

# **Economische balans GGOR**

## **Economische aspecten bij vaststelling van het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)**

Stijn Reinhard (LEI)

Jan van Bakel (Alterra)

Projectcode 20110

Februari 2005

Rapport 4.05.02

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Economische balans GGOR; Economische aspecten bij vaststelling van het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)

Reinhard, A.J. en P.J.T. van Bakel

Den Haag, LEI, 2005

Rapport 4.05.02; ISBN 90-5242-973-1; Prijs €12,50 (inclusief 6% BTW)

56 p., fig., tab., bijl.

Onderzoek naar de economische aspecten van het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR). Goede functieafweging is een van de belangrijkste aspecten van GGOR. De huidige afweging maakt geen gebruik van economische kennis. Diverse onderwerpen zijn beschreven die economische onderbouwing van het proces voor GGOR versterken; waaronder kosten van maatregelen, autonome ontwikkelingen in de landbouw, bedrijfs-economische schade en afweging van belangen. Ten slotte worden voorstellen gedaan voor een op economische leest geschoeide verbetering van de 'Waterlood'-systematiek voor het opstellen van GGOR.

Research into the economic aspects of the GGOR (Preferred Ground and Surface water Regime). A good weighing of functions is one of the most important aspects of GGOR. The current weighing does not incorporate economic knowledge. Several themes are presented which strengthen the economic underpinning of the process to establish GGOR, among others: costs of measures, autonomous development of agriculture, farm-economic damage and weighing of interests. Proposals for economically based improvements of the 'Waterlood' system to formulate GGOR are given.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie.lei@wur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie.lei@wur.nl

© LEI, 2005

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.



# Inhoud

	Blz
<b>Woord vooraf</b>	7
<b>Samenvatting</b>	9
<b>Summary</b>	13
<b>1. Inleiding</b>	17
1.1 Het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime	17
1.2 Probleemstelling	19
1.3 Werkwijze en leeswijzer	20
<b>2. Nadere analyse van de economie in GGOR</b>	21
2.1 Inleiding	21
2.2 Specificatie van kosten	21
2.3 Autonome ontwikkelingen in de landbouw	22
2.4 HELP en bedrijfseconomische schade	23
2.5 Kosten van reallocatie	24
2.6 Afweging van belangen	25
2.7 Omgaan met onzekerheden	28
2.8 Bruikbaarheid economische balans GGOR voor KRW	29
2.9 Samenvatting	29
<b>3. Kosten van maatregelen</b>	31
3.1 Inleiding	31
3.2 Opzet van de applicatie	31
3.3 Uitgevoerde werkzaamheden	32
<b>4. Bedrijfseconomische schade</b>	34
4.1 Probleem- en doelstelling	34
4.2 Werkwijze	34
4.3 Analyse op perceelsniveau	35
4.3.1 Inleiding	35
4.3.2 HELP en bedrijfseconomisch resultaat	36
4.3.3 Kwantificeren van de relatie tussen grondwaterstandverloop en bedrijfsresultaat	37
4.4 Analyse op bedrijfsniveau	40
4.4.1 Inleiding	40
4.4.2 Bottom-up versus top-down analyse (statische analyse)	40
4.4.3 Bottom-up versus top-down analyse (dynamische analyse)	42

	Blz.
4.5 Hoe om te gaan met bedrijfseconomische resultaten in GGOR	42
<b>5. Conclusies en aanbevelingen</b>	46
<b>Literatuur</b>	49
Bijlage 1 Beschrijving opzet functionaliteit database; kosten en effecten van maatregelen	51

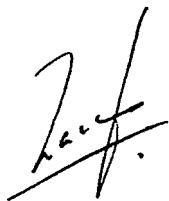
## Woord vooraf

Binnen het Nederlandse waterbeleid is sprake van een grote cultuuromslag. Deze werkt ook door in het wateronderzoek. De vraag naar meer gammaonderzoek en bètagamma-integratie is verwoord in verschillende nota's. Het DLO-onderzoeksprogramma 'Integraal Waterbeheer' heeft invulling gegeven aan deze behoefte; onder andere door middel van dit onderzoek. In dit rapport is geanalyseerd welke verbeteringen er mogelijk zijn in het proces dat resulteert in de vaststelling van GGOR, op basis van meer economische informatie. Ook is de kosteneffectiviteit van de verschillende verbeteringsopties ingeschat.

Het doel van deze studie is om bouwstenen aan te reiken voor een meer integrale afweging van verschillende belangen binnen GGOR, gebaseerd op economische kennis.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Heiko Prak (DLG) is opgetreden als contactpersoon. De begeleidingscommissie bestaande uit Heiko Prak, Wijnand Dekking (Unie van Waterschappen) en Jarl Kind (RIZA) heeft concepten van dit rapport becommentarieerd. Ik ben hen zeer erkentelijk voor de inbreng van hun economische kennis en ervaring in dit project.

Het LEI en Alterra hebben het project gezamenlijk uitgevoerd. Vanuit het LEI hebben Stijn Reinhard (projectleiding) en Karel van Bommel aan dit rapport meegewerkt. De inbreng van Alterra is geleverd door Jan van Bakel, Alwin Gerritsen en Joost Wolf.



Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse  
Algemeen Directeur LEI B.V.





## Samenvatting

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is vastgelegd dat de provincies uiterlijk 2005 de kaders voor het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR) bepalen en de waterschappen in de periode 2005-2010 het GGOR opstellen in nauwe samenwerking met gemeenten, de grondwaterbeheerders en belanghebbenden. Het verschil tussen het optimale en het actuele grond- en oppervlaktewaterregime geeft aan hoe goed de functie in relatie tot de bodem en watercondities presteert. Veel gebieden hebben meerdere functies met verschillende waterwensen. Vaak worden de optimale omstandigheden en de daaraan gekoppelde doelrealisatie dan ook niet gehaald. Ligt de score lager dan een bestuurlijk bepaalde streefwaarde, dan moet een maatregel worden genomen in het watersysteem of moet de ruimtelijke toedeling van functies veranderen. Dit is een cyclisch proces waarvan het eindresultaat het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) is.

Een van de belangrijkste aspecten van een GGOR is een goede functieafweging. Bij deze afweging wordt beoordeeld of de doelrealisaties voldoen aan de technische, financiële en beleidsmatige doelstellingen die hiervoor zijn opgesteld. De huidige afweging binnen het Waterlood-programma is gebaseerd op het vergelijken van doelrealisatiepercentages. Economische of meer integrale afweging vindt hierbij niet plaats. Gezien de ontwikkelingen op het gebied van integrale afwegingen van ruimtegebruik is verbetering van de afwegingsmodule voor GGOR wenselijk. Echter, het is nog niet duidelijk welke verbeteringen bereikbaar zijn binnen schaarse tijd en middelen. In dit rapport wordt geanalyseerd welke verbeteringen mogelijk zijn.

Er zijn zes onderwerpen beschreven die betrekking hebben op een betere economische onderbouwing van maatregelen die met behulp van de Waterlood-procedure kunnen worden geselecteerd om de GGOR vast te stellen. De beschrijving maakt duidelijk dat er veel inspanningen nodig zijn. Mogelijke aanpassingen worden besproken.

### *Specificatie van kosten van maatregelen*

In de huidige versie van Waterlood is geen module die kosten van voorgestelde maatregelen berekent. Inzicht in deze kosten is onontbeerlijk om een conclusie over de wenselijkheid van de maatregelen te kunnen trekken. De volgende werkzaamheden zijn relevant: Begripsbepaling; Eenheidskosten van maatregelen; Opslag in een Access-database; Koppeling eenheidskosten aan hydrologische ingrepen; Operationalisering in GIS-omgevingen.

### *Autonome ontwikkelingen in de landbouw*

Het ontworpen GGOR wordt pas na vele jaren gerealiseerd en moet dan nog een flink aantal jaren meekunnen. In de huidige methode wordt uitgegaan van huidig of vooraf te

beschrijven toekomstig landgebruik. Inzicht in de toekomstige ontwikkelingen (scenario's) van het grondgebruik zal leiden tot een realistischer GGOR.

#### *HELP en bedrijfseconomische schade*

De HELP-tabellen (en opvolgers daarvan) geven de procentuele opbrengstderving maar geven geen inzicht in de gevolgen daarvan voor de inkomens van agrariërs. Hierdoor zijn de HELP-tabellen niet zonder meer in te zetten om de uitkomsten per hectare om te zetten naar bedrijfseconomische informatie. Geanalyseerd is hoe de relatie tussen grondwaterstand en bedrijfseconomisch resultaat beter kan worden beschreven gebruikmakend van beschikbare data en modellen.

#### *Kosten van reallocatie*

In het geval maatregelen niet leiden tot een GGOR kan de tweede cyclus worden doorlopen: het aanpassen van het landgebruik. In de meeste gevallen heeft dat behoorlijke transitiekosten tot gevolg. Denk aan bedrijfsbeëindiging, desinvesteringen in waterbeheerswerken, inrichtingskosten voor nieuwe functie. Het is zaak deze kosten redelijk te kunnen specificeren evenals de maatschappelijke kosten en baten om de maatschappelijke wenselijkheid van deze reallocatie te bepalen.

#### *Afweging van belangen*

Een groot probleem is dat doelrealisaties voor landbouw een heel andere betekenis hebben dan bijvoorbeeld voor natuur. Het kunnen specificeren van gewichten in de huidige versie van Waterlood is daar geen voldoende oplossing voor. Dit appels-en-perenprobleem kan worden opgelost door het toepassen van nieuwe kennis op het gebied van waarderen van natuur en het maken van afwegingen waarbij natuur een rol speelt. Aansluiting op de methoden die bij de economische analyse van de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) worden toegepast is een goede uitbreiding op Waterlood. Op basis van een leidraad en kengetallen voor Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) kan de verandering van de maatschappelijke welvaart worden bepaald van de voorgenomen maatregel in het watersysteem.

#### *Omgaan met onzekerheden*

De verschillende actoren handelen lang niet altijd als een homo economicus. In de praktijk is er altijd onzekerheid over autonome ontwikkelingen of de te bereiken effecten. Spreiding in inkomsten in de landbouw doet er wel degelijk toe. Dat is niet alleen psychologisch zo: ook economisch gezien is dat vanwege het anticiperen op risico's, het investeren om risico's te verkleinen en de solvabiliteit. Naast de gemiddelde opbrengst c.q. inkomen zal ook de spreiding in opbrengst c.q. inkomen als maat worden meegenomen. Via een economische analyse van voorbeeldbedrijven zal de spreidingsmaat worden vertaald naar een correctie op de doelrealisatie.

Binnen het beschikbare budget in het kader van deze studie zijn twee onderdelen verder uitgewerkt, namelijk de specificatie van de kosten van maatregelen en de verbete-

ring van de bepaling van de landbouwschade door de bedrijfsvoering van het landbouwbedrijf daarin te betrekken.

### *Kosten van maatregelen*

In het planvormingsproces voor waterbeheer is het nodig om ook de kosten van ingrepen te kunnen kwantificeren om te komen tot een goede keuze van maatregelen. Er is behoefte aan een applicatie waarin de kosten van ingrepen zijn gedefinieerd. Een database waarin per maatregel eenheidsprijzen zijn gekoppeld is de kern van deze applicatie. Hiervoor is een groslijst van maatregelen vastgelegd en zijn de relevante kostenposten bepaald.

### *Bedrijfseconomische schade*

Het doel is om (bouwstenen voor) een methode aan te reiken waarmee de bedrijfseconomische gevolgen van een suboptimaal grondwaterstandsverloop voor de landbouw kan worden bepaald. Deze methode wordt afgezet tegen de HELP-methode. De relatie tussen grondwaterstandsverloop en bedrijfseconomische resultaten is met een vereenvoudigd denkmodel beschreven. Op basis van dit model is geconstateerd dat gewasopbrengst nog weinig zegt over het saldo (opbrengst minus kosten). Hierdoor zijn de HELP-tabellen niet zonder meer in te zetten om de uitkomsten per hectare om te zetten naar bedrijfseconomische informatie.

De modelmatige beschrijving start op het perceelsniveau en wordt daarna opgeschaald naar bedrijfsniveau. Simulatiemodellen kunnen gewasgroei op basis van grondwaterstand beschrijven, maar geven minder inzicht in het bedrijfsresultaat omdat het menselijk gedrag niet wordt meegenomen. Voor aggregatie van gewasgroei naar bedrijfseconomisch resultaat is het noodzakelijk te toetsen (kalibreren) met waargenomen resultaten. We stellen voor om met Waterpas enkele voorbeeldbedrijven door te rekenen en te kalibreren op basis van de waargenomen bedrijfseconomische informatie uit Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet). Hierbij moet geen gebruik worden gemaakt van langjarige gemiddelden, maar moeten waargenomen economische en hydrologische data worden toegepast.



## Summary

GGOR<sup>1</sup> economic balance sheet; economic aspects in determining the GGOR

The National Administrative Accord for Water (NBW) states that the provinces must draw up the framework for the Desired Groundwater and Surface Water Regime (GGOR) no later than 2005, and that the water boards must draw up the GGOR in the period 2005-2010 in close cooperation with the municipalities, groundwater managers and interested parties. The difference between the optimum and the actual groundwater and surface water regime indicates how well the land application is performing in relation to the soil and water conditions. Many areas have several functions with different water requirements. The optimum conditions and the achievement of the goal associated with them are therefore often not achieved. If the score is lower than an administratively determined target value, steps must be taken in the water system or the spatial allocation of functions must be changed. This is a cyclical process, the end result of which is the desired groundwater and surface water regime (GGOR).

One of the most important aspects of a GGOR is a good balance of functions. An assessment is made of whether the targets meet the technical, financial and policy objectives drawn up for them. The current balancing within the *Waterlood* programme ('Water shortages') is based on the comparison of target realisation percentages. There is no economic or more integral balancing. In view of the developments in the field of integral balancing of spatial functions, the improvement of the balancing module for GGOR is desirable, but it is not yet clear what improvements are achievable within the limits of scarce time and resources. This report analyses the improvements that are possible.

Six subjects are described, relating to a better economic foundation of measures that can be selected with the aid of the *Waterlood* procedure for establishing the GGOR. The description makes it clear that great efforts are needed. Possible adjustments are discussed.

### *Specification of costs of measures*

The present version of *Waterlood* does not contain any modules for the calculation of the costs of proposed measures. An understanding of these costs is indispensable for drawing conclusions about the desirability of the measures. The following activities are relevant: definition of concepts; unit costs of measures; storage in an Access database; linking unit costs to hydrological interventions; operationalisation in GIS environments.

### *Autonomous developments in agriculture*

The designed GGOR will not be realised for many years, after which it will have to remain valid for a good number of years. The present method is based on present land use or fu-

---

<sup>1</sup> Desired Groundwater and Surface Water Regime

ture land use that is to be described in advance. An understanding of future land-use trends (scenarios) will lead to a more realistic GGOR.

#### *HELP and economic losses*

The HELP tables (and their successors) give the percentage of loss of yield, but do not give any insight into the consequences for farmers' incomes. Consequently, the HELP tables cannot be used directly to convert the results per hectare into farm economic information. An analysis is made of how the relationship between groundwater level and economic result can be better described, using available data and models.

#### *Re-allocation costs*

Where measures do not lead to a GGOR, the second cycle - the adjustment of land use - can be followed. In most cases, this leads to considerable transition costs, e.g. the closing down of a farm, disinvestments in water management works, establishment costs for a new function. It is important to be able to specify these costs reasonably, as well as specifying the social costs and benefits for determining the social desirability of this reallocation.

#### *Balancing of interests*

One major problem is that target realisations have a quite different significance for agriculture as opposed to nature, for example. The ability to specify weightings in the present version of *Waternood* is not a sufficient solution for this. This chalk-and-cheese problem can be solved through the application of new knowledge in the field of the evaluation of nature and the weighing up options, in which nature plays a part. Adoption of the methods applied in the economic analysis of the EU Framework for Community Action in the Field of Water Policy (Directive 2000/60/EC) would be a good extension of *Waternood*. The change in social prosperity arising from the proposed water system measure can be determined using a guideline and indices for social cost-benefit analysis.

#### *Dealing with uncertainty*

The different actors do not always act as homo economicus, by any means. In practice, there is always uncertainty about autonomous developments or the effects to be achieved. The spread of incomes in agriculture is very relevant, not only psychologically, but also economically, because of the anticipation of risks, investment to reduce risks, and solvency. The spread in yield or income will be taken as a measure alongside average yield or income. On the basis of an economic analysis of model farms, the degree of spread will be translated into a correction of the target realisation.

Within the available budget for this study, two components have been further elaborated, i.e., the specification of the costs of measures, and the improvement of the determination of agricultural losses by incorporating the business operations of the agricultural business into the calculation.

### *Costs of measures*

In the water management planning process, it is necessary to be able to quantify the costs of intervention in order to arrive at a good choice of measures. An application is needed in which the intervention costs are defined. A database - in which unit prices per measure are linked - forms the core of this application. A list of measures has been adopted for this purpose and the relevant cost items defined.

### *Farm economic losses*

The aim is to provide building blocks for a method by which the economic consequences for agriculture of sub-optimum changes in the groundwater level can be determined. This method is compared with the HELP method. The relationship between groundwater level changes and economic results is described using a simplified thought model. Using this model, it was noted that crop yield says little about the balance (yield minus costs). Consequently, the HELP tables cannot be directly applied to convert the results per hectare into farm economic information.

The model-based description starts at the plot level and is then scaled up to the farm level. Simulation models can describe crop growth on the basis of groundwater level, but give less insight into the operational result, because no account is taken of human behaviour. For aggregation from crop growth to economic result, it is necessary to test (calibrate) with observed results. We propose to calculate a number of model holdings using Waterpas (Netherlands Institute for Scientific Information Services project) data and to calibrate these using the observed farm economic information from the LEI Farm Accountancy Data Network. No long-term averages will be used in this process, but observed economic and hydrological data will be applied.

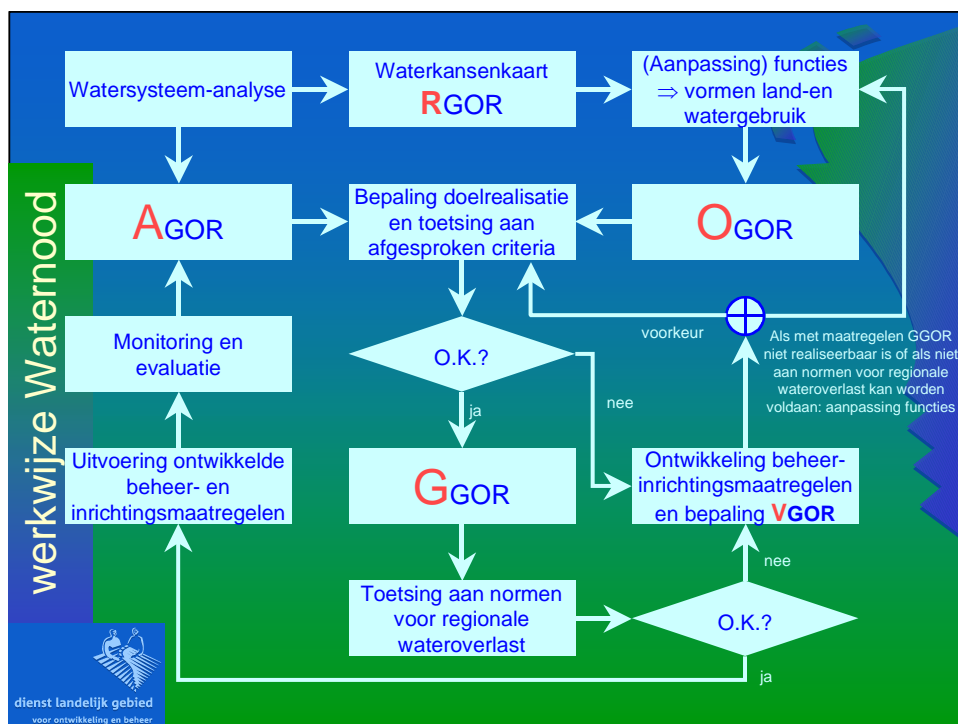




# 1. Inleiding

## 1.1 Het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime

Het Rijk heeft in de *Vierde Nota Waterhuishouding* (1999) vastgelegd dat de provincies uiterlijk in 2002 de gewenste grondwatersituatie voor de middellange termijn (2025) moeten vaststellen. Omdat het grondwater niet los kan worden gezien van het oppervlaktewater - samen vormen ze een dynamisch systeem - is de term 'gewenst grondwatersituatie' gewijzigd in het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR). Inmiddels is het 2004 en de waterbeheerders (provincies en waterschappen) zouden een heel eind gevorderd moeten zijn met het op- en vaststellen van GGOR. Dat is echter niet het geval; een aantal oorzaken is aan te wijzen. Eén daarvan is de onduidelijkheid over de vraag hoe de bestuurlijke verantwoordelijkheden liggen bij het opstellen en vaststellen van GGOR. In het in 2003 ondertekende Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) staat dat de provincies uiterlijk 2005 de kaders voor het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime opstellen en de waterschappen in de periode 2005-2010 het GGOR opstellen in nauwe samenwerking met gemeenten, de grondwaterbeheerders en belanghebbenden. Het GGOR wordt opgenomen in het waterbeheerplan.



Figuur 1.1 Werkwijze GGOR met de methode Waterlood  
Bron: CIW (2003).

Het opstellen van een GGOR is niet alleen een technisch maar ook een bestuurlijk proces. Zo zal in een gebied waar bestuurders vooral belang hechten aan de landbouw, het GGOR minder zijn afgestemd op natuurwaarden dan in een gebied waar natuur belangrijk wordt gevonden. Het opstellen van het GGOR gebeurt in een aantal stappen. Deze zijn beschreven in het CIW-rapport *Werken met GGOR* (CIW, 2003) en weergegeven in figuur 1.1. Het stappenplan wordt ook wel aangeduid als de methode Waternood omdat die als eerste is beschreven in het rapport van de Commissie Waternood (DLG/Unie van waterschappen, 1998)

De methodiek begint met het uitvoeren van een watersysteemanalyse. Het resultaat is een beeld van het Actuele Grond- en Oppervlaktewater Regime (AGOR). Tegelijkertijd schetst de analyse hoe het watersysteem er in zijn oorspronkelijke en natuurlijke staat uit zou zien; het zogeheten Referentie Grond- en Oppervlaktewater Regime (RGOR). Dat geeft aan hoe de ruimtelijke inrichting eruit zou kunnen zien bij de ideale toestand van het watersysteem. In de regel is aan een gebied een mix van gebruiksfuncties toegekend, die elk specifieke voorwaarden stellen aan grond- en oppervlaktewater. Zou de toestand van grond- en oppervlaktewater helemaal op één bepaalde functie zijn toegesneden, dan is sprake van een optimaal grond- en oppervlaktewaterregime (OGOR). Het verschil tussen het optimale en het actuele grond- en oppervlaktewaterregime geeft aan hoe goed de functie in relatie tot de Bodem- en watercondities presteert. Is er geen verschil, dan is de doelrealisatie maximaal. Veel gebieden hebben meerdere functies met verschillende waterwensen. Vaak worden de OGOR-omstandigheden en de daaraan gekoppelde doelrealisatie dan ook niet gehaald. Ligt de score lager dan een bestuurlijk bepaalde streefwaarde, dan moet een maatregel worden genomen in het watersysteem of moet de ruimtelijke toedeling van functies veranderen. Dit is een cyclisch proces waarin waterbeheerder en bestuurder zich ieder vanuit hun eigen opdracht buigen over dezelfde feiten en gegevens. Het eindresultaat van dat proces is het Gewenste Grond- en Oppervlaktewater-Regime (GGOR). Ten slotte is het van groot belang dat de uitwerking van het maatregelenpakket door middel van monitoring en evaluatie op de voet wordt gevolgd. Het is immers zaak dat alle betrokken partijen zicht houden op de ontwikkeling van het actuele waterregime in de richting van het te realiseren GGOR.

Om tijdens het GGOR-proces beoordeling van doelrealisaties mogelijk te maken, worden de doelrealisatiepercentages van identieke gebruiksvormen bij elkaar genomen en verwerkt tot gewogen gemiddelde doelrealisatiepercentages voor de grotere gebiedsdelen. In het boven beschreven proces moet de waterbeheerder een lastige afweging maken tussen de verschillende doelrealisatiescores. Bij deze afweging wordt beoordeeld of de doelrealisaties voldoen aan de technische, financiële en beleidsmatige doelstellingen die hiervoor zijn opgesteld. Het gaat vooral om de mate waarin, evenals de oppervlakte waarover, een doelrealisatie onder een bepaald percentage mag blijven in een bepaald gebied met een zekere ruimtelijke bestemming. In 2002 is een onderzoek onder waterschappen en provincies uitgevoerd naar de oorzaken van de opgetreden vertraging in op- en vaststelling van GGOR (Heerkens, 2002). De knelpunten zijn geordend naar Procesorganisatie, Instrumentarium, Methodiek en Capaciteit, Bestuurlijk draagvlak en Kennisbasis. In het kader van deze studie focussen we op Instrumentarium en Methodiek.

Onder auspiciën van STOWA is er een onderzoeksprogramma Waternood gestart met als doel operationalisering van relevante kennis en het ontwikkelen van een Waternood-instrumentarium. Het ontwikkelde instrumentarium wordt door waterschappen en provincies erg ingewikkeld gevonden, de juiste instrumenten ontbreken en het detailniveau van GGOR is onduidelijk. Wat betreft de methodiek vindt men Waternood erg ingewikkeld en zijn er met betrekking tot Waternood nog veel onduidelijkheden die moeten worden weggenomen. Volgens de respondenten ontbreekt de informatie om de methoden te voeden. Veel van deze kritiek heeft waarschijnlijk te maken met het nog onvoldoende thuis zijn in de begrippen GGOR, Waternood en Waternood-instrumentarium. Waternood is het hele proces dat kan worden doorlopen om een GGOR vast te stellen. Het Waternood-instrumentarium is ontwikkeld in opdracht van STOWA en beperkt zich in hoofdzaak tot de processtappen waarbij doelrealisaties worden bepaald.

De economische aspecten van keuzes die worden gemaakt bij het vaststellen van het GGOR zijn nog slecht bekend. In het in dit rapport beschreven onderzoek zijn enkele van deze aspecten uitgewerkt, zodat deze een rol kunnen spelen in het proces dat leidt tot vaststelling van het GGOR.

Het GGOR is als begrip in 1998 geïntroduceerd in het door DLG en Unie van Waterschappen opgestelde Waternood-rapport. Vooruitlopend daarop werkte de provincie Noord-Brabant al aan de vaststelling van de gewenste grondwatersituatie (GGS). Beide methoden kennen veel overeenkomsten. De Waternood-systematiek van DLG en Unie van Waterschappen is in opdracht van de STOWA als GIS-applicatie ontwikkeld. Deze applicatie is sinds 2003 beschikbaar en beperkt zich (nog) in hoofdzaak tot het kunnen presenteren van doelrealisatiekaartjes op basis van gegevens van gebruiksfunctie, bodem en hydrologie. Waternood is in principe toepasbaar in geheel Nederland. De functies beperken zich tot een op de HELP-tabellen voor gras- en bouwland van de toenmalige Landinrichtingsdienst gebaseerde benadering van de landbouw, een behoorlijk aantal vegetatietypen voor terrestrische natuur en een zeer eenvoudige benadering voor stedelijk gebied. Tevens worden via experttabellen respectievelijk metamodellen globaal de effecten aangegeven voor aquatische natuur en de oppervlaktewaterkwaliteit. Het Waternood-instrumentarium bevat een eenvoudige, op multicriteria-analyse gebaseerde module voor het afwegen van de functies landbouw, natuur en stedelijk gebied. Het instrumentarium wordt voortdurend uitgebreid. De Noord-Brabant-methode is door het RIZA in samenwerking met de provincie Noord-Brabant speciaal voor die provincie ontwikkeld. Deze methode bepaalt het GGOR van gebieden met de functies natuur, landbouw, multifunctioneel bos en bebouwing.

## **1.2 Probleemstelling**

Een van de belangrijkste aspecten van een GGOR is een goede functieafweging. De huidige afweging binnen Waternood is gebaseerd op het vergelijken van doelrealisatiepercentages; economische of meer integrale afweging vindt hierbij niet plaats (Finke et al., 2001). Gezien de ontwikkelingen op het gebied van integrale afwegingen van ruimtegebruik (zie onder andere Reinhard et al., 2003) is verbetering van de afwegingsmodule voor GGOR wenselijk. Echter, het is nog niet duidelijk welke verbeteringen

bereikbaar zijn binnen de schaarse tijd en middelen. In dit rapport wordt geanalyseerd welke verbeteringen mogelijk zijn en worden er enkele uitgewerkte voorstellen voor aanpassing van de afweging in GGOR gepresenteerd.

### **1.3 Werkwijze en leeswijzer**

Het streven bij de vaststelling van het GGOR is om op gebiedsniveau te komen tot een grond- en oppervlaktewaterregime dat zo goed mogelijk is afgestemd op zowel de wensen van de verschillende functies als op de eigenschappen van het watersysteem. Daarom is het noodzakelijk om maatschappelijke kosten en baten in de analyse te bepalen. In GGOR worden namelijk private (landbouw) en publieke (natuur) functies met elkaar vergeleken. Bij Maatschappelijke Kosten Baten Analyse zijn degenen die de kosten maken niet altijd dezelfde als degenen die de baten ontfangen. Een waterschap heeft in principe de mogelijkheid om kosten en baten te verrekenen indien ze scheef zijn verdeeld na vaststelling van het GGOR.

In eerste instantie zijn zes aangrijpingspunten voor verbetering van de afweging voor GGOR geïdentificeerd, op basis van de mogelijkheden die de economie (economische wetenschap) biedt. Van elk van deze zes punten is een probleemstelling en een bondig plan van aanpak beschreven in hoofdstuk 2. Van deze verbeterpunten zijn de kosten van maatregelen verder uitgewerkt in de hoofdstukken 3; en de bedrijfseconomische schade in het volgende hoofdstuk. Het rapport besluit met conclusies.

## 2. Nadere analyse van de economie in GGOR

### 2.1 Inleiding

Het Waterlood-instrumentarium heeft een aantal beperkingen voor een gedegen economische onderbouwing van plannen voor (of realisatie van) aanpassing van de waterhuishouding. Deze zullen in de volgende paragrafen puntsgewijs worden behandeld. De mogelijke aanpassingen worden besproken op volgorde van een verwachte toenemende verhouding tussen de inspanning die nodig is om het Waterlood-instrumentarium uit te breiden en de verwachte consequenties van implementatie ervan voor vast te stellen GGOR's. Voor alle genoemde onderdelen is een paragraaf ingeruimd met daarin eerst een beschrijving van het probleem; daarna is aangegeven welke werkzaamheden daarvoor moeten worden uitgevoerd. Twee van deze projectbeschrijvingen worden in de volgende hoofdstukken (hoofdstuk 3 en 4) verder uitgewerkt.

### 2.2 Specificatie van kosten van maatregelen

#### *Probleem*

In de huidige versie van Waterlood is er geen module die kosten van voorgestelde maatregelen berekent. Voor een ex-ante evaluatie van deze maatregelen is inzicht in de daarmee direct samenhangende kosten onontbeerlijk om een conclusie over de wenselijkheid van de maatregelen te kunnen trekken.

#### *Aanpak*

De volgende werkzaamheden zijn relevant:

- Begripsbepaling  
Exacte omschrijving van begrippen en definities en op basis daarvan komen tot een voorstel hoe kosten van maatregelen mee te nemen. Bijvoorbeeld de opsplitsing naar uitgaven voor grondaankoop, investeringskosten en jaarlijkse kosten. Een reden voor deze opsplitsing is bijvoorbeeld dat grondtransacties zonder functieverandering van deze grond nationaal-economisch niet als kosten worden aangemerkt. Als waterbeheerders grond aankopen wordt het door hen wel degelijk als een investering gezien. Idealiter weerspiegelt de waarde van grond (= de grondprijs) de verdisconteerde som van de nettoproductiewaarde die met die grond in de loop van de tijd kan worden gerealiseerd. Bij landbouwgrond is dat de waarde van de landbouwopbrengsten. Dit geldt alleen als er geen sprake is van verstoringen. In Nederland kan daaraan worden getwijfeld;<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> In het kader van het NMP natuurkostenproject wordt ook gestandaardiseerde methode voor het bepalen van de kosten van grond vastgesteld. Voorgaande is ontleend uit een concept versie.

- Eenheidskosten van maatregelen  
Er zijn diverse experttabellen in omloop voor eenheidskosten van waterhuishoudkundige maatregelen, uit te voeren door waterbeheerders. Deze zullen worden geactualiseerd en geregionaliseerd (indien nodig), en worden uitgebreid met kosten van waterbeheersmaatregelen door agrariërs/terreinbeheerders. Materiaal van onder andere het onderzoek 'Water voor een vitaal platteland' (Ministerie van LNV, 2003) wordt hiervoor gebruikt;
- Opslag in een Access-database  
Er zal een gestructureerde database worden aangelegd voorzien van een beschrijving;
- Koppeling eenheidskosten aan hydrologische ingrepen  
Een hydrologische ingreep is bijvoorbeeld het verhogen van de drainageweerstand (de weerstand die water ondervindt bij stroming door de grond naar de drainagemiddelen) en de bijbehorende maatregel is het dempen van een aantal sloten. In de uitgangssituatie zijn per rekeneenheid de lengtes van de onderscheiden waterlopen bekend en dus kan voor elk willekeurig gebied GIS-matig de lengte aan te dempen waterlopen worden vastgesteld. Vermenigvuldiging van die lengte met de eenheidsprijs voor dempen van greppels, sloten, beken enzovoort levert de kosten van de ingreep 'drainageweerstand aanpassen'. Voor de meest relevante ingrepen zal een vertaaltabel worden opgesteld naar hydrologische maatregelen;
- Operationalisering in GIS-omgevingen (ter illustratie)  
De geschetste werkwijze zal voor een beperkt aantal ingrepen (verhogen ontwateringsbasis, stremmen detailafwatering, beekherstel) worden geoperationaliseerd binnen de productieomgeving voor regionaal Waterbeheer AlterraAqua, om daarmee de bruikbaarheid te demonstreren en aanwijzingen te ontleen voor daadwerkelijke implementatie. Bij bewezen werking zal het protocol worden aangeboden aan de beheerders van het Waternood-instrumentarium voor inbouw in de betreffende Arcview-applicatie.

### **2.3 Autonome ontwikkelingen in de landbouw**

#### *Probleem*

De via de methode Waternood te ontwerpen GGOR wordt pas na vele jaren gerealiseerd en moet dan nog een flink aantal jaren meekunnen. In de huidige methode wordt uitgegaan van huidig of vooraf te beschrijven toekomstig landgebruik. Inzicht in de toekomstige ontwikkelingen van het grondgebruik zal leiden tot een realistischer GGOR.

#### *Aanpak*

Een deterministisch model voor het toekomstige landgebruik bij autonome ontwikkelingen bestaat niet. Een alternatief voor deze handicap is het werken met scenario's voor te verwachten ontwikkelingen in landgebruik, opbrengstprijzen en kosten. Deze aanpak zal voor Waternood moeten worden opgetuigd. Voor enkele toekomstscenario's voor de landbouw (waaronder een 'weinig eisen aan de waterhuishouding stellend en weinig water vragend'-en een 'veel eisen stellend en veel water vragend'-scenario) kunnen per regio de veranderingen in arealen worden gespecificeerd. In feite is voor GGOR een kaart met het

toekomstig grondgebruik nodig (een LGN 2015). Zo'n kaart is echter nog niet voorhanden. Om te illustreren dat het toekomstig grondgebruik flink kan verschillen van het huidig, kan op basis van een scenario een schets worden gemaakt voor het toekomstig grondgebruik. Om deze scenario's tegen geringe kosten op te stellen is het wellicht mogelijk gebruik te maken van de scenario's die worden opgesteld voor de economische analyse van de EU-KRW. Ook worden er in het kader van de 'Ruimtescanner' scenarioanalyses van ruimtegebruik gemaakt die bruikbaar kunnen zijn voor vaststellen van het GGOR (Groen et al., 2004).

## **2.4 HELP en bedrijfseconomische schade**

### *Probleem*

De HELP-tabellen (en opvolgers daarvan) geven de procentuele opbrengstderving maar geven geen inzicht in de gevolgen daarvan voor de inkomens van agrariërs. Met name substitutie-effecten (bijvoorbeeld aanpassing van het bouwplan, overschakelen op beheerslandbouw) en aanpassingskosten (extra investeringen, kapitaalgoederen die niet meer efficiënt worden ingezet) komen niet aan bod via de HELP-tabellen. Hierdoor zijn de HELP-tabellen niet zonder meer in te zetten om de uitkomsten per hectare om te zetten naar bedrijfseconomische informatie.

### *Aanpak*

In het kader van dit project is geanalyseerd op welke wijze de relatie tussen grondwaterstand en bedrijfseconomisch resultaat beter kan worden beschreven waarbij zoveel mogelijk beschikbare data en modellen worden gebruikt. Een mogelijkheid is om met het Instrumentarium Waterpas deze relatie te kwantificeren voor een beperkt aantal voorbeeldbedrijven waarin bijvoorbeeld op beheerslandbouw wordt overgestapt (zie ook hoofdstuk 4). De bedoeling is dat deze set van voorbeeldbedrijven een redelijke afspiegeling is van de regionale verschillen maar niet van de variatie in bedrijven binnen de regio's. Daarvoor zijn meer voorbeeldbedrijven noodzakelijk. Op basis van deze voorbeeldbedrijven kan een inschatting worden gemaakt van de substitutie-effecten en aanpassingskosten. Deze kenmerken zijn input voor het Waterpasproject.

Het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) verzamelt alle bedrijfsgegevens van ongeveer 850 steekproefbedrijven die de Nederlandse landbouw representeren. Het LEI publiceert op het internet van deze bedrijven de standaardgegevens via Binternet ([www.lei.nl](http://www.lei.nl)). Waar de Binternetindeling tweedimensionaal is (bedrijfstype en grondsoort), is voor GGOR een driedimensionale indeling gewenst. Een extra indeling op basis van de hydrologie is nodig om de relatie met de grondwaterstand weer te geven. Er worden drie bedrijfstypen onderscheiden: melkveehouderij, akkerbouw en opengrondstuintbouw. Op basis van bedrijven uit het Informatienet worden voorbeeldbedrijven berekend. Er zitten voldoende steekproefbedrijven achter de voorbeeldbedrijven om een getrouw beeld te geven. Van de gewassen die geteeld worden, zijn de opbrengsten en de kosten per hectare bekend. De voorbeeldbedrijven worden ingedeeld naar grondsoort: veen, zand en klei; daarnaast worden ook twee biologische bedrijven meegenomen.

Bij de melkveehouderij wordt een indeling gemaakt aan de hand van bedrijfsgrootte in Nederlandse grootte-eenheden (nge), veebezetting in grootvee-eenheden (gve) en grondsoort; ook een biologisch melkveebedrijf wordt meegenomen. Zie verder tabel 2.1. Het biologische melkveebedrijf heeft een gemiddelde omvang, is extensief op zandgronden. Bij de akkerbouw is het belangrijk om een onderscheid te maken naar bedrijfsopzet en bouwplan. Het bouwplan hangt in sterke mate samen met de grondsoort. Voor de akkerbouwbedrijven zijn de granen een soort tussengewassen, omdat deze een veel lager rendement opleveren dan de andere gewassen. Bijna alle akkerbouwbedrijven hebben suikerbieten in het rotatieplan. Vooral het type aardappelen varieert van bedrijf tot bedrijf, waarbij de zetmeelaardappelen hoofdzakelijk in de Veenkoloniën worden geproduceerd. De overige akkerbouwgebieden zijn kleigebieden. Bij de opengrondstuinbouwbedrijven wordt een bedrijf op klei en een bloembollenbedrijf (op zand) geselecteerd. Deze bedrijven hebben ieder specifieke gewassen en bedrijfsopzet, hierbij wordt aangesloten bij de indeling van het Bedrijven-Informatienet.

Tabel 2.1 *Overzicht van de voorbeeldbedrijven*

	Veen	Klei	Zand	Biologisch
Melkvee	Klein-extensief Groot-intensief	Groot intensief Groot-extensief	Klein-extensief Groot-intensief	Gemiddeld-extensief
Akkerbouw	Zetmeel- aardappelen	Consumptie- aardappelen en handelsgewassen Pootaardappelen		Akkerbouwmatige tuinbouwgewassen
Opengrond tuinbouw		Klei-groot	Bloembollen	

## 2.5 Kosten van reallocatie

### *Probleem*

In het geval maatregelen niet leiden tot een GGOR kan de tweede cyclus in Waterlood worden doorlopen: het aanpassen van het landgebruik. In de meeste gevallen heeft dat behoorlijke transitiekosten tot gevolg. Denk aan bedrijfsbeëindiging (uitkopen van agrariërs), desinvesteringen in waterbeheerswerken, inrichtingskosten voor nieuwe functie. Het is zaak deze kosten redelijk te kunnen specificeren. Daarnaast is ook inzicht in de maatschappelijke kosten en baten nodig, om de maatschappelijke wenselijkheid van deze reallocatie te bepalen.

### *Aanpak*

Door analyse van uitgevoerde en in uitvoering zijnde plannen kan een raming worden gedaan van de kosten van reallocatie van enkele typen landbouwbedrijven. Daarbij is ook de expertise van DLG bruikbaar. In het kader van Ruimte voor de Rivier zijn door de bouwdienst Rijkswaterstaat ook reallocatiekosten bepaald. Voor een landbouwbedrijf komen die op 1,2 miljoen euro. Dit getal toont aan dat kosten van reallocatie niet veronachtzaamd kunnen worden.



Voor een meer gedetailleerde specificatie van reallocatiekosten kan ook gebruik worden gemaakt van het Informatienet. Hierin staan de leeftijden, afschrijving en waarde van de gebouwen, zowel de bedrijfseconomische- als de fiscale waarde. Deze twee waarden zijn meestal niet aan elkaar gelijk, de fiscale waarde is meestal lager. Voor de reallocatie zijn de bedrijfseconomische waarden van belang. Wanneer het bekend is dat een bedrijf wordt verplaatst, of de kans daarop reëel is, zullen de investeringen in de gebouwen worden teruggeschroefd. Het Informatienet verschaft ook zicht op investeringen in bestaande gebouwen. Hiermee hebben we een goed beeld van de kosten van de bestaande locatie.

Voor de nieuwe locatie hebben we ook een beeld van de kosten voor nieuwbouw of het verwerven van bestaande gebouwen. Maar naast de kosten zijn er ook baten, zoals een structuurverbetering van het bedrijf, zoals betere verdeling percelen en betere gebouwen. De baten moeten worden meegenomen in de bepaling van de kosten van de reallocatie.

## **2.6 Afweging van belangen**

### *Probleem*

Een groot probleem is dat doelrealisaties voor landbouw een heel andere betekenis hebben dan bijvoorbeeld voor natuur. Het kunnen specificeren van gewichten in de huidige versie van Waternood is daar geen voldoende oplossing voor. Dit 'appels en peren'-probleem kan worden opgelost door het toepassen van nieuwe kennis op het gebied van waarderen van natuur en het maken van afwegingen waarbij natuur een rol speelt. Aansluiting op de methoden die bij de economische analyse van de EU-Kaderrichtlijn Water worden toegepast is een goede uitbreiding op Waternood. Een verschil met de huidige aanpak is dat de benadering dan effectgericht wordt, alle effecten van veranderd grondwater op landbouw en natuur worden dan in beschouwing genomen. Deze methode kan naast de huidige gewichtenmethode bestaan, om de besluitvorming nog beter te voeden.

### *Aanpak*

Op basis van een leidraad en kengetallen voor Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) kan de verandering van de maatschappelijke welvaart worden bepaald van de voorgenomen maatregel in het watersysteem (zie onder andere Reinhard et al., 2003).

### *Landbouw*

De effecten van een veranderend GGOR kunnen worden bepaald. Deze effecten beïnvloeden goederen en diensten die worden geproduceerd. Deze verandering van goederen en diensten wordt gewaardeerd. Voor de onderscheiden landbouwtypen kunnen kengetallen voor de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse worden bepaald (zie onder andere Reinhard et al., 2003). Conform de OEI-richtlijnen (Overzicht Effecten Infrastructuur; V&W-leidraad voor MKBA infrastructuur projecten) behoren de indirecte kosten te worden meegenomen in de analyse. De waarde van de grond is opgebouwd uit de functies van het grondgebruik en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet separaat meegenomen. Met de MKBA-informatie kan in ieder geval de gewichtenmethode worden verfijnd.

### *Natuur*

Om de verandering van de waarde van natuur te kunnen bepalen, streven we een praktische aanpak na. Deze sluit zoveel mogelijk aan bij bestaande methoden. Ten behoeve van 'Waternood' is voor veel soorten natuurdoeltypen de doelrealisatie bepaald bij verschillende grondwaterstanden (Runhaar et al., 2002). We veronderstellen dat de waarde van een bepaalde hectare natuur afhangt van de waarde van deze natuur onder optimale omstandigheden voor dit natuurdoeltype en de doelrealisatie van dit type.

$$WN_{in} = (DR_{in} / 100) * PWN_n$$

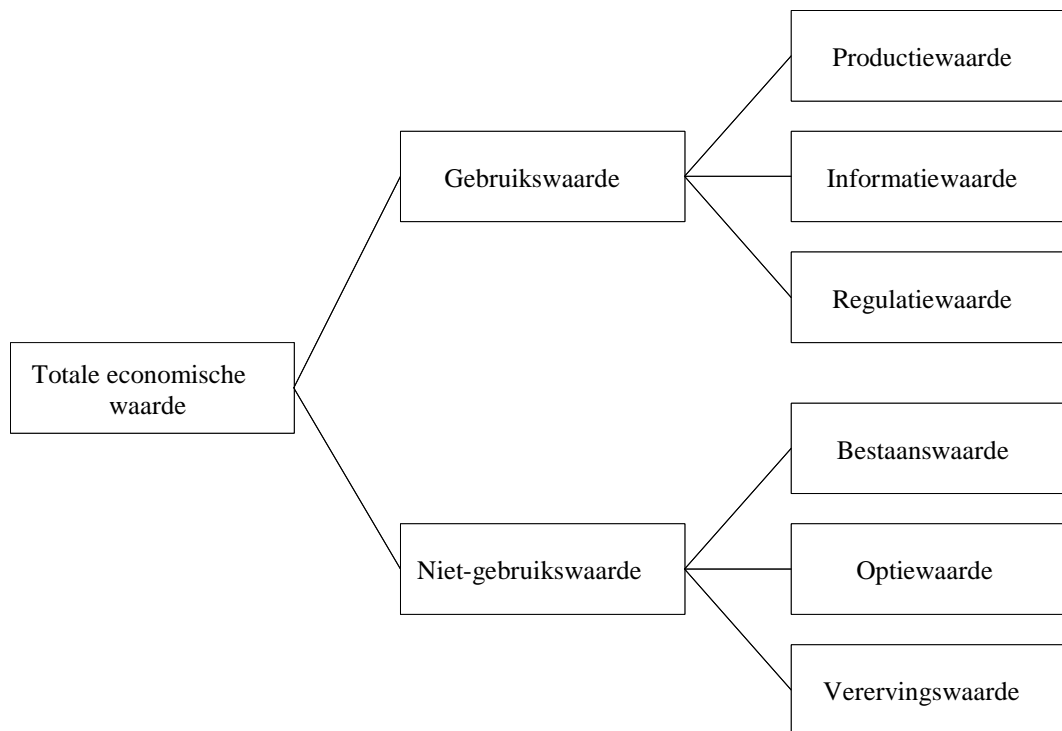
waarin:

WN is Waarde van natuur van natuurdoeltype, n, (n=1,...,N) op locatie, i, (i=1,...,I);

DR is Doelrealisatie van natuurdoeltype, n, op locatie, i (in procenten);

PWN is Potentiële waarde van natuurdoeltype n (bij 100% doelrealisatie)

In de huidige versie van Waternood wordt impliciet verondersteld dat de waarde van natuur voor ieder natuurdoeltype gelijk is. Het zal duidelijk zijn dat niet alle natuur dezelfde waarde heeft. Het is zinvol om natuur onder te verdelen op basis van haar kenmerken. De totale waarde van natuur kan worden uiteengehaald in verschillende componenten (zie Ruijgrok, 2000). Figuur 2.1 toont dat de twee hoofdcomponenten van de totale economische waarde, de *niet-gebruikswaarde* en de *gebruikswaarde* zijn. De niet-gebruikswaarde wordt soms ook wel intrinsieke waarde genoemd. Zoals de naamgeving aangeeft, gaat het hierbij om de welvaart die de mens ontleent aan respectievelijk de wetenschap dat de natuur bestaat, en het gebruik van de natuur. De waarde van natuur kan dan worden gedacht als de sommatie van de waarde die aan de onderscheiden functies wordt toegekend. Dit herleidt het waarderingsprobleem tot het waarderen van de afzonderlijke functies van natuur die gezamenlijk de  $PWN_n$  vormen. Conform de aanpak van Runhaar et al. (2002) zal voor een pragmatische aanpak worden gekozen op basis van informatie die reeds voorhanden is.



*Figuur 2.1 De totale economische waarde van natuur*  
Bron: Ruijgrok (2000).

Voor het kwantificeren van de waarde van natuur worden in eerste instantie de eenvoudigst te kwantificeren waarden gebruikt; met name de productiewaarde en de bestaanswaarde. De waarde van een natuurgebied hangt samen met de verschillende functies van natuur (i) gebruikswaarde zoals de productie van bijvoorbeeld hout en ruimte om te recreëren (ii) niet-gebruikswaarde, waaronder de intrinsieke waarde.

Ad (i) De productiefunctie valt uiteen in goederen (hout, vis riet) en diensten (recreatie) die natuur produceert. De waarde van goederen die worden geproduceerd per hectare is (meer of minder) eenvoudig op de markt vast te stellen. Voor ieder natuurdoeltype kan de waarde van de geproduceerde goederen worden bepaald: deze is voor heel Nederland gelijk. Om de gebruikswaarde beter in Waterlood onder te brengen is het zinvol om kengetallen te gebruiken over onder andere de houtproductie en over de toegankelijkheid van het natuurgebied, de recreatieve waarde en de vraag naar recreatieve natuur. (Aan extra natuur in de omgeving van bevolkingscentra wordt dan een hogere waarde toegekend.)

De waarde van de diensten kan via waarderingsmethoden worden bepaald. De waardering die mensen hebben voor een natuurgebied om er te recreëren is afhankelijk (a) van de afstand die ze moeten reizen om het natuurgebied te bereiken (b) van de recreatieve geschiktheid van het natuurdoeltype en van de (c) aantrekkelijkheid (mensen waarderen de ene vorm van natuur meer dan andere) (d) een groot natuurgebied zal meer recreatieve waarde hebben dan een klein gebied.

Ad (a) Natuur dicht bij de stad heeft een grotere recreatieve waarde dan natuur op grote afstand. Deze afstand is natuurlijk afhankelijk van de locatie en dient voor ieder na-

tuurgebied afzonderlijk te worden bepaald. Ad (b) De geschiktheid van natuur om te wandelen of te fietsen verschilt per natuurdoeltype (droog bos kan laat meer recreatiemogelijkheden toe dan laagveen), de geschiktheid voor recreatie is per natuurdoeltype te bepalen. Ad (c) Mensen waarderen een vorm van natuur meer dan een andere vorm (zie belevingsGIS, waarin de aanwezigheid van water positief wordt gewaardeerd).

Ad (ii) Op basis van de informatie over doelrealisatie en zeldzaamheid van de gewenste natuur kan de intrinsieke waarde beter worden beschreven. Bestaanswaarde; vanuit het gezichtspunt van natuurbescherming met name de waardering van classificatie eenheden (soort, vegetatie type of ecosysteem type) is zeldzaamheid van doorslaggevend belang (Witte, 1998:153). Zeldzame natuur is ons meer waard dan natuur die overal voor kan komen; hoe zeldzamer hoe waardevoller. Om een bestaand gebied te waarderen zijn niet alleen zeldzaamheid, maar ook soortenrijkdom en de omvang van het gebied van belang. De bestaanswaarde kan worden benaderd uit de reciproque het aantal hectaren van het natuurdoeltype dat voorkomt in Nederland.

Met bovengenoemde kengetallen kunnen de gewichten nauwkeuriger worden bepaald voor de gewichtenmethode. Alle natuurdoeltypen kunnen worden gescoord op bovenstaande criteria. In eerste instantie is een schaal van 0 tot 100 een handige tussenstap (conform de aanpak van Runhaar et al., 2002). Als voorbeeld van een eendimensionale benadering kan het zeldzaamste natuurdoeltype (met het kleinste areaal in Nederland) een score 100 krijgen en minder zeldzame typen een lagere score (op deze relatieve schaal). Een stap verder gaat een monetaire waardering. De hiervoor beschreven informatie kan worden gebruikt in een kengetallen MKBA (deze analysemethode wordt steeds meer voorgeschreven voor voorgenomen beleid).

## **2.7 Omgaan met onzekerheden (ten aanzien van te nat en te droog)**

### *Probleem*

De verschillende actoren handelen lang niet altijd als een homo economicus. In de praktijk is er altijd onzekerheid over autonome ontwikkelingen of de te bereiken effecten en dat kan leiden tot progressief of conservatief gedrag van landbouwers en waterbeheerders. Bovendien is het zo dat spreiding in inkomsten in de landbouw er wel degelijk toe doet. Elk jaar 10% schade is niet hetzelfde als 9 jaar geen schade en 1 jaar 100% schade. Dat is niet alleen psychologisch zo: ook economisch gezien is dat vanwege het anticiperen op risico's, het investeren om risico's te verkleinen en de solvabiliteit.

### *Aanpak*

Naast de gemiddelde opbrengst c.q. inkomen zal ook de spreiding in opbrengst c.q. inkomen als maat worden meegenomen. Via een economische analyse van voorbeeldbedrijven zal de spreidingsmaat worden vertaald naar een correctie op de doelrealisatie.

Er wordt van uitgegaan dat de simulatie van effecten kengetallen oplevert over de spreiding in opbrengsten van jaar tot jaar, evenals van afzonderlijke extreme gebeurtenissen (dus meer dan de Help-tabel kan leveren; zie voorstel Extremen in Waterlood).

De ondernemer heeft te maken met een kans op natschade, hoe hij hierop reageert heeft te maken met de risicoaversie. Ondernemers anticiperen heel anders op risico's met

een hoge frequentie en een geringe omvang dan op risico's met een lage frequentie en een forse omvang. Vanuit de economische theorie zouden ondernemers een netto contante waarde (NCW) van de risico's uitrekenen, waarbij de NCW van een hoge frequentie met een geringe omvang gelijk kan zijn aan een lage frequentie en een forse omvang. De ondernemer zou deze dan gelijk moeten waarderen (de indifferentiecurve), maar in de praktijk blijkt hij hierop heel anders te anticiperen.

Het risicomanagement en de risicoaversie hangen onder andere af van de financiële situatie en mate van inkomensfluctuaties. Door risicomanagement kan het risico worden beperkt, hierbij is intern en extern risicomanagement mogelijk. Bij intern risicomanagement kan gedacht worden aan een diversificatiestrategie of aanpassingen in de bedrijfsvoering. Bij extern risicomanagement moet gedacht worden aan het afsluiten van contracten of het deelnemen in pools.

Met hogere waterstanden kunnen de risico's verschuiven, omdat er eerder sprake is van vernatting maar later sprake is van verdroging. De mate waarin het risico groter is geworden, is niet op voorhand duidelijk en hangt samen met de synergie tussen het risico in de huidige en de nieuwe situatie. Het is namelijk ook mogelijk dat boeren minder van hoge prijzen kunnen profiteren. (De bedrijven die in een nat jaar wel kunnen leveren hebben topprijzen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de studie 'evaluatie oogtschaderegeling', die door Karel van Bommel is uitgevoerd.) Er zit dan ook geen normale verdeling in de opbrengstprijzen. Met een beter inzicht in de prijselasticiteit van de verschillende gewassen is een beter beeld te krijgen van de risicoperceptie van de ondernemer. Bij lage aardappeloogsten in Nederland, kunnen de aardappelprijzen hoog worden als de oogst in de rest van Europa nog lager is.

## **2.8 Bruikbaarheid economische balans GGOR voor KRW**

Ten behoeve van de Kaderrichtlijn water moet worden bepaald in hoeverre de gewenste waterkwaliteit in 2015 afwijkt van de verwachte waterkwaliteit (op basis van huidig beleid en 'business as usual'). Indien de verwachte waterkwaliteit niet voldoet aan de doelstellingen moeten maatregelen worden geformuleerd die ervoor zorgen dat deze doelen wel worden gehaald. Op basis van de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen wordt de meest geschikte maatregel geselecteerd.

GGOR beperkt zich eigenlijk tot het vastleggen van een gewenst grond- en oppervlaktewaterregime voor de komende 10 tot 20 jaar en zou zowel kwantiteit als kwaliteit moeten omvatten. Wel is het zo dat tot op heden GGOR vooral waterkwantiteitsaspecten omvat, uitbreiding met kwaliteit is beoogd. Met deze uitbreiding kan GGOR wel een belangrijke rol spelen in het bepalen van de Goede Ecologische Toestand van een gebied.

## **2.9 Samenvatting**

In dit hoofdstuk zijn een zestal onderwerpen beschreven die betrekking hebben op een betere economische onderbouwing van maatregelen die met behulp van de Waternoodprocedure kunnen worden geselecteerd om de GGOR vast te stellen. De beschrijving

maakt duidelijk dat er veel inspanningen nodig zijn. Binnen het beschikbare budget in het kader van deze studie worden twee onderdelen verder uitgewerkt, namelijk de specificatie van de kosten van maatregelen en de verbetering van de bepaling van de landbouwschade door de bedrijfsvoering van het landbouwbedrijf daarin te betrekken.

## 3. Kosten van maatregelen

### 3.1 Inleiding

Bij het hydrologisch onderzoek maar ook in de praktijk van het waterbeheer is het vrijwel altijd nodig ook de kosten van ingrepen te kunnen kwantificeren om aldus te komen tot een goede keuze van uit te voeren maatregelen. Deze behoefte zal hierna nader worden uitgewerkt.

Bij planvorming worden regelmatig scenarioanalyses en verkenningen uitgevoerd waarbij aan de hand van inschatting van toekomstige autonome ontwikkelingen van bijvoorbeeld grondgebruik of klimaat de effecten van deze ontwikkelingen worden onderzocht op grond- en oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit. In andere studies gaat het vooral om de effecten van ingrepen in de waterhuishouding op bijvoorbeeld de grondwaterstand of het afvoerverloop. Daartoe wordt meestal een of andere applicatie zoals *AlterraAqua* gebruikt waarmee het mogelijk is de effecten van maatregelen op de randvoorwaarden of eigenschappen van een systeem te kwantificeren waarna met een model de gevolgen van deze veranderingen op de hydrologie of daaraan te relateren kwaliteiten in de huidige of toekomstige situatie (doelrealisaties landbouw en natuur en landschap, toestand van het milieu) worden bepaald.

Onder auspiciën van Stowa is het *Waterlood-instrumentarium* ontwikkeld dat is bedoeld ter ondersteuning het opstellen van de gewenste hydrologische inrichting en beheer. Met dit instrument kan voor het *Actueel Grond- en OppervlakteRegime (AGOR)* en de *Veranderde Grond- en OppervlaktewaterRegimes (VGOR's)* de doelrealisatie worden bepaald. Het ontbreekt echter aan de kwantificering van de kosten van maatregelen om de *VGOR's* te realiseren. Daarom kan het *Gewenste Grond- en OppervlaktewaterRegime (GGOR)* niet goed worden bepaald omdat dit de toestand is waarbij de (maatschappelijke) kosten van een maatregel of een maatregelpakket opwegen tegen de (maatschappelijke) baten ervan.

Er is dus behoefte aan een applicatie waarin voor mogelijke toepassing op een efficiënte wijze eenduidig en reproduceerbaar kosten van maatregelen 'state of the art' kunnen worden gegenereerd. Deze applicatie is op dit moment niet voorhanden.

### 3.2 Opzet van de applicatie

De kern van het systeem wordt gevormd door een relationele database waarin per maatregel (regionaal gedifferentieerde) eenheidsprijzen zijn gekoppeld. Deze database kan met behulp van een viewer worden bevraagd. Via deze viewer wordt ook een relatie gelegd met GIS-applicaties zoals het *Waterlood-instrumentarium*. De volgende stappen zijn daarvoor noodzakelijk:

- Stap 1: begripsbepaling en definities  
De eerste actie is het formuleren van heldere begrippen en definities en deze zoveel mogelijk in overeenstemming te brengen met elders gebezigde definities (bijvoorbeeld gebruikt bij ministerie van V en W bij PRI (Project Raming Infrastructuur));
- Stap 2: opstellen van een groslijst van maatregelen  
Door het raadplegen van zoveel mogelijk bronnen zal een groslijst van maatregelen worden opgesteld;
- Stap 3: berekening eenheidsprijzen  
De opgave in de literatuur van investeringskosten, afschrijvingstermijnen en dergelijke is niet uniform. Deze moet worden geüniformeerd;
- Stap 4: verzamelen van literatuurgegevens en raadplegen andere bronnen over de kosten van maatregelen;
- Stap 5: bouwen van een applicatie  
Belangrijk doel van het project is de kosten van maatregelen te uniformeren en voor iedereen beschikbaar te maken. Daartoe wordt een applicatie ontwikkeld. Wijzigingen in eenheidsprijzen, opslagen en dergelijke zijn gemakkelijk door te voeren in dit systeem. Via een Help-functie is per item een toelichting oproepbaar. Het voorstel is om beheer en onderhoud van de database onder te brengen bij het team Integraal Waterbeheer van Alterra. De daarvoor geautoriseerde gebruikers kunnen wijzigingen aanbrengen. Voor overige gebruikers is de database vrij te bevragen.

De maatregelen worden voorlopig beperkt tot effectgerichte (waterhuishoudkundige) maatregelen, te relateren aan de volgende 3 belangrijke aandachtsgebieden in het waterbeheer:

- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW), vastlegging van de beleidsvoornemens opgesteld door de Commissie Waterbeheer 21e eeuw (Cie WB21); vooral gericht op extreme afvoeren, normering;
- EU-Kaderrichtlijn Water (KRW), vooral gericht op waterkwaliteit en ecologie, voor zowel grondwater als oppervlaktewater;
- GGOR, de integratie van verdrogingsbestrijding, NBW en KRW.

Er wordt dus bewust niet gekeken naar maatregelen voor erosiebestrijding, maar wel naar maatregelen om de input van milieubelastende stoffen vanuit de landbouw te verminderen.

In bijlage 1 wordt een aanzet gegeven voor de structuur en functionaliteiten van de applicatie. Het belangrijkste product in het kader van deze studie is dus een groslijst van maatregelen en per maatregel de kosten.

### **3.3 Uitgevoerde werkzaamheden**

Er is allereerst onderzocht wat de bruikbaarheid is van de kostenapplicatie zoals die bij de Bouwdienst van Rijkswaterstaat in gebruik is. Daartoe is telefonisch contact gelegd met medewerker S. Prins. De conclusies van het gesprek waren:

- de applicatie is niet public domain;



- de applicatie is zeer gedetailleerd en vooral toegepast bij het maken van bestekken c.q. de controle van offertes van aannemers.

Er is daarom besloten af te zien van verder gebruik van deze applicatie.

In overleg met H. Prak van DLG is het bestand 'Standaard Eenheidsprijzen (SEP) 2004' door DLG aan Alterra beschikbaar gesteld. Nadere bestudering van dit bestand leidde tot de conclusie dat het vooral geschikt is bij de uitvoering van maatregelen en te gedetailleerd is voor planvorming. Wel zijn sommige onderdelen 1-op-1 bruikbaar (bijvoorbeeld de aanleg van buisdrainage). Wellicht is het bestand bruikbaar om de kosten te kunnen indexeren. Dit is binnen dit project niet uitgezocht.

De belangrijkste activiteit is het opstellen van een groslijst van maatregelen en het verzamelen van de kosten per maatregel. Zie Tabel B1.1 in Bijlage 1 voor de groslijst. Deze kosten zijn ontleend aan eerdere studies van met name Alterra (zie literatuurlijst behorende bij Bijlage 1). Deze activiteit is voor een belangrijk deel afgerond.

Er is nog niet begonnen aan het bouwen van de viewer om de bestanden te kunnen bevragen.

## 4. Bedrijfseconomische schade

### 4.1 Probleem- en doelstelling

Het onderdeel bedrijfseconomische schade is uitgewerkt omdat zowel op Alterra als LEI-data en -modellen beschikbaar zijn, die kunnen worden gebruikt voor een betere beschrijving van deze schade. Autonome ontwikkeling stond wel boven bedrijfseconomische schade in hoofdstuk 2, maar autonome ontwikkeling kan beter worden gecombineerd met de EU-KRW-scenario's.

#### *Probleemstelling*

In GGOR wordt de doelrealisatie van de landbouw bepaald aan de hand van de procentuele opbrengstderving als gevolg van grondwaterstandverandering via HELP-tabellen. Dit is de vertaling van de ambitie van GGOR:

'Het streven bij de vaststelling van het GGOR is om op gebiedsniveau te komen tot een grond- en oppervlaktewaterregime dat zo goed mogelijk is afgestemd op zowel de wensen van de verschillende functies als op de eigenschappen van het watersysteem. Dit vereist een objectiveerbare maatstaf om te kunnen inschatten hoe de waterafhankelijke functies "presteren" (doelrealisaties)' (CIW, 2003).

Een zo groot mogelijke fysieke opbrengst is echter geen doel van de landbouw (sector). Het huidige maatschappelijke doel van de landbouwsector is te omschrijven als een duurzame landbouw: people (vraaggestuurd), planet (milieu en natuur ontzien) en profit (economisch rendabel). Het doel van de landbouwers is om hun landbouwbedrijf economisch rendabel te exploiteren, zodat het landbouwbedrijf levensvatbaar is op langere termijn. In deze studie focussen we op de bedrijfseconomische rendabiliteit als maatstaf voor de doelrealisatie landbouw, als invulling van 'de wensen van de functie landbouw'.

#### *Doelstelling*

Het doel is om (bouwstenen voor) een methode aan te reiken waarmee de bedrijfseconomische gevolgen van een suboptimaal grondwaterstandsverloop voor de landbouw kan worden bepaald. Deze methode wordt afgezet tegen de HELP-methode. Tevens wordt nagegaan in hoeverre informatie over de relatie tussen grondwaterstandverloop en fysieke opbrengst kan worden gebruikt voor het inschatten van de bedrijfseconomische resultaten.

### 4.2 Werkwijze

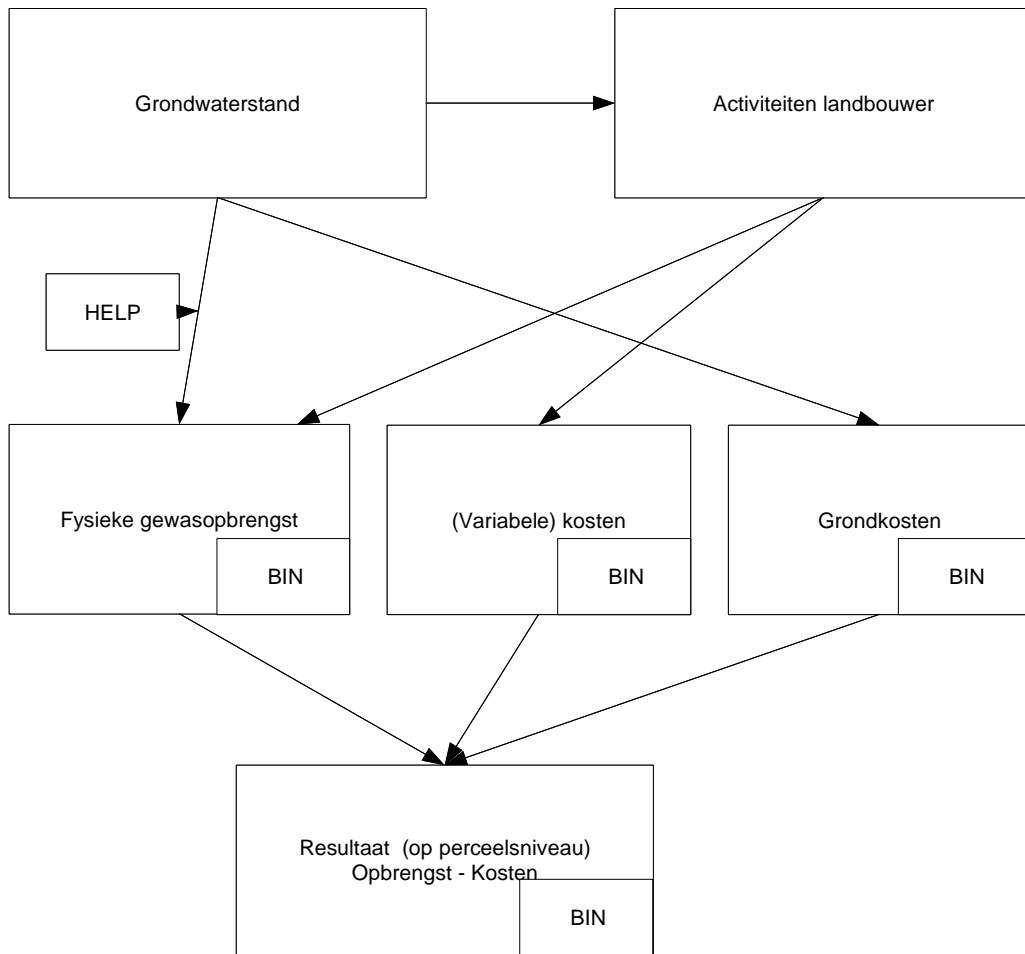
De relatie tussen grondwaterstandverloop en bedrijfseconomische resultaten wordt allereerst met een vereenvoudigd model beschreven. Op basis van dit model wordt bepaald

welk gedeelte van deze relatie door de HELP-methode wordt beschreven. Hieruit worden de tekortkomingen van de HELP-methode bepaald en aangegeven hoe de ontbrekende relaties kunnen worden gemodelleerd. Op basis van het schematisch model wordt geanalyseerd welke data en informatie voorhanden zijn om de relaties te kwantificeren en welke relaties nog nader moeten worden onderzocht. De modelmatige beschrijving start op het laagste niveau waarop zowel hydrologische als economische informatie voorhanden is: het perceelsniveau. Deze analyse wordt daarna opgeschaald naar bedrijfsniveau. Ter illustratie worden van enkele relaties de beschikbare gegevens gepresenteerd op basis van het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Ten slotte worden aanbevelingen gedaan voor een verdere invulling van het model.

### **4.3 Analyse op perceelsniveau**

#### **4.3.1 Inleiding**

In onderstaande figuur 4.1 is de relatie tussen grondwaterstandsverloop en bedrijfseconomische resultaten op perceelsniveau beschreven. Het grondwaterstandsverloop is een van de factoren die de fysieke gewasopbrengst bepaalt. Het langjarige grondwaterstandsverloop is ook van invloed op de grondprijs. Naast het grondwaterstandsverloop is de fysieke gewasopbrengst natuurlijk ook afhankelijk van de activiteiten van de landbouwer (onder andere bemesting, gewasbescherming). Deze activiteiten brengen variabele kosten met zich mee. Natuurlijk is het gedrag van de landbouwer niet onafhankelijk van het grondwater. Het bedrijfsresultaat op perceelsniveau wordt bepaald door het verschil tussen de gewasopbrengst (fysieke opbrengst maal prijs) en de kosten (variabele kosten en toegerekende vaste kosten; van deze vaste kosten zijn in figuur 4.1 alleen de grondkosten weergegeven).



*Figuur 4.1 Vereenvoudigde schematische weergave van relatie tussen grondwaterstandverloop en bedrijfsresultaat (op perceelsniveau).*

De onderdelen van figuur 4.1 waarvan waargenomen bedrijfseconomische informatie voorhanden is, zijn aangeduid met BIN.

#### 4.3.2 HELP-tabel en bedrijfseconomisch resultaat

De HELP-tabel beschrijft per bodem-gewascombinatie de relatie tussen de karakterisering van het veeljarige grondwaterstandsverloop (in de vorm van een Gemiddeld Hoogste respectievelijk Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; GHG resp. GLG) en de veeljarig gemiddelde fysieke gewasopbrengst (zie figuur 4.1) als percentuele reductie ten opzichte van de maximale productie bij optimale watervoorziening. De tabellen zijn gebaseerd op proefveldgegevens en praktijkonderzoek uit ruwweg de periode 1970-1985. Om meerdere redenen zijn de HELP-tabellen aan verbreding en verdieping toe.

De relatie tussen waterhuishouding en opbrengsten van grasland is namelijk zeer complex en voortdurend aan verandering onderhevig als gevolg van veranderende externe

omstandigheden (bijvoorbeeld koeien continu op stal). Naast de directe effecten op de groei van gras zijn er indirecte effecten:

- waterhuishouding beïnvloedt de warmtehuishouding;
- natte omstandigheden leiden tot extra vertrappingsverliezen;
- natte omstandigheden kunnen leiden tot onvoldoende draagkracht;
- langdurig natte omstandigheden kan de samenstelling van de graszode veranderen, waardoor vaker herinzaai nodig is;
- onder langdurig droge omstandigheden kan het gras afsterven;
- onder natte omstandigheden treedt extra denitrificatie op.

Het bedrijfseconomisch resultaat van een perceel is gelijk aan de economische opbrengst minus de kosten. De economische opbrengst is het product van de fysieke opbrengst en de prijs per kg; waarbij de prijs per kg afhangt van de kwaliteit van het product en deze kwaliteit kan afhangen van de beschikbaarheid van water. Aangezien we niet kunnen veronderstellen dat de kosten in dezelfde mate veranderen als de fysieke opbrengsten bij veranderde grondwaterstand is een procentuele verandering van de fysieke opbrengsten niet gelijk aan een procentuele verandering van het (bedrijfs)resultaat (op perceelsniveau).

#### *Boeren anticiperen op grondwaterstand*

De HELP-methode gaat er impliciet van uit dat de landbouwer niet anticipeert op de grondwaterstand. In de praktijk zal de landbouwer wel inspelen op de (langjarige) grondwaterstandskarakteristieken op perceelsniveau. Een akkerbouwer zal bij zijn bouwplan en rassenkeuze de verwachte grondwaterstand mee laten spelen. De gewasopbrengsten zullen daardoor bij niet-optimale grondwaterstand minder afwijken van het optimum dan door HELP-tabel wordt voorspeld. Hierdoor zijn de HELP-uitkomsten een bovengrens van de schade. Voor grasland zijn er mogelijkheden om via aanpassingen in de beweiding de verwachte verliezen te verminderen. Onder natte omstandigheden kunnen de koeien op stal worden gehouden om vertrappingsverliezen tegen te gaan. Daarnaast brengen natte omstandigheden ook extra kosten met zich mee: bijvoorbeeld extra bewerkingskosten in de weidebouw omdat met lichtere machines moet worden gewerkt en extra gewasbeschermingskosten in de akkerbouw omdat de ziektendruk hoger is onder natte omstandigheden. Deze kosten worden niet of niet goed meegenomen in HELP-methode.

#### 4.3.3 Kwantificeren van de relatie tussen grondwaterstandverloop en bedrijfsresultaat

In feite zijn er grofweg twee methoden om de relaties zoals beschreven in figuur 4.1 te kwantificeren op perceelsniveau:

- Bottom-up deterministisch

Met deze methode worden de relaties die zijn afgebeeld in figuur 4.1 van boven naar beneden gesimuleerd met computermodellen. Dit is de aanpak die gevolgd is in het Waterpasmodel (De Vos, 2004). Op perceelsniveau worden waterstroming en gewasgroei beschreven. Het graslandgebruik, grasgroei en waterbeheer worden op dagbasis beschreven. Met de gekoppelde modellen kunnen een groot aantal hydrolo-

gische, meteorologische en bedrijfssituaties worden doorgerekend. Het huidige Waterpas-model is ontwikkeld voor gespecialiseerde melkveebedrijven. Het voordeel van deze aanpak is dat veel verschillende situaties kunnen worden berekend; nadeel is dat ze alleen voor enkele situaties kunnen worden getoetst;

- Top-down stochastisch

In de top-down benadering wordt gestart met waargenomen bedrijfseconomische gegevens op perceelsniveau via het Informatienet. Deze kunnen worden gerelateerd aan informatie over de hydrologische omstandigheden (het grondwaterstandverloop). Voordeel van deze werkwijze is dat het recht doet aan de waargenomen bedrijfsresultaten en de diversiteit die in de praktijk aanwezig is; nadeel is dat de relaties niet nauwkeurig kunnen worden geschat. Er is in de praktijk grote variatie in fysieke opbrengst, kosten en economische opbrengst. Ter illustratie is in Tabel 4.2 van vergelijkbare akkerbouwbedrijven met zetmeelaardappelen op dalgrond (identieke grondsoort) de fysieke opbrengst (per hectare) gegeven evenals het ontvangen bedrag per hectare.

In Nederland worden de zetmeelaardappelen hoofdzakelijk in de Veenkoloniën verbouwd. Dit is een gebied met dalgronden. Het is een redelijk homogene groep bedrijven, met hetzelfde gewas en dezelfde grond. Dit is de reden om voor deze groep na te gaan wat de uitkomsten zijn voor de verschillende kengetallen die relevant zijn voor de bedrijfseconomische schade en deze te relateren aan HELP-tabellen. Bij de HELP-tabellen wordt uitgegaan van een (langjarig gemiddelde) fysieke productie, dat wil zeggen tonnen product per hectare. Deze wordt vergeleken met de maximale fysieke productie per hectare. Een andere belangrijke aanname is dat er niet wordt berekend.

Aan de hand van data uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI is geanalyseerd in hoeverre de fysieke productie samenhangt met het bedrijfsresultaat op perceelsniveau. Per bedrijf worden de volgende kengetallen berekend: (i) tonnen per hectare; (ii) opbrengst in euro per 100 kilogram; (iii) opbrengst in euro per hectare.

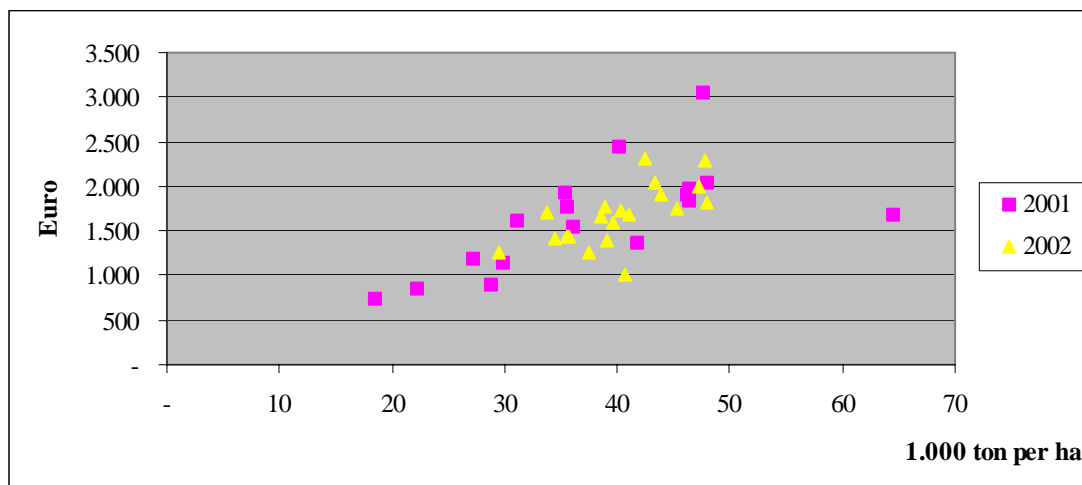
Deze kengetallen zijn voor twee jaren berekend (2001 en 2002), om zo de jaareffecten weg te middelen. Voor de bedrijven is ook geregistreerd of ze de mogelijkheid hebben tot beregening, vooral in droge jaren heeft beregening een positief effect op de opbrengsten.

Wanneer de jaren 2001 en 2002 worden vergeleken, valt op dat de spreiding in 2001 veel groter was dan in 2002, zowel in de fysieke opbrengsten per hectare als in de prijzen. In 2001 varieerde de fysieke opbrengst van 18 ton per hectare tot 64 ton per hectare, met een gemiddelde van 38 ton per hectare. Door het natte jaar konden niet alle aardappelen worden geoogst en hadden bedrijven die wel konden oogsten profijt, door de hogere prijzen die op de vrije markt werden betaald. In 2002 varieerde de fysieke opbrengsten van 29 ton per hectare tot 48 ton per hectare met een gemiddelde 40 ton per hectare.

Tabel 4.2 Fysieke opbrengst zetmeelaardappelen in kg per hectare

Jaar	2001	2002
Mean	37.966,96	40.124,83
Standard Error	2.769,30	1.108,47
Median	35.991,53	39.938,26
Range	46.035,10	18.444,91
Minimum	18.428,13	29.492,80
Maximum	64.463,23	47.937,72
Aantal waarnemingen	17	20

De meeste zetmeelaardappelen worden op contract geteeld, waardoor de prijzen relatief constant zijn. Desondanks zijn er wel verschillen tussen de prijzen waar te nemen. Gemiddeld lagen de prijzen (per 100 kg) rond de €4,25, in 2001 €4,37 en in 2002 €4,17. Hierdoor waren de economische opbrengsten voor beide jaren nagenoeg gelijk. Gemiddeld wordt de lagere fysieke opbrengst in een jaar gecompenseerd door een hogere prijs.



Figuur 4.2 Fysieke opbrengsten en opbrengsten in euro per hectare (2001 en 2002)

Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI.

In 2001 hadden de bedrijven die een regeninstallatie hadden gemiddeld een hogere opbrengst per hectare. Dit is opvallend omdat 2001 een nat jaar was. De verklaring hiervoor is dat de hoger gelegen bedrijven vaker een beregeningsinstallatie zullen hebben.

## 4.4 Analyse op bedrijfsniveau

### 4.4.1 Inleiding

In figuur 4.1 is de situatie van 1 perceel geschetst. De bedrijfseconomische analyse op bedrijfsniveau is meer dan een sommatie van de resultaten per perceel. Op bedrijfsniveau speelt de benutting van de vaste productiefactoren een grote rol. Deze vaste productiefactoren moeten zo volledig mogelijk worden benut (zie ook Luijt, Reinhard en Poppe, 2003). Voor de levensvatbaarheid van het bedrijf op de langere termijn geldt dat de sommatie van de saldi van de individuele percelen voldoende groot moet zijn om de arbeidsinzet en de vaste kosten van de ondernemer te vergoeden. Als de saldi beneden deze grens komen is het landbouwbedrijf niet langer levensvatbaar en zal het op lange termijn niet worden voortgezet. Schaalvoordelen spelen hierbij natuurlijk een rol. Grote bedrijven kunnen hun vaste kosten verdelen over een groter areaal en dus met een kleiner saldo per hectare overleven.

Als het bedrijf in zijn geheel wordt beschouwd zijn er voor de landbouwer meer mogelijkheden om te anticiperen op minder gunstige grondwaterstanden, zolang deze op een deel van het bedrijf voorkomen. Het is voor grote bedrijven eenvoudiger om slecht ontwaterde gronden in de bedrijfsvoering in te passen. Het bedrijfsniveau biedt meer substitutiemogelijkheden om percelen met ongunstig grondwaterstandsverloop in te passen. Bijvoorbeeld het weiden van koeien op de drogere percelen en het maaien van nattere kavels.

### 4.4.2 Bottom-up versus top-down analyse (statische analyse)

Ook op bedrijfsniveau kan een bottom-up en een top-down aanpak worden onderscheiden.

#### *Bottom-up*

Voor schadeberekeringen op bedrijfsniveau wordt vaak gebruikgemaakt van modellen en data die hydrologisch een juiste beschrijving geven, maar die geen rekening houden met bedrijfsmatige aspecten. Boland et al. (2000) hebben zowel naar de hydrologische als naar de bedrijfsmatige aspecten gekeken. Ze vergeleken HELP-berekeningen met bedrijfsmatige uitkomsten. Ze onderzochten twee melkveebedrijven in de Achterhoek. Voor beide bedrijven is uitgegaan van peilaanpassingen van 20 tot 40 cm in de periode van november tot en met maart (dit leidt tot een verhoging van de grondwaterstand van 5 tot 10 cm in de winter). Ze hebben de HELP-tabel vergeleken met berekeningen van een zowel graslandmodel (GraslandGebruiksPlanner, GGP) als een bedrijfseconomisch model (BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee, BBPR). Inpasbaarheid van de natte percelen staat centraal in bedrijfsmatige benadering; een boer kan namelijk een beperkt aandeel natte percelen inpassen in zijn beweidingsplan. Als met de inpasbaarheid op bedrijfsniveau rekening wordt gehouden, komen zij tot veel lagere kosten voor vernatting dan die volgens de HELP-tabel. Bij het ene bedrijf waren de opbrengstreducties 55% van de HELP-tabel; bij de ander zelfs maar 15%. Zij concluderen dat toepassing van de HELP-tabel leidt tot een overschatting van de schade.



In De Vos et al. (2004) is het model Waterpas gebruikt in combinatie met BBPR (BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee). BBPR is een pakket van technische modellen ontwikkeld voor het berekenen van een bedrijfsbegroting. Er is een toekomstgericht voorbeeld bedrijf in het veenweidegebied gedefinieerd, met een grondoppervlak van 40 ha en een melkquotum van 500.000 liter, waarbij is uitgegaan van bestaande verkaveling. De praktijkervaring van proefbedrijf Zegveld is gebruikt om de overige karakteristieken van het voorbeeldbedrijf in te schatten. Aangezien de grasproductie niet wordt gemeten op melkveebedrijven zijn gegevens uit bestaande veldproeven gebruikt om de modellen voor waterstroming en gewasgroei te kalibreren.

De Vos et al. (2004) concluderen dat vergelijking van de Waterpas-BBPR-resultaten met de Brouwer-Huinink-tabel (een variant van de HELP-tabel; zie Brouwer en Huinink, 2002) lastig is omdat deze tabel alleen de relatieve reductie in brutograsopbrengst geeft. De Vos stelt dat het Waterpas-BBPR-model nu operationeel is, zodat op inzichtelijke, transparante en reproduceerbare wijze de effecten van veranderend peilbeheer op de bedrijfsvoering en bedrijfsresultaten kunnen worden berekend. Voor andere bedrijfstypen moet Waterpas worden gekoppeld aan een andere bedrijfsmodel en moeten de resultaten worden gekalibreerd.

#### *Top-down*

Het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) bevat een steekproef van de Nederlandse land- en tuinbouwbedrijven. Het is de bron voor bedrijfseconomische gegevens van landbouwbedrijven. Alle relevante economische onderdelen van het bedrijfsresultaat zijn opgenomen in het Informatienet. Onder andere de inzet van vaste en variabele productiefactoren is geregistreerd. Ook de fysieke gewasopbrengsten (in kg) van akkerbouwgewassen zijn vastgelegd in het Informatienet; Voor meer informatie over het Informatienet en voorbeelden zie 'binternet' op de website van het LEI ([www.lei.nl](http://www.lei.nl)). Deze gegevens zijn waargenomen (gerealiseerde) data. Informatie over grondwaterstand is niet opgenomen, zodat de relatie tussen grondwaterstand en opbrengst en kosten niet (direct) uit het Informatienet te bepalen is. Het is natuurlijk mogelijk om de informatie uit het Informatienet te koppelen aan hydrologische informatie via GIS-kaarten. Het ligt voor de hand om de beschikbare informatie van GHG<sup>3</sup>, GLG en GVG te koppelen aan het Informatienet, via een paneldatabenadering. Echter, koppeling van het Informatienet aan waarnemingen in een groeiseizoen zijn nog niet uitgevoerd. Het blijft lastig om op basis van deze gegevens de relatie tussen grondwaterstand en bedrijfseconomisch resultaat te bepalen, omdat zeer veel (stochastische) variabelen van invloed zijn op het resultaat. Wel kunnen de (gemiddelde) Informatienet-uitkomsten worden gebruikt als kalibratie van de bottom-up aanpak.

Als de spreiding van de grondwaterstand over de jaren bekend is dan is deze informatie eenvoudiger te koppelen aan het Informatienet en zijn er veel meer waarnemingen bruikbaar voor deze analyse.

---

<sup>3</sup> GHG=Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand; GLG= Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; GVG=Gemiddeld VoorjaarsGrondwaterstand.

#### 4.4.3 Verandering van grondwaterstandverloop (dynamische analyse)

##### *Statische versus dynamische analyse*

Bovenstaande geldt in de statische situatie dat de grondwaterstand niet verandert. Als deze wel wijzigt zal de landbouwer inspelen op deze veranderingen. Dit brengt aanpassingskosten met zich mee. Door deze extra vaste kosten zal hij wel beter op de nieuwe situatie kunnen inspelen dan de HELP-methode veronderstelt. Zodat na verloop van tijd de bedrijfseconomische effecten kleiner zijn dan de HELP-uitkomsten. Als het grondwaterstandsverloop verandert (bijvoorbeeld door een ander slootpeil), dan moet de landbouwer zijn bedrijfsvoering aanpassen aan de nieuwe omstandigheden. Met name substitutie-effecten (bijvoorbeeld aanpassing van het bouwplan, overschakelen op beheerslandbouw) en aanpassingskosten (extra investeringen, kapitaalgoederen die niet meer efficiënt worden ingezet) komen niet aan bod via de HELP-tabellen (dit aspect is benoemd in paragraaf 2.5 kosten van reallocatie). Als het peil daarna niet meer verandert, nemen de aanpassingskosten geleidelijk af en zullen na verloop van tijd gelijk zijn aan nul.

##### *Relatie met grondprijs*

De grondprijs wordt (mede)bepaald door de verwachte toekomstige opbrengsten. Grond met een minder gunstig grondwaterstandsverloop heeft daarom een lagere grondprijs (ceteris paribus). Grondprijzen passen zich aan aan de ontwateringssituatie. Een slechtere ontwateringssituatie drukt de grondprijs en leidt tot lagere grondkosten. Een verslechtering van de ontwateringssituatie leidt wel tot een eenmalig welvaartsverlies (dat doorwerkt in de afschrijving). Het is echter de vraag wie dit verlies lijdt (de overheid als ze compenseert of de huidige grondeigenaar).

De veeljarig gemiddelde optimale gewasopbrengst kan worden vastgesteld via de frontier-methode. In deze methode wordt geanalyseerd wat de grootste (waargenomen) productie is gegeven een set productiefactoren (zie ook Reinhard, 1999). De optimale (maximale) gewasproductie kan op deze worden afgeleid uit een paneldata set, waarin van veel bedrijven de productie in verschillende jaren bekend is.

Voor analyses is het lastig om te werken met veeljarige gemiddelden, omdat deze moeilijk te koppelen zijn aan waargenomen data (zowel economische als hydrologische).

#### **4.5 Hoe om te gaan met bedrijfseconomische resultaten in GGOR?**

Bij de vertaalslag van grondwaterstanden naar bedrijfseconomische resultaten moet naast de fysieke relatie tussen grondwater en gewasgroei ook de menselijke interactie worden gemodelleerd. Deze laatste kan worden gemodelleerd op basis van waargenomen resultaten op bedrijfsniveau. Veelal wordt er gewerkt met stochastische termen om het gedrag van de ondernemer te beschrijven. Het is echter de vraag of bij het opstellen van het GGOR om kan worden gegaan met stochasticiteit. Hierbij ligt een deterministische aanpak meer voor de hand. Dit pleit voor een analyse van de relatie tussen grondwaterstand en bedrijfsresultaat op niveau van een groep representatieve bedrijven in het Informatienet. Tabel 4.3 geeft een overzicht van bedrijven die in deze analyse zouden moeten worden betrokken. Echter,

de relaties die bottom-up via simulatiemodellen worden bepaald moeten wel worden getoetst (gekalibreerd) op waargenomen resultaten op bedrijfsniveau.

In het Informatienet zitten circa 850 steekproefbedrijven die de Nederlandse land- en tuinbouw representeren. In paragraaf 2.4 is de keuze voor specifieke bedrijven beschreven. Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van de bedrijven 2001 en 2002. De resultaten zijn gewogen gemiddelden over de twee jaren. Er is gekozen voor gemiddelden van deze twee jaren, om de invloed van het weer te verkleinen.

Tabel 4.3 Overzicht van opbrengsten en kosten van voorbeeldbedrijven die in Waterpas kunnen worden gemodelleerd; opbrengsten, kosten, winst en inkomen per hectare

	Aantal a)	Nge b)	Hectaren	Gve/ha	Opbrengsten	Kosten	Winst	Inkomen
<b>Melkvee</b>								
<i>- Veen</i>								
- Klein extensief	1.292	65	29	2,0	€4.400	€6.100	-€1.700	€900
- Groot extensief	1.262	159	69	2,1	€4.800	€5.500	-€700	€1.250
<i>- Klei</i>								
- Groot extensief	2.020	149	67	2,0	€4.350	€5.150	-€750	€900
- Groot intensief	1.371	138	45	2,8	€6.300	€7.100	-€800	€1.750
<i>- Zand</i>								
- Klein extensief	6.927	59	25	2,0	€4.900	€6.900	-€2.000	€ 850
- Groot intensief	2.106	137	37	3,3	€7.100	€7.950	-€850	€1.700
- Biologisch	641	85	49	1,9	€4.400	€5.050	-€650	€1.100
<b>Akkerbouw</b>								
<i>- Dalgrond</i>								
- Zetmeel-aardappelen	620	92	90	-	€2.350	€2.700	-€350	€250
<i>- Klei</i>								
- Consumptie-aardappelen	695	208	117	-	€3.250	€3.150	€100	€750
- Pootaardappelen	827	153	83	-	€5.000	€5.000	€-	€1.150
- Biologisch	188	102	72	0,2	€6.800	€6.350	€400	€ 900
<b>Tuinbouw</b>								
- Opengrond	1.045	104	14	-	€32.000	€30.950	€1.100	€8.550
- Bloembollen	1.063	221	18	-	€26.300	€28.750	-€2.450	€2.400

a) Aantal bedrijven in landbouwtelling dat door Informatienet-voorbeeldbedrijven wordt gerepresenteerd; b) nge=Nederlandse grootte-eenheid = maatstaf voor het saldo van landbouwbedrijven

Voor GGOR zijn de grondgebonden bedrijven het interessantst; hierbij zijn melkveebedrijven, akkerbouwbedrijven en opengrondtuinbouwbedrijven onderscheiden. De keuzes per sector worden kort besproken.

### *Melkvee*

Bij melkveebedrijven wordt een onderscheid gemaakt naar intensief en extensief, omdat maatregelen heel anders kunnen uitwerken voor deze twee bedrijfstypen. Intensieve bedrijven hebben meer dan 2,5 gve (grootvee-eenheden) per hectare. Bij de intensieve bedrijven wordt de mestplaatsing op het eigen bedrijf sneller een probleem. Vervolgens is er ook nog een onderscheid gemaakt naar bedrijven groter dan 100 nge (Nederlandse grootte-eenheden) en kleiner. Het Nederlandse melkveebedrijf is gemiddeld ongeveer 100 nge. Vervolgens is nog een onderverdeling naar grondsoort (veen, klei en zand) gemaakt. De biologische melkveebedrijven zijn als één groep genomen, vanwege de steekproefomvang.

### *Veen*

Als eerste voorbeeldbedrijf is een klein extensief bedrijf van 29 ha, welk bijna volledig grasland is. Het bedrijf is 65 nge. Als tweede voorbeeldbedrijf geldt een groot extensief melkveebedrijf van 158 nge met 69 ha cultuurgrond, waarvan 60 ha grasland is.

### *Klei*

Bij klei zijn er twee voorbeeldbedrijven: Groot extensief en groot intensief. Het extensieve bedrijf is bijna 150 nge en heeft 67 ha cultuurgrond. Het intensieve bedrijf is met bijna 140 nge iets kleiner en heeft 45 ha. Ze hebben beide ongeveer 9 ha maïs.

### *Zand*

De kleine extensieve bedrijven zijn 56 nge en 25 ha groot, hiervan is 19 ha grasland. Dit bedrijf staat voor 7000 bedrijven en is hiermee een grote groep. De grote intensieve bedrijven zijn gemiddeld 137 nge groot en hebben maar 37 ha, waarvan 25 grasland is. Dit bedrijf heeft dan ook met €2100 significante mestafzetkosten.

### *Akkerbouw*

Bij de akkerbouwbedrijven is per grondsoort gekeken wat het meest typische akkerbouwbedrijf is. Een akkerbouwbedrijf verbouwt altijd meerdere gewassen, omdat ze vanwege uitputting van de grond en mogelijke ziektes een rotatieplan moeten hebben. Meestal hebben ze twee of drie hoogsalderende gewassen, zoals aardappelen en suikerbieten. Daarnaast hebben ze meestal ook voor de tussenliggende jaren gewassen als graan.

Voor de Veenkoloniën is dat het zetmeelaardappelbedrijf. Deze bedrijven zijn gemiddeld 90 nge en hebben 85 ha, waarvan 35 ha zetmeelaardappelen. Daarnaast verbouwen ze onder andere suikerbieten (15 ha) en gerst (12 ha). In kleigebieden zijn twee voorbeeldbedrijven: Een pootaardappelbedrijf en een consumptieaardappelbedrijf. De consumptieaardappelbedrijven zijn gemiddeld het grootst, namelijk 208 nge. Ook het areaal is verreweg het grootst, meer dan 115 ha. Ze verbouwen gemiddeld 32 ha consumptieaardappelen, 25 ha tarwe en 18 ha suikerbieten. Het gemiddelde pootaardappelbedrijf is ongeveer

150 nge en heeft 83 ha cultuurgrond, waarvan 75 ha akkerbouw. Van deze 75 ha wordt 35 ha gebruikt voor pootaardappelen en 14 ha tarwe en 11 ha suikerbieten.

De biologische akkerbouwbedrijven zijn gemiddeld 96 nge en hebben 68 ha cultuurgrond. Het is een combinatie van biologische akkerbouw en tuinbouwbedrijven, omdat het biologische akkerbouw bedrijf veel groente verbouwt en vanwege de steekproefomvang. Er is ook geen indeling naar grondsoort gemaakt. Ze hebben een gevarieerd teelplan met 18 ha groente, 8 ha consumptieaardappelen en 10 ha tarwe.

Bij de opengrondstuinbouwbedrijven wordt een onderscheid gemaakt naar bloembollenbedrijven en de overige bedrijven in de opengrondstuinbouw. Het voorbeeldbedrijf voor de opengrondstuinbouw staat voor ruim 1.000 bedrijven en heeft 14 ha cultuurgrond, waarvan ruim 11 ha groente. Het bedrijf is ruim 100 nge groot.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

In de voorgaande hoofdstukken zijn mogelijke op economische leest geschoeide verbeteringen van de Waterlood-systematiek voor het opstellen van het GGOR geanalyseerd.

### *Specificatie van de kosten*

In hoofdstuk 3 is een aanpak beschreven om de kosten van maatregelen te koppelen aan het Waterlood-instrument. De voorgestelde database moet het mogelijk maken om bij het plannen van maatregelen in het kader van GGOR de directe kosten van deze maatregelen op eenvoudige wijze te bepalen. Om de voorgestelde koppeling van directe kosten aan Waterlood te realiseren is een groslijst van maatregelen vastgesteld. Per maatregel moet nog een technische beschrijving worden toegevoegd. Ook de specificatie van de kosten is nog niet volledig en dient te worden gecompleteerd.

### *Autonome ontwikkeling in de landbouw*

Autonome ontwikkelingen hebben natuurlijk gevolgen voor de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen. We adviseren om scenario's die voor de KRW worden ontwikkeld te gebruiken voor de beschrijving van ontwikkelingen van de landbouw en ander grondgebruik.

### *HELP en bedrijfseconomische schade*

De HELP-tabellen (of opvolgers daarvan) geven de procentuele opbrengstderving van gewassen als gevolg van grondwaterstandverandering, maar geven geen inzicht in de gevolgen daarvan voor de inkomens van agrariërs en daarmee voor de levensvatbaarheid van het landbouwbedrijf. Om de invloed van veranderingen in de grondwaterstand op het bedrijfsresultaat te bepalen moet rekening worden gehouden met het feit dat boeren anticiperen op perceelsniveau op grondwaterstand.

Simulatiemodellen kunnen gewasgroei op basis van grondwaterstand beschrijven, maar geven minder inzicht in het bedrijfsresultaat omdat het menselijk gedrag niet wordt meegenomen. Voor aggregatie van gewasgroei naar bedrijfseconomisch resultaat is het noodzakelijk te toetsen (kalibreren) met waargenomen resultaten. We stellen voor om met Waterpas enkele voorbeeldbedrijven door te rekenen en te kalibreren op basis van de waargenomen bedrijfseconomische informatie uit het Informatienet. Hierbij moet geen gebruik worden gemaakt van langjarige gemiddelden, maar moeten waargenomen economische en hydrologische data worden toegepast. Een weerindex (bijvoorbeeld Oskam en Reinhard, 1992) kan een bruikbaar middel zijn om jaren vergelijkbaar te maken.

### *Kosten van reallocatie*

Reallocatie van landbouwbedrijven is een dure oplossing om het GGOR te realiseren. Aannames voor kengetallen van de kosten van reallocatie zijn betrekkelijk eenvoudig te

formuleren. Opnemen van deze kosten zou er al toe moeten leiden dat reallocatie geen voor de hand liggende maatregel is.

#### *Afweging van belangen*

De afweging tussen doelbereik van landbouw en natuur kan worden verbeterd op basis van economisch onderbouwde afwegingsmethoden. Extra kennis over de waarde van landbouw en natuur kan worden gebruikt om de huidige afweging te verbeteren.

#### *Omgaan met onzekerheden*

In de huidige werkwijze van GGOR wordt gewerkt met landjarige gemiddelden, terwijl voor zowel de duurzaamheid van landbouwbedrijven als voor natuurdoeltypen de extremen ook van belang zijn. In dit rapport wordt aanbevolen om kennis van oogstschade en prijs-elasticiteiten te gebruiken om de relatie tussen grondwaterstand en bedrijfsresultaat beter te beschrijven.





## Literatuur

Boland, D., J.A. Bleumink, T. Vellinga, J.G. Kroes, K. Klaver, *Omgaan met Vernatting*. CLM, Utrecht, 2000.

Brouwer, F, en J.Th.M. Huinink, *Opbrengstdervingspercentages voor combinaties van bodemtypen en grondwatertrappen. HELP-tabellen en opbrengstdepressiekaarten*. Rapport 493. Alterra, Wageningen, 2002.

CIW, *Werken met GGOR; Hulpmiddel voor maatwerk bij de afstemming van integraal waterbeheer en ruimtelijk beleid*. Commissie Integraal Waterbeheer, 2003.

DLG/Unie van Waterschappen, *Methode Waternood*. Utrecht/Den Haag, 1998.

Finke, P.A., W.P.C. Zeeman, G. Schouten, J. Runhaar, P. van der Molen, W. van der Meer, J.J. de Grijter, M.F.P. Bierkens & P.J.T. van Bakel, *Beter werken met 'Waternood', Een proeftoepassing in het herinrichtingsgebied 'De Leijen'*. Alterra-rapport 267. Wageningen, 2001.

Groen, J., E. Koomen, M. Piek, J. Ritsema van Eck en A. Tisma, *Scenario's in kaart; Model- en ontwerpbenadering voor toekomstig ruimtegebruik*. Rotterdam/Den Haag, Nai Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau, 2004.

Heerkens A., *Gevraagd, Geantwoord, Onderzocht, Rapportage. Stand van zaken rondom het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime in Nederland*. Kennistransferpunt Verdoring en GGOR. 2002.

Luijt, J. S. Reinhard en K. Poppe, 'Aantal grondgebonden landbouwbedrijven kan alleen maar verder afnemen'. In: *De Landeigenaar* (2003).

Ministerie van LNV, *Water voor en vitaal platteland*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag, 2003.

Oskam, A.J. and A.J. Reinhard, 'Weather indices of agricultural production in the Netherlands 1948-1989'. In: *Netherlands Journal of Agricultural Science* 40 (1992), pp. 187-205.

Reinhard, S., J. Vreke, W. Wijnen, A. Gaaff, M. Hoogstra, *Integrale afweging van ruimtegebruik; Ontwikkeling van een instrumenten voor het beoordelen van veranderingen in aanwending van ruimte*. LEI. Rapport 4.03.03. LEI, Den Haag, 2003.

Reinhard, A.J., *Econometric Analysis of Economic and Environmental Efficiency of Dutch Dairy Farms*. Ph.D. Thesis Wageningen University. Wageningen, 1999.

Runhaar, J., P.J.T. van Bakel, M.F.P. Bierkens en P.A. Finke, 'Werken met Waterlood; Proeftoepassing in het gebied de Leijen'. In: *Stromingen* 8 (2002) 1.

Vos, A. de, I.E. Hoving, P.J.T. van Bakel, J. Wolf, J.G. Conijn en G. Holshof, *Effecten van peilbeheer in de polders Zegveld en Oud-Kamerik op de nat- en droogteschade in de landbouw*. Alterra rapport 987. Wageningen, 2004.

Witte, J.P.M., *National water management and the value of nature*. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen. Wageningen, 1998.

# Bijlage 1      Beschrijving opzet functionaliteit database

## Kosten en effecten van maatregelen

### *Groslijst van maatregelen*

Er is een groslijst aangelegd van maatregelen. Zie tabel B1.1 hieronder. Doel is een eenduidige en transparante koppeling van nummer, maatregel en kostenposten. De toe te voegen beschrijving moet zo scherp mogelijk zijn om misverstanden te voorkomen. Dit is de moedertabel van de database. Deze tabel is uiteraard uitbreidbaar tot bijvoorbeeld bron-gerichte maatregelen voor reductie van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewatersysteem.

De volgende dochertabellen zijn (of zullen worden) opgesteld:

### *Kostentabel*

De meest basale gegevens worden per maatregel gespecificeerd. Het gaat om de volgende posten:

- grondaankoop;
- uitplaatsen landbouw;
- waardedaling grond;
- productieverlies;
- inrichtingsmaatregelen;
- beheer en onderhoud.

Per post wordt gespecificeerd:

- de afschrijvingstermijn;
- de eenheid;
- de kosten per eenheid;
- het jaar waarin die kosten zijn gespecificeerd (daarmee kunnen de kosten worden herleid tot kosten in een specifiek jaar);
- zo nodig een toelichting.

De voor planvorming benodigde posten kunnen hieruit worden berekend als volgt:

- totaal investering = inrichtingsmaatregelen + verplaatsing landbouw (de posten met afschrijvingstermijn > 1);
- totaal uitgaven = totaal investering + (grondaankoop + waardedaling (de posten met afschrijvingstermijn 0));
- totaal jaarkosten = jaarkosten onderhoud/beheer + inrichtingsmaatregelen / afschrijving + inrichtingsmaatregelen \* rente + (grondaankoop + uitplaatsen landbouw + waarde datling) \* rente (Pm de rente kun je dus bij gebruik van de viewer invullen);
- totaal jaarkosten kan echter ook zinvol zijn exclusief grondaankoop, waardedaling en uitplaatsten landbouw;

- kapitalisering naar nu = totaal uitgaven + (jaarkosten onderhoud/beheer + productie-verlies) \* kapitaliseringsfactor (deze formule gaat er vanuit dat tijdshorizon en afschrijvingstermijn gelijk zijn);
- op landbouw uitplaatsen geen afschrijvingstermijn.

Bovenstaande berekeningen worden in de viewer geregeld.

In de tabel worden standaardkosten ingevuld. In de applicatie die er op wordt gebouwd is het mogelijk een onderscheid te maken in regio's. Met de viewer is het ook mogelijk regionaal veel gedetailleerder kosten in te voeren. Dit is met name voor grondaankoopkosten van belang. Op basis van kadastrergegevens zijn bijvoorbeeld per gemeente grondaankoopkosten bekend.

#### *Beleidsthema*

In deze dochtertabel worden de maatregelen gescoord op beleidsthema. Voorlopig voor de volgende beleidsthema's:

- water vasthouden voor reductie piekafvoeren;
- water bergen voor reductie piekafvoeren;
- water afvoeren;
- water aanvoeren;
- water bergen voor reductie wateraanvoeren;
- water conserveren;
- vernatten;
- beek- en kreekherstel;
- kwaliteit ondiep grondwater;
- kwaliteit oppervlaktewater.

Tabel B1.1 Groslijst van maatregelen

Code	Naam	Omschrijving
1	Aanleg debietreducerende kunstwerken in tertiaire en secundaire waterlopen (knijpen)	
2	Dempen van greppels	
3	Dempen van tertiaire en secundaire waterlopen	
4	Realisatie meer oppervlaktewater	
5	Verondiepen van de bodem van secundaire waterlopen	
5a	<3m breed	
5b	3-6 m breed	
5c	>6 m breed	
6	Verwijderen buisdrainage	
7	Afkoppelen bebouwd gebied	
7a	bestaand bebouwd gebied	
7b	nieuw bebouwd gebied	
8	Vasthouden in natuurgebied	
10	Aanleg van stuwen met verstelbare kruinhoogte in (A-) waterlopen	
11	Waterconservering bovenstrooms	
11a	natuur	
11b	landbouw	
12	Verwijderen sloten	
13	Beregenen	
14	Naaldbos wordt loofbos	
15	Regenwaterretentie op bedrijf	Veronderstellingen: kwart van het bedrijfsoppervlak; de benodigde grond wordt niet meer gebruikt voor landbouw. De grond zou aangekocht kunnen worden of de waardedaling van de grond afgekocht.
16	Hoge winterpeilen secundaire waterlopen	
17	Hoge winterpeilen tertiaire waterlopen	
18	Grondwaterwinningen sluiten	
19	Extra waterareaal	
20	Vernatten	
21	Hermeanderen	Beekloop verontdiepen, vergraven en verlengen en stuwen verwijderen
22	kaden verplaatsen	
23	Kaden verwijderen	
24	Extensiveren van het onderhoud van A-waterlopen	
25	Knijpen van A-waterlopen door installatie van schuif- en drijvende stuwen	
25a	Hellingklasse gering	1 stuw per km
25b	Hellingklasse gemiddeld	1 stuw per 500 m
25c	Hellingklasse groot	1 stuw per 200 m
26	Herprofileren van A-waterlopen	
27	Ontkaden	Verwijderen van kades kan alleen op die trajecten waar de veiligheid niet in het geding is. Alleen interessant bij benedenlopen van rivieren waar de veiligheid niet in het geding is en de kwaliteit van het inundatiewater voldoende is (Van Bakel, 2002).

28	Afgraven maaiveld	Door afgraven wordt de ontwateringsbasis verhoogd zonder dat dit ten koste gaat van de kweldruk. Alleen in kwelgebieden die van nature arm zijn (de zandgebieden) is dit een te overwegen maatregel (Van Bakel, 2002).
29	Aanleg piekbergingsgebieden	Het is de vraag of hier sprake is van grondaankoop en het uitplaatsen van agrarische bedrijven. Zo niet dan waarschijnlijk wel van inkomstenderving en waardedaling grond.
29a	> 10 dagen per jaar	
29b	< 10 dagen per jaar	
30	Aanleg noodbergingsgebieden	Over welke frequentie gaat het? 1:100 jaar? Of 1:10 jaar? --> Kwakernaak et al., 2001; dat is toch piekberging?
31	Verbreden boezem voor oppervlaktewaterberging	
32	Maalstop	
33	stuwen omhoog	
34	Bergbezinkbassin	
35	Riooloverstorten saneren	
36	Verhogen maalcapaciteit met 20%	
37	Gemaal bijplaatsen	
38	Aanleggen nieuwe buisdrainage	
39	Dijken of kades verhogen	
40	Kades aanleggen	
41	Afvoercapaciteit boezem vergroten	
42	Begreppelen	Afvoeren van neerslag via een greppelsysteem.
43	Inrichting helofytenfilter	
44	inrichting zuiveringmoeras	
45	Aanleg sloten en vijvers	
46	Inrichting natte bufferstrook (EHS)	
47	Inrichting droge bufferstrook (EHS)	
48	Meer doorspoelen	
49	Aparte peilgebieden natuurgebied	
50	omleiden water met een mindere waterkwaliteit	
51	Hydrologisch scherm	Een hydrologisch scherm kan fysiek van aard zijn (bijv. plastic scherm), maar ook hydrologisch (bijv. hoog-/laagwatersloot). Alleen zinvol in gebieden met een dun freatisch pakket (< 6 m) op een scheidende laag met een grote weerstand. (Van Bakel)
52	Compartimentering	
53	Kwaliteitsbuffers	Vermindering belasting van het grondwater tot een afstand overeenkomend met een verblijftijd van 50 jaar (Van Bakel, 2002).
54	Riooloverstorten saneren	
55	Water aanvoeren	Bij wateraanvoer is verdrogen of verstoren aan de orde (Van Bakel, 2002)
56	Actief peilbeheer	Het conserveren van water door het tijdelijk verhogen van de ontwateringsbasis. Daarvoor is het nodig te beschikken over beweegbare kunstwerken (Van Bakel, 2002).
57	Passief peilbeheer	Door het structureel hoger stellen van stuwen

		wordt de drainagebasis verhoogd (Van Bakel, 2002).
58	Baggeren	
59	Slibvang	
60	Schonen slib	
61	slootkantbeheer	
62	Saneren vuilwaterstromen	IBA, riool, bezinkbassin, mestkelder (Noij, 2003)
63	Voorkomen oppervlakkige afvoer en plasmvorming	Egaliseren, erosiebeperkende maatregelen, grondbewerking
64	Voorkomen veenafbraak	Zomerpeil omhoog brengen/water infiltreren met drains onder water/beregenen (Noij, 2003).
65	Water infiltreren met drains onder water	Grondwaterstand op peil houden in de zomer in gestuwd gebied (Noij, 2003).
66	Uitmijnen	Bewust onttrekken van nutriënten aan de bodem, negatief overschot door niet bemesten wel oogsten en afvoeren (Noij, 2003).
67	Retentie stikstof verhogen	Door koolstofrijke organische stof toe te voegen aan de bodem (Noij, 2003).
68	Retentie fosfaat verhogen	Door ijzerpoeder toe te voegen aan de bodem (Noij, 2003).
69	Meer frequent baggeren en bagger en biomassa op perceel verwerken	Noij (2003).

## Literatuur bij maatregelengroslijst

Arts, G.H.P. van, *Zuiveringsmoerassen of helofytenfilters*.

Bakel, P.J.T. van, *Waterhuishoudkundige maatregelen. Een aanzet tot systematiseren*. Bijlage 8 bij achtergronddocument SWAP-cursus januari 2002.

Bakel, P.J.T. van, *Experttabellen met toelichting ter vaststelling kansrijke maatregelen voor verdrogingsbestrijding*.

Bommel, K.H.M., J.R. Hoekstra, L.C.P.M. Stuyt, A.J. Reinhard, D. Boland & A.L. Gerritsen, *Blauwe diensten*. LEI-rapport 3.02.07. Den Haag, 2002.

Dienst Landelijk Gebied, *Overzicht Standaard Eenheidsprijzen. Prijspeil januari 2004*. 1994.

Geldof, G.D. en S.P. de Jong, 1995. Watersysteemverkenningen 1996, gebruik communaal afvalwater. Afkoppelen van verhard oppervlak. RIZA werkdocument 95.047X. Tauw Civiel en Bouw B.V., Adviesgroep Integraal Waterbeheer.

Gerritsen, A.L. en C. Kwakernaak, *Behoud veenweidegebied. Een verkennende studie naar kosten, landschappelijke effecten en uitvoering van drie strategieën voor de veenweidegebieden*. Alterra-rapport 595. Wageningen, 2002.

Kwakernaak et al., *Aquarel*. 1999.

Kwakernaak, C., F.R. Veeneklaas en P.J.T. van Bakel, *Water in het SGR2: hectaren, maatregelen en kosten. Een Quick scan*. 2001.

Noij, G.-J., Ch. Van Beek en Ch. Klok (z.j.), *Bufferstroken, een effectgerichte maatregel*.

Noij, G.-J., *Effectgerichte maatregelen oppervlaktewaterkwaliteit, Reconstructiegebied Gelderse Vallei en Utrecht Oost*. Briefrapport. Alterra. Wageningen, 2003.

Os, J. van, Th.G.C. van der Heijden, J.W.J. van der Gaast en P.J.T. van Bakel, *Kosten van waterhuishoudkundige maatregelen tegen verdroging*. NOV-rapport 12-4. 1997.

Os, J. van, *Sub-maatregelen Stroomlijn. Overzicht van 'kostenposten'*. 2000.

Os, J. van, *Dommel-studie*. 2001.

Wijnen, W., *Overzicht kosten hydrologische maatregelen in Stroomlijn*. 2000.