

32/446(77)2<sup>e</sup>ex.

BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW

Onderzoeksbehoefte van waterschappen met betrekking tot het  
waterkwantiteitsbeheer

Een programmeringsstudie

F.G.M. van Pruissen  
J.H.A.M. Steenvoorden  
P.J.T. van Bakel

Rapport 77

STARING CENTRUM, Wageningen, 1990



12 OKT. 1990.

lsn 527090 \*

## REFERAAT

Pruissen F.G.M. van, J.H.A.M. Steenvoorden en P.J.T. van Bakel, 1990. Onderzoeksbehoefte van waterschappen met betrekking tot het kwantiteitsbeheer; een programmeringsstudie. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 77. 89 blz.; 2 fig.; 4 tab.; 3 aanhangsels.

Een programmeringsstudie is uitgevoerd naar de onderzoeksbehoefte van waterschappen ten behoeve van het kwantiteitsbeheer. Kwantiteitsbeheer omvat in dit verband de technische (kwantiteit en kwaliteit), economische en ecologische aspecten van waterbeheer, alsmede aspecten van automatisering. Op grond van een enquête bij 15 waterschappen is informatie verkregen over de onderzoeksbehoefte en de urgentie ervan. De reeds beschikbare kennis voor de onderzoeksthema's die uit de enquête naar voren komen is in beeld gebracht door middel van het interviewen van deskundigen. Voor de meeste thema's zijn een of meerdere globale onderzoeksvoorstellen geformuleerd, waarbij per voorstel de vereiste onderzoeksinspanning is geschat. In totaal zijn 14 urgente onderzoeksvoorstellen geselecteerd.

Trefwoorden: kwantiteitsbeheer, waterbeheer, onderzoeksbehoefte, waterschappen, programmeringsstudie

ISSN 0924-3070

Copyright 1990

STARING CENTRUM Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied  
Postbus 125, 6700 AC Wageningen  
Tel.: 08370 - 19100; telefax: 08370 - 24812; telex: 75230 VISI-NL

Het Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu, en de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

Het Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Staring Centrum.

Project nr. 7174

412RM/08.90.

INHOUD	Blz.
WOORD VOORAF	7
SAMENVATTING	9
1 INLEIDING	13
2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSMETHODE	15
2.1 Doelstelling	15
2.2 Gehanteerde onderzoeksmethode	15
3 INVENTARISATIE ONDERZOEKSBEHOEFTE	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Keuze waterschappen	19
3.3 Enquêtetechniek	20
3.4 Verwerking resultaten	20
3.5 Beschrijving van de thema's	23
3.5.1 Kwantiteitsbeheer	24
3.5.2 Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	26
3.5.3 Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	27
3.5.4 Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	28
3.5.5 Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer	29
3.6 Resumé	30
4 BESCHIKBARE KENNIS EN GEWENST ONDERZOEK	33
4.1 Werkwijze	33
4.2 Beschrijving beschikbare kennis en gewenst onderzoek	34
4.5.1 Kwantiteitsbeheer	34
4.5.2 Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	35
4.5.3 Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	36
4.5.4 Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer	37
4.5.5 Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer	37
4.3 Resumé	37
5 URGENTIEBEPALING EN SYNTHESE	39
5.1 Inleiding	39
5.2 Urgentiebepaling	39
5.3 Synthese	40
5.4 Zeer urgente onderzoeksvoorstellen	44
5.5 Resumé	45

	Blz.
<b>Figuren</b>	
1. Schematische weergave van de gevolgde werkwijze bij het onderzoek	16
2. Overzicht van ligging en oppervlakte van de ge-enquêteerde waterschappen en de aanwezigheid van het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer in het takenpakket	19
<b>Tabellen</b>	
1. Overzicht en omschrijving van de begrippen die gehanteerd zijn bij de indeling in onderzoeksthema's	21
2. Overzicht per waterschap van de onderzoeksthema's en de prioriteit van het thema (++ = hoge prioriteit, + minder hoge prioriteit)	22
3. Klassen voor de urgentiebepaling van de onderzoeksvoorstellen op basis van de door de waterschappen getoonde belangstelling en aangegeven prioriteit voor een thema	39
4. Onderzoeksvoorstellen (P1, enz.) per thema met schatting van onderzoeksinspanning in mensjaren en vermelding van het type onderzoek (P = Procesmatig; M = Methodenontwikkeling; O = Operationeel) en urgentie vanuit de waterschappen	41
 <b>AANHANGSELS</b>	
1. Aan waterschappen verzonden informatie betreffende de programmeringsstudie getiteld: "Waterschappen en onderzoek, gezien vanuit het kwantiteitsbeheer	47
2. Lopende en geplande onderzoeksprojecten volgens informatiebestand van SAMWAT en provinciale groepen COW	55
3. Overzicht per onderzoeksthema van de probleemstelling, de beschikbare kennis, het gewenste onderzoek en de typering van de onderzoeksvoorstellen	57

## WOORD VOORAF

Deze programmeringsstudie heeft het Staring Centrum uitgevoerd in opdracht van de Unie van Waterschappen.

Het onderzoeksteam bestond uit:

- Drs. F.G.M. van Pruissen
- Ir. J.H.A.M. Steenvoorden
- Dr. P.J.T. van Bakel

De begeleidingscommissie bestond uit:

- Ir. J. van Biezen (Unie van Waterschappen)
- Ir. J.S.J. Dragt (Waterschap de Aa)
- Ing. F.C. Hamster (Waterschap de Veenmarken)
- Ir. J.M.J. Leenen (Unie van Waterschappen)
- Ing. J.R.H. Scheele (Waterschap Schouwen-Duiveland)
- Ir. H. Siebering (Waterschap Roer en Overmaas)
- Dr. C. Volp (Bureau SAMWAT)
- Ir. Z.C. Vonk (Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden)

De leden van de begeleidingscommissie hebben door hun zeer kritische constructieve opmerkingen veel bijgedragen tot de inhoud en vorm van dit rapport.

## SAMENVATTING

Onder invloed van technische en maatschappelijke ontwikkelingen ziet de waterkwantiteitsbeheerder zich geconfronteerd met veranderingen in de eisen, die vanuit de verschillende belangen aan het waterbeheer worden gesteld. Mede hierdoor hebben waterschappen in toenemende mate behoefte aan onderzoeksresultaten die toepasbaar zijn voor het kwantiteitsbeheer. Om inzicht te krijgen in de hieruit voortvloeiende behoefte aan onderzoek van gemeenschappelijke betekenis voor de waterschappen, op het gebied van het kwantiteitsbeheer, heeft de Unie van Waterschappen opdracht gegeven tot het uitvoeren van een programmeringsstudie. In dit verband omvat kwantiteitsbeheer de technische, ecologische en economische aspecten van waterbeheer, alsmede aspecten van automatisering. Als doelstelling van de studie is geformuleerd:

- nagaan of er bij de waterschappen een onderzoeksbehoefte is, die van gemeenschappelijke betekenis is;
- aangeven of eventueel de vertaling van onderzoeksresultaten naar de praktijk dient te worden verbeterd (operationeel onderzoek) of dat het procesgerichte onderzoek dient te worden versterkt;
- formuleren van globale onderzoeksvoorstellen voor de gevallen waar versterking van het onderzoek wenselijk blijkt te zijn;
- aangeven welke onderzoeksvoorstellen het meest urgent zijn.

Belangrijke elementen van de uitgevoerde studie zijn:

- het nagaan van de onderzoeksbehoefte bij de waterschappen door middel van een mondelinge enquête;
- het inventariseren van de beschikbare kennis voor de problemen, waar de onderzoeksbehoefte van de waterschappen zich voordoet, door het raadplegen van deskundigen;
- het formuleren van globale onderzoeksvoorstellen voor de problemen waarvoor de beschikbare kennis ontoereikend is;
- de urgentiebepaling van de onderzoeksvoorstellen.

De onderzoeksbehoefte is vastgesteld door middel van een mondelinge enquête bij 15 waterschappen. Bij de selectie van de waterschappen is gezorgd voor spreiding over Nederland, daarbij tevens rekening houdend met grondsoort, grootte en takenpakket van het waterschap. De inventarisatie van de onderzoeksbehoefte is beschreven in hoofdstuk 3. De onderzoekswensen van de waterschappen zijn samengebracht in 37 thema's. Uit de enquête komt naar voren dat er behoefte bestaat aan onderzoek voor het hele veld van het kwantiteitsbeheer. Er blijken wel duidelijke verschillen in prioriteit te zijn in de onderzoeksbehoefte van de waterschappen voor de thema's. Met name blijkt er veel belangstelling te zijn voor onderzoek naar de ecologische aspecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen.

De inventarisatie van de beschikbare kennis voor de onderzoeksthema's is uitgevoerd door gesprekken met deskundigen, waarbij informatie over onderzoeksprojecten uit het SAMWAT-bestand en de provinciale groepen Coördinatie Onderzoek Waterbeheer (COW) diende als ondersteuning. Op basis van deze gesprekken is nagegaan:

- welke kennis beschikbaar is voor de onderzoeksthema's die voortvloeien uit de enquête bij de waterschappen,
- of aanvullend onderzoek gewenst is en
- wat de aard van het gewenste onderzoek is en de omvang van de onderzoeksinspanning.

Een beschrijving per thema van probleemstelling, beschikbare kennis en gewenst onderzoek is gegeven evenals een overzicht van onderzoeksvoorstellen, vereiste onderzoeksinspanning en type onderzoek. Voor 10 van 37 thema's is geen aanvullend gemeenschappelijk onderzoek nodig, omdat:

- reeds voldoende kennis voor de praktijk van het waterbeheer beschikbaar is,
- het gebiedsspecifiek onderzoek betreft, zodat het gemeenschappelijke karakter ontbreekt of
- de onderzoeksbehoefte reeds gedekt wordt onder andere thema's.

Voor 75% van de thema's werd de onderzoeksbehoefte van de waterschappen door de deskundigen onderschreven. In totaal zijn voor 27 thema's 37 onderzoeksvoorstellen geformuleerd, waarbij per voorstel de onderzoeksinspanning in mensjaren is geschat en het type onderzoek (operationeel onderzoek, methodenontwikkeling en procesmatig onderzoek) is gekarakteriseerd. De totaal geschatte onderzoeksbehoefte bedraagt ca. 67 mensjaar, waarvan ongeveer 20% voor methodenontwikkeling, 30% voor operationeel onderzoek en 50% voor procesmatig onderzoek. De verdeling van de onderzoeksinspanning over onderzoeksterreinen is als volgt:

- |  |     |
|--|-----|
| - kwantiteitsbeheer  | 50% |
| - kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer      | 20% |
| - ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer    | 20% |
| - automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer | 5%  |
| - kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer | 5%  |

De urgentie van de onderzoeksvoorstellen is afgeleid uit de belangstelling van de waterschappen voor onderzoek ten behoeve van het betreffende thema, vergezeld van enkele kanttekeningen van het onderzoeksteam. Op basis van de belangstelling van de waterschappen voor onderzoeksthema's zijn drie urgentieklassen gecreëerd, namelijk: zeer urgent, urgent en weinig urgent.

Veertien onderzoeksvoorstellen zijn als zeer urgent gekwalificeerd, namelijk:

Voor het kwantiteitsbeheer:

- Verbetering van de berekening van afvoerfactoren (procesond.)
- Berekening van het afvoergedrag met modellen (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)

- De relatie grondwater/oppervlaktewater ten behoeve van peilbeheersing (procesonderzoek/methodenontwikkeling)
- De relatie grondwater-oppervlaktewater bij wateraanvoer (procesonderzoek/methodenontwikkeling)
- Voorbeeldstudie naar verandering in aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied bij veranderend grondgebruik (operationeel onderzoek)
- Toepassing van beschikbare modellen bij het peilbeheer (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)
- Gebruik van de weersverwachting bij peilbeheer (methodenontwikkeling)

Voor de kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- Stofgedrag in bagger (procesonderzoek)
- Selectie stortlokaties (operationeel onderzoek)

Voor de ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- Risico-analyse ten behoeve van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)
- Praktijkonderzoek naar de effecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (operationeel onderzoek)
- Procesgericht onderzoek naar effecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (procesonderzoek)
- Methode-ontwikkeling voor de bepaling van het vullingspercentage van waterlopen met vegetaties (operationeel onderzoek).

Voor automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- Het gebruikersvriendelijk maken van computercodes voor regionale hydrologische vraagstukken.

Voor het onderzoeksterrein 'Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer' zijn geen voorstellen met een hoge urgentie.

Het zeer urgent geachte onderzoek voor het terrein "kwantiteitsaspecten" omvat een onderzoeksinspanning van 9-13 mensjaar, waarbij de inspanning ongeveer gelijk verdeeld is over procesmatig onderzoek, operationeel onderzoek en methodenontwikkeling. De voorstellen hebben in belangrijke mate betrekking op een onderbouwing en verfijning van de berekeningen van aanvoer en afvoer ten behoeve van inrichtings- en peilbeheersvraagstukken.

Het zeer urgent geachte onderzoek voor "waterkwaliteitsaspecten" heeft geheel betrekking op de baggerproblematiek en omvat een inspanning van 6-7 mensjaar. Het bestaat voor tweederde deel uit procesgericht onderzoek en voor eenderde deel uit operationeel onderzoek.



Voor het terrein "ecologische aspecten" beslaat het zeer urgent geachte onderzoek een inspanning van ca. 7-13 mensjaar. Hiervan is ongeveer de helft bestemd voor operationeel onderzoek en de andere helft voor procesgericht onderzoek. In zeer beperkte mate wordt methodenontwikkeling noodzakelijk geacht. De voorstellen hebben vrijwel allen betrekking op de ecologische effecten van inrichtings- en onderhoudsmaatregelen.

Op het terrein "automatiseringsaspecten" bestaat het urgent geachte onderzoek alleen uit operationeel onderzoek ten behoeve van het gebruikersvriendelijk maken van computercodes, waarvoor een onderzoeksinspanning is geschat van 1-2 mensjaar per computercode.

De totaal geschatte onderzoeksinspanning voor het "zeer urgent" geachte onderzoek bedraagt 23-35 mensjaar. Indien voor de salariskosten de tarieven van de Directie Landbouwkundig Onderzoek voor schaal 8-10 worden gehanteerd, zijnde f 126.000,- per mensjaar, dan bedragen de onderzoekskosten bij uitvoering van het "zeer urgente" onderzoek globaal f 3.0 a f 4.5 miljoen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met bij het onderzoek eventueel benodigde apparatuur. De onderzoeksinspanning is ongeveer als volgt verdeeld over de onderzoeksterreinen:

- éénderde voor onderzoek aan kwantiteitsvraagstukken
- éénderde voor ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer en
- éénderde voor kwaliteits- en automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer.

## 1 INLEIDING

Het begrip waterkwantiteitsbeheer kan worden omschreven als de beheersing van de hoeveelheid oppervlaktewater in het gebied van het waterschap. De kwantiteitsbeheerder vervult in dit kader een of meerdere van de volgende taken: wateraf- en aanvoer, peilbeheer, waterconservering en bestrijding van verzilting door middel van doorspoelen. Het kwantiteitsbeheer dient zodanig te worden gevoerd dat, binnen de taakstelling, de daarbij betrokken belangen zo goed mogelijk worden gediend. Deze belangen komen tot uiting in eisen die de grondgebruikers aan het waterbeheer stellen.

De afgelopen decennia is de kennis over processen in water, bodem en lucht en de samenhang tussen deze processen sterk toegenomen. Menselijke activiteiten hebben soms geleid tot te sterke wijzigingen in aard en omvang van deze processen, waardoor milieuproblemen ontstonden zoals verdroging van natuurterreinen en eutrofiëring van oppervlaktewater. Hierdoor is in de maatschappij het besef gegroeid dat er zorgvuldiger met het natuurlijke milieu dient te worden omgegaan.

Onder invloed van deze ontwikkelingen ziet de waterkwantiteitsbeheerder zich geconfronteerd met veranderingen in de eisen die vanuit de verschillende belangen aan het waterbeheer worden gesteld. Aanvankelijk richtte het kwantiteitsbeheer zich met name op de bewoonbaarheid en de bruikbaarheid van de bodem, in het bijzonder voor de agrarische sector. In de loop van de tijd hebben echter ook andere functies van de bodem meer aandacht gekregen.

De grotere complexiteit heeft geleid tot het inzicht dat integraal waterbeheer noodzakelijk is. Integraal waterbeheer wil zeggen een samenhangend waterbeheer, waarbij de samenhang niet alleen beperkt blijft tot de waterhuishouding zelf (oppervlaktewater/grondwater, kwaliteit/kwantiteit), maar zich ook tot andere beleidsterreinen uitstrekt, met name de ruimtelijke ordening, natuur en milieu en de landbouw. Dit is ook het centrale thema van de Derde Nota Waterhuishouding. Mede door deze ontwikkelingen hebben waterschappen in toenemende mate behoefte aan onderzoeksresultaten die toepasbaar zijn voor het kwantiteitsbeheer.

Om inzicht te krijgen in de hieruit voortvloeiende behoefte aan onderzoek van gemeenschappelijke betekenis voor de waterschappen, op het gebied van het kwantiteitsbeheer, heeft de Unie van Waterschappen opdracht gegeven tot het uitvoeren van een programmeringsstudie. In dit verband omvat kwantiteitsbeheer de technische, economische en ecologische aspecten van het waterbeheer, alsmede aspecten van automatisering. De doelstelling van de studie en de onderzoeksmethode zijn toegelicht in hoofdstuk 2. De onderzoeksbehoefte bij de waterschappen is nagegaan

door middel van een enquête. Dit onderdeel is beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt in het kort een overzicht gegeven van de beschikbare kennis uit afgesloten en lopend onderzoek op basis van interviews van deskundigen. Tevens zijn globale onderzoeksvoorstellen geformuleerd voor de onderzoeksthema's die door de waterbeheerders zijn aangedragen. De door de geënquêteerde waterschappen aangegeven belangstelling voor de onderzoeksthema's vormt in hoofdstuk 5 het uitgangspunt voor de bepaling van de urgentie van de onderzoeksvoorstellen. Eveneens wordt een schatting gegeven van de omvang van de gewenste onderzoeksinspanning voor de zeer urgente onderzoeksvoorstellen.

## 2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSMETHODE

### 2.1 Doelstelling

Doel van de programmeringsstudie is het verkrijgen van inzicht in de behoefte aan onderzoek dat van gemeenschappelijke betekenis is voor het kwantiteitsbeheer. Benadrukt wordt hierbij dat nagegaan dient te worden of er sprake is van een gezamenlijke onderzoeksbehoefte, ondanks de zeer uiteenlopende waterhuishoudkundige situatie van de waterschappen. De onderzoeksbehoefte dient tevens te worden geanalyseerd teneinde vast te kunnen stellen of:

- het procesgerichte onderzoek ten behoeve van het kwantiteitsbeheer dient te worden versterkt;
- de vertaling van resultaten van onderzoek naar de praktijk van het kwantiteitsbeheer dient te worden verbeterd.

In die gevallen waarin versterking van het onderzoek wenselijk wordt geacht dienen globale onderzoeksvoorstellen te worden geformuleerd. Tevens dient aangegeven te worden welk onderzoek het meest urgent is.

### 2.2 Gehanteerde onderzoeksmethode

De bij de programmeringsstudie gevolgde werkwijze is schematisch weergegeven in figuur 1. Belangrijke elementen van deze studie zijn:

- de inventarisatie van de onderzoeksbehoefte bij de waterschappen;
- de formulering van globale onderzoeksvoorstellen;
- de urgentiebepaling van de onderzoeksvoorstellen.

De onderzoeksbehoefte van de waterschappen is geïnventariseerd door middel van een mondelinge enquête bij vijftien waterschappen. De waterschappen zijn geselecteerd in overleg met de begeleidingscommissie (zie 3.2). Bij het vraaggesprek is een notitie met aandachtspunten gehanteerd (bijlage 1). Tijdens het vraaggesprek is tevens zoveel mogelijk ingegaan op de achtergronden van deze naar voren gebrachte onderzoeksbehoefte. Onderzoekswensen vanuit de waterschappen die op eenzelfde onderwerp betrekking hebben, zijn door de onderzoekers samengebracht onder een onderzoeksthema.

Per thema is een inventarisatie uitgevoerd van de beschikbare kennis uit afgesloten en lopend onderzoek. Hiervoor zijn deskundigen geraadpleegd. Daarnaast is gebruik gemaakt van het onderzoeksbestand dat wordt beheerd door het bureau SAMWAT (SAMenwerken op het gebied van het onderzoek ten behoeve van het WATERbeheer) en van de expertise die aanwezig is bij de provinciale groepen "Coördinatie Onderzoek Waterbeheer" (COW). Deze laatste twee bronnen hebben vooral gediend ter ondersteuning van de onderzoekers bij de gesprekken met de deskundigen.

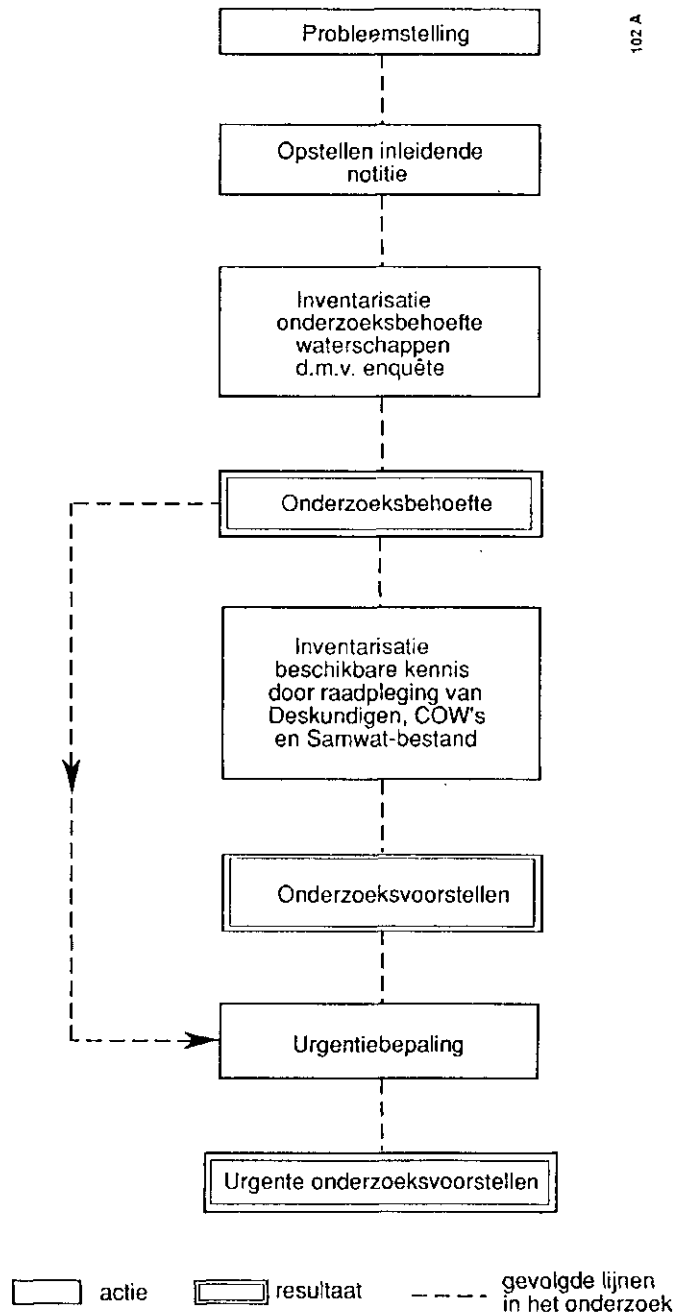


Fig. 1. Schematische weergave van de gevolgde werkwijze bij het onderzoek

Nagegaan is voor welke thema's de onderzoeksbehoefte wordt gedekt door beschikbare kennis en lopend onderzoek en waar versterking van onderzoek vereist is. Op grond hiervan zijn globale onderzoeksvoorstellen geformuleerd en is per onderzoeksvoorstel een schatting gemaakt van de gewenste onderzoeksinspanning.

De urgentiebepaling van de onderzoeksvoorstellen is gebaseerd op twee uitgangspunten:

- het percentage van de waterschappen dat voor een thema onderzoekswensen naar voren heeft gebracht;
- het percentage van de waterschappen dat onderzoek op het terrein van het thema een hoge prioriteit heeft gegeven.

Het eerste uitgangspunt is van belang om het gemeenschappelijke element in de onderzoeksvoorstellen te verzekeren.

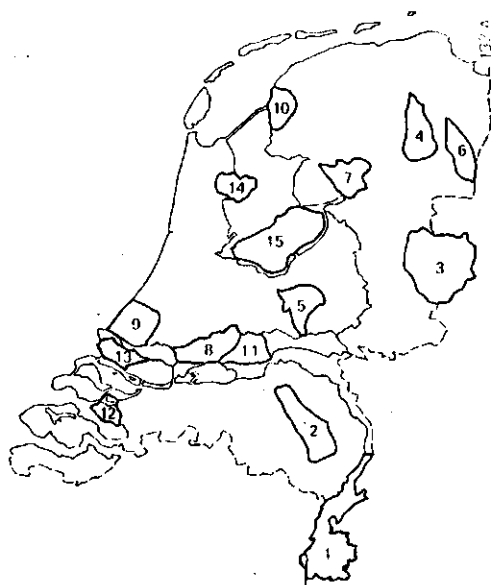
### 3 INVENTARISATIE ONDERZOEKSBEHOEFTE

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderzoeksbehoefte van de waterschappen zoals deze naar voren is gekomen uit een mondelinge enquête onder vijftien waterschappen. De selectie van deze waterschappen, de enquêteteknik en de verwerking en interpretatie van de resultaten worden in dit hoofdstuk toegelicht en beschreven.

#### 3.2 Keuze waterschappen

De geënquêteerde waterschappen zijn aangegeven in figuur 2. Bij de selectie is gezorgd voor een spreiding over Nederland, daarbij tevens rekening houdend met de grondsoort, de grootte en het takenpakket van het waterschap. Hierdoor wordt naar de mening van de begeleidingscommissie een evenwichtig beeld verkregen van de waterhuishoudkundige problemen waar de waterschappen in Nederland mee worden geconfronteerd. In figuur 2 is tevens van elk geënquêteerd waterschap vermeld wat de oppervlakte is van het beheersgebied en of, behalve het kwantiteitsbeheer, ook het kwaliteitsbeheer tot het takenpakket behoort. Van de 15 geënquêteerde waterschappen zijn er 5 belast met het kwaliteitsbeheer. Wat betreft de grootte van het beheersgebied, kunnen er globaal twee groepen worden onderscheiden: vier grote waterschappen met een oppervlakte van 80.000-140.000 ha en een groep kleinere waterschappen met een grootte van 20.000 tot 50.000 ha.



Waterschappen	Opp (ha)	Taken	
		kwant/beheer	kwal.beheer
1 Roer en Overmaas	94 000	+	
2 De Aa	83 800	+	
3 Rogge en Dinkel	137 700	+	+
4 Drenis Aa	29 840	+	
5 Gelderse Vallei	40 000	+	
6 Voerwaarden	27 042	+	
7 Vollenhove	33 129	+	
8 Alblas, Vijfhoorenl.	30 243	+	
9 Deltland	41 314	+	
10 Harnolan	28 830	+	
11 Tielser-Culomb.H	31 130	+	
12 Tholen	24 430	+	+
13 Drielse dijkkring	20 400	+	
14 Noor-Friesland	54 587	+	
15 Flevowaard	97 500	+	+

? Wil?

Fig. 2. Overzicht van ligging en oppervlakte van de geënquêteerde waterschappen en de aanwezigheid van het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer in het takenpakket.

### 3.3 Enquêtetechniek

De onderzoeksbehoefte van de waterschappen is geïnventariseerd door middel van een mondelinge enquête. Het enquêtegesprek was opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- 1) De enquêteur geeft een toelichting op de achtergronden van het onderzoek
- 2) De enquêteur vraagt de medewerkers van het waterschap om informatie over:
  - de geografische en waterhuishoudkundige situatie binnen het beheersgebied;
  - de aan het waterschap toebedeelde taken;
  - de wijze waarop deze taken bij inrichting, beheersing en onderhoud worden uitgevoerd.
- 3) De enquêteur vraagt de medewerkers van het waterschap naar:
  - onderwerpen voor onderzoek;
  - de achtergronden van de onderzoeksbehoefte;
  - de urgentie van naar voren gebrachte onderzoekswensen.
- 4) De enquêteur loopt met de medewerkers van het waterschap een lijst met aandachtspunten na om te controleren of onderzoekswensen aan de aandacht zijn ontsnapt.
- 5) Van de gesprekken zijn schriftelijke verslagen gemaakt die ter goedkeuring aan de medewerkers van de waterschappen zijn voorgelegd.

### 3.4 Verwerking resultaten

In de onderzoekswensen van de waterschappen zijn verschillende abstractieniveau's te onderscheiden. Sommige onderzoekswensen hebben betrekking op een zeer concrete probleemstelling, andere op een algemener gestelde problematiek. De consequentie hiervan is dat een concrete onderzoekswens van het ene waterschap kan vallen binnen het probleemveld van een algemener gestelde onderzoekswens van een ander waterschap. Om de onderzoekswensen op eenzelfde abstractieniveau te brengen zijn de onderzoekswensen samengebracht in onderzoeksthema's. Deze thema's zijn door de onderzoekers geformuleerd. De thema's zijn daarna gegroepeerd in onderzoeksterreinen waarbij ze per onderzoeksterrein zijn gerangschikt op basis van de taakvelden van de waterschappen, te weten: inrichting, beheersing en onderhoud. De volgende onderverdeling is aangebracht op basis van abstractieniveau:

Hoog niveau	-----			Laag niveau
<u>Onderzoeksterrein</u>	<u>Taakveld</u>	<u>Thema</u>	<u>Onderzoekswens</u>	
Kwantiteitsbeheer	Inrichting			
Kwaliteitsaspecten	Beheersing			
Ecologische aspecten	Onderhoud			
Automatiseringsaspecten				
Kosten, baten en belang				

Tabel 1 geeft een overzicht van de gehanteerde begrippen bij de indeling van de onderzoeksthema's.



Tabel 1: Overzicht en omschrijving van de begrippen die gehanteerd zijn bij de indeling van de onderzoeksthema's

---

**ONDERZOEKSTERREIN:**

De indeling in terreinen heeft te maken met de soort kennis die nodig is om de onderzoeksvragen van de waterschappen te beantwoorden. Het is een onderzoeksgerichte indeling.

Onderscheiden zijn:

- **Kwantiteitsbeheer:**

Onderzoekswensen die betrekking hebben op hoofdzakelijk kwantitatieve processen, waarvoor vooral fysische kennis nodig is.

- **Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:**

Onderzoekswensen die betrekking hebben op hoofdzakelijk kwalitatieve processen. Hierbij is naast fysische kennis vooral chemische en biochemische kennis nodig.

- **Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:**

Onderzoekswensen die betrekking hebben op ecologische processen, waarvoor, naast fysische en (bio)chemische kennis, vooral biologische kennis nodig is.

- **Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:**

Onderzoekswensen die te maken hebben met de aspecten van automatisering. Hierbij is kennis nodig op het gebied van automatisering, informatica en statistiek.

- **Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer:**

Onderzoekswensen die betrekking hebben op de afweging tussen kosten en baten en het verhalen van kosten op ingelanden. Hiervoor is vooral economische kennis en kennis van afwegingsmethoden nodig.

**TAAKVELD:**

De indeling is gebaseerd op de taakvelden van de kwantiteitsbeheerder, namelijk: inrichting, beheersing en onderhoud.

-**Inrichting:** Onderzoekswensen die betrekking hebben op het inrichten of herinrichten van een waterschap.

-**Beheersing:** Onderzoekswensen die betrekking hebben op de beheersing van aanvoer en afvoer van oppervlaktewater en van waterpeilen.

-**Onderhoud:** Onderzoekswensen die betrekking hebben op het onderhoud van het aanvoer- en afwateringssysteem.

**THEMA:**

Het begrip thema is ingevoerd om de onderzoekswensen van de waterschappen op eenzelfde abstractieniveau te brengen. Onder ieder thema vallen één of meer onderzoekswensen.

**ONDERZOEKSWENS:**

Dit betreft het door waterschappen wenselijk geachte onderzoek ter beantwoording van een bepaald probleem op één van hun taakvelden.

---

Tabel 2 geeft de thema's zoals die door het onderzoeksteam zijn geformuleerd op grond van de in de enquête door de waterschappen naar voren gebrachte onderzoekswensen. In deze tabel staan de geënquêteerde waterschappen gerangschikt op basis van het

Tabel 2. Overzicht per waterschap van de onderzoeksthema's en de prioriteit van het thema (++) = hoge prioriteit, + minder hoge prioriteit). Tevens is aangegeven de gezamenlijke belangstelling van de waterschappen per thema. Op de interpretatie hiervan wordt in hoofdstuk 5 ingegaan. Voor elk van de waterschappen is de globale verhouding van de grondsoorten zand, klei, veen en löss in het afwateringsgebied aangegeven (zie tekst)

1: Roer en Overmaas 2: De Aa 3: Regge en Dinkel 4: Drentse Aa 5: Gelderse Vallei 6: Veenmarken 7: Vollenhove 8: Alblasserwaard en Vijfheerenlanden	9: Delfland 10: Marnelan 11: Tieler- en Culemborgerwaard 12: Tholen 13: De Drielse Dijkkring 14: West Friesland 15: Fleverwaard	Grondsoortverhouding binnen het waterschap															Totaalscore		
		1: löss; z: zand; k: klei; v: veen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	Water- Duubbel
<b>A KWANTITEITSBEHEER</b>																			
<b>A I INRICHTING</b>																			
A I 1	Bepaling afvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik	+	++	+	+					++		++		+	++				4
A I 2	Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats									++									2
A I 3	Bepaling aanvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik	+	+	+								++							1
A I 4	Externe afstemming beheersing								++										1
A I 5	Optimale breedte oeverbeheersing									+									0
A I 6	Verandering soort en schaal grondgebruik	++	+	++	+	+				++	+								3
A I 7	Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken									+									1
<b>A II BEHEERSING</b>																			
A II 1	Verfijning beheersing landbouwgronden			+	+														2
A II 2	Pelinstelling algeroen		++	++	++			++	++			++							6
A II 3	Pelinstelling en oxidatie veenpakket				+				++	+									1
A II 4	Pelafwijking en schade landbouwgrond	++	+			++				+							+	3	2
A II 5	Grondwater in steden											+							1
A II 6	Afstemming beheersing op grondwaterbeheer	+	++	+															3
A II 7	Bepaling verdeling neerslag in tijd en plaats			+															1
A II 8	Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats											++							2
A II 9	Bep. wateraanvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik			+	+							++							3
A II 10	Externe afstemming beheersing											+							1
A II 11	Verandering soort en schaal grondgebruik	++	++	+	+	+				++	+								9
A II 12	Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken				+						+								2
<b>A III ONDERHOUD</b>																			
A III 1	Erosie- en sedimentatieprocessen	++	+	+	+					+		++							6
A III 2	Apparatuur	++	+							+	+			++			++		3
<b>B KWALITEITSASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>																			
<b>B I BEHEERSING</b>																			
B I 1	Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater	+	++	+				++	+	+			+						8
<b>B II ONDERHOUD</b>																			
B II 1	Baggerophoping, verwijdering en verwerking	++	++	++	+	+	+	+	++	+									10
B II 2	Oeverbeschermingsmaterialen	+	++	+	+	++				+		++	++						9
<b>C ECOLOGISCHE ASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>																			
<b>C I INRICHTING</b>																			
C I 1	Vorm, loop en dimensies waterloop	++	++	++	++	+	++	+	+			++							10
C I 2	Inrichting bergingsvijvers en zandvangen	+	+		+														3
<b>C II BEHEERSING</b>																			
C II 1	Pelbeheersing natuurgebieden			+	++			++				++							5
C II 2	Onderlinge beïnvloeding natuurgebied-landbouwgebied				++			++		+									3
C II 3	Beheersing bergingsvijvers en zandvangen	+	+		+														3
<b>C III ONDERHOUD</b>																			
C III 1	Klein en groot onderhoud waterloop	++	++	++	++	+	++	++	+	++	++	+	++	+	++				13
C III 2	Onderhoud bergingsvijvers en zandvangen	+	+		+														3
<b>D AUTOMATISERINGSASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>																			
D 1	Verzameling en be- en verwerking basisgegevens	+		++	++	+	+			+	+			+					9
D 2	Modelleren van het beheer	+	+	++	++	++	+				+	+							9
D 3	Algemeen			+	++	++				+	+	+							7
<b>E KOSTEN, BATEN EN BELANG VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>																			
E 1	Kostenverdeling wateraanvoer													++					1
E 2	Verdere ontwikkeling omslagberekening	+		+	+	+	+										+		5
E 3	Waarde natuur t.o.v. belang landbouw	++			++											++			3

voorkomen van grondsoorten binnen het waterschap. De grondsoort is gebaseerd op de Bodemkaart van Nederland 1:200.000. Met behulp van vijf eenheden van twintig procent is de verdeling van de grondsoorten loss, zand, veen en klei per waterschap weergegeven.

Per thema is aangegeven:

- of het thema wel of niet genoemd is door het betreffende waterschap;
- de prioriteit van het thema, gebaseerd op de door het betreffende waterschap naar voren gebrachte onderzoeksbehoefte (door middel van het aantal plustekens: + of ++).

Om per waterschap de prioriteit van het thema vast te kunnen stellen, is allereerst voor de onderzoekswensen die vallen onder een thema, de prioriteit ingeschat door het onderzoeksteam op basis van de enqueteverslagen. Vervolgens is de prioriteit per thema, zoals weergegeven in de tabel 2, verkregen door per waterschap de hoogste prioriteit te nemen van de onderzoekswensen binnen dit thema.

In tabel 2 zijn drie mogelijkheden ten aanzien van prioriteit onderscheiden:

- 1) Er staat geen plusteken vermeld, hetgeen wil zeggen dat het betreffende onderwerp niet als onderzoeksbehoefte wordt gevoeld;
- 2) Er staat een plusteken, hetgeen wil zeggen dat men behoefte heeft aan onderzoek op dit gebied, maar het geen hoge prioriteit geeft ten opzichte van andere onderzoeksthema's;
- 3) Er staan twee plustekens, hetgeen wil zeggen dat de behoefte aan onderzoek onder dit thema relatief groot is.

In de laatste twee kolommen is aangegeven hoeveel waterschappen behoefte hebben aan onderzoek onder een bepaald thema en hoeveel waterschappen hebben aangegeven dat de prioriteit van het onderzoek onder dit thema groot is (aantal ++).

### 3.5 Beschrijving van de thema's

In deze paragraaf worden de geformuleerde thema's toegelicht. De thema's zijn hierbij, zoals in tabel 2, ingedeeld naar onderzoeksterrein en taakveld.

Bij de bespreking van de thema's wordt ingegaan op:

- de door de waterschappen voor het thema naar voren gebrachte onderzoekswensen;
- de eventuele achtergronden die tot een bepaalde onderzoekswens hebben geleid.

Bij de bespreking wordt dezelfde volgorde en themanummering aangehouden als gebruikt in tabel 2.

### 3.5.1 Kwantiteitsbeheer

Onder dit onderzoeksterrein zijn onderzoeksthema's samengebracht die betrekking hebben op kwantiteitsprocessen, waarvoor vooral fysische kennis nodig is.

#### Inrichting

A I 1; Thema: "Bepaling afvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik".

De volgende onderzoekswensen zijn in dit thema samengebracht:

- de neerslag-afvoer relatie. Dit betreft wensen van met name de waterschappen in zandgebieden en het kassenrijke Hoogheemraadschap Delfland.
- het onderbouwen van de afvoercapaciteit en de afvoerfactoren
- het bepalen van afvoerfactoren van natuurgebieden
- de invloed van bodemrijping op afvoerfactoren en dimensionering
- het effect van bol geploegde percelen en verdichte gronden op afvoerfactoren.

A I 2; Thema: "Bepaling verdeling kwel en wegzijging". Onder dit thema dient onderzoek gedaan te worden naar de verdeling van kwel en wegzijging over het waterschap, ook in de loop van het jaar.

A I 3; Thema: "Bepaling wateraanvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik".

Onder dit thema vallen de volgende twee onderzoekswensen:

- de bepaling van infiltratieverliezen bij wateraanvoer
- het onderbouwen van de aanvoerbehoefte

A I 4; Thema: "Externe afstemming beheersing".

Dit betreft het bepalen van een uit beheerstechnisch oogpunt effectieve begrenzing van het waterschap op basis van stroomgebiedsgrenzen.

A I 5; Thema: "Optimale breedte onderhoudspaden"

Het thema betreft een wens naar het kritisch bezien van inrichting en functioneren van het onderhoudspad langs waterlopen.

A I 6; Thema: "Verandering soort en schaal grondgebruik"

De volgende onderzoekswensen zijn samengebracht onder dit thema:

- de invloed van braakligging van landbouwpercelen
- de overgang van landbouwgrond naar relatienotagebied
- de uitbreiding van het bosareaal
- de uitbreiding van gebieden met een geringe bergingscapaciteit, zoals stedelijk gebied en glastuinbouw.

A I 7; Thema: "Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken". Dit thema betreft de wens om de theorievorming van vijzelgemalen kritisch te bezien.

#### Beheersing

A II 1; Thema: "Verfijning beheersing bij landbouwgronden"

Onderzoek wordt wenselijk geacht naar:

- de invloed van lage percelen of lage deelgebieden op de waterbeheersing in de rest van het gebied en
- de invloed van de winterontwatering op de waterbeheersing in de rest van het jaar.

A II 2; Thema: "Peilinstelling algemeen".

Bij dit thema staat de hoogte en het tijdstip van instelling van oppervlaktewaterpeilen en het effect daarvan op de ondiepe grondwaterpeilen centraal. De belangrijkste onderzoekswensen zijn:

- de relatie peilbeheer-grondwaterstand
- het moment van instellen van zomer- en winterpeilen en
- de juiste peilinstelling voor landbouwgebieden.

A II 3; Thema: "Peilinstelling en oxydatie veenpakket".

Onder dit thema vallen de volgende onderzoekswensen:

- de relatie tussen het slootpeil en het grondwaterpeil
- de invloed van het grondwaterpeil op de oxidatie van het veen
- het verloop van de zakking van het maaiveld in relatie tot het peilbeheer.

A II 4; Thema: "Peilafwijking en schade landbouwgrond".

Dit thema omvat de behoefte aan onderzoek naar de schade die optreedt aan landbouwgewassen in situaties dat de grondwaterstanden en afvoeren niet voldoende beheersbaar zijn, bijvoorbeeld in beekdalen of in gebieden met veel verhard oppervlak. Kennis hierover wordt ook van belang geacht in situaties dat andere belangen zwaarder wegen dan de agrarische, bijvoorbeeld bij het in stand houden van inundaties ter wille van ecologische waarden.

A II 5; Thema: "Grondwater in steden".

Onderzoek zou moeten worden uitgevoerd naar de natuurlijke fluctuatie van het grondwater in steden en de invloed van de peilinstelling in het buitengebied hierop.

A II 6; Thema: "Afstemming beheersing op grondwaterbeheer".

Dit thema heeft betrekking op de kwantitatieve relatie tussen het oppervlaktewaterbeheer en het grondwaterbeheer. Deze onderzoeksbehoefte bestaat met name bij waterschappen die een aanzienlijke oppervlakte zandgrond bevatten.

A II 7; Thema: "Bepaling verdeling neerslag in tijd en plaats".

Onderzoek is bepleit naar de voorspelling van de verdeling van de neerslag in tijd en plaats. Door vergroting van kennis op dit gebied kan men beter inspelen op afvoerpieken.

A II 8; Thema: "Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats".

Zie de toelichting bij A I 2.

A II 9; Thema: "Bepaling van wateraanvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik".

Zie de toelichting bij A I 3.

A II 10; Thema: "Externe afstemming beheersing".

Zie de toelichting bij A I 4.

A II 11; Thema: "Verandering soort en schaal grondgebruik".

Zie de toelichting bij A I 6.

A II 12; Thema: "Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken"

Onder dit thema zijn twee onderzoekswensen samengebracht:

- de invloed van meandering op de stromingsweerstand en
- de mogelijkheden om debieten te meten bij duikers.

#### Onderhoud

A III 1; Thema: "Erosie en sedimentatieprocessen".

Dit thema heeft betrekking op twee onderzoekswensen:

- onderzoek betreffende de processen die bij erosie en sedimentatie werkzaam zijn en de factoren die erop van invloed zijn. Deze wens speelt vooral in hellende gebieden;
- de relatie tussen oeverstabiliteit en de fluctuatie van het oppervlaktewaterpeil. Hierbij doelt men op het afkalven van de oevers onder invloed van een snelle peildaling in de watergang.

A III 2; Thema: "Apparatuur"

Dit thema heeft betrekking op de onderhoudsapparatuur die door de waterschappen wordt ingezet om de watergangen schoon en op leggerafmeting te houden onder moeilijke omstandigheden (bijvoorbeeld geen of smal onderhoudspad). Men denkt daarbij aan:

- het inventariseren van behoefte aan speciale apparatuur en
- het onderzoeken van de mogelijkheden om speciale apparatuur te laten ontwikkelen.

#### 3.5.2 Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Onder dit onderzoeksterrein vallen thema's die hoofdzakelijk betrekking hebben op kwaliteitsprocessen die samenhangen met het kwantiteitsbeheer. Bij het onderzoek op dit terrein is naast fysische kennis vooral chemische kennis nodig.

#### Inrichting

Binnen het onderzoeksterrein 'Kwaliteitsaspecten' zijn geen onderzoekswensen naar voren gebracht, die betrekking hebben op het taakveld "Inrichting".

## Beheersing

B I 1; Thema: "Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater".

Onder dit thema zijn de volgende onderzoekswensen ondergebracht:

- de invloed van aan te voeren gebiedsvreemd water op de kwaliteit van het oppervlaktewater. In verband met deze invloed van aanvoer en doorspoelen op verschillende kwaliteitsparameters staat men voor de keuze welke stuurparameter moet worden gehanteerd;
- de relatie tussen de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater;
- onderzoek naar de mogelijkheid van een landelijke richtlijn voor scenario's in geval van waterkwaliteits-calamiteiten.

## Onderhoud

B II 1; Thema: "Baggerophoping, verwijdering en verwerking".

Dit thema omvat de volgende vier onderzoekswensen betreffende:

- de processen die de vorming van bagger bepalen
- de processen die de ophoping van verontreinigende stoffen in de bagger bepalen
- de problematiek van de baggerverwerking en
- de invloed van op de kant gezette bagger op de omgeving.

B II 2; Thema: "Oeverbescherming".

Onderzoek wordt gewenst naar:

- de invloed van oeverbeschermingsmaterialen op de kwaliteit van bodem en water en
- de mogelijkheden om de oevers op een milieuvriendelijke manier vast te leggen.

### 3.5.3 Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Onder dit onderzoeksterrein zijn de thema's samengebracht die betrekking hebben op de ecologische processen, waarbij naast fysische en chemische kennis vooral biologische kennis vereist is.

## Inrichting

C I 1; Thema: "Vorm, loop en dimensies van de waterloop".

Dit thema betreft de onderzoekswensen:

- de invloed van vorm, loop en dimensies van de waterloop op de afvoercapaciteit en de mogelijkheid van peilbeheersing en
- de invloed van vorm, loop en dimensies op de ecologische kwaliteit van de watergang.

C I 2; Thema: "Bergingsvijvers en zandvangen".

Dit thema omvat de wens om nader onderzoek uit te voeren naar de invloed van de inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen op de ecologische kwaliteit ervan.

Deze problematiek lijkt vooral te spelen bij waterschappen in hellende zandgebieden.

#### Beheersing

C II 1; Thema: "Peilbeheersing natuurgebieden".

Onder dit thema wordt onderzoek wenselijk geacht naar:

- het na te streven gemiddelde peil en
- de schadelijke effecten voor de natuurwaarden als deze peilen worden overschreden.

C II 2; Thema: "Onderlinge beïnvloeding natuur- en landbouwgebied"

Het thema heeft betrekking op wederzijdse kwantitatieve en kwalitatieve beïnvloeding van natuurgebied en landbouwgebied. Hierbij wordt gedacht aan beïnvloeding van grootte en richting van grondwaterstroming als gevolg van verschillen in openwaterpeil in aan elkaar grenzende natuur- en landbouwgebieden.

C II 3; Thema: "Bergingsvijvers en zandvangen".

(zie C I 2)

#### Onderhoud

C III 1; Thema: "Klein en groot onderhoud waterloop".

Dit thema omvat vijf onderzoekswensen betreffende:

- de invloed van groot en klein onderhoud op de afvoercapaciteit en de ecologische potenties van de watergang. Men denkt hierbij aan het onderhoud van het natte en droge profiel, dat minder frequent, op een andere manier of op een ander tijdstip wordt gedaan
- de effectiviteit van beschaduwing van waterlopen
- het effect van het nalaten van de schouw
- het flexibeler omgaan met afwijkingen van de leggerafmetingen van waterlopen en
- de beste beheerssituatie in een overgangperiode tussen een 'traditionele' sloot en een watergang die een ecologische functie heeft gekregen.

C III 2; Thema: "Bergingsvijvers en zandvangen".

(zie C I 2)

#### 3.5.4 Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Bij dit onderzoeksterrein is geen onderverdeling aangebracht in de taakvelden inrichting, beheersing en onderhoud. Er zijn drie thema's onder samengebracht die betrekking hebben op verschillende aspecten van de automatisering. Bij onderzoek op dit terrein is vooral kennis vereist op het terrein van de automatisering, statistiek en informatica.



D 1; Thema: "Verzamelen en be- en verwerken van basisgegevens".

Dit thema omvat de volgende drie onderzoekswensen:

- het opzetten van een statistisch verantwoord meetnet
- het verzamelen en het statistisch verantwoord verwerken van afvoer-, peil- en meteogegevens
- de automatisering van het leggerbestand en
- het bewerken van geografische gegevens om ze in het beheer in te kunnen zetten

D 2; Thema: "Modelleren van het beheer".

Dit thema omvat vier onderzoekswensen met betrekking tot het modelleren van kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater:

- het modelleren van het oppervlaktewatersysteem om daarmee beter in te kunnen spelen op piekafvoeren
- het modelleren van de samenhang tussen oppervlaktewater en grondwater
- het modelleren van kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater in verband met verzilting en
- het onderzoeken van de mogelijkheid om in de toekomst verschillende modellen aan elkaar te koppelen en hier richtlijnen voor op te stellen.

D 3; Thema: "Algemeen".

De volgende vier onderzoekswensen zijn onder dit thema samengebracht:

- inventarisatie van de hard- en software die bij de waterschappen wordt gebruikt of zou kunnen worden gebruikt
- het inventariseren van de automatiseringswensen van de waterschappen
- het nagaan van de voor- en nadelen van leasen ten opzichte van kopen van hard- en software
- het testen van modellen (=programma's) op de geschiktheid voor gebruik door de waterschappen

### 3.5.5. Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Voor het onderzoeksterrein 'Kosten, baten en belang' is geen onderverdeling gemaakt in de taakvelden: inrichting, beheersing en onderhoud. Binnen dit onderzoeksterrein vallen drie thema's die betrekking hebben op de afweging tussen kosten en baten en het verhalen van de kosten op ingelanden. Hierbij is vooral economische kennis en kennis van afwegingsmethoden nodig.

E 1; Thema: "Kostenverdeling wateraanvoer".

Dit thema heeft betrekking op de wenselijkheid van onderzoek naar de kosten van aanleg, beheersing en onderhoud van watergangen die een aanvoerfunctie hebben.

E 2; Thema: "Verdere ontwikkeling omslagberekening".

Het thema omvat drie onderzoekswensen, namelijk:

- een betere onderbouwing van de gehele omslagberekening
- een verbetering van de omslagberekening voor natuurgebieden en
- de ontwikkeling van een eenvoudiger omslagberekening

E 3; Thema: "Waarde natuur ten opzichte van belang landbouw".

Dit thema is gericht op de problematiek van de belangenafweging die moet plaatsvinden bij het waterbeheer in gebieden waar zowel natuur- als landbouwfuncties voorkomen. De volgende twee onderzoekswensen zijn naar voren gebracht:

- het ontwikkelen van een systeem waarmee de waarde van natuurgebieden kan worden bepaald en
- het ontwikkelen van een methode om de afweging tussen natuurbelang en landbouwbelang mogelijk te maken.

### 3.6 Resumé

De onderzoeksbehoefte van de waterschappen op het gebied van het kwantiteitsbeheer is in beeld gebracht door middel van een mondelinge enquête bij vijftien waterschappen. Uit de enquête komt naar voren dat er behoefte bestaat aan onderzoek op alle onderscheiden onderzoeksterreinen. Er blijken ook duidelijke prioriteiten te zijn in de onderzoeksbehoefte van de waterschappen. Thema's waarvoor de waterschappen een zeer belangrijke onderzoeksbehoefte naar voren brengen, zijn (tussen haakjes is het themanummer vermeld):

Kwantiteitsbeheer:

- de bepaling van afvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik ten behoeve van de inrichting (A I 1)
- de invloed van veranderingen in het grondgebruik op inrichting en peilbeheersing (A I 6 en A II 11)
- de peilinstelling van het oppervlaktewater ten behoeve van de beheersing van de grondwaterstand (A II 2)

Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- de invloed van het peilbeheer op de kwaliteit van het oppervlaktewater (B I 1)
- de problematiek van baggerophoping, -verwijdering en -verwerking (B II 1)
- oeverbeschermingsmaterialen (B II 2)

Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- de invloed van vorm, loop en dimensies van de waterloop op de ecologische waarden (C I 1)
- de peilbeheersing ten behoeve van natuurgebieden (C II 1)
- de invloed van klein en groot onderhoud van de waterloop op de ecologische waarden (C III 1)

Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer:

- verzameling en be- en verwerking van basisgegevens (D1)
- modelleren van het beheer (D2)

Met name blijkt er veel belangstelling te zijn voor onderzoek naar de ecologische aspecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen.

#### 4 BESCHIKBARE KENNIS EN GEWENST ONDERZOEK

##### 4.1 Werkwijze

De inventarisatie van de beschikbare kennis uit het afgesloten onderzoek en de stand van zaken met betrekking tot het lopende en eventueel geplande onderzoek heeft plaatsgevonden door raadpleging van deskundigen, waarbij per onderzoeksthema een gesprek is gevoerd met één of meerdere deskundigen. Daarnaast is gebruik gemaakt van het bestand van lopend en gepland onderzoek, dat beheerd wordt door het SAMWAT-bureau (SAMenwerken op het gebied van het onderzoek ten behoeve van het WATERbeheer), en van de informatie over lopend en gepland onderzoek zoals beschikbaar in de provinciale groepen COW (Coördinatie Onderzoek Waterbeheer). De laatste twee bronnen hebben gediend ter ondersteuning van de onderzoekers bij de gesprekken die zij met de deskundigen hebben gevoerd.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de onderzoeksinstellingen en van het lopende en geplande onderzoek met betrekking tot de onderzoeksthema's. Door het achterlopen van databestanden kunnen sommige onderzoeken reeds beëindigd zijn, terwijl andere (nog) niet zijn opgenomen. In het kader van deze studie was het niet mogelijk om een uitgebreide inventarisatie van het afgesloten onderzoek uit te voeren door literatuuronderzoek. Dit is ondervangen door de gesprekken met de deskundigen. In bijlage 2 wordt eveneens een overzicht gegeven van de gebruikte afkortingen voor de onderzoeksinstellingen.

In bijlage 3 is per thema of soms voor twee of drie nauw samenhangende thema's een beknopte beschrijving gegeven van de probleemstelling en de beschikbare kennis. In die gevallen dat de beschikbare kennis voldoende en ook operationeel is of dat de onderzoeksbehoefte betrekking heeft op gebiedsspecifieke gegevens en er dus geen sprake is van een gemeenschappelijke onderzoeksbehoefte, worden geen onderzoeksvoorstellen geformuleerd. Additionele onderzoeksvoorstellen worden geformuleerd als de analyse van probleemstelling en beschikbare kennis leidt tot de conclusie dat te weinig kennis beschikbaar is of de kennis niet operationeel is voor het waterbeheer. De formulering van de onderzoeksvoorstellen is tot stand gekomen in een wisselwerking tussen het onderzoeksteam, dat geïnformeerd was over de onderzoeksbehoefte van de waterschappen, en de deskundigen. Voor de onderzoeksvoorstellen die hieruit resulteerden, is aangegeven wat de aard is van het onderzoek, waarbij de volgende driedeling is gehanteerd:

##### 1) OPERATIONEEL ONDERZOEK

Dit type onderzoek betreft het toepasbaar maken van bestaande kennis voor de waterschappen door middel van:

- het ontwikkelen van technieken om beschikbare kennis toe te kunnen passen in de praktijk van het waterbeheer, en

- het gebruikersvriendelijk maken van kennis.  
Dit type onderzoek zal vaker door advies- of ingenieursbureaus worden uitgevoerd dan door gespecialiseerde onderzoeksinstellingen.

## 2) METHODENONTWIKKELING

Dit betreft onderzoek naar de ontwikkeling van nieuwe methoden. Dit soort onderzoek zal eerder door gespecialiseerde onderzoeksinstellingen worden uitgevoerd dan door advies- en ingenieursbureau's.

## 3) PROCESMATIG ONDERZOEK

Dit type onderzoek is gericht op processen en ruimtelijke relaties. Door het meer fundamentele karakter van dit type onderzoek zal het onderzoek hoofdzakelijk worden uitgevoerd bij gespecialiseerde onderzoeksinstellingen.

### 4.2 Beschrijving beschikbare kennis en gewenst onderzoek

De beschikbare kennis wordt per thema globaal beschreven in bijlage 3 onder het kopje "Beschikbare kennis". In deze paragraaf zal vooral op de beschikbare kennis worden ingegaan bij de onderbouwing van eventuele conclusies dat geen additioneel onderzoek noodzakelijk is voor een thema.

Een beschrijving van het gewenste onderzoek, dat voortvloeide uit de gesprekken met de deskundigen, wordt in bijlage 3 per thema gegeven onder het kopje "Gewenst onderzoek". Genoemd tekstgedeelte eindigt met een korte karakterisering van de onderzoeksvorstellen aan de hand van de titel, de typering van het onderzoek en een schatting van de vereiste inspanning. Een overzicht van de onderzoeksvorstellen, de inspanning en de typering geeft tabel 4 in hoofdstuk 5. In deze tabel is ook de urgentie vanuit de waterschappen aangegeven. Hierop zal echter pas in hoofdstuk 5 nader worden ingegaan. De onderzoeksinspanning heeft betrekking op de schatting van de benodigde extra inzet boven op het lopende onderzoek. Hierna zal per onderzoeks-terrein globaal worden ingegaan op het volgens deskundigen en onderzoekers wenselijk geachte onderzoek.

#### 4.2.1 Kwantiteitsbeheer

##### Inrichting

Voor het taakveld "Inrichting" zijn acht onderzoeksvorstellen geformuleerd, waarvan het merendeel gericht is op een verfijning van de waterhuishoudkundige dimensionering voor waterafvoer en -aanvoer. Bij deze verfijning wordt onderzoek naar de relatie grondwater-oppervlaktewater en de toepassing en verdere ontwikkeling van hydrologische modellen noodzakelijk geacht.

Een voorstel betreft de optimalisering van inrichting en onderhoud van waterlopen. Bij drie thema's zijn geen onderzoeksvorstellen geformuleerd. Onderzoek naar de verdeling van de kwel (A I 2) wordt niet noodzakelijk geacht, omdat voldoende informatie en theoretische kennis beschikbaar is om gebiedsspecifieke berekeningen uit te kunnen voeren. De afstemming van de waterbeheersing met omringende waterbeheerders (A I 4) is vooral een bestuurlijk probleem. Het ontwikkelen van hydraulische reken technieken (A I 7) betreft de theorie van vijzelgemalen. De beschikbare theoretische kennis hiervan blijkt voldoende en de resterende problemen zijn lokatiespecifiek.

#### Beheersing

Een betere onderbouwing van de waterbeheersing staat centraal in het merendeel van de voorstellen, vooral in verband met afstemmingsproblemen tussen de verschillende belangen, zoals landbouw, drinkwaterwinning, natuurbeheer en stedelijke bebouwing. Hieruit vloeit voort dat extra aandacht wordt gevraagd voor de toepassing en ontwikkeling van regionale hydrologische modellen, het gebruik van de weersverwachting bij het peilbeheer en van radartechnieken voor neerslagvoorspelling in het bijzonder. In totaal zijn onder "Beheersing" negen nieuwe onderzoeksvorstellen geformuleerd. Bij twee thema's zijn geen voorstellen geformuleerd. Op de afstemmingsproblematiek met omringende waterbeheerders (A II 10) is reeds hiervoor onder "Inrichting" ingegaan. Ook voor het thema "Afstemming beheersing op het grondwaterbeheer" (A II 6) is geen onderzoeksvoorstel geformuleerd. Bij de behandeling in bijlage 3 is onderscheid gemaakt tussen onderzoeksvragen voor landbouwgronden en voor natuurterreinen. De vragen voor landbouwgronden sluiten aan bij het thema "Peilafwijking en schade landbouwgrond" (A II 4) en die voor natuurterreinen bij het thema "Peilbeheersing natuurgebieden" (C II 1).

#### Onderhoud

Voor de twee vanuit de waterschappen aangedragen onderzoeksthemas zijn drie onderzoeksvorstellen geformuleerd. Twee voorstellen hebben betrekking op onderzoek naar het bepalen van de oeverstabiliteit en het ontwikkelen van technieken om erosie en afkalving tegen te gaan. Het derde voorstel betreft de ontwikkeling van speciale onderhoudsapparatuur.

### 4.2.2 Kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

#### Beheersing

Voor het thema "Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater" zijn twee onderzoeksvorstellen geformuleerd. Een voorstel betreft onderzoek naar parameters voor grondwaterkwaliteitsprocessen in verband met het kwantificeren van de effecten van de inlaat

van gebiedsvreemd water. Het andere voorstel is gericht op het kwantificeren van de stikstofomzetting (denitrificatie) door waterbodems.

#### Onderhoud

Voor het thema "Baggerophoping, verwijdering en verwerking" zijn twee onderzoeksvorstellen gedaan, waarvan één gericht is op onderzoek naar het stofgedrag in bagger en één op de selectie van geschikte stortlocaties. Voor het thema "Oeverbeschermingsmaterialen" wordt geen aanvullend onderzoek noodzakelijk geacht, omdat naar verwachting het huidige onderzoek binnen 1 à 2 jaar zal resulteren in voor de waterbeheerders bruikbare informatie die de behoefte dekt.

#### 4.2.3 Ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

##### Inrichting

In totaal zijn zes onderzoeksvorstellen geformuleerd, waarvan het merendeel onderzoek betreft naar de ecologische aspecten van vorm, loop en dimensies van waterlopen. Deels blijkt reeds zoveel kennis beschikbaar te zijn, dat operationalisering mogelijk is, zij het dat een risico-analyse uit oogpunt van onderhoud en peilbeheersing gewenst is. Daarnaast is procesgericht onderzoek noodzakelijk ter verdere onderbouwing van ecologische inrichtingsaspecten. Twee onderzoeksvorstellen betreffen de ecologische aspecten van inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen. *Waar?* *— hebbe...*

##### Beheersing

Voor het thema "Peilbeheersing in natuurgebieden" (C II 1) is geen additioneel onderzoek geformuleerd, omdat in het kader van het Natuurbeleidsplan de komende jaren reeds een grote inspanning zal worden geleverd ten behoeve van het ecologisch onderbouwen van het waterbeheer in natuurgebieden. Voor het taakveld "Beheersing" zijn drie voorstellen voor onderzoek gedaan. Een voorstel betreft de relatie landbouw-natuur en wel speciaal de hydrologische aspecten van inundatie van natuurterreinen. Twee voorstellen betreffen de ecologische aspecten van bergingsvijvers en zandvangen, zoals ook reeds vermeld onder "Inrichting".

##### Onderhoud

Alle zes onderzoeksvorstellen zijn reeds onder het taakveld "Inrichting" besproken. Vier voorstellen hebben betrekking op klein en groot onderhoud van waterlopen en zijn identiek aan de voorstellen met betrekking tot de ecologische aspecten van vorm, loop en dimensionering van waterlopen. Twee voorstellen

hebben betrekking op de ecologische aspecten van inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen.

#### 4.2.4 Automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Met betrekking tot de automatiseringsproblematiek zijn drie onderzoeksvoorstellen geformuleerd. Een voorstel is gericht op onderzoek naar de eisen aan de automatisering, die voortvloeien uit de informatisering van de waterschappen. De twee overige voorstellen hangen samen met het toenemend gebruik van de computer in het waterbeheer en betreffen het testen van computercodes en het gebruikersvriendelijk maken van computercodes. Voor het thema "Verzameling en be- en verwerking van basisgegevens" is geen voorstel voor onderzoek gedaan, omdat over dit thema voldoende bekend is voor toepassing in de praktijk.

#### 4.2.5 Kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer

Voor dit taakveld zijn twee onderzoeksvoorstellen geformuleerd. Een ervan heeft betrekking op de kostentoedeling voor wateraanvoer en één op de vereenvoudiging van de omslagberekening. Voor het thema "Waarde natuur t.o.v. belang landbouw" (E 3) is geen voorstel voor onderzoek gedaan. In bijlage 3 is aangegeven dat methodieken om tot een afweging te komen van het landbouw- en het natuurbelang in ontwikkeling zijn of reeds beschikbaar zijn. Waar het vaak aan ontbreekt is gebiedsspecifieke gegevens om een afweging te kunnen uitvoeren. Op onderdelen ontbreekt het weliswaar soms aan proceskennis, maar hierop is reeds bij andere thema's ingegaan.

#### 4.3 Resumé

De inventarisatie van de beschikbare kennis voor de onderzoeksthema's, die voortvloeien uit de enquête naar de onderzoeksbehoefte van de waterschappen, is uitgevoerd door gesprekken met deskundigen. Op basis van deze gesprekken is door het onderzoeksteam nagegaan:

- of voor de praktijk van het waterbeheer reeds voldoende kennis beschikbaar is
- of aanvullend onderzoek voor het thema gewenst is en
- wat de aard van het onderzoek en de vereiste inspanning is.

Voor tien van de 37 thema's zijn geen voorstellen voor onderzoek gedaan omdat:

- reeds voldoende kennis voor de praktijk van het waterbeheer beschikbaar is of binnen enkele jaren beschikbaar komt;



- het gebiedsspecifiek onderzoek betreft zodat het gemeenschappelijke karakter ontbreekt of
- de onderzoeksbehoefte reeds gedekt wordt door de andere thema's.

Voor 75% van de thema's werd de onderzoeksbehoefte van de waterschappen door de deskundigen onderschreven. In totaal zijn voor 27 thema's 37 onderzoeksvoorstellen geformuleerd, waarbij per voorstel de onderzoeksinspanning is geschat en het type onderzoek (methodenontwikkeling, operationeel onderzoek en procesmatig onderzoek) is gekarakteriseerd. De totaal geschatte onderzoeksbehoefte bedraagt ca. 67 mensjaar, waarvan de verdeling over het type onderzoek ongeveer als volgt is:

- 20% voor methodenontwikkeling
- 30% voor operationeel onderzoek en
- 50% voor procesgericht onderzoek.

De verdeling van de totaal gewenste onderzoeksinspanning over de onderzoeksterreinen bedraagt:

- |  |     |
|--|-----|
| - kwantiteitsbeheer  | 50% |
| - kwaliteitsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer      | 20% |
| - ecologische aspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer    | 20% |
| - automatiseringsaspecten in relatie tot het kwantiteitsbeheer | 5%  |
| - kosten, baten en belang in relatie tot het kwantiteitsbeheer | 5%. |

## 5 URGENTIEBEPALING EN SYNTHESE

### 5.1 Inleiding

De inhoud van dit hoofdstuk zal worden toegelicht aan de hand van figuur 1, die schematisch de gevolgde werkwijze in beeld brengt. Uitgaande van de onderzoeksbehoefte van de waterschappen (hoofdstuk 3) is per thema de beschikbare kennis geïnventariseerd door raadpleging van deskundigen. Dit heeft voor het merendeel der thema's geresulteerd in de formulering van onderzoeksvoorstellen (hoofdstuk 4). In dit hoofdstuk zullen deze voorstellen per thema geconfronteerd worden met de door de waterschappen naar voren gebrachte prioriteit voor onderzoek binnen elk thema (zie tabel 2). Deze confrontatie zal resulteren in urgente en minder urgente onderzoeksvoorstellen. De wijze waarop de urgentie van onderzoeksvoorstellen wordt bepaald, zal worden toegelicht in 5.2. In 5.3 zal worden nagegaan of de urgentiekenning nog dient te worden bijgesteld als gevolg van recente beleidsontwikkelingen en de in deze studie toegepaste werkwijze en in 5.4 zal een bespreking plaats vinden van de "zeer urgente" onderzoeksvoorstellen.

### 5.2 Urgentiebepaling

Voor de urgentiebepaling is uitgegaan van de in tabel 2 aangegeven belangstelling van de waterschappen per thema. De mate van urgentie is gebaseerd op twee criteria: - het percentage van de waterschappen dat voor een onderzoeksthema onderzoekswensen naar voren heeft gebracht en - het percentage van de waterschappen dat een hoge prioriteit toekent aan onderzoek voor een thema (het aantal ++). Een toelichting op de gebruikte klasse-indeling "zeer urgent", "urgent" en "weinig urgent" wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3. Klassen voor de urgentiebepaling van de onderzoeksvoorstellen op basis van de door de waterschappen getoonde belangstelling en aangegeven prioriteit voor een thema.

CRITERIUM 1	CRITERIUM 2	KLASSE-INDELING
Percentage waterschappen met belangstelling	Percentage waterschappen met hoge prioriteit	Indien voldaan wordt aan criterium 1 of criterium 2
50% of meer	25% of meer	zeer urgent
meer dan 25% en minder dan 50%	meer dan 12,5% minder dan 25%	urgent
25% of minder	12,5% of minder	weinig urgent

De op deze wijze vastgestelde urgentie van de onderzoeksbehoefte vanuit de waterschappen voor de onderzoeksthema's is opgenomen in tabel 4. De onderzoeksthema's die als "zeer urgent" zijn gekwalificeerd en de onder dat thema vallende urgente voorstellen voor onderzoek zijn met vette letter getypt.

### 5.3 Synthese

In verband met de invloed op de urgentietoekenning zal nu worden stilgestaan bij de volgende twee onderwerpen:

- de eventuele beleidsontwikkelingen in het waterbeheer na de enquête van de onderzoeksbehoefte;
- het samenbrengen van meerdere onderzoekswensen van waterschappen in een thema en de invloed op de hieruit afgeleide urgentie (zie 3.4).

In principe is het mogelijk dat door beleidsontwikkelingen sinds de enquête naar de onderzoeksbehoefte van de waterschappen de urgentie van thema's kan veranderen. Voor de problematiek van de wateraanvoer (A I 3) lijkt dit het geval. In het kader van het Natuurbeleidsplan is bestrijding van de verdroging van natuurterreinen via wateraanvoer naar het omringende landbouwgebied een reële mogelijkheid. Volgens het "Plan van aanpak beperking ammoniak-emissie van de landbouw", uitgebracht door de ministeries van LNV en VROM, wordt het inregenen of verregenen van dunne mest voor grasland als een mogelijke maatregel gezien. Met name voor gronden met een geringe draagkracht, waar injectie of toepassing van de zodebemester niet mogelijk is, vormen inregenen en verregenen vooralsnog de enige techniek om de ammoniak-emissie op gras tegen te gaan. Hiervoor zal, met name als het grondwater wordt gereserveerd voor hoogwaardige toepassingen, gebiedsvreemd water aangevoerd moeten worden. Op basis van de belangstelling vanuit de waterschappen voor wateraanvoervraagstukken op het terrein van de waterkwantiteit (tabel 2) zouden onderzoeksvoorstellen de kwalificatie "urgent" moeten hebben. Het is zeer goed mogelijk dat de kwantiteitsaspecten van wateraanvoer als zeer urgent zouden zijn beoordeeld, vanwege de recente beleidsontwikkelingen op het terrein van zowel waterbeheer als milieubeheer, als de enquête later zou zijn gehouden. Op grond van de hiervoor gegeven overwegingen is aan het thema "Bepaling wateraanvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik" in tabel 4 de beoordeling "zeer urgent" gegeven.

De wijze waarop de onderzoekswensen van de waterschappen in hoofdstuk 2 geaggregeerd zijn tot onderzoeksthema's heeft bij twee thema's tot gevolg dat onderzoeksvoorstellen in tabel 4 ten onrechte een hoge urgentie zouden krijgen. Dit geldt voor de twee thema's 'Verandering soort en schaal grondgebruik' en 'Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater'. Bij het thema 'Verandering soort en schaal grondgebruik' hebben de drie eerst

Tabel 4. Onderzoeksvoorstellen (P1, enz.) per thema met schatting van onderzoeksinspanning in mensjaren en vermelding van het type onderzoek (P = procesmatig; M = Methodenontwikkeling; O = Operationeel) en urgentie vanuit de waterschappen.

Onderzoeksvoorstellen	Inspanning	Type onderzoek	Urgentie vanuit waterschappen
<b>A</b> <u>KWANTITEITSBEHEER</u>			
<b>A I</b> INRICHTING			
<b>A I 1</b> <b>Bepaling afvoerfact. in afhank. van bodam, bodemontwik. en grondgebruik</b>			zeer urgent
P1: <i>Verbetering van de berekening van afvoerfactoren</i>	2	P	
P2: <i>Berekening afvoergedrag m.b.v. modellen</i>	1	O/M	
<b>A I 2</b> Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A I 3</b> <b>Bepaling water aanvoerfact. in afhank. van bodam bodemontwik. en grondgebruik</b>			zeer urgent
P3: <i>Relatie oppervlaktewater-grondwater</i>	3-5	P/M	
<b>A I 4</b> Externe afstemming beheersing			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A I 5</b> Optimale breedte onderhoudspaden			weinig urgent
P4: <i>Optimalisatiestudie inrichting en onderhoud waterlopen</i>	1-2	M	
<b>A I 6</b> <b>Verandering soort en schaal grondgebruik</b>			urgent
P5: <i>Verzameling veldgegevens en bepalen snelle afvoercomponent voor relatienotagebied, braakligging, bos</i>	3-5	P	
P6: <i>Verzameling afvoergegevens en bepalen afvoerprocessen stedelijk gebied</i>	1-2	P	
P7: <i>Bepaling afvoer van kasdek naar sloot voor kassengebied</i>	1-2	O	
P8: <i>Voorbeeldstudie naar verandering in aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied bij veranderend grondgebruik</i>	1	O	zeer urgent
<b>A I 7</b> Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A II</b> BEHEERSING			
<b>A II 1</b> Verfijning beheersing landbouwgronden			weinig urgent
P9: <i>Toepassing beschikbare modellen bij het peilbeheer</i>	1-2	O/M	
P10: <i>Gebruik van weersverwachting bij het peilbeheer</i>	1-2	M	
- <i>Relatie oppervlaktewater-grondwater (zie P3)</i>	3-5	P/M	
<b>A II 2</b> <b>Peilinstelling algemeen</b>			zeer urgent
- <i>Toepassing van beschikbare modellen bij het peilbeheer (zie P9)</i>	1-2	O/M	
- <i>Gebruik van weersverwachting bij het peilbeheer (zie P10)</i>	1-2	M	
- <i>Relatie oppervlaktewater-grondwater (zie P3)</i>	3-5	P/M	
<b>A II 3</b> Peilinstelling en oxidatie veenpakket			weinig urgent
P11: <i>Zakking veengronden Friesland</i>	1-2	P	
P12: <i>Toepassing rekenmodel zakking veengrond</i>	1-2	O	
<b>A II 4</b> Peilafwijking en schade landbouwgrond			urgent
P13: <i>Veldproeven en modellering schade peilafwijking</i>	3	M/P	
<b>A II 5</b> Grondwater in steden			weinig urgent
P14: <i>Bepaling grondwaterstandsfluctuaties in stedelijk gebied</i>	1-2	P	
<b>A II 6</b> Afstemming beheersing op grondwaterbeheer			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A II 7</b> Bepaling verdeling neerslag in tijd en plaats			weinig urgent
P15: <i>Methodeontwikkeling en haalbaarheidsstudie neerslagbepaling m.b.v. radar</i>	2-3	M	
<b>A II 8</b> Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A II 9</b> Bepaling wateraanvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik			weinig urgent
- <i>Relatie oppervlaktewater-grondwater (zie P3)</i>	3-5	P/M	
<b>A II 10</b> Externe afstemming beheersing			weinig urgent
- <i>Geen</i>			
<b>A II 11</b> <b>Verandering soort en schaal grondgebruik</b>			zeer urgent
- <i>Verzameling veldgegevens en nader onderzoek naar het afvoergedrag van relatienotagebied, braakligging en bos (zie P5)</i>	3-5	P	
- <i>Verzameling afvoergegevens en bepalen afvoerprocessen stedelijk gebied (zie P6)</i>	1-2	P	
- <i>Bepaling afvoer en kasdek naar sloot voor kassengebied (zie P7)</i>	1	O	

Tabel 4. Vervolg (P = procesmatig; M = Methode ontwikkeling; O = Operationeel) en urgentie vanuit de waterschappen.

Onderzoeksvoorstellen	Inspanning	Type onderzoek	Urgentie vanuit waterschappen
- <b>Voorbeeldstudie naar verandering in aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied in afhankelijkheid van veranderend grondgebruik (zie P8)</b>	1	O	zeer urgent
A II 12 Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken P16: Methodenontwikkeling debietmeting P17: Procesonderzoek meandering en stromingsweerstand	1/4-1/2 2-3	O P	weinig urgent
A III ONDERHOUD			
A III 1 Erosie- en sedimentatieprocessen P18: Methodenontwikkeling bepaling oeverstabiliteit P19: Ontwikkelen van inrichtings-, beheersings- en onderhoudstechnieken om erosie/afkalving van oevers te kunnen beheersen	1/2 2-3	O O	urgent
A III 2 Apparatuur P20: Technische ontwikkeling onderhoudsapparatuur	1-2	O	urgent
<b>B KWALITEITSASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>			
<b>B I BEHEERSING</b>			
B I 1 Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater P21: Parameters voor grondwaterkwaliteitsprocessen P22: Waterbodem en stikstofomzettingen	2-3 4-5	P P	urgent
<b>B II ONDERHOUD</b>			
B II 1 <b>Baggerophoping, verwijdering en verwerking</b> P23: <b>Stofgedrag in bagger</b> P24: <b>Selectie stortlokaties</b>	5 1-2	P O	zeer urgent
B II 2 <b>Oeverbeschermingsmaterialen</b> - <b>Geen</b>			zeer urgent
<b>C ECOLOGISCHE ASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</b>			
<b>C I INRICHTING</b>			
C I 1 <b>Vorm, loop en dimensies waterloop</b> P25: <b>Risico-analyse inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen</b> P26: <b>Praktijkonderzoek (grootschalig) effecten inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen</b> P27: <b>Procesmatig onderzoek (fys.chem.biol.) effecten van inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen</b> P28: <b>Methode-ontwikkeling vullingspercentage waterlopen</b>	1-2 3-5 3-5 1/2-1	O/M O P O	zeer urgent
C I 2 Inrichting bergingsvijvers en zandvangen P29: Inventarisatie onderzoek P30: Procesmatig onderzoek naar mogelijkheden van ecologische inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen	1 3	O P	weinig urgent
<b>C II BEHEERSING</b>			
C II 1 Peilbeheersing natuurgebieden - <b>Geen</b>			urgent
C II 2 Onderlinge beïnvloeding natuurgebied-landbouwgebied P31: <b>De invloed van inundatieprocessen van oppervlaktewater op de hydrologische omstandigheden in natuurgebieden</b>	2-3	P	weinig urgent
C II 3 Beheersing bergingsvijvers en zandvangen - <b>Inventarisatie onderzoek (zie P29)</b> - <b>Procesmatig onderzoek naar mogelijkheden van ecologische inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen (zie P30)</b>	1 3	O P	weinig urgent

Tabel 4. Vervolg (P = procesmatig; M = Methode ontwikkeling; O = Operationeel) en urgentie vanuit de waterschappen.

Onderzoeksvoorstellen		Inspanning	Type onderzoek	Urgentie vanuit waterschappen
C III	<b>ONDERHOUD</b>			
C III 1	<b>Klein en groot onderhoud waterloop</b>			zeer urgent
-	<i>Risico-analyse inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen (zie P25)</i>	1-2	O/M	
-	<i>Praktijkonderzoek (grootschalig) effecten inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (zie P26)</i>	3-5	O	
-	<i>Procesmatig onderzoek (fys.chem.biol.) effecten van inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen (zie P27)</i>	3-5	P	
-	<i>Methode-ontwikkeling vullingspercentage waterlopen (zie P28)</i>	1/2-1	O	
C III 2	<b>Onderhoud bergingsvijvers en zandvangen</b>			weinig urgent
-	<i>Inventarisatie onderzoek (zie P29)</i>	1	O	
-	<i>Procesmatig onderzoek naar mogelijkheden van ecologische inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen (zie P30)</i>	3	P	
D	<b><u>AUTOMATISERINGSASPECTEN VAN HET KWANTITEITSBEHEER</u></b>			
D I	<b>Verzameling en be- en verwerking basisgegevens</b>			zeer urgent
-	<i>Geen</i>			
D 2	<b>Modelleren van het beheer</b>			zeer urgent
P32:	<i>Gebruikersvriendelijk maken van computercodes</i>	1-2	O	
D 3	<b>Algemeen</b>			urgent
P33:	<i>Testen computercodes</i>	1/3	O	zeer urgent
P34:	<i>Eisen informatisering waterschappen</i>	1-2	O/M	
E	<b><u>KOSTEN, BATEN EN BELANG VAN HET KWANTITEITSBEHEER</u></b>			
E 1	<b>Kostenverdeling wateraanvoer</b>			weinig urgent
P35:	<i>Vereenvoudiging kostentoedeling</i>	1	M	
P36:	<i>Kostentoedeling wateraanvoer</i>	1	O/M	
E 2	<b>Verdere ontwikkeling omslagberekening</b>			urgent
P37:	<i>Vereenvoudiging kostentoedeling (zie E 1)</i>	1	M	
E 3	<b>Waarde natuur t.o.v. belang landbouw</b>			urgent
-	<i>Geen</i>			

vermelde onderzoeksvoorstellen in tabel 4 betrekking op vrij specifieke onderzoekswensen, waarbij de ondersteuning voor de individuele onderzoekswens vanuit de waterschappen beperkt was. Het vierde voorstel, een 'Voorbeeldstudie naar verandering van aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied bij veranderend grondgebruik', dekt de gezamenlijke interesse wel. Met een regionaal hydrologisch model kunnen namelijk effecten van verschillende veranderingen in het grondgebruik worden gesimuleerd. Het tweede thema 'Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater' is heterogeen van inhoud en heeft geresulteerd in voorstellen voor onderzoek die achteraf niet gekarakteriseerd mogen worden als voorstellen met een groot gemeenschappelijk belang voor de waterschappen. Op basis van deze constatering kan de kwalificatie voor de twee onderzoeksvoorstellen daarom niet hoger zijn dan "urgent". De in deze paragraaf besproken commentaren zijn verwerkt in tabel 4.

#### 5.4 Zeer urgente onderzoeksvoorstellen

Veertien onderzoeksvoorstellen zijn als "zeer urgent" gekwalificeerd, namelijk:

Voor het kwantiteitsbeheer:

- Verbetering van de berekening van afvoerfactoren (procesond.)
- Berekening van het afvoergedrag met modellen (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)
- De relatie grondwater/oppervlaktewater ten behoeve van peilbeheersing (procesonderzoek/methodenontwikkeling)
- De relatie grondwater-oppervlaktewater bij wateraanvoer (procesonderzoek/methodenontwikkeling)
- Voorbeeldstudie naar verandering in aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied bij veranderend grondgebruik (operationeel onderzoek)
- Toepassing van beschikbare modellen bij het peilbeheer (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)
- Gebruik van de weersverwachting bij peilbeheer (methodenontwikkeling)

Voor de kwaliteitsaspecten:

- Stofgedrag in bagger (procesonderzoek)
- Selectie stortlokaties (operationeel onderzoek)

Voor de ecologische aspecten:

- Risico-analyse ten behoeve van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (operationeel onderzoek/methodenontwikkeling)
- Praktijkonderzoek naar de effecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (operationeel onderzoek)
- Procesgericht onderzoek naar effecten van inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen (procesonderzoek)
- Methodenontwikkeling voor de bepaling van het vullingspercentage van waterlopen met vegetaties (operationeel onderzoek)

Voor automatiseringsaspecten:

- Het gebruikersvriendelijk maken van computercodes

Voor het onderzoeksterrein 'Kosten, baten en belangenafweging' zijn geen voorstellen met een hoge urgentie.

Het zeer urgent geachte onderzoek voor het terrein "Kwantiteitsaspecten" omvat een onderzoeksinspanning van 9-13 mensjaar, waarbij de inspanning ongeveer gelijk verdeeld is over procesmatig onderzoek, operationeel onderzoek en methodenontwikkeling. De voorstellen hebben in belangrijke mate betrekking op een onderbouwing en verfijning van de berekeningen van aanvoer en afvoer ten behoeve van inrichtings- en peilbeheersvraagstukken.

Het zeer urgent geachte onderzoek voor "Waterkwaliteitsaspecten" heeft geheel betrekking op de baggerproblematiek en omvat een inspanning van 6-7 mensjaar. Het bestaat voor tweederde deel uit procesgericht onderzoek en voor eenderde deel uit operationeel onderzoek.

Voor het terrein "Ecologische aspecten" beslaat het zeer urgent geachte onderzoek een inspanning van ca. 7-13 mensjaar. Hiervan is ongeveer de helft bestemd voor operationeel onderzoek en de andere helft voor procesgericht onderzoek. In zeer beperkte mate wordt methodenontwikkeling noodzakelijk geacht. De voorstellen hebben vrijwel allen betrekking op de ecologische effecten van inrichtings- en onderhoudsmaatregelen.

Op het terrein "Automatiseringsaspecten" bestaat het urgent geachte onderzoek alleen uit operationeel onderzoek ten behoeve van het gebruikersvriendelijk maken van computercodes, waarvoor een onderzoeksinspanning is geschat van 1-2 mensjaar per computercode.

De totaal geschatte onderzoeksinspanning voor het "zeer urgent" geachte onderzoek bedraagt 23-35 mensjaar. Indien voor de salariskosten de tarieven van de Directie Landbouwkundig Onderzoek voor schaal 8-10 worden gehanteerd, zijnde f 126.000,-, dan bedragen de onderzoekskosten bij uitvoering van het "zeer urgente" onderzoek globaal f 3.0 a f 4.5 miljoen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met bij het onderzoek eventueel benodigde apparatuur.

## 5.5 Resumé

De urgentie is bepaald van de onderzoeksvoorstellen, die geformuleerd zijn op basis van de onderzoeksbehoefte van de waterschappen. Per thema is de urgentie van de onderzoeksvoorstellen afgeleid uit de belangstelling van de waterschappen op basis van twee uitgangspunten:

- het percentage van de waterschappen dat voor een thema een onderzoeksbehoefte kenbaar heeft gemaakt en



- het percentage van de waterschappen dat onderzoek voor het thema een hoge prioriteit heeft gegeven.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de onderzoeksvoorstellen ingedeeld in de klassen: zeer urgent, urgent en weinig urgent. Veertien onderzoeksvoorstellen zijn als zeer urgent gekwalificeerd. De totaal geschatte onderzoeksinspanning voor de zeer urgente voorstellen bedraagt 23-35 mensjaar of f 3.0 a f 4.5 miljoen, waarvan ca. eenderde benodigd is voor onderzoek aan ecologische aspecten, eenderde aan kwantiteitsaspecten en eenderde aan waterkwaliteits- en automatiseringsaspecten.

## AANHANGSEL 1

Aan Waterschappen verzonden informatie betreffende de programmeringsstudie

WATERSCHAPPEN EN ONDERZOEK, GEZIEN VANUIT HET KWANTITEITSBEHEER"

## I INLEIDING

Het begrip waterkwantiteitsbeheer kan worden omschreven als de beheersing van de hoeveelheid oppervlaktewater in het gebied van het waterschap. De kwantiteitsbeheerder vervult in dit kader een of meerdere van de volgende taken: wateraf- en aanvoer, peilbeheer en tegengaan van verzilting door middel van doorspoelen. Het kwantiteitsbeheer dient zodanig te worden gevoerd dat de daarbij betrokken belangen zo goed mogelijk worden gediend. Deze belangen monden uit in verschillende eisen die de grondgebruikers aan het waterbeheer stellen.

In de laatste jaren voltrekken zich allerlei veranderingen op het technische en maatschappelijk vlak. Het inzicht in de wijze waarop we met lucht, bodem en water moeten omgaan is zich drastisch aan het wijzigen. Dat komt omdat processen die zich in lucht, bodem en water afspelen en de samenhang die er tussen bestaat, beter bekend zijn geworden en doordat in de maatschappij het besef is gegroeid dat we zorgvuldiger met het natuurlijk milieu dienen om te gaan.

Onder invloed van deze ontwikkelingen ziet de waterkwantiteitsbeheerder zich geconfronteerd met veranderingen in de betrokken belangen en de daaruit voortvloeiende eisen die aan het waterbeheer gesteld worden. Aanvankelijk richtte het kwantiteitsbeheer zich met name op de bewoonbaarheid en de bruikbaarheid van de bodem, in het bijzonder de agrarische sector. Ook andere functies van de bodem hebben in de loop van de tijd meer aandacht gekregen, waarbij te denken valt aan de belangen van bos, natuur en landschap. Bovendien heeft de toename van de behoefte aan water tevens het accent gelegd op het gebruik dat de mens van het water zelf maakt voor doeleinden als drinkwatervoorziening, visserij, recreatie e.d.

De grotere complexiteit heeft geleid tot het inzicht dat integraal waterbeheer noodzakelijk is. Dit is ook het centrale thema van de Derde Nota Waterhuishouding. Integraal Waterbeheer wil zeggen een samenhangend waterbeheer, waarbij de samenhang niet alleen beperkt blijft tot de waterhuishouding zelf (oppervlaktewater/grondwater, kwaliteit/kwantiteit), doch zich ook tot andere beleidsterreinen uitstrekt, met name op het gebied

van de ruimtelijke ordening, natuur en milieu en landbouw. Integraal waterbeheer vraagt om een samenspel tussen waterbeheerders onderling, maar uitdrukkelijk ook een samenspel tussen waterbeheerders en andere overheidsinstanties. Voor de kwantiteitsbeheerder betekent dit dat een verbrede kijk op de uitvoering van taken noodzakelijk is.

In opdracht van de Unie van Waterschappen wordt een inventarisatie verricht van vragen die binnen de waterschappen leven op het terrein van het kwantiteitsbeheer. Deze inventarisatie zal een overzicht moeten opleveren van de schaal waarop dit zich voordoet en de urgentie ervan. Als bepaalde onderzoeksvragen leven bij meerdere kwantiteitsbeheerders, kan dit een reden zijn om aandacht te besteden aan de gezamenlijke onderzoeksbehoefte.

Deze notitie is een inleiding op de problematiek en nodigt de waterkwantiteitsbeheerder uit om vanuit de eigen praktijkervaring mee te denken.

## II OPBOUW NOTITIE

Om aan de verschillende eisen te kunnen voldoen, dient de kwantiteitsbeheerder te beschikken over een adequate inrichting van de waterhuishoudkundige infrastructuur, waarmee vervolgens door een goede beheersing en een goed onderhoud de belangen van de betrokkenen worden gediend. Deze drie taakvelden vallen samen onder de noemer beheer. Op welke wijze het beheer zal worden uitgevoerd dient te worden vastgelegd in een waterkwantiteitsbeheersplan. Om een goed beheer te kunnen voeren is kennis nodig op verschillende terreinen, te weten:

Proceskennis. Hiermee bedoelen we algemeen geldende hydrologische processen zoals grondwaterstroming en verdamping.

Kennis betreffende kosten en baten, die nodig is om een goede afweging van maatregelen te kunnen maken.

Algemeen-technische kennis. Dit is kennis op het gebied van de civiel-, cultuur- en electrotechniek en de werktuigbouwkunde.

De drie taakvelden inrichting, beheersing en onderhoud zijn in onderstaande tabel gecombineerd met de verschillende vormen van kennis. Aldus geschematiseerd ontstaan verschillende terreinen waarop bij de kwantiteitsbeheerder kennis aanwezig dient te zijn om de problemen die in het eigen waterschap spelen, op te lossen. In de tabel staat tevens aangegeven in welke paragraaf het betreffende onderdeel zal worden beschreven.

BEMEER				
	(Her-)Inrichting	Beheersing	Onderhoud	
	Proceskennis	Par. IIIa	Par. IVa	Par. Va
K E N	Gebiedsgebonden kennis	Par. IIIb	Par. IVb	Par. Vb
N I S	Kennis over kosten en baten	Par. IIIc	Par. IVc	Par. Vc
	Algemeen-technische kennis	Par. IIId	Par. IVd	Par. Vd

### III INRICHTING

De ruimtelijke versnippering van de verschillende belangengroepen en de verschillende eisen die ze aan de kwantiteitsbeheerder stellen, vragen om een gedetailleerde infrastructuur van waterlopen, peilbeheersingsmiddelen, bemalings- en inlaatpunten. Een goede inrichting is dus een eerste vereiste om de verschillende belangen te behartigen. De kennis die hiervoor nodig is valt uiteen in (zie tabel):

#### a) Proceskennis

Hierbij denken we aan waterhuishoudkundige relaties die in wezen in alle waterschappen spelen, zoals:

- de invloed van de neerslagverdeling over tijd en plaats op het verloop van de afvoer,
- de invloed van de stuwpeilveranderingen op de grondwaterstand,
- de invloed van de grondwaterstand op de verdamping/productie van gewassen,
- de relatie grondgebruik-afvoergedrag,
- de invloed van rioolwaterlozingen en overstorten op de afvoer,
- kennis over het vergaren en bewerken van topografische kennis,
- methodieken om afvoergedrag in relatie tot grondwaterstand te bepalen.

#### b) Gebiedsgebonden kennis

Met gebiedsgebonden kennis van de inrichting wordt bedoeld de informatie over een gebied die nodig is om tot een goede inrichting te komen, zoals kennis over:

- de verdeling van het huidig grondgebruik in het waterschap en de ontwikkeling ervan in de toekomst,
- en meer specifiek de huidige verdeling van verhard/niet verhard oppervlak en de ontwikkeling ervan in de toekomst,
- eisen van de gebruikers binnen deelgebieden ten aanzien van het te voeren waterbeheer en de consequenties daarvan voor de inrichting,
- onderlinge beïnvloeding van beheereenheden,
- kennis over de huidige en toekomstige doorvoer van water van buiten het waterschap liggende gebieden,
- bijdrage van onttrekkingen van grond- en oppervlaktewater en rioolwaterlozingen op de waterbalans van het gebied,
- de bijdrage van infiltratie en kwel aan de afvoer,
- de kwantitatieve aspecten van calamiteiten die zich in het waterschap voor kunnen doen.

#### c) Kennis over kosten en baten

Bij de (her-)inrichting moet een afweging worden gemaakt tussen de kosten die een waterschap moet maken voor (her-)inrichting, beheersing en onderhoud en de baten voor de betrokkenen. Hierbij moet soms gekozen worden tussen een 'goedkope' inrichting gecombineerd met een 'dure' beheersing en onderhoud versus een 'dure' inrichting met een 'goedkope' beheersing en onderhoud.

#### d) Algemeen-technische kennis

Als bekend is aan welke voorwaarden de inrichting moet voldoen, kan door toepassen van kennis op het gebied van de civiel-, cultuur- en electrotechniek en de werktuigbouwkunde de juiste dimensionering en uitvoering van waterlopen, kunstwerken en gemalen worden berekend. Hierbij is kennis nodig over o.a.:

- normen die worden gehanteerd bij het berekenen van de capaciteit van waterlopen, kunstwerken en gemalen,
- hydraulische karakteristieken van waterlopen, kunstwerken en gemalen, de toepassing van meet- en regelsystemen en de technische uitvoeringsmogelijkheden hierbij.

### IV BEHEERSING

Als de inrichting van het waterschap is gerealiseerd, bestaat de taak van het waterschap uit een goede beheersing van de waterkwantiteit. Met beheersing wordt hier bedoeld alles wat nodig is om met gebruik making van de waterhuishoudkundige infrastructuur (waterlopenstelsel, meet- en regelinstrumenten) de te verzorgen belangen zo goed mogelijk te dienen. Ook hierbij is kennis nodig op verschillende terreinen.

### a) Proceskennis

Veel van de punten die onder Inrichting zijn behandeld, zijn ook hier van toepassing, zoals:

- kennis over de relatie grondwaterstand-slootpeil,
- kennis over de invloed van het grondgebruik op de afvoer en waterbehoefte,
- kennis over processen die de stroming in het oppervlaktewater bepalen,

maar voor de beheersing is ook specifieke kennis nodig. We denken dan o.a. aan:

- kennis over (automatische) systemen waardoor op basis van directe meting sturing van de afvoeren en peilen mogelijk is,
- kennis over de koppeling van continue metingen aan een geautomatiseerd leggerbestand, waardoor een vrij directe controle op afvoeren en peilen mogelijk wordt,
- achtergrondkennis die nodig is voor de inrichting van een adequaat meetnet, bijvoorbeeld kennis van de statistiek en de automatisering,
- kennis over systemen (soft- en hardware) waarmee meetgegevens kunnen worden opgeslagen en het beheer kan worden geëvalueerd.

### b) Gebiedsgebonden kennis

Voor een goede beheersing is een belangrijke voorwaarde dat de kwantiteitsbeheerder weet aan welke eisen en normen hij moet voldoen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- kennis over de eisen die aan waterstromen en peilen en eventueel aan dimensies van watergangen, vanuit de verschillende belangengroepen worden gesteld en de daaruit voortvloeiende normen, waaraan de kwantiteitsbeheerder moet trachten te voldoen. Hierbij kan worden gedacht aan wensen vanuit de landbouw en het bos- en natuurbeheer.

Daarnaast is er kennis nodig over de praktijk van de waterbeheersing en de controle op een goede uitvoering ervan. Bijvoorbeeld:

- kennis over bergingskarakteristieken in het geval niet-stationaire berekeningen worden toegepast,
- kennis over noodzakelijke ingrepen op het terrein van het kwantiteitsbeheer, indien zich in het waterschap calamiteiten voordoen.

### c) Kennis over kosten en baten

Van specifieke maatregelen moeten de kosten en baten voor verschillende belangengroepen bekend zijn.

d) Algemeen-technische kennis

Dit betreft technische kennis die nodig is om de beheersings-taken goed te kunnen uitvoeren, bijvoorbeeld:

- kennis over de technische mogelijkheden van meet- en regel-techniek en automatisering,
- kennis over de instelling en bediening van stuwen, inlaten en gemalen op de aan/afvoerdebieten en peilen.

V ONDERHOUD

Om de waterhuishouding bij een bepaalde inrichting goed te kunnen beheersen is het nodig dat er een adequaat onderhoud plaatsvindt van de waterhuishoudkundige infrastructuur. Ook hiervoor is kennis nodig op verschillende terreinen.

a) Proceskennis

Het onderhoud van de waterbeheersingsmiddelen vereist een specifieke proceskennis, zoals o.a.:

- kennis over de invloed van het soort begroeiing op de afvoercapaciteit van watergangen,
- kennis over de invloed van het beheer van waterplanten op de aard van de begroeiing en de stromingsweerstand,
- kennis over de stabiliteit van taluds onder wisselende hydrologische omstandigheden,
- kennis over de invloed van drijfvuil op de afvoercapaciteit van watergangen, kunstwerken en gemalen,
- kennis over het inzetten van natuurlijke middelen zoals gras-karpers en oeverbeplanting op de plantengroei in en de onderhoudsfrequentie van waterlopen.

b) Gebiedsgebonden kennis

Om deze proceskennis in een bepaald waterschap om te kunnen zetten in werkelijk onderhoud is ook kennis nodig over voor een bepaald waterschap specifieke eigenschappen, bijvoorbeeld:

- kennis over erosiegevoeligheid, sedimentatiesnelheid en sedimenttransport,
- kennis over bodemsamenstelling in relatie tot de stabiliteit van waterlopen en onderhoudspaden,
- kennis over het voorkomen van kwelzones in relatie tot de stabiliteit van bekleding van waterlopen.

c) Kennis over kosten en baten

Bij het onderhoud speelt steeds de afweging een rol die gemaakt moet worden tussen kosten van onderhoud en baten voor de betrokkenen. Hierbij spelen zaken zoals:

- de bepaling van de juiste afschrijvingsperiode van machinepark, stuwen, kunstwerken en gemalen ter bepaling van de vaste kosten,
- kennis over de variabele kosten,
- kosten van verschillende technische mogelijkheden om het beheer te realiseren,
- relatie tussen de onderhoudsfrequentie en schade voor diverse belangengroepen.

#### d) Algemeen-technische kennis

Dit betreft technische kennis die voor een goed onderhoud nodig is zoals:

- soorten apparatuur en het bedieningsgemak en prestatie,
- onderhoudsgevoeligheid van de apparatuur.

## VI SAMENVATTING

Onder invloed van de technische en maatschappelijke ontwikkelingen wordt de waterkwantiteitsbeheerder geconfronteerd met veranderende eisen vanuit de verschillende belangen. Met een adequate inrichting, een goede waterbeheersing en een correct onderhoud kan hieraan worden voldaan. Hiervoor is kennis nodig op het terrein van hydrologische processen, gebiedskarakteristieken, kosten en baten en algemeen-technisch gebied. Om in te kunnen spelen op de vragen van de negentiger jaren en daarna is het noodzakelijk om na te gaan op welke gebieden behoefte bestaat aan meer kennis bij de waterschappen. Een goed overzicht van de gezamenlijke onderzoeksbehoefte op het gebied van het kwantiteitsbeheer ontbreekt momenteel. Om dit overzicht te verkrijgen heeft de Unie van Waterschappen opdracht gegeven tot het uitvoeren van een inventarisatie. Deze notitie geeft een globale beschrijving van de verschillende aspecten (zie matrix in Par II) van het kwantiteitsbeheer en dient als basis voor een gesprek met een aantal Technische Diensten. Een belangrijk aandachtspunt bij dit gesprek is ook de vraag of er behoefte bestaat aan een betere vertaling van reeds aanwezige kennis of dat meer onderzoek nodig is naar processen of dat de gebiedskennis en technische kennis meer aandacht vragen.



AANHANGSEL 2 Lopende en geplande onderzoeksprojecten volgens informatiebestand van SAMWAT en provinciale groepen COW (nummer achter thema geeft de onderzoeksinstelling aan)

A		KWANTITEITASPECTEN	
A I	INLEIDING		
A I 1	Bepaling afvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik	3, 39, 39, 54, 40, 1, 4, 37, 44, 5, 45, 48, 7, 7	
A I 2	Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats	3, 14, 14, 37, 41, 44	
A I 3	Bepaling aanvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik	14, 57, 49, 41, 41, 1, 1, 1, 41, 41, 41, 10	
A I 4	Externe afstemming beheersing		
A I 5	Optimale breede onderhoudspaden		
A I 6	Verandering soort en schaal grondgebruik	39, 39, 37, 8	
A I 7	Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken		
A II	BEHEERSING		
A II 1	Vorfijning beheersing landbouwgronden		
A II 2	Peilinstelling algemeen	41, 37, 41, 14, 5, 4, 39, 4, 5, 39, 1	
A II 3	Peilinstelling en oxidatie veenpakket	41, 14, 1, 1	
A II 4	Peilafwijking en schade landbouwgrond	5, 41, 20	
A II 5	Grondwater in steden	40	
A II 6	Afstemming beheersing op grondwaterbeheer	10, 41, 41	
A II 7	Bepaling verdeling neerslag in tijd en plaats	7, 41	
A II 8	Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats	3, 14, 14, 37, 41, 44	
A II 9	Bepaling aanvoerfact. in afhank. van bodem, bodemontwik. en grondgebruik	14, 57, 49, 2, 41, 41, 1, 1, 1, 41, 41, 10	
A II 10	Externe afstemming beheersing		
A II 11	Verandering soort en schaal grondgebruik	39, 39, 37, 8	
A II 12	Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken		
A III	ONDERHOUD		
A III 1	Erosie en sedimentatieprocessen	60, 48, 50	
A III 2	Apparatuur		
B		KWALITEITSASPECTEN	
B I	BEHEERSING		
B I 1	Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewatera	37, 14, 30, 41, 42, 58, 4, 55, 5, 37, 52, 50, 4, 41	
B II	ONDERHOUD		
B II 1	Baggerophoping, verwijdering en verwerking	40, 36, 36, 37, 20, 1, 61, 7, 14, 49, 2, 32, 32, 1, 41, 7	
C		ECOLOGISCHE ASPECTEN	
C I	INRICHTING		
C I 1	Vorm, loop en dimensies waterloop	45, 45, 45	
C I 2	Inrichting bergingsvijvers en zandvangen	11, 51	
C II	BEHEERSING		
C II 1	Peilbeheersing natuurgebieden	62, 3, 41, 43	
C II 2	Onderlijngen beïnvloeding natuurgebied-landbouwgebied	40, 41	
C II 3	Beheersing bergingsvijvers en zandvangen	11, 51	
C III	ONDERHOUD		
C III 1	Klein en groot onderhoud waterloop	37, 2, 2, 5, 41, 41, 43, 43, 43, 11, 63, 46	
C III 2	Onderhoud bergingsvijvers en zandvangen	11, 51	
D		AUTOMATISERINGASPECTEN	
D 1	Verzameling en be- en verwerking basisgegevens	14, 37, 38, 39, 9, 37, 38, 39, 33, 4, 43, 1, 41, 2	
D 2	Modelleren van het waterbeheer	4, 37, 37, 38, 41, 41, 37, 38, 20, 42, 55, 51	
D 3	Algemeen	39	
E		KOSTEN, DATEN EN BELANG	
E 1	Kostenverdeling wateraanvoer		
E 2	Verdere ontwikkeling opslagberekening	5, 20, 37, 47	
E 3	Waarde natuur t.o.v. belang landbouw	41	
1	Provincie Friesland	33	Z-Holland
2	Groningen	34	Zeeland
3	Drente	35	N-Brabant
4	Overijssel	36	Limburg
5	Gelderland	37	RWS/DBW
6	Flevoland	38	RIZA
7	Utrecht	39	RIJP
8	N-Holland	40	LD
9	Z-Holland	41	SC
10	Zeeland	42	WL
11	N-Brabant	43	DGV/TNO
12	Limburg	44	LU
13	PWS Friesland	45	Adviesgroep Vegetatiebeheer
14	Groningen	46	CABO
15	Drente	47	TU Delft
16	Overijssel	48	Wtsch De groote Waard
17	Gelderland	49	Wtsch Fieverwaard
18	Flevoland	50	Wtsch De Aa
19	Utrecht	51	Wtsch De Dommel
20	N-Holland	52	Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch
21	Z-Holland	53	Hoogheemraadschap Rijnland
22	Zeeland	54	Hoogheemraadschap Delfland
23	N-Brabant	55	Zulveringschap Overijssel
24	Limburg	56	Zulveringschap Holl. eilanden en waarden
25	RWS Friesland	57	Vewin
26	Groningen	58	Iwaco
27	Drente	59	Techn. Werkgroep Hydrol. Samenwerk. West-Brabant
28	Overijssel	60	Hoogheemraadschap West-Brabant
29	Gelderland	61	Gemeente Rotterdam
30	Flevoland	62	RIN
31	Utrecht	63	Zulveringschap N-Brabant
32	N-Holland		

## AFKORTINGEN van ONDERZOEKINSTELLINGEN en DIENSTEN

CABO	Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
COW	Coördinatie Overleg Waterbeheer (prov. groepen)
DBW/RIZA	Dienst Binnenwateren/Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater
DGV-TNO	Dienst Grondwaterverkenning TNO
IKG-AT	Informatie- en kenniscentrum Akker- en Tuinbouw
IMAG	Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LD	Landinrichtingsdienst
LJ(W)	Landbouwuniversiteit (Wageningen)
RIN	Rijks Instituut voor Natuurbeheer
RIJP	Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders
SBB	Staatsbosbeheer
SC	Staring Centrum
SAMWAT	Samenwerking op het gebied van het onderzoek ten behoeve van het waterbeheer
VEWIN	Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland
WL	Waterlooppkundig laboratorium

## AANHANGSEL 3

Overzicht per onderzoeksthema van de probleemstelling, de beschikbare kennis, het gewenste onderzoek en de typering van de onderzoeksvoorstellen. De beschikbare kennis, het gewenste onderzoek en de schatting van de vereiste onderzoeksinspanning zijn mede tot stand gekomen op basis van gesprekken met deskundigen.

Per thema wordt in deze bijlage de volgende informatie gegeven

- Themanummer: zoals vermeld in tabel 2.
- Onderzoeksterrein, taakveld en thema: zoals in tabel 2.
- Geraadpleegde deskundigen en de instellingen waar ze werkzaam zijn (zie voor gebruikte afkortingen: bijlage 2).
- Probleemstelling
- Beschikbare kennis
- Gewenst onderzoek, aanvullend ten opzichte van het lopende en geplande onderzoek.
- Soort onderzoek, onderverdeeld naar: Operationeel onderzoek, Methodenontwikkeling en Procesmatig onderzoek.
- Vereiste inspanning in mensjaren

A I 1

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
 Taakveld: Inrichting  
 Onderzoeksthema: Bepaling afvoerfactoren in afh. van bodem,  
 bodemontwikkeling en grondgebruik  
 Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel(SC)

---

#### Probleemstelling

Waterbeheersingsplannen worden ontworpen met gebruikmaking van normen voor waterafvoer in bepaalde maatgevende situaties. Deze normen zijn enigszins gedifferentieerd naar bodem en hoogteligging. In de praktijk blijken deze normen niet altijd te voldoen.

#### Beschikbare kennis

Naar de bepaling van afvoerfactoren in relatie tot bodemtype en hoogteligging is m.n. in de vijftiger en zestiger jaren veel onderzoek verricht, resulterend in algemeen toepasbare en toegepaste normen. Er resteren nog een aantal vraagpunten:

- moeten afvoeren in de zomerperiode worden betrokken bij de bepaling van afvoerfactoren;
- moeten afvoeren tijdens dooiperiodes niet bij de bepaling worden betrokken;
- leidt het gebruik van zwaardere machines en andere teeltwijzen niet tot een verandering in de frequentie van optreden van hoge afvoeren ( Bijv. maispercelen in het najaar);
- is de methodiek van het gebruik van normen niet te vervangen door maatwerk.

#### Gewenst onderzoek

Nagaan of het betrekken van de afvoeren tijdens zomerperiodes en tijdens dooi leidt tot andere afvoercharacteristieken. Hiervoor dienen historische afvoergegevens te worden geevalueerd. Daarnaast is uitbreiding van kennis van processen tijdens dooi noodzakelijk (o.a. door literatuurstudie). Ook moet het proces van oppervlakteafvoer nader worden onderzocht, vooral m.b.t. de ruimtelijke variabiliteit en de invloed van bewerking en berijding. Momenteel zijn regionale modellen beschikbaar waarmee de gehele hydrologische cyclus van een gebied kan worden nagebootst. Hiermee kan het afvoergedrag bij verschillende omstandigheden worden vastgesteld, waaronder die van bepaalde, maatgevende situaties. Aldus kan worden nagegaan of de methode van het gebruik van afvoerfactoren kan worden verbeterd c.q. vervangen door toepassing van gebiedsspecifieke modellen.

---

#### 1. 'Verbetering van de berekening van afvoerfactoren'

Soort onderzoek: Procesonderzoek  
 Vereiste inspanning: 2 mensjaar

#### 2. 'Berekening afvoergedrag m.b.v. modellen'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek/Methodenonderzoek  
 Vereiste inspanning: 1 mensjaar

A I 2 en A II 8

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
Taakveld: Inrichting en beheersing  
Onderzoeksthema: Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd  
en plaats  
Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel(SC)

---

#### Probleemstelling

Bij de waterhuishoudkundige inrichting en beheersing van het landelijke gebied moet rekening worden gehouden met herkomst, aard en omvang van kwel en wegzijging. In de regel wordt hiermee onvoldoende rekening gehouden, vooral omdat het meestal ontbreekt aan voldoende gedetailleerde gegevens.

#### Beschikbare kennis

De theoretische kennis om de kwel of wegzijging te kunnen berekenen is voldoende. Op regionale schaal is aan de hand van o.a. isohypsenkaarten en gegevens over de geohydrologische opbouw de grootte van de kwel of wegzijging redelijk te bepalen. Problemen doen zich voor als uitspraken moeten worden gedaan op lokale schaal, vooral t.a.v gebieden met natuurlijke waarden. Op deze schaal zijn ook de dynamische aspecten van kwel of wegzijging (verschillen in zomer- en wintersituatie) meestal onvoldoende bekend. Er lopen echter diverse onderzoeken waarin aan dit aspect expliciet aandacht wordt geschonken.

#### Gewenst onderzoek

De resultaten van de lopende onderzoeken dienen te worden afgewacht. Het vereiste onderzoek is gebiedsspecifiek en heeft daardoor een gering gemeenschappelijk belang.

---

Onderzoeksvoorstellen: n.v.t.

## A I 3 en A II 9

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
 Taakveld: Inrichting en beheersing  
 Onderzoeksthema: Bepaling aanvoer(factoren) in relatie tot bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik  
 Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel (SC)

---

## Probleemstelling

Wateraanvoer kan worden gebruikt voor peilhandhaving, berekening of doorspoeling. Voor elk van deze bestemmingen zijn normen beschikbaar waarmee de maatgevende aanvoerintensiteit kan worden vastgesteld. In een aantal gevallen leidt het gebruik van deze normen (aanvoerfactoren) tot over- of onderdimensionering van het aanvoerstelsel. Bij het operationale beheer wordt in de regel maximaal tegemoet gekomen aan de aanvoerbehoefte van de landbouw. De vraag is wat de schade is als (tijdelijk) niet aan de maximale behoefte wordt tegemoet gekomen.

## Beschikbare kennis

De benodigde aanvoer voor doorspoeling en berekening is goed te bepalen, mits de omvang van de berekening of de zoutbelasting bekend is. De benodigde aanvoer voor peilhandhaving is meestal onvoldoende bekend, omdat de hoeveelheid water die vanuit de waterlopen infiltreert, onvoldoende bekend is. De oorzaak hiervan is dat de gebiedsspecifieke kennis over de relatie tussen grond- en oppervlaktewater onvoldoende is. Welke schade ontstaat als tijdelijk niet aan de maximale watervraag wordt voldaan is moeilijk te kwantificeren. Zie hiervoor beschrijving van thema A II 4: "Peilafwijkingen en schade Landbouwgrond".

## Gewenst onderzoek

Onderzoek naar de mogelijkheden om aan de hand van gegevens over de geohydrologische opbouw en de geometrie van het waterlopenstelsel de interactie tussen grond- en oppervlaktewater vast te stellen. Verificatie van de afgeleide relaties aan de hand van veldgegevens is noodzakelijk. Het gebruik van geografische informatiesystemen is een voorwaarde.

---

 'Relatie oppervlaktewater-grondwater'

Soort onderzoek: Procesonderzoek/methodenonderzoek

Vereiste inspanning: 3-5 mensjaar

A I 4 en A II 10

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
Taakveld: Inrichting en beheersing  
Onderzoeksthema: Externe afstemming beheersing  
Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel (SC)

---

**Probleemstelling**

In het geval de stroomgebiedsgrenzen van een waterschap niet aansluiten bij de beheersgrenzen, dient afstemming plaats te vinden met andere waterbeheerders.

**Beschikbare kennis**

Het betreft hier vooral een bestuurlijk probleem. In technische zin levert dit onderzoeksthema geen behoefte aan extra onderzoek op.

**Gewenst onderzoek**

N.v.t.

A I 5 en A III 2

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
 Taakvelden: Inrichting en onderhoud  
 Onderzoeksthema's: Optimale breedte onderhoudspaden (A I 5) en  
 Apparatuur (A III 2)  
 Geraadpleegde deskundige(n): Ing W.B.M. Arts (IMAG)

---

#### Probleemstelling

Onder dit thema valt de vraag in hoeverre onderhoudspaden nodig zijn en wat de optimale breedte ervan is. Ook vragen met betrekking tot de ontwikkeling van speciale apparatuur voor het onderhoud van waterlopen vallen hieronder. De wens voor de ontwikkeling van speciale apparatuur komt voort uit een intensiever beslag op de grond (vooral in kasgebieden en stedelijke gebieden) en de wens om op een milieuvriendelijke wijze met de waterlopen om te gaan.

#### Beschikbare kennis

Door het IMAG is van 1975 tot 1985 intensief onderzoek gedaan naar de technische aspecten van het onderhoud van waterlopen, met name het functioneren van onderhoudspaden en onderhoudsapparatuur. Geconcludeerd is dat onderhoudsapparatuur het beste, om financiële redenen (ontwikkelingskosten), aan kan sluiten bij het op dat moment op de markt zijnde machinepark. De optimale breedte van het onderhoudspad hangt nauw samen met de te gebruiken apparatuur.

#### Gewenst onderzoek

Bij het voor dit thema uit te voeren onderzoek zal het bepalen van de optimale breedte van het onderhoudspad onderdeel uit moeten maken van een bredere optimalisatiestudie. Binnen de randvoorwaarden die vanuit de functies van de waterloop (waterafvoer en peilbeheersing, ecologische en recreatieve functie) zijn vastgesteld, zullen de financiële, juridische, en logistische consequenties van verschillende wijzen van inrichting en onderhoud van waterlopen moeten worden nagegaan en keuzes moeten worden gemaakt. De keuzes spreken zich ook uit over de dimensies van het onderhoudspad en de te gebruiken of ontwikkelen onderhoudsapparatuur. Zie ook het thema 'Klein en groot onderhoud waterloop' (C III 1). De vereiste onderzoeksinspanning voor de technische ontwikkeling van de onderhoudsapparatuur zal afhangen van de mate waarin de eisen die aan de onderhoudsapparatuur worden gesteld, afwijken van het traditionele machinepark. Er zijn al vele technieken voorhanden en uitgetest en de technische mogelijkheden lijken vooralsnog geen beperkende factor.

---

'Optimalisatie inrichting en onderhoud waterlopen'

Soort onderzoek: Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaren

'Technische ontwikkeling onderhoudsapparatuur'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaren

A I 6 en A II 11

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsbeheer  
 Taakvelden: Inrichting en beheersing  
 Onderzoeksthema: Verandering soort en schaal grondgebruik  
 Geraadpleegde deskundige(n): Ir. F.H.M. van de Ven (DBW/RIZA),  
 Ing. K.E. Wit(SC).

---

#### Probleemstelling

Met de verandering in het soort en de schaal van het grondgebruik wordt bedoeld:

- een wijziging in het grondgebruik via relatienotagebied, braakligging en bosaanplant
- de uitbreiding van het stedelijk gebied en
- de uitbreiding van de glastuinbouw.

De vraag is of deze veranderingen leiden tot andere uitgangspunten voor het kwantiteitsbeheer.

#### Beschikbare kennis

Kennis over de invloed van relatienotagebieden en uitbreiding van het areaal bos is voor een groot deel te putten uit bestaande kennis omtrent natuur- en bosterreinen. Deze is echter, wat de hydrologie betreft, beperkt. Bij braakligging van terreinen zal er vaak toch sprake zijn van een begroeiing in de vorm van een groenbemester. De hydrologische aspecten van een dergelijk gewas zijn niet uitvoerig onderzocht. Daarnaast zullen de waterbalansposten van gebieden met braakligging, van relatienotagebieden en gebieden waar bos wordt aangeplant, veranderen, waarbij met name de kennis over de snelle afvoercomponent beperkt is. Er is een duidelijk onderscheid te maken tussen het stedelijk gebied en het kassengebied. Voor het kassengebied zijn de afvoerprocessen door de drain- en slootstelsels voldoende bekend. Over de processen die een rol spelen bij de afvoer van het water vanaf het kasdek naar de sloot is de kennis beperkter. Verder is het met modellen voorspellen van de afvoeren uit deze gebieden methodisch geen probleem. Het probleem is hier het ontbreken van meetgegevens. Voor het stedelijk gebied is er op hydraulisch gebied over de kunstmatige afvoersystemen voldoende bekend. Over de grondwaterstromingscomponent is echter weinig bekend. De kennis over deze systemen is daarbij erg schaalafhankelijk. Op de schaal van een overstort met achterliggend gebied (ca 5-20 ha) is voldoende bekend. Op een micro-schaal (1m<sup>2</sup>) of macro-schaal (hele stadswijken of steden) is de kennis gering.

#### Gewenst onderzoek

Om de kennis over de hydrologie van relatienotagebieden, terreinen met braakligging en bosarealen te vergroten zijn op de eerste plaats veldgegevens nodig. Om de kennis omtrent de snelle afvoer te vergroten is nader onderzoek nodig naar de achterliggende processen via veldonderzoek. Met betrekking tot de gevolgen van uitbreiding van het kassengebied voor de waterhuishouding en het waterbeheer dienen meetgegevens te worden verzameld (zie ook D1). Deze kunnen dan gebruikt worden om afvoermo-



dellen te calibreren. Met betrekking tot de uitbreiding van het stedelijk gebied zou het accent meer moeten liggen op het procesmatig onderzoek naar de relatie tussen kunstmatige afvoerstelsels en het aandeel van de onverzadigde en verzadigde grondwaterstroming. Daarbij zouden deze processen meer aandacht moeten krijgen op micro- en macroschaal. Waardevolle informatie over de veranderingen in aard en schaal van het grondgebruik voor inrichtings- en beheersvraagstukken kan worden verkregen door een voorbeeldstudie, waarbij gebruik wordt gemaakt van een regionaal hydrologisch model voor de simulatie van de waterhuishoudkundige effecten

---

'Verzameling veldgegevens en bepalen snelle afvoercomponent voor relatienotagebieden, braakligging, bos'.

Soort onderzoek: Procesmatig onderzoek

Vereiste inspanning: 2-4 mensjaren

'Verzameling afvoergegevens en bepalen afvoerprocessen stedelijk gebied'

Soort onderzoek: Procesmatig onderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaren

'Bepaling afvoer van kasdek naar sloot voor kassen gebied'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaren

'Voorbeeldstudie naar verandering in aanvoer- en afvoergedrag van een stroomgebied bij veranderend grondgebruik'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 2 mensjaren

A I 7

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
Taakveld: Inrichting  
Onderzoeksthema: Ontwikkelen hydraulische rekentechnieken  
Geraadpleegde deskundigen: Van Voorthuizen (Fa. Spaans Bepkok);  
de Raed (Fa. Janssen en Venneboer)

---

#### Probleemstelling

De theorie waarmee vijzelgemalen worden ontworpen is gebaseerd op een artikel van de Hr Muyskens uit de dertiger jaren. Deze theorie moet wellicht kritisch worden gezien.

#### Beschikbare kennis

Sinds het artikel van de Hr Muyskens zijn vooral praktijkproeven ingezet om de karakteristieken van diverse vijzelontwerpen en opstellingen in de praktijk te testen. In de praktijk zijn de verschillen in uitvoering groot. Fundamentele onderzoeken naar het functioneren van vijzelgemalen zijn daarom minder efficiënt. Incidenteel is er in het kader van afstudeerprojecten iets aan gedaan.

#### Gewenst onderzoek

Vijzelgemalen functioneren al lange tijd naar tevredenheid. De problemen liggen hierbij meer op het productietechnische vlak dan op het ontwerptechnische vlak. Praktisch onderzoek aan vijzelgemalen vindt plaats door de producenten ervan. Deze problemen zijn veelal lokatiespecifiek.

---

Soort onderzoek: n.v.t.

## A II 1 en A II 2

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
 Taakveld: Beheersing  
 Onderzoeksthema's: Verfijning beheersing landbouwgronden (A II 1)  
 en Peilinstelling algemeen (A II 2)  
 Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel (SC)

---

## Probleemstelling

Het instellen van zomer- en winterpeilen (in het algemeen het peilbeheer) geschiedt in de praktijk veelal op basis van ervaring. Daarbij wordt de hoogte van het open waterpeil vooral bepaald door de laagste plekken binnen een peilvak. De vraag is wat de effecten zijn voor de grondwaterstanden op de hogere gronden als met deze laagste plekken minder rekening wordt gehouden (zowel bij het ontwerp als het beheer). Ook wordt als probleem ervaren dat niet goed bekend is wat de invloed is van de hoogte van het winterpeil op de grondwaterstanden in de zomer. Naast deze specifieke problemen wordt in het algemeen de kennis omtrent het effect van het peilbeheer op de waterhuishouding van het beheersgebied (uitgedrukt in grondwaterstanden en/of de vochtvoorraad in de onverzadigde zone) als onvoldoende ervaren. Erkend wordt dat een goede peilbeheersing moet inspelen op de actuele hydrologische omstandigheden. Bij gebrek aan voldoende kennis is dit echter moeilijk te realiseren.

## Beschikbare kennis

De theoretische kennis over het effect van veranderingen in de open waterstanden op de grondwaterstand en de vochtvoorziening van gewassen is voldoende. Het ontbreekt in de regel aan onvoldoende invoergegevens. In een aantal gevallen zijn de gegevens wel bekend, maar onvoldoende toegankelijk. In het recente verleden is door het ICW een methode ontwikkeld waarmee, m.b.v. een een-dimensionaal simulatiemodel, beheersregels zijn af te leiden voor elke specifieke situatie. Daarbij wordt het streefpeil of de gewenste aanvoer op elk moment gedurende het jaar gekoppeld aan gemeten of gesimuleerde grondwaterstanden of vochtvoorraden in de wortelzone. Deze methode is ook ingebracht in modellen voor de regionale waterhuishouding. Toepassing van deze modellen in de praktijk is nog problematisch, niet alleen omdat daarvoor veel gegevens beschikbaar moeten zijn, maar ook omdat de genoemde modellen niet gebruikersvriendelijk genoeg zijn. Methodisch kunnen de ontwikkelde modellen worden verbeterd door het expliciet rekening gaan houden met deterministische en stochastische informatie over de meteorologische omstandigheden gedurende de periode waarover de effecten van het peilbeheer zich uitstrekken (betrekken van de weersverwachting in real-time modellen). Door de provincie Gelderland wordt gewerkt aan een methode om voor een aantal periodes in het jaar de nat- en droogteschade van verschillende grondwaterstandsverlopen vast te stellen, in afhankelijkheid van meteorologische omstandigheden, bodem en bodemgebruik. M.b.v. deze zgn. schadefuncties kan het meest gewenste grondwaterstandsverloop voor elke situatie worden vastgesteld. Indien het effect van verandering van

het open waterpeil op de grondwaterstand bekend is, kan het peilbeheer worden geoptimaliseerd.

#### Gewenst onderzoek

Om de ontwikkelde modellen te kunnen toe passen ter ondersteuning van het dagelijkse waterbeheer dient allereerst te worden nagegaan of een dergelijk modeltoepassing past in het proces van informatisering. De volgende vraag is of volstaan kan worden met een een-dimensionale aanpak of dat moet worden overgegaan tot toepassing van een regionaal model. Daarvoor moeten vuistregels worden afgeleid. Met behulp van regionale modellen kan ook worden nagegaan wat de effecten zijn als het beheer minder wordt afgestemd op de laagste plekken. Daarnaast dienen de modellen meer gebruikersvriendelijk te worden gemaakt, met inbegrip van een ondersteuning in de vorm van een expert-achtig systeem. Zie hiervoor ook onderzoeksthema 'Modelleren van het beheer' (D 2). De kwaliteit van de middellange-termijn weersvoorspellingen (3- 5 dagen) is sterk verbeterd. Nagegaan moet worden of dit mogelijkheden biedt om daarmee de kwaliteit van het peilbeheer te verbeteren.

---

#### 'Toepassing van modellen bij het peilbeheer'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek/methodenonderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

#### 'Gebruik van weersverwachtingen (en stochastische weersinformatie) bij het peilbeheer'

Soort onderzoek: Methodenonderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

A II 3

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Peilinstelling en oxydatie veenpakket

Geraadpleegde deskundige(n): Ir. J.W. Bakker (SC)

---

#### Probleemstelling

Het oppervlaktewaterbeheer in veengebieden is van grote invloed op de waterhuishouding van veengronden en daarmee samenhangende processen, zoals zakking van het maaiveld. De vraag is of door slootpeilmanipulatie deze processen kunnen worden beïnvloed en zo ja, hoe de dagelijkse peilbeheersing daarop moet worden afgestemd.

#### Beschikbare kennis

In de zestiger jaren is door Schothorst (ICW) onderzoek verricht naar de zakking van veengronden in het veenweidegebied. Dit onderzoek is overgenomen door J.W. Bakker. In dit onderzoek wordt de maaiveldszakking, die gescheiden kan worden in zakking ten gevolge van consolidatie, krimp en oxidatie bestudeerd. Het uiteindelijke doel is om een rekenmodel te ontwikkelen waarmee de zakking van veengronden als gevolg van waterhuishoudkundige maatregelen kan worden voorspeld. Het onderzoek is in de afrondingsfase en medio 1990 kan waarschijnlijk op een zeer groot deel (schatting = 80%) van de vragen een antwoord worden gegeven. Voor het Zuid-Hollandse veengebied is de kennis het grootst, voor het Friese veengebied minder groot.

#### Gewenst onderzoek

De kennis over zakking van veengronden in het Friese veengebied dient verder te worden uitgebreid.

---

#### 'Zakking veengronden Friesland'

Soort onderzoek: Procesmatig

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

#### 'Toepassing rekenmodel zakking veengrond'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

A II 4

---

 Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Peilafwijking en schade landbouwgrond

 Geraadpleegde deskundige(n): J.Th.M. Huinink M.Sc. (IKC-AT),  
 Ir. J.M.P.M. Peerboom (SC);
 

---

#### Probleemstelling

Over de effecten van (tijdelijke) over- en onderschrijding van gewenste oppervlaktewaterpeilen op landbouwgewassen is weinig bekend. In de praktijk wordt daarom gestreefd naar het zoveel mogelijk vermijden van over- en onderschrijden van deze peilen, ongeacht de actuele hydrologische situatie. De streefpeilen zijn daarbij ontleend aan algemeen geldende normen. De vraag is of deze normen niet moeten worden herzien door meer procesmatig onderbouwde relaties.

#### Beschikbare kennis

Er is op dit gebied modelmatig onderzoek verricht door de PWS Noord-Holland en door het SC samen met de Provincie Gelderland. Door het SC en de Provincie Gelderland zijn schadefuncties opgezet en uitgetest op een proeflokatie. Het model wordt verder uitgewerkt door de provincie en de LU. Doelstelling is het bereiken van een relatief eenvoudige methode waarmee de waterbeheerder de bedrijfseconomische schade die bij een bepaald beheer in de landbouw optreedt, kan bepalen. Hierbij is essentieel dat dit in voldoende mate van ruimtelijk en temporeel detail kan gebeuren. De schadebepaling kan gebruikt worden bij het optimaliseren van het oppervlaktewaterpeilbeheer. Ook hier blijft de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater een probleem (zie thema's A I 3 en A II 9).

#### Gewenst onderzoek

De relatie peiloverschrijding-fysische schade moet verder worden nagegaan door middel van veldproeven. De modellering van de processen, die de fysische- en bedrijfseconomische schade bepalen, moet verder worden verbeterd en voor diverse situaties geverifieerd. Bij het toepassen van de modeluitkomsten in de praktijk zal de betrouwbaarheid van de modellen van doorslaggevende betekenis zijn. Dit vereist uitgebreide verificatie en veldproeven.

---

 'Veldproeven en modellering schade peilafwijking'

Soort onderzoek: Methodenontwikkeling/Procesmatig onderzoek

Vereiste inspanning: 3 mensjaren

A II 5

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten  
Taakveld: Beheersing  
Onderzoeksthema: Grondwater in steden  
Geraadpleegde deskundige(n): Ir. F.H.M. van de Ven (DBW/RIZA)

---

#### Probleemstelling

De grondwaterstandsfluctuatie in stedelijke gebieden wordt beïnvloed door het peilbeheer in het buitengebied. De vraag is of over deze interactie en de grondwaterstandsfluctuatie in stedelijk gebied voldoende bekend is.

#### Beschikbare kennis

Over de hydraulica van stedelijke drainage is in theorie voldoende bekend. Over het aandeel van de grondwaterstromingscomponent in de afvoer en de processen die de grondwaterstandsfluctuatie bepalen, is echter weinig bekend. Kennis over de invloed van het peilbeheer in het buitengebied op de grondwaterstandsfluctuatie in het stedelijk gebied ontbreekt vrijwel volledig (zie ook A I 6).

#### Gewenst onderzoek

Er is onderzoek nodig naar de processen die de grondwaterstroming en grondwaterstandsfluctuatie in het stedelijk gebied bepalen, waarbij de interactie tussen grondwaterstroming en drainafvoer belangrijk is. Het ontbreekt op de eerste plaats aan meetgegevens.

---

'Bepaling grondwaterstandsfluctuaties stedelijk gebied'

Soort onderzoek: Procesmatig

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaren

## A II 6

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Afstemming beheersing op grondwaterbeheer

Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel(SC)

---

### Probleemstelling

In het kader van Integraal Waterbeheer wordt het in toenemende mate noodzakelijk dat het oppervlaktewaterbeheer wordt afgestemd op het grondwaterbeheer en vice versa, m.n. in zandgebieden. Het probleem is echter dat de wederzijdse afhankelijkheid meestal onvoldoende bekend is, of dat onvoldoende bekend welke de meest gewenste hydrologische situatie van het beïnvloede systeem is.

### Beschikbare kennis

De theoretische kennis om de wederzijdse beïnvloeding tussen grondwater en oppervlaktewater, in termen van grondwaterstanden en waterbalanstermen, te kwantificeren, is voldoende. Het ontbreekt meestal aan kennis omtrent de relevante geohydrologische parameters, in het bijzonder de interactie tussen grond- en oppervlaktewater. Voor de eisen die landbouwkundig gebruik stelt aan de meest gewenste grondwaterstanden: zie thema 'Peilinstelling algemeen' (A II 2). Voor afstemmingsproblemen ontbreekt het onder dit thema vooral aan kennis over de gevolgen van wateroverlast voor de landbouw (zie A II 4). De eisen die natuurgebieden stellen aan de meest gewenste grondwaterstanden en kwelsituatie is nog zeer onvolledig. In het kader van het SWNBL-onderzoek wordt hieraan gewerkt. In het kader van het Natuurbeleidsplan zal de komende vier jaar een inspanning geleverd moeten worden aan de onderbouwing van het waterbeheer in relatie tot de natuurontwikkelingsdoelstelling (zie C II 1). Oppervlaktewaterbeheer kan een methode zijn om de gevolgen van grondwateronttrekkingen (gedeeltelijk) te compenseren. Op dit gebied zijn vele haalbaarheidsstudies uitgevoerd. Het 'Espelosche Broek'-project in Salland is het enige voorbeeld hoe het dagelijkse beheer van het oppervlaktewater kan worden afgestemd op de grondwateronttrekkingen t.b.v. de drinkwatervoorziening of hoe de grondwateronttrekkingen worden afgestemd op de actuele waterhuishoudkundige toestand van de landbouwgronden. Om de onderlinge afstemming te verbeteren zijn verschillende afwegingsmethoden toepasbaar (zie E 3). In het kader van diverse regionale studies is (of wordt) op dit terrein voldoende expertise verzameld.

### Gewenst onderzoek

Bij het thema 'Peilafwijking en schade landbouwgrond' (A II 4) is aanvullend onderzoek geformuleerd. Bij het thema 'Peilbeheersing natuurgebieden' (C II 1) wordt aangegeven dat ten behoeve van natuurterreinen in het kader van het Natuurbeleidsplan de komende vier jaar een inspanning geleverd zal moeten worden.

---

Onderzoeksvoorstellen: n.v.t.



## A II 7

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Bepaling verdeling neerslag in tijd en plaats

Geraadpleegde deskundige(n): Dr. Ir. Tj.A. Buishand (KNMI),  
Ir. J.N.M. Stricker (LU)

---

### Probleemstelling

De vraagstelling is gericht op de mogelijkheid om de verdeling van de neerslag in tijd en plaats met een vrij grote mate van ruimtelijk en temporeel detail te bepalen, om daarop met de peilbeheersing in te kunnen spelen.

### Beschikbare kennis

Wat betreft de invloed van de trekrichting van buien op de verdeling van de neerslag is er onderzoek gedaan in Engeland. De resultaten van deze studie zijn ook beperkt toepasbaar in Nederland. Bij de LU (Vakgroep Hydrologie, Bodemnatuurkunde en Hydraulica) wordt onderzoek gedaan naar de nauwkeurigheid waarmee de neerslag kan worden gemeten met behulp van radarbeelden. Het doel van deze studie is het verkrijgen van een stuk gereedschap en een methode waarmee het waterbeheer kan worden verbeterd. De gemeente Rotterdam maakt gebruik van radarbeelden om de afvoer uit het stedelijk gebied beter te kunnen beheersen. De resultaten zijn positief. Dit is mede te danken aan het feit dat de rioolafvoer en de oppervlaktewaterafvoer uit het stedelijk gebied snel reageert (geringe berging). Hierdoor kunnen de invoergegevens, die met de radarbeelden worden verkregen, direct gekoppeld worden aan de afvoer.

### Gewenst onderzoek

Het onderzoek op de Nieuwlanden is ten tijde van deze rapportage in de fase van de eerste interpretatie van de meetgegevens en zal naar verwachting over circa 2 jaar zijn afgerond. Gesteld wordt dat de nauwkeurigheid van de neerslagbepaling aan de hand van radarbeelden die uiteindelijk haalbaar zal zijn, bepalend is voor de bruikbaarheid voor de waterbeheerder. Opstarten van een haalbaarheidsstudie zal dienen af te hangen van de behaalde resultaten. De gemeente Rotterdam denkt dat de methode die zij hanteren ook bruikbaar is voor waterschappen. Hierbij zal echter moeten worden nagegaan wat het effect is van de grotere bergingscapaciteit waarmee de waterschappen te maken hebben.

---

'Methodeontwikkeling en haalbaarheidsstudie neerslagbepaling met behulp van radar'.

Soort onderzoek: Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 2-3 mensjaar

---

**A II 8**

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Bepaling verdeling kwel en wegzijging in tijd en plaats

Zie A I 2.

---

**A II 9**

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Bepaling wateraanvoerfactoren in afhankelijkheid van bodem, bodemontwikkeling en grondgebruik.

Zie A I 3.

---

**A II 10**

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Externe afstemming beheersing

Zie A I 4.

---

**A II 11**

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Verandering soort en schaal grondgebruik

Zie A I 6.

---

**A II 12**

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Ontwikkelen van hydraulische rekentechnieken

Zie A I 7.

A III 1

---

 Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Onderhoud

Onderzoeksthema: Erosie en sedimentatieprocessen

 Geraadpleegde deskundige(n): Ir D. Boels (SC)
 

---

#### Probleemstelling

Diverse processen, die de erosie van oevers en sedimentatie van sediment bepalen, zijn redelijk bekend. Bij erosie is onderscheid te maken tussen uitschuring van oevers met name in bochten door de waterstroming in de waterloop zelf en afkalving van oevers ontstaan door snelle daling van het peil in de waterloop. De vraag is hoe door onderhoud (en peilbeheersing) ongewenste processen kunnen worden voorkomen.

#### Beschikbare kennis

Er is op het terrein van erosie en sedimentatie al veel onderzoek uitgevoerd door o.a. het WL. Procesmatig is er veel over bekend. Ook op het terrein van de oeverstabiliteit in relatie tot peildaling is procesmatig veel bekend. Onderzoekslacunes liggen op de praktische toepassing van deze kennis in de praktijk.

#### Gewenst onderzoek

De ontwikkeling van methodes die te gebruiken zijn om voor een specifiek geval het probleem te kunnen analyseren. De verdere ontwikkeling van inrichtings-, beheersings- en onderhoudstechnieken en materialen om erosie, sedimentatie en afkalving te kunnen beheersen.

---

 'Methode-ontwikkeling bepaling oeverstabiliteit'.

Soort onderzoek: Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1/2 mensjaar;

'Ontwikkelen van inrichtings-, beheersings- en onderhoudstechnieken om erosie/afkalving van oevers te kunnen beheersen'

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 2-3 mensjaren

A III 2

---

Onderzoeksterrein: Kwantiteitsaspecten

Taakveld: Onderhoud

Onderzoeksthema: Apparatuur

Zie A I 5.

B I 1

---

 Onderzoeksterrein: Kwaliteitsaspecten

Taakveld: Beheersing

Onderzoeksthema: Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater

Geraadpleegde deskundige(n): drs. N.M. de Rooij (WL),

ir. P. Groenendijk (SC), ir. J. Drent (SC),

 ir. J.H.A.M. Steenvoorden (SC)
 

---

## Probleemstelling:

Verschillende problemen zijn hier aan de orde. Het eerste probleem betreft de beheersing van de kwaliteit van het oppervlaktewater in verband met de invloed van het grondwater en de inlaat van gebiedsvreemd water. Andere problemen zijn hoe men komt tot de keuze van stuurparameters voor een doorspoelbeleid en hoe een calamiteitenscenario tot stand komt.

## Beschikbare kennis

Voor de vaststelling van de invloed van het grondwater is kennis nodig over de regionale waterhuishouding en de bronnen van verontreiniging die van belang zijn. In het algemeen is op deze terreinen voldoende proceskennis aanwezig en kan in concrete situaties worden volstaan met de verzameling van gebiedsspecifieke data. Ten aanzien van de invloed van landbouw op de kwaliteit van oppervlaktewater is zeer recent een STORA-rapport uitgebracht. Bij de inlaat van gebiedsvreemd water gaat het om de effecten in oppervlaktewater en grondwater. Een eerste benadering van deze problematiek kan zijn om met behulp van waterkwaliteitsmodellen te berekenen hoever het gebiedsvreemde water binnendringt in het oppervlaktewater- en grondwatersysteem en zich mengt met het gebiedseigen water ( zie C II 1, C II 2 en A II 6).

Vervolgens kan de vraag aan bod komen wat de gevolgen zijn voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, zoals de gehalten aan N en P, zware metalen en macro-ionen. In grondwater spelen vooral chemische processen een rol, in oppervlaktewater eveneens biologische processen. Theoretische kennis over de optredende processen is veelal wel aanwezig, wat veelal ontbreekt is informatie over de waarden van parameters die deze processen sturen. Wat betreft oppervlaktewater is vooral in grotere wateren ervaring opgedaan. Ten behoeve van oppervlaktewateren in het landelijk gebied wordt momenteel door SC en LU onderzoek gedaan naar stikstofomzettingsprocessen in oppervlaktewater, met name de rol van waterbodems daarbij. Vanwege het belang voor de eutrofieringsbestrijding dient dit onderzoek te worden geïntensiveerd. Ten behoeve van een doorspoelbeleid dient allereerst bekend te zijn wat de functie is die aan het betreffende oppervlaktewater is toegekend. Hieruit kunnen waterkwaliteits-eisen worden afgeleid waarop het waterbeheer gericht moet worden, bijv. nutrient-, zuurstof- of chloridegehalte. Er zijn oppervlaktewaterkwaliteitsmodellen beschikbaar, die echter aangepast dienen te worden voor de specifieke regionale situatie. Deze modellen kunnen eveneens worden gebruikt voor het doorrekenen van calamiteiten ten behoeve van het opstellen van scenario's voor het beheer.

**Gewenst onderzoek:**

Onderzoek naar bodemkenmerken van ondergrondmaterialen en de vertaling ervan naar procesparameters voor de beschrijving van de grondwaterkwaliteitsveranderingen. Hiervoor dienen schudexperimenten of kolomexperimenten te worden uitgevoerd. Stikstoffluxen op het grensvlak water-sediment dienen te worden gekwantificeerd. Uitvoering in kolomexperimenten, proefsloten en in praktijksituaties.

---

**'Parameters voor grondwaterkwaliteitsprocessen'**

Soort onderzoek: procesonderzoek  
Vereiste inspanning: 2-3 mensjaar

**'Waterbodem en stikstofomzettingen'**

Soort onderzoek: procesonderzoek  
Vereiste inspanning: 4-5 mensjaar

B II 1

---

 Onderzoeksterrein: Kwaliteitsaspecten

Taakveld: Onderhoud

Onderzoeksthema: Baggerophoping, verwijdering en verwerking

Geraadpleegde deskundige(n): drs. N.M. de Rooij (WL)

**Probleemstelling:**

De baggerproblematiek wordt deels bepaald door de baggervoorraad en het gehalte aan verontreinigende stoffen. De kern van het probleem is het gedrag van de stoffen in de bagger in het oppervlaktewater en eventueel na storten de gevolgen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

**Beschikbare kennis**

De vormingssnelheid van bagger en de mate van verontreiniging van de bagger zijn sterk afhankelijk van lokale en regionale omstandigheden. Voor wateren in het landelijk gebied zal deze informatie vooral verkregen moeten worden door veldwaarnemingen en chemische analyse. Er is vrij veel theoretische kennis aanwezig over het gedrag van stoffen in bodem en water. Onzekerheid bestaat er echter over reaktiemechanismen die op langere termijn spelen, waaronder de afbreekbaarheid van organische microverontreinigingen. Het lange termijn aspect is vooral van belang voor grondwater, omdat beïnvloedingsprocessen in grondwatersystemen spelen over termijnen van tientallen tot duizenden jaren. Voor het lage deel van Nederland is een model ontwikkeld om de gevolgen van baggeropslag in zandwinputten te screenen. Om hiermee te kunnen werken dient men veel ervaring te hebben. Fundamenteel onderzoek vindt momenteel plaats naar fysische transportverschijnselen op de overgang van waterbodem en oppervlaktewater. In een later stadium dient deze kennis gecombineerd te worden met de kennis over het gedrag van stoffen.

**Gewenst onderzoek:**

Onderzoek is gewenst naar het gedrag van stoffen in de bagger en op het grensvlak van bagger en oppervlaktewater. Zeer urgent is de selectie van geschikte lokaties voor het storten van bagger op basis van hydrologische, bodemchemische en ecologische criteria.

---

 'Stofgedrag in bagger'.

Soort onderzoek: procesmatig

Vereiste inspanning: 5 mensjaar

'Selectie stortlokaties'.

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

B II 2

---

Onderzoeksterrein: Kwaliteitsaspecten

Taakveld: Onderhoud

Onderzoeksthema: Oeverbeschermingsmaterialen

Geraadpleegde deskundige(n): ir. D. Luijendijk (DBW/RIZA)

---

#### Probleemstelling

Oeverbeschermingsmaterialen, zoals slakken en geïmpregneerd hout, kunnen een bron van verontreiniging zijn voor oppervlaktewater en waterbodems. De vraag is welke materialen en conserveringsmethoden de voorkeur verdienen vanwege de milieueffekten.

#### Beschikbare kennis

Over de afgifte van zware metalen en fluoride door slakken zijn gegevens bekend. Binnen waterschappen maakt men veelal weinig gebruik van slakken, maar meer van geïmpregneerd hout. Dit hout is een bron van verontreiniging voor polycyclische aromaten, naast andere bronnen zoals: scheepvaart, auto's, recreatievaart en hemelwater. De polycyclische aromaten vormen voor de waterbeheerders vooral een probleem sinds de recente verlaging van de norm voor waterbodems. Op beleidsniveau wordt aan de problematiek van geïmpregneerd hout gewerkt middels overleg met de bedrijfstak van de ministeries van VROM en V en W. De betrokkenheid van het ministerie van VROM vloeit vooral voort uit de bodembeschermingsproblematiek rondom impregneerbedrijven.

De Dienst Wegen en Waterbouw van DBW/RIZA houdt zich bezig met de ontwikkeling van alternatieven, zoals:

- de materialen die gebruikt kunnen worden voor oeverbescherming
- de mate waarin hout moet worden geïmpregneerd
- de gewenste samenstelling van het impregneermiddel

Op een termijn van 1 tot 2 jaar mogen resultaten van deze studie worden verwacht.

Gewenst onderzoek:

n.v.t.

---

Onderzoeksvoorstellen: n.v.t.



C I 1 en C III 1

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten

Taakvelden: Inrichting en onderhoud

Onderzoeksthema: Vorm, loop en dimensies van de waterloop (C I 1)  
en klein en groot onderhoud waterloop (C III 1)

Geraadpleegde deskundige(n): Ir. R.H. Pitlo (Adviesgroep  
Vegetatiebeheer LU), Dr. E.P.H. Best (CABO)

---

#### Probleemstelling

Bij dit thema spitst de vraagstelling zich toe op de relatie tussen de vorm, de loop en de dimensies van de waterloop en de functies die de waterloop moet vervullen. Dit zijn: de waterafvoer- en peilbeheersingsfunctie en de ecologische functie, waarbij de nadruk hier ligt op de ecologische functie.

#### Beschikbare kennis

Bij de Adviesgroep Vegetatiebeheer van de LU lopen diverse projecten, waarin men in praktijkproeven de ontwikkeling van de vegetatie in relatie tot vorm en klein onderhoud registreert. Bij het CABO is het onderzoek meer procesmatig gericht en spitst zich toe op fysische en chemische processen en de effecten op water- en oevervegetatie.

#### Gewenst onderzoek

Toepassing van de op de instituten opgedane kennis is afhankelijk van het risico dat de waterbeheerders wensen te lopen. Het is daarom noodzakelijk om risicoanalyses uit te voeren naar de gevolgen van veranderingen in inrichting, beheer en onderhoud van de waterlopen. Op het onderhouds- en inrichtingstechnische vlak zijn de eerste resultaten klaar voor een grootschalig praktijkonderzoek. Bij de invoering van bepaalde onderhoudstechnieken in de praktijk zal een methode moeten worden ontwikkeld om op een handzame en betrouwbare manier de hoeveelheid waterplanten in de waterloop (vullingspercentage) te bepalen. Een verdere onderbouwing van inrichting en onderhoud door onderzoek naar achterliggende processen is nodig.

---

'Risico-analyse inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen'

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek/Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar

'Praktijkonderzoek (grootschalig) effecten inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen'

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek

Vereiste inspanning: 3-5 mensjaar

'Procesmatig onderzoek (fys., chem., biol.) effecten inrichting, beheersing en onderhoud waterlopen'

Soort onderzoek: Procesmatig onderzoek

Vereiste inspanning: 3-5 mensjaren

'Methode-ontwikkeling vullingspercentage waterlopen'

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek

Vereiste inspanning: 1/2-1 mensjaar

C I 2, C II 3 en C III 2

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten

Taakvelden: Inrichting, beheersing en onderhoud

Onderzoeksthema: Inrichting, beheersing en onderhoud van  
bergingsvijvers en zandvangen

Geraadpleegde deskundige(n): Ing. W. Boiten (LU), Ing. B. van  
Zutphen (Waterschap De Dommel), Ir. R.H. Pitlo  
(Adviesgroep Vegetatiebeheer LU), Drs. W.P. Knaapen (SC)

---

#### Probleemstelling

De invloed van inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen op de ecologische potentie ervan is onvoldoende bekend.

#### Beschikbare kennis

De hydraulische en civieltechnische kennis op dit gebied is groot. De kennis over de ecologische mogelijkheden is voor een deel aanwezig, maar is zeker niet voldoende. Er is wel enige kennis aanwezig over vegetatiemogelijkheden in hoog dynamische milieus, zoals bij reservoirs (stuwmeren), uiterwaarden en helofytenfilters. Deze kennis moet echter geïnventariseerd worden en toepasbaar gemaakt voor bergingsvijvers. Zandvangen vormen een veel minder dynamisch milieu. De kennis die aanwezig is over de inrichting, beheersing en onderhoud van waterlopen zal voor een deel op zandvangen toegepasbaar zijn.

#### Gewenst onderzoek

Inventarisatie van het onderzoek dat op dit en aanverwante terreinen is uitgevoerd zal een deel van de vragen kunnen beantwoorden. Voor een totale optimalisatie van het beheer van zandvangen en bergingsvijvers is echter aanvullend procesonderzoek nodig.

---

#### 'Inventarisatie onderzoek'.

Soort onderzoek: Operationeel onderzoek

Vereiste inspanning: 1 mensjaar

'Procesmatig onderzoek naar mogelijkheden van ecologische inrichting, beheersing en onderhoud van bergingsvijvers en zandvangen'

Soort onderzoek: Procesmatig

Vereiste inspanning: 3 mensjaar

C II 1

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten  
Taakveld: Beheersing  
Onderzoeksthema: Peilbeheersing natuurgebieden  
Geraadpleegde deskundige(n): Drs. R.H.Kemmers (SC),  
Drs. P. Schipper (SBB)

---

#### Probleemstelling

De hoogte van de in te stellen oppervlaktewaterpeilen in en om natuurterreinen heeft invloed op de ecologische waarden in de natuurterreinen. De vraag is of ecologisch onderbouwde richtlijnen voor het waterbeheer kunnen worden gegeven.

#### Beschikbare kennis

Voor de vertaling van veranderingen in het waterbeheer naar gevolgen voor natuur, ontbreekt nog vrij veel fundamentele kennis. Door de Studiecommissie Waterbeheer, Natuur Bos en Landschap (SWNBL) is een methodiek ontwikkeld om veranderingen in grondwaterstand en waterkwaliteit te vertalen in gevolgen voor natuur. De gewenste instelling van het oppervlaktewaterpeil staat in nauwe relatie tot de hydrologische karakteristiek op lokale en regionale schaal rondom het natuurgebied (zie verder C II 2 voor hydrologische problematiek). In grote lijnen is kennis aanwezig over de voor een natuurgebied in een bepaalde landschappelijke 'setting' gewenste hydrologische situatie. De gewenste hydrologische situatie komt tot stand op basis van historisch-ecologisch onderzoek en het formuleren van ecologische doelen, die gezien de huidige en toekomstige omstandigheden in potentie realiseerbaar zijn. De abiotische randvoorwaarden voor het functioneren van de gestelde ecologische doelen, zoals nutriëntenvoorziening en waterhuishouding, dienen te worden beschreven. In het kader van de uitwerking van de ecologische hoofdstructuur, ten behoeve van het Natuurbeleidsplan, zal de komende vier jaar op dit terrein veel onderzoek worden uitgevoerd door instituten en universitaire instellingen, met name voor laagveengebieden, beekdalen en uiterwaarden.

Gewenst onderzoek: n.v.t.

---

Onderzoeksvoorstellen: n.v.t.

## C II 2

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten  
 Taakveld: Beheersing  
 Onderzoeksthema : Onderlinge beïnvloeding  
                           natuurgebied-landbouwgebied  
 Geraadpleegde deskundige(n): dr. P.J.T. van Bakel(SC)

---

## Probleemstelling

Het oppervlaktewaterbeheer in landbouwgebieden beïnvloedt de hydrologische situatie in natuurgebieden en vice versa. Deze onderlinge beïnvloeding geschiedt via de grondwaterstroming of via het oppervlaktewaterstelsel. Een probleem is hoe deze interactie kan worden gekwantificeerd.

## Beschikbare kennis

De theoretische kennis om de onderlinge beïnvloeding via het grondwatersysteem te kunnen kwantificeren in termen van veranderingen in de grondwaterstanden of de waterbalans is voldoende. Meestal ontbreekt het aan voldoende gedetailleerde gegevens, m.n. wat betreft de interactie tussen grond- en oppervlaktewater. Als de kwaliteit van het grondwater van belang is, is een goede beschrijving van de grondwaterstroming een vereiste. Hierop is van toepassing wat in het voorafgaande is opgemerkt. De kennis van de diverse omzettingsprocessen in de ondergrond is echter nog onvoldoende (bijv. van bestrijdingsmiddelen of nitraat). Op dit terrein wordt echter door verschillende onderzoeksinstellingen veel onderzoek verricht of worden de nodige onderzoeksinspanningen gepland. Bovendien valt dit type onderzoek buiten het kader van de onderhavige programmeringsstudie. De kennis omtrent de invloed van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater op aquatische systemen in landbouw- en natuurgebieden is nog onvoldoende. Op diverse onderzoeksinstellingen wordt hier onderzoek naar verricht of is gepland. Zie ook onderzoeksthema 'Waterbeheer en kwaliteit oppervlaktewater' (B I 1). Beïnvloeding van natuurgebieden door landbouwgebieden kan ook verlopen via het proces van inundatie en daarop volgende infiltratie van oppervlaktewater. De kennis omtrent dit dynamisch proces is onvoldoende. Bij het thema 'Peilafwijking en schade landbouwgrond' (A II 4) is aanvullend onderzoek geformuleerd om de eisen die de landbouw stelt aan de waterhuishouding vast te kunnen stellen. Vanwege het geplande onderzoek in het kader van het Natuurbeleidsplan is voor natuurterreinen geen additioneel onderzoek geformuleerd.

## Gewenst onderzoek

Aanvullend onderzoek moet zich vooral richten op de beschrijving van het proces van inundatie en de daarop volgende afvoer of infiltratie van het geïnundeerde water.

---

'De invloed van inundatieprocessen van oppervlaktewater op de hydrologische omstandigheden in natuurgebieden'

Soort onderzoek: Procesonderzoek

Vereiste inspanning: 2-3 mensjaar

C II 3

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten  
Taakveld: Beheersing  
Onderzoeksthema: Beheersing bergingsvijvers en zandvangen

Zie C I 2.

---

C III 1

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten  
Taakveld: Onderhoud  
Onderzoeksthema: Klein en groot onderhoud waterloop

Zie C I 1.

---

C III 2

---

Onderzoeksterrein: Ecologische aspecten  
Taakveld: Onderhoud  
Onderzoeksthema: Onderhoud bergingsvijvers en zandvangen

Zie C I 1

D1

---

Onderzoeksterrein: Automatiseringsaspecten

Taakveld: n.v.t.

Onderzoeksthema: Verzameling en be- en verwerking van  
basisgegevens

Geraadpleegde deskundige(n): Dr. C. Volp (Bureau CHO-SAMWAT)

---

#### Probleemstelling

Het inrichten van meetnetten waarmee oppervlakte- en grondwaterstanden, afvoeren en meteogegevens kunnen worden verzameld is in hoge mate een subjectieve zaak. Het is de vraag of hiervoor objectieve methoden beschikbaar zijn. Ook is veel soft- en hardware aanwezig waarmee deze gegevens en informatie betreffende de karakteristieken van het beheersgebied en de waterlopen kunnen worden verwerkt. Het is soms moeilijk een juiste keuze te doen.

#### Beschikbare kennis

Over het opzetten van meetnetten is veel kennis beschikbaar. In theorie is over de statistische onderbouwing en de technische inrichting van de meetpunten voldoende bekend. De toepassing van deze kennis per waterschap vergt echter een goed inzicht in de theorie. Er zijn diverse programmapakketten op de markt en in ontwikkeling waarmee de verwerking van de gegevens goed mogelijk is. Veelal bieden deze pakketten ook meer of minder uitgebreide mogelijkheden om het beheer te evalueren en te begeleiden.

#### Gewenst onderzoek

Over dit thema is voldoende bekend. De voorbereiding en het inrichten van een meetnet vergt toepassing van de beschikbare theorie, waarvoor inzicht nodig is bij de uitvoerende instantie.

---

Onderzoeksvoorstellen: n.v.t.

D2

---

Onderzoeksterrein: Automatiseringsaspecten

Taakveld: n.v.t.

Onderzoeksthema: Modelleren van het beheer

Geraadpleegde deskundige(n): Dr. C.Volp (Bureau SAMWAT),  
Ing. E.P.Querner (SC)

---

#### Probleemstelling

De vraag is of computermodellering kan worden ingezet om het beheer te ondersteunen. Er wordt zowel modellering bedoeld van alleen het oppervlaktewater als ook van het grondwater/oppervlaktewater systeem.

#### Beschikbare kennis

Er zijn diverse computercodes beschikbaar, zowel voor oppervlaktewatermodellering als voor een gecombineerde modellering van oppervlaktewater, grondwater en onverzadigde zone. Deze computercodes zijn echter nog niet geschikt om direct door de waterschappen te worden gebruikt. Een punt waarmee modellering staat of valt, vormt de aan- of afwezigheid van meetgegevens. Het ontbreekt vaak aan de nodige meetgegevens om een model goed te kunnen calibreren en verifiëren.

#### Gewenst onderzoek

In eerste instantie zullen er meetgegevens aanwezig moeten zijn of alsnog verzameld voordat modellering van het beheer mogelijk wordt (zie hiervoor D1). De computercodes waarmee de modellen kunnen worden opgezet zijn in eerste instantie geschreven om door onderzoeksinstituten c.q. bureau's te worden gebruikt. Om ze in te kunnen zetten bij de waterschappen zullen ze meer gebruikersvriendelijk gemaakt moeten worden.

---

'Gebruikersvriendelijk maken computercodes'.

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek

Vereiste inspanning: 1 mensjaar per programma

D 3

---

 Onderzoeksterrein: Automatiseringsaspecten

Taakveld: n.v.t.

Onderzoeksthema: Algemeen

 Geraadpleegde deskundigen: IGWMC, Ing F.C. Hamster (Waterschap  
 Reiderzijlvest /De Veenmarken),  
 Dr. S. van der Schaaf (LU)
 

---

#### Probleemstelling

Onder dit onderzoeksthema vallen diverse onderzoeksvragen, zoals:

- 1) de rol van de kosten bij automatisering
- 2) het inventariseren van automatiseringswensen en
- 3) onderzoek naar de betrouwbaarheid van modellen en modeluitkomsten

Het probleem is dat de waterbeheerder meestal onvoldoende kennis heeft van de mogelijkheden tot automatisering van het beheer en onvoldoende overzicht heeft van de computerprogramma's die daarvoor gebruikt kunnen worden.

#### Beschikbare kennis

De rol van de kosten bij automatisering is een aspect dat niet als zodanig is onderzocht. Bij waterschappen die automatiseringsprojecten hebben lopen, is wel enige kennis aanwezig. Het kostenaspect is ten opzichte van andere factoren die bij automatisering een rol spelen echter van ondergeschikt belang. Er is geen inventarisatie uitgevoerd van de automatiseringswensen van de kwantiteitsbeheerders. De betrouwbaarheid en gebruikersvriendelijkheid van modellen wordt voor zover het grondwater erin is betrokken getest door het IGWMC (International Ground Water Modelling Centre). Er wordt niet specifiek getest voor het bepalen van de geschiktheid van modellen voor kwantiteitsbeheerders. Ook specifieke modellen voor oppervlaktewater en de onverzadigde zone worden niet getest. De betrouwbaarheid van modeluitkomsten hangt af van het gebruikte concept, de gebruikte invoer en de deskundigheid van degenen die het model hebben opgebouwd en de uitvoer interpreteren. De LU heeft een projectvoorstel geformuleerd om in samenwerking met het softwarehouse CMG een onderzoek naar de informatiestromen binnen waterschappen uit te voeren. Hierop kan een voor elk waterschap specifiek informatiesysteem worden gebaseerd. Dit onderzoek wordt gestart als de belangstelling vanuit de waterschappen voldoende is.

Gewenst onderzoek De voor de waterschappen beschikbare computer-codes zullen getest moeten worden op betrouwbaarheid en gebruikersvriendelijkheid. De eisen waaraan de informatisering binnen waterschappen moet voldoen, zullen verder in kaart gebracht moeten worden.

---

 'Testen computercodes'.

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek

Vereiste inspanning: 1/3 mensjaar per computercode

'Informatisering waterschappen'

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek/Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1-2 mensjaar



E 1, E 2

---

 Onderzoeksterrein: Kosten, baten en belang

Taakveld: n.v.t.

Onderzoeksthema: Kostenverdeling bij wateraanvoer (E 1) en verdere ontwikkeling van de omslagberekening (E 2)

 Geraadpleegde deskundige(n): drs. L. Locht (SC)
 

---

**Probleemstelling:**

Op welke wijze kunnen de kosten van waterbeheer voor natuurgebieden en van wateraanvoer worden berekend en toebedeeld? Is vereenvoudiging van de methode voor kostentoedeling mogelijk?

**Beschikbare kennis**

In de 70-er jaren is een kostentoedelingsmethode (EKWO) ontwikkeld, waarvan de toepassing bekend staat als de "methode Oldambt". Op basis van technische (waterhuishoudkundige infrastructuur) en financiële (kostenfuncties voor investeringen en onderhoud) uitgangspunten kunnen de kosten van waterbeheersingswerken worden toebedeeld aan de verschillende categorieën gebruikers. Inmiddels zijn vereenvoudigde methoden hiervan afgeleid. Behalve de kostentoedeling aan categorieën gebruikers is eveneens van belang op welke wijze de gelden van een bepaalde categorie gebruikers kunnen worden geïnd. Aan de vraag naar de kostentoedeling bij wateraanvoer zitten ook een beleidsaspect en een regionaal hydrologische problematiek verbonden. Voor de toedeling van de kosten van wateraanvoer is niet alleen de vraag van belang welke categorie gebruikers behoefte heeft aan water, maar eveneens de vraag welke categorie de veroorzaker is van de waterbehoefte. Voor de beschikbare kennis en de onderzoeksbehoefte op waterkwantiteitsgebied wordt verwezen naar het onderzoeksterrein kwantiteitsaspecten.

**Gewenst onderzoek**

Het evalueren van de ontwikkelingen in de toepassing van kostentoedelingsmethodieken, met name de vereenvoudigingen die zijn doorgevoerd sinds het ontstaan van de "methode Oldambt". Het zonnig aanbrengen van verantwoorde verbeteringen. Het uitvoeren van een voorbeeldstudie voor de kostentoedeling van wateraanvoer in een gebied waar informatie beschikbaar is van de regionale hydrologie.

---

 'Vereenvoudiging kostentoedeling'.

Soort onderzoek: Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1 mensjaar

'Kostentoedeling wateraanvoer'.

Soort onderzoek: Operationeel Onderzoek/Methodenontwikkeling

Vereiste inspanning: 1 mensjaar

E 3

---

 Onderzoeksterrein: Kosten, baten en belang

Taakveld: n.v.t.

Onderzoeksthema: Waarde natuur t.o.v. belang landbouw

 Geraadpleegde deskundige(n): drs. L. Locht (SC),  
 ir. J.H.A.M. Steenvoorden (SC)
 

---

### Probleemstelling

Hoe kan bij het waterbeheer op een afgewogen wijze rekening worden gehouden met de belangen van natuur en landbouw?

### Beschikbare kennis

De problematiek kan worden onderverdeeld in drie deelvragen:

- 1) Wat is de invloed van veranderingen in het waterbeheer op produktie en inkomen in de landbouw enerzijds en op de kwaliteit van de natuur anderzijds?
- 2) Wat is de maatschappelijke betekenis van verschillen in landbouwproduktie en landbouwincome?
- 3) Wat is de maatschappelijke betekenis van verschillen in kwaliteit van de natuur?

Ten aanzien van de eerste vraag is enige kennis aanwezig om op objectieve wijze de invloed op landbouwproduktie en -inkomen te kwantificeren (zie A II 4). Voor vertaling van veranderingen in het waterbeheer naar gevolgen voor natuur ontbreekt nog vrij veel fundamentele kennis. Door de Studiecommissie Waterbeheer, Natuur, Bos en Landschap (SWNBL) is een methodiek ontwikkeld om veranderingen in grondwaterstand en waterkwaliteit te vertalen in gevolgen voor natuur (zie C II 1). Bij vraag 2 doen zich o.a. belangrijke verschillen voor in visie op de toekomst. Tendele is dit laatste ook wel vanuit onderzoek te ondersteunen, maar dit reikt verder dan het kader van deze programmeringsstudie. Vraag 3 is onderwerp van veel studies geweest. Veel daarvan is samengevat in een programmeringsstudie van de Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, verschenen in 1988. Daarin zijn tevens een aantal onderzoeksaanbevelingen gedaan. Een van deze waarderingsmethoden is door het SC toegepast voor de ontwikkeling van een afwegingsmethodiek bij complexere regionale waterhuishoudkundige vraagstukken. Momenteel wordt deze methode verder ontwikkeld ten behoeve van de optimalisering van de waterhuishouding van het natuurterrein "Groote Peel". Toepassing van deze methodiek voor andere natuurgebieden is in principe mogelijk, maar vereist de beschikbaarheid van voldoende gegevens. De methodiek zal in de komende tijd geschikt worden gemaakt voor waterkwaliteitsvraagstukken.

Gewenst onderzoek: n.v.t.

---

 Onderzoeksvorstellen: n.v.t.