, bestaande uit een aantal stappen voor het vergelijken van varianten en voor het verhogen van de doelrealisatie. In de procedure wordt het plangebied onderverdeeld in homogene deelgebieden en wordt voor deze homogene deelgebieden een geaggregeerde doelrealisatie berekend. Ook wordt de waardering toegekend aan de deelgebieden in de vorm van gewichten. Uit de doelrealisatie en de waardering worden deelscores berekend voor de homogene deelgebieden en een totaalscore voor het plangebied. Uit de vergelijking van de totaalscores volgt welke variant het beste scoort.

Afweging van functiebelangen is een proces met zowel een technisch-inhoudelijke kant als een bestuurlijk-politieke en maatschappelijke. De hier geschetste methode voor functieafweging maakt onderdeel uit van het Waternood-instrumentarium, en is gericht op de technisch-inhoudelijke deskundigen. Bij de uitvoering van de functieafweging zullen zij een interactie moeten aangaan met de bestuurlijk-politieke verantwoordelijken

en rekening moeten houden met maatschappelijke belangen om het proces van afweging te kunnen doorlopen.

De methode voor afweging beperkt zich tot die functies waarvoor doelrealisaties kunnen worden berekend. Sommige functies of doelen blijven daarmee (nog) buiten beschouwing in de berekende totaalscores. Echter, als voor de functies zonder doelrealisatie andere kwalitatieve scores kunnen worden opgesteld, resulteert dit voor elke variant in enkele kentallen waarvan de totaalscore er een is. Zo kunnen varianten worden gerangschikt op basis van een beperkt aantal criteria. Als het aantal varianten of het aantal criteria groot wordt, kan een multicriteria-analyse worden gebruikt.

De methode voor afweging is uitgewerkt en getest in twee proefgebieden, een poldergebied in Holocene Nederland (Reeuwijk) en een hoger gelegen zandgebied in Pleistocene Nederland (de Strijbeekse Heide). De afweging is uitgevoerd in samenwerking met vertegenwoordigers van provincie, waterschap, de Dienst Landelijk Gebied en Staatsbosbeheer.

De doelrealisatie is berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijke bebouwing voor de huidige situatie en een variant. Voor het herinrichtingsgebied Reeuwijk is een variant geformuleerd gericht op de reductie van inlaat van gebiedsvreemd water. Voor de Strijbeekse Heide is de variant gericht op het tegengaan van verdroging in de natuurgebieden. Voorts is een indeling gemaakt in homogene deelgebieden op basis van functie, natuurdoeltype en gewastype. In Reeuwijk is de indeling eveneens gebaseerd op waterbeheerseenheden (poldergebieden) en in de Strijbeekse Heide op hoogteligging in het hydrologische systeem (vennen, beekdal, intermediair).

Aan de homogene deelgebieden zijn gewichten toegekend in samenspraak met de waterbeheerders. In Reeuwijk is de waardering gebaseerd op de natuurwaarde per natuurdoeltype, de doelstellingen uit de herinrichtingsplannen en het deskundigenoordeel van de aanwezige waterbeheerders. In de Strijbeekse Heide is tevens rekening gehouden met de Ecologische en Agrarische Hoofdstructuur, en de indeling van het hydrologische systeem. Ten slotte zijn deelscores voor de homogene deelgebieden en totaalscores voor de varianten berekend. In Reeuwijk laten de scores zien dat de variant een verbetering is ten opzichte van de huidige situatie. In de Strijbeekse Heide daarentegen, maken de scores duidelijk dat de variant niet de gewenste verbetering oplevert. De methode is in de studiegebieden een bruikbaar hulpmiddel gebleken om de varianten ten opzichte van elkaar te beoordelen.

De STOWA in het kort

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. In 2002 waren dat alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen, de provincies en het Rijk (i.c. het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en de Dienst Weg- en Waterbouw).

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van behoefte-inventarisaties bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n vijf miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: +31 (0)30-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl.

Inhoud

Colofon

Samenvatting

Stowa in het kort

1	Inleiding.....	1
1.1	Algemeen	1
1.2	De Waternood-methode in het kort.....	2
1.3	Probleemstelling.....	3
1.4	Doelstelling.....	4
1.5	Leeswijzer.....	5
2	Afweging van conflicterende functie-eisen.....	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Methode voor afweging op basis van doelrealisatie en waardering	10
2.2.1	Inleiding.....	10
2.2.2	Doelrealisatie	11
2.2.3	Homogene deelgebieden.....	12
2.2.4	Waardering.....	13
2.2.5	Procedure voor afweging.....	15
2.3	Functies en doelen zonder doelbenadering	18
2.3.1	Aquatische natuur	19
2.3.2	Extreme gebeurtenissen	20
2.3.3	Waterkwaliteit.....	20
2.3.4	Kosten en baten.....	20
2.3.5	Beleving	21
3	Voorbeeldtoepassing Holocene proefgebied	23
3.1	Inleiding	23
3.2	Holocene proefgebied Reeuwijk.....	24
3.3	Oppervlaktewater-grondwatermodellering Reeuwijk	27
3.4	Berekening doelrealisatie voor de afzonderlijke functies.....	29
3.4.1	Doelrealisatie terrestrische natuur	31
3.4.2	Doelrealisatie landbouw	31
3.4.3	Doelrealisatie stedelijk gebied	33
3.4.4	Aquatische natuur	34
3.4.5	Totale doelrealisatie.....	34

3.5	Homogene deelgebieden	36
3.6	Variant 'Reductie inlaatwater'	39
3.7	Afweging op basis van doelrealisatie en waardering	41
3.7.1	Doelrealisatie voor terrestrische natuur, stedelijk gebied en landbouw	41
3.7.2	Aquatische natuur	42
3.7.3	Waardering	43
3.7.4	Resultaten	45
4	Voorbeeldtoepassing Pleistoceen proefgebied	47
4.1	Inleiding	47
4.2	Pleistoceen proefgebied de Strijbeekse Heide	48
4.3	Grondwatermodellering Strijbeekse Heide	51
4.4	Resultaten doelrealisatie	53
4.4.1	Doelrealisatie terrestrische natuur	53
4.4.2	Doelrealisatie landbouw	53
4.4.3	Doelrealisatie stedelijk gebied	55
4.4.4	Aquatische natuur	55
4.4.5	Totale doelrealisatie	55
4.5	Homogene deelgebieden	57
4.6	Variant Vernatting natuurgebieden	61
4.7	Afweging op basis van doelrealisatie en waardering	62
4.7.1	Doelrealisatie voor terrestrische natuur, stedelijk gebied en landbouw	62
4.7.2	Aquatische natuur	63
4.7.3	Waardering	64
4.7.4	Resultaten	66
5	Implementatie in het Waterlood-instrumentarium	69
5.1	Inleiding	69
5.2	Technische informatiebehoefte	69
5.3	Functionaliteit in het instrumentarium	71
6	Discussie	73
6.1	Algemeen	73
6.2	Afweging tussen verschillende functies	73
6.3	Gevoeligheidsanalyse en onzekerheid	74
6.4	Toepassing in de voorbeeldgebieden	75
7	Conclusies en aanbevelingen	77
7.1	Conclusies	77
7.2	Aanbevelingen	78
8	Literatuur	79

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voor u ligt een van de twee rapporten van het project 'OGOR Natuur en Functieafweging', een van de projecten uit het STOWA-onderzoeksprogramma Waternood.

In 1998 is door de projectgroep Waternood een rapport uitgebracht waarin is aangegeven hoe in de praktijk van de landinrichting en het waterbeheer rekening kan worden gehouden met de eisen die vanuit de verschillende functies worden gesteld aan de waterhuishouding (Projectgroep Waternood, 1998). In het rapport wordt een systematiek beschreven die gebruikt kan worden om het beheer van oppervlaktewatersystemen af te stemmen op grondwatereisen en om te komen tot afweging van soms tegengestelde eisen aan de waterhuishouding. Deze 'Waternood'-systematiek is inmiddels breed aanvaard als kader voor de afweging van hydrologische eisen en voor de bepaling van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime.

In het Waternoodrapport is een algemene beschrijving gegeven van de te volgen aanpak. De procedure is echter nog onvoldoende uitgewerkt om door waterbeheerders zonder meer te kunnen worden gebruikt. Daarom is door de STOWA in 1999 het onderzoeksprogramma Waternood gestart dat een voor waterbeheerders bruikbaar instrumentarium moet opleveren. Aan een consortium van TNO-NITG, Alterra en WL is gevraagd om het onderdeel 'OGOR-Natuur en Functieafweging' uit te werken.

Het projectteam is begeleid door een commissie bestaande uit de volgende personen:

ir. T. Visser (vz.) (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden)

ir. A. van Asperen (Waterschap De Grote Waard)

drs. R. van Ek (RIZA)

ing. H. Folkerts (Waterschap Wilck & Wiericke)

ir. S.C.C. Helmyr (namens STOWA)

ir. M.C.C.J. Mulders (Waterschap Mark en Weerij)

drs. M. Rijken (Provincie Gelderland)

ir. N.G.J. Straathof (Natuurmonumenten)

ir. B. Worm (Waterschap Regge & Dinkel)

Financiering van het project heeft plaatsgevonden vanuit het STOWA-programma 'Waternood', het ICES-programma 'Delft Cluster' en het LNV-programma 'Integraal Waterbeheer'.

Alvorens in te gaan op de opzet van deze studie zal in het volgende eerst kort een samenvatting worden gegeven van de Waternood-methode zoals die is beschreven door de projectgroep Waternood.

1.2 De Waternood-methode in het kort

De Waternood-methode heeft een cyclisch karakter. In figuur 1.1 zijn de stappen uit de Waternood-werkwijze weergegeven. De eerste stap is om per combinatie van grondsoort en bodemgebruik na te gaan aan welke hydrologische voorwaarden dient te worden voldaan om de voor het gebied geldende functie optimaal uit te kunnen oefenen, en bij welke hydrologische omstandigheden een zodanige schade ontstaat dat de functie-doelstellingen niet worden gehaald (Stap 1, 'vaststellen optimaal grondwaterregime, OGR, en optimaal oppervlaktewaterregime, OOR').

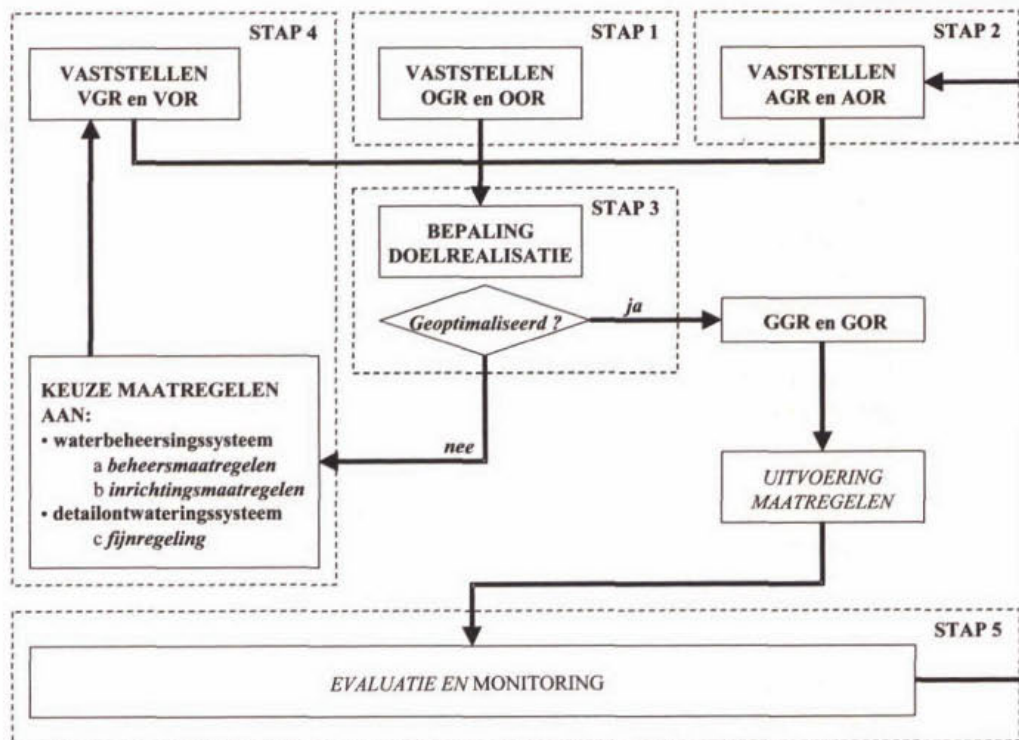
Daarnaast moet bekend zijn wat het oppervlakte- en grondwaterregime is in de huidige situatie (Stap 2, 'vaststellen actueel grondwaterregime en actueel oppervlaktewaterregime'). Op basis van deze kennis kan vervolgens worden bepaald in welke mate de waterhuishouding voldoet aan de functie-eisen (Stap 3, 'bepaling doelrealisatie').

Wanneer op basis van de berekende doelrealisatie blijkt dat de huidige waterhuishouding voldoet aan de functie-eisen, is geen verdere aanpassing nodig. De actuele grond- en oppervlaktewaterregimes (AGR en AOR) komen dan overeen met de optimale grond- en oppervlaktewaterregimes. Dit zal echter zelden het geval zijn, omdat de functies veelal onderling tegenstrijdige eisen stellen. Bijvoorbeeld omdat in de landbouwgebieden in het voorjaar lage grondwaterstanden gewenst zijn om mest uit te rijden en de grond te kunnen bewerken, terwijl in diezelfde periode in de natuurgebieden vaak plas-dras situaties gewenst zijn.

Op basis van de berekende doelrealisatie kan worden nagegaan wat de belangrijkste knelpunten zijn (op welke plekken is de doelrealisatie onaanvaardbaar laag?) en kunnen maatregelen worden geselecteerd die er op gericht zijn om de knelpunten weg te nemen. Stap 4 uit de Waternoodprocedure bestaat daarom uit de keuze van maatregelen en het doorrekenen van de effecten op de waterhuishouding: wat zijn de verwachte grond- en oppervlaktewaterregimes (VGR en VOR) na uitvoering van de maatregelen?

Na de vaststelling van het verwachte grond- en oppervlaktewaterregime kan de doelrealisatie in de verwachte situatie worden bepaald, en kan worden nagegaan of in deze situatie wél voldoende recht wordt gedaan aan de verschillende functies. Is dat het geval, dan komt het verwachte regime overeen met het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGR en GOR) en kan worden overgegaan tot de uitvoering van de maatregelen. Is dat niet het geval dan zal gezocht moeten worden naar andere maatregelen die leiden tot een meer bevredigend resultaat. Is er geen enkele oplossing die voor alle partijen aanvaardbaar is, dan kan dat reden zijn om de functies anders in te vullen (ander gewastype of ander natuurdoeltype) of de bestemming van de gronden te wijzigen. Dat laatste maakt echter geen deel meer uit van de in het Waternoodrapport geschetste procedure.

Het laatste onderdeel van de Waternood-methode is de monitoring en de evaluatie (Stap 5), die het mogelijk moet maken om te bepalen of de genomen maatregelen inderdaad het gewenste effect hebben gehad en of het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime daadwerkelijk is bereikt.



Figuur 1.1 Stappenplan volgens de Waterlood-procedure. Uit: Projectgroep Waterlood (1998).

OGR = optimale grondwaterregime

OOR = optimale oppervlaktewaterregime

AGR = actuele " "

AOR = actuele " "

GGR = gewenste " "

GOR = gewenste " "

VGR = verwachte " "

VOR = verwachte " "

1.3 Probleemstelling

De eerste stap in de Waterlood-methode is het vaststellen aan welke hydrologische voorwaarden een standplaats of een gebied moet voldoen voordat het regime optimaal kan worden genoemd. Daarna dient voor een bepaald grond- en oppervlaktewaterregime de doelrealisatie te worden bepaald. Als duidelijk is uit welke hydrologische stuurvariabelen de OGOR voor bijvoorbeeld terrestrische natuur bestaat, moet nog een functioneel verband worden geformuleerd waarmee kan worden berekend wat de doelrealisatie is als de hydrologische condities anders zijn dan optimaal. Voor de functie natuur wordt daarover apart gerapporteerd in het rapport 'Doelrealisatie natuur' (Runhaar et al., 2002).

Als eenmaal bekend is wat voor alle functies in een gebied de berekende doelrealisatie is bij een bepaald grond- en oppervlaktewaterregime, is de vraag of dit het *gewenste* grond- en oppervlaktewaterregime (GGR) is. Vaak zal dat niet het geval zijn, omdat voor

bepaalde functies of delen van het gebied de doelrealisatie lager is dan 'gewenst'. In dat geval zal moeten worden gekeken met behulp van welke ingrepen en maatregelen de doelrealisatie kan worden verhoogd. Het kan daarbij gebeuren dat een ingreep leidt tot een verbetering voor de ene functie, maar een verslechtering voor de andere. Zo kan vernatting ten behoeve van de natuur leiden tot schade in naastgelegen landbouwgebieden.

In het cyclische proces tussen stap 3 en 4 moet steeds een afweging worden gemaakt: is de VGOR een verbetering ten opzichte van de AGOR? Als een verhoging van de doelrealisatie als gevolg van maatregelen leidt tot een evenredige verlaging in een naastgelegen gebied, zal ook het belang of de waardering voor de gebiedsdelen aan de orde moeten komen. Met andere woorden, als verschillende functies conflicterende eisen stellen aan de hydrologische condities, zal het belang van de verschillende functies of gebiedsdelen onderling moeten worden afgewogen. Daarmee komen we bij de centrale vraag in dit rapport:

Hoe kunnen functies met conflicterende hydrologische functie-eisen worden afgewogen en varianten worden vergeleken?

1.4 Doelstelling

De doelstelling van deze studie is een methode te formuleren die het mogelijk maakt om functies met conflicterende hydrologische functie-eisen af te wegen en varianten te vergelijken. De methode gaat uit van de berekende doelrealisatie zoals beschreven in het Waternood-schema in figuur 1.1. De methode is bedoeld als hulpmiddel voor waterbeheerders om het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) te bereiken en is als applicatie opgenomen in het Waternood-instrumentarium.

Meer specifiek is het doel om:

- de technische informatie vast te stellen die een waterbeheerder nodig heeft om een afweging tussen functiebelangen te kunnen maken (technische informatiebehoefte). Dit betreft vooral de informatie die nodig is om de doelrealisatie te berekenen en te presenteren, om als goede bouwsteen voor de afweging te kunnen dienen;
- de technische informatiebehoefte te illustreren door in twee studiegebieden en voor enkele varianten de doelrealisatie te berekenen;
- een methode uit te werken waarin op basis van doelrealisatie en het toekennen van gewichten aan gebieden en aan functies de consequenties van beleidskeuzen in het proces van afweging inzichtelijk worden gemaakt;
- de consequenties van het gebruik van de doelrealisatie als basis voor de afweging te laten zien door in de studiegebieden het afwegingsproces te doorlopen;

Het gaat er dus om het bestuurlijke afwegingsproces langs de lijnen van Waternood te faciliteren en van technische bouwstenen te voorzien. Het is uiteraard niet mogelijk om de bestuurlijke belangenafweging te generaliseren tot tools in het Waternood-instrumentarium, maar wel om een procedure te beschrijven bestaande uit een aantal stappen waarin door de beleidsmakers transparante en herhaalbare keuzen kunnen worden gemaakt die uitmonden in de 'beste mix' tussen functiebelangen.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode voor afweging van functiebelangen uiteengezet. Hoofdstukken 3 en 4 beschrijven de toepassing in de proefgebieden Reeuwijk en Strijbeekse Heide, waarin wordt ingegaan op de berekening van de doelrealisatie, de vergelijking van de huidige situatie met een geformuleerde variant, de toekenning van waardering aan deelgebieden, en tenslotte de afweging van de huidige situatie met de variant. Hoofdstuk 5 beschrijft de implementatie van de afwegingsmethode in het Waternood-instrumentarium. Na een discussie in hoofdstuk 6 volgen de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 7.

2 Afweging van conflicterende functie-eisen

2.1 Algemeen

In de Waternood-methode wordt uit de vergelijking van het actuele regime (AGOR) en het optimale regime (OGOR) de doelrealisatie berekend. Als in een studiegebied eenmaal de doelrealisatie is bepaald, is de volgende stap om te evalueren of maatregelen nodig zijn om de situatie verder te verbeteren. Als geen verbeteringen hoeven te worden uitgevoerd, is de GGOR bereikt. Het is belangrijk om te benadrukken dat het hier gaat om de hydrologische condities die als randvoorwaarden moeten worden gezien voor het functioneren van de vegetatie. Hiermee is nog geen voorspelling gedaan over het daadwerkelijk voorkomen van de gewenste vegetatie.

In veel gevallen kunnen goed gekozen maatregelen er toe leiden dat in een deel van het gebied de doelrealisatie wordt verbeterd, zonder dat andere delen van het gebied daar nadeel van ondervinden. Er is dan geen sprake van conflicterende hydrologische eisen en dient in het gebied alleen een beslissing te worden genomen of de verbetering van de hydrologische condities opwegen tegen de kosten die moeten worden gemaakt om de verbetering te realiseren. Als dat zo is, kunnen de maatregelen worden uitgevoerd en is de GGOR bereikt. Als de verbeteringen niet opwegen tegen de te maken kosten, is de GGOR ook bereikt, want dan kan ook gezegd worden dat het regime in overeenstemming is met wat gewenst is.

Vaak zal het echter zo zijn dat verbeteringen in het ene gebiedsdeel leiden tot een verslechtering in het andere. Een bekend voorbeeld is de nadelige gevolgen voor de landbouw die kunnen optreden als gevolg van de voor natte natuur vereiste vernattingsmaatregelen. In dat geval zal dus een belangenafweging moeten worden gemaakt tussen de verbeteringen die een ingreep oplevert voor de ene functie, ten opzichte van de verslechtering die de andere functie ondergaat.

De berekende doelrealisatie is hierbij een maat die de verbetering en verslechtering van de hydrologische condities kwantificeert voor de in de betreffende gebiedsdelen gedefinieerde functies. De doelrealisatie is gedefinieerd als de verhouding tussen de functieervulling bij de huidige of verwachte hydrologische condities en de functieervulling bij optimale hydrologische condities. Op deze manier brengt de doelrealisatie de gevolgen voor geheel verschillende functies en doelen (natuurwinst versus gewas-deriving) onder één noemer. Toch is alleen doelrealisatie in zulke gevallen met conflicterende belangen niet voldoende om een beslissing te kunnen forceren teneinde de GGOR te bereiken. Wat is bijvoorbeeld beter: 12% verhoging in de doelrealisatie van een areaal met 'Nat, matig voedselrijk grasland' versus 9% verlaging van de doelrealisatie van een perceel tarwe? Dat is alleen te zeggen als een oordeel wordt uitgesproken over het belang van het ene gebiedsdeel met een bepaalde functie ten opzichte van het andere.

In veel gevallen zal deze beslissing misschien voor de hand liggen en daarmee relatief gemakkelijk zijn ('het areaal natuur is slechts klein ten opzichte van het perceel landbouw'; 'het natuurdoeltype is zeldzaam in de provincie en maakt deel uit van de EHS'; 'het gebied heeft een landbouwkundige hoofdfunctie'; 'het gebied is nog niet aangekocht en is momenteel nog in landbouwkundig gebruik'; 'het kost te veel'), maar soms ook niet. Bovendien is het wenselijk om een afweging transparant, inzichtelijk en reproduceerbaar te maken. Ten slotte geeft een meer gestructureerde methode de mogelijkheid om voor een groter gebied een zelfde soort beslissing te nemen in meerdere subgebieden zonder in elk individueel subgebied specifieke argumenten te moeten bedenken.

Waternood kan worden ingezet op momenten dat in een gebied veranderingen aan de orde zijn zoals bijvoorbeeld een herinrichting of reconstructie. Globaal kan een onderscheid worden gemaakt tussen de functionele toekenning door provincies en de beoordeling van de actuele situatie en maatregelen door waterschappen. Erg scherp is deze lijn overigens niet te trekken, want vaak is het een samenspel tussen waterschap en provincie, en worden varianten vergeleken waarin niet alleen effecten van maatregelen worden geanalyseerd, maar ook functieveranderingen worden bekeken.

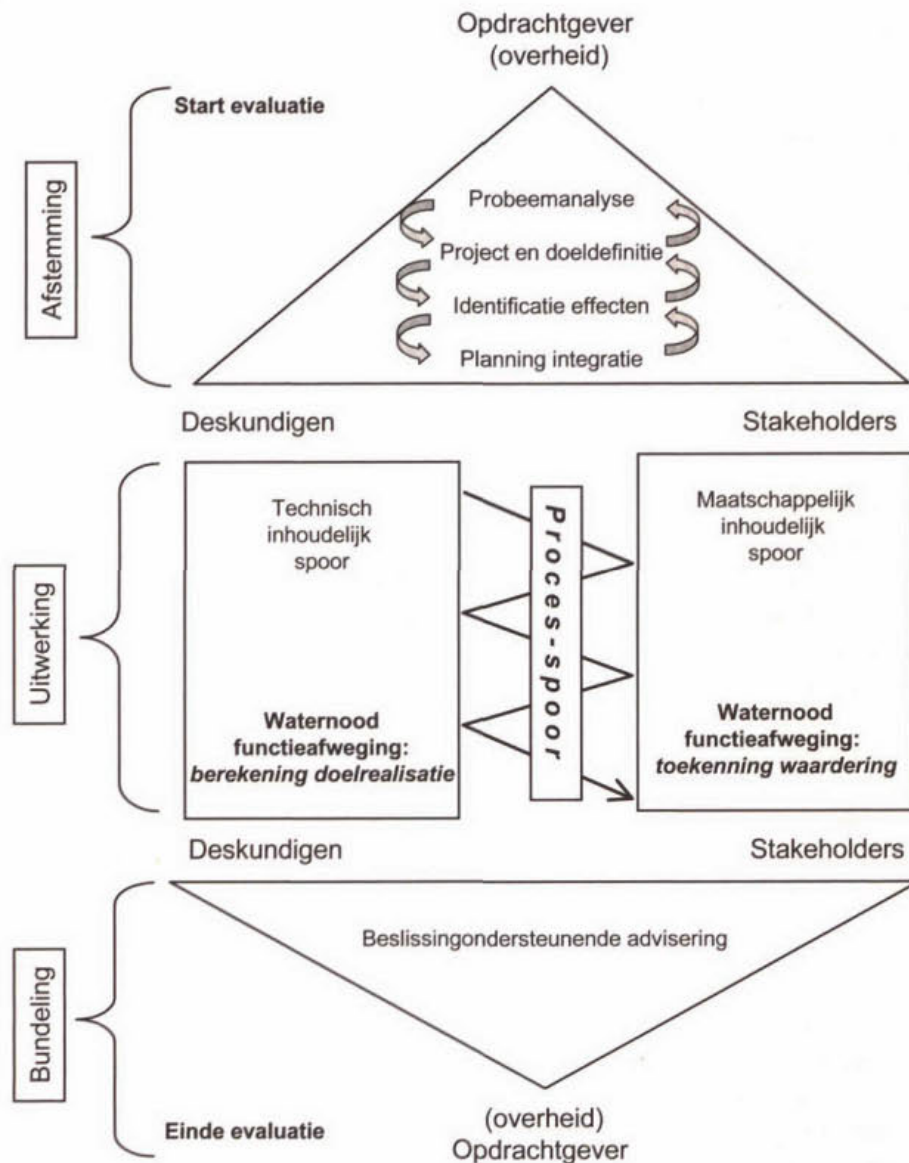
Afweging kan spelen op het niveau van een plangebied als geheel, maar ook binnen dit gebied op een kleiner schaalniveau (bijvoorbeeld tussen een natuurgebiedje en het omliggende landbouwgebied). Het Waternood-instrumentarium kan in principe op beide schaalniveaus worden ingezet. In de hier beschreven methode wordt eigenlijk geen onderscheid tussen beide schaalniveaus gemaakt. Het is vooral de beschikbare informatie die bepaalt op welk schaalniveau uitspraken kunnen worden gedaan.

Afweging van functiebelangen is een proces dat zowel een technisch-inhoudelijke kant heeft als een bestuurlijk-politieke. De afweging ligt uiteraard niet uitsluitend op het terrein van de vakinhoudelijke deskundigen, maar ook niet uitsluitend op het bestuurlijke vlak. Figuur 2.1 is een schematische weergave van het proces dat wordt doorlopen bij de uitvoering van een project. Na een afstemmingsfase waarin het probleem wordt geanalyseerd en een project wordt geïnitieerd, volgt een uitwerkingsfase. In de uitwerkingsfase lopen een technisch-inhoudelijk en een maatschappelijk-inhoudelijk spoor parallel. De technisch-inhoudelijke deskundigen zijn degenen die met behulp van hydrologische systeemkennis kunnen aangeven wat de toestand van het systeem is, en op welke manier gemaakte keuzen leiden tot een al dan niet gewenst resultaat. De belanghebbenden ('stakeholders' in figuur 2.1) kunnen aangeven welke prioriteiten worden gesteld en welke belangen moeten doorklinken in de gevolgde oplossingen. Tijdens het project in uitvoering wordt zo een 'processpoor' gevolgd waarin een wisselwerking plaatsvindt tussen de deskundigen en de stakeholders. Nadat het project aldus is uitgewerkt, vindt ten slotte een bundeling plaats waarin de opdrachtgever wordt geadviseerd in zijn of haar definitieve beslissingen.

De stakeholders kunnen bestaan uit al diegenen die in een plangebied op enigerlei wijze belang hebben bij de uitkomst van een project. Dat kunnen zijn bewoners, agrariërs, natuurorganisaties, recreanten, lokale belangengroepen, maar ook de overheid zelf. De deskundigen zijn veelal medewerkers van waterschappen, provincies, de diensten landelijk gebied, adviesbureaus, waterleidingbedrijven, natuurbeschermings- en landbouworganisaties. Zij zijn ook de beoogde gebruikers van het Waternood-instrumentarium. De hier geschetste methode voor functieafweging maakt onderdeel uit van het

instrumentarium en is gericht op de genoemde deskundigen. Bij de uitvoering van de functieafweging zullen zij een interactie moeten aangaan met de stakeholders om zo het processpoor te kunnen doorlopen.

In dit hoofdstuk wordt eerst de methode beschreven om op basis van doelrealisatie en waardering conflicterende hydrologische functie-eisen af te kunnen wegen en varianten te kunnen vergelijken. Daarna wordt besproken welke functies en doelen in deze methode worden meegenomen en welke buiten beschouwing blijven.



Figuur 2.1: schematische weergave van het 'processpoor' dat wordt doorlopen bij de uitvoering van een project en de wisselwerking tussen opdrachtgever, vakinhoudelijke deskundigen en andere betrokkenen (naar: Brouwer et al., in prep.)

2.2 Methode voor afweging op basis van doelrealisatie en waardering

2.2.1 Inleiding

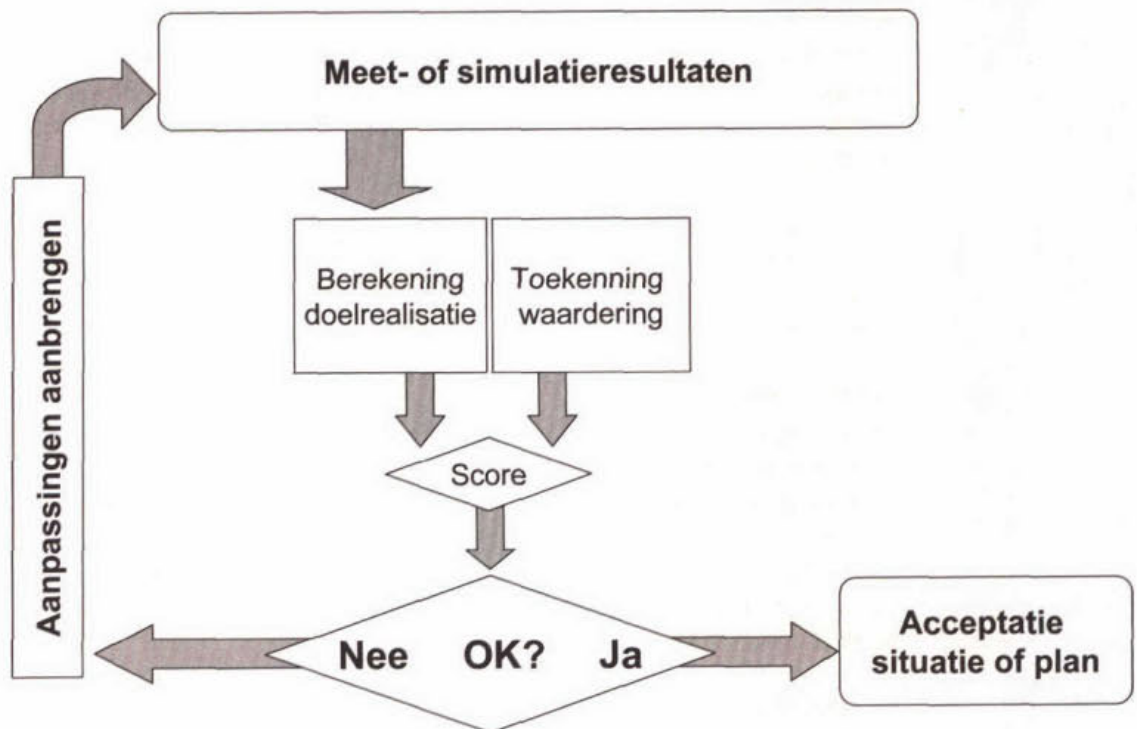
Het waterbeheer wordt gebaseerd op doelstellingen met betrekking tot de landgebruiksfuncties in het beheerde gebied. Om te kunnen vaststellen of de doelstellingen worden gehaald, is het nodig om deze doelstellingen te formuleren in termen die zich lenen voor kwantificering. In de Waternood-systematiek worden de hydrologische functie-eisen vastgelegd in een OGOR. Het criterium om te kwantificeren in hoeverre de OGOR wordt gehaald is de doelrealisatie. Maatregelen en varianten zullen verschillende waarden en ruimtelijke verdelingen van de doelrealisatie opleveren, hetgeen onderlinge rangschikking van alternatieven mogelijk maakt. De functie-doelstellingen kunnen zo met behulp van een kwantificeerbare maat worden getoetst, wat bevorderend kan zijn voor objectiviteit en transparantie in de besluitvorming.

Kernbegrip in de Waternood-systematiek is dus de doelrealisatie (figuur 2.2) en de hier beschreven methode voor afweging is dan ook gebaseerd op de voor de verschillende functies berekende doelrealisatie. Echter, het feit dat voor verschillende functies een zelfde dimensieloze maat op dezelfde schaal (0–100%) wordt gehanteerd, betekent nog niet dat de verschillende betekenis van de afzonderlijke functies is verdwenen. Aan verschillende functies kan een verschillend belang worden gehecht. Een bepaalde doelrealisatie kan voor de ene functie acceptabel worden gevonden, maar voor de andere niet. Het kan zelfs zo zijn dat aan dezelfde functie in verschillende deelgebieden een ander belang wordt gehecht. Zo lang er sprake is van één criterium (de doelrealisatie voor één enkele functie), dan ligt in beginsel de oplossing eenduidig in het beslisprobleem opgesloten (Vernes et al., 1997). In de praktijk hebben we meestal te maken met een diversiteit van functies, dus moet de beslissing genomen worden op basis van meerdere criteria (de doelrealisatie voor meerdere functies). Dit is in principe een multicriteria-probleem.

Om de waarde van de doelrealisatie berekend in het ene gebiedsdeel te kunnen vergelijken met die in een ander gebiedsdeel, wordt hier het begrip waardering geïntroduceerd. De belangen die aan functies worden gehecht worden uitgedrukt in een – per gebiedsdeel te bepalen – waardering voor die functie. Deze waardering (figuur 2.2) representeert het belang van een gebiedsdeel met een bepaalde functie en kan worden uitgedrukt in een gewicht. Zo wordt de mate waarin doelstellingen worden gehaald uitgedrukt in de doelrealisatie en het belang van het behalen van een bepaalde doelstelling in een waardering. Besluitvorming komt nu neer op het gecombineerd afwegen van belangen en effecten. Door de doelrealisatie te koppelen aan een waardering wordt het mogelijk om te beoordelen welke veranderingen in de doelrealisatie te verkiezen zijn boven andere. Deze methode, de gewichtenmethode, is een eenvoudige – maar beslist niet de enige – multicriteria-oplossingsmethode voor een dergelijk probleem. De methode is hier gekozen om de eenvoud en het feit dat hierbij gebruik kan worden gemaakt van de doelrealisatie.

Op deze manier wordt het mogelijk om vergelijkingen te maken tussen varianten en te beoordelen welke 'beter' is. Tevens kunnen zo de effecten van maatregelen worden beoordeeld om te bezien of deze een verbetering hebben opgeleverd. Verbeteringen en de soms onvermijdelijke verslechtingen kunnen zo tegen elkaar worden afgewogen. De veranderingen in doelrealisatie én de gewichten bepalen hierbij welke variant de beste

balans heeft tussen verbeteringen en verslechteringen. De rest van het hoofdstuk beperkt zich tot de gewichtenmethode.



Figuur 2.2: stroomschema voor afweging binnen Watnood op basis van doelrealisatie en waardering

2.2.2 Doelrealisatie

De doelrealisatie kwantificeert in hoeverre de hydrologische doelstellingen onder een bepaald regime worden gehaald, zie figuur 1.1. Het is dus van cruciaal belang dat voor de afzonderlijke landgebruiksfuncties duidelijk is op welke manier de doelrealisatie kan worden berekend. De berekening van de doelrealisatie voor terrestrische natuur is uitgewerkt in Runhaar et al. (2002) en voor landbouw in Van Bakel et al. (2002). Voor aquatische natuur hebben Van der Molen & Verdonschot (2002) geen doelbenadering gevolgd, maar een effectgerichte benadering waarin een relatieve verandering als gevolg van een type maatregel wordt gekwantificeerd. Voor stedelijk gebied, recreatie en andere denkbare functies (waterberging, meervoudig ruimtegebruik) is (nog) niet uitgewerkt op welke manier de doelrealisatie kan worden berekend.

Om bij het formuleren van varianten te kunnen beoordelen op welke manier een sub-optimale doelrealisatie kan worden verbeterd, is het nodig om inzicht te hebben in de factoren die bepalend zijn geweest voor de waarde van de doelrealisatie. Dat betekent dat de doelrealisatie voor de onderliggende hydrologische stuurvariabelen afzonderlijk bekend moet zijn. Voor de functie natuur gaat het om de hydrologische stuurvariabelen GLG, GVG, droogtestress (al of niet gecombineerd met GLG), herkomst water (al of niet uitgesplitst naar kwel en overstroming), zie Runhaar et al. (2002). Voor landbouw zijn dit GLG en GHG, zie Van Bakel et al. (2002). In dit project is voor stedelijk gebied de GHG als maat genomen op basis waarvan de doelrealisatie wordt berekend (zie de hoofdstukken 3 en 4).

Op basis van inzicht in de doelrealisatie van hydrologische stuurvariabelen wordt duidelijk welke ingrepen kunnen leiden tot een verhoging van de doelrealisatie. Met een ingreep wordt hier bedoeld een aangebrachte verandering in een van de stuurvariabelen (bijvoorbeeld een verhoging van de GVG). Als inzicht is verkregen met behulp van welke ingrepen de doelrealisatie kan worden verhoogd (hetzij tot optimaal of sub-optimaal), is vervolgens de vraag op welke manier moet worden afgewogen tussen conflicterende belangen.

De berekening van de doelrealisatie en de analyse van ingrepen waarmee de doelrealisatie kan worden verhoogd is in het 'processpoor' in figuur 2.1 met name de taak van de technisch-inhoudelijk deskundigen. Voor de volgende stap is interactie nodig met de stakeholders in het maatschappelijk-inhoudelijke spoor.

2.2.3 *Homogene deelgebieden*

De berekening van de doelrealisatie vindt in het Waternood-instrumentarium plaats op gridcelniveau. De afweging zal echter onmogelijk op gridcelniveau kunnen worden uitgevoerd. Het is niet werkbaar om tussen gridcellen onderling een prioritering aan te brengen. Het is daarom noodzakelijk om eenheden te definiëren op een hoger schaalniveau dan de individuele gridcel. Deze eenheden zullen bestaan uit een bepaalde selectie van gridcellen, of anders gezegd, de eenheden worden gedefinieerd door een bepaalde indeling van alle gridcellen in een gebied.

De eenheden moeten voldoen aan een aantal eisen:

- De indeling moet zodanig zijn dat in het verdere proces van afweging de belangrijke aspecten, elementen, gebiedseigenschappen en belangen goed tot uiting komen.
- De indeling moet leiden tot eenheden bestaande uit gridcellen die onderling vergelijkbaar zijn en waarvan statistische kentallen voor de doelrealisatie kunnen worden bepaald.
- De indeling moet leiden tot eenheden waaraan een eenduidige waardering kan worden gekoppeld.
- De indeling moet eenheden opleveren die de belangrijke verschillen tussen varianten tot uiting laat komen.
- De indeling moet leiden tot een zo beperkt mogelijk werkbaar aantal eenheden.

Deze eenheden worden hier 'homogene deelgebieden' genoemd en vormen in de hier beschreven methode voor afweging een cruciale rol. Op basis van de geschetste eisen, kan een homogeen deelgebied worden gedefinieerd als:

een kleinere eenheid van een studiegebied die eenvormig is in de voor het afwegingsproces belangrijke eigenschappen met een gemiddelde doelrealisatie die representatief is voor deze eenheid.

Het criterium waarop de indeling wordt gebaseerd ligt niet vast. Het ligt voor de hand om de indeling te baseren op:

- functie
- natuurwaarde, economische waarde
- waterbeheereenheden
- maatregelen
- doelrealisatie
- planvorming

De homogene deelgebieden zijn waarschijnlijk meestal gebieden met één (of soms meer) functies, met een min of meer uniform beheer, waaraan een bepaalde waardering kan worden gekoppeld. Het zijn waarschijnlijk ook gebieden met een min of meer gelijke doelrealisatie. Ze zijn niet noodzakelijkerwijs aaneengesloten.

In de afwegingsprocedure wordt het plangebied onderverdeeld in homogene deelgebieden en wordt voor deze homogene deelgebieden een geaggregeerde doelrealisatie berekend. Ook worden de waarderingsfactoren toegekend aan de deelgebieden. De indeling is bepalend voor de verdere afweging. Het is dan ook belangrijk dat de indeling wordt uitgevoerd in samenspraak tussen de technisch-inhoudelijke deskundigen en de maatschappelijk-inhoudelijke stakeholders (figuur 2.1).

2.2.4 Waardering

Varianten kunnen worden vergeleken door alleen de doelrealisatie in beschouwing te nemen, bijvoorbeeld door de varianten te rangschikken naar de hoogste gemiddelde doelrealisatie. Deze werkwijze komt er eigenlijk op neer dat aan alle eenheden (gridcellen of homogene deelgebieden) waarvoor de doelrealisatie is berekend gelijke gewichten worden toegekend. Met andere woorden, op deze manier wordt op impliciete wijze de keuze gemaakt dat alle eenheden, ongeacht de functie of toestand, van even groot belang zijn. Dat is een legitieme, maar ook vrij willekeurige keuze. Waarom zou een verbetering met 1% in een gebied met het veel voorkomende natuurdoeltype X evenveel waard zijn als een verbetering met 1% voor het uiterst zeldzame natuurdoeltype Y? Een verslechtering met 1% in landbouwgewastype A levert misschien wel meer schade op dan een verslechtering met 1% in gewastype B.

Een middel om de berekende waarde van de doelrealisatie in het ene gebiedsdeel te kunnen vergelijken met die in een ander gebiedsdeel, wordt geboden door gebruik te maken van het begrip waardering. Door een waardering te introduceren in de vorm van gewichten kan het belang van het ene gebiedsdeel ten opzichte van het andere worden aangegeven. Dit is waarschijnlijk het moeilijkste en meest controversiële element van de methode. Toch kan worden gesteld dat elke afweging vereist dat beslissingen moeten worden genomen over het belang of de waardering die functies of gebieden ten opzichte van elkaar innemen. Al was het maar de bewuste beslissing om geen gewichten te gebruiken en zo dus aan alle eenheden hetzelfde belang toe te kennen. Het wél gebruiken van gewichten biedt uiteraard de mogelijkheid om een differentiatie aan te brengen in de waarde die gebiedsdelen vertegenwoordigen.

De vraag is vervolgens op welke manier gewichten voor de homogene deelgebieden kunnen worden bepaald. In het 'processpoor' uit figuur 2.1 is aangegeven dat het toekennen van gewichten bij uitstek een verantwoordelijkheid is voor de maatschappelijk-inhou-

delijke stakeholders, met name de beleidsmakers en beslissers bij waterschap en provincie. Zij zullen in gesprek met belanghebbenden moeten uitmaken hoe de gewichtenverdeling in een plangebied komt te liggen. Uiteraard zullen de toegekende gewichten altijd subjectieve keuzen blijven, maar wel keuzen die de meningen over een plangebied representeren. Ondanks het feit dat bepaling van de gewichten per definitie subjectief zal zijn, is het wel zo dat hoe meer de bepaling wordt gebaseerd op beschikbare informatie, des te beter de bepaling kan worden geformaliseerd en geüniformeerd over het plangebied.

Informatie die voor de bepaling van gewichten gebruikt kan worden, is informatie gekoppeld aan de functies in een gebied:

- *Natuurwaardering*; De functie natuur wordt in de Waternood-systematiek onderverdeeld in natuurdoeltypen die weer bestaan uit vegetatietypen. Bij een aantal provincies wordt een systematiek voor natuurwaardering gehanteerd voor de in de provincie voorkomende natuurdoeltypen. Deze waardering, vaak gebaseerd op factoren zoals zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid, kan in principe rechtstreeks worden gebruikt om het belang van het ene homogene deelgebied ten opzichte van het andere weer te geven.
- *Landbouweconomisch belang*; Voor landbouwgewassen is een indeling naar potentiële gewasopbrengsten een voor de hand liggende manier om gewichten te bepalen.
- *Socio-economisch belang*; Voor stedelijke gebieden is minder eenduidig aan te geven waarop de waardering kan worden gebaseerd. Een factor van belang die eisen aan het waterbeheer stelt is het voorkomen van wateroverlast. Vaak zal het zo zijn dat het voorkomen van wateroverlast niet als een belang wordt afgewogen tegen andere in het gebied spelende belangen, maar meer wordt gezien als een harde randvoorwaarde. In dat geval vallen varianten waarin niet wordt voldaan aan de vereisten voor drooglegging bij voorbaat al af en is er geen sprake van afweging.

Naast informatie gekoppeld aan functies, kunnen ook andere aspecten een rol spelen zoals:

- *Ruimtelijke ordening en planvorming*; Belangrijke elementen in de ruimtelijke ordening, zoals bijvoorbeeld de Ecologische Hoofdstructuur en de Agrarische Hoofdstructuur, het provinciaal Waterhuishoudingsplan, de stroomgebiedsvisie (WB21) en de verdogingskaart (IPO), zullen bepalend zijn voor het belang dat wordt gehecht aan gebieden. Daarnaast zullen in een gebied bestaande plannen (streekplan) en nieuwe planvorming bepalen in welke gebieden in ieder geval bepaalde doelen worden nagestreefd.
- *Functioneren binnen het hydrologische systeem*; Het feit dat sommige gebiedsdelen beter tot ontwikkeling kunnen komen dan andere, kan een reden zijn om deze gebieden verschillend te waarderen. In de Waternood-systematiek wordt het functioneren van gebiedsdelen gekwantificeerd met de doelrealisatie, hetgeen betekent dat de doelrealisatie zelf een factor kan zijn die de waardering bepaalt.
- *Gebiedskennis*; Naast alle objectieve criteria die de waardering voor gebiedsdelen bepalen, is het natuurlijk onmiskenbaar dat subjectieve *expert knowledge* van gebiedskundige waterbeheerders en bestuurders een belangrijke rol speelt bij de beoordeling van belangen in een gebied.

Zoals gezegd, is een voorstel doen voor de te hanteren gewichten vooral een verantwoordelijkheid van beleidsmakers, namelijk door met behulp van integrale beleidsvorming overeenstemming te bereiken met in principe alle actoren in een gebied. In de wisselwerking tijdens het processpoor (figuur 2.1) is het vervolgens weer de technisch-inhoudelijke deskundige die de consequenties van de gemaakte keuzen kan laten zien.

2.2.5 Procedure voor afweging

In deze paragraaf worden twee procedures geschetst voor de uitvoering van de functieafweging op basis van de beschreven doelrealisatie en waardering. De procedures kunnen als een stappenplan worden doorlopen.

De afweging kan spelen op het niveau van een plangebied als geheel, maar ook binnen dit gebied op een kleiner schaalniveau (bijvoorbeeld tussen een klein natuurgebied en het omliggende landbouwgebied). Er is geen principieel onderscheid tussen de afweging op de verschillende schaalniveaus, maar toch kunnen in beide situaties een aantal verschillende stappen worden onderscheiden. Daarom worden hier twee procedures beschreven:

- vergelijken van varianten op plangebiedniveau;
- verhogen doelrealisatie in een deelgebied binnen een variant.

1. Procedure voor vergelijking van varianten

De procedure voor vergelijking van varianten op plangebiedniveau kan als volgt worden geschematiseerd.

stap	Procedure voor vergelijking varianten	
1	Doelrealisatie d_j berekenen voor huidige situatie voor elke gridcel j	par. 2.2.2
2	Plangebied onderverdelen in n homogene deelgebieden	par. 2.2.3
3	Variant formuleren	
4	Doelrealisatie berekenen voor variant	
5	Doelrealisatie D_i aggregeren voor elk deelgebied i	
6	Waardering W_i toekennen aan elk deelgebied i	par. 2.2.4
7	Deelscore s_i berekenen voor elk deelgebied i	figuur 2.3
8	Totaalscore S berekenen voor plangebied uit n deelscores	figuur 2.3
9	Totaalscores van varianten vergelijken	

(ad 1) De doelrealisatie kan worden berekend voor de functies terrestrische natuur (Runhaar et al., 2002), landbouw (Van Bakel et al., 2002) en stedelijk gebied (hoofdstuk 3 en 4), zie paragraaf 2.2.2. Wanneer in de toekomst ook doelrealisatiefuncties voor andere functies worden opgesteld, kunnen die uiteraard ook worden meegenomen.

(ad 3) Het formuleren van een variant is volkomen gebiedsspecifiek.

(ad 5) De per homogeen deelgebied i geaggregeerde doelrealisatie D_i kan worden berekend op verschillende manieren. Mits de gridcellen in het homogene gebied van gelijke grootte zijn, is het rekenkundig gemiddelde de meest voor de hand liggende keuze:

$$D_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m d_j$$

(2.1)

waarin d_j de doelrealisatie is in gridcel j . Enkele maten om de variabiliteit in de doelrealisatie in het homogene deelgebied te representeren, zijn de minimale en maximale waarden en de standaarddeviatie:

$$s_{D_i} = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (d_j - D_i)^2} \quad (2.2)$$

(ad 7) Het product van de geaggregeerde doelrealisatie D_i en de waarderingsfactoren W_i levert de deelscores s_i op voor de deelgebieden i :

$$s_i = D_i \cdot W_i \quad (2.3)$$

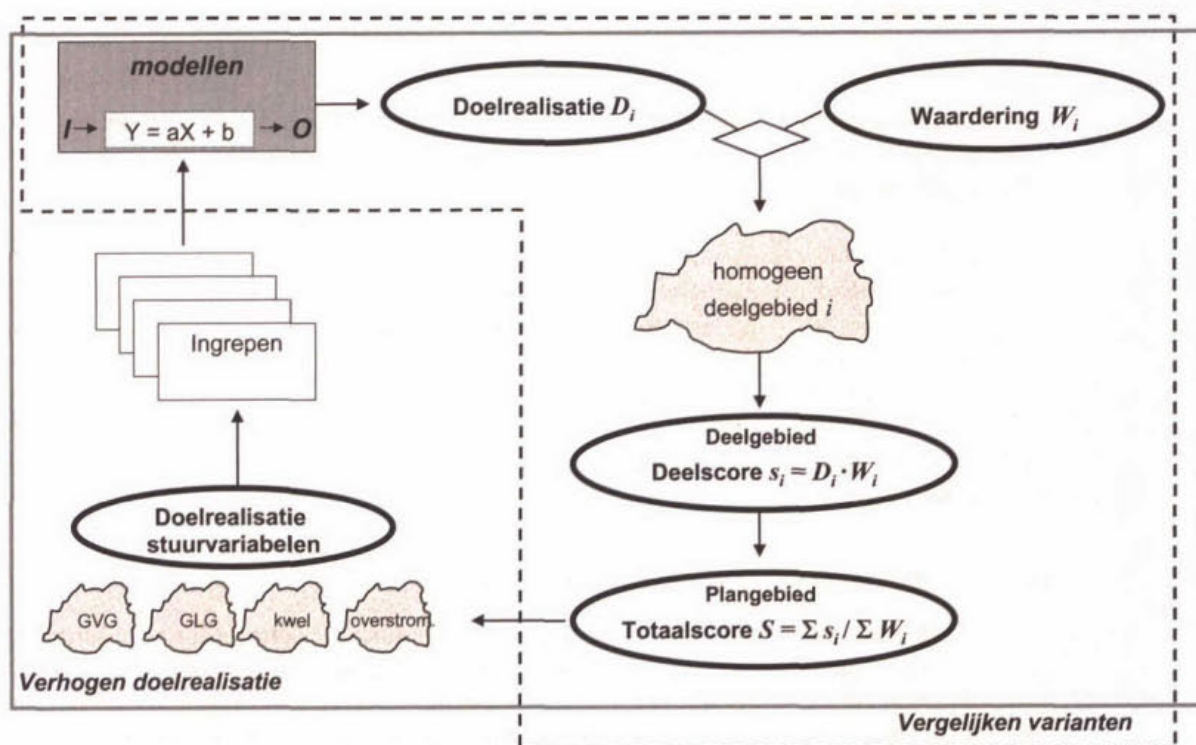
(ad 8) De sommatie van de deelscores s_i geeft de totaalscore voor het plangebied S , die hier wordt genormaliseerd door te delen door de som van de gewichten:

$$S = \sum_{i=1}^n s_i / \sum_{i=1}^n W_i \quad (2.4)$$

De totaalscore S kan vervolgens worden gewogen naar de oppervlaktes van de homogene deelgebieden. Grotere deelgebieden krijgen zo een groter aandeel in de totaalscore van een gebied. Het nadeel daarvan is echter dat veranderingen in kleine waardevolle deelgebieden onzichtbaar worden in de totaalscore. In de toepassing in de volgende hoofdstukken en in het Waternood-instrumentarium worden daarom beide getallen naast elkaar gebruikt.

(ad 9) Uit de vergelijking van de totaalscores voor de verschillende varianten, volgt de uitkomst van de afweging: de variant met de hoogste totaalscore is per definitie de beste variant.

In Figuur 2.3 is de procedure schematisch weergegeven. Voor elke variant levert de doorlopen procedure een totaalscore op.



Figuur 2.3: stroomschema met een schematische weergave van de te doorlopen stappen voor het vergelijken van varianten (binnen de gestreepte lijn) en het verhogen van de doelrealisatie (binnen de doorgetrokken lijn)

2. Procedure voor verhoging van de doelrealisatie

De procedure voor verhoging van de doelrealisatie in een deelgebied binnen een variant kan als volgt worden geschematiseerd.

stap	Procedure voor verhoging doelrealisatie	
1	Doelrealisatie d_j berekenen voor huidige situatie voor elke gridcel j	par. 2.2.2
2	Doelrealisatie opsplitsen in hydrologische stuurvariabelen	
3	Ingrepen identificeren en maatregelen formuleren	par. 2.2.2
4	Selecteren ingrepen volgens prioritering	
5	Geselecteerde ingrepen met maatregelen doorrekenen	
6	Plangebied onderverdelen in n homogene deelgebieden	par. 2.2.3
7	Doelrealisatie D_i aggregeren voor elk deelgebied i	
8	Waardering W_i toekennen aan elk deelgebied i	par. 2.2.4
9	Deelscore s_i berekenen voor elk deelgebied i	figuur 2.3
10	Totaalscore S berekenen voor plangebied uit n deelscores	figuur 2.3
11	Totaalscore evalueren	

(ad 2) Voor terrestrische natuur is de doelrealisatie opgebouwd uit de voor de afzonderlijke hydrologische stuurvariabelen berekende doelrealisatie (Runhaar et al., 2002). Voor landbouw is de berekende doelrealisatie gebaseerd op de totale schade die kan worden opgesplitst in droogte- en natschade. Deze zijn

te herleiden tot de GLG en GHG (Van Bakel et al., 2002). Voor stedelijk gebied is in deze studie uitsluitend de GHG gehanteerd en heeft opsplitsing geen betekenis.

(ad 3) Het opsplitsen van de doelrealisatie in de stuurvariabelen maakt direct duidelijk welke ingrepen afzonderlijke nodig zijn om de doelrealisatie te verbeteren. Vervolgens moeten maatregelen worden geformuleerd die ook daadwerkelijk tot de gewenste ingreep leiden.

(ad 4) In het geval zeer veel hydrologische ingrepen en maatregelen zijn opgesteld, kan een prioritering worden opgesteld volgens welke de maatregelen stapsgewijs worden doorgerekend. Telkens kunnen de uitkomsten worden bekeken om te evalueren of de vereiste verhoging van de doelrealisatie is bereikt. De prioritering kan worden gebaseerd op de door de waterbeheerder ingeschatte kans dat een bepaalde ingreep ook haalbaar is (bijvoorbeeld of verwacht mag worden dat de GVG daadwerkelijk kan worden verhoogd).

Figuur 2.3 laat zien dat het stroomschema om de doelrealisatie te verhogen een iteratieve procedure is.

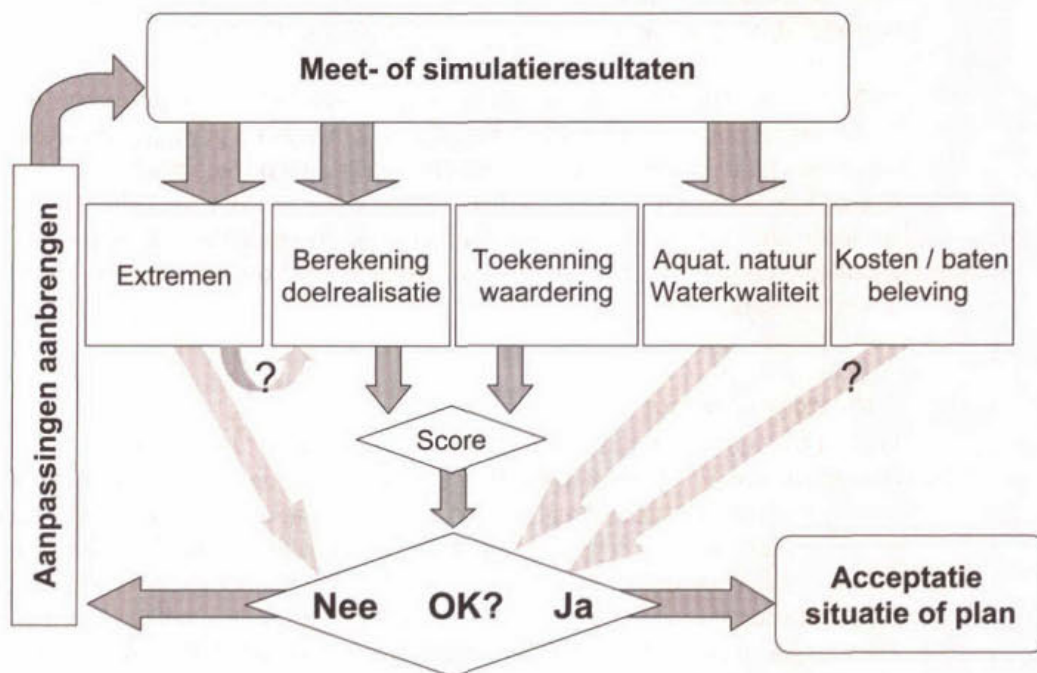
2.3 Functies en doelen zonder doelbenadering

De gevolgde benadering voor afweging is gebaseerd op de doelrealisatie en waardering die wordt berekend en toegekend aan homogene gebieden en functies of natuurdoeltypen. In het ideale geval is het zo dat voor *alle* functies en doelen in een plangebied een doelrealisatie kan worden berekend, zodat de mate waarin aan alle hydrologische eisen wordt voldaan in een gebied op een eenduidige manier onder een noemer kunnen worden gebracht (misschien wel de kerngedachte van Waternood). Strict genomen blijft ook deze situatie een multicriteria-probleem, waarin echter wel voor alle functies een doelbenadering wordt gevolgd die dezelfde dimensieloze maat oplevert.

Op dit moment is echter voor een aantal functies en doelen (nog) geen doelbenadering mogelijk. Deze functies en doelen vallen daarmee buiten de in figuur 2.3 geschetste. Dat zijn met name:

- Aquatische procedure natuur
- Extreme gebeurtenissen
- Waterkwaliteit
- Kosten en baten
- Beleving

Als al deze zeer verschillende aspecten een rol spelen en om die reden worden meegenomen, ontstaat een ingewikkelder multicriteria-probleem met meerdere toetsingsvariabelen. Figuur 2.4 vat de nieuwe situatie samen. Naast doelrealisatie en waardering, dient nu ook rekening te worden gehouden met andere aspecten.



Figuur 2.4: stroomschema voor afweging binnen Waterlood op basis van doelrealisatie en waardering aangevuld met andere criteria

De functies waarvoor doelrealisatie is berekend zijn samengevat in een totaalscore voor elke variant. Als het aantal extra criteria beperkt blijft, wordt zo aan elke variant een aantal getallen gekoppeld. Als het aantal varianten ook beperkt is tot enkele, dan is meestal de eenvoudigste oplossing om de getallencombinaties voor de varianten naast elkaar te leggen en een beslissing te nemen. Als echter het aantal criteria of het aantal varianten groeit, dan kan men een meer geformaliseerde multicriteria-oplossingsmethode te gebruiken (Vernes et al., 1997).

In een multicriteria-analyse gelden normen als randvoorwaarden. Aan normen dient te worden voldaan. Varianten die niet aan de normen voldoen, hoeven niet in overweging te worden genomen. Er is dus geen sprake van afweging van normen tegen bijvoorbeeld de hoogte van de doelrealisatie in een bepaalde variant. Normering voor bijvoorbeeld oppervlaktewater levert zo voorwaarden op waaraan een variant dient te voldoen om in aanmerking te worden genomen.

2.3.1 Aquatische natuur

De manier waarop binnen Waterlood met aquatische natuur kan worden omgegaan, wordt beschreven in Van der Molen & Verdonchot (2002). Ze beschrijven een dosis-effectbenadering waarmee de mogelijke verbetering of verslechtering kan worden gekwalificeerd als gevolg van specifieke ingrepen in een gebied. De uitkomst van een bepaalde variant is een relatieve maat voor verandering (op een schaal van -1 tot +1), die niet vergelijkbaar is met een doelrealisatie zoals berekend voor een andere functie. Een tweede verschil met functies als terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied is dat de functie aquatische natuur niet altijd, of zelfs vaak niet, gekoppeld is aan een specifiek deelgebied, maar vaak als lijnelementen (sloten) een andere functie doorkruist. Dit levert,

naast de totaalscore waarin alle functies zijn vertegenwoordigd waarvoor doelrealisatie is berekend, een tweede criterium op in de uiteindelijke afweging.

In Runhaar et al. (2002) is wel in proefgebieden onderzocht op welke manier voor aquatische natuur ook een doelrealisatiebenadering kan worden gevolgd. Het bleek voor de specifieke situatie in de proefgebieden wel mogelijk om voor aquatische natuur een doelrealisatie te berekenen voor de huidige situatie, maar niet om de doelrealisatie te voorspellen in alternatieve situaties (zie ook hoofdstukken 3 en 4). Dit laatste betekent dat de aquatische natuur in de proefgebieden niet kwantitatief kon worden meegenomen in de afwegingsprocedure.

2.3.2 Extreme gebeurtenissen

In Van Leeuwen et al. (2002) is onderzocht op welke manier extreme effecten van wateroverlast of droogte kunnen worden meegenomen in de Waternood-systematiek. De beoordeling van het actuele regime met de doelrealisatie is een maat voor het functioneren van het hydrologische systeem onder gemiddelde omstandigheden. Immers, de stuurvariabelen worden bepaald als gemiddelden over tijdreeksen (bijvoorbeeld GxGs) of berekend voor stationaire omstandigheden (bijvoorbeeld de kwelflux). Het belang van extreme gebeurtenissen blijft zo enigszins buiten beeld. Het onderzoek van van Leeuwen brengt in beeld hoe frequentie en omvang van extreme neerslaggebeurtenissen als aparte criteria in de uiteindelijke afweging kunnen worden meegenomen.

2.3.3 Waterkwaliteit

Oppervlaktewater speelt op twee verschillende manieren een rol. Enerzijds bevinden zich in het oppervlaktewater belangrijke levensgemeenschappen waar natuurdoelen aan verbonden zijn. De behandeling hiervan is besproken bij de aquatische natuur. Ook wanneer aan het oppervlaktewater zelf geen specifiek natuurdoel is toegekend, blijft het noodzakelijk te voldoen aan de eisen voor een goede ecologische toestand in algemene zin, zoals bedoeld in de Europese Kaderrichtlijn Water. Per type oppervlaktewater (rivier, plas, sloot, bron ...) gelden hiervoor andere vereiste condities. Zodra deze kunnen worden gezien als normen, kunnen ze hetzelfde worden behandeld als beschreven in paragraaf 2.3.1.

In Nieuwenhuis et al. (2002) is een relatie gelegd tussen aspecten zoals bodemtype, landgebruik, GLG/GHG en de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater. Aanpassingen in het landgebruik of de inrichting van de waterhuishouding worden vertaald naar effecten op grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Er is een set van vuistregels opgesteld op basis waarvan het effect van een veranderende waterhuishouding of grondgebruik op de waterkwaliteit in het oppervlaktewater kan worden ingeschat. De nadruk ligt hierbij op de belasting vanaf percelen en op processen in het watersysteem.

2.3.4 Kosten en baten

De doelrealisatiebenadering gaat voorbij aan maatschappelijke kosten en baten. De doelrealisatie is een technisch-inhoudelijke maat voor de potentiële landbouw- of natuurproductie, en geeft geen informatie over de economische of natuurwaarde die deze productie vertegenwoordigt. De hier toegevoegde waardering geeft de mogelijkheid om naast technische (ecologische, landbouwkundige) ook maatschappelijke (milieu,

economische, sociale) belangen mee te laten wegen. Zo kan het landbouweconomische belang van gewassen worden meegenomen door de waardering voor het ene gewas anders te kiezen dan voor het andere. Dit is echter iets anders dan een kosten baten-analyse waarin bij uitstek *gekwantificeerd* wordt wat de kosten en baten zijn.

2.3.5 *Beleving*

Beleving is een aspect dat recent meer aandacht lijkt te krijgen. Het speelt geen rol in de Waternood-methode die met name is gericht op de hydrologische aspecten. Het is echter een van de criteria die, net als de voorgaande, buiten uitkomsten uit het instrumentarium gebaseerd op doelrealisatie, een rol kunnen spelen. Het valt verder buiten de scope van deze studie.

3 Voorbeeldtoepassing Holocene proefgebied

3.1 Inleiding

De in Hoofdstuk 2 beschreven gewichtenmethode voor afweging van conflicterende belangen op basis van de doelrealisatie en waardering is nader uitgewerkt en getest in twee proefgebieden, een poldergebied in Holocene 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.

Dit hoofdstuk behandelt de toepassing in het Holocene proefgebied. Voor het Holocene proefgebied is gekozen voor het gebied rond de Reeuwijkse Plassen in Zuid-Holland, zie figuur 3.1. Het is een gebied waarvan relatief veel bekend is. In het kader van een geplande herinrichting is door TNO-NITG een modelstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden om flexibel peilbeheer en waterconservering in te voeren (Gehrels et al., 2000). Bovendien hebben Royal Haskoning en WL|Delft Hydraulics hier een modelstudie uitgevoerd naar de waterkwaliteit van de Reeuwijkse Plassen (Van Leerdam et al., 2000).

De afweging is uitgevoerd in samenwerking met 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). In een aantal bijeenkomsten is de methode voor functieafweging besproken, zijn de resultaten gepresenteerd van de berekende doelrealisatie voor de huidige situatie en is een herinrichtingsvariant geformuleerd. Voor het gebied is een indeling gemaakt in homogene deelgebieden op basis van poldergebieden, functie en natuurdoeltype. Aan deze deelgebieden is vervolgens een waardering toegekend op een schaal tussen 0 en 10. Deze waardering is gebaseerd op de natuurwaarde per natuurdoeltype en de beoordeling van de aanwezige waterbeheerders van het relatieve belang van een bepaald deelgebied in het totale plangebied.

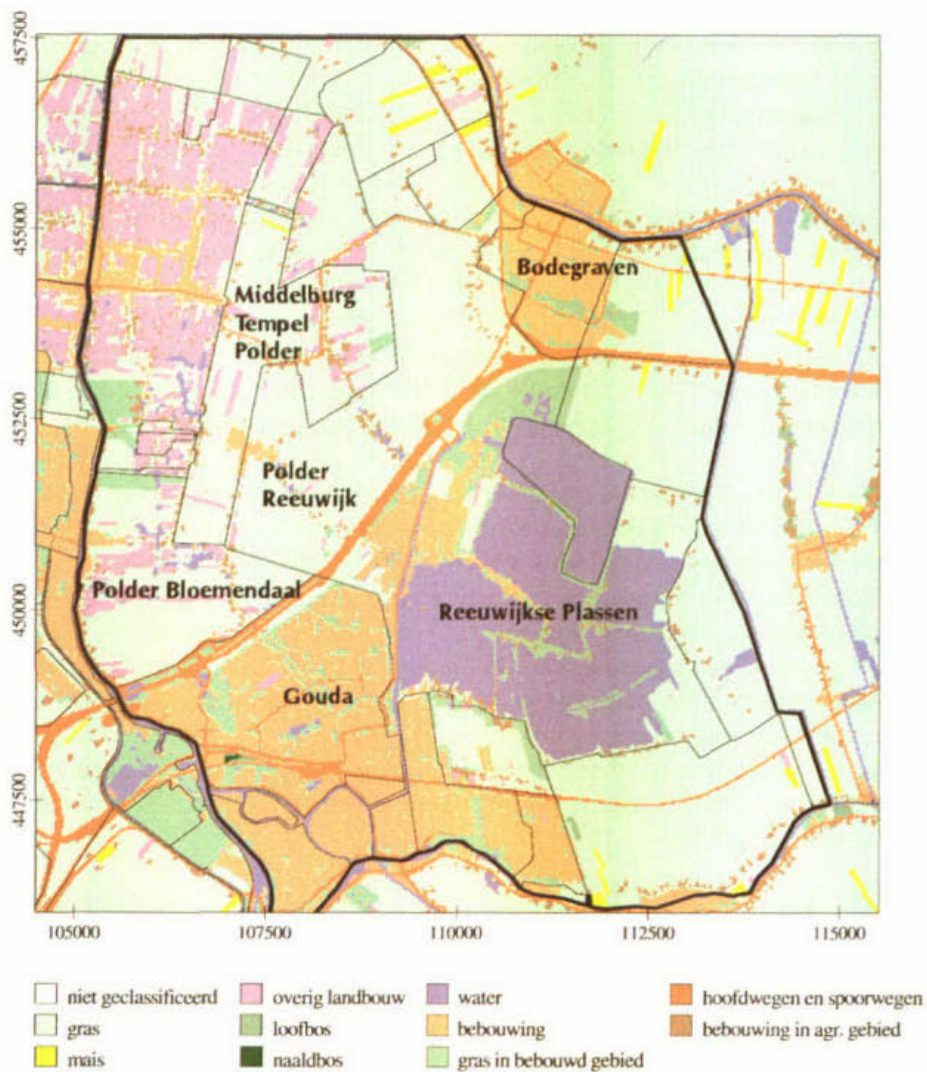
Voor het herinrichtingsgebied Reeuwijk is een variant geformuleerd gericht op de reductie van inlaat van gebiedsvreemd water. Het inlaatwater bevat hoge chlorideconcentraties die ongunstig zijn voor zowel terrestrische als aquatische natuur (Reeuwijkse Plassen). De beperking van waterinlaat wordt gerealiseerd door flexibel peilbeheer en bergingsbekkens. Tevens worden in de variant sommige landbouwgebieden omgezet in natuurgebieden (weidevogelgrasland).

Dit hoofdstuk beschrijft eerst het studiegebied, de natuurdoeltypen en het hydrologisch model van Reeuwijk en omgeving dat is gebruikt voor het schatten van het actuele regime. Daarna wordt de variant besproken, en worden voor de huidige situatie en de variant de doelrealisatie berekend voor de afzonderlijke functies. Dan wordt de waarde-

ring besproken voor de verschillende functies. Uiteindelijk worden huidige situatie en variant met elkaar afgewogen door de scores te vergelijken.

3.2 Holocene proefgebied Reeuwijk

In het gebied Reeuwijk wordt een herinrichting voorbereid door de landinrichtingscommissie in opdracht van de Provincie Zuid-Holland. In het kader van deze herinrichting heeft TNO-NITG in 2000 een modelstudie uitgevoerd waarin is onderzocht op welke manier 'duurzaam waterbeheer' kan worden vormgegeven (Gehrels et al., 2000). Inrichting en waterbeheer dienen daarbij te worden gebaseerd op uitgangspunten uit het Provinciale beleid, zoals het beperken van de inlaat van gebiedsvreemd water en het tegen gaan van verzilting.



Figuur 3.1: 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.

Het studiegebied Reeuwijk is centraal gelegen in de Provincie Zuid-Holland en bestaat uit een aantal poldergebieden:

- De Polder Reeuwijk bestaat voornamelijk uit landbouwgrond (grasland) met verspreid liggende percelen sierteelt (figuur 3.1). De drooglegging in het landbouwgebied is vaak onvoldoende voor een redelijke bedrijfsvoering. Ongeveer 30% van de landbouwgrond wordt onderbemalen. Een groot deel van de polder wordt gevormd door de Reeuwijkse Plassen.
- De Polder Bloemendaal met ten zuiden van de A12 het stedelijke gebied van Gouda en ten noorden van de A12 agrarisch gebied inclusief sierteelt. In het midden van de polder ligt een reservaatgebied, beheerd door Staatsbosbeheer.
- De Polder Middelburg en Tempelpolder is een laaggelegen droogmakerij in gebruik voor grasland en voor de sierteelt. Deze diepe polder heeft te kampen met aanzienlijke hoeveelheden kwelwater met een grote zoutbelasting.

Hydrologie

Het studiegebied wordt in het noorden begrensd door de Oude Rijn, in het zuiden door de Hollandsche IJssel, en in het oosten en westen door de boezems (de Wiericke en de Gouwe). Binnen de boezems en de grote rivieren ligt een stelsel van hoofdwatervgangen dat het poldergebied verdeelt in peilvakken. In de peilvakken ligt een dicht netwerk van tertiaire waterlopen: de sloten rond de percelen.

Het hydrologische systeem in de poldergebieden van Reeuwijk, Bloemendaal en Middelburg-Tempel 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. In alle watervoerende pakketten is de regionale grondwaterstromingsrichting van oost naar west. Uit peilbuismetingen blijkt dat de stijghoogte in de drie watervoerende pakketten nagenoeg gelijk is. Periodiek kan de grondwaterstand lager zijn dan de stijghoogte.

De polders Reeuwijk en Bloemendaal zijn veenweidegebieden waar vooral infiltratie plaatsvindt. In de huidige situatie wordt in de Polder Reeuwijk het overtollige water uitgeslagen op de Oude Rijn. Inlaat van water in zowel de Polder Bloemendaal als de Polder Reeuwijk vindt plaats vanuit de 'stadsboezem' in Gouda. De Polder Bloemendaal watert af op de Gouwe. Het 'stroomgebied' van de Polder Reeuwijk omvat ook het Reeuwijkse Plassengebied. In dit gebied ligt ook de diepe zandwinplas de Broekvelden/ Vetenbroek waarin een vrij fluctuerend peil heerst. Het 'stroomgebied' van de Polder Bloemendaal omvat ook het stedelijk gebied van Gouda. De Middelburg-/Tempelpolder, de laaggelegen droogmakerij, slaat bijna het gehele jaar water uit op de Gouwe.

Waterkwaliteit

Het oppervlaktewater in de polders Reeuwijk en Bloemendaal heeft chlorideconcentraties van 100–200 mg/l. In de diepe droogmakerij lopen de waarden op naar 700–800 mg/l, met maxima tot ca. 1000 mg/l, als gevolg van kwelwater uit het onderliggende watervoerende pakket. Lokaal kunnen stikstof- en fosfaatconcentraties hoog zijn, maar over het algemeen komen in het oppervlaktewater geen hoge waarden voor.

Huidige natuur

In het gebied komen verschillende grasland-typen voor. In het bijzonder in de polder Bloemendaal komen plaatselijk nog elementen voor van dotterbloemhooilanden, witbolweiden en de grote-zeggengemeenschap met Moeraszegge. De vegetatie van de sloot-

oevers is aanmerkelijk soortenrijker dan die van het overige grasland als gevolg van de geringere bemesting. Elementen van dotterbloemhooilanden en witbolweiden met enkele schraallandsoorten komen verspreid door het gebied voor. In de droogmakerijen (Middelburg- en Tempelpolders) is de natuurwaarde lager dan elders. De voedselrijkdom in de sloten is met uitzondering van de Polder Middelburg en de Tempelpolder iets hoger dan die van de slootoevers.

Het gebied is rijk aan weidevogels, waaronder enkele minder algemene, kieskeurige soorten, zoals zwarte stern, zomertaling, watersnip, veldleeuwerik en graspieper. Deze meer kieskeurige soorten nemen echter in aantal af, terwijl de minder kieskeurige, vooral kievit en scholekster, dat niet doen. Ook de grutto komt in grote dichtheid als broedvogel voor. De weidevogelstand is in de Tempelpolder het laagst. In de polder Middelburg komen veel brede sloten met natte oevers voor, waar onder andere kluut en bergeend van profiteren.

Provinciale natuurdoelen

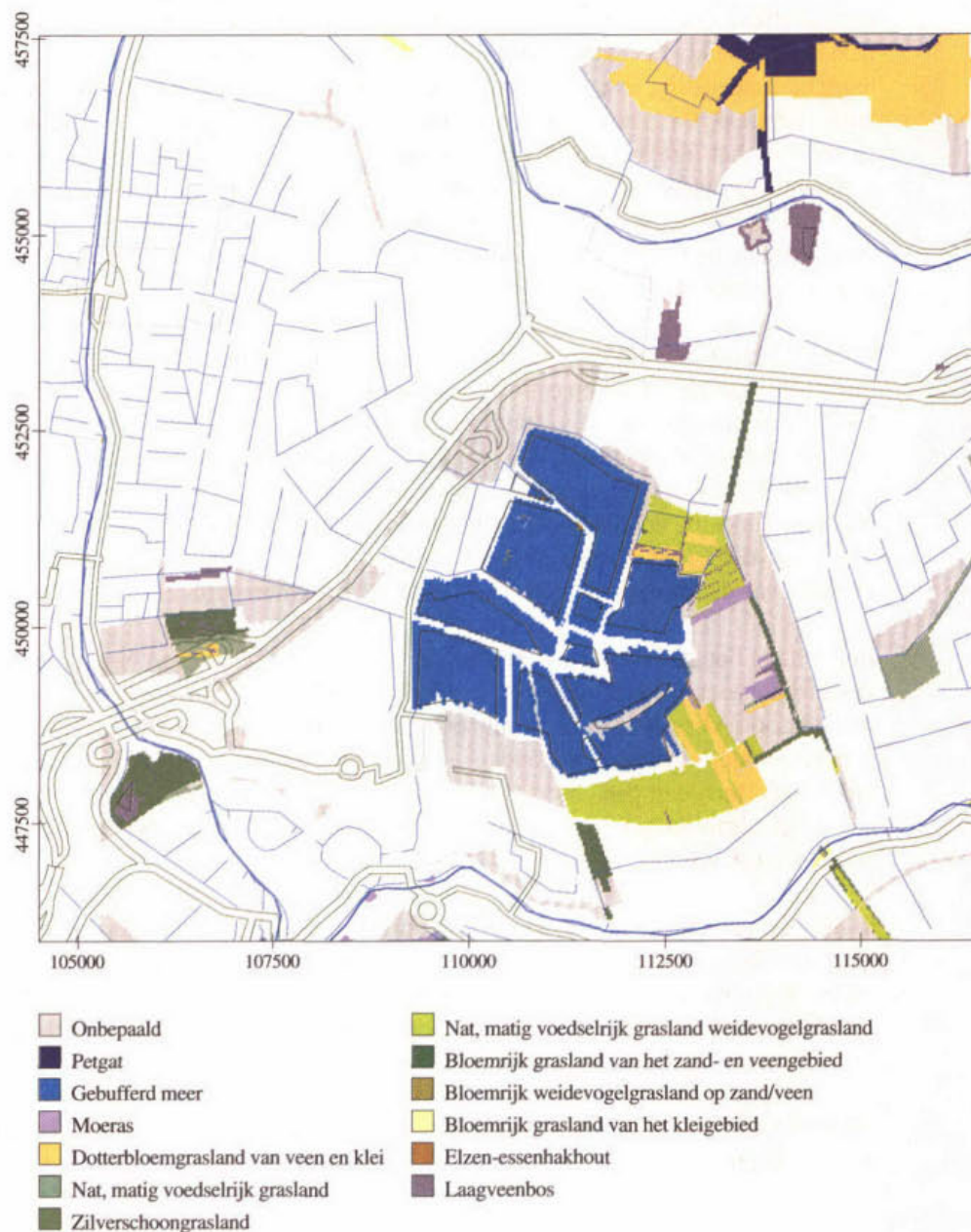
Voor de indeling van natuurdoeltypen in het gebied Reeuwijk is gebruik gemaakt van de natuurdoeltypenkaart van de Provincie (volgens het ontwerp van 4 juli 2000). Voor de indeling in natuurdoeltypen is uitgegaan van het nieuwe (dit jaar te verschijnen) Handboek Natuurdoeltypen, waarbij echter in een aantal gevallen eigen varianten zijn onderscheiden (aangeduid met achtervoegsels a t/m c, zie tabel 3.1). Op de natuurdoeltypenkaart worden de natuurdoelen op twee manieren aangeduid. Allereerst is voor presentatiedoeleinden het globale natuurdoeltype op kaart aangegeven, in termen als 'Nat schraalgrasland', 'Bloemrijk grasland'. Daarnaast wordt per gebied met een gedetailleerdere natuurdoeltype-indeling gespecificeerd wat de natuurdoelen zijn en welke oppervlaktes gerealiseerd dienen te worden. Waar de natuurdoeltypen binnen het gebied worden gerealiseerd, wordt overgelaten aan de beheerders, die daarbij rekening kan houden met gebiedsspecifieke kenmerken. Ten behoeve van de uitwerking in dit project heeft de provincie de betreffende natuurdoeltypen nader ingedeeld. Tabel 3.1 toont de lijst met voorkomende natuurdoelen en figuur 3.2 toont een kaart met de ligging. De kaart bevat gebieden met bestaande natuur en gebieden die nog ingericht moeten worden. De doelen zoals hier gebruikt, hebben geen enkele status en zijn uitsluitend bedoeld voor het gebruik in dit project.

Tabel 3.1: terrestrische natuurdoeltypen die voorkomen op de provinciale natuurdoeltypenkaart in het gebied Reeuwijk

nummer	code	naam
3	3.24	Moeras
4	3.31	Dotterbloemgrasland van veen en klei
5	3.32	Nat, matig voedselrijk grasland
6	3.32a	Zilverschoongrasland
7	3.32c	Nat, matig voedselrijk grasland weidevogelgrasland
8	3.38	Bloemrijk grasland van het zand- en veengebied
9	3.38c	Bloemrijk weidevogelgrasland op zand/veen
10	3.39	Bloemrijk grasland van het kleigebied
11	3.57a	Elzen-essenhakhout
12	3.62	Laagveenbos

3.3 Oppervlaktewater-grondwatermodellering Reeuwijk

Voor het berekenen van de doelrealisatie is een bestaand hydrologisch model gebruikt van Reeuwijk en omgeving, zie Gehrels et al. (2000). Dit model bestaat uit een tijdsafhankelijk MODFLOW-grondwatermodel in combinatie met een oppervlaktewatermodel. Het model is toegepast voor de periode 1991-1998. Deze periode bevat zowel natte als droge jaren en komt gemiddeld goed overeen met de periode 1960-1998 (gegevens de Bilt). De gridcelgrootte is in het centraal gelegen studiegebied 50x50 m. Het modelgebied is 20x20 km groot.



Figuur 3.2: Provinciale natuurdoeltypen in het proefgebied Reeuwijk

Met het grondwatermodel zijn stijghoogte, grondwaterstanden, en infiltratie- en kwelffluxen berekend. Het niet-stationaire model is gebruikt voor de GxGs en de stationaire versie voor de berekening van de infiltratie- en kwelffluxen. Het oppervlaktewatermodel is een reservoirmodel waarin over de rekenperiode water- en stofbalansen in het oppervlaktewaterstelsel worden berekend. Het model berekent de zoutbelasting van inlaat- en uitlaatwater op basis van de fluxen van infiltratie, kwel en inlaatwater door de peilvakken.

De deklaag is geschematiseerd op basis van het voorkomen van klei en veen in de ondiepe boringen in het gebied. De weerstand van de deklaag is afgeleid van de dikte van deze slecht doorlatende afzettingen. Het voorkomen van zandbanen in het gebied is in de deklaag verwerkt. De overige lagen zijn geschematiseerd op basis van de geohydrologische modellering van REGIS Zuid-Holland. In het model is de ondergrond in twee lagen verdeeld. De eerste laag representeert de weerstand van het oppervlaktewaterstelsel en het freatische deel van de deklaag. In deze laag wordt de grondwaterstand berekend. De tweede laag representeert de deklaag en de daar onderliggende watervoerende pakketten. In deze laag wordt de stijghoogte onder de deklaag berekend. De stijghoogte in de diepere watervoerende pakketten verschilt zo weinig, dat hiervoor geen extra modellagen zijn opgenomen.

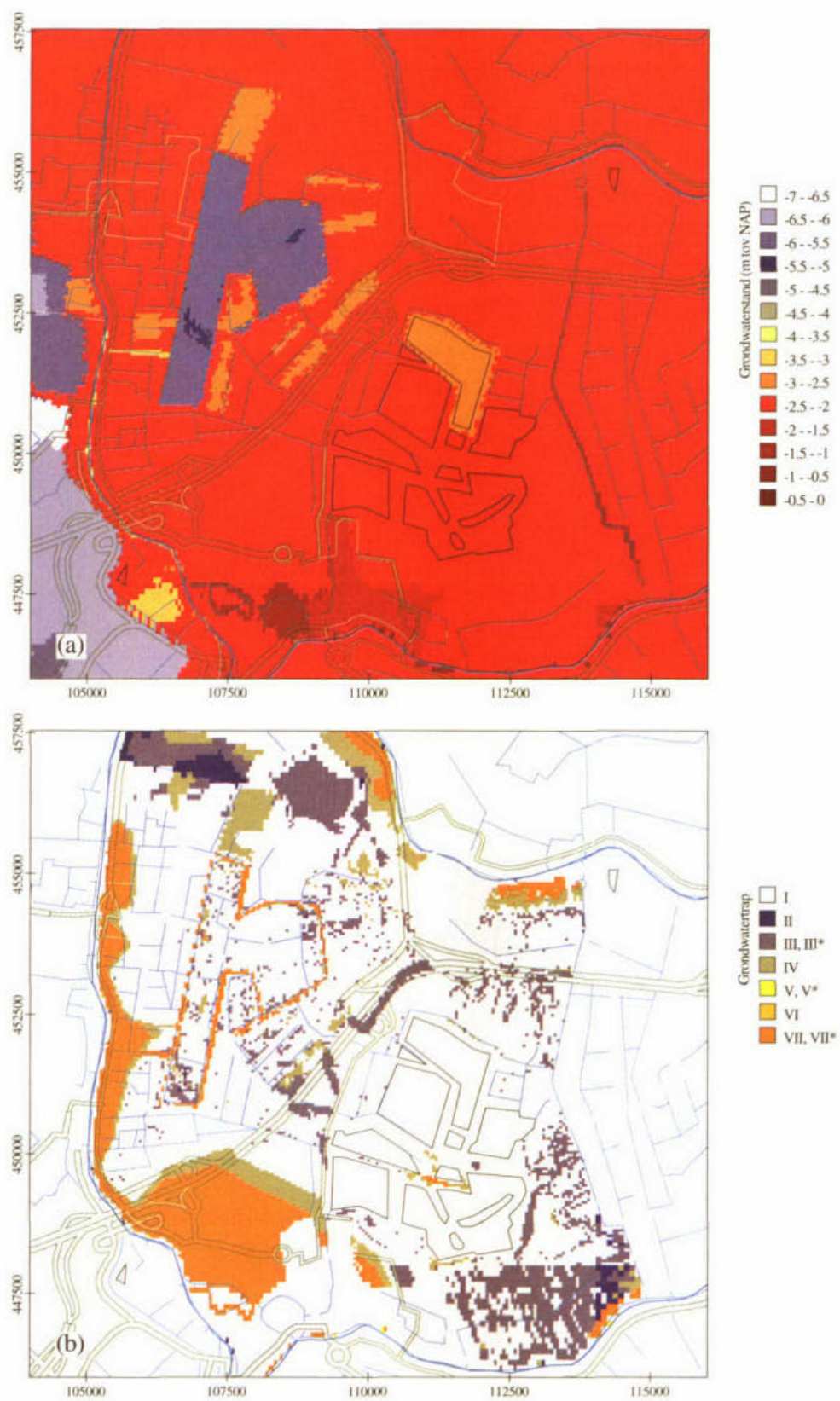
Het neerslagoverschot is berekend als de neerslag minus potentiële gewasverdamping en interceptie. Gewas- en interceptiefactoren zijn gekoppeld aan het landgebruik en variëren tijdens een groeiseizoen. Landgebruikgegevens zijn ontleend aan het LGN3-landgebruiksbestand. De gegevens van grondwaterwinningen zijn verkregen van de Provincie Zuid-Holland. De ligging van de hoofdwatgangen en de boezem is verkregen van de digitale keurkaart. Voor de drie poldergebieden in het centrale studiegebied zijn gegevens ingevoerd met daarop stroomrichtingen in de hoofdwatgangen, gemiddelde breedtes van de watgangen op het schouwpeil, bodembreedtes en waterdieptes.

Het actueel hoogtebestand van Nederland (AHN) is in dit deel van Nederland nog niet beschikbaar. Het Waterschap Wilck & Wiericke heeft recente maaiveldgegevens (metingen uit 2000) beschikbaar die slechts een deel van het gebied bestrijken. Alleen voor dit gebied kunnen grondwaterstanden nauwkeurig worden bepaald. Om voor deze proefstudie toch een gebiedsdekkend beeld te krijgen, is voor de ontbrekende gebiedsdelen het maaiveld gebruikt dat in REGIS beschikbaar is. Dit is minder nauwkeurig en gedateerd (ca. 1960).

In het centraal gelegen studiegebied (figuur 3.1) wordt de grondwaterstand (drooglegging) berekend afhankelijk van de ontwateringsdiepte in het oppervlaktewaterstelsel. Buiten het centrale studiegebied is als bovenrandvoorwaarde een vast polderpeil in de deklaag gehanteerd in plaats van een relatie tussen drooglegging en ontwateringsdiepte. Gegevens over de ligging en karakteristieken van waterlopen zijn hier onvolledig. In het model zijn geen aparte, kleinschalige drainagesystemen opgenomen zoals buisdrainage. Figuur 3.3 toont de stationaire grondwaterstand en de met het model berekende grondwatertrappen.

3.4 Berekening doelrealisatie voor de afzonderlijke functies

In de proefgebieden is onderscheid gemaakt tussen de landgebruiksfuncties terrestrische natuur, aquatische natuur, landbouw en stedelijk gebied. Omwille van de uitvoerbaarheid zijn niet meegenomen de functies recreatie en sierteelt. 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 et al. (2002) (methodiek en toepassing terrestrische natuur; toepassing aquatische natuur in de studiegebieden), (Van der Molen & Verdonschot (2002) (methodiek aquatische natuur) en Van Bakel et al. (2002) (methodiek landbouw). De functie stedelijk gebied is in het Waternood-programma niet verder uitgewerkt.



Figuur 3.3: stationaire grondwaterstanden (a) en grondwatertrappen (b) berekend over de periode 1991-1998

3.4.1 Doelrealisatie terrestrische natuur

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 doelrealisatie berekend op basis van de gegevens voor vegetatietypen opgenomen in de database Terrestrische natuur die onderdeel uitmaakt van het Waternood-instrumentarium, zie Runhaar et al. (2002). De doelrealisatie wordt uitgedrukt op een schaal van 0 tot 100%. De eisen die de vegetatietypen stellen aan de stuurvariabelen zijn vergeleken met de modelberekening van het actuele regime in Reeuwijk. Voor het Reeuwijk-gebied is de doelrealisatie gebaseerd op de stuurvariabelen GVG, GLG, saliniteit en overstroming. Kwel speelt geen rol, omdat de natuurdoelen uitsluitend zijn gelegen in de infiltratiegebieden zonder noemenswaardige kwelcomponent en de natuurdoelen geen kwel vereisen.

De gecombineerde doelrealisatie voor terrestrische natuur is berekend door vermenigvuldiging van de doelrealisaties voor de afzonderlijke stuurvariabelen. De totale doelrealisatie is hier berekend exclusief saliniteit en inclusief saliniteit, zie Runhaar, et al. (2002). Figuur 3.4(a) toont de berekende doelrealisatie inclusief saliniteit. De doelrealisatie is voor een groot areaal 0%. Dit geldt voor 'Moeras', 'Dotterbloemgrasland van veen en klei', 'Nat, matig voedselrijk grasland', 'Bloemrijk grasland van het zand- en veengebied' en 'Laagveenbos'. Het enige doelttype dat hoog scoort is 'Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland'.

3.4.2 Doelrealisatie landbouw

De doelrealisatie voor landbouw is hier berekend met de applicatie Doeland, gebaseerd op de HELP-tabel, zoals behandeld in het parallelle Waternood-project HELP+ (Van Bakel et al., 2002). Het meest in het Reeuwijk-gebied voorkomende landbouwgewas is 'grasland'. Ook komt volgens het landgebruiksbestand nog voor 'overige landbouwgewassen'. Hier is echter alleen voor 'grasland' de doelrealisatie berekend, omdat de in dit project beschikbare HELP-tabellen alleen voor grasland schadepercentages bevat voor de hier aanwezige bodemtypen (veen, moerige eerdgronden, koopveengronden, waardveen-gronden). De doelrealisatie voor landbouw is gedefinieerd als:

$$\text{doelrealisatie} = 100 - \text{absolute totale schade} \left(\frac{100}{\text{maximale absolute totale schade}} \right) \quad (3.1)$$

waarbij de 'absolute totale schade' is gedefinieerd als de som van de absolute natschade en de absolute droogteschade. 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. Voor de in Reeuwijk voorkomende bodemtypen is de absolute totale schade in de HELP-tabellen maximaal 35%. De doelrealisatie is niet berekend als de maaiveldhoogte onbekend is, als de berekende GHG boven maaiveld is gelegen of de GLG dieper is dan 0.60 cm.

Figuur 3.4(b) toont de berekende doelrealisatie. 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%. In de Reeuwijkpolder ten noorden van de A12 komt duidelijk de afwisseling tussen percelen met en zonder onderbemaling naar voren.

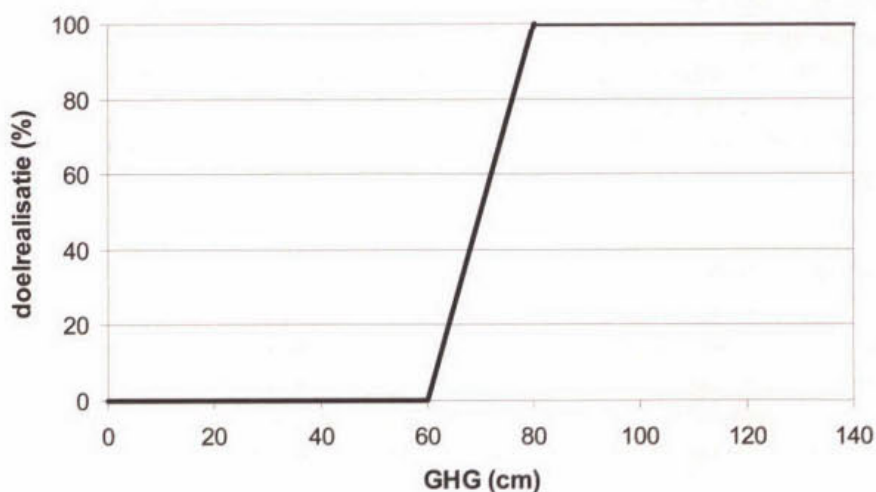


Figuur 3.4: berekende doelrealisatie (%) voor (a) terrestrische natuur, opgebouwd uit de hydrologische stuurvariabelen GVG, GLG, saliniteit en overstroming, en (b) landbouw

3.4.3 Doelrealisatie stedelijk gebied

Voor de functie 'stedelijk gebied' is niet bekend hoe de doelrealisatie dient te worden berekend. (Wellicht is de benaming 'bebouwd gebied' correcter, omdat de indeling wordt bepaald door de LGN-klasse bebouwing.) In geen van de gedefinieerde projecten in het Waterlood-programma wordt uitgewerkt welke eisen moeten worden gesteld aan de hydrologische condities in stedelijk of bebouwd gebied. 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 de in figuur 3.5 afgebeelde functie. Voor GHG-waarden ondieper dan 60 cm wordt hier een doelrealisatie van 0% aangehouden, voor GHGs dieper dan 80 cm is de doelrealisatie 100%, en voor tussenliggende waarden vertoont de doelrealisatie een lineair verband met de GHG.

Figuur 3.6(a) toont de berekende doelrealisatie. De figuur 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 maai-veldhoogtegegevens in de stad te onnauwkeurig en de gebruikte doelrealisatiefunctie te simpel. Toch geven de resultaten een schematisch beeld, dat bruikbaar is in deze voorbeeldstudie.



Figuur 3.5: doelrealisatiefunctie voor stedelijk gebied op basis van de GHG

3.4.4 Aquatische natuur

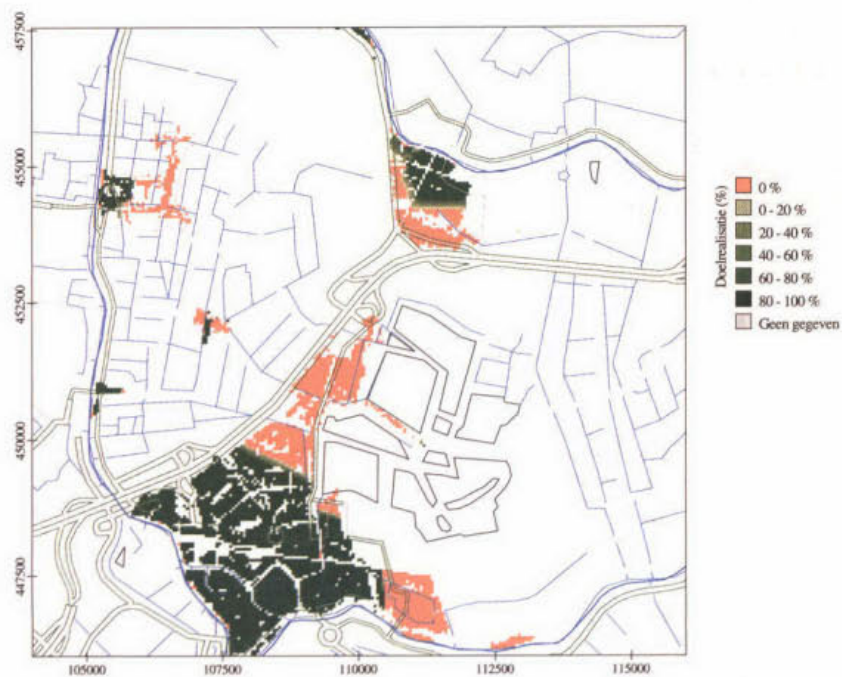
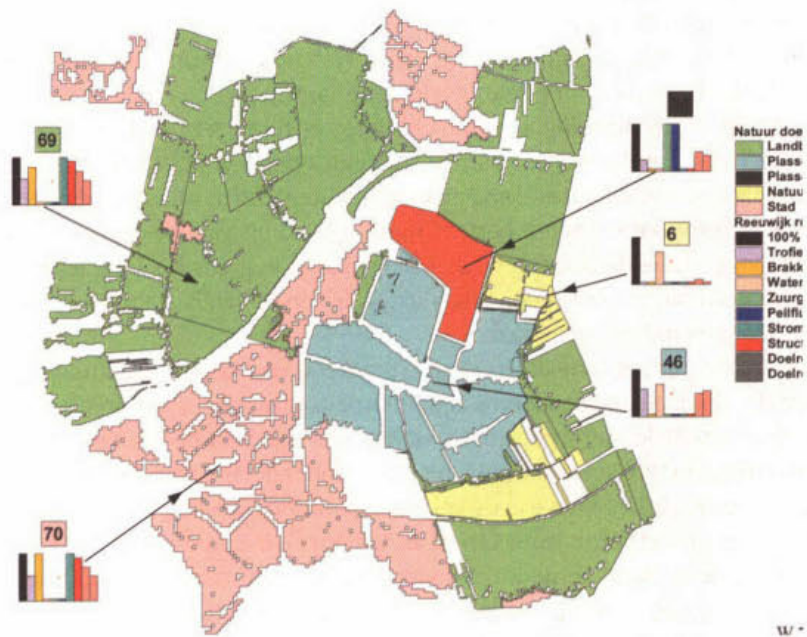
In de deelprojecten in het Waternood-programma over aquatische natuur (Van der Molen & Verdonchot, 2002) wordt geen doelbenadering gevolgd, waarbij de doelrealisatie wordt berekend op grond van hydrologische stuurvariabelen die bepalend geacht worden voor de ontwikkeling van het natuurstype. In de proefgebieden Reeuwijk en Strijbeek is onderzocht op welke manier voor aquatische natuur ook een doelrealisatiebenadering kan worden gevolgd. Als dat namelijk mogelijk is, kan de aquatische natuur op een zelfde manier als andere functies worden meegenomen in de op de doelrealisatie gebaseerde functieafweging. De opgezette methode maakt gebruik van de referentiewaarden beschreven in de Aquatische supplementen bij het Handboek Natuurdoeltypen. Hier worden uitsluitend de resultaten vermeld, voor de uitwerking en toelichting wordt verwezen naar Runhaar et al. (2002).

De resulterende doelrealisaties voor meren en sloten is te zien in figuur 3.6(b). In de figuur is te zien dat voor de *plassen* de doelrealisaties niet optimaal zijn. De plassen zijn te typeren als hypertroof met een beperkt doorzicht. De watervegetatie is zeer beperkt en de staat van de oevervegetaties gaat voortdurend achteruit. Overmatige algenbloei is een groot probleem in het plassegebied. Voor de *sloten* loopt de doelrealisatie per monsterpunt uiteen van optimaal tot niet-aanvaardbaar. Voor de actuele doelrealisatie is met name de waterkwaliteit een knelpunt. Wanneer per deelgebied een gemiddelde doelrealisatie wordt berekend, scoren sloten in landbouwgebied en in stedelijk gebied beide 70%.

De gebruikte methode voor doelbenadering kon alleen worden toegepast voor de bepaling van de actuele doelrealisatie. Voor de inschatting van de doelrealisatie na maatregelen zijn voorspellingen nodig van de abiotische toestandsvariabelen, waarvoor de benodigde ecologische en hydromorfologische modellen ontbreken. Daarom is voor de inschatting van de effecten van de maatregelen in de varianten expert judgement gebruikt.

3.4.5 Totale doelrealisatie

In figuur 3.7 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%.



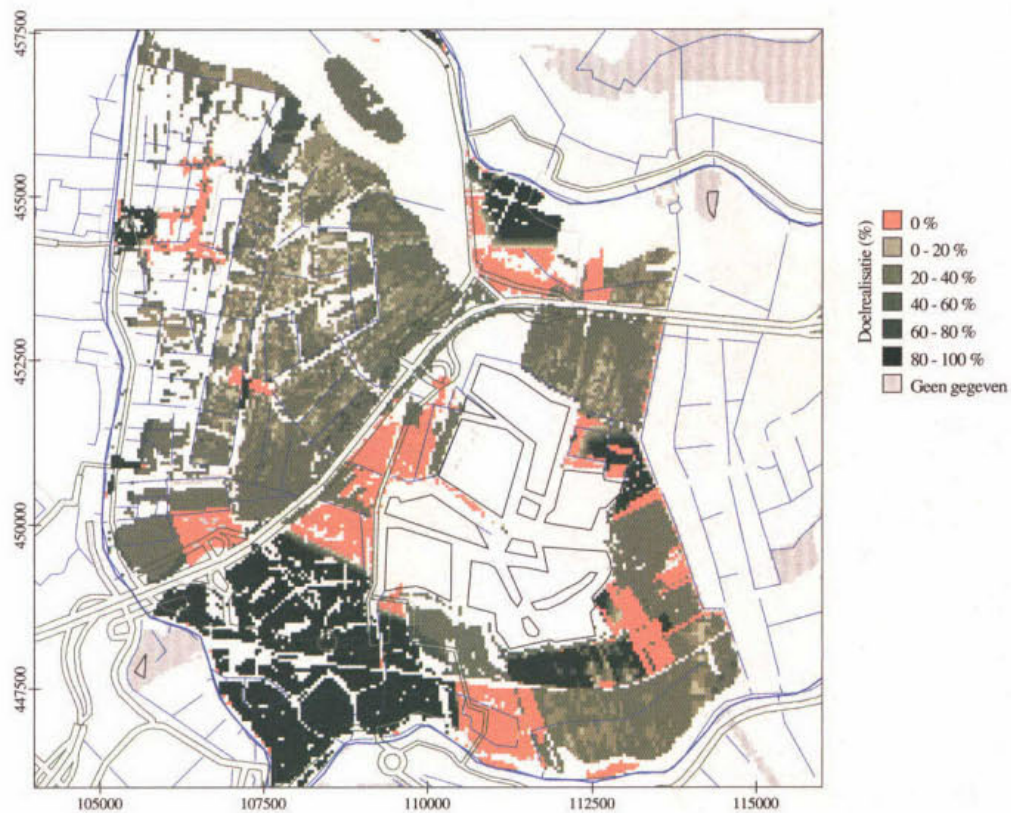
Figuur 3.6: (a) doelrealisatie voor stedelijk gebied en (b) totale doelrealisatie (aangegeven als cijfer boven staafdiagram) en deelrealisaties (staafdiagram) voor de natuurdoeltypen van meren en het doeltype minimum ecologisch niveau van sloten. De doelrealisaties zijn bepaald op meetlocaties van waterkwaliteit.

3.5 Homogene deelgebieden

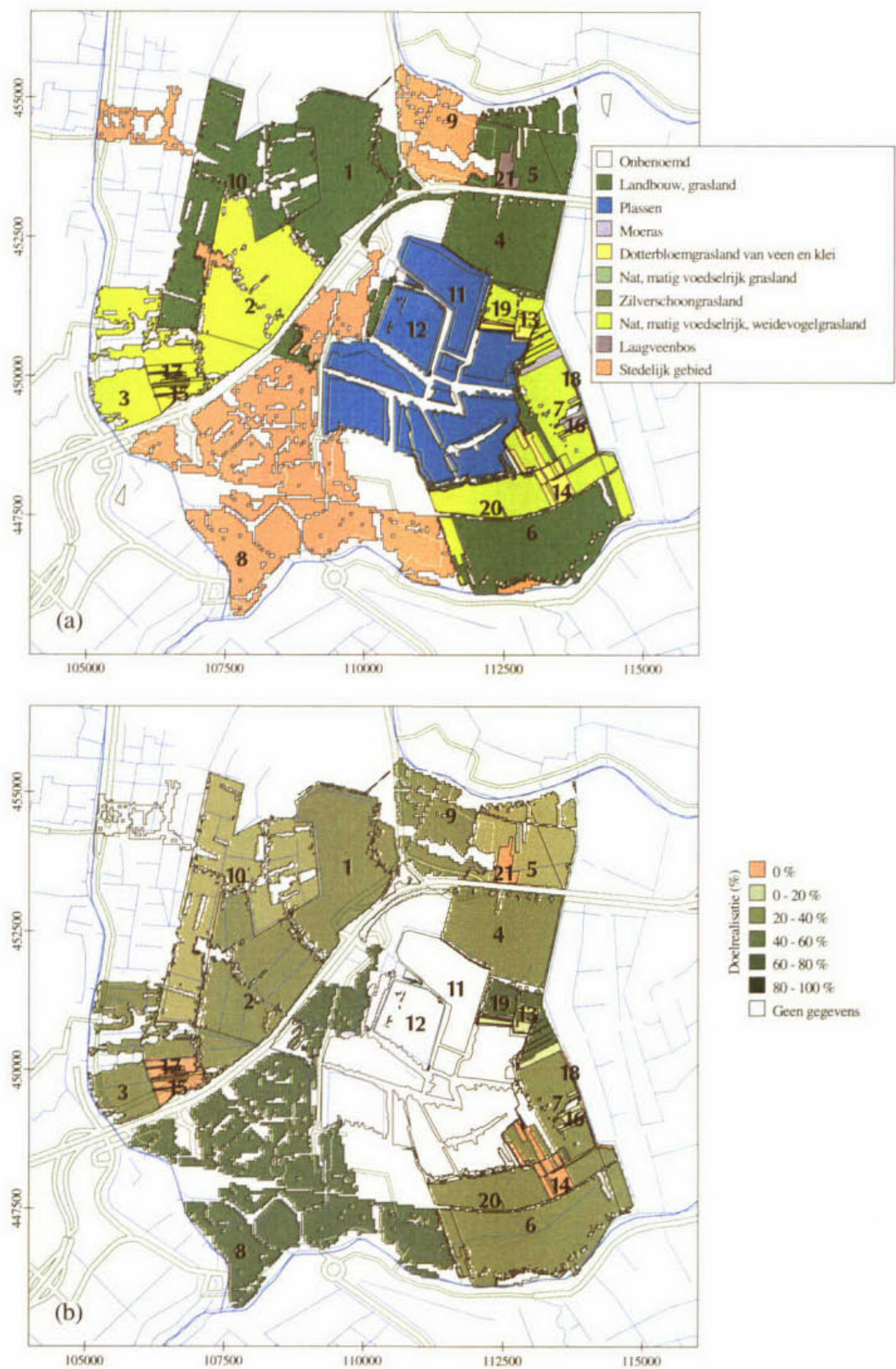
De volgende stap in het afwegingsproces is het indelen van het gebied in homogene deelgebieden. Dat is hier gebeurd in samenspraak met de waterbeheerders op basis van de hoofdfunctie, de ligging in het watersysteem, natuurdoeltypen, de berekende doelrealisatie en de inrichtingsplannen in de variant:

- Allereerst is een indeling aangebracht in terrestrische natuur, landbouw, stedelijk gebied; aquatische natuur wordt apart behandeld, omdat voor aquatische natuur geen doelrealisatie kan worden berekend en omdat aquatische natuur geen ruimtelijke eenheid is.
- Het waterbeheerssysteem bestaat in dit gebied uit via het oppervlaktewaterstelsel aan elkaar geschakelde poldergebieden, die duidelijk begrensde eenheden vormen.
- Daar waar binnen deze eenheden duidelijke verschillen bestaan in de natuurdoeltypen, is een verdere indeling gemaakt.
- Op enkele punten is de doelrealisatie berekend voor de actuele situatie gebruikt voor het indelen in deelgebieden. Soms zijn scherpe contrasten te zien in de doelrealisatie, zodat het de moeite loont de gebieden met hoge en lage waarden van elkaar te scheiden om de maatregelen te kunnen toespitsen op de delen met lage doelrealisaties.
- De inrichtingsplannen die in de volgende paragraaf worden besproken, bepalen eveneens de indeling. Het formuleren van de variant en de indeling in homogene gebieden gaan in feite hand in hand. In de inrichtingsplannen staan maatregelen op het programma die gericht zijn op natuurgebieden en landbouwgebieden. De gebieden waar het om gaat zijn met het oog op de maatregelen dan ook duidelijk van elkaar gescheiden. Zo bestaan in de indeling sommige homogene deelgebieden uit slechts enkele percelen (zoals dotterbloemgrasland in het zuidoosten), terwijl bijvoorbeeld het grootste deel van de stad Gouda als een groot deelgebied is genomen. In dit deelgebied zijn geen ingrepen gepland, en een verdere indeling is niet nodig. Hierbij speelt ook de nauwkeurigheid een rol: de berekende doelrealisatie in Gouda is zo onnauwkeurig dat beter naar de geaggregeerde eenheid met een gemiddelde doelrealisatie kan worden gekeken.

In tabel 3.2 en in figuur 3.8(a) zijn de homogene deelgebieden opgenomen. Er worden 21 homogene gebieden onderscheiden. Figuur 3.8(b) toont de kaart met de gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied.



Figuur 3.7: doelrealisatie berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied



Figuur 3.8: (a) indeling in homogene deelgebieden en (b) gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied

3.6 Variant 'Reductie inlaatwater'

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 kan worden verbeterd door reductie van de benodigde hoeveelheid inlaatwater. Het grondwaterstandsverloop in landbouw- en natuurgebieden kan worden verbeterd door peilaanpassingen en flexibel peilbeheer.

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 het neerslagoverschot 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 volgens het ontwerp beschreven in Gehrels et al. (2000), 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.

De Polder Reeuwijk ten noorden van de A12 wordt onderverdeeld in een aantal blokken. In blok 1 worden optimale landbouwcondities nagestreefd. Optimale landbouwcondities betekent hier een drooglegging van 60 cm door blokbemaling met een vast peil. Met landbouw word in dit verband overigens altijd grasland voor veeteelt bedoeld. Ook in andere polders, zoals Abessinië, ten zuiden van de spoorlijn, ten oosten van Bodegraven, ten noorden van de MT polder, wordt 'voluit landbouw' nagestreefd.

De blokken 2, 3 en 4 krijgen een natuurfunctie, in combinatie met extensieve landbouw. Hierbij hoort een drooglegging van 30-40 cm met flexibel peilbeheer. Het natuurdoeltype dat hierbij is gekozen is 'Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland'. De weidevogelbestemming past goed in de nabijheid van de Reeuwijkse Plassen. Tussen blok 1 en blok 2 wordt een peilscheiding aangelegd. In een aantal polders, zoals polder Oukoop, wordt de natuur verbeterd, door verhoging van grondwaterstanden en flexibel peilbeheer. In de berekening van de doelrealisatie wordt in deze gebieden overigens alleen gekeken naar de hoofdfunctie natuur en niet naar de landbouwkundige functie. Wat in de beoordeling dus niet deze variant is opgenomen, is een in mengvorm van landbouw en natuur.

In het zuidoosten van Gouda wordt de drooglegging verhoogd naar 70 cm. Een overzicht van alle veranderingen in de variant is opgenomen in tabel 3.2.

Tabel 3.2: indeling in homogene deelgebieden, huidige functie en de functiebeschrijving in de variant; rechts is aangegeven het verschil in GLG, GHG en drooglegging tussen de huidige situatie en de variant.

Gebied	Huidige functie	Functie in indelingsvariant	Peilbeheer in variant	Vershil GLG (cm)	Vershil GHG (cm)	Drooglegging (cm)
1 Polder Reeuwijk blok 1	Landbouw	Optimaal landbouw	vast	+40	+40	60
2 Polder Reeuwijk blok 2,3,4	Landbouw	Natuur met ext. landbouw Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	+25	-05	30 +/- 15
3 Bloemendaal landbouw	Landbouw	Natuur met ext. landbouw Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	+18	-12	30 +/- 15
4 Abessinië	Landbouw	Optimaal landbouw	vast	+25	+25	60
5 Zuidzijde	Landbouw	Optimaal landbouw	vast	0	0	60
6 Stein	Landbouw	Optimaal landbouw	vast	+11	+19	60
7 Oukoop	Landbouw	Natuur met ext. landbouw Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	-5	-35	30 +/- 15
8 Gouda	Stedelijk	Stedelijk	vast	0	0	70
9 Bodegraven	Stedelijk	Stedelijk	vast	0	0	70
10 Middelburg-Tempel Polder	Landbouw	Optimaal landbouw	vast	0	0	60
10a Middelburg-Tempel Polder, bekkens	n.v.t.	Oppervlaktewaterberging	vast			
11 Broekvelden	Plas	Plas	vast	0	0	-
12 Reeuwijkse plassen	Plas	Plas	vast	0	0	-
13 Dotterbloem oost	Dotterbloemgrasland	Dotterbloemgrasland	flexibel	+15	-15	30 +/- 15
14 Dotterbloem zuid	Dotterbloemgrasland	Dotterbloemgrasland	flexibel	-10	-40	30 +/- 15
15 Dotterbloem Bloemendaal	Nat, matig voedselrijk grasland	Dotterbloemgrasland	flexibel	-32	-62	30 +/- 15
16 Oukoop waterreservaat	o.a. moeras	o.a. moeras	flexibel	0	-30	30 +/- 15
17 Bloemendaal reservaat	Bloemrijk grasland	Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	-32	-62	30 +/- 15
18 Zilver schoongras (Wiericke)	Zilver schoongrasland	Zilver schoongrasland	flexibel	0	-30	30 +/- 15
19 Weidevogelgras oost	Weidevogelgrasland	Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	+15	-15	40 +/- 15
20 Weidevogelgras zuid	Weidevogelgrasland	Nat, matig voedselrijk grasland, weidevogelgrasland	flexibel	-10	-40	30 +/- 15
21 Laagveenbos	Laagveenbos	Laagveenbos	vast	0	0	35

3.7 Afweging op basis van doelrealisatie en waardering

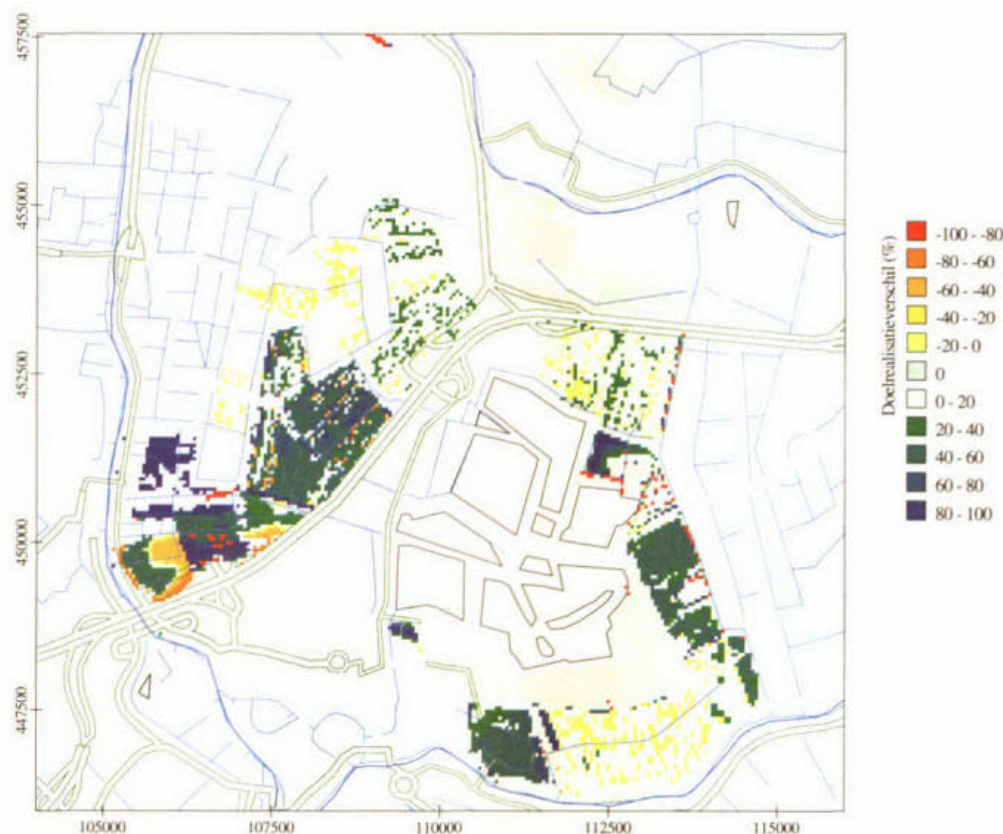
3.7.1 Doelrealisatie voor terrestrische natuur, stedelijk gebied en landbouw

De wijzigingen in het peilbeheer zijn in het model verwerkt. Voor natuur is de doelrealisatie berekend door de hydrologische stuurvariabelen te berekenen volgens de in de variant voorgestelde peilwijziging. GVG en GLG zijn opnieuw berekend, zie tabel 3.2. 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 doelrealisatie voor overstroming is niet gewijzigd. De totale doelrealisatie voor natuur is 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.

Figuur 3.9 toont de verschillen voor de doelrealisatie tussen huidige situatie en variant. Ook kunnen de verschillen worden weergegeven voor de afzonderlijke stuurvariabelen (hier overigens niet getoond). In tabel 3.3 is de berekende doelrealisatie samengevat, ingedeeld in homogene deelgebieden per hoofdfunctie. Het verschil in gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied is aangegeven tussen de huidige situatie en de variant. Tabel 3.3 laat zien dat voor bijna alle deelgebieden de doelrealisatie is verhoogd.

Tabel 3.3: totale doelrealisatie voor natuur (natuurgebieden volgens natuurdoeltypen), landbouw en stedelijk gebied voor homogene gebieden, voor de huidige situatie en de variant

			huidig situatie (inclusief EHS)			variant	verschil
Nr	Deelgebied	Opp. (ha)	Gem.	Min.	Max.	Gem.	+/- %
	Landbouw	2428					
1	'Polder Reeuwijk blok 1'	351	41	0	74	59	18
2	Polder Reeuwijk blok 2, 3, 4	346	43	0	100	77	34
3	'Bloemendaal landbouw'	277	50	0	100	53	3
4	'Abessinie'	272	41	0	68	49	8
5	'Zuidzijde'	210	35	0	45	35	0
6	'Stein'	369	43	0	71	46	3
7	'Oukoop'	159	48	0	100	90	42
10	'Middelburg-Tempel Polder'	444	35	0	74	30	-5
	Stedelijk gebied	1136					
8	'Gouda'	961	69	0	100	74	5
9	'Bodegraven'	175	46	0	100	46	0
	Terrestrische natuur	418					
13	'Dotterbloem oost'	17	11	0	100	17	6
14	'Dotterbloem zuid'	43	3	0	50	1	-2
15	'Dotterbloem Bloemendaal'	4	0	0	0	0	0
16	'Oukoop waterreservaat'	26	5	0	50	6	1
17	'Bloemendaal reservaat'	50	1	0	65	55	54
18	'Zilverschoongras (Wiericke)'	10	16	0	63	26	10
19	'Weidevogelgras oost'	80	67	0	100	98	31
20	'Weidevogelgras zuid'	168	63	0	100	76	13
21	'Laagveenbos'	20	0	0	45	0	0



Figuur 3.9: verschillen in doelrealisatie (%) tussen huidige situatie en variant, voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk; positief is een verbetering, negatief een verslechtering

3.7.2 Aquatische natuur

De in de variant voorgestelde waterbekkens en een variabel peilbeheer resulteren in een aanzienlijke reductie van inlaatwater. Voor de *plassen* zorgt het inlaatwater in de huidige situatie voor een flinke belasting van nutriënten en chloride op de plassen. Deze stoffenbelasting door inlaatwater wordt gezien als de primaire oorzaak voor de achteruitgang van de Reeuwijkse Plassen. Bij de waterbekkens zou het zo moeten zijn dat water uitgelaten uit de plassen apart van water uit de polders wordt opgeslagen. Wanneer het water in de waterbekkens van goede kwaliteit is, heeft de aanleg van deze bekkens een positieve invloed op de waterkwaliteit van de plassen. De verwachting is dat de maatregelen uit de variant uiteindelijk tot een aanvaardbare maar niet optimale doelrealisatie leiden.

Voor de *sloten* betekenen variabel peilbeheer en de aanleg van waterbekkens ook een aanzienlijke reductie van inlaatwater. De verwachting is dat de doelrealisatie daardoor omhoog zal gaan. Een natuurlijke peilfluctuatie en een hoog gehalte aan gebiedseigen water zijn uitstekende randvoorwaarden om het middelste ecologisch niveau te bereiken. Wel is het een vereiste dat de aanvoer van nutriënten via drainage uit de percelen beperkt blijft. Dit zal het geval zijn bij een beperkte drooglegging en een natuurfunctie op de percelen. Bij een combinatie van natuur en landbouw (zoals in blok 2, 3 en 4) is dit

waarschijnlijk ook haalbaar met agrarisch water- en oeverbeheer waarbij de meststrategie is afgestemd op de hydrologische situatie. In gebieden die geoptimaliseerd zijn voor landbouw (o.a. blok 1), met een drooglegging van 60 cm en een vast peil zal het middelste ecologische niveau niet haalbaar zijn en is de kans groot dat zelfs het laagste ecologische niveau niet gehaald wordt.

3.7.3 Waardering

Uit tabel 3.3 volgt niet automatisch wat beter 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. Met nadruk wordt er op gewezen dat als uitsluitend op basis van doelrealisatie een afweging wordt gemaakt, toch impliciet ook een waardering is meegenomen voor de betreffende deelgebieden, namelijk alle met gelijke gewichten. Dat is ook een keuze.

In deze proefstudie zijn aan de deelgebieden gewichten toegekend in enkele workshops met de waterbeheerders op basis van:

- Natuurwaardering; De Provincie Zuid-Holland hanteert een systeem voor natuurwaardering voor provinciale natuurdoeltypen. In tabel 3.4 is een iets eenvoudiger waardering opgenomen voor de doeltypen in het gebied Reeuwijk, die in deze studie is gebruikt. Deze is opgesteld uitsluitend voor gebruik in deze proefstudie en heeft geen enkele status. De indeling komt sterk overeen met de Provinciale waardering voor natuurdoeltypen. In tabel 3.4 wordt op basis van de criteria zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid een relatieve waardering berekend, die is gebruikt om de gewichten voor de deelgebieden te bepalen. Op basis van deze niet plaatsgebonden, maar functiegebonden informatie is dus een waardering gekoppeld aan specifieke locaties in het gebied. 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)
- 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 aanwezige 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 3.5. 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.

Tabel 3.4: natuurwaardering op basis zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid voor de natuurdoeltypen voorkomend in het proefgebied Reeuwijk; de cijfers hebben geen enkele status en zijn uitsluitend bedoeld voor gebruik in deze voorbeeldstudie

#	Doeltype	zeldzaamheid	diversiteit	natuurlijkheid	gewogen gem.	Natuurwaarde
	Zuid-Hollandse natuurdoeltypen					
3.62	Laagveenbos	3	3	1	2.7	10.0
3.31	Dotterbloemgrasland van veen en klei	3	3	3	3.0	8.2
3.38	Bloemrijk grasland van het zand- en veengebied	4	3	5	3.8	3.7
3.38c	Bloemrijk weidevogelgrasland op zand/veen	4	3	5	3.8	3.7
3.39	Bloemrijk grasland van het kleigebied	4	3	5	3.8	3.7
3.57a	Elzen-essenhakhout	4	3	5	3.8	3.7
3.32	Nat, matig voedselrijk grasland	5	3	3	4.0	2.8
3.32a	Zilver schoongrasland	5	3	5	4.3	1.0
3.32c	Nat, matig voedselrijk grasland weidevogelgrasland	5	3	5	4.3	1.0
		zeldzaamheid	diversiteit	natuurlijkheid		
		1 zeer zeldzaam 2 zeldzaam 3 vrij algemeen 4 algemeen 5 zeer algemeen	1 zeer soortenrijk 3 matig soortenrijk 5 soortenarm	1 geheel natuurlijk 3 half-natuurlijk 5 cultureel		
	weegfactoren	3	2	1		

Het gewicht wordt gekoppeld aan de hoofdfunctie die een deelgebied heeft, dat wil zeggen, de functie waarvoor ook de doelrealisatie is berekend (tabel 3.5). Dat leverde een probleem op omdat een aantal deelgebieden meer dan één functie had. Zo waren er gebieden die naast de landbouwkundige functie eveneens een natuurwaarde vertegenwoordigden. In tabel 3.5 is te zien dat in dat geval de waterbeheerders niet alleen een gewicht hebben meegegeven aan de landbouwfunctie, maar ook aan de natuurfunctie. In de hier gepresenteerde uitwerking is daar echter geen rekening mee gehouden. De doelrealisatie is (uit praktische overwegingen) alleen berekend voor de hoofdfunctie zodat uitsluitend voor deze functie een deelscore kan worden berekend. Op deze manier wordt het secundaire belang van een deelgebied dus verwaarloosd. Een eenvoudige manier om dit belang wél te laten meewegen is door voor de nevenfunctie eveneens een doeltype te definiëren, hiervoor de doelrealisatie te berekenen en vervolgens de deelscore voor de nevenfunctie te berekenen op basis van het tweede toegekende gewicht. Beide deelscores kunnen voor het betreffende deelgebied worden gesommeerd, en het resultaat is dat dit deelgebied zwaarder meeweegt in de totaalscore. Een alternatief voor het berekenen van een dubbele doelrealisatie is het definiëren van een nieuw doeltype met een gemengde functie zoals agrarisch natuurbeheer. Dit wordt onderzocht in het Waternood project over landbouw (Van Bakel et al., 2002).

In de rechterhelft van tabel 3.5 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 drie manieren berekend:

- ‘ongewaardeerd’: ongewogen gemiddelde doelrealisatie over de individuele gridcellen binnen het homogene deelgebied; met ongewogen wordt hier bedoeld zonder de waardering mee te nemen. De scores voor de hoofdfuncties en de totaalscore geven voor deze

kolom de ongewogen gemiddelde doelrealisatie over alle *gridcellen* (en niet over de homogene deelgebieden) in het plangebied, ongeacht de toegekende waardering.

'gewaardeerd': gemiddelde gewaardeerde score per deelgebied, i.e., de doelrealisatie gewogen naar de waardering het homogene deelgebied volgens vergelijking (2.3). De scores voor de hoofdfuncties (landbouw, stedelijk, natuur) en de totaalscore zijn voor deze kolom berekend als gemiddelden over de *homogene deelgebieden* in het plangebied volgens vergelijking (2.4); ze zijn dus *niet* gewogen naar de oppervlaktes van de homogene deelgebieden.

'areal': gemiddelde gewaardeerde score, tevens gewogen naar het oppervlak van de deelgebieden. De scores voor de hoofdfuncties en de totaalscore zijn genormaliseerd en geven voor deze kolom de gewaardeerde en naar oppervlak gewogen gemiddelde scores over de homogene deelgebieden in het plangebied.

Tabel 3.5: 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; voor een verklaring, zie de tekst.

Nr	doelrealisatie (%)			waardering (-)			Deelscore huidig (-)			Deelscore variant (-)		
	huidig	variant	verschil	stedelijk	landbouw	natuur	ongewaar-deerd	gewaar-deerd	areal	ongewaar-deerd	gewaar-deerd	areal
Landbouw							0,41	0,42	0,42	0,52	0,55	0,53
1	41	59	18	0	8	0	0,41	3,3	1151	0,59	4,7	1657
2	43	77	34	0	5	4	0,43	2,2	744	0,77	3,9	1332
3	50	53	3	0	5	3	0,50	2,5	693	0,53	2,7	734
4	41	49	8	0	8	0	0,41	3,3	892	0,49	3,9	1066
5	35	35	0	0	7	0	0,35	2,5	515	0,35	2,5	515
6	43	46	3	0	8	0	0,43	3,4	1269	0,46	3,7	1358
7	48	90	42	0	6	3	0,48	2,9	458	0,90	5,4	859
10	35	30	-5	3	3	0	0,35	1,1	466	0,30	0,9	400
Stedelijk gebied							0,65	0,58	0,65	0,70	0,60	0,70
8	69	74	5	10	0	0	0,69	6,9	6631	0,74	7,4	7111
9	46	46	0	10	0	0	0,46	4,6	805	0,46	4,6	805
Terrestrische natuur							0,40	0,15	0,37	0,58	0,24	0,53
13	11	17	6	0	0	8	0,00	0	0	0,00	0	0
14	3	1	-2	0	0	8	0,11	0,88	15	0,17	1,36	23
15	0	0	0	0	0	6	0,03	0,24	10	0,01	0,08	3
16	5	6	1	0	0	7	0,00	0	0	0,00	0	0
17	1	55	54	0	2	5	0,05	0,35	9	0,06	0,42	11
18	16	26	10	0	3	3	0,01	0,05	3	0,55	2,75	138
19	67	98	31	0	3	5	0,16	0,48	5	0,26	0,78	8
20	63	76	13	0	3	5	0,67	3,35	268	0,98	4,9	392
21	0	0	0	0	0	4	0,63	3,15	529	0,76	3,8	638
TOTAALSCORE							0,48	0,32	0,51	0,58	0,42	0,60

3.7.4 Resultaten

Tabel 3.5 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 drie boven beschreven criteria laten vergelijkbare verbeteringen zien. De gewaardeerde score geeft de grootste verbetering te zien, omdat enkele relatief grote verbeteringen in een aantal kleinere natuur-

gebiedjes hierin het duidelijkst doorwerken. In de andere twee criteria worden dergelijke verbeteringen 'platgeslagen' door de grote gebieden zonder noemenswaardige veranderingen. Op grond van de afweging op basis van deze drie criteria kunnen we derhalve ondubbelzinnig vaststellen dat de variant de voorkeur geniet boven de huidige situatie.

De hier geformuleerde variant is kennelijk zo goed opgesteld dat nauwelijks gebieden aanwezig zijn waar de situatie is verslechterd. Alleen in de Polder Middelburg en Tempelpolder gaat de situatie voor de landbouw enigszins achteruit. Dit maakt voor de gevolgde werkwijze echter weinig uit: ook al zouden er naast gebieden met verbeteringen wel gebieden voorkomen met duidelijke verslechtingen, dan hadden we nog kunnen zeggen dat bij een gestegen totaalscore de variant de voorkeur heeft boven de huidige situatie – en omgekeerd natuurlijk. Alle belangen hebben immers meegewogen.

De laatste vraag die moet worden beantwoord is of hiermee de GGOR is bereikt. Hiervoor kunnen we kijken naar de doelrealisatie voor de variant: gemiddeld 0.58 over het gehele gebied, met 0.52, 0.70 en 0.58 voor respectievelijk landbouw, stedelijk gebied en terrestrische natuur. Met de geformuleerde variant zijn we er kennelijk toch nog niet in geslaagd om het optimale regime dicht te benaderen. Het ligt voor de hand om te overwegen om een tweede iteratieslag te maken door de variant verder te verbeteren, de doeltypen te evalueren, etc.

4 Voorbeeldtoepassing Pleistoceen proefgebied

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de in Hoofdstuk 2 beschreven gewichtenmethode toegepast in een Pleistoceen gebied in hoog-Nederland. In dit proefgebied wordt dezelfde procedure doorlopen als in het voorbeeld in Hoofdstuk 3, maar de berekening van de doelrealisatie, de wijze waarop waardering wordt toegekend, en de uitkomsten zijn verschillend.

Voor het Pleistocene proefgebied is gekozen voor het gebied rond de Strijbeekse Heide in Noord-Brabant. Het is een gebied waarvan relatief veel bekend is. TNO-NITG heeft in 2000 in opdracht van Waterschap Mark & Weerij en Staatsbosbeheer een ecohydrologische studie van de Strijbeekse Heide afgerond (De Louw et al., 2000). Het doel van deze studie was oorzaken van verdroging te kwantificeren en maatregelen voor te stellen ter bestrijding van de verdroging.

De afweging is uitgevoerd in samenwerking met vertegenwoordigers van de Provincie Noord-Brabant (Ysbrand Graafsma), Waterschap Mark & Weerij (Mariëlle Mulders), Dienst Landelijk Gebied (Wim van der Meer) en Staatsbosbeheer (Mireille Oonk, Maddie Augustijn). In een aantal bijeenkomsten is de methode voor functieafweging besproken, zijn de resultaten gepresenteerd van de berekende doelrealisatie voor de huidige situatie. Voorts is een herinrichtingsvariant geformuleerd. Voor het gebied is een indeling gemaakt in homogene deelgebieden op basis van functie, natuurdoeltype en ligging in het hydrologische systeem. Aan deze deelgebieden is vervolgens een waardering toegekend op een schaal tussen 0 en 10. Deze waardering is gebaseerd op de natuurwaarde per natuurdoeltype en de beoordeling van de aanwezige waterbeheerders van het relatieve belang van een bepaald deelgebied in het totale plangebied.

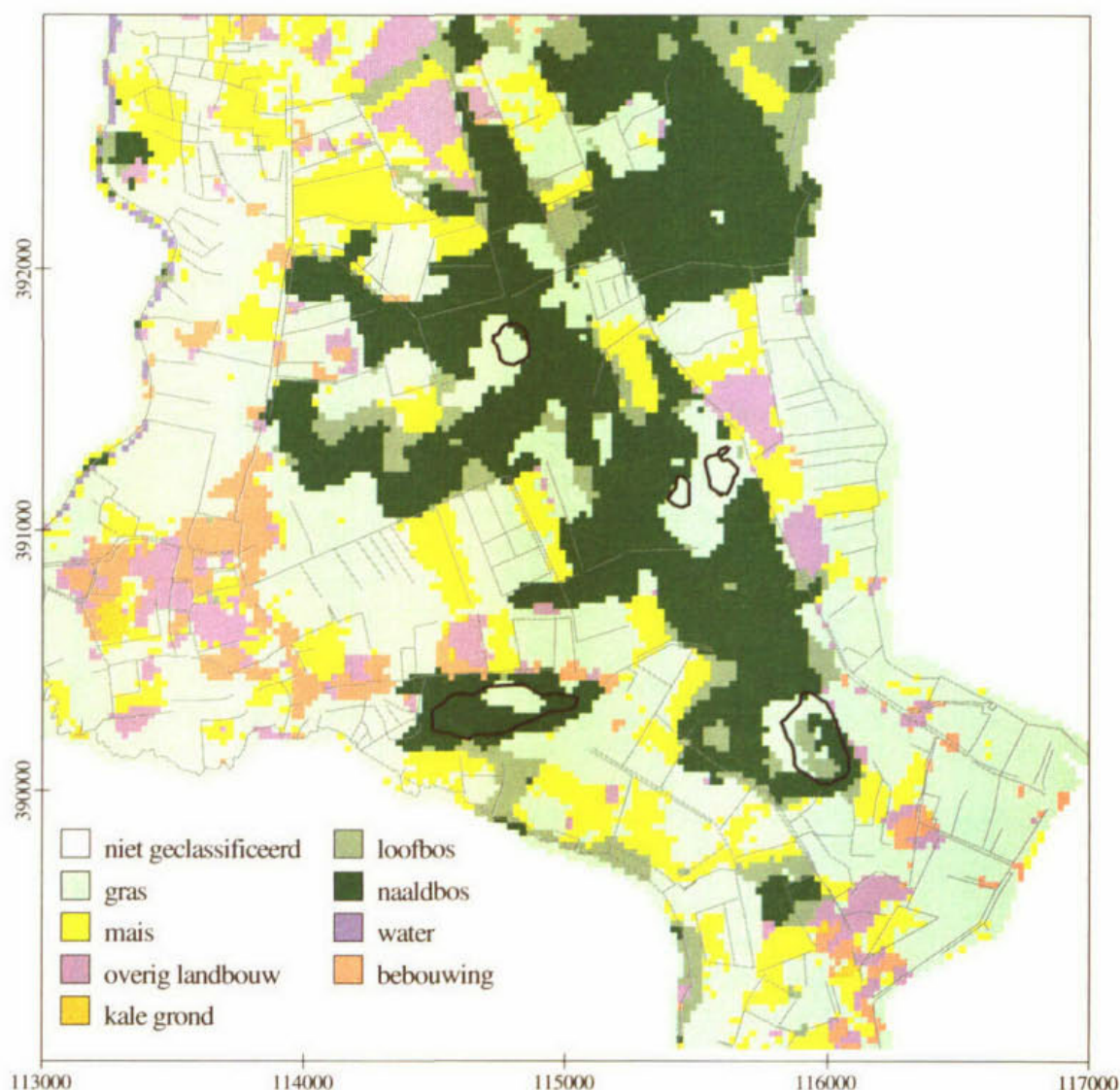
De methode voor afweging is toegepast door het 'huidige situatie inclusief EHS' te vergelijken met een 'toekomstbeeld met vernatting'. Voor de huidige situatie is uitgegaan van het huidige waterbeheer, waaraan de ligging van de Provinciale natuurdoelen in de Ecologische Hoofdstructuur is toegevoegd. Het toekomstbeeld is gericht op vernatting van natuur in gebieden waarin de EHS is gepland, waar momenteel nog een drainage-systeem aanwezig is afgestemd op de landbouwkundige functie.

Dit hoofdstuk beschrijft eerst het studiegebied, de natuurdoeltypen en het hydrologisch model van de Strijbeekse Heide en omgeving dat is gebruikt voor het schatten van het actuele regime. Daarna wordt de variant besproken, en worden voor de huidige situatie en de variant de doelrealisatie berekend voor de afzonderlijke functies. Dan wordt de waardering besproken voor de verschillende functies en deelgebieden. Uiteindelijk worden huidige situatie en variant met elkaar afgewogen door de scores te vergelijken.

4.2 Pleistoceen proefgebied de Strijbeekse Heide

De Strijbeekse Heide ligt ten oosten van Galder in Noord-Brabant, zie figuur 4.1. Het gebied wordt begrensd door de rivier de Mark in het westen, de Strijbeekse Beek in het zuiden en de Chaamse Beek in het oosten. Belangrijke bestaande natuurelementen vormen de (voormalige) Strijbeekse heide met vennen zoals het Rondven, Langven, Zwart Goor en Goudbergven en het beekdal van de Strijbeekse Beek (figuur 4.1). Het grootste deel van de natuurelementen zijn in bezit van Staatsbosbeheer.

Het gebied in en rond de Strijbeekse Heide is gedeeltelijk verdroogd. De belangrijkste aanwijzing vormt het regelmatig droogvallen van de verschillende vennen op de Strijbeekse Heide. Daarnaast zijn de laatste jaren enkele bijzondere, kwetsbare vegetatiesoorten en amfibieën verdwenen.



Figuur 4.1: ligging en landgebruik van het Pleistocene proefgebied de Strijbeekse Heide

Hydrologie

Het gebied is een beekdallandschap, met hogergelegen infiltratiegebieden en daartussendoor beekdalen waar kwel kan optreden. Op regionaal niveau vindt op de Strijbeekse Heide infiltratie plaats naar het diepe watervoerende pakket. Lokaal treedt er toestrooming op van lokaal geïnfiltreerd grondwater naar de vennen (lokale kwel). De vennen worden echter voor het grootste deel (>80%) gevoed door regenwater dat direct in de vennen valt. In de zomerperiode staat de grondwaterstand lager dan het venpeil en neemt de wegzijging vanuit de vennen toe. De vennen vallen incidenteel droog. Een ven dat nooit droogvalt is het Goudbergven.

De overheersende grondwatertrappen in het gebied zijn Gt V* en VI. Op de hoger gelegen duinen in de omgeving van de vennen komen diepere en in de omgeving van de vennen en beekdalen ondiepere grondwaterstanden voor. In het beekdal komt kalkrijke kwel voor dat toestroomt vanuit het diepe watervoerende pakket. Lokaal kan de kwelintensiteit hoog zijn. De kwel is de laatste eeuw echter afgenomen door de grondwateronttrekkingen en de intensieve ontwatering op de hogere gronden.

Het freatische eerste watervoerende pakket bestaat uit dunne dekzanden en fluviatiele zanden. Aan de onderkant wordt dit pakket begrensd door een vrijwel aaneengesloten pakket fijne zanden en compacte kleien. De lage ligging en de geringe dikte van het dekzand zijn de oorzaken voor het ontstaan en voorkomen van de vennen en natte plekken. Het diepe watervoerende pakket wordt gevormd door grove fluviatiele zanden.

Vegetatie en natuurwaarden

De Strijbeekse Heide bestaat voornamelijk uit heidevegetaties en heideontginningsbossen op leemarme, zure veldpodzolbodems. De belangrijkste natuurwaarden liggen nu in en rondom de door regenwater gevoede vennen, in het halfdrijvende hoogveentje en de vochtige heide van het permanent waterhoudende Goudbergven. De vegetatie van de bossen is soortenarm en wordt voornamelijk gekenmerkt door algemene soorten die geen hoge eisen stellen aan de waterhuishouding. Tussen het Goudbergven en de Strijbeekse beek komen in grasland en sloten een aantal plantensoorten voor die hier waarschijnlijk op enige kwel wijzen.

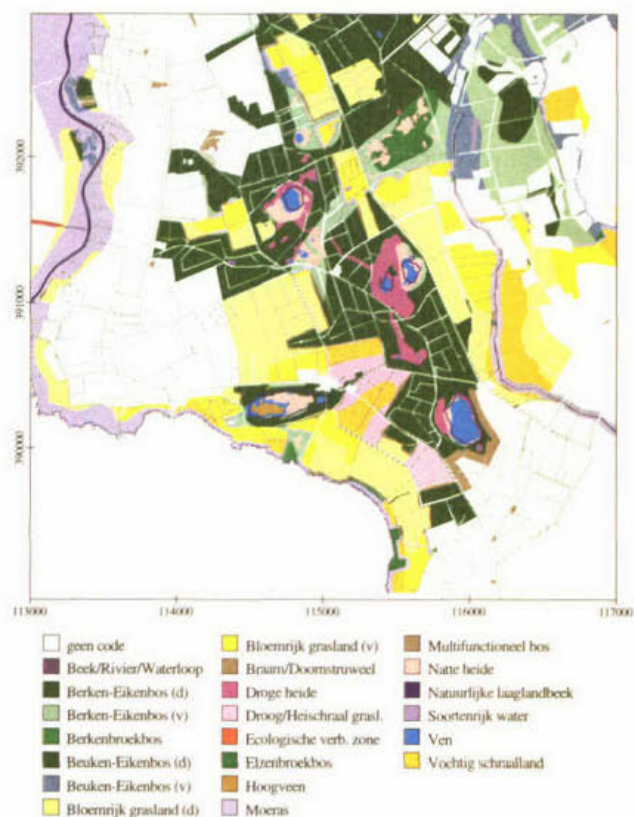
Het Goudbergven is van zeer groot belang voor de natuurbescherming vanwege de hoogveengemeenschappen en de goed ontwikkelde gradiënt tussen deze gemeenschappen en droge heide. Zowel Gagel als Beenbreek komen in Atlantische hoogvenen veelvuldig in de vegetatie voor. De incidenteel of periodiek droogvallende vennen en hun oevers zijn vooral van belang vanwege het voorkomen van natte, lokaal veenmosrijke dopheidegemeenschappen, de gemeenschap van Veelstengelige waterbies, en pioniergezelschappen van natte heide met Bruine snavelbies. In en om deze vennen zijn sinds 1990 veel herstelmaatregelen, zoals afplaggen, ontbossen en baggeren, genomen, waardoor het areaal droge en vochtige heide is toegenomen.

Provinciale natuurdoelen

In figuur 4.2 is de ligging van de Provinciale natuurdoeltypen weergegeven. De doeltypen zijn conform de indeling van het landelijk Handboek Natuurdoeltypen. De typen 'Bloemrijk grasland' en 'Berken-eikenbos' komen het meeste voor. Aan de beekdalen wordt veelal het natuurdoeltype 'Moeras' toegekend dat een veelomvattend, uiteenlopend natuurdoeltype is. Tabel 4.1 toont de lijst met voorkomende natuurdoelen.

Tabel 4.1: Provinciale natuurdoeltypen in het gebied van de Strijbeekse Heide

nummer	natuurdoeltype
1	Berken-eikenbos (d)
2	Berken-eikenbos (v)
3	Berkenbroekbos
4	Beuken-Eikenbos (d)
5	Beuken-eikenbos (v)
6	Eiken-Haagbeukbos
7	Vogelkers-Essenbos
8	Braam/doornstruweel
9	Bloemrijk grasland (d)
10	Bloemrijk grasland (v)
11	Droge heide
12	Droog heischraal grasland
13	Elzenbroekbos
14	Hoogveen
15	Moeras
16	Natte heide
17	Ven (ongebufferd)
18	Ven (gebufferd/ongebufferd)
19	Vochtig heischraal grasland en heide
20	Vochtig schraalland (combinatie van alle schaallanden)



Figuur 4.2: Provinciale natuurdoeltypen in het proefgebied de Strijbeekse Heide

4.3 Grondwatermodellering Strijbeekse Heide

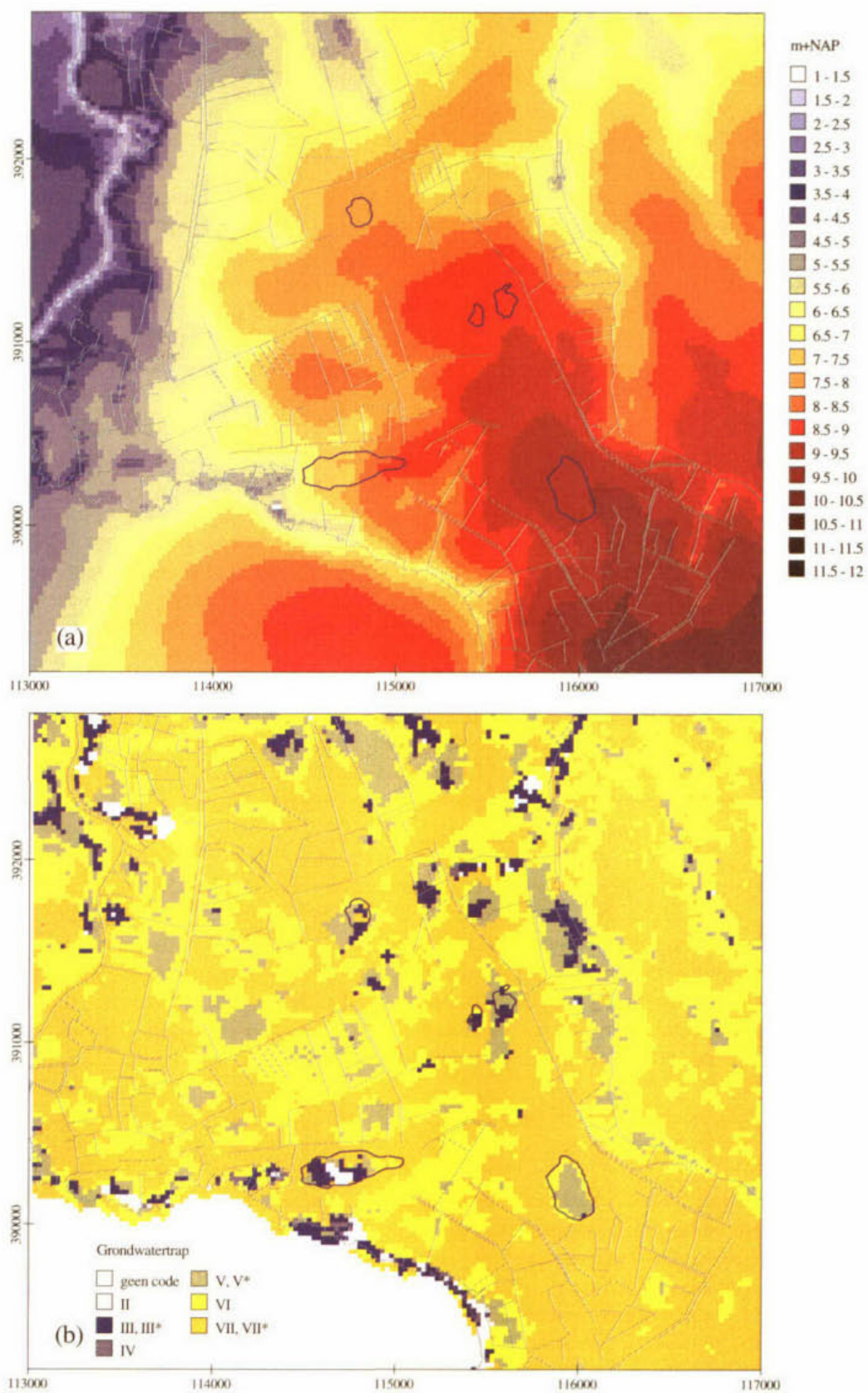
In deze proefstudie is een bestaand tijdsafhankelijk grondwatermodel gebruikt van de Strijbeekse Heide en omgeving (De Louw et al., 2000). Het model is verdeeld in een studiegebied met een discretisatie in gridcellen van 25x25 m en een randgebied met cellen van 250x250 m. De modelrand is 5–6 km van het studiegebied verwijderd. Het model is doorgerekend over een achtjarige periode van 1990–1998, met 24 stressperiodes per jaar van ongeveer 2 weken. Het model is opgedeeld in twee modellen: modellaag 1 schematiseert het freatische watervoerende pakket en modellaag 2 het diepe watervoerende pakket. Binnen het studiegebied is de dikte van het freatische pakket nauwkeurig gekarteerd en in het model ingevoerd. Het regionale beeld van de dikte van het diepe watervoerende pakket is redelijk goed bekend.

Alle in het veld gekarteerde waterlopen, sloten, greppels en drainagebuizen zijn in het model ingevoerd teneinde het freatische watersysteem gedetailleerd te kunnen modelleren. Grondwater dat boven het maaiveld uitstijgt, wordt gedraineerd. Het ontwateringsstelsel is 'opgehangen' aan het maaiveld (drainagebasis is gelijk aan maaiveld minus slootdiepte). Voor de maaiveldhoogte is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) gebruikt. Voor de neerslag- en verdampingsgegevens is gebruik gemaakt van het meteostation Gilze-Rijen. De grondwateraanvulling is berekend als de neerslag minus interceptieverdamping en potentiële gewasverdamping. Interceptie- en gewasfactoren zijn gekoppeld aan het landgebruik.

In het modelgebied zijn twee grotere drinkwaterwinningen aanwezig en een serie industriële onttrekkingen met een kleiner debiet. Daarnaast wordt in de zomerperiode grondwater onttrokken uit het diepe watervoerende pakket voor beregening. De in het veld gekarteerde beregeningsputten zijn in het model ingevoerd. Voor de debieten van deze putten is een schatting gemaakt.

Het model is gekalibreerd over de periode april 1998–april 1999 met behulp van veldmetingen van de grondwaterstand rondom de vennen en in het beekdal. Het doorlaatvermogen van modellaag 2 is aangepast, omdat deze parameter onzeker is en de stijghoogte en grondwaterstanden gevoelig zijn voor deze parameter. Voor 70% van de meetpunten is de afwijking tussen de berekende en gemeten freatische grondwaterstand minder dan 25 cm. Voor een verdere beschrijving van de kalibratie wordt verwezen naar De Louw et al. (2000).

In figuur 4.3(a) staat de freatische grondwaterstand weergegeven voor het gehele modelgebied berekend voor maart 1998. Het effect van de grotere waterlopen op de grondwaterstand is duidelijk zichtbaar. In figuur 4.3(b) staan de berekende grondwatertrappen weergegeven voor het centrale studiegebied, bepaald uit de berekende grondwaterstanden over de achtjarige rekenperiode. De diepte van de freatische grondwaterstand is op de Strijbeekse Heide in de winter zeer gering. Er zijn hier weinig of geen ontwateringsmiddelen aanwezig die het freatische grondwater makkelijk kunnen afvoeren. De grondwaterstand varieert in de winter rondom de vennen van 1 m-mv tot aan maaiveld. In de zomer blijft het rondom de vennen relatief nat (0.5–1.5 m-mv). Op de hoger gelegen zandverstuivingen ligt de grondwaterstand dan dieper dan 2 m.



Figuur 4.3: (a) freatische grondwaterstand berekend voor maart 1998 en (b) grondwatertrappen berekend over 1990-1998

4.4 Resultaten doelrealisatie

In de proefgebieden is onderscheid gemaakt tussen de landgebruiksfuncties terrestrische natuur, aquatische natuur, landbouw en stedelijk gebied. 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 et al. (2002) (methodiek en toepassing terrestrische natuur; toepassing aquatische natuur in de studiegebieden), (Van der Molen & Verdonchot (2002) (methodiek aquatische natuur) en Van Bakel et al. (2002) (methodiek landbouw). De functie stedelijk gebied is in het Waternood-programma niet verder uitgewerkt.

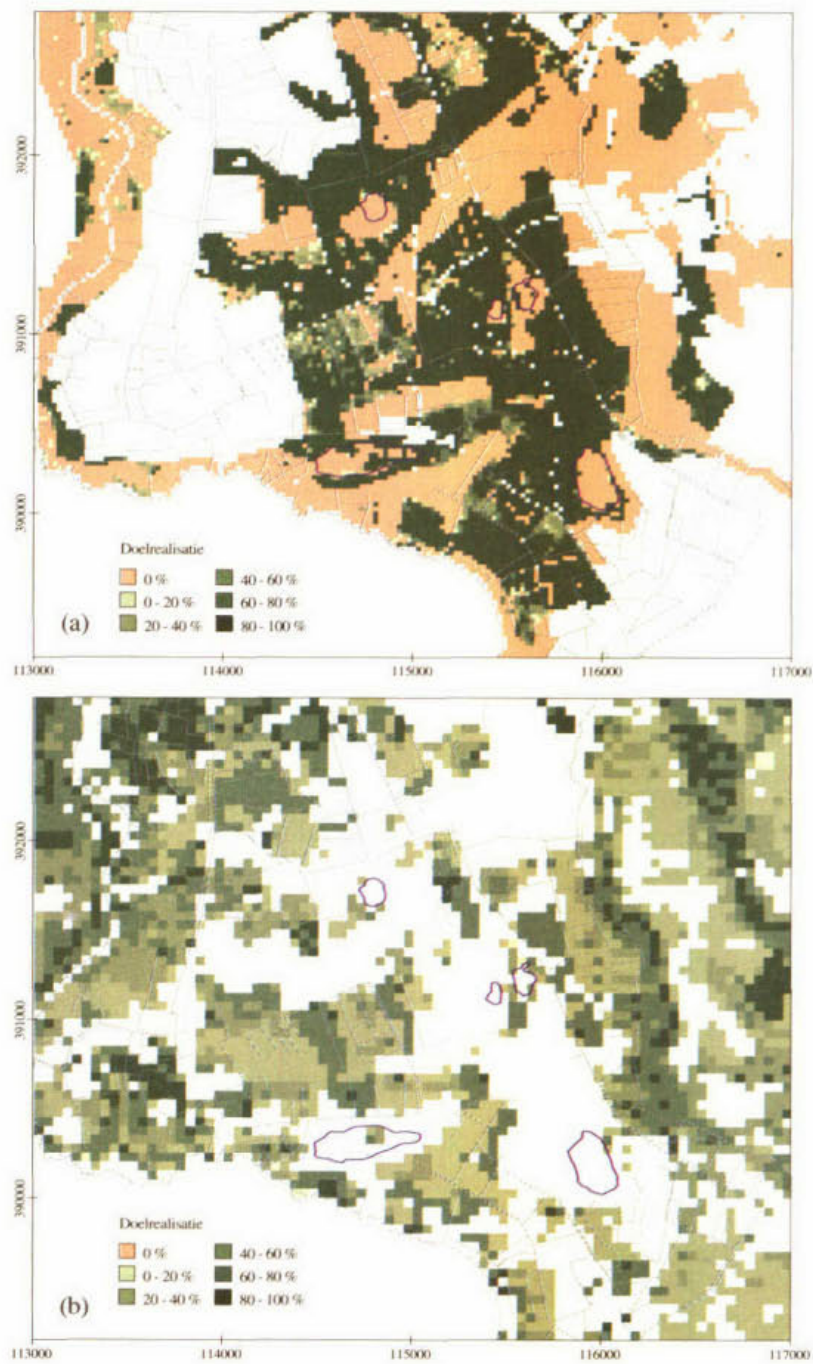
4.4.1 Doelrealisatie terrestrische natuur

Net als in Hoofdstuk 3, is de berekening van de doelrealisatie voor terrestrische natuur gebaseerd op de berekening van de doelrealisatie voor de afzonderlijke hydrologische stuurvariabelen. Voor elk voor de in een gebied relevante stuurvariabelen is de doelrealisatie berekend op basis van de gegevens voor vegetatietypen opgenomen in de database Terrestrische natuur die onderdeel uitmaakt van het Waternood-instrumentarium, zie Runhaar et al. (2002). De eisen die de vegetatietypen stellen aan de stuurvariabelen zijn vergeleken met de modelberekening van het actuele regime in de Strijbeek. Voor het Strijbeek-gebied is de doelrealisatie gebaseerd op de stuurvariabelen GVG, GLG in combinatie met droogtestress, en kwel.

Het gecombineerde doelrealisatie voor terrestrische natuur is berekend door vermenigvuldiging van de doelrealisaties van de afzonderlijke stuurvariabelen. Figuur 4.4(a) toont de totale doelrealisatie. De kaart laat zien dat voor alle natte en vochtige doeltypen (alle graslanden, de vencomplexen inclusief 'Natte heide', de beekdalen met 'Moeras') de doelrealisatie 0% is. De uitgestrekte bosgebieden (vooral 'Berken-eikenbos') en de 'Droge heide' rondom de vennen stellen nauwelijks eisen en hebben daarom een doelrealisatie van 100%.

4.4.2 Doelrealisatie landbouw

De doelrealisatie voor landbouw is hier op dezelfde manier berekend als in paragraaf 3.4.2 met behulp van de applicatie Doeland, gebaseerd op de HELP-tabel, zoals behandeld in het parallelle Waternood-project HELP+ (Van Bakel et al., 2002). De doelrealisatie is berekend voor de landbouwgewassen 'grasland', 'maïs' en 'overige landbouw' (bouwland) zoals deze voorkomen in het LGN3-landgebruiksbestand. De schade die is berekend varieert tussen 0 en maximaal 30%. Er treedt zowel natschade als droogteschade op, maar de schade door droogte komt het meeste voor. Opmerkelijk is dat in het beekdal de minste schade wordt berekend terwijl daar de natste condities heersen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat daar vooral grasland voorkomt. In de gevallen dat maïs in het beekdal wordt verbouwd treedt er schade van meer dan 10% op. De doelrealisatie is berekend op basis van de absolute totale schade en geschaald tussen 0 en 100%, waarbij de doelrealisatie 0 is voor de maximaal haalbare totale schade. Figuur 4.4(b) toont de aldus berekende doelrealisatie.



Figuur 4.4: berekende doelrealisatie (%) voor (a) terrestrische natuur, op basis van de hydrologische stuurvariabelen GVG, GLG en kwel, en (b) landbouw op basis van GHG en GLG

4.4.3 Doelrealisatie stedelijk gebied

De doelrealisatie voor de functie 'stedelijk gebied' is hier berekend, net als in paragraaf 3.4.3, op basis van de GHG volgens de in figuur 3.5 afgebeelde functie. (Overigens is zeker voor het Strijbeek-gebied, de benaming 'bebouwd gebied' meer op zijn plaats.) Voor GHGs ondieper dan 60 cm is de doelrealisatie van 0%, voor GHGs dieper dan 80 cm is de doelrealisatie 100%, en voor tussenliggende waarden verloopt de doelrealisatie volgens een lineair verband afhankelijk van de GHG. Figuur 4.5(a) toont de berekende doelrealisatie.

4.4.4 Aquatische natuur

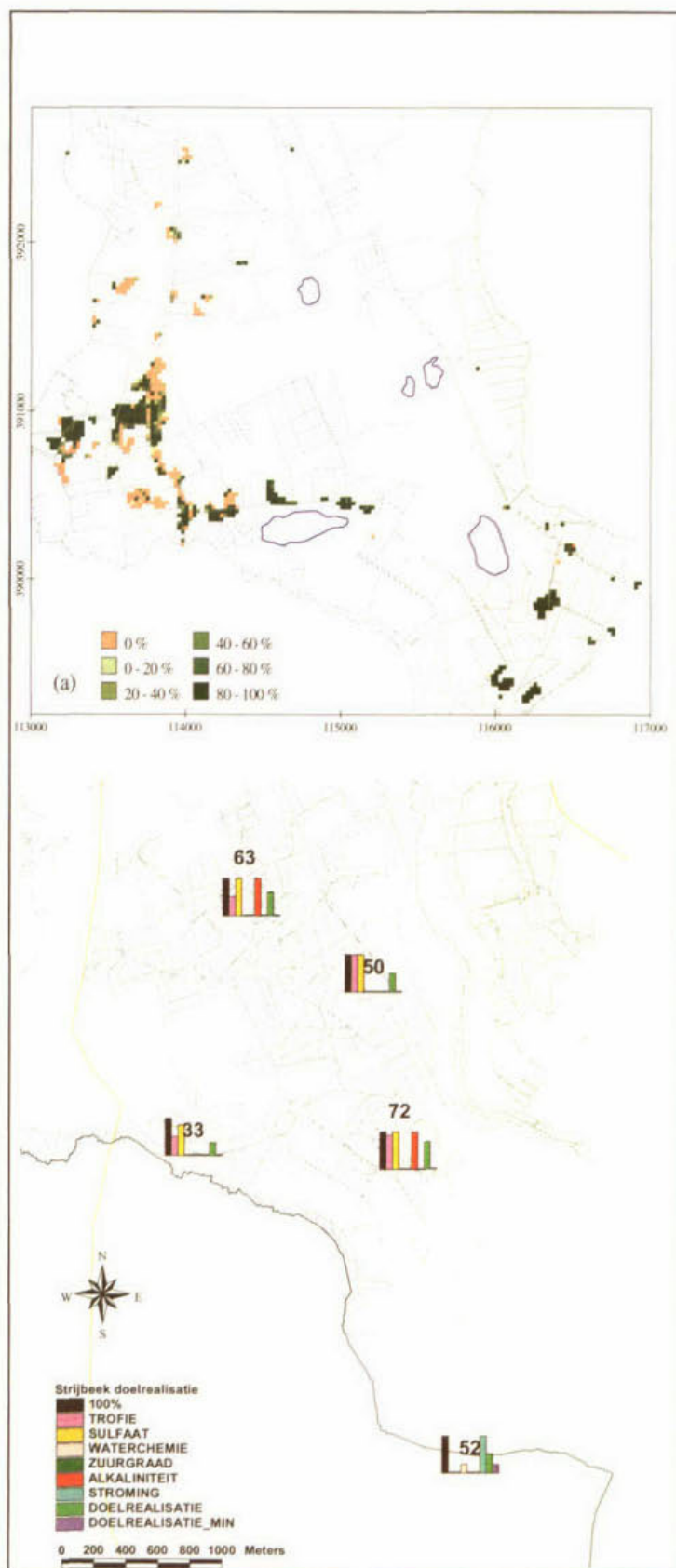
Zoals vermeld in Hoofdstuk 3, is in de proefgebieden Reeuwijk en Strijbeek onderzocht op welke manier voor aquatische natuur ook een doelbenadering kan worden gevolgd, waarbij de doelrealisatie wordt berekend op grond van hydrologische stuurvariabelen. Tevens is voor aquatische natuur in de proefgebieden de 'effectgerichte methode' ontwikkeld door Van der Molen en Verdonschot getest. Hier worden uitsluitend de resultaten vermeld, voor de uitwerking en toelichting wordt verwezen naar Runhaar et al. (2002).

De doelrealisaties voor vennen zijn te zien in figuur 4.5(b). De doelrealisaties voor de vennen vallen in de klasse niet-aanvaardbaar. Voor enkele vennen geldt dat de trofie en de pH te hoog zijn. Voor het Goudbergven met het natuurdoeltype ionenrijkere hoogveenvennen (meest zuidelijk gelegen ven) is de alkaliniteit te laag, voor het Langven (noordoostelijk gelegen ven) is de alkaliniteit juist te hoog. Voor de overige is de alkaliniteit wel optimaal. Het natuurdoeltype van matig zure vennen is gekozen omdat de vennen voornamelijk regenwaterafhankelijk zijn.

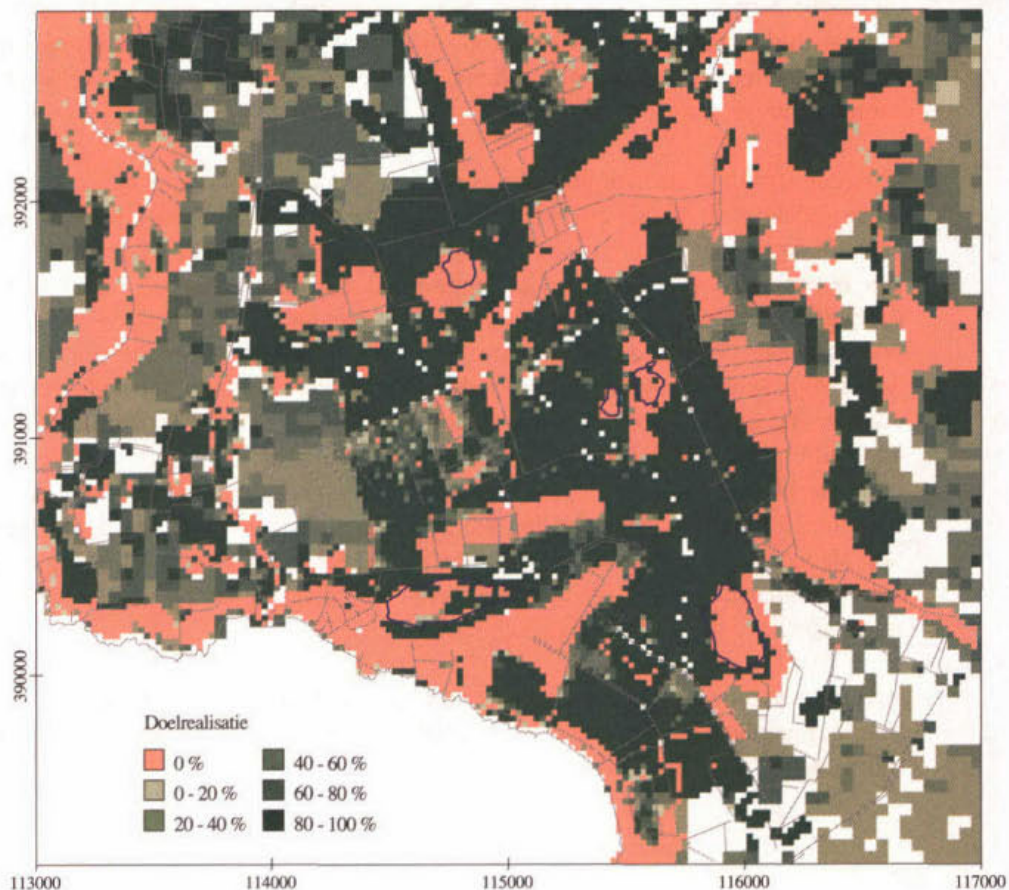
De doelrealisatie voor de Strijbeekse beek is niet-aanvaardbaar. Voor de beken vormen dus zowel de stromingsfactoren als de waterkwaliteitsfactoren een knelpunt. De lage score voor de waterchemie wordt bepaald door de beïnvloedingsfactoren trofie en geleidbaarheid. Beide zijn te hoog. De slechte score voor het factorcomplex stroming wordt bepaald door de factor diepte die te groot is.

4.4.5 Totale doelrealisatie

In figuur 4.6 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 scores. Voor de indeling tussen natuur en landbouw is de EHS aangehouden. Het landgebruik is dus niet hetzelfde is in de huidige situatie, waarin in de EHS nog landbouwgebieden voorkomen.



Figuur 4.5: (a) doelrealisatie voor stedelijk gebied en (b) totale doelrealisatie (aangegeven als cijfer boven staafdiagram) en deelrealisaties (staafdiagram) voor de natuurdoeltypen van vennen en laaglandbeek. De doelrealisaties zijn bepaald op meetlocaties van waterkwaliteit.



Figuur 4.6: doelrealisatie berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied

4.5 Homogene deelgebieden

De volgende stap in het afwegingsproces is het indelen van het gebied in homogene deelgebieden. In de workshops met de waterbeheerders is een indeling gemaakt in homogene deelgebieden op basis van hoofdfunctie, natuurdoeltype en ligging in het hydrologische systeem:

- Allereerst is een indeling aangebracht in terrestrische natuur, landbouw, stedelijk gebied; aquatische natuur wordt apart behandeld, omdat voor aquatische natuur geen doelrealisatie kan worden berekend en omdat aquatische natuur geen ruimtelijke eenheid vormt.
- Daar waar binnen deze eenheden duidelijke verschillen bestaan in de natuurdoeltypen, is een verdere indeling gemaakt. Sterk aan elkaar verwante doeltypen zijn echter wel bijeengevoegd om het aantal deelgebieden enigszins beperkt te houden.
- Voor wat betreft het hydrologische systeem is een indeling gemaakt in hoogteligging: in het beekdal, het vennensysteem op de hoogste delen, en een intermediair gebied. Dit wordt hier als een zinvol onderscheid gezien, omdat deze onderdelen bij de verdere beoordeling apart moeten kunnen worden behandeld.
- De inrichtingsplannen die in de volgende paragraaf worden besproken, bepalen ook hier de indeling. In de inrichtingsplannen staan maatregelen op het programma die vooral gericht zijn op het verbeteren van de natuurgebieden en het beoordelen van effecten op

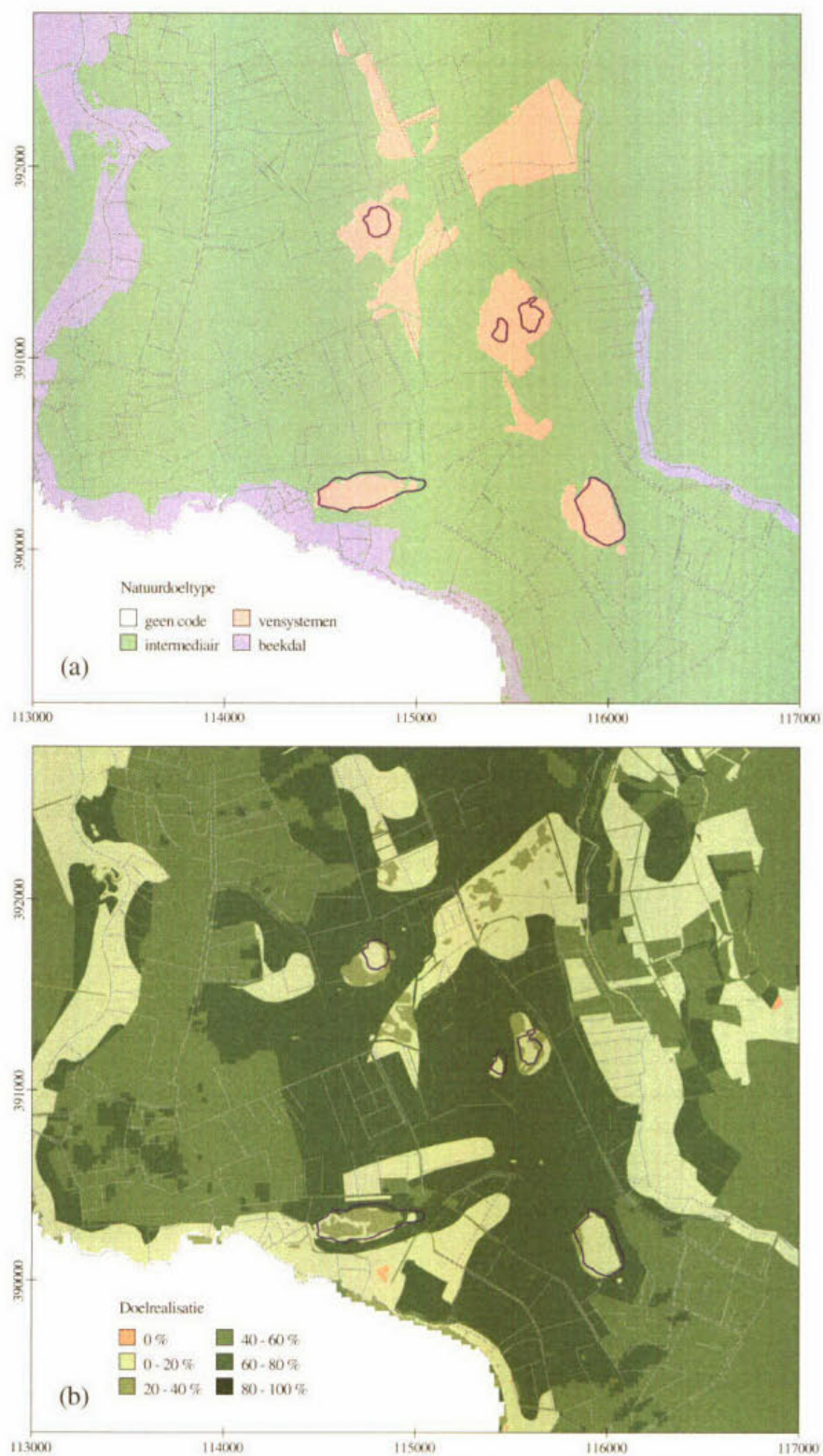
de landbouwgebieden. De indeling in de voornoemde hoogteligging komt voort uit het feit dat in de variant expliciet wordt gekeken naar het beekdal en naar de vennen. De natuurgebieden zijn vergaand ingedeeld, terwijl, net als in Reeuwijk, stedelijk gebied is samen genomen tot grote eenheden.

In figuur 4.7(a) zijn de hydrologische eenheden op basis van hoogteligging aangegeven. In de indeling op basis van natuurdoeltypen zijn veel doeltypen bijeengenomen die verwant aan elkaar zijn om te voorkomen dat het aantal deelgebieden te groot wordt. Zo zijn bijvoorbeeld veel bostypen bijeengevoegd. De doorsnede van hoogteligging en functie/natuurdoeltype levert uiteindelijk een indeling op waarin 25 deelgebieden zijn onderscheiden. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de indeling. Niet alle combinaties van hoogteligging en doeltype bestaan ook daadwerkelijk. Zo komt bijvoorbeeld 304 niet voor omdat in het beekdal geen 'Bloemrijk grasland (d)' en 'Braam/Doornstruweel'; 'Bloemrijk grasland (d)' voorkomt. Het is duidelijk dat als alle natuurdoeltypen afzonderlijk zouden zijn gekozen, er een veelvoud aan deelgebieden zou zijn ontstaan. Bij meer dan enkele tientallen deelgebieden wordt het erg gecompliceerd om de deelgebieden nog afzonderlijk te behandelen. In de hier gehanteerde indeling is het overigens zo dat een eenheid verdeeld kan zijn over meerdere gebiedjes; een homogeen deelgebied is niet noodzakelijkerwijs een aaneengesloten gebied.

Figuur 4.7(b) toont de kaart met de gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied. Voor homogene gebieden is hier de gemiddelde doelrealisatie en de minimum en maximum doelrealisatie berekend.

Tabel 4.2: indeling in homogene deelgebieden gebaseerd op hoofdfunctie, natuuroeltype en ligging in het hydrologische systeem

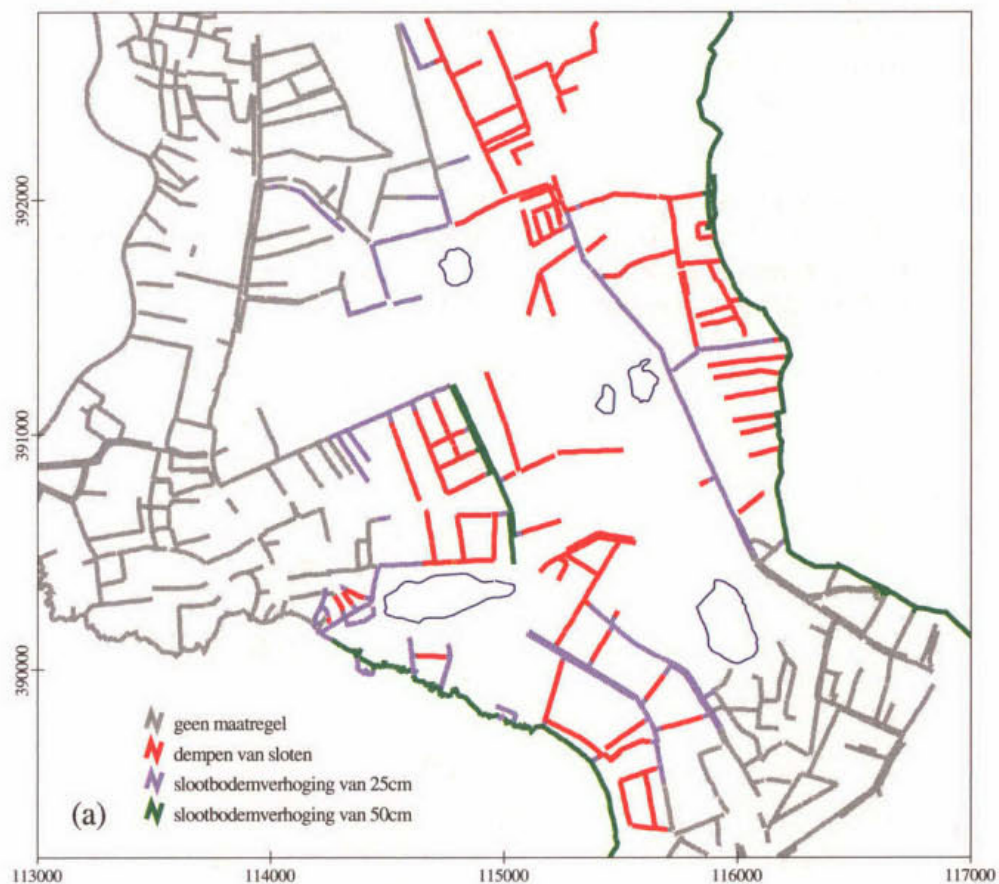
Deel-gebied	natuuroeltype n	omschrijving
Terrestrisch		
intermediair		
101	3, 4, 10, 14, 24	Berken-Eikenbos (d) ; 'Berken-Eikenbos (d)/Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos/Vogelkers-Essenbos'; 'Braam/Doornstruweel'
102	5, 11	Berken-Eikenbos (v); 'Beuken-Eikenbos (v)';
103	6, 38	Berken-Eikenbos (v)/Berkenbroekbos'; 'Elzenbroekbos'
104	17, 18	Bloemrijk grasland (d) en Braam/Doornstruweel'; 'Bloemrijk grasland (d)'
105	21, 22, 76, 80	Bloemrijk grasland (v) en Braam/Doornstruweel'; 'Bloemrijk grasland (v)'; 'Vochtig heischraal grasland en heide'; 'Vochtig schraalland/Bloemrijk grasland'
106	27, 33	Droge heide'; 'Droog/Heischraal grasland'
108	47	'Moeras'
ven		
201	3, 4, 10, 14, 24	Berken-Eikenbos (d) ; 'Berken-Eikenbos (d)/Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos/Vogelkers-Essenbos'; 'Braam/Doornstruweel'
202	5, 11	Berken-Eikenbos (v); 'Beuken-Eikenbos (v)';
203	6, 38	Berken-Eikenbos (v)/Berkenbroekbos'; 'Elzenbroekbos'
206	27, 33	Droge heide'; 'Droog/Heischraal grasland'
207	51, 53, 45	Natte heide'; 'Natte heide/Hoogveen'; 'Hoogveen'
209	74, 75	Ven (ongebufferd)'; 'Ven (ongebufferd-gebufferd)'
beek		
301	3, 4, 10, 14, 24	Berken-Eikenbos (d) ; 'Berken-Eikenbos (d)/Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (d)'; 'Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos/Vogelkers-Essenbos'; 'Braam/Doornstruweel'
302	5, 11	Berken-Eikenbos (v); 'Beuken-Eikenbos (v)';
303	6, 38	Berken-Eikenbos (v)/Berkenbroekbos'; 'Elzenbroekbos'
305	21, 22, 76, 80	Bloemrijk grasland (v) en Braam/Doornstruweel'; 'Bloemrijk grasland (v)'; 'Vochtig heischraal grasland en heide'; 'Vochtig schraalland/Bloemrijk grasland'
307	51, 53, 45	Natte heide'; 'Natte heide/Hoogveen'; 'Hoogveen'
308	47	'Moeras'
Aquatisch		
11	1	'Beek/Rivier/Waterloop met natuurvriendelijke oevers'
12	68	'Soortenrijk water'
Stedelijk		
13		
Landbouw		
114		grasland, mais (tbv veehouderij)
115		overige landbouw
315		overige landbouw
TOTAAL		



Figuur 4.7: (a) hydrologische eenheden waarop de indeling in homogene deelgebieden mede is gebaseerd, en (b) gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied

4.6 Variant Vernatting natuurgebieden

Voor het plangebied Strijbeek is in overleg met de waterbeheerders een variant geformuleerd gericht op vernatting van natuur in die gebieden waar de EHS is gepland. De natuurdoelen zoals aangegeven op de kaart in figuur 4.2 zijn nog lang niet volledig gerealiseerd. In veel van de gebieden is momenteel nog een drainagesysteem aanwezig, afgestemd op de huidige landbouwkundige functie, hetgeen verklaart waarom in een groot deel van het gebied verdroging optreedt en voor de natte en vochtige natuurdoelen een lage doelrealisatie wordt berekend. De vernatting wordt in de variant bereikt door de kleinere watergangen te dempen en de grotere watergangen ondieper te maken, zie figuur 4.8. Er is niet gekeken naar andere maatregelen, zoals bijvoorbeeld vershraling van de toplaag door het afgraven van het maaiveld.



Figuur 4.8: maatregelen in het oppervlaktewatersysteem in de variant Vernatting natuurgebieden

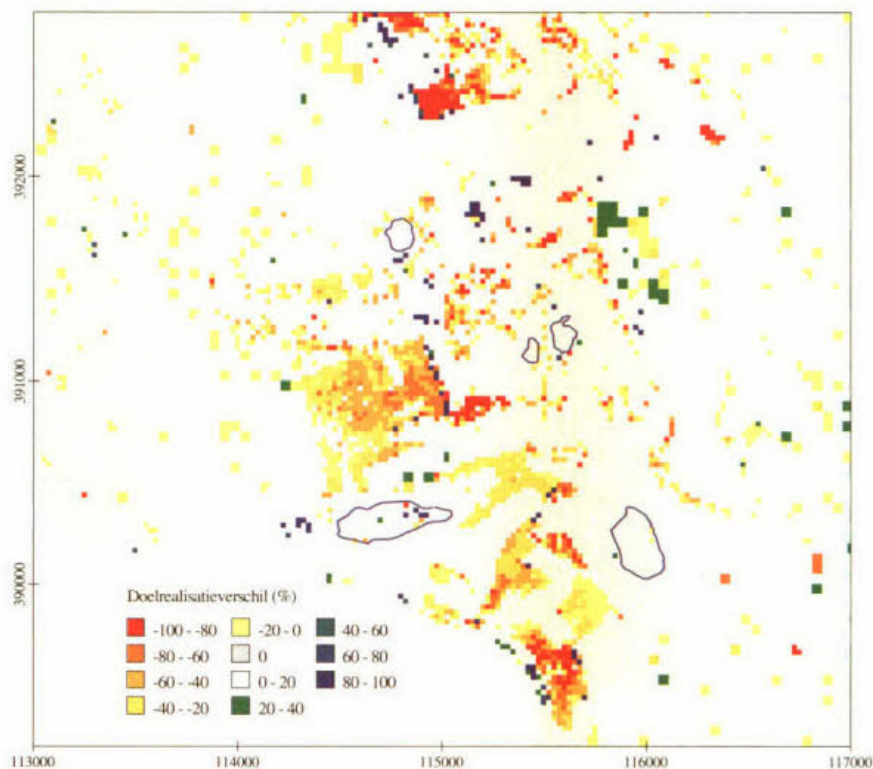
4.7 Afweging op basis van doelrealisatie en waardering

4.7.1 Doelrealisatie voor terrestrische natuur, stedelijk gebied en landbouw

De in de variant voorgestelde wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem zijn in het model verwerkt. Voor terrestrische natuur zijn GVG, GLG en droogtestress, en kwel opnieuw berekend. Voor landbouw zijn GLG en GHG herberekend. Voor stedelijk gebied is de GHG herberekend. De totale doelrealisatie voor terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied is bepaald op dezelfde manier als voor de huidige situatie.

Figuur 4.9 toont het verschil in de doelrealisatie berekend voor de huidige situatie en de variant. De kaart laat zien dat de variant vooral een verslechtering oplevert in de doelrealisatie. In de percelen met 'Bloemrijk grasland' en 'Vochtig schraalland' daalt de doelrealisatie met 20–100%. Daar staan slechts geringe verbeteringen tegenover voor smalle stroken 'Moeras' lang de beek en 'Braam/doornstruweel'. Uit de berekende verschillen in de doelrealisatie voor de afzonderlijke stuurvariabelen (hier niet weergegeven) blijkt dat vooral GVG en GLG met droogtestress verslechteren, terwijl er voor kwel weinig verandert.

In tabel 4.3 is de berekende doelrealisatie samengevat, ingedeeld in homogene deelgebieden per functie. Het verschil in gemiddelde doelrealisatie per homogeen deelgebied is aangegeven tussen de huidige situatie en de variant. Tabel 4.3 laat zien dat voor enkele deelgebieden de doelrealisatie behoorlijk is verslechterd.



Figuur 4.9: verschillen in doelrealisatie (%) tussen huidige situatie en variant, voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk; positief is een verbetering, negatief een verslechtering

Tabel 4.3: totale doelrealisatie voor natuur (natuurgebieden volgens natuurdoeltypen), landbouw en stedelijk gebied voor homogene gebieden

deelgebied	oppervlak		huidig met EHS		variant	verschil
	(ha)	mean	min	max	mean	+/- %
Terrestrisch						
	intermediair					
101	254	79	0	100	74	-6
102	42	1	0	100	1	0
103	0.31	0	0	0	0	0
104	144	75	0	100	56	-19
105	93	0	0	100	2	2
106	19	77	0	100	58	-18
108	7.6	1	0	95	1	0
	ven					
201	0.25	100	100	100	100	0
202	23	1	0	100	2	1
203	10	1	0	100	1	0
206	17	70	0	100	63	-6
207	16	28	0	100	36	8
209	12	2	0	100	3	0
	beek					
301	1.2	39	0	100	23	-16
302	1.9	0	0	0	0	0
303	2.9	7	0	100	13	7
305	13	2	0	100	8	6
307	0.44	14	0	100	14	0
308	82	4	0	100	4	1
Stedelijk						
113	40	53	0	100	53	0
Landbouw						
114	400	57	67	102	57	0
115	32	78	67	102	75	-3

4.7.2 Aquatische natuur

Voor de *vennen* is het knelpunt voor de actuele doelrealisatie met name de trofie. De belangrijkste bron van voedingsstoffen in de vennen wordt gevormd door atmosferische depositie. De waterhuishoudkundige maatregelen hebben hier geen invloed op en de doelrealisatie zal daarom naar verwachting niet-aanvaardbaar blijven (0-75%).

De waterhuishoudkundige maatregelen in het Strijbeekse vennengebied hebben op de *beek* een veel minder grotere invloed dan op de vennen, aangezien de waterkwaliteit en afvoerdynamiek van de beek voornamelijk door het bovenstrooms gelegen gebied bepaald worden. Iets hogere grondwaterspiegels hebben op het beektraject in het proefgebied relatief weinig effect. Wel hebben inrichtingsmaatregelen bij de beek zelf groot effect. De voorgestelde maatregel om de beek te verontdiepen tot een natuurlijk dwarsprofiel is zeer gunstig voor de ecologie. De maatregel werkt het beste wanneer deze niet alleen in het proefgebied wordt doorgevoerd maar ook in het bovenstrooms gelegen gebied. Wanneer dit gebeurt, zal de doelrealisatie van de beek hiermee naar verwachting toenemen, mogelijk tot een aanvaardbaar niveau (75-90%), afhankelijk van de waterkwaliteit.

4.7.3 Waardering

Zoals ook in Hoofdstuk 3 vermeld, geldt dat pas wanneer een waardering is toegekend aan elk van de homogene deelgebieden, verbeteringen en verslechtingen tegen elkaar kunnen worden afgewogen, ook al worden voor alle gebieden gelijke gewichten gehanteerd.

In de workshops met de waterbeheerders zijn aan de homogene deelgebieden gewichten toegekend op basis van:

- **Natuurwaardering;** In tabel 4.4 is een waardering opgenomen voor de doeltypen in het Strijbeek-gebied, die in deze studie is gebruikt. Deze is opgesteld uitsluitend voor gebruik in deze proefstudie en heeft geen enkele status. De Provincie Noord-Brabant hanteert ook een systeem voor natuurwaardering voor provinciale natuurdoeltypen, maar het is niet onderzocht in hoeverre deze overeenkomt met de hier gebruikte tabel. De waardering van de natuurdoeltypen in tabel 4.4 is gebaseerd op zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid. Deze criteria zijn gewogen en vervolgens is voor de voorkomende natuurdoeltypen een relatieve waardering berekend. Deze is vervolgens in de workshops gebruikt om de gewichten voor de deelgebieden te bepalen. Op basis van deze niet plaatsgebonden, maar functiegebonden informatie wordt dus een waardering gekoppeld aan specifieke locaties in het gebied.
- **Ruimtelijke ordening en verdrogingsbestrijding;** De ligging van de EHS was bepalend voor de gewichten voor de deelgebieden. Aan natuurgebieden binnen de EHS werd een groter belang gehecht dan aan gebieden daarbuiten. Omgekeerd, werden landbouwgebieden in de AHS (de Agrarische Hoofdstructuur) belangrijker geacht dan landbouwgebieden in bijvoorbeeld de EHS. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de twee aanwezige landbouwgewassen grasland en maïspercelen, omdat de hier aanwezige maïspercelen dezelfde landbouwkundige functie hebben als het grasland: veevoeder.
- **Indeling van het hydrologische systeem;** Het hydrologische systeem is ingedeeld in het beekdal, het vennensysteem op de hoogste delen, en het intermediaire gebied. Naast een toekenning aan de afzonderlijke homogene deelgebieden, zijn ook aan deze hydrologische eenheden gewichten toegekend, zie tabel 4.5.
- **Deskundigenoordeel van de waterbeheerders;** In de discussie tussen de aanwezige waterbeheerders en beleidsmedewerkers werden argumenten en inzichten uitgewisseld op basis waarvan keuzes zijn gemaakt voor de gewichtenverdeling voor de deelgebieden.

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 4.5. Net als in Reeuwijk had deze schaal ook anders gekozen kunnen worden om de relatieve waardering van homogene deelgebieden ten opzichte van elkaar weer te geven. Een tweede serie gewichten is toegekend aan de hydrologische eenheden waarbinnen de homogene deelgebieden vallen, zie tabel 4.5. Zo werd in de sessies beoordeeld dat bijvoorbeeld de vencomplexen een grotere waarde vertegenwoordigen dan de intermediaire gebieden en verder dat het belang van de bebouwde gebieden het grootst was. De twee gewichten zijn vervolgens met elkaar vermenigvuldigd in de berekening van de scores.

Het gewicht wordt gekoppeld aan de functie die een deelgebied heeft, dat wil zeggen, de functie waarvoor ook de doelrealisatie is berekend (tabel 4.5). Daar waar in Reeuwijk een aantal deelgebieden meer dan één functie had, hebben alle deelgebieden in de Strijbeek slechts een functie. Hier speelde dus niet het probleem met dubbele functies.

Tabel 4.4: natuurwaardering op basis zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid voor de natuurdoeltypen voorkomend in het proefgebied Strijbeek; de cijfers hebben geen enkele status en zijn uitsluitend bedoeld voor gebruik in deze voorbeeldstudie

#	Doeltype	zeldzaamheid	diversiteit	natuurlijkheid	gewogen gem.	natuurwaarde
	Brabantse natuurdoeltypen					
6	Eiken-Haagbeukenbos	2	1	1	1.5	10.0
20	Vochtig schraalland	2	1	3	1.8	8.9
18	Ven (ongebufferd-gebufferd)	2	3	1	2.2	7.8
14	Hoogveen	1	5	1	2.3	7.2
9	Bloemrijk grasland (d)	2	3	3	2.5	6.6
12	Droog Heischraal grasland	2	3	3	2.5	6.6
15	Moeras	4	1	1	2.5	6.6
16	Natte heide	2	3	3	2.5	6.6
19	Vochtig heischraal grasland en heide	2	3	3	2.5	6.6
7	Vogelkers-Essenbos	3	3	1	2.7	6.1
13	Elzenbroekbos	3	3	1	2.7	6.1
17	Ven (ongebufferd)	3	3	1	2.7	6.1
3	Berkenbroekbos	2	5	1	2.8	5.5
11	Droge heide	3	3	3	3.0	4.9
1	Berken-Eikenbos (d)	4	5	1	3.8	2.1
2	Berken-Eikenbos (v)	4	5	1	3.8	2.1
4	Beuken-Eikenbos (d)	4	5	1	3.8	2.1
5	Beuken-Eikenbos (v)	4	5	1	3.8	2.1
10	Bloemrijk grasland (v)	4	3	5	3.8	2.1
8	Braam/Doornstruweel	4	5	3	4.2	1.0
		zeldzaamheid	diversiteit	natuurlijkheid		
		1 zeer zeldzaam	1 zeer soortenrijk	1 geheel natuurlijk		
		2 zeldzaam	3 matig soortenrijk	3 half-natuurlijk		
		3 vrij algemeen	5 soortenarm	5 cultuurlijk		
		4 algemeen				
		5 zeer algemeen				
	weegfactoren	3	2	1		

Net als in Hoofdstuk 3, worden in de rechterhelft van tabel 4.5 uit de berekende doelrealisatie en de gewichten weer de deelscores berekend voor de homogene deelgebieden voor de huidige situatie en de variant. De scores worden op drie manieren berekend:

- 'ongewaardeerd': ongewogen gemiddelde doelrealisatie over de individuele gridcellen binnen het homogene deelgebied, dus zonder de waardering mee te nemen. De scores voor de hoofdfuncties en de totaalscore geven voor deze kolom de ongewogen gemiddelde doelrealisatie over alle *gridcellen* (en niet over de homogene deelgebieden) in het plangebied, ongeacht de toegekende waardering.
- 'gewaardeerd': gemiddelde gewaardeerde score per deelgebied, i.e., de doelrealisatie gewogen naar de waardering voor het homogene deelgebied volgens vergelijking (2.3). De waardering is in dit geval berekend als het product van de waarderingen voor het homogene deelgebied (h.d.) en de hoofdfunctie (groep), zie tabel 4.5. De scores voor de hoofdfuncties (landbouw, stedelijk, natuur) en de totaalscore zijn voor deze kolom berekend als de ongewogen gemiddelde scores over de *homogene deelgebieden* in het

plangebied volgens vergelijking (2.4); ze zijn dus *niet* gewogen naar de oppervlaktes van de homogene deelgebieden.

- 'areal': gemiddelde gewaardeerde score per deelgebied, tevens gewogen naar het oppervlak van de deelgebieden. De scores voor de hoofdfuncties en de totaalscore zijn genormaliseerd en geven voor deze kolom de gewaardeerde en naar oppervlak gewogen gemiddelde scores over de homogene deelgebieden in het plangebied.

Tabel 4.5: 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; voor een verklaring, zie de tekst.

deelgebied	opp.	doelrealisatie			waardering		deelscore					
		huidig	variant	verschil	h.d.	groep	huidig met EHS			variant		
		(ha)	(%)	(%)			ongewaardeerd	gewaardeerd	areal	ongewaardeerd	gewaardeerd	areal
Terrestrisch	738						0.48	0.20	0.34	0.42	0.20	0.31
	559	intermediair				1	0.58	0.35	0.53	0.50	0.29	0.46
101	254	77	71	-6	5		0.77	3.85	976	0.71	3.55	900
102	42	9	8	-1	6		0.09	0.54	23	0.08	0.48	20
103	0.31	0	0	0	6		0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
104	144	73	55	-18	4		0.73	2.92	420	0.55	2.20	317
105	93	8	8	0	8		0.08	0.64	59	0.08	0.64	59
106	19	72	55	-17	8		0.72	5.76	111	0.55	4.40	85
108	7.6	10	11	1	3		0.10	0.30	2	0.11	0.33	2
	78	ven				3	0.23	0.76	0.25	0.23	0.79	0.26
201	0.25	79	76	-3	2		0.79	4.74	1	0.76	4.56	1
202	23	10	11	1	3		0.10	0.90	20	0.11	0.99	22
203	10	3	3	0	5		0.03	0.45	4	0.03	0.45	4
206	17	63	57	-6	7		0.63	13.23	225	0.57	11.97	203
207	16	20	27	7	10		0.20	6.00	98	0.27	8.10	133
209	12	7	8	1	9		0.07	1.89	22	0.08	2.16	25
	101	beek				2	0.08	0.06	0.08	0.10	0.08	0.10
301	1.2	41	20	-21	2		0.41	1.64	2	0.20	0.80	1
302	1.9	2	2	0	4		0.02	0.16	0	0.02	0.16	0
303	2.9	6	14	8	7		0.06	0.84	2	0.14	1.96	6
305	13	3	7	4	9		0.03	0.54	7	0.07	1.26	16
307	0.44	0	0	0	8		0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
308	82	9	10	1	8		0.09	1.44	118	0.10	1.60	131
Stedelijk						4	0.58	0.58	0.58	0.57	0.57	0.57
13	40	58	57	-1	10		0.58	23.20	928	0.57	22.80	912
Landbouw	432					2	0.59	0.68	0.59	0.58	0.67	0.59
114	400	57	57	0	7		0.57	7.98	3188	0.57	7.98	3188
115	32	78	75	-3	8		0.78	12.48	402	0.75	12.00	387
TOTAALSCORE							0.52	0.30	0.48	0.48	0.30	0.46

4.7.4 Resultaten

Uit tabel 4.5 blijkt dat de variant 'Vernatting natuurgebieden' geen verbetering oplevert ten opzichte van de huidige situatie, sterker nog, in de totaalscores is sprake van verslechtering. De totaalscores laten betrekkelijk geringe veranderingen zien. De hoofdfuncties stedelijk gebied en landbouw zijn ongewijzigd. Ook de scores voor terrestrische natuur zijn gelijk gebleven of licht gedaald.

In tabel 4.5 is te zien dat het intermediaire gebied is verslechterd, terwijl voor het vennencomplex en de beek verbeteringen worden bereikt. De variant was gericht op vernatting van de natuur. De verbeteringen worden dan ook gerealiseerd in de gebieden met natte doeltypen zoals de natte heide en hoogveen (207), de vochtige bossen (303) en graslanden (305). De gebieden met droge bossen, graslanden en heide (101, 104, 106, 206, 301) gaan hierdoor achteruit. Met de huidige ligging van natuurdoeltypen, waarbij droge, vochtige en natte doeltypen door elkaar liggen, zal het moeilijk zijn om een variant te formuleren waarin rekening kan worden gehouden met deze tegenstellingen.

Opvallend is de zeer lage gewaardeerde score, waarin tot uiting komt dat het juist de kleine natuurgebieden zijn die een zeer lage doelrealisatie hebben. In de ongewaardeerde en de naar oppervlakte gewogen scores vallen de beek en de vennen weg tegen het grote areaal intermediair gebied. Door de lichte verbeteringen in deze natte doeltypen in het vennencomplex en de beek, blijft de score waarin de waardering is meegenomen in de variant ongeveer gelijk.

Op grond van de afweging op basis van deze drie criteria kunnen we vaststellen dat de variant geen verbetering heeft opgeleverd ten opzichte van de huidige situatie. Dat betekent ook dat de GGOR niet is bereikt. Er zal een nieuwe variant opgesteld moeten worden waarin specifiekere aandacht wordt besteed aan de tegenstrijdige eisen tussen droge en natte natuurdoeltypen. Als het dan niet mogelijk blijkt te zijn om een substantiële verbetering te bereiken in de natte doeltypen zonder daarbij de droge typen sterk te verslechteren, zal moeten worden overwogen om de natuurdoeltypenkaart te herzien.

5 Implementatie in het Waternood-instrumentarium

5.1 Inleiding

De in de voorgaande hoofdstukken beschreven gewichtenmethode is in het Waternood-instrumentarium opgenomen. De in hoofdstuk 2 beschreven procedures kunnen stapsgewijs worden doorlopen waarmee een hulpmiddel wordt geboden om varianten te rangschikken naar geschiktheid. Gevolgen van keuzen kunnen zo inzichtelijk worden gemaakt. In dit hoofdstuk wordt kort uiteengezet hoe in het Waternood-instrumentarium op basis van de berekende doelrealisatie de afweging tussen de verschillende functies kan worden uitgevoerd.

5.2 Technische informatiebehoefte

Om de in de voorgaande hoofdstukken beschreven afwegingsmethode uit te kunnen voeren is uiteraard een niet geringe hoeveelheid informatie nodig. De toepassing in de twee proefgebieden is erg verschillend geweest. Hieruit zou kunnen worden geconcludeerd dat de benodigde informatie in elk specifiek geval weer anders kan zijn. Dat is slechts ten dele waar. Het is goed mogelijk om aan te geven op basis van welke informatie de afweging kan worden uitgevoerd. Deze benodigde informatie noemen we hier de 'technische informatiebehoefte', omdat de hier gehanteerde methode uitgaat van de technische (hydrologische) aspecten van het afwegingsproces en geen rekening houdt met andere aspecten zoals kosten en baten en gevoelswaarde. Het gaat hier om de technische aspecten die voor een bestuurder als bouwstenen kunnen worden gezien op basis waarvan een beslissing wordt genomen. De 'technische informatiebehoefte' bestaat uit twee peilers, te weten, doelrealisatie en waardering. In tabel 5.1 is een overzicht gegeven.

Tabel 5.1: samenvatting technische informatiebehoefte voor verschillende functies voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied

informatiebehoefte voor het berekenen van de doelrealisatie:			
• GVG	natuur		
• GHG		landbouw	stedelijk
• GLG	natuur	landbouw	
• droogtestress	natuur		
• kwel	natuur		
• overstroming	natuur		
• saliniteit	natuur		
informatiebehoefte voor het bepalen van waardering:			
• oppervlak			
• natuurwaardering, eventueel gekoppeld aan natuurdoelen			
• economisch belang, gekoppeld aan landbouw, stedelijk			
• maatschappelijk belang, gekoppeld aan landbouw, stedelijk, natuur			
• ruimtelijke ordening en planvorming			
• hydrologische systeem en gebiedskennis			

Voor de waardering bestaat de informatie uit de componenten zoals beschreven in paragraaf 2.2.4. Voor de doelrealisatie kan de informatiebehoefte worden samengevat met de hydrologische stuurvariabelen waarmee voor de verschillende functies de doelrealisatie wordt berekend. In tabel 5.1 staan de stuurvariabelen op een rij met daarbij aangegeven voor welke functie de variabele nodig is.

Voor het actuele regime kunnen GHG, GLG en GVG op puntniveau direct worden berekend uit peilbuismetingen van de grondwaterstand. Een gebiedsdekkende kartering van de GVG en GLG is in delen van Nederland beschikbaar. Voor het bepalen van de droogtestress kan de GLG worden gebruikt. De kwelflux kan niet direct worden gemeten of berekend. Het is denkbaar om de kwelflux te schatten zonder daarbij een grondwatermodel te gebruiken, vaak zal het praktischer zijn om dat met een grondwatermodel te doen. Het proces van overstroming kan eigenlijk niet worden gemeten of berekend. Puntbepalingen van de saliniteit kunnen worden geschat met behulp van concentratiemetingen van het oppervlaktewater. Voor een schatting van een ruimtelijke verdeling is een oppervlaktewater-grondwatermodel nuttig.

Een uitgebreidere beschrijving van de berekening van de stuurvariabelen, wordt voor natuur behandeld in Runhaar et al. (2002) en voor landbouw in Van Bakel et al. (2002). De informatie die daarvoor nodig is, bestaat in ieder geval uit de volgende basisbestanden:

- Gebiedsondergrond (Top10)
- Hoogtekaart (AHN)
- Bodemkaart (Bodem en Gt)
- Grondgebruik (LGN3)
- Afwateringseenheden
- Oppervlaktewatersysteem (ligging, legger, kenmerken, (streef)peilen)
- Natuurdoeltypen

Voor het actuele regime kunnen sommige hydrologische stuurvariabelen dus worden bepaald uit metingen. Als daarnaast echter ook naar varianten wordt gekeken, kan een hydrologische modelstudie onontkoombaar blijken. In dat geval is eveneens aanvullende informatie nodig over de opbouw van de ondergrond, parameterwaarden voor doorlatendheden en hydraulische weerstanden, en informatie over randvoorwaarden.

5.3 Functionaliteit in het instrumentarium

Het Waternood-instrumentarium bevat een applicatie, de zogenaamde Afwegingstabel, waarmee de stappen kunnen worden doorlopen zoals deze in de voorgaande hoofdstukken zijn geschetst. In de Afwegingstabel kunnen gegevens worden ingelezen, wordt de doelrealisatie berekend over de homogene deelgebieden en worden deelscores en totaalscores voor varianten berekend. Het instrumentarium omvat de volgende functionaliteit:

1. kaarten (ArcView grids) met de berekende doelrealisatie voor al die functies waarvoor de doelrealisatie kan worden berekend, zowel voor de 'huidige situatie' als voor varianten. De doelrealisatie kan in ieder geval worden berekend voor de functies terrestrische natuur, landbouw en stedelijk gebied.

2. kaarten (ArcView grids) met de doelrealisatie voor de afzonderlijke hydrologische stuurvariabelen voor terrestrische natuur en de droog- en natschade voor landbouw. De uitsplitsing van de factoren waarop de doelrealisatie is gebaseerd, maken het mogelijk om snel inzicht te verkrijgen in de oorzaken van bijvoorbeeld lage doelrealisaties. Voor stedelijk gebied is het slechts de GHG waarop de doelrealisatie is gebaseerd, en is verdere uitsplitsing niet aan de orde.

3. kaarten (ArcView polygonen/grids) met een gebiedsindeling in homogene deelgebieden; de gebiedsindeling kan buiten het instrumentarium, maar kan ook met behulp van de standaard functionaliteit van ArcView worden gemaakt. De gebiedsindeling kan over andere grids heen worden geprojecteerd.

4. Afwegingstabel

Voor elke variant is een aparte Afwegingstabel beschikbaar met een overzicht van informatie voor de homogene deelgebieden. De Afwegingstabel bevat een overzicht van geaggregeerde doelrealisaties en oppervlaktes per homogeen deelgebied. De waardering kan worden ingevoerd of ingelezen. De deelscores en totaalscore worden berekend. De Afwegingstabel bevat in kolommen de volgende elementen per homogeen deelgebied:

- geaggregeerde doelrealisatie (rekenkundig gemiddelde, standaarddeviatie, minimale en maximale waarden). Er wordt uitgegaan van gridcellen van gelijke grootte voor het gehele grid. Dit is ook in kaartbeeld beschikbaar.
- berekende oppervlaktes
- waarderingsfactoren, uitgesplitst naar de functies terrestrische natuur, landbouw, stedelijk gebied. De gewichten kunnen worden ingevoerd of ingelezen. Door de gewichten te variëren kan direct het effect op de totaalscore worden geëvalueerd.
- deelgebiedscores, berekend op drie manieren:
 - 1 ongewaardeerd
 - 2 gewaardeerd
 - 3 gewaardeerd en gewogen naar oppervlak
- totaalscores, onderaan de tabel voor de betreffende variant, berekend op drie manieren als de sommatie van de deelgebiedscores.

6 Discussie

6.1 Algemeen

Afweging van functiebelangen is de primaire verantwoordelijkheid van de bestuurder en beleidsmaker bij waterschap en provincie. Zoals in hoofdstuk 2 al werd aangegeven, speelt het proces van afweging zich af in een interactie tussen 'deskundigen' en 'belanghebbenden'. Hierbij spelen niet alleen technische aspecten een rol, zoals hydrologische en ecologische proceskennis, maar zeker ook socio-economische, maatschappelijke, cultuurhistorische en emotionele. In deze wetenschap is in deze studie een methode ontwikkeld met de nadruk op de technische aspecten om in het proces van belangenafweging het vergelijken van varianten vergemakkelijken, te structureren en inzichtelijker te maken. De praktijk zal moeten uitmaken of waterbeheerders veelvuldig van het Waternood-instrumentarium gebruik zullen maken en of ze daarbij profijt zullen hebben van de functionaliteit die daarin geboden wordt om afweging op basis van doelrealisatie en waardering te doorlopen.

Uit de vergelijking van de totaalscores voor de verschillende varianten volgt de uitkomst van de afweging: de variant met de hoogste totaalscore is per definitie de beste variant. Het is dan echter niet zo dat dan automatisch de GGOR is bereikt. Het kan nog steeds zo zijn dat wordt gestreefd naar een verbetering van de situatie. Het moment waarop wordt besloten dat de dan bereikte situatie aanvaardbaar dicht het optimale regime is genaderd, en dus de GGOR is bereikt, blijft een bestuurlijke opgave.

6.2 Afweging tussen verschillende functies

De grootste moeilijkheid in de belangenafweging is ongetwijfeld het bepalen van de waardering of gewichten voor functies of deelgebieden. De gewichten zijn per definitie bepaald door subjectieve keuzen van betrokken belanghebbenden. Een andere groep belanghebbenden zal leiden tot een andere gewichtenverdeling. Een groot probleem, dat in de proefgebieden ook naar voren kwam, is de moeilijkheid om natuur te vergelijken met landbouw of stedelijk gebied. Het vergelijken van natuurdoelen onderling lijkt bij veel partijen en personen geaccepteerd, getuige het feit dat veel provincies in Nederland ook een systematiek hebben waarin waardering voor provinciale natuurdoelen wordt gehanteerd. Ondanks het feit dat deze vergelijking ook al zeer subjectief kan zijn, ontstaat pas weerstand tegen het maken van keuzen als de natuurdoelen moeten worden vergeleken met landbouwdoelen.

Weging tussen natuurdoeltypen onderling is een weging tussen gelijke grootheden. Het is dan mogelijk om criteria te kiezen, zoals zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid, die op alle af te wegen doeltypen van toepassing zijn. Weging tussen natuurdoeltypen en landbouwgewassen blijft een vergelijking tussen geheel verschillende grootheden.

De vergelijking kan niet worden gebaseerd op voor beide geldende criteria, maar alleen op basis van specifieke, ad hoc argumenten of belangen. Een tweede verschil is dat de vergelijking tussen natuurdoeltypen onderling niet plaatsgebonden is. Er kan dus min of meer een generieke tabel worden gemaakt voor een bepaalde regio zoals een provincie waarin dezelfde doeltypen voorkomen onder vergelijkbare zeldzaamheid, diversiteit en natuurlijkheid. De vergelijking tussen landbouwdoelen en natuurdoelen is eigenlijk altijd strikt gebiedsspecifiek. Het gaat altijd om specifieke voor een bepaalde situatie of gebied geldende redenering.

Toch is het onontkoombaar dat keuzen worden gemaakt en die worden ook gemaakt. Als de keuzen echter worden gemaakt zonder expliciet aan te geven welke waardering wordt toegekend aan functies of deelgebieden, blijft de belangenafweging impliciet en onzichtbaar. De kunst is dus om voor gebiedsspecifieke situaties toch expliciet te maken hoe bepaalde keuzen worden gemaakt. Als daartoe gewichten worden toegekend aan deelgebieden, wordt duidelijk welke keuzen leiden tot welke uitkomsten. Als de uitkomst niet aan verwachtingen van de beslissers voldoet is er geen beletsel om terug te gaan en de waardering voor de deelgebieden te heroverwegen. Dit is een iteratief proces waarin bij de definitieve uitkomst duidelijk is aan te geven welke reproduceerbare keuzen zijn gemaakt. De toegekende waardering dient met argumenten te kunnen worden onderbouwd. Op deze manier ontstaat uiteindelijk een variant waarin gemaakte keuzen zijn onderbouwd.

6.3 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 gewichtenverdeling kan een rol van betekenis spelen. 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 is in de praktijk niet goed haalbaar. Wel is het mogelijk om in het instrumentarium de gewichten te variëren en zo de gevoeligheid van de variantenkeuze te onderzoeken.

Onzekerheid in de berekende doelrealisatie komt voort uit twee elementen:

1. Bepaling doelrealisatiefuncties en bijbehorende parameterwaarden

In hoeverre zijn we in staat 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. De doelrealisatie betreft overigens nadrukkelijk de hydrologische condities op de standplaats en niet de werkelijke toestand waarin de vegetatie zich bevindt.

2. Meting of berekening van de actuele condities voor hydrologische stuurvariabelen

Wat is de foutenmarge bij de berekening van de GLG, GVG, kwelflux, saliniteit? Zowel in metingen als in modelberekeningen kan een behoorlijke foutenmarge aanwezig zijn, waardoor de berekende doelrealisatie wordt beïnvloed. Dat is in deze studie niet onderzocht, maar kan een belangrijke rol spelen. 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.

6.4 Toepassing in de voorbeeldgebieden

Berekening van de doelrealisatie in Reeuwijk en de Strijbeekse Heide is voor terrestrische natuur uitgebreid beschreven in Runhaar et al. (2002). Voor landbouw is de benadering gebaseerd op de HELP-tabel. Bij gebrek aan een betere methode, is in deze studie voor stedelijk gebied een eenvoudige doelrealisatiefunctie opgesteld op basis van de GHG.

De Waternood-benadering is in de Strijbeekse Heide goed toepasbaar gebleken. Het voornaamste knelpunt bij de berekening van de doelrealisatie in dit Pleistocene studiegebied is de bepaling van de ecologisch relevante kwel. Een verdere uitwerking van dit onderdeel is wenselijk.

De hydrologische stuurvariabelen die voor terrestrische natuur in Reeuwijk zijn meegenomen, zijn GVG, GLG, saliniteit en overstroming. 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 studiegebied 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 Waternood-instrumentarium is daarmee nog niet voldoende geschikt voor toepassing van de methode via doelrealisaties in gebieden waar aquatische natuur en oppervlaktewaterkwaliteit domineren, bijvoorbeeld in laag-Nederland. Verder onderzoek om ook voor deze aspecten een doelbenadering mogelijk te maken, is daarom wenselijk.

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 Waternood-instrumentarium.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

- De hier uitgewerkte en toegepaste gewichtenmethode biedt binnen de context van Waternood een extra hulpmiddel voor afweging van conflicterende hydrologische functie-eisen en vergelijking van varianten. De methode kan keuzeproblemen ondersteunen, transparanter maken en vergemakkelijken. In de gewichtenmethode wordt het begrip 'waardering' gehanteerd voor het toekennen van een belang aan een bepaald gebied. Deze waardering is een weliswaar subjectief maar gedeeltelijk ook te formaliseren gewicht waarop het keuzeprobleem wordt gebaseerd.
- Varianten kunnen worden vergeleken door alleen de doelrealisatie in beschouwing te nemen, bijvoorbeeld door de varianten te rangschikken naar de hoogste gemiddelde doelrealisatie. Deze werkwijze komt er eigenlijk op neer dat aan alle eenheden (gridcellen of homogene deelgebieden) waarvoor de doelrealisatie is berekend gelijke gewichten worden toegekend. Met andere woorden, op deze manier wordt op impliciete wijze de keuze gemaakt dat alle eenheden, ongeacht de functie of toestand, van even groot belang zijn. Dat is een legitieme, maar ook vrij willekeurige keuze.
- Door een waardering te introduceren in de vorm van gewichten kan het belang van het ene gebiedsdeel ten opzichte van het andere worden aangegeven. Eigenlijk kan worden gesteld dat elke afweging vereist dat beslissingen moeten worden genomen over het belang of de waardering die functies of gebieden ten opzichte van elkaar innemen. Al was het maar de bewuste beslissing om geen gewichten te gebruiken en zo dus aan alle eenheden hetzelfde belang toe te kennen. Het wél gebruiken van gewichten biedt uiteraard de mogelijkheid om een differentiatie aan te brengen in de waarde die gebiedsdelen vertegenwoordigen.
- In de hier beschreven methode worden de gewichten toegekend aan zogenaamde homogene deelgebieden. Een homogeen deelgebied is gedefinieerd als een kleinere eenheid van een studiegebied die eenvormig is in de voor het afwegingsproces belangrijke eigenschappen. Een indeling in homogene deelgebieden vergroot de overzichtelijkheid in een plangebied.
- De afweging wordt gemaakt door verschillende voor de varianten berekende gebiedsscores te vergelijken. Varianten met de hoogste totaalscores voldoen per definitie het beste aan de gestelde criteria.
- Een beperking van de hier uitgewerkte methode is dat de afweging is beperkt tot die functies waarvoor de doelrealisatie kan worden berekend. Sommige functies en doelen blijven daarmee (nog) buiten beschouwing. Echter, nadat voor de functies waarvoor

doelrealisatie is berekend een totaalscore is berekend, kan deze als een van de criteria worden gebruikt naast criteria behorende bij de andere functies, waarvoor geen doelrealisatie is berekend. Zo ontstaat een beperkt aantal criteria voor elke variant, op basis waarvan een keuze wordt gemaakt. Hiervoor kan worden overwogen om een multicriteria-analyse te hanteren, maar als het aantal criteria klein is (enkele getallen), is dat waarschijnlijk niet nodig.

7.2 Aanbevelingen

- Een aanbeveling is om te onderzoeken op welke manier de hier beschreven methode voor afweging binnen het Waternood-instrumentarium op basis van de doelrealisatie en waardering kan worden aangevuld met een kosten en baten-analyse. Tevens is het zinvol om na te gaan of andere aspecten zoals gevoelswaarde en beleving bij de afweging kunnen worden betrokken.
- In de hier uitgevoerde studie is geen aandacht besteed aan de onzekerheid en gevoeligheid samenhangend met de twee elementen waarop de afweging is gebaseerd, namelijk, in de doelrealisatie en de waardering. Het verdient aanbeveling om hier dieper op in te gaan.
- Met name in de Strijbeekse Heide is gebleken dat de verdeling van de natuurdoeltypen in de natuurgebieden sterk bepalend is voor de mate waarin in het gebied een hoge doelrealisatie kan worden bereikt. Het is belangrijk om de natuurdoeltypen goed te definiëren.
- Aanbevolen wordt om voor functies zoals aquatische natuur en waterkwaliteit een doelbenadering uit te werken. Er is geen principieel beletsel om dat voor deze functies te doen. Hetzelfde geldt voor stedelijk gebied, recreatie en mogelijk andere functies zoals waterberging.
- In de hier gepresenteerde voorbeelden is uitsluitend gekeken naar de vergelijking tussen twee varianten. Doorgaans kan sprake zijn van een grote hoeveelheid varianten. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken op welke manier meer systematisch grote hoeveelheden varianten met elkaar kunnen worden vergeleken.

8 Literatuur

- Brouwer, R., J. de Boer, R. van Ek, H. Goossen, (in prep.); Leidraad Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Waterprojecten. WVK rapport, RIZA. Lelystad.
- De Louw, P.G.B., R.J. Stuurman & G. Van Wirdum (2000); Ecohydrologische systeemanalyse van de Strijbeekse Heide; bestrijding van verdroging vennen en beekdal. TNO-rapport NITG 00-212-B, Delft, 158 pp.
- 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 & G. de Lange (2000); Uitwerking duurzaam waterbeheer in het Herinrichtingsgebied Reeuwijk; Bruisend Water als leidraad voor waterberging en dynamisch peilbeheer. TNO-rapport NITG-00-128-B, Delft, 100 pp.
- Nieuwenhuis et al., (in prep); Waternood. Deelrapport: Waterkwaliteit. STOWA, Utrecht.
- Projectgroep Waternood (1998); Grondwater als leidraad voor het oppervlaktewater. DLG-publicatie 1998/2. DLG, Utrecht.
- Runhaar, J., J.C. Gehrels, G. van der Lee, S.M. Hennekens, W. Wamelink, W. van der Linden & P.G.B. de Louw (2002); Doelrealisatie natuur. DC/STOWA Waternood rapport.
- Van Bakel et al. (in prep); Waternood. Deelrapport: Doelrealisatie landbouw. STOWA, Utrecht.
- Van der Molen, J.S. & P.F.M. Verdonschot (2002). Waternood. Deelrapport: Effecten op aquatische ecosystemen. STOWA-rapport 2002-09, Utrecht.
- Van Leerdam, A., M. Limbeek, H. Los, M. Ouboter (2000); Ecohydrologisch herstel Reeuwijkse Plassen. IWACO/WL | Delft Hydraulics, Rotterdam, 36 pp.
- Van Leeuwen, et al. (in prep); Waternood. Deelrapport: Extremen binnen Waternood. STOWA-rapport 2002-33, Utrecht.
- Vernes, R., J.A.M. van der Gun & Y. Haagsma (1997); Beslissingsondersteunende methoden en systemen in het waterbeheer. Deel 1: verkenning van beslisprocessen en van mogelijk inzetbare concepten en technieken. TNO-rapport NITG 98-220-B, Delft, 66 pp.

