

***Inceptierapport***

DROOGTESTUDIE  
NEDERLAND

maart 2002



Rijkswaterstaats/RIZA  
Rijksinstituut voor  
Integraal Zee- en  
Afwalwaterbeheer en  
Documentatie  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

## Inceptierapport

maart 2002

RA/02-537

Resource Analysis  
Zuiderstraat 110  
2611 SJ Delft  
Nederland  
Tel. +31 15 2191519  
Fax +31 15 2124892  
E-mail [RA@resource.nl](mailto:RA@resource.nl)  
[www.resource.nl](http://www.resource.nl)

HKV LIJN IN WATER  
Botter 11-29  
8232 JN Lelystad  
Nederland  
Tel: 0320 294242  
Fax: 0320 253901  
E-mail: [info@hkv.nl](mailto:info@hkv.nl)  
[www.hkv.nl](http://www.hkv.nl)

Korbee & Hovelynck B.V.  
Dorpsstraat 10  
3732 HJ De Bilt  
Nederland  
Tel: +31 30 22 50 101  
Fax: +31 30 22 50 777  
e-mail: [bericht.aan@korbee-hovelynck.nl](mailto:bericht.aan@korbee-hovelynck.nl)  
[www.korbee-hovelynck.nl](http://www.korbee-hovelynck.nl)

# Inhoud

## Samenvatting

1	Inleiding .....	1
2	Probleemverkenning .....	3
3	Doelstellingen, uitgangspunten en randvoorwaarden.....	5
3.1	Beleidsdoelen en criteria .....	5
3.2	Projectdoelen .....	5
3.3	Uitgangspunten.....	6
3.4	Projectorganisatie en –verantwoordelijkheden .....	8
4	Procesplan .....	11
4.1	Procesplan fase B.....	11
4.2	Procesplan fase C.....	12
5	Technisch spoor.....	15
5.1	Inleiding.....	15
5.2	Eerste globale probleemverkenning .....	15
5.2.1	Inleiding.....	15
5.2.2	Droogte in Nederland .....	16
5.2.3	Droogte in Nederland – Een eerste snelle statistische analyse .....	18
5.3	Gebruik modelinstrumentarium.....	19
5.3.1	Doel modelinstrumentarium .....	19
5.3.2	Ontwikkeling modelinstrumentarium .....	19
5.3.3	Uitkomsten modelinstrumentarium .....	20
5.3.4	Rekenmethode.....	25
5.3.5	Draaiboek modelberekeningen .....	28
5.4	Inventarisatie van het modelinstrumentarium .....	28
5.4.1	Algemeen .....	28
5.4.2	Overzicht beschikbare modellen.....	30
5.4.3	Tijdpad voor de inzet van de modellen .....	34
5.5	Synthese modelinventarisatie.....	35
5.5.1	De analyse van het modelinstrumentarium .....	35
5.5.2	Activiteiten modelinstrumentarium .....	39
5.5.3	Modelberekeningen .....	39
5.5.4	Beslispunten.....	39
5.6	Planning fase 1 .....	40
5.6.1	Beschrijving activiteiten technisch spoor .....	40
5.6.2	Doorlooptijd activiteiten.....	40
6	Communicatiestrategie .....	43
6.1	Leeswijzer .....	43
6.2	Communicatieaanpak in samenhang met het proces (KISC).....	43
6.3	Communicatiedoelstelling en strategie.....	43
6.3.1	Communicatiedoelstelling .....	43
6.3.2	Communicatiestrategie .....	44
6.3.3	Strategie per fase.....	44
6.4	Doelgroepen .....	45
6.4.1	Belangen bij de Droogtestudie .....	45
6.4.2	Van belangen naar doelgroepen.....	45
6.4.3	Organisaties en hun rol.....	46
6.5	Communicatieplan .....	46
6.5.1	Communicatie per fase .....	46
6.5.2	Communicatiemiddelen per fase .....	47
6.5.3	Kalender.....	50

## **Bijlagen**

- A) Begrippenlijst
- B) Lijst van gebruikte afkortingen in H5
- C) Contactpersonen modellen
- D) Overzicht modellen
- E) Werkgroepen technisch spoor
- F) Verkenning beleid en bestuur
- G) Beoordelingskader
- H) Afstemming met andere studies

## Lijst van figuren

Figuur 1-1	Nederland verdeeld in droogte – regio's .....	vii
Figuur 3-1	Projectorganisatie .....	8
Figuur 5-1	Nederland verdeeld in droogte – regio's .....	16
Figuur 5-2	Samenhang in het modelinstrumentarium .....	29
Figuur 5-3	NAGROM, MOZART en het Distributiemodel in MONA <sup>+</sup> .....	30
Figuur 5-4	Het hydrologisch instrumentarium en de effect modellen .....	31
Figuur 5-5	Tijdsplanning bij inzet van de verschillende modellen .....	34

## Lijst van tabellen

Tabel 1-1	Redenen voor het onderscheiden van verschillende regio's .....	vii
Tabel 2-1	Verwachting klimaatverandering tot 2050 .....	3
Tabel 5-1	Redenen voor het onderscheiden van verschillende regio's .....	16
Tabel 5-2	Geplande activiteiten voor het Hydrologische Instrumentarium .....	32
Tabel 5-3	Uit te voeren activiteiten aan de effect modellen .....	33
Tabel 5-4	Variabelen van de component Landbouw .....	35
Tabel 5-5	Variabelen van de component Aquatische Natuur .....	35
Tabel 5-6	Variabelen van de component Drinkwater .....	36
Tabel 5-7	Variabelen van de component Terrestrische Natuur .....	36
Tabel 5-8	Variabelen van de component Recreatie .....	36
Tabel 5-9	Variabelen van de component Regionaal Grondwater .....	36
Tabel 5-10	Variabelen van de component Regionaal Bodem .....	36
Tabel 5-11	Variabelen van de component Maatschappij .....	37
Tabel 5-12	Variabelen van de component Scheepvaart .....	37
Tabel 5-13	Variabelen van de component Energie + Industrie .....	37
Tabel 5-14	Variabelen van de component Aangrenzend Systeem .....	38
Tabel 5-15	Variabelen van de component Whk hoofdsysteem .....	38
Tabel 5-16	Variabelen van de component Regionaal Oppervlaktewater .....	38
Tabel 5-17	Globale inschatting van de activiteiten in fase 1B. ....	41
Tabel 6-1	Kalender .....	50

## Lijst van figuren bij bijlagen

Figuur: D-1	Hydrologisch systeem beschreven door MOZART en NAGROM (RIZA, 1997) .....	D-1
Figuur: D-2	Schematische weergave koppelingsconcept MONA .....	D-2
Figuur: D-3	Relaties tussen NAGROM, MONA en MOZART .....	D-5
Figuur: D-4	Relaties van MOZART en MONA met andere modellen .....	D-7
Figuur: D-5	Relaties van het Distributiemodel met andere modellen .....	D-9
Figuur: D-6	Relaties tussen MOZART, MODEM en DEMNAT .....	D-13
Figuur: E-1	Werkgroepen bij het modelinstrumentarium .....	E-1

## Lijst van tabellen bij bijlagen

Tabel: D-1	Rekentijd van het hydrologische instrumentarium MONA .....	D-3
Tabel: D-2	Rekentijd van het hydrologische instrumentarium MONA+ (MONA+DM) .....	D-3
Tabel: D-3	Doorlooptijd bij de inzet van NAGROM .....	D-5
Tabel: D-4	Doorlooptijd bij de inzet van MOZART .....	D-8
Tabel: D-5	Doorlooptijd bij de inzet van het Distributiemodel .....	D-9
Tabel: D-6	Doorlooptijd bij de inzet van AGRICOM .....	D-11
Tabel: D-7	Doorlooptijd bij inzet van DEMNAT .....	D-14
Tabel: D-8	Overzicht van de berekende effecten van Atlantis .....	D-15
Tabel: D-9	Doorlooptijd van het model Atlantis .....	D-16
Tabel: D-10	Doorlooptijd bij de inzet van Scheepvaart .....	D-18
Tabel: D-11	Doorlooptijd bij de inzet van het KWI model .....	D-21
Tabel: D-12	Doorlooptijd bij de inzet van het SEO model .....	D-22
Tabel: D-13	Doorlooptijd bij de inzet van het Stofstromen Model .....	D-22

# Samenvatting

## Inleiding

De Droogtestudie Nederland is een integrale verkenning naar het waterbeleid voor en in een periode met schaarste aan water.

Het rijk, provincies en waterschappen voeren deze verkenning gezamenlijk uit.

De Droogtestudie Nederland levert eind 2003 twee duidelijke producten:

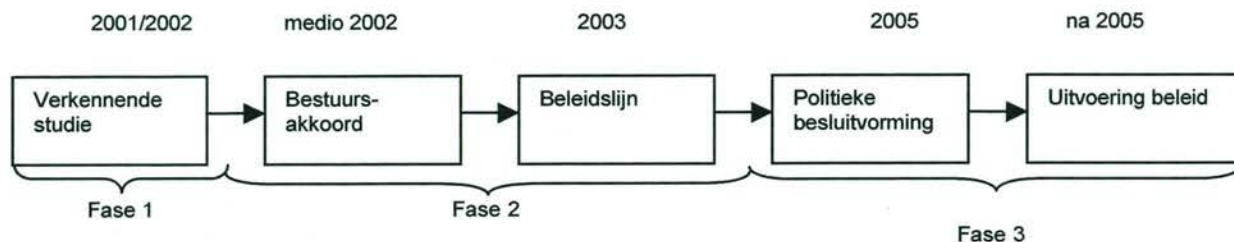
1. **Protocolen** die het handelen van de overheid regelen in geval van waterschaarste. Uitgangspunt voor deze protocollen is de bestaande infrastructuur;
2. **Maatregelen** op het gebied van infrastructuur en/ of ruimtegebruik. Met deze maatregelen moeten situaties van waterschaarste voorkomen worden of beter het hoofd geboden kunnen worden in situaties van waterschaarste.

De Droogtestudie bestaat uit drie fasen:

Fase 1: Verkenning, deze fase levert een probleemanalyse en mogelijke oplossingsrichtingen;

Fase 2: Beleidsanalyse, deze fase levert een integrale beleidsanalyse met voorstellen voor aanvullend waterbeleid;

Fase 3: Politieke besluitvorming en uitvoering van beleid.



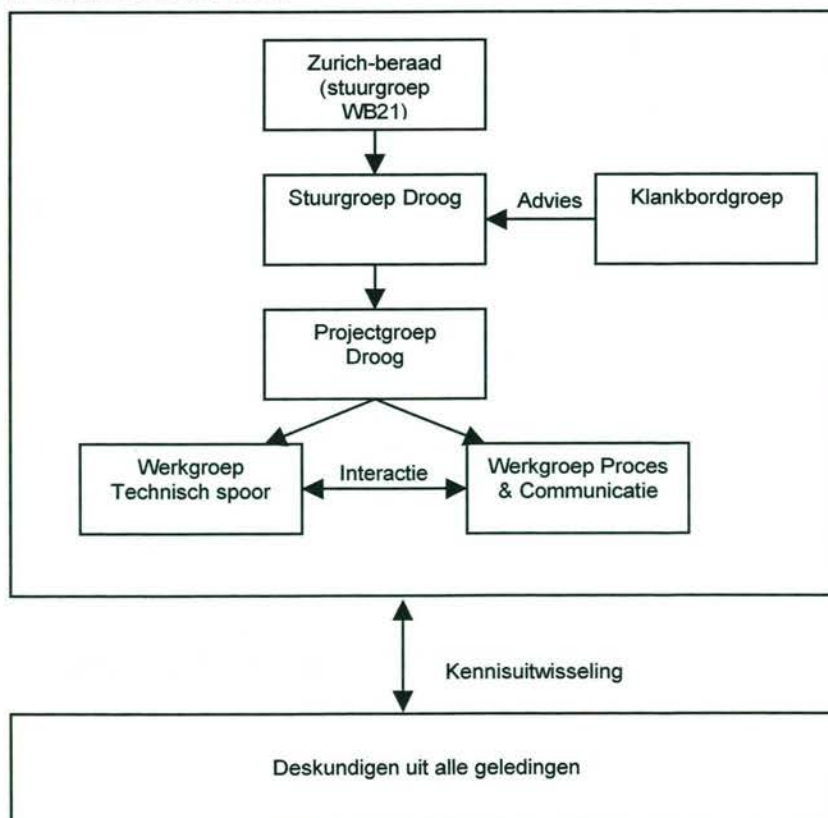
De studie bevindt zich nu in fase 1.

Deze fase is onderverdeeld in drie stappen:

1. Inceptiefase; probleemverkenning en -afbakening;
2. Probleemanalyse en uitwerking verkenningen;
3. Analyse van oplossingsrichtingen.

Dit rapport gaat over de eerste stap, de inceptiefase.

De Droogtestudie Nederland is één van de projecten die in het kader van "Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw" (WB21) wordt uitgevoerd. De resultaten van de droogtestudie gaan naar de Stuurgroep WB21 (bestuurlijk) en het Zurichberaad (hoog ambtelijk). In de Stuurgroep Droog zijn de initiatiefnemers van de droogtestudie vertegenwoordigd. De projectleiding is in handen van het RIZA. Het RIZA wordt ondersteund door een team van deskundigen op het gebied van technische begeleiding, procesbegeleiding en communicatie. De projectorganisatie bestaat uit vertegenwoordigers van



waterschappen, provincies en betrokken ministeries. Een consortium, bestaande uit Resource Analysis, HKV LIJN IN WATER en Korbee & Hovelynck, verzorgt gedurende fase 1 de ondersteuning.

Tijdens de Droogtestudie worden zoveel mogelijk deskundigen geraadpleegd door middel van workshops, directe betrokkenheid bij de werkgroep technisch spoor en door het stellen van gericht vragen per e-mail.

### **Probleemverkenning**

In periodes van droogte overstijgt de watervraag het wateraanbod. Hierdoor ontstaat schade, zowel economische (geld), ecologische (groen) als sociaal-maatschappelijke (gevoel) schade. Hydrologisch gezien ontstaat ongeveer eens in de 10 jaar een situatie van serieuze waterschaarste.

Door verandering van het klimaat valt er naar verwachting in de zomer minder regen en voeren de rivieren minder water naar Nederland aan. Ook daalt de bodem en stijgt de zeespiegel, hierdoor neemt de verzilting van riviermondingen en grondwater toe. De droogteproblemen zullen daardoor extra groot worden.

De afspraken over het waterbeheer in droge tijden zijn gebaseerd op studies uit de tachtiger jaren. Sindsdien is er veel veranderd in het waterbeheer en in de maatschappelijke prioriteiten. Ook daarom is het goed om het waterbeheer in droge omstandigheden opnieuw tegen het licht te houden.

### **Doelstelling Droogtestudie**

Het beleidsdoel waarvoor de Droogtestudie Nederland onderzoek doet is:

*het realiseren van een zo klein mogelijk verschil tussen vraag en aanbod van water van de juiste kwaliteit, tegen aanvaarbare maatschappelijke kosten.*

De juiste waterkwaliteit heeft onder andere betrekking op de temperatuur (koelwater), op de hoeveelheid zout (landbouw) en op ecologische waarden (gebiedsvreemd water).

"Maatschappelijke kosten" (en baten) zijn zeker niet alleen financieel of economisch, maar hebben ook betrekking op natuur en sociaal-maatschappelijke aspecten. Zo zal bijvoorbeeld geprobeerd worden om de maatschappelijke onrust en de beperkingen in watergebruik die opgelegd moeten worden in beeld te brengen.

De zichtjaren voor de studie zijn: 2005, 2015 en 2050, met een doorkijk naar 2100 voor wat betreft klimaatverandering.

Het projectgebied van de Droogtestudie Nederland is in eerste instantie nationaal, Nederland dus. Ontwikkelingen in de ons omringende landen kunnen van invloed zijn op de situatie binnen Nederland. Maatregelen bovenstrooms worden daarom gevolgd en geanalyseerd.

Omdat de droogteproblematiek in de regel regiospecifiek is worden de analyses en evaluaties ook op het niveau van de 17 deelstroomgebieden uitgevoerd en gepresenteerd. Waar mogelijk worden de resultaten geclusterd tot grotere eenheden.

Het rijk, de provincies en de waterschappen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de Droogtestudie. De resultaten van de studie zijn dan ook gericht op onderbouwing van het beleid van deze overheden. Het bestaande beleid voor het waterbeheer in droge situaties is het startpunt van de studie. Dit beleid wordt op effectiviteit en wenselijkheid beoordeeld. Tussen de Droogtestudie Nederland en andere, aan droogteproblematiek gerelateerde, projectinitiatieven vindt afstemming en kennisuitwisseling plaats.

### **Procesplan**

Voor de eerste fase van de Droogtestudie is een procesplan opgesteld. Aan het einde van fase 1 wordt een procesplan voor fase 2 opgesteld.

Met het inceptierapport is de eerste stap van de eerste fase van het proces afgerond. De tweede stap van de Droogtestudie, de probleemanalyse en uitwerking verkenningen, levert:

- Een beoordelingskader (de grootheden waarin de effecten van beleid worden uitgedrukt);
- De verkenning van aard ernst en omvang van de droogteproblematiek (indicatief);
- Een situatieschets korte termijn (verkennende berekeningen en toetsing beoordelingskader);
- Scenario's en inventarisatie toekomstperspectieven (afpassen van de combinatie: scenario's en modelleninstrumentarium);
- Overzicht mogelijke oplossingsrichtingen.

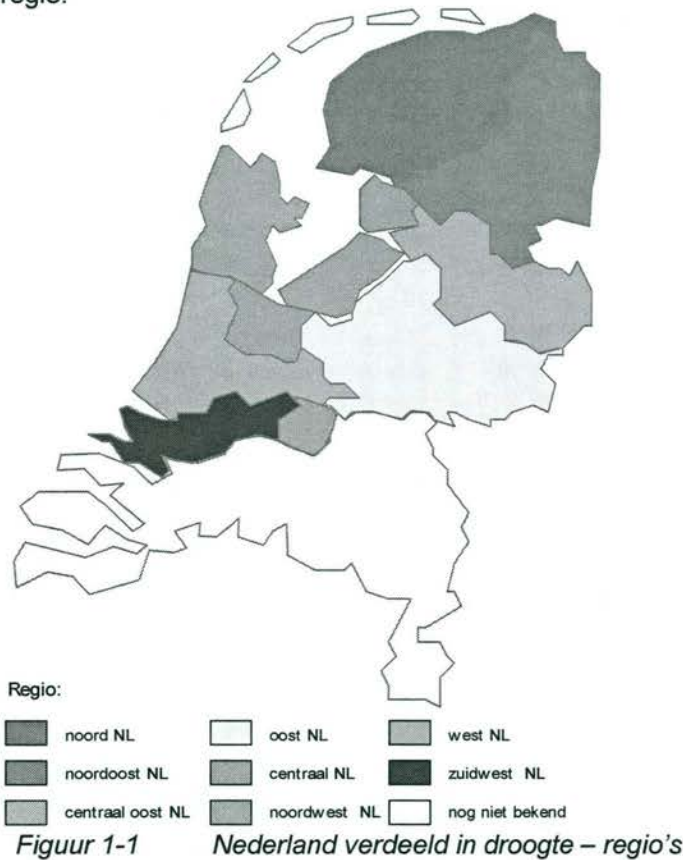
Tijdens de derde stap van de studie, de analyse van oplossingsrichtingen, wordt concrete vooruitgang verwacht op de volgende onderwerpen:

- Kwalitatieve analyse van de oplossingsrichting;
- Beoordeling van oplossingsrichtingen;
- Plan van aanpak fase 2.

In april wordt een workshop georganiseerd om met betrokkenen van gedachten te wisselen over de tussenresultaten. In september volgt een workshop over de resultaten van fase 1.

**Technisch spoor**

De droogteproblematiek is niet overal in Nederland gelijk. Figuur 1-1 geeft aan welk probleem centraal staat in welke regio.



**Tabel 1-1**      *Redenen voor het onderscheiden van verschillende regio's*

Regio	Kenmerkend droogte probleem
Noord-Nederland	Verzilting in noord Nederland.
Noordoost-Nederland	Droge gebieden door lokaal afwezigheid watergangen.
Centraal-oost-Nederland	Gekoppelde doorvoergebieden in geval van droogte.
Oost-Nederland	Aanwezigheid hellende delen, waar watertoevoer onmogelijk is.
Centraal-Nederland	Zelden droogte problemen.
Noordwest-Nederland	Beregeningsproblemen en verzilting.
West-Nederland	Verzilting en Kleinschalige Water Aanvoer.
Zuidwest-Nederland	Verzilting.
Zuid-Nederland+Wadden	Onderzoek nog gaande.

De werkgroep technisch spoor stelt zich voor de probleemverkenningfase ten doel antwoord te geven op de volgende vragen:

- Welke hydrologische omstandigheden leiden tot droogteschade?
- Wat is de kans op dergelijke hydrologische omstandigheden?
- Is er een correlatie tussen de hydrologische omstandigheden?
- Hoe kunnen de hydrologische omstandigheden in termen van modelinvoer worden beschreven voor waarschijnlijkheidsberekeningen?

Om inzicht te krijgen in de hydrologische omstandigheden die tot schade leiden worden berekeningsmethoden gebruikt. Voor de Droogtestudie is gekozen gebruik te maken van de probabilistische benadering, een benadering waarin combinaties van verschillende hydrologische omstandigheden en de kans op die hydrologische omstandigheden de kansverdeling van de schade bepalen.

De genoemde hydrologische omstandigheden zijn het verdampingsoverschot en de afvoer van grensoverschrijdende rivieren. Tijdens fase 1 worden de effecten van scenario's en maatregelen nog berekend op basis van drie karakteristieke jaren. In fase 2 wordt de probabilistische benadering gehanteerd waardoor de resultaten van fase 2 gedetailleerder zullen zijn.

Voor het geven van de antwoorden op bovengestelde vragen wordt ondermeer gebruik gemaakt van modellen. Het zijn bestaande modellen die momenteel worden doorgelicht en aangepast. Er wordt steeds gebruik gemaakt van de best beschikbare versie van een model. Naast nieuwe modelberekeningen wordt er, om een eerste inzicht te krijgen, ook gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde berekeningen. Waar geen modellen beschikbaar zijn zal gebruik gemaakt worden van expert judgement, zodat alle relevante aspecten in de analyse aan de orde komen.

Modellen worden ingezet om de effecten van droogte te beschrijven voor de volgende 13 componenten (tussen haakjes staan de modellen die gebruikt worden):

1. landbouw .....(Agricom, Mozart, Distributiemodel (DM))
2. aquatische natuur .....(Ecologische effect model)
3. terrestrische natuur .....(Demnat)
4. drinkwater .....(Atlantis, DM)
5. recreatie .....(Recreatie SEO, DM, WKI)
6. scheepvaart .....(Scheepvaart)
7. energie en industrie .....(Koelwater, Atlantis)
8. aangrenzend systeem.....(DM, Koelwatermodel, Nagrom, Mozart)
9. waterhuishoudkundig hoofdsysteem... (DM, Mozart, Stofstromen, SOBEK, Koelwater)
10. regionaal oppervlakte systeem .....(Mozart, DM)
11. regionaal grondwater systeem .....(Mona, Mozart, Nagrom)
12. regionale bodem.....(Mona, Mozart)
13. maatschappij. ....(WKI)

Om het overzicht over de berekeningen te houden wordt voor de Droogtestudie een draaiboek voor modelberekeningen gemaakt. In dit draaiboek wordt onderscheid gemaakt in voorbereidingstijd, rekentijd, tijd voor controle van de resultaten en tijd voor analyse van de rekenresultaten. Het draaiboek wordt in april 2002 getest en waar nodig aangepast.

De tweede stap van de Droogtestudie, de probleemanalyse en uitwerking verkenningen, levert:

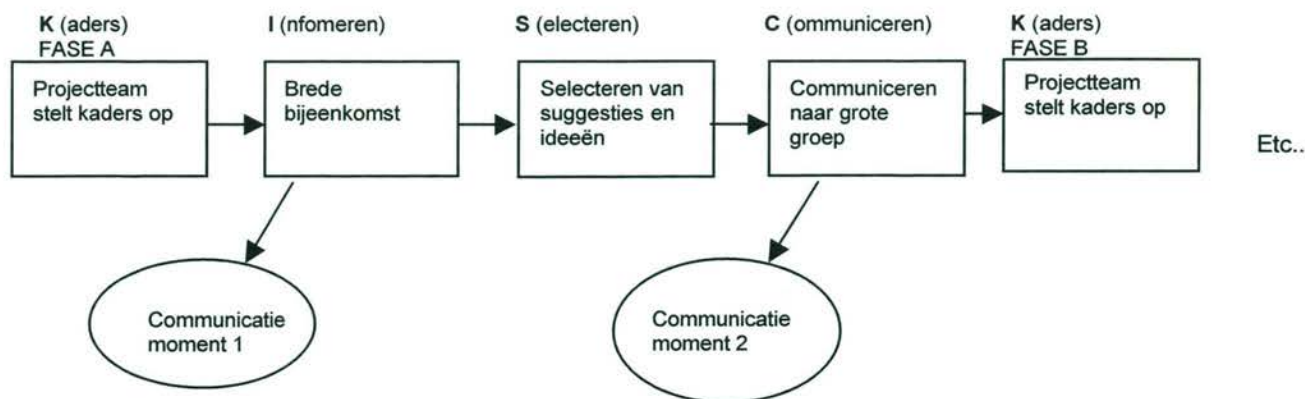
1. Statistische analyse van de droogteproblematiek;
2. Draaiboek modelleninstrumentarium;
3. Definitie, uitwerking en rapportage scenario's;
4. Definitie, uitvoering en rapportage maatregelen;
5. Synthese, rapportage van deze fase.

### **Communicatie**

De communicatie rond de Droogtestudie Nederland is:

- Duidelijk: de organisatie en de doelstelling van de studie is voor alle betrokkenen helder;
- Begrijpelijk: de inhoud is voor de betrokkenen helder, dit is met name van belang omdat de betrokkenen verschillende achtergronden hebben;
- Actief: deelnemers aan de studie informeren de buitenwereld over hun resultaten;
- Open: alle informatie wordt aan alle betrokkenen beschikbaar gesteld.

Kennisuitwisseling tussen de projectorganisatie en de belanghebbenden in het veld is een centraal element in de Droogtestudie Nederland. Daarom is gekozen voor een interactieve projectaanpak. De projectaanpak is gebaseerd op de KISC-methode:



Hiermee zijn ook de communicatiemomenten duidelijk.

De doelgroepen voor de communicatie rond de Droogtestudie zijn gebaseerd op de volgende belangen die een rol spelen tijdens de studie:

1. Taken van de overheid (droge voeten, schoon drinkwater en ruimtelijke ordening);
2. Natuur en milieu;
3. Economie (leveranciers en afnemers van water);
4. Kennis.

De volgende communicatiemiddelen worden ingezet:

- Brochure: algemene informatie over de studie om interesse te creëren en om de website bekend te maken.
- Website: algemene informatie over het project en de vorderingen van de studie. Via de website worden ook discussies gevoerd.
- Nieuwsflits: overzicht van de stand van zaken, ter voorbereiding op de workshop.
- Workshop: interactie tussen deskundigen om de problematiek te analyseren en oplossingsrichtingen uit te werken.
- Faserapport: iedere fase van de Droogtestudie wordt afgesloten met een faserapport. Dit rapport wordt op de website geplaatst, als pdf-bestand te downloaden.
- Samenvatting van het faserapport: de faserapporten worden samengevat en verspreid onder de bij betreffende fase actief betrokkenen.
- Gericht e-mails: indien daar behoefte aan is kunnen vragen aan een grote groep deskundigen via e-mail gesteld worden.
- Presentatie in bestaande overlegorganen: de leden van de projectgroep presenteren de Droogtestudie voor organisaties die betrokken zijn bij de droogteproblematiek.

### **Informatie**

Voor informatie over de Droogtestudie Nederland, de voortgang en de plannen kunt u terecht op de website [www.droogtestudie.nl](http://www.droogtestudie.nl).

Ook kunt u terecht bij de projectleider van het project:

Dhr. Ir. R.H. van Waveren,  
RIZA,  
postbus 17,  
8200 AA Lelystad,  
tel: 0320 – 298722,  
[r.h.vwaveren@riza.rws.minvenw.nl](mailto:r.h.vwaveren@riza.rws.minvenw.nl)

Of bij een van de leden van de Projectgroep:

Brigitta van de Wateren  
Agnes Gonggrijp  
Leo van der Brand  
Heiko Prak  
Wim Zeeman  
Henk Wolters  
Timo Kroon  
Bertie van de Heijdt

Hoogheemraadschap van Rijnland  
Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland  
Waterschap de AA  
Dienst Landelijk Gebied  
Schakelpunt Landbouw en Natuur  
Rijkswaterstaat, RIZA  
Rijkswaterstaat, RIZA  
Rijkswaterstaat, RIZA

# 1 Inleiding

*“Tijdens het najaar van 1998 was het opnieuw zover. Na overlast door hevige regenval in het Westland in de zomer, werden nu grote delen van Noord- en Zuid-Nederland door sterke regenval getroffen. Het resultaat was een forse overlast voor veel Nederlanders. Door de aanhoudende noordoosten- en noordwestenwind kon het regenwater onvoldoende afgevoerd worden, zelfs enkele polders moesten onder water worden gezet. In de notitie wateroverlast die het kabinet tegelijkertijd met de vierde nota waterhuishouding publiceerde, is aangekondigd dat er een Commissie Waterbeheer 21e eeuw wordt ingesteld. Eind augustus 2000 heeft de Commissie advies uitgebracht over de organisatie en inrichting van het waterbeheer in de komende eeuw.” (bron: [www.wb21.nl](http://www.wb21.nl), 2002)*

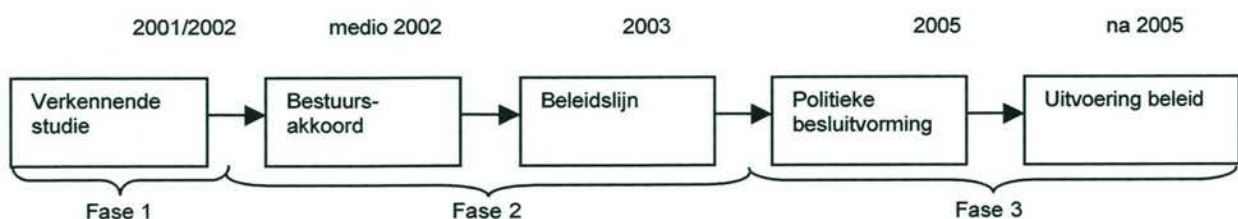
Naast alle aandacht voor teveel water, geeft de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21) aan dat ook te weinig water een bedreiging vormt voor de toekomstige waterhuishouding van Nederland. Klimaatverandering, bodemdaling en als gevolg daarvan zeespiegelstijging en lagere rivierafvoeren kunnen op termijn leiden tot een tekort aan voldoende zoet water in de zomer. Veranderingen in de waterbehoefte en een ander beheer van het hoofdsysteem versterken dit proces.

Het advies van de Commissie WB21 onderkent de noodzaak van een nadere studie naar watertekortsituaties. In het kader van de startovereenkomst Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw worden daarom zowel op landelijk als op regionaal niveau verkenningen uitgevoerd.

*De Droogtestudie Nederland* is de landelijke, integrale verkenning naar het waterbeleid voor en in een periode met schaarste aan water. De verkenning wordt gezamenlijk uitgevoerd door Rijk, Provincies en Waterschappen. Een en ander moet resulteren in strategische oplossingen om watertekorten zoveel mogelijk te voorkomen. Watertekorten kunnen echter nooit helemaal voorkomen worden. Daarom moeten procedures gegeven worden die bepalen hoe in geval van schaarste het beschikbare water zo goed mogelijk verdeeld kan worden over de diverse gebruikers.

Naar verwachting zal in de loop van 2002 een bestuursakkoord (Nationaal Bestuursakkoord Water) gesloten worden tussen de verschillende overheden (Rijk, Provincies, Waterschappen en Gemeenten). Het streven is om dan een goed beeld te hebben van het probleem en van de mogelijke oplossingsrichtingen (resultaten fase 1 van de Droogtestudie). Vervolgens wordt tot eind 2003 gewerkt aan een integrale beleidsanalyse met voorstellen voor aanvullend waterbeleid (fase 2 van de Droogtestudie).

In schema ziet het verloop van de Droogtestudie er als volgt uit:



Trekker van de Droogtestudie Nederland is het RIZA. Het consortium Resource Analysis, HKV LIJN IN WATER en Korbee & Hovelynck is door RIZA gecontracteerd om de eerste fase van de Droogtestudie te begeleiden.

Vanwege de omvang en complexiteit van de problematiek, wordt de eerste fase onderverdeeld in drie stappen. Bij deze gefaseerde aanpak wordt nadrukkelijke van grof naar fijn gewerkt. De drie stappen zijn de volgende:

- Inceptiefase: probleemverkenning en afbakening;
- Probleemanalyse en uitwerking verkenningen;
- Analyse van oplossingsrichtingen.

Dit inceptierapport geeft de resultaten weer van fase 1, stap A. In fase 1 stap A zijn het probleem en mogelijke oplossingen geïnventariseerd. Zoveel mogelijk betrokkenen hebben tijdens deze fase hun stem laten horen: hoe kijken zij aan tegen de vraagstelling en wat vinden zij belangrijk. Ook is aandacht besteed aan de mogelijke oplossingen die zij zien. Dit inceptierapport beschrijft naast de resultaten van fase 1 stap A ook de aanpak, doelen en planning van de twee stappen die nog volgen (B en C).

### **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt een omschrijving gegeven van de droogteproblematiek in Nederland. Hoofdstuk 3 beschrijft de doelstellingen (zowel de beleids- als projectdoelen), uitgangspunten van de Droogtestudie Nederland en de projectorganisatie.

De hoofdstukken 4 tot en met 7 gaan (in tegenstelling tot hoofdstuk 2 en 3) uitsluitend over fase 1 van de Droogtestudie Nederland. Hoofdstuk 4 behandelt de procesplannen van fase B en C. Het processpoor is sturend voor het technisch spoor (hoofdstuk 5) en voor de communicatiestrategie (hoofdstuk 6).

## 2 Probleemverkenning

Wat is er in essentie aan de hand?

- De watervraag overstijgt in droge periodes het wateraanbod, waardoor schade ontstaat, zowel economisch, ecologisch als sociaal-maatschappelijk;
- De beschikbare koelcapaciteit is in droge/warme periodes (frequentie eens in de 2 tot 5 jaar) kleiner dan de gewenste koelcapaciteit, waardoor elektriciteitscentrales en industrie (gedeeltelijk) moeten worden stilgelegd. Overschrijding van de koelwaternormen wordt regelmatig gedoogd.

Dit betekent voor burger en maatschappij dat als gevolg van de droogteproblematiek:

- Kosten (soms onnodig) stijgen (GELD);
- Schade ontstaat aan de natuur (GROEN);
- Er maatschappelijke onrust ontstaat, soms onevenredig in verband met de tijd van het jaar, de zogenaamde 'komkommertijd' (GEVOEL).

Hydrologisch gezien ontstaat met zekere regelmaat (ongeveer eens in de 10 jaar) een situatie van serieuze waterschaarste. Om in dit soort situaties het beschikbare water zo goed mogelijk te gebruiken zijn in 1985 voor het eerst prioriteiten geformuleerd, in de tweede Nota Waterhuishouding. Deze prioriteiten zijn afgeleid in de zogenaamde PAWN-studie (PAWN = Policy Analysis of Water management for The Netherlands). Sinds de tweede Nota Waterhuishouding is het nodige veranderd in de waterhuishouding van Nederland: we zijn anders gaan denken over het belang van diverse functies, er zijn diverse nieuwe afspraken gemaakt over de waterverdeling via waterakkoorden en beheersplannen. Hierdoor veranderen zowel watervraag als wateraanbod.

Onder invloed van klimaatverandering zet die verandering in watervraag en wateraanbod door. De zeespiegel stijgt, rivierafvoeren nemen in de winter toe en in de zomer af en een vergelijkbaar patroon is herkenbaar bij de neerslag. Dit leidt niet alleen tot een overschot aan water in het winterhalfjaar, zoals uitgebreid beschreven door de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21), maar ook tot een tekort aan voldoende zoet water in de zomer. De verwachting van de klimaatverandering tot 2050 wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2-1 Verwachting klimaatverandering tot 2050

Klimaatvariabele	2050
Temperatuur	+ 1 °C
Jaarneerslag	+ 3%
Jaarverdamping	+ 4%
Zomerneerslag	+ 1%
Winterneerslag	+ 6%
neerslagintensiteit in buien	+ 10%
lange-neerslagperioden in winter	+ 10%

De zeespiegelstijging in combinatie met de bodemdaling hebben als effect dat zoute kwel en zoutindringing zullen toenemen. Hierdoor wordt de behoefte aan zoet water nog verder versterkt.

De problematiek van waterschaarste is in WB21 weliswaar geïdentificeerd als een potentieel probleem, maar ten opzichte van wateroverlast is het in de rapportage enigszins onderbelicht. Gezien echter de aard van de problematiek, en met name de enorme economische schade die kan ontstaan, is er alle aanleiding ook aan dit onderwerp serieuze aandacht te besteden. De problematiek is dan ook overgenomen als aandachtspunt in het actieprogramma dat de Commissie WB21 heeft opgesteld.

### 3 Doelstellingen, uitgangspunten en randvoorwaarden

#### 3.1 Beleidsdoelen en criteria

Als overkoepelend beleidsdoel voor de Droogtestudie Nederland is (voorlopig) geformuleerd:

*Het realiseren van een zo klein mogelijk verschil tussen vraag en aanbod van water van de juiste kwaliteit, tegen aanvaardbare maatschappelijke kosten.*

Daarbij gaat het zowel om de korte als om de lange termijn. Zichtjaren zijn 2005, 2015 en 2050.

De toevoeging 'van de juiste kwaliteit' heeft onder andere betrekking op temperatuur (in verband met koelwater), zoutgehalte (nadelig voor de landbouw) en ecologie (denk aan gebiedsvreemd water).

Wat betreft maatschappelijk kosten wordt gekeken naar drie hoofdaspecten:

- Sociaal maatschappelijke: bijvoorbeeld de maatschappelijke onrust die kan ontstaan en de beperkingen in watergebruik die worden opgelegd;
- Ecologische aspecten: terrestrisch en aquatisch;
- Economische aspecten: bijvoorbeeld kosten en werkgelegenheid.

#### 3.2 Projectdoelen

##### ***Droogtestudie Nederland (2001 – 2003)***

In het projectplan van de Droogtestudie Nederland staan twee duidelijke producten genoemd die over twee jaar (eind 2003) worden opgeleverd:

1. Protocollen die het handelen in geval van waterschaarste regelen, uitgaande van de bestaande infrastructuur. De protocollen kunnen naar verwachting onmiddellijk nadat ze zijn vastgesteld worden benut: optimalisatie op korte termijn.
2. Maatregelen waarvoor aanpassingen aan de infrastructuur en/of aan het ruimtegebruik nodig zijn. Met deze maatregelen moeten de te verwachten situaties van waterschaarste kunnen worden voorkomen dan wel beter het hoofd kunnen worden geboden. De implementatie van dergelijke maatregelen vergt een langere voorbereidingstijd. Daarom moeten deze maatregelen ontworpen worden op langere termijn situaties.

Om die producten, als onderdelen van beleidsstrategieën, te kunnen leveren zal het project aan de onderstaande doelen moeten voldoen.

- Zo compleet mogelijk beeld van aard, ernst en omvang van de droogtesituatie in Nederland op korte, lange en middellange termijn;
- Een gestructureerd en zo compleet mogelijk beoordelingskader, dat vastlegt op welke manier de effecten van beleidsstrategieën zullen worden geëvalueerd;
- Een analysesystematiek, ondermeer bestaande uit modellen en evaluatiemethoden, waarmee de mogelijke gevolgen van beleidsstrategieën en toekomstige ontwikkelingen zo goed mogelijk kunnen worden voorspeld;
- Een set toekomstperspectieven die gezamenlijk een beeld geven van de te verwachten toekomstige ontwikkelingen. Met deze toekomstperspectieven dient rekening gehouden te worden bij het beoordelen van beleidsstrategieën;
- Alternatieve beleidsstrategieën voor het waterbeheer in droge omstandigheden in Nederland. Voorspellingen van de gevolgen (voor- en nadelen) van die strategieën onder de vastgestelde toekomstperspectieven aan de hand van het beoordelingskader;
- Aanbevelingen aan het bestuur voor keuzes uit de alternatieven.

Deze doelen moeten worden gehaald in interactie met medewerkers en bestuurders van betrokken overheden. Ook andere betrokken overheden, belangenorganisaties en deskundigen worden uitgenodigd mee te denken over deze projectdoelen.

Het project wordt uitgevoerd in twee fasen. De eerste fase heeft het karakter van een verkenning en loopt tot medio 2002. Tijdens de tweede fase wordt de beleidsanalyse integraal en zo kwantitatief mogelijk uitgewerkt.

### ***Fase 1: verkenningen***

Projectdoelen van de eerste fase zijn:

- Compleet, geactualiseerd beeld van de aard, omvang en ernst van de in Nederland te verwachten waterschaarste in de komende decennia;
- Oplossingsrichtingen op hoofdlijnen;
- Geactualiseerd instrumentarium voor analyse van scenario's en oplossingsrichtingen, bestaande uit modellen (waar mogelijk) en aanvullende analyse- en waarderingstechnieken (waar nodig);
- Beoordelingskader; hiërarchie van doelstellingen en criteria, en een voorstel voor de beoordelingssystematiek;
- Voorstel voor een Plan van Aanpak voor de tweede fase van het project;
- Aanbevelingen voor de "droogteparagraaf" van het Nationaal Bestuursakkoord Water.

### ***Fase 2: beleidsanalyse***

In fase 2 worden scenario's, toekomstperspectieven, maatregelen, beleidsstrategieën, effectanalyses en afwegingen verder gedetailleerd en zo kwantitatief mogelijk uitgewerkt.

Eén en ander gericht op het voorbereiden van besluitvorming door betrokken overheden (Rijk, Provincies, Waterschappen en Gemeenten) over het (nieuwe) beleid voor het omgaan met droogtesituaties.

## **3.3 Uitgangspunten**

### ***Schaalniveau van de analyse***

De Droogtestudie Nederland hanteert in eerste instantie een nationale schaal. Het projectgebied is heel Nederland. Om dat op een zinvolle manier te doen zal de presentatie en beoordeling van resultaten op drie schaalniveaus moeten plaatsvinden:

1. Internationaal: regionale en mondiale klimaatverandering en beleidsontwikkelingen in omliggende landen (bovenstrooms) beïnvloeden het Nederlandse watersysteem. Ook kunnen maatregelen bovenstrooms in andere landen worden overwogen en geanalyseerd.
2. Nationaal: waterverdeling, regelgeving, algemene beleidsprincipes, nationaal economische effecten, en andere analyses en evaluaties op nationale schaal.
3. Deelstroomgebieden: de analyses en evaluaties worden ook op het niveau van de 17 deelstroomgebieden uitgevoerd en gepresenteerd. Dit is nodig omdat de droogtesituatie in de regel regiospecifiek is. Waar mogelijk worden deelstroomgebieden geclusterd tot grotere eenheden.

Om presentatie en beoordeling op bovengenoemde schaalniveaus op een verantwoorde manier te kunnen doen, zullen analyses soms op een gedetailleerder niveau moeten plaatsvinden. In het technisch spoor wordt bewaakt dat de analyses (berekeningen) niet gedetailleerder plaatsvinden dan noodzakelijk voor de beleidsevaluatie.

## ***Procesuitgangspunten***

De procesuitgangspunten zijn:

- Rijk, Provincies en Waterschappen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor de Droogtestudie Nederland. De resultaten zijn gericht op onderbouwing van het beleid van deze overheden;
- Het bestaande beleid voor het waterbeheer in droge situaties is uitgangspunt voor de analyse en zal op effectiviteit en wenselijkheid worden beoordeeld;
- Tijdens de studie wordt gewerkt aan acceptatie van: de te hanteren methoden, de mee te nemen aspecten, de voor te stellen maatregelen en de te trekken conclusies. Kennisuitwisseling en duidelijke, begrijpelijke en open communicatie zijn hierbij van groot belang;
- De aard van de analyse wordt zo precies mogelijk afgestemd op de eisen die door de plan- en besluitvorming worden gesteld. Dat wil zeggen kwalitatief waar voldoende en kwantitatief waar nodig.

### ***Uitgangspunten met betrekking tot andere projecten***

Bij de positionering ten opzichte van andere projectinitiatieven hanteert de Droogtestudie Nederland de volgende uitgangspunten:

- De Droogtestudie Nederland probeert zo goed mogelijk af te stemmen met andere relevante projecten en initiatieven. In de bijlage zijn deze studies genoemd en is specifiek aangegeven welke informatie wordt verwacht van de Droogtestudie naar deze studies en andersom;
- De Droogtestudie Nederland zal zoveel mogelijk gebruik maken van resultaten van al bestaande studies (onder andere regionale studies) en van onderzoeken die gedurende de looptijd beschikbaar komen;
- De Droogtestudie wordt zo georganiseerd dat de voortgang zo min mogelijk in gevaar kan komen door ontwikkelingen in andere studies. Dat wil zeggen dat informatie uit andere projecten zoveel mogelijk gebruikt zal worden, maar dat er steeds een manier "achter de hand zal zijn" om de benodigde informatie te completeren;
- De Droogtestudie levert haar tussenresultaten aan regionale studies;
- Er vindt afstemming plaats tussen de Droogtestudie Nederland en de nationale "hoogwaterstudies";
- Voor zover nodig wordt vanuit de Droogtestudie Nederland enige regie gevoerd over de regionale studies.

### ***Uitgangspunten met betrekking tot mogelijke oplossingsrichtingen***

Mogelijke oplossingen kunnen op verschillende manieren worden gecategoriseerd. Een eerste indeling is:

- Accepteren: niets doen en de schade accepteren;
- Anticiperen: dit kan op vier manieren:
  1. verkleinen van de watervraag in droge/warme perioden;
  2. vergroten van het wateraanbod in droge/warme perioden;
  3. verbeteren van de verdeling van het beschikbare water over de vragende functies (gebieden);
  4. verbeteren van de verdeling van de vraag over plaatsen waar en tijden waarop water beschikbaar is.
- Reageren: tijdens calamiteiten functies of de verdeling van water aanpassen.

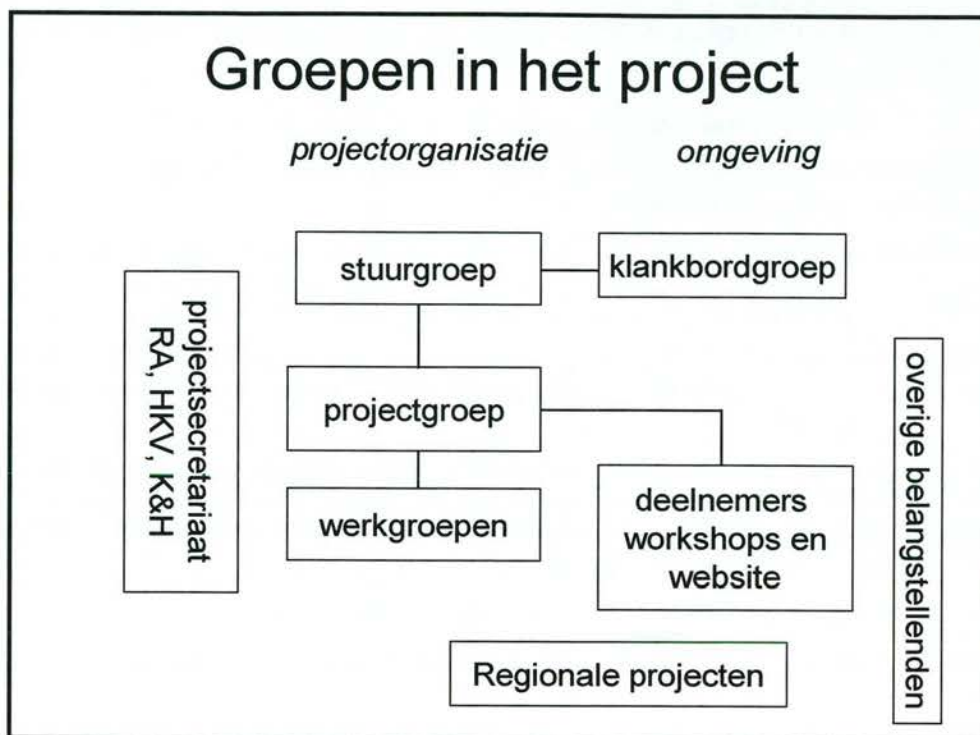
Bij het zoeken van oplossingen zullen al deze categorieën worden meegenomen.

### Overige uitgangspunten

- Alle maatschappelijke sectoren die invloed hebben op, of beïnvloed worden door de watersituatie worden in de studie opgenomen (industrie, landbouw, toerisme, natuur, scheepvaart, drinkwater, elektriciteitsvoorziening, ...).

### 3.4 Projectorganisatie en –verantwoordelijkheden

De Droogtestudie Nederland is onderdeel van de zogenaamde "WB21-projecten" die onder leiding van de Stuurgroep WB21 (bestuurlijk) en het Zurichberaad (hoog-ambtelijk) staan. De opdrachtgever voor de studie is het Directoraat Generaal Water (DG Water). Het DG Water heeft RIZA gevraagd de projectleiding op zich te nemen. Bij de uitvoering van het project zijn vele partijen betrokken, zowel vanuit de overheid als vanuit het bedrijfsleven.



Figuur 3-1 Projectorganisatie

#### Stuurgroep Droogtestudie Nederland

De Stuurgroep bestaat uit ambtelijke vertegenwoordigers van het DG Water (V&W), Rijkswaterstaat, het IPO, de Unie van Waterschappen, enkele Provincies, enkele Waterschappen, de Ministeries van LNV en VROM, en de projectleider en de communicatie adviseur van het ondersteunend consortium. De vertegenwoordiger van DG Water treedt op als de voorzitter van de Stuurgroep en de projectleider (voorzitter van de Projectgroep) is de secretaris.

Het is de verantwoordelijkheid van de Stuurgroep om het project op hoofdlijnen te leiden en het richting te geven. De Stuurgroep ziet erop toe dat het project resultaten oplevert die voor het beleid relevant zijn. De Stuurgroep onderneemt acties ter bevordering van de acceptatie van de voorgestelde beleidsstrategieën (maatschappelijk en bestuurlijk). De besluitvorming in de Stuurgroep is op deze verantwoordelijkheid gericht.

De leden van de Stuurgroep zijn verantwoordelijk voor het afstemmen met en het inbrengen van de ontwikkelingen in de organisaties die zij vertegenwoordigen. Ook brengen zij visie en kennis vanuit hun achterban in het project.

De voorzitter van de Stuurgroep is verantwoordelijk voor het onderhouden van contact met de bestuurlijke leiding van belangrijke andere studies (WB21-studies, regionale droogteprojecten, etcetera) en met het "Zurichoverleg" en de Stuurgroep WB21.

#### *Klankbordgroep Droogtestudie Nederland*

In de Klankbordgroep hebben hoge ambtenaren (directieniveau), wetenschappers en vertegenwoordigers van belangengroepen zitting. De Klankbordgroep adviseert de Stuurgroep over bestuurlijk draagvlak, wetenschappelijke inhoud en maatschappelijk draagvlak. De Stuurgroep vraagt de Klankbordgroep om advies over beslisdocumenten die de projectorganisatie produceert. De Klankbordgroep wordt op de hoogte gehouden van de voortgang van het project en kan ook ongevraagd advies uitbrengen.

#### *Projectgroep Droogtestudie Nederland*

De Projectgroep is verantwoordelijk voor de uitvoering van het project. Deze groep stuurt het analyse- en beleidsproces. Voor specifieke deelonderwerpen worden aparte werkgroepen gevormd, in de regel onder leiding van een projectgroeplid. De Projectgroep staat onder leiding van de projectleider van het RIZA. Het RIZA heeft deelprojectleiders benoemd voor het technisch spoor, het processpoor en voor de afstemming daartussen. Deze drie deelprojectleiders zijn lid van de Projectgroep. Verder zijn vertegenwoordigers van een regionale directie van RWS, van Waterschappen, van Provincies en van het ministerie van LNV lid van de Projectgroep. Ook vertegenwoordigers uit het ondersteunende consortium maken deel uit van de Projectgroep.

De leden van de Projectgroep zijn de ambassadeurs van het project in hun netwerk. De voorzitter van de Projectgroep (projectleider) heeft regelmatig contact met de projectleiders van belangrijke andere studies (Regionale Verkenning Zoetwatervoorziening Midden-West-Nederland, Ruimte voor de Rivier, Spankracht, DeltaplanZicht, Toekomstig Waterbeheer IJsselmeergebied, Integrale verkenningen voor de Maas, deelstroomgebiedsvisionen van WB21, etcetera).

#### *Werkgroep technisch spoor*

De werkgroep technisch spoor is verantwoordelijk voor de uitvoering en de kwaliteit van modelberekeningen, technische analyses en gegevensbeheer. Deze werkgroep staat onder leiding van de projectleider technisch spoor van het RIZA. De werkgroep adviseert de Projectgroep op dit terrein.

#### *Overige werkgroepen*

De Projectgroep kan werkgroepen instellen voor specifieke taken. In fase B zal bijvoorbeeld een aparte werkgroep het opstellen van de Situatieschets korte termijn begeleiden. Ook worden deelstudies uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld de scenariostudie door ICIS en de maatschappelijke kosten-batenanalyse door het RIZA/NEI.

#### *Projectsecretariaat en consortium*

De dagelijkse leiding van het project berust bij de projectleider van het RIZA. Deze wordt ondersteund door een projectsecretaris. Een flink deel van de werkzaamheden wordt uitbesteed aan een consortium van adviesbureaus. Voor fase 1 zijn daarvoor Resource Analysis, HKV LIJN IN WATER en Korbée & Hovelynck gecontracteerd.

## 4 Procesplan

Het procesplan heeft alleen betrekking op de activiteiten van fase 1. Aan het einde van fase 1 wordt een Plan van Aanpak voor fase 2 opgesteld.

### 4.1 Procesplan fase B

Tijdens fase B wordt binnen het processpoor concrete vooruitgang geboekt op de volgende onderwerpen:

- beoordelingskader;
- verkenning van aard, ernst en omvang van het probleem;
- situatieschets korte termijn;
- scenario's en inventarisatie toekomstperspectieven;
- oplossingsrichtingen.

Daarnaast wordt tijdens fase B gewerkt aan het voorbereiden van het modelleninstrumentarium en wordt er gecommuniceerd over de studie. In latere hoofdstukken wordt hier apart aandacht aan besteedt. De resultaten van fase B worden voorgelegd aan een brede groep betrokkenen, daarna verschijnt het rapport over fase B.

#### ***Beoordelingskader***

Het opstellen van een beoordelingskader is het vertalen van beleidsdoelen naar toetsbare subdoelstellingen en criteria. Dit beoordelingskader is cruciaal en leidend voor veel activiteiten:

- Met het beoordelingskader wordt intern en extern expliciet gemaakt voor welke beleidsdoelen de Droogtestudie strategieën gaat ontwikkelen;
- De beoordelingscriteria maken duidelijk hoe de verschillende situaties beoordeeld en vergeleken worden. Ook wordt aangegeven in welke grootheden effecten worden uitgedrukt. Dit is bepalend voor het analyse-instrumentarium (modellen en onderzoeksmethoden).

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse is onderdeel van de te hanteren analyse- en beoordelingsmethoden, dit in overeenstemming met andere WB21-projecten. In fase B wordt vastgesteld welke plaats de maatschappelijke kosten-batenanalyse in het beoordelingskader heeft.

#### ***Verkenning van aard, ernst en omvang van het probleem***

Aard, ernst en omvang van het droogteprobleem in Nederland worden kwantitatief verkend. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de resultaten van al eerder uitgevoerde berekeningen en, zo nodig, van aanvullende berekeningen met het bestaande modelleninstrumentarium.

De volgende analyses (berekeningen) worden gemaakt:

1. De huidige situatie: de modelschematisaties van de "situatie 1990" vormen de basis hiervoor. Steeds wordt bekeken welke aanpassingen nodig en mogelijk zijn voor de "Situatieschets korte termijn", 2005);
2. Een beperkt aantal lange termijnsituaties (2050):
  - a. maximaal droog klimaat scenario;
  - b. maximale zeespiegelstijging met maximalisatie van de verzilting van de zoet-zout overgangen langs de kust;
  - c. maximalisatie van de waterconsumptie (landbouw, drinkwatervoorziening, industrie, .....).

Doordat de berekeningen worden uitgevoerd met modellen die nog in ontwikkeling zijn, zijn de resultaten indicatief. Wel zullen de resultaten voldoende idee geven van aard, ernst en omvang van de droogtesituatie op korte en lange termijn.

### ***Situatieschets korte termijn***

De verkennende berekeningen vormen de basis voor de Situatieschets korte termijn. De rekenresultaten worden omgezet in een beschrijvende tekst. Naast de rekenresultaten worden ook de relevante beleidsontwikkelingen beschreven in de Situatieschets korte termijn.

Met het samenstellen van de Situatieschets korte termijn wordt de eerste ervaring opgedaan met de daadwerkelijke analyse van de droogtesituatie. De resultaten van de analyse van de Situatieschets korte termijn worden weergegeven op basis van het beoordelingskader. Daarmee wordt getoetst hoe met het beoordelingskader kan worden omgegaan en of het voldoet. Ook wordt getoetst of de aanpak van de beschrijving van de Situatieschets korte termijn aansluit bij de beleidsbeoordeling.

Voor het opstellen van de Situatieschets korte termijn wordt een werkgroep samengesteld, bestaande uit leden van de werkgroep Technisch spoor, onder leiding van een Projectgroeplid.

### ***Scenario's en inventarisatie toekomstperspectieven***

Het ICIS uit Maastricht stelt, in opdracht van het RIZA, een set representatieve scenario's samen. Deze scenario's bestaan uit te verwachten natuurlijke en economische ontwikkelingen. De scenario's van CPB en IPCC vormen daarvoor de basis. De studie zal duidelijkheid moeten geven hoe en in hoeverre de scenario's met het beschikbare modelleninstrumentarium kunnen worden doorgerekend.

### ***Oplossingsrichtingen***

Bij het zoeken naar oplossingsrichtingen ligt in eerste instantie de nadruk op het leveren van een bijdrage aan de voorbereiding van het Nationaal Bestuursakkoord Water. In een speciale "task force" is gezocht naar kansrijke maatregelen en beleidsprincipes waarover nog dit jaar bestuurlijke afspraken gemaakt kunnen worden tussen Rijk, Provincies en Waterschappen. De task force bestond uit leden van de Projectgroep, het consortium en speciaal hiervoor uitgenodigde deskundigen.

In de tweede helft van fase B wordt een systematisch overzicht van oplossingsrichtingen opgesteld waarmee verder wordt gewerkt in het rest van de studie.

## **4.2 Procesplan fase C**

In fase 1 stap C wordt in het processpoor vooruitgang geboekt op de volgende onderwerpen:

- analyse van de oplossingsrichtingen;
- beoordeling van oplossingsrichtingen;
- plan van aanpak fase 2;

Ook worden de verbeteringen aan het modelleninstrumentarium tijdens fase 1 stap C afgerond. Fase 1 stap C wordt afgesloten met een workshop, waarin de resultaten van fase 1, en in het bijzonder van stap C, worden voorgelegd aan een brede groep betrokkenen. Daarna volgt de eindrapportage over geheel fase 1.

### ***Analyse van de oplossingsrichtingen***

De oplossingsrichtingen worden op basis van een kwalitatieve analyse gekarakteriseerd. Bestaande onderzoeksresultaten, verkennende berekeningen uit fase 1 stap B en de verder ontwikkelde systeembeschrijving in RAP vormen de uitgangspunten voor deze analyse.

### ***Beoordeling van de oplossingsrichtingen***

De oplossingsrichtingen worden beoordeeld aan de hand van de kwalitatieve analyse, het beoordelingskader en een kentallen maatschappelijke kosten baten analyse. De gevonden effecten worden gewaardeerd aan de hand van de beleidsdoelen.

### ***Plan van aanpak fase 2***

Fase 1 stap C wordt afgesloten met het plan van aanpak voor fase 2. De resultaten van fase 1 geven richting aan de activiteiten in fase 2.



## **5 Technisch spoor**

### **5.1 Inleiding**

Dit hoofdstuk beschrijft de stand van zaken met betrekking tot het technisch spoor in de Droogtestudie Nederland. Dit hoofdstuk is vanuit drie invalshoeken beschreven.

1. Een eerste globale probleemverkenning.
2. De wijze waarop modellen in de Droogtestudie zullen worden ingezet.
3. De kenmerken van de modellen, vastgesteld middels een eerste snelle inventarisatie.

Deze onderdelen worden in de respectievelijke paragrafen 5.2 tot en met 5.4 ingevuld, gevolgd door een synthese in paragraaf 5.5.

Paragraaf 5.2 geeft een eerste globale verkenning van de droogteproblematiek in Nederland. Deze verkenning bestaat enerzijds uit een inventarisatie van droogteproblemen en anderzijds een beknopte analyse van droogteproblemen op basis van langjarige meetreeksen van neerslag, verdamping en rivierafvoer.

Paragraaf 5.3 beschrijft het modelinstrumentarium. De deskundigen gebruiken dit instrumentarium voor het beantwoorden van de vragen uit het processpoor van de Droogtestudie Nederland. Beschreven wordt het doel van het modelinstrumentarium en hoe met de modellen wordt omgegaan. Aangegeven wordt welke variabelen worden berekend.

Paragraaf 5.4 is de inventarisatie van het modelinstrumentarium. Hierin worden de individuele modellen en hun onderlinge samenhang beschreven. Aangegeven wordt hoeveel tijd benodigd is voor een berekening en welke activiteit daarvoor nodig is. Ook wordt aangegeven welke modelaanpassingen nog noodzakelijk zijn om het desbetreffende model te kunnen inzetten in de Droogtestudie.

Paragraaf 5.5 geeft een synthese van de bevindingen van het modelinstrumentarium. Aangegeven wordt waar nog blinde plekken in het modelinstrumentarium zitten.

Paragraaf 5.6 tenslotte geeft een globale inschatting van de activiteiten in het technisch spoor voor de overige onderdelen van fase 1.

### **5.2 Eerste globale probleemverkenning**

#### **5.2.1 Inleiding**

In het kader van de Droogtestudie wordt de droogteproblematiek in Nederland geïnterpreteerd. De resultaten staan beschreven in paragraaf 5.2.2. De basis van de inventarisatie is de informatie die verzameld is tijdens een ronde langs de Waterschappen. Paragraaf 5.2.3 beschrijft een eerste snelle statistische analyse van het droogteprobleem. Deze statistische analyse kon niet worden afgerond voor het verschijnen van het inceptierapport. Daarom is hier volstaan met een beschrijving hoe deze statistische analyse zal plaatsvinden.

### 5.2.2 Droogte in Nederland

In Nederland zijn verschillende vormen van droogteproblematiek. Een aantal voorbeelden hiervan zijn: onvoldoende beschikbaarheid van water voor beregening, keuzes tussen waterkwaliteit en waterkwantiteit en volledige afhankelijkheid van neerslag. Gebaseerd op deze vormen van droogteproblematiek kunnen in Nederland regio's worden onderscheiden. Een regio wordt gekenmerkt door een bepaalde vorm van droogteproblematiek. In de volgende paragrafen zal per regio de droogteproblematiek besproken worden. Van iedere regio is in Tabel 5-1 aangegeven welk probleem centraal staat en dus onderscheidend is. De regio's zijn weergegeven in Figuur 5-1.

Overigens zal in de Droogtestudie Nederland de indeling in deelstroomgebieden de meest gedetailleerde indeling zijn waarop resultaten worden besproken. De hier gehanteerde regio's bestaan in de regel uit meerdere deelstroomgebieden.



Figuur 5-1 Nederland verdeeld in droogte – regio's

Tabel 5-1 Redenen voor het onderscheiden van verschillende regio's

Regio	Kenmerkend droogte probleem
Noord-Nederland	Verziltig in noord Nederland
Noordoost-Nederland	Droge gebieden door lokaal afwezigheid watergangen
Centraal-oost-Nederland	Gekoppelde doorvoergebieden in geval van droogte
Oost-Nederland	Aanwezigheid hellende delen, waar watertoevoer onmogelijk is
Centraal-Nederland	Zelden droogte problemen
Noordwest-Nederland	Beregeningsproblemen en verziltig
West-Nederland	Verziltig en Kleinschalige Water Aanvoer
Zuidwest-Nederland	Verziltig
Zuid-Nederland+Wadden	Nog niet ingevuld

### **Regio Noord-Nederland**

Regio Noord-Nederland wordt beheerd door Friese en Groningse waterbeheerders. Voor peilhandhaving wordt in dit gebied water ingelaten en ingepompt vanuit het IJsselmeer. Deze peilhandhaving heeft prioriteit boven het doorspoelen van de watergangen. Het doorspoelen ter bestrijding van de verzilting vindt vooral plaats op het niveau van de hoofdwatergangen.

### **Regio Noordoost-Nederland**

Regio Noordoost-Nederland wordt beheerd door de Waterschappen Hunze en Aa's, Velt en Vecht en Reest en Wieden. Niet alle gebieden in deze regio kunnen door de Waterschappen van water worden voorzien. Deze gebieden zijn voor water afhankelijk van neerslag en kwel en zullen bij de afwezigheid hiervan verdrogen. Waar water ingelaten kan worden (vanuit de Vecht en beperkt vanuit het IJsselmeer), wordt geprobeerd het water zo lang mogelijk in het gebied vast te houden.

### **Regio Centraal-Oost-Nederland**

Regio Centraal-Oost-Nederland wordt beheerd door de Waterschappen Regge en Dinkel en Groot Salland. In droge perioden wordt voornamelijk water ingelaten vanuit de IJssel, de Vecht en de Twentekanal. In geval van extreme droogte zakt de waterstand van de Vecht. Er kan dan geen water meer uit de Vecht worden ingelaten. In het waterakkoord is vastgelegd dat dan water vanuit de Twentekanal via het Overijssels Kanaal doorgevoerd wordt naar Groot Salland. Deze doorvoer vindt doorgaans plaats met een capaciteit van 1 tot 3 m<sup>3</sup>/s.

In het gebied is sprake van verdroging. In Salland is deze verdroging het gevolg van verouderde ontwerpen. Het is de bedoeling dat tijdens normale perioden meer water in het gebied wordt vastgehouden, zodat dat gebruikt kan worden in droge perioden. In de toekomst zal de waterinlaat in het gebied verminderd worden.

### **Regio Oost-Nederland**

Regio Oost-Nederland wordt beheerd door de Waterschappen de Veluwe, Vallei en Eem, Rijn en IJssel en Rivierenland. In droge perioden ontstaan er in de regio problemen. Deze problemen worden veroorzaakt door de aanwezigheid van hellende delen in het gebied. Dit is het gebied de Veluwe bij de Waterschappen Veluwe, Vallei en Eem en Rijn en IJssel. Bij de Betuwe gaat het om verdroging op de hoger gelegen oeverwallen. Er kan geen water naar de gebieden getransporteerd worden. Verder vindt in droge perioden veel wegzijging plaats. Voor wateraanvoer zijn de gebieden afhankelijk van neerslag en eventuele kwel. Alleen langs de randen is wateraanvoer mogelijk uit de randmeren, de IJssel en de Nederrijn. In extreem droge perioden wordt een beregeningsverbod ingesteld.

### **Regio Centraal-Nederland**

Regio Centraal-Nederland wordt beheerd door de Waterschappen Alm en Biesbosch, Tieler- en Culemborgerwaarden, Zuiderzeeland en Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht. In de gebieden van Centraal-Nederland zijn nauwelijks problemen in droge perioden. Er is voldoende kwalitatief goed water beschikbaar.

### **Regio Noordwest-Nederland**

Regio Noordwest-Nederland is het gebied van de Noord-Hollandse waterbeheerders. Voor het inlaten van water is in principe voldoende water beschikbaar. Problemen bij het inlaten zijn de (incidenteel te kleine) inlaatcapaciteiten tijdens perioden van intensieve beregening, de kwaliteit van het in te laten water en knelpunten in de wateraanvoersystemen. Het ingelaten water wordt in de regio vooral gebruikt voor beregening. Mocht er toch te weinig water beschikbaar zijn, dan kunnen er maatregelen genomen worden zoals het stopzetten van het uitmalen, het instellen van een beregeningsverbod en eventueel het stoppen van de inlaten in de polders en daarmee dus het stoppen van het peilbeheer in enkele gebieden. In deze regio zijn tot op heden nog geen directe acties nodig geweest voor de bestrijding van de droogte.

### **Regio West-Nederland**

Regio West-Nederland is het gebied van de Hoogheemraadschappen Rijnland, Delfland, Schieland en de Stichtse Rijnlanden. Wanneer tijdens droge situaties de Rijn een lage afvoer heeft, ontstaat een zouttong in de Hollandse IJssel. Vanwege deze hoge chloridenconcentratie (>250 mg/l) wordt geen water meer ingelaten van de Hollandse IJssel. In plaats daarvan wordt water ingelaten vanuit de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal. Afspraken hieromtrent zijn opgenomen in de beheersovereenkomst Kleinschalige Wateraanvoervoorzieningen Midden-

Holland (KWA). Verzilting is vooral een probleem voor de tuinbouw en de bloembollen kweek. De verzilting wordt tegen gegaan door de wateren in het gebied door te spoelen. In geval van extreme droogte kan in Schieland een sproeiverbod worden ingesteld.

#### **Regio Zuidwest-Nederland**

Regio Zuidwest-Nederland is het beheersgebied van de Waterschappen Goeree-Overflakkee, de Groote Waard, de Brielse Dijkkring en IJsselmonde en de Hoogheemraadschappen Krimpenerwaard en Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. De zoutconcentratie in wateren in en rond regio zuidwest Nederland kan tot problemen leiden. Door middel van doorspoeling wordt de verzilting tegen gegaan. Vooral rond Goeree-Overflakkee is de schommeling van de zoutconcentratie groot. In het noorden van Goeree-Overflakkee wordt gezocht naar locaties om zoet water op te slaan. Deze voorraden kunnen gebruikt worden bij een te hoge zoutconcentratie in het gebied. Lokaal in de regio is er droogteproblematiek in de vorm van verdroogde gebieden. Deze droogte is slechts incidenteel voorgekomen in de Brielse Dijkkring.

#### **Regio Zuid-Nederland en de Waddeneilanden**

Deze regio is nog niet bezocht. Als dit gebeurd is zal deze paragraaf ingevuld worden.

### **5.2.3 Droogte in Nederland – Een eerste snelle statistische analyse**

Voordat kan worden begonnen met een nauwkeurige statistische analyse is het van belang de volgende vragen te beantwoorden:

- Welke hydrologische omstandigheden leiden tot droogteschade?
- Wat is de kans op dergelijke hydrologische omstandigheden?
- Is er een correlaties tussen de hydrologische omstandigheden?
- Hoe kunnen de hydrologische omstandigheden in termen van modelinvoer worden beschreven voor probabilistische berekeningen?

Aan de hand van bovenstaande vragen kan de vraag naar een statistische analyse specifieker worden gesteld. Een aanpak die leidt tot antwoorden op bovenstaande vragen is onder te verdelen in een snelle statistische analyse op historische data en modelberekeningen met een karakteristiek jaar. De snelle statistische analyse is in de inceptiefase verder uitgewerkt.

De snelle statistische analyse van de historische data is gericht op het verdampingsoverschot en de rivierafvoer van de grotere grensoverschrijdende rivieren (Rijn, Maas, Vecht). Hierbij wordt in eerste instantie een statistische analyse van het maximale verdampingsoverschot per zomerhalfjaar, de minimale maandafvoer per zomerhalfjaar en de decadeafvoer per zomerhalfjaar uitgevoerd. Daarnaast wordt de correlatie tussen het gelijktijdig optreden van een lage rivierafvoer en een hoog verdampingsoverschot kwalitatief beschreven.

In het vervolg van fase 1 wordt met modelberekeningen van een karakteristiek jaar vastgesteld welke hydrologische parameters van belang zijn voor de schadeberekeningen. Hier zal vooral aandacht worden besteed aan de beschrijving van de rivierafvoer, waarbij gekeken wordt naar de tijdschaal van een droogtesituatie. Hier wordt een keuze gemaakt in zomerhalfjaar, maandgemiddelden of decadegemiddelden. Daarnaast is het van belang te weten bij welk verdampingsoverschot schade zal optreden. Het verdampingsoverschot en de rivierafvoeren worden gevarieerd om de gevoeligheid van de schade hiervoor te toetsen. Met deze informatie wordt vastgesteld voor welke (combinatie van) parameters het belangrijk is een statistische analyse uit te voeren. Uit de gemaakte modelberekeningen kan ook worden geanalyseerd wat de relevante modelinvoer is voor uitvoering van probabilistische berekeningen.

Uit bovenstaande analyses is bekend welke processen belangrijk zijn voor droogtesituaties. Hieruit volgt een beschrijving van de exacte vraag voor de uiteindelijk statistische analyse. Deze statistische analyse beschrijft kwantitatief de kans op de hydrologische omstandigheden die leiden tot droogtesituaties, gegeven de onderlinge relatie tussen de omstandigheden. Ook worden onzekerheidsbanden om de geschatte kansverdelingen bepaald om meer inzicht te krijgen in de onzekerheid van de uitkomsten.

## **5.3 Gebruik modelinstrumentarium**

### **5.3.1 Doel modelinstrumentarium**

Doel van het modelinstrumentarium is om de deskundigen te ondersteunen bij het analyseren van de scenario's en maatregelen die in het processpoor voor de Droogtestudie Nederland worden geformuleerd. Zodanig dat een goede afweging tussen de verschillende maatregelen mogelijk is.

In fase 2 moet vervolgens met behulp van het modelinstrumentarium een detaillering van de oplossingsrichtingen worden gemaakt. Op basis daarvan kan beleid met betrekking tot droogte worden geformuleerd. Het modelinstrumentarium moet derhalve de effecten van scenario's en maatregelen berekenen in een aantal, vooraf gedefinieerde, variabelen en criteria. Een randvoorwaarde die gesteld wordt aan het inzetten van een (deel van het) model-instrumentarium is de doorlooptijd.

### **5.3.2 Ontwikkeling modelinstrumentarium**

Voor het modelinstrumentarium wordt een incrementele ontwikkelingsstrategie toegepast. Dat wil zeggen dat wordt gestart met een eerste versie van het modelinstrumentarium bestaande uit de modellen (en onderlinge koppelingen). Bij RIZA zijn een aantal projecten in uitvoering (of worden binnenkort gestart) ter verbetering van individuele modellen of de koppeling tussen de modellen. Deze aanpassingen aan model en/of koppeling worden echter pas onderdeel van het modelinstrumentarium als deze zijn getest en geaccepteerd. Het verloop van de ontwikkeling zal er als volgt uitzien:

1. Medio maart 2002 wordt een eerste versie van het modelinstrumentarium vastgesteld.
2. Berekeningen worden met deze versie van het modelinstrumentarium uitgevoerd.
3. De ontwikkeling van de afzonderlijke modellen gaat door.
4. Op het moment dat een model vernieuwd is, wordt het model getest.
5. De testresultaten worden aangeboden aan de projectleider bij RIZA.
6. Na goedkeuring door de projectleider bij RIZA kan het nieuwe model ingebouwd worden in het modelinstrumentarium.
7. De nieuwe versie van het modelinstrumentarium wordt vrijgegeven.
8. Berekeningen worden vanaf het moment van vrijgeven van het modelinstrumentarium met het nieuwe instrumentarium uitgevoerd.

Op deze manier is altijd een operationele versie van het modelinstrumentarium beschikbaar en kan dus in principe altijd gerekend worden als daarom gevraagd wordt. Een goed configuratiebeheer tijdens deze modelontwikkeling is van groot belang.

#### ***Werkgroepen bij de inzet van het modelinstrumentarium***

Bij het voorbereiden, uitvoeren en analyseren van de verschillende modelberekeningen zijn specialisten nodig. Om dit binnen RIZA overzichtelijk te organiseren zijn er werkgroepen opgezet worden. Deze werkgroepen kunnen in 3 verschillende klassen onderscheiden worden. Dit zijn de werkgroepen van de modellen, de specifiek ondersteunende werkgroepen en de basis werkgroepen (zie Bijlage E, Figuur: E-1).

#### ***Kwaliteitsborging***

Modellen zijn een hulpmiddel voor de deskundigen. De belangrijkste kwaliteitsborging met betrekking tot modellen is dus de deskundigheid van de mensen die ermee werken. Dat zijn niet alleen de modelleurs zelf, maar alle deskundigen die op een of andere manier een rol hebben in de Droogtestudie. Aan vertegenwoordigers uit de landbouwsector bijvoorbeeld zal gevraagd worden over de schouders van de modelleurs mee te kijken, zowel bij het opzetten van het model als bij de berekeningen.

Voor al het modellenwerk geldt daarnaast dat gewerkt wordt volgens het Handboek Good Modelling Practice. Daarmee worden zowel kwaliteit, inzichtelijkheid en reproduceerbaarheid van het modellenwerk gegarandeerd. Onder andere wordt daarmee duidelijk met welke onzekerheden de modeluitkomsten zijn omgeven.

### **5.3.3 Uitkomsten modelinstrumentarium**

Voor de Droogtestudie zijn een aantal componenten en de bijhorende variabelen gedefinieerd. Het idee is dat variabelen de effecten van droogte voor de verschillende componenten beschrijven. Niet alle componenten en variabelen zijn eenduidig gedefinieerd. Van een aantal begrippen is dan ook een interpretatie gegeven, maar dit is niet voldoende. Het processpoor zal de uiteindelijke definities moeten toeleveren.

De 13 gedefinieerde componenten zijn:

1. Landbouw
2. Aquatische Natuur
3. Terrestrische Natuur
4. Drinkwater
5. Recreatie
6. Scheepvaart
7. Energie en Industrie
8. Aangrenzend systeem
9. Waterhuishoudkundig hoofdsysteem
10. Regionaal oppervlakte systeem
11. Regionaal grondwater systeem
12. Regionale bodem
13. Maatschappij

De interpretatie van de componenten en variabelen is gebaseerd op een overleg tussen RIZA en HKV (25 januari 2002).

#### ***Landbouw***

De variabelen bij de component Landbouw en de interpretatie van de variabelen zijn:

- **Opbrengst per ha:**  
de opbrengst per hectare wordt uitgedrukt in €.  
De opbrengst per ha beïnvloedt (negatief) de kosten van levensonderhoud en beperkt positief het bruto nationaal product (kwestie van vraag en aanbod);
- **Areaal:**  
het areaal beïnvloedt alleen areaal. Het vergroten van areaal landbouw beïnvloedt niet het areaal verhard/ onverhard, wel andersom (bebouwing gaat ten koste van landbouwgronden en extra landbouwgronden gaat niet ten kostte van het areaal bebouwd);
- **Watervraag per ha:**  
watervraag wordt geïnterpreteerd als het (potentiële) watergebruik, nodig voor de landbouw;
- **Waterkwaliteit:**  
landbouw – waterkwaliteit wordt geïnterpreteerd als de benodigde kwaliteit voor landbouw;
- **Beschikbaarheid oppervlaktewater ( m3):**  
de beschikbaarheid van water wordt uitgedrukt in m3;
- **Beschikbaarheid oppervlaktewater (kwaliteit):**  
de kwaliteit van dit water is gerelateerd aan voorgaande variabele.

Een discussiepunt is of ook 'watertekort' moet worden toegevoegd. Enerzijds is watertekort een uitkomst uit de berekeningen (verschil tussen vraag en aanbod) en hoeft daarom niet meegenomen te worden, anderzijds is watertekort wel een belangrijke parameter in het beoordelen van droogtesituaties en zou daarom wel meegenomen moeten worden. Besloten is watertekort *niet apart* mee te nemen.

### ***Aquatische Natuur***

De variabelen bij de component Aquatische Natuur en de interpretatie van de variabelen zijn:

- **Areaal:**  
het gebied met aquatische natuur. De grootte van het areaal is bijvoorbeeld afhankelijk van de beschikbaarheid van water;
- **Kwaliteit in ecologische zin:**  
aan aquatische natuur kan een kwaliteit gekoppeld worden. Dit kan bijvoorbeeld zijn hoeveelheid (areaal) of diversiteit.

### ***Terrestrische Natuur***

De variabelen bij de component Terrestrische Natuur en de interpretatie van de variabelen zijn:

- **Areaal:**  
Het gebied met terrestrische natuur. De grootte van het areaal is bijvoorbeeld afhankelijk van de beschikbaarheid van water;
- **Kwaliteit in ecologische zin:**  
aan terrestrische natuur kan een kwaliteit gekoppeld worden. Dit kan bijvoorbeeld zijn hoeveelheid (areaal) of diversiteit.

### ***Drinkwater***

Drinkwater is uitsluitend bedoeld voor burgers. De watervraag wordt dan ook door de burgers bepaald. De drinkwaterproductie uit grondwater is goedkoper dan de drinkwaterproductie uit oppervlaktewater. De variabelen bij de component drinkwater en de interpretatie van de variabelen zijn:

- **Productie uit oppervlaktewater:**  
de hoeveelheid drinkwater die uit het oppervlaktewater gehaald wordt;
- **Productie uit grondwater:**  
de hoeveelheid drinkwater die uit het grondwater gehaald wordt;
- **Prijs:**  
de prijs van het grondwater voor de burger;
- **Volume buffer:**  
de aanwezigheid van een buffer van grond- of oppervlaktewater;
- **Watervraag:**  
het (potentiële) watergebruik voor drinkwaterconsumptie.
- **Leveringszekerheid:**  
gezien het maatschappelijk belang wordt aan de continue levering van drinkwater de hoogste prioriteit gehecht.

De variabelen "beschikbaarheid oppervlaktewater" en "beschikbaarheid grondwater" zijn (impliciet) meegenomen bij de componenten 'waterhuishoudkundig hoofdsysteem', 'regionaal oppervlaktewater systeem' en 'grondwater'.

### ***Recreatie***

Recreatie betreft de sector recreatie. De recreatie van de burger komt naar voren bij de component Maatschappij. Het areaal voor recreatie heeft geen invloed op andere arealen omdat ervan uitgegaan wordt dat het areaal recreatie ook areaal natuur is.

De variabelen bij de component Recreatie en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Gewenste diepgang:  
de diepgang voor de scheepvaart;
- Aantal recreanten:  
het aantal recreanten dat deelneemt aan de recreatie;
- Areaal:  
het gebied beschikbaar voor recreatie;
- Opbrengst:  
de opbrengst van de recreatiesector;
- Kwaliteit:  
kwaliteit van de aangeboden recreatiemogelijkheden.

De gevraagde waterkwaliteit is onderdeel van de laatste variabele.

### ***Scheepvaart***

De variabelen bij de component Scheepvaart en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Gewenste diepgang:  
de aflaaddiepte van schepen plus de benodigde kielspeling (beroepsvaart);
- Opbrengst:  
de opbrengst door de scheepvaart;
- Aantal scheepvaartbewegingen:  
toename van het aantal scheepsbewegingen betekent dat voor dezelfde lading meer schepen nodig zijn voor het transport (minder diepgang);
- Vervoersvraag:  
de vraag naar vervoer door scheepvaart;
- Vaartijd:  
de tijd die nodig of beschikbaar is voor het vervoer van goederen. In extreem droge perioden wordt bijvoorbeeld soms alleen geschut met volle kolken, waardoor de wachttijd bij sluizen fors op kan lopen.

De beschikbare waterdiepte is opgenomen bij de componenten 'waterhuishoudkundig hoofdsysteem' en 'regionaal oppervlaktewater systeem'.

### ***Energie en Waterhuishouding***

De variabelen bij de component Energie en Waterhuishouding en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Koelwatervraag:  
het (potentiële) koelwatergebruik;
- Koelcapaciteit:  
de (potentiële) koelcapaciteit;
- Productiekosten:  
kosten voor het produceren van grondwater;
- Productie uit grondwater:  
de productie van koelwater uit grondwater;
- Productie uit oppervlaktewater:  
de productie van koelwater uit oppervlaktewater.
- Leveringszekerheid:  
gezien het maatschappelijk belang wordt aan de continue levering van energie de hoogste prioriteit gehecht.

### ***Aangrenzend systeem***

De variabelen bij de component Aangrenzend systeem en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Grensoverschrijdende rivieraanvoer:  
de (toe- en/of afname van) aanvoer van rivierwater vanuit het buitenland naar Nederland;
- Temperatuur rivierwater aan de grens;
- Waterkwaliteit rivierwater op de grens;
- Grensoverschrijdende grondwaterstroom:  
de (toe- en/of afname van) grensoverschrijdende grondwaterstromen (van en naar Nederland);
- Netto neerslag;
- Relatieve zeespiegelniveau;
- Instraling:  
instraling van de zon, deze heeft invloed op de temperatuur van het water.

### ***Waterhuishoudkundig Hoofdsysteem***

De variabelen bij de component Waterhuishoudkundig Hoofdsysteem en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Hoeveelheden water (m<sup>3</sup>):  
de hoeveelheid aanwezig water in het hoofdsysteem;
- Waterstanden:  
de waterstanden in het hoofdsysteem, direct gekoppeld aan de hoeveelheden water;
- Waterkwaliteit:  
de waterkwaliteit van het water in het hoofdsysteem. Van invloed op de aquatische natuur;
- Watertemperatuur:  
de watertemperatuur van het water in het hoofdsysteem. Een toename in temperatuur geeft een afname van de waterkwaliteit en die beïnvloedt de aquatische natuur;
- Zoutindringing:  
de zoutindringing in het hoofdsysteem is van invloed op de waterkwaliteit.

### ***Regionaal oppervlaktewater systeem***

De variabelen bij de component Regionaal oppervlaktewater systeem en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Watervoorraad:  
volume water;
- Peil:  
het peil van het oppervlaktewater. Deze beïnvloedt de scheepvaart. Peil omhoog betekent dat grondwater infiltratie toeneemt. Hierdoor stijgt de grondwaterstand en dat betekent dat de grondwatervoorraad én de bodem voorraad toenemen. Met name in de veenweidegebieden heeft peilhandhaving de hoogste prioriteit omdat anders onomkeerbare schade ontstaat (bodemdaling, en daarmee instabiliteit van waterkeringen);
- Kwaliteit:  
de kwaliteit van het oppervlaktewater;
- Kwantiteit:  
de hoeveelheid oppervlaktewater (debiet);
- % Gebiedsvreemd water:  
gebiedsvreemd water beïnvloedt de aquatische en terrestische natuur. De beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater is afhankelijk van het doel waarom het wordt gedaan (positief in geval van doorspoeling, negatief als water wordt ingelaten voor peilhandhaving);

Er is een direct verband tussen het waterhuishoudkundig hoofdsysteem hoeveelheden en regionaal oppervlaktewater hoeveelheid. Daarom vervalt regionaal oppervlaktewater aanbod. Hetzelfde geldt voor waterkwaliteit.

### ***Regionaal Grondwater***

Onder het regionaal grondwater wordt de verzadigde zone verstaan. Hoeveelheden en bodemwatervoorraad hebben een indirecte relatie door berekening. De relatie wordt gelegd via Landbouw-beschikbaarheid van water. De toename kwaliteit grondwater veroorzaakt een toename van drinkwaterwinning uit grondwater: Hoe beter de kwaliteit van het grondwater des te beter de productie, of andersom: als de kwaliteit significant achteruit gaat dan neemt de grondwaterwinning af. De kwaliteit van het grondwater is gekoppeld aan oppervlaktewater kwaliteit door uitspoeling (dus emissies!).

De variabelen bij de component Regionaal grondwater en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Zoute kwel:  
bij veel zoute kwel neemt de grondwaterkwaliteit af, de grondwaterwinning zal afnemen;
- Infiltratie:  
infiltratie is omgekeerde kwel. Als kwel afneemt dan neemt de kwaliteit van terrestrische natuur ook af;
- Horizontale grondwaterstromen:  
de variabele 'horizontale grondwaterstromen' heeft alleen betrekking op grensoverschrijdend oppervlakte- en grondwater;
- Grondwaterstand:  
de beschikbaarheid van grondwater voor bijvoorbeeld landbouw, terrestrische natuur of drinkwaterwinning;
- Watervoorraad:  
grondwatervoorraad is al het water onder de (freatische) grondwaterstand (verzadigde zone), een volume;
- Kwaliteit grondwater:  
de kwaliteit van het grondwater is van invloed op de drinkwaterproductie.

### ***Regionale Bodem***

De regionale bodem betreft de bodem boven de (freatische) grondwaterstand. De terrestrische natuur is gekoppeld aan de Bodem voorraad (planten onttrekken water aan het bodemvocht). De bodemvoorraad is gekoppeld aan de grondwaterstand (en netto neerslag). Omdat dit in de omgang gangbaar is (en in de modellen zo is gemodelleerd) wordt de terrestrische natuur ook direct gekoppeld aan de grondwaterstand.

De variabelen bij de component Regionale Bodem en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Areaal verhard/ onverhard oppervlakte:  
het vergroten 'areaal verhard/ onverhard' wordt geïnterpreteerd als het vergroten van het percentage verhard oppervlak. Het vergroten van bijvoorbeeld het areaal landbouw beïnvloed niet het areaal verhard/ onverhard, wel andersom (bebouwing gaat ten koste van landbouwgronden en extra landbouwgronden gaat niet ten koste van het areaal bebouwd);
- Veenconservering:  
de mate waarin het aanwezige veen wordt geconserveerd; Hoe hoger de (grond)-waterpeilen, hoe beter de conservering;
- Watervoorraad in de onverzadigde bodem:  
bodemvocht.

## ***Maatschappij***

De variabelen bij de component Maatschappij en de interpretatie van de variabelen zijn:

- Maatschappelijke onrust:  
kranten, journaal, tweede kamer;
- Beperking irrigatie:  
welzijn boeren; ondanks het feit dat irrigatie soms meer kost dan het oplevert doen boeren het toch, omdat ze anders hun gewassen zien verdrogen. Het gevoel gaat daarbij dus boven het verstand. Dit gevoel zal negatief beïnvloed worden naarmate de beperking in irrigatie toeneemt;
- Beperking consumptie:  
relatie tot welzijn burgers;
- Beperking recreatie:  
het is vervelend als er minder gerecreëerd kan worden, vaak juist in een periode van mooi weer en vakanties;
- Beperking waterconsumptie:  
relatie tot welzijn burgers;
- Kosten van levensonderhoud;
- Welzijn burgers:  
per individu of persoon;
- Bruto nationaal product;
- Belevingswaarde:  
subjectief oordeel van de situatie;
- Werkgelegenheid.

Belevingswaarde en welzijn liggen dicht bij elkaar en moeten beter worden gedefinieerd. Grofweg is de interpretatie aangehouden dat belevingswaarde een subjectief oordeel is van de situatie, het welzijn is een objectief oordeel. Beide kunnen strijdig zijn. Bijvoorbeeld: een gebied kan veilig zijn (tegen wateroverlast), waardoor welzijn hoog scoort. Maar tegelijk kunnen mensen de situatie wel als onveilig of onaantrekkelijk beoordelen (lage score belevingswaarde).

### **5.3.4 Rekenmethode**

#### ***Inleiding***

Droogte kan met verschillende berekeningsmethodieken inzichtelijk worden gemaakt. Bijvoorbeeld:

1. Maak gebruik van een karakteristiek jaar, bijvoorbeeld 1976, en hang alle effectberekeningen hieraan op. De kans van voorkomen van dit karakteristieke jaar volgt uit de statistische analyse van de tijdreeks waarin het jaar valt;
2. Tijdreeksbenadering: reken een lange tijdreeks van hydrologische gegevens door (neerslag, verdamping, rivieraanvoer), analyseer de resultaten en extrapoleer deze, indien nodig, naar situaties die niet in de meetreeks zijn voorgekomen;
3. (Semi) probabilistische benadering. Kies een aantal jaren (bijv  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$ ,  $\frac{1}{1000}$  jaar) uit de statische verdeling van hydrologische droogteomstandigheden. Bereken hiervoor effecten en maak deze bijvoorbeeld netto contant.

Deze methoden hebben inhoudelijke en praktische voor- en nadelen, welke in de volgende paragrafen worden behandeld.

### ***Karakteristiek jaar***

Het gebruik van een karakteristiek jaar komt er op neer dat de hydrologische omstandigheden, zoals rivierafvoer, verdamping en neerslag, als invoer voor een model worden gebruikt. Met dit model worden de effecten van de droogtesituatie op de schade van verschillende belangen berekend. Het effect van maatregelen kan worden berekend door maatregelen in het model te implementeren.

De herhalingstijd van het karakteristieke jaar kan worden berekend uit de statistische analyse van de tijdreeks waarin het jaar valt.

Een voordeel van het doorrekenen van een karakteristiek jaar is dat er inzicht verkregen wordt van de opgetreden droogtesituatie en van de effecten van die droogtesituatie op de schade van de belangen. Daarnaast is het relatief eenvoudig om maatregelen door te rekenen en de effecten daarvan te presenteren. Een ander voordeel is dat de gevoeligheid van de schade voor de hydrologische omstandigheden kan worden getoetst door de hydrologische omstandigheden te variëren. Hieraan kan echter geen kans van optreden worden gekoppeld.

Juist door de eenvoudige benadering kleven er ook nadelen aan het gebruik van een karakteristiek jaar.

Bij berekening van maatregelen voor de reductie van schade kan de effectiviteit van de maatregel afhankelijk zijn van die specifieke doorgerekende situatie. Een maatregel kan onder verschillende hydrologische droogteomstandigheden effectief of minder effectief zijn dan een andere maatregel. Bij berekeningen met één hydrologische omstandigheid (een karakteristiek jaar) kan de kansrijkheid van maatregelen maar gedeeltelijk worden ingeschat.

Doordat een enkel jaar wordt gebruikt is niet bekend wat de schade is in drogere of minder droge jaren. Het is daardoor niet mogelijk de gemiddelde jaarlijks te verwachten schade te berekenen. Als gevolg hiervan kan geen volledige kosten – baten analyse op de maatregelen worden toegepast.

### ***Tijdreeksbenadering***

Bij de tijdreeksbenadering wordt een reeks historische hydrologische omstandigheden (neerslag, verdamping en rivierafvoer) van meerdere jaren (bijvoorbeeld 95 jaar) gebruikt. Per jaar kan de droogteschade worden bepaald. Met een statistische analyse kan de kansverdeling van de droogteschade worden bepaald.

Een voordeel van de tijdreeksmethode is dat berekening van jaarlijks verwachte schade voor een kosten-baten analyse van maatregelen mogelijk is. Een kanttekening hierbij is de kans die bij de gebeurtenissen wordt gekozen. De kansverdeling van de droogteschade wordt hierbij gelijk gesteld aan de kans van optreden van het desbetreffende jaar in de tijdreeks. Dit kan als gevolg hebben dat een uitzonderlijk droog jaar met een zeer kleine kans van voorkomen een te groot aandeel krijgt in de jaarlijks verwachte schade. De kans van voorkomen van een droogteschade is maximaal gelijk aan de lengte van de tijdreeks, bijvoorbeeld 1/95 jaar. De droogteschade kan bij een dergelijke lengte van de reeks nauwkeurig worden verondersteld tot een kans van 1/20 tot 1/25 jaar. Bij een niet-lineairiteit in de schade in de meer extreme omstandigheden kan dit tot gevolg hebben dat de berekende jaarlijks verwachte schade erg onzeker is.

Doordat meerdere situaties worden berekend ontstaat inzicht in de hydrologische omstandigheden die de grootste invloed hebben op de berekende schade. Een groot nadeel van de tijdreeksmethode is dat de kansverdeling van de droogteschade erg kan leunen op het in het verleden toevallig samenvallen van hydrologische omstandigheden.

### ***(Semi) Probabilistische benadering***

Een probabilistische benadering kenmerkt zich door het vooraf karakteriseren van de hydrologische omstandigheden die kunnen leiden tot droogteschade. De kansverdeling van de hydrologische omstandigheden wordt bepaald aan de hand van historische meetreeksen. Hierbij speelt de correlatie tussen de hydrologische omstandigheden een grote rol. Met het model dat ook gebruikt wordt bij tijdreeksberekeningen en berekening van karakteristieke jaren kunnen de combinaties van de hydrologische omstandigheden worden doorgerekend. Omdat de kansverdeling van de hydrologische omstandigheden bekend is, is ook de kans op de doorgerekende gebeurtenis en de droogteschade van die gebeurtenis bekend. Hiermee kan de kans op droogteschade voor een breed kansenspectrum (tot bijvoorbeeld 1/1000 jaar) worden bepaald. Omdat de kans op droogteschade voor een breed spectrum bekend is kan de jaarlijks verwachte schade nauwkeurig worden berekend. Op basis van de jaarlijks verwachte schade kan een kosten-baten analyse worden gemaakt. Niet-lineairiteiten in de schadeberekening in extreme situaties worden zo meegenomen in de jaarlijks verwachte schade.

Door het definiëren van de afzonderlijke hydrologische omstandigheden die droogteschade veroorzaken ontstaat niet alleen inzicht in de processen die leiden tot droogteschade, maar ook in de kans op die processen, de correlatie tussen de hydrologische omstandigheden en de invloed van die omstandigheden op de jaarlijks verwachte schade.

Een nadeel van een probabilistische methode is het grotere aantal sommen dat ontstaat door het doorrekenen van de combinaties van de hydrologische omstandigheden. Het aantal sommen kan door slim kiezen van de realisaties van hydrologische omstandigheden beperkt worden.

### ***Afweging en conclusies***

Een belangrijk onderdeel van de Droogtestudie is het verantwoorden van mogelijke maatregelen ter bestrijding van de schade die door droogte optreedt. Een belangrijk aspect in deze verantwoording is een kosten – baten analyse. Voor een kosten – baten analyse is inzicht in de hydrologische omstandigheden en de kans op die hydrologische omstandigheden die tot schade leiden een vereiste.

Deze inzichten kunnen het best worden verantwoord door het toepassen van een probabilistische benadering, waarin combinaties van verschillende hydrologische omstandigheden en de kans op die hydrologische omstandigheden de kansverdeling van de schade bepalen.

De genoemde hydrologische omstandigheden zijn het verdampingsoverschot en de afvoer van de grensoverschrijdende rivieren. Voor een eerste inschatting naar de invloed van de hydrologische omstandigheden op de droogteschade is het van belang een gevoeligheidsanalyse te doen voor een karakteristiek jaar. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld de hydrologische omstandigheden uit 1976 gebruikt en gevarieerd worden. Met deze informatie kan worden bepaald welke realisaties van hydrologische omstandigheden probabilistisch moeten worden doorgerekend om een volledig beeld van de kansverdeling van de schade te krijgen.

Gezien het tijdschema van de Droogtestudie is een volledig probabilistische aanpak in fase 1 niet haalbaar. Daarom wordt in de eerste fase van de Droogtestudie gebruik gemaakt van drie karakteristieke jaren. De effecten van scenario's en maatregelen worden berekend op basis van een drietal geselecteerde jaren. Hiermee kunnen geen gedetailleerde resultaten worden verkregen, maar wel een goede indruk in de belangrijke factoren voor de Droogtestudie. In fase 2 van de Droogtestudie moeten gedetailleerde berekeningen met kosten – baten afwegingen worden gemaakt en wordt de probabilistische aanpak gevolgd.

### **5.3.5 Draaiboek modelberekeningen**

Ter ondersteuning van de Droogtestudie zullen veel modelberekeningen worden uitgevoerd. Voor het behouden van het overzicht en het zo soepel mogelijk laten verlopen van dit traject moet een draaiboek opgesteld worden. Medio maart 2002 wordt een opzet gemaakt waarmee een proefberekening met het modelinstrumentarium wordt uitgevoerd. Doel van de proefberekening is het testen en stroomlijnen van de modellentrein. De bevindingen van de proefberekeningen zullen resulteren in een aangepaste versie van het draaiboek.

In het draaiboek zullen de volgende zaken uiteengezet worden:

- Inzet van modellen (en mensen), in welke volgorde, over welke tijdspanne;
- Gewenste informatie nodig voor het uitwerken van scenario en maatregelen ten behoeve van modelberekeningen;
- Zorgdragen dat alle modellen van dezelfde basisgegevens gebruik maken;
- Gegevensuitwisseling tussen welke modellen, wanneer en hoe;
- Specificatie gewenste uitvoer modellen.

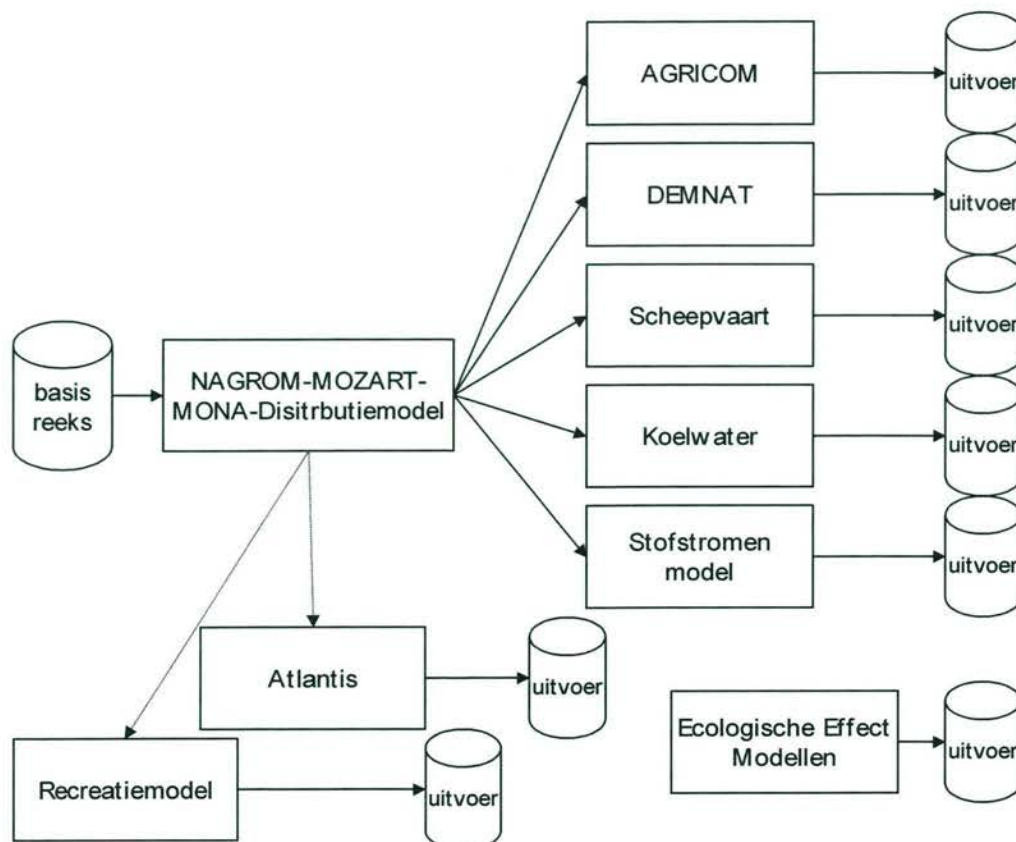
Het draaiboek moet voor fase 2 aangepast. Dan wordt er probabilistisch gerekend in plaats van met karakteristieke jaren.

Een draaiboek heeft ook een verhelderende functie voor medewerkers bij de modellen. Er is duidelijkheid wat ze wanneer moeten doen en met welke personen ze direct te maken hebben en wat ze van deze personen kunnen en mogen verwachten. Een tijdige heldere rapportage van vooruitgang, status, knelpunten en resultaten aan de projectleider van RIZA zijn onontbeerlijk voor een goed verloop van het project.

## **5.4 Inventarisatie van het modelinstrumentarium**

### **5.4.1 Algemeen**

Voor de Droogtestudie is een modelinstrumentarium beschikbaar. Tussen deze modellen is een samenhang aanwezig, welke is weergegeven in Figuur 5-2. In Bijlage B zijn de gebruikte afkortingen en de betekenissen van de naamgeving van de modellen weergegeven.

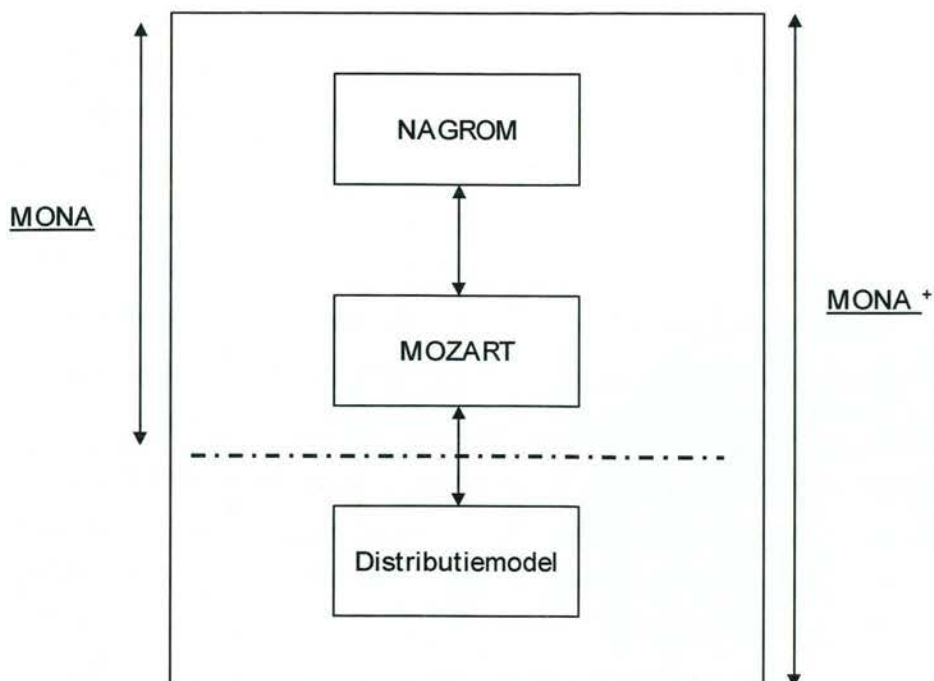


*Figuur 5-2 Samenhang in het modelinstrumentarium*

Het instrumentarium bestaat ruwweg gezien uit vier delen. De kern wordt gevormd door het hydrologische instrumentarium. Hierin zijn de modellen NAGROM, MOZART, MONA en naar verwachting binnenkort ook het Distributiemodel gekoppeld (MONA<sup>+</sup>) (Figuur 5-3). Delen van de uitvoer van dit hydrologisch instrumentarium worden (eventueel bewerkt) weer als invoer gebruikt voor de modellen die de effecten op diverse functies beschrijven, zoals AGRICOM voor de landbouw, DEMNAT voor de terrestrische natuur, Scheepvaart, het Stofstromen Model en Koelwater. Deze modellen vormen de tweede groep in het instrumentarium. Atlantis voor de drinkwatersector en het Recreatiemodel vormen de derde groep. Deze modellen kunnen los van de hydrologische modellen draaien, maar hydrologische gegevens zijn nodig als ondersteuning van de beslissing die bij deze modellen gemaakt moeten worden bij de invoer. De Ecologische Effect Modellen, voor de aquatische natuur, zijn de vierde groep. Een aantal modellen zullen deze groep gaan vormen. Op dit moment is het nog niet duidelijk welke modellen dat zijn en hoe dat gericht wordt.

Verder is er nog een basisreeks die gebruikt zal worden bij het gebruik van de hydrologische modellen. Deze invoer zal ook gebruikt worden bij andere modellen. Voor het maken van simulaties met de modellen is het van belang dat de basisgegevens die voor meerdere modellen gebruikt worden hetzelfde zijn. Een voorbeeld hiervan zijn de KNMI gegevens die als invoer gebruikt worden bij MOZART en het Distributiemodel.

De uitvoer van alle modellen kan gebruikt worden voor het beantwoorden van vragen in de Droogtestudie.



*Figuur 5-3 NAGROM, MOZART en het Distributiemodel in MONA<sup>+</sup>*

In dit rapport wordt in de volgende paragraaf per model het volgende beschreven:

1. De werking van het model;
2. De inzet van het model;
3. Overige kenmerken van het model;
4. Benodigde activiteiten;
5. Literatuur.

Bij de overige kenmerken wordt de geschatte doorlooptijd van een scenarioberekening gegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Voorbereidingstijd: dit is de tijd die nodig is voor het maken van een scenario en het klaarzetten van een simulatie (bestanden invoeren etc.) tot het moment dat de simulatie daadwerkelijk gestart wordt;
- Rekentijd: de tijd die nodig is om een simulatie uit te voeren, van de start van de simulatie tot het eind van de simulatie;
- Controle resultaten: de tijd die nodig is om de resultaten van de simulatie na te bewerken en te controleren op eventuele onjuistheden tot het moment dat het resultaat ter interpretatie kan worden overgedragen;
- Analyse rekenresultaten: de tijd die nodig is om de resultaten te bewerken en te verwerken tot een eindresultaat van de scenario berekening.

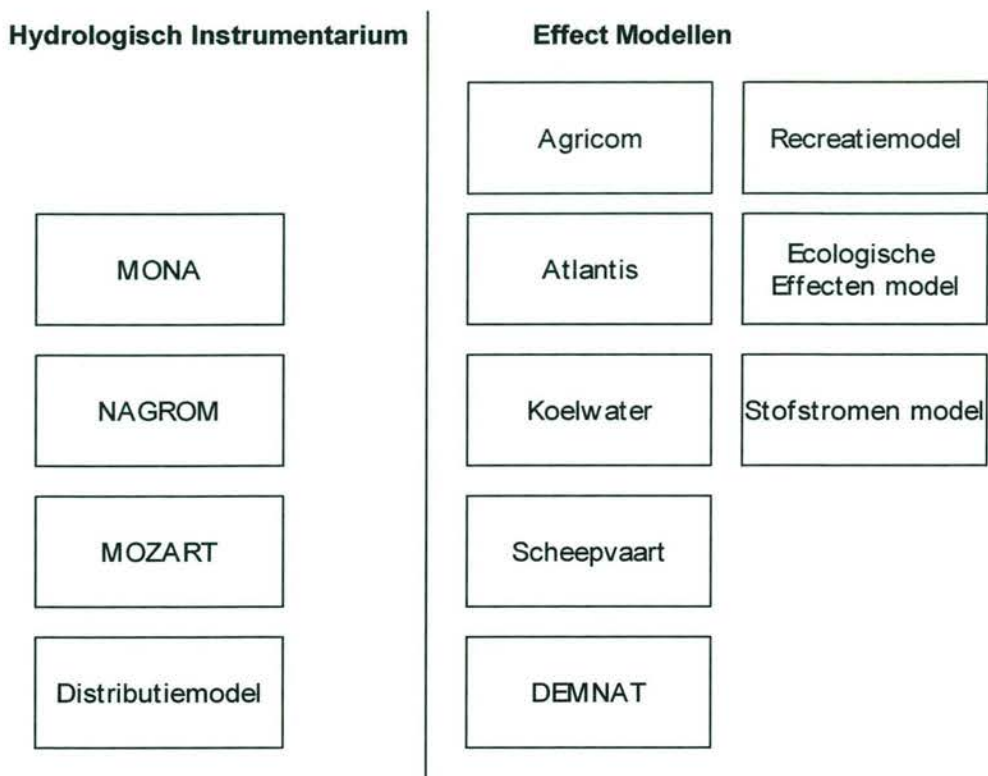
De reketijden in dit hoofdstuk zijn weergegeven per scenario, waarbij telkens 3 karakteristieke jaren worden doorgerekend.

De benodigde activiteiten zijn eventuele activiteiten die nog nodig zijn voor het maken van een goede simulatie. Hier onder kan worden verstaan bijvoorbeeld het nog testen van een model.

#### **5.4.2 Overzicht beschikbare modellen**

De modellen besproken in dit rapport zijn in te delen in twee groepen. Eén groep modellen vormt hierbij het hydrologisch instrumentarium (MONA, NAGROM, MOZART en het Distributiemodel), de andere groep modellen doen, gegeven de uitvoer van de hydrologische

modellen, uitspraken over effecten op ecologie, landbouw, scheepvaart, drinkwater en recreatie. De modellen zijn weergegeven in Figuur 5-4. In Bijlage C staan voor ieder model de contactpersonen bij RIZA en Bijlage D geeft een uitgebreid overzicht van de modellen.



Figuur 5-4 Het hydrologisch instrumentarium en de effect modellen

Hydrologische modellen:

- **NAGROM:**  
NAGROM is het National Grondwater Model dat landsdekkend is. Het model simuleert de grondwaterstroming in de verzadigde zone, dit is het diepe grondwater. NAGROM beschrijft het gehele pakket van het diepe watervoerende pakket tot en met het topsysteem.
- **MOZART:**  
MOZART is het Model voor de Onverzadigde Zone voor Landelijke Analyses en Regionale Toepassingen. Met het model kan de verticale stroming van water door de onverzadigde zone worden berekend, de grondwaterstand, alsmede de interactie tussen de onverzadigde zone en het oppervlaktewater. Verder wordt binnen het model ook een stofbalans in het oppervlaktewater bijgehouden.
- **MONA:**  
MONA is de koppeling tussen het model MOZART en NAGROM. De koppeling tussen de twee modellen is een berekende grondwaterflux. In MONA worden de modellen aan elkaar gekoppeld zodat het gehele hydrologische systeem goed beschreven kan worden. De parameter die hierbij centraal staat is het neerslagoverschot.
- **Distributiemodel:**  
het Distributiemodel wordt ingezet voor het simuleren van de waterverdeling in Nederland. Het model bevat een schematisatie van de Rijks- en grotere regionale wateren via welke water kan worden aan- en afgevoerd en de niet in die schematisatie opgenomen wateren welke worden gerekend tot het zogenaamde landelijke gebied.

De geplande activiteiten voor het Hydrologisch instrumentarium zijn weergegeven in Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Geplande activiteiten voor het Hydrologische Instrumentarium

Model	Activiteit
MONA	Inbouwen van het Distributiemodel in MONA Testen van nieuwe MONA
NAGROM	Het ontwikkelen van een niet-stationaire NAGROM
MOZART	Schematiseren watervraag in Pleistoceen Nederland (wordt momenteel uitgevoerd). De nieuwe districten en verdeelregels uit DM invoeren in MOZART.
Distributiemodel	Actualiseren Distributiemodel (vindt nu plaats) Calibratie Distributiemodel

Het aanpassen van MOZART aan het nieuwe DM kan een knelpunt opleveren.

Effect Modellen:

- **AGRICOM:**  
AGRICOM is het AGRicultural COst Model. Dit model berekent op basis van de resultaten van MOZART de kosten en baten voor de sector landbouw (droogte-, zout- en verdrassingsschade). Het is een economisch model. Met MOZART worden op decadebasis de grondwaterstanden berekend. De bepaalde GHG en GLG worden in AGRICOM gebruikt om de kostenderving te bepalen.
- **DEMNAT:**  
DEMNAT is een ecohydrologisch voorspellingsmodel, Dosis Effect Model Natuur Terrestrisch. Met DEMNAT kunnen effecten van veranderingen in de waterhuishouding op de terrestrische en semi-terrestrische natuur worden aangegeven (vegetatie). Het model richt zich voornamelijk op het thema verdroging. Met DEMNAT is het mogelijk om voor vier verschillende typen hydrologische ingrepen (wel of niet gecombineerd) een structurele effectvoorspelling uit te voeren. Deze effectvoorspelling richt zich op de doses verandering in de voorjaarsgrondwaterstand, peil van kleine oppervlaktewateren, kwelflux en verandering in het percentage systeemvreemd water.
- **ATLANTIS:**  
ATLANTIS is een drinkwater simulatiemodel, een geautomatiseerd systeem voor het simuleren van ontwikkelingen binnen de waterleidingsector bij verschillende scenario's, waarbij het doel is de scenario's te vergelijken en het kiezen van een optimale leverings- en productiesituatie. De ontwikkelingen worden uitgedrukt in een pakket van productiemiddelen en transportleidingen met daarbij horende effecten. .
- **Scheepvaart:**  
Het scheepvaart model is een kostenmodel. Het beantwoordt de vraag: "Wat zijn de extra kosten als de waterstand daalt". De kosten zijn gerelateerd aan de scheepvaart. Bij een lagere waterstand kunnen de schepen minder zwaar beladen worden en dus kan er minder in dezelfde tijd met dezelfde vloot getransporteerd worden. In het kader van de Droogtestudie wordt dus de invloed van de droogte op de (kosten van de) goederenstroom bepaald. Het scheepvaart model is een nationaal model.
- **Koelwater:**  
Het model koelwater wordt gebruikt voor het bepalen van de potentiële koelcapaciteit per elektriciteitscentrale locatie. De potentiële koelcapaciteit is het verschil tussen de maximaal toegestane temperatuur en de temperatuur van het water vlak voor de centrale.
- **Recreatiemodel:**  
Er zijn twee recreatiemodellen bij het RIZA. Dit zijn het WKI-model en het SEO-model. Het WKI-recreatiemodel kan de kwaliteit van de Rijkswateren voor zeilen, varen met motorboot, zwemmen en vissen van de oever berekenen. Deze kwaliteit wordt uitgedrukt als de Water Kwaliteits Index. Hiervoor is een groot aantal kwaliteitsindicatoren onderscheiden. Van een groot aantal kwaliteitsindicatoren zijn reeds gegevens verzameld. Van een aantal indicatoren moet door de gebruiker zelf gegevens worden ingevoerd.

Het SEO Waterrecreatiemodel is ontwikkeld door The Foundation for Economic Research of the University of Amsterdam (SEO). Dit model heeft een "menselijke" en een economische component. Het model voorspelt de waterrecreatie, bijvoorbeeld in een aantal bezoeken van mensen aan een recreatiegebied. Of er kan voorspeld worden hoeveel de gemiddelde uitgave is bij deze uitstapjes. Dit is de economische component.

- **Stofstromen Model:**  
Het stofstromen model berekent de stofconcentraties binnen het waterhuishoudkundig hoofdsysteem voor een aantal parameters zoals nutriënten, zware metalen en bestrijdingsmiddelen. het waterhuishoudkundig hoofdsysteem is hetzelfde als gebruikt bij het Distributiemodel.
- **Ecologische Effect Modellen:**  
Wat betreft de Ecologische Effect Modellen zijn er binnen RIZA nog concept voorstellen van de plaatsing van deze modellen binnen de Droogtestudie. Er is nog geen definitief plan. De verwachting is dat er medio april 2002 een voorstel komt vanuit deze groep.

De geplande activiteiten voor de Effect modellen zijn weergegeven in Tabel 5-3.

*Tabel 5-3 Uit te voeren activiteiten aan de effect modellen*

<b>Model</b>	<b>Activiteit</b>
AGRICOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiseren van de economische invoer (door NEI)</li> <li>• Overzetten van AGRICOM van PC naar UNIX (SUN)</li> </ul>
DEMNET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEMNET 3.0 is nog in ontwikkeling, tot die tijd wordt DEMNET 2.1 ingezet</li> </ul>
Atlantis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Op dit moment wordt de gebruikersinterface van Atlantis verbeterd.</li> <li>• Voor de inzet van Atlantis in de Droogtestudie moet de dataset nog geactualiseerd worden.</li> <li>• Verder zal de automatische aansturing van Atlantis nog getest moeten worden als deze gebruikt wordt bij de Droogtestudie</li> </ul>
Scheepvaart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belangrijk is nog dat er duidelijkheid komt over de koppeling Scheepvaart en het Distributiemodel.</li> <li>• De economische factoren in het Scheepvaart mode laten analyseren door het economisch instituut,</li> <li>• Het inschakelen van experts bij analyse van de resultaten</li> </ul>
Koelwater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij RIZA wordt eerste een inventarisatie gemaakt van de centrales in Nederland. Hierbij zal de nadruk liggen op de centrales langs het Noordzeekanaal, het Amsterdam Rijnkanaal en de meren, omdat dit de locaties zijn waar als eerste problemen worden verwacht met betrekking tot de wateraanvoer.</li> <li>• Uitzoeken welke consequenties het uitvallen van een centrale heeft. Deze consequenties kunnen financieel en maatschappelijke gevolgen hebben.</li> <li>• Er zal er een update komen van de ecologische effecten van de verhoging van de watertemperatuur.</li> </ul>
Recreatiemodel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aanpassen actualiteit basisgegevens KWI-model en SEO-model</li> <li>• Het maken van een koppeling tussen KWI en SEO</li> </ul>
Stofstromen Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voordat het model ingezet kan worden zal het aangepast moeten worden aan de nieuwe schematisatie uit het Distributiemodel en nieuwe emissiegegevens.</li> </ul>
Ecologisch Effecten Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maken van een definitief voorstel voor de inzet van de ecologische effect modellen.</li> </ul>

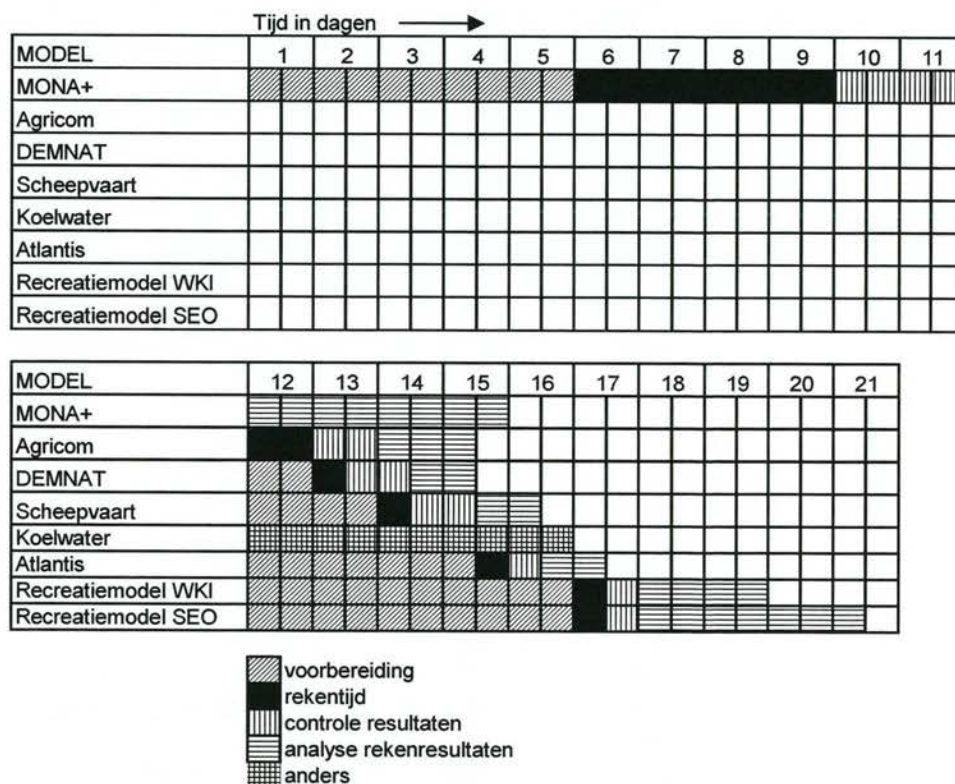
De input vanuit MOZART is van groot belang voor de resultaten van DEMNAT. Vreemde resultaten van DEMNAT kunnen te wijten zijn aan de MOZART invoer. Bij vreemde resultaten betekent dit dat een deel of het hele rekenproces opnieuw zal moeten, waarbij het gevaar ligt in de inzet van DEMNAT aan het einde van het project.

Bij het model Scheepvaart, DEMNAT en de Recreatiemodellen wordt door de specialisten van de modellen de inzet van externe experts geadviseerd.

Bij de inzet van de verschillende modellen is het belangrijk dat uitgegaan wordt van dezelfde basisgegevens. Voor ieder scenario en/of maatregel komt een set basisgegevens. Deze moet voor zover mogelijk door ieder model gebruikt worden. Om hier toe te komen moet er consistentie zijn in de interpretatie van scenario's en maatregelen.

### 5.4.3 Tijdpad voor de inzet van de modellen

Voor ieder model is in Bijlage D een schatting gegeven van de doorlooptijd. In Figuur 5-5 is de tijdsplanning weergegeven bij de inzet van de verschillende modellen. Hier is NAGROM stationair en het Distributiemodel is geïntegreerd in MONA (dus MONA+). Als het Distributiemodel niet in MONA geïntegreerd zou worden, dan zou het model Scheepvaart eerder in de tijd gezet kunnen worden. De integratie van alle modellen is dus niet altijd de snelste methode.



Figuur 5-5 Tijdsplanning bij inzet van de verschillende modellen

Alle modellen zijn afhankelijk van het hydrologisch instrumentarium, maar de afhankelijkheid is verschillend. Zo is voor de modellen Atlantis en het Recreatiemodel geen directe invoer nodig vanuit MOZART, maar de resultaten van MOZART worden wel gebruikt bij het samenstellen van de correcte invoer. Hier wordt het hydrologisch instrumentarium dus indirect gebruikt. In het schema is er vanuit gegaan dat de modellen allemaal pas ingezet worden na afronden van de berekeningen met het hydrologisch instrumentarium.

Voor Koelwater is tot op dit moment geschat dat het vijf dagen duurt om antwoord te geven op een vraag. Het is nog niet mogelijk deze 5 dagen op te delen in stadia.

## 5.5 Synthese modelinventarisatie

In deze paragraaf wordt weergegeven welke modellen het best kunnen worden ingezet om antwoorden te krijgen op eventuele vragen. Er zijn variabelen gedefinieerd waarop droogte invloed zou kunnen hebben. Per variabele wordt weergegeven welk model moet worden ingezet en in welk stadium van het model het antwoord verkregen kan worden.

Naast nieuwe modelberekeningen kan er om een eerste inzicht te krijgen ook gebruik gemaakt worden van berekeningen die reeds eerder zijn uitgevoerd, bijvoorbeeld voor het jaar 1976.

### 5.5.1 De analyse van het modelinstrumentarium

Bij de analyse wordt gekeken of met behulp van het modelinstrumentarium antwoord gegeven kan worden op de gestelde doelen van de Droogtestudie. Daarbij wordt ook bepaald of de bijhorende componenten en variabelen met de modellen bepaald kunnen worden.

Op dit moment zijn de doelen van de Droogtestudie nog niet goed geformuleerd, daarom kan hierop nog geen analyse uitgevoerd worden. De analyse heeft zich gericht op de componenten en variabelen (zie paragraaf 5.3.3).

In Tabel 5-4 tot en met Tabel 5-16 zijn de componenten en variabelen weergegeven. Hierbij is ook aangegeven met welk model de variabelen bepaald kunnen worden. Als het op dit moment nog niet (helemaal) duidelijk is voor welke variabele welk model gebruikt moet worden, is er niets of een vraagteken ingevuld.

Tabel 5-4 Variabelen van de component Landbouw

Variabele	Model	Methode
opbrengst/ha	AGRICOM	Uitvoer
areaal	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)
watervraag/ha	MOZART	uitvoer na analyse/nabewerking
waterkwaliteit	MOZART	invoer/uitvoer; beperking: alleen zout (+ gebiedsvreemd water voor natuur)
beschikbaarheid opp water (m <sup>3</sup> /kwaliteit)	distributiemodel / MOZART	uitvoer (geringe bewerking)

Tabel 5-5 Variabelen van de component Aquatische Natuur

Variabele	Model	Methode
areaal	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)
kwaliteit (ecologisch)	-	wacht nog op definitief voorstel

Tabel 5-6 Variabelen van de component Drinkwater

Variabele	Model	Methode
productie uit opp. water	invoer Atlantis	analyse van DM
productie uit grondwater	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)
prijs	- (Atlantis)	totale kosten is wel uitvoer van Atlantis, kosten per eenheid is af te leiden (bewerking)
volume buffer (Biesbosch, duinwatervoorraad)	DM	alleen Biesbosch beperkt geschematiseerd, controle voor mogelijke update aan te raden voor gebruik
watervraag	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)

Tabel 5-7 Variabelen van de component Terrestrische Natuur

Variabele	Model	Methode
areaal	invoer DEMNAT (FLORABASE)	geldt alleen voor nieuw DEMNAT (3.0), daar is areaal met bewerking eventueel te variëren??
kwaliteit (ecologisch)	DEMNAT	Uitvoer

Tabel 5-8 Variabelen van de component Recreatie

Variabele	Model	Methode
diepgang	DM	Bewerking uitvoer
aantal recreanten	recreatiemodel SEO	Uitvoer
areaal	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)
opbrengst (van recreatiesector)	recreatiemodel, SEO	Bewerking uitvoer
kwaliteit	recreatiemodel, WKI	Uitvoer

Tabel 5-9 Variabelen van de component Regionaal Grondwater

Variabele	Model	Methode
zoute kwel	MONA	uitvoer na bewerking
infiltratie	MONA	Uivoer
grondwaterstand	MOZART	Uitvoer
watervoorraad (verzadigde zone)	NAGROM	uitvoer na analyse
kwaliteit grondwater	MOZART	beperkt: alleen zout en gebiedsvreemd water

Tabel 5-10 Variabelen van de component Regionaal Bodem

Variabele	Model	Methode
areaal verhard/onverhard	scenario/maatregel definitie	invoer (GIS bewerking)
veenconservering	MONA / MOZART	impliciet in invoer (drooglegging) in MONA en uitvoer (grondwaterstand) MOZART
watervoorraad (in onverzadigde zone)	MOZART	uitvoer na analyse en nabewerking

Tabel 5-11 Variabelen van de component Maatschappij

Variabele	Model	Methode
Maatschappelijke onrust: krant, journaal, 2e kamer	-	Expert judgement
beperking irrigatie (welzijn boeren)	-	Expert judgement
beperking consumptie (bier, groente)	-	Expert judgement
beperking recreatie	WKI	Uitvoer
beperking waterconsumptie	-	
kosten van levensonderhoud	-	
welzijn burgers	-	Expert judgement
bruto nationaal produkt	-	
belevingswaarde	-	Expert judgement
werkgelegenheid	-	

Tabel 5-12 Variabelen van de component Scheepvaart

variabele	Model	Methode
diepgang	Scheepvaartmodel	Invoer per scheepsklasse, kan niet worden aangepast
opbrengst	Scheepvaartmodel	uitvoer
aantal scheepvaartbewegingen	Scheepvaartmodel	uitvoer, na bewerking
vervoersvraag	Scheepvaartmodel	invoer, kan in principe niet worden gevarieerd als invoerparameter
vaartijd	Scheepvaartmodel	Tussenresultaat. Wordt niet apart weggeschreven maar direct vertaald in kosten

Tabel 5-13 Variabelen van de component Energie + Industrie

variabele	Model	Methode
koelwatervraag	Koelwatermodel	impliciet in invoer, afhankelijk van inzet van centrales
koelcapaciteit (potentieel)	Koelwatermodel	uitvoer
productiekosten	-	zit in koelwatermodel, maar onvoldoende geschematiseerd
productie uit grondwater	Atlantis	totale productie + verdeling productie grondwater / oppervlaktewater is invoer
productie uit oppervlaktewater	Atlantis	totale productie + verdeling productie grondwater / oppervlaktewater is invoer

**Tabel 5-14** Variabelen van de component Aangrenzend Systeem

<b>variabele</b>	<b>Model</b>	<b>Methode</b>
grensoverschrijdend e rivieraanvoer	DM	invoer
temperatuur rivierwater op de grens	Koelwatermodel	aanname momenteel: 3 graden Celsius
waterkwaliteit rivierwater op de grens	- (Stofstromen model)	(invoer stofstromenmodel, onduidelijk is of dit kan worden ingezet)
grensoverschrijdend e grondwaterstroom	NAGROM	uitvoer, na bewerking en analyse
netto neerslag	MOZART	uitvoer
relatieve zeespiegelniveau	NAGROM	invoer (absoluut niveau)
instraling	- (MOZART)	(wel uitvoer: verdamping daarin zit straling impliciet)

**Tabel 5-15** Variabelen van de component Whk hoofdsysteem

<b>variabele</b>	<b>Model</b>	<b>Methode</b>
hoeveelheden (m <sup>3</sup> )	DM/ MOZART	uitvoer (enige bewerking)
waterstanden	DM/ MOZART	uitvoer, indirect afleiden van Q-h relatie
waterkwaliteit	MOZART (stofstromen)	MOZART: zeer beperkt: zout/gebiedsvreemd water + (uitvoer stofstromen model is onduidelijk of dit kan worden ingezet)
watertemperatuur	Koelwatermodel	aanname T = 3 graden Celsius
zoutindringing	SOBEK	Uitvoer

**Tabel 5-16** Variabelen van de component Regionaal Oppervlaktewater

<b>variabele</b>	<b>Model</b>	<b>Methode</b>
watervoorraad	MOZART	uitvoer, na bewerking en analyse
peil	MOZART	uitvoer, na bewerking
kwaliteit	MOZART Projectvoorstel Ecologie	MOZART, zeer beperkt, alleen zout / gebiedsvreemd water. Product van projectvoorstel ecologie
hoeveelheden (kwantiteit)	MOZART	uitvoer
% gebiedsvreemd water	MOZART	uitvoer
waterverdeling	DM/ MOZART	uitvoer, beperkte mate, van uitvoer binnen WIS eenheden: berekening/peilhandhaving/doorspoeling
watertemperatuur	-	-

Er is nog een aantal variabelen waarvan niet duidelijk is hoe ze bepaald moeten worden.

- De Ecologische kwaliteit bij Aquatische Natuur is nog niet duidelijk te bepalen;
- Het is nog niet precies duidelijk hoe het areaal van de Terrestrische Natuur bepaald kan worden;
- Het is nog niet bekend of en hoe de verandering van de watertemperatuur in het regionaal oppervlaktewater bepaald zal worden.

Verder liggen op dit moment de grootste knelpunten bij de component Maatschappij.

### **5.5.2 Activiteiten modelinstrumentarium**

De activiteiten voor het aanpassen van het modelinstrumentarium zijn gepland door RIZA (Timo Kroon). Voor de precieze planning wordt dan ook verwezen naar de spreadsheet: planning droogtestudie-1 versie 13-02-2002.

### **5.5.3 Modelberekeningen**

Op het moment van verschijnen van het interceptierapport is nog geen modelberekening gedaan met het modelinstrumentarium. Het is de bedoeling dat medio april 2002 de eerste berekeningen plaatsvinden, gestuurd door een eerste versie van het draaiboek. Aan de hand van deze verkennende berekeningen wordt de werking van het modelinstrumentarium als geheel geëvalueerd. Verder kan ook gekeken worden naar de rol van ieder model en de werkgroepen rond het instrumentarium. Aan de hand van deze testrun wordt het draaiboek aangepast.

In het draaiboek moeten ook procedures en werkafspraken worden opgenomen over hoe de berekeningen worden uitgevoerd. Dit betekent afspraken tussen werkgroepen, met name de werkgroepen die bezig zijn met modellen, over wie wat doet en hoe de informatie wordt overgedragen. Ook moeten werkafspraken worden gemaakt met betrekking tot nabewerking op uitvoer of voorbewerking op invoer (welke formats worden gebruikt, waar staan de gegevens, wat zijn de bestandsnamen, wat is de status van de gegevens, enzovoort).

Van groot belang is het beheer van de basisgegevens welke voor diverse modellen gebruikt worden. Een voorbeeld hiervan kan zijn het opzetten van een "library-database". Door het maken van een database met alle benodigde invoerbestanden wordt voorkomen dat ieder zijn eigen bestanden gebruikt. In deze database komt dus bijvoorbeeld een verwijzing naar de set te gebruiken KNMI gegevens. Alle modellen die neerslag nodig hebben als invoer, gebruiken de door de database aangewezen set. Ook de bewerking van datasets voor scenario's of maatregelen worden opgenomen in de database. De periode van de data die nodig is wordt vastgelegd in het rekenplan. Het rekenplan is een overzicht van de uit te voeren scenario's en maatregelen en maakt deel uit van het draaiboek. Hierin staan het scenario en de maatregelen gedetailleerd uitgewerkt op gegevensniveau.

Het is van groot belang dat de onderlinge consistentie van de modelberekeningen wordt gewaarborgd. De werkgroepen moeten van elkaar weten waar ze mee bezig zijn en van wie ze "afhankelijk" zijn. Het idee is om voor ieder scenario een schema op te zetten waarbij per model en fase van rekenen aangegeven staat wie wat doet en wie wat van iemand krijgt. Hierin kan ook de voortgang van ieder model weergegeven worden. Op deze manier wordt voorkomen dat er langs elkaar heen gewerkt wordt.

### **5.5.4 Beslispunten**

Wat betreft het Technisch Spoor binnen de Droogtestudie zijn er nog een aantal open eindjes. De belangrijkste zijn:

- Het beoordelingskader, sterk sturend voor het Technisch Spoor, wordt pas geformuleerd na gereedkomen van het interceptierapport. Zodra dit gereed is zal geëvalueerd worden in hoeverre het nodig is zaken aan te passen;
- Technische invulling van de variabelen;

- Definitie van variabelen:
  - waterverdeling (Regionaal Oppervlaktewater Systeem);
  - watertemperatuur (Regionaal Oppervlaktewater Systeem).

## 5.6 Planning fase 1

Een eerste globale inschatting van de planning voor fase 1B ziet er als volgt uit:

- Afronding statistische analyse: week 12.
- Afronden productieprogramma berekeningen: week 11.
- Modelberekeningen (voorbereiden, doorrekenen, integreren resultaten).

### 5.6.1 Beschrijving activiteiten technisch spoor

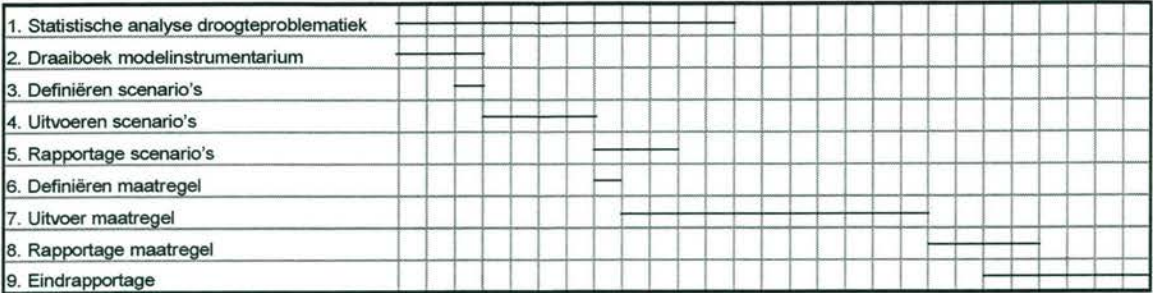
Voor fase 1B van het technische spoor van de Droogtestudie Nederland zijn de volgende activiteiten voorzien:

1. Statistische analyse droogteproblematiek:  
Cijfermatig onderbouwen van de hydrologische omstandigheden die leiden tot droogteschade. Wat is de kans op dergelijke hydrologische omstandigheden en in welke mate wordt dit door (klimaat) scenario's en maatregelen beïnvloed. Deze stap is een vervolg op de snelle statistische analyse. Hiervan wordt een rapportage gemaakt.
2. Draaiboek modelinstrumentarium:  
Opstellen van een draaiboek voor uitvoeren van de berekeningen. In het draaiboek wordt, stapsgewijs, beschreven hoe een berekening wordt uitgevoerd. Door middel van een proefberekening wordt het draaiboek getoetst en verder uitgewerkt.
3. Definiëren scenario's:  
Voor fase 1 worden twee scenario's gedefinieerd (uitgangssituatie plus een (klimaat)scenario) die met het modelinstrumentarium worden doorgerekend.
4. Uitvoeren scenario's:  
Voor elk scenario worden drie karakteristieke jaren doorgerekend. De resultaten worden geanalyseerd en met elkaar vergeleken.
5. Rapportage scenario's:  
De bevindingen van de scenario berekeningen worden kort gerapporteerd.
6. Definiëren maatregel:  
Voor de scenario's worden maatregelen ter bestrijding van de droogteproblematiek gedefinieerd. er worden drie maatregelen gedefinieerd die voor elk scenario worden doorgerekend (totaal  $2 * 3 = 6$  berekeningen met modelinstrumentarium).
7. Uitvoer maatregel.
8. Rapportage maatregel.
9. Eindrapportage:  
Synthese eerste rapportages in eindrapport.

### 5.6.2 Doorlooptijd activiteiten

In Tabel 5-17 is een schematische tijdsplanning gegeven voor de uitvoer van de punten besproken in voorgaande paragraaf. De figuur geeft een orde verhouding aan en dus geen uren, dagen of weken. Deze tijdsplanning zal nog verder uitgewerkt moeten worden.

Tabel 5-17      Globale inschatting van de activiteiten in fase 1B



Bij de doorlooptijd wordt nu geen rekening gehouden met de beschikbaarheid van RIZA medewerkers. Dit kan tot problemen leiden. Een aantal mensen van RIZA zit in meerdere werkgroepen (paragraaf 5.3.2). Dit kan leiden tot plannings- en tijdproblemen. Hier zal extra aandacht aan besteed moeten worden.

## 6 Communicatiestrategie

### 6.1 Leeswijzer

In deze communicatiestrategie ligt de nadruk op de eerste fase van de Droogtestudie. Immers het plan van aanpak voor de tweede fase is een van de doelen van de eerste fase.

Omdat continuïteit in de communicatie gewenst is, wordt wel aandacht besteed aan fase 2.

Een communicatiestrategie moet passen op de projectaanpak. Eerder in dit inceptierapport zijn de projectorganisatie en de projectaanpak van de eerste fase beschreven. In paragraaf 6.3 wordt de communicatiedoelstelling en de communicatiestrategie uiteen gezet. De verschillende belangen en doelgroepen die binnen het project een rol spelen worden in paragraaf 6.4 genoemd. De vertaling naar middelen en acties, het communicatieplan, wordt beschreven in paragraaf 6.5.

### 6.2 Communicatieaanpak in samenhang met het proces (KISC)

Kennisuitwisseling is een centraal element in de Droogtestudie. Om deze uitwisseling goed te laten verlopen is gekozen voor een interactieve aanpak. Kenmerkend voor een interactieve aanpak is de afwisseling in divergeren en convergeren. Binnen de Droogtestudie wordt gewerkt volgens de KISC-methode (kaders stellen, inhoud verzamelen, selecteren en communiceren). Globaal betekent deze aanpak dat in elke fase van de verkenning de volgende vier stappen worden gezet:

- K = Kaders stellen: In een klein team (de projectgroep) worden kader gesteld waaraan het resultaat van de interactie moet voldoen. Hierbij worden ook de 'spelregels' voor de interactie uitgewerkt;
- I = Inhoud verzamelen: Met een grote groep betrokkenen en/ of inhoudelijk deskundigen wordt de vraagstelling uitgediept, binnen de aangegeven kaders en spelregels;
- S = Selecteren: De kleine groep bepaalt wat er met de verzameling aan suggesties en ideeën gedaan wordt en hoe de volgende stap er concreet uit ziet;
- C = Communiceren: De kleine groep communiceert naar de grote groep wat er is besloten. De kleine groep communiceert de resultaten van de interactie naar alle betrokkenen.

De stappen kunnen 'dakpansgewijs' uitgevoerd worden voor de verschillende onderwerpen van het project (de verschillende onderwerpen verkeren in verschillende fasen van uitwerking). De interactie kan fysiek worden uitgewerkt, door middel van bijeenkomsten. De interactie kan ook virtueel, via internet worden uitgewerkt. Bij het gebruik van internet voor de interactie moet een zorgvuldige afweging gemaakt worden welke onderwerpen zich hiervoor lenen.

### 6.3 Communicatiedoelstelling en strategie

#### 6.3.1 Communicatiedoelstelling

De communicatiedoelstellingen voor de verkennende fase van de Droogtestudie zijn:

- Kennisuitwisseling tussen de projectorganisatie en de belanghebbenden in het veld. Randvoorwaarden daarbij is belanghebbenden op de hoogte brengen en houden van het proces, de inhoud en de voortgang van de studie.
- Een bijdrage leveren aan het soepel laten verlopen van het bestuurlijke traject.

De communicatiedoelstellingen voor de beleidsfase, fase 2, zijn:

- Belanghebbenden op de hoogte brengen en houden van het proces, de inhoud en de voortgang van de studie. Doel daarbij is te komen tot een gedragen beleidsvoorstel met inzicht in de mogelijkheden en de weerstanden.
- Een bijdrage leveren aan het soepel laten verlopen van het bestuurlijke en politieke traject.

De communicatie is gericht op inhoudelijke- en op procescommunicatie:

- *Inhoudelijke communicatie:* het uitwisselen van kennis en het communiceren over de resultaten van (onderdelen van) de studie.
- *Procescommunicatie:* het informeren over het proces, zodat betrokkenen weten wat er wanneer gebeurt en wat er wanneer van wie verwacht wordt.

### 6.3.2 Communicatiestrategie

De projectdoelstelling en -aanpak (hoofdstuk 2) bepalen de communicatiestrategie voor de inhoudelijke- en de procescommunicatie.

*De communicatiestrategie voor de Droogtestudie is: **duidelijk, begrijpelijk, actief en open.***

#### *Duidelijk*

De projectaanpak is gericht op kennisuitwisseling met deskundigen van binnen en buiten de projectorganisatie. Daarom is het van belang dat zowel de doelstelling van het project als het proces duidelijk zijn voor alle betrokkenen, gedurende de hele studie. Eventuele wijzigingen moeten goed gecommuniceerd worden zodat de betrokkenen van buiten het project het proces kunnen blijven volgen en begrijpen. Duidelijkheid vraagt om goede procescommunicatie.

#### *Begrijpelijk*

Het project kent twee sporen, een processpoor en een technisch spoor. Voor een goed resultaat van de studie is het van belang dat de deelnemers van beide sporen elkaar begrijpen. De communicatie moet dus voor alle betrokkenen begrijpelijk zijn. Begrijpelijkheid vraagt om goede inhoudelijke communicatie in een voor iedereen begrijpelijke taal.

#### *Actief*

Verschillende doelgroepen worden uitgenodigd om een inhoudelijke (technische of procesmatige) bijdrage te leveren aan de studie. Dit vraagt om actieve proces- en inhoudelijke communicatie (wat gebeurt er wanneer en waarom en welke inhoudelijke kennis is al vergaard).

#### *Open*

De projectaanpak is erop gericht om kennis te bundelen. Kennis bundelen kan niet met een verborgen agenda, dit kan alleen met open en eerlijke communicatie. Daarom moeten zowel de proces- als de inhoudelijke communicatie open zijn.

### 6.3.3 Strategie per fase

De verkennende fase van de Droogtestudie kent 3 fasen. De communicatiestrategie ontwikkelt mee met de studie:

- Fase A probleemverkenning en afbakening: deze fase is gericht op het verkennen van het onderwerp en op het maken van plannen. De communicatiestrategie in deze fase is dus eveneens verkennend en gericht op het maken van plannen. Dit vraagt om duidelijke en begrijpelijke communicatie. Een beperkte selectie uit de doelgroepen wordt gevraagd de projectorganisatie hierbij te ondersteunen. Overige organisaties worden niet actief benaderd.

- Fase B probleemanalyse en uitwerking verkenningen: tijdens deze fase worden techniek en proces nader uitgewerkt. Alle doelgroepen die een bijdrage kunnen leveren aan de analyse en de verkenningen worden actief benaderd hieraan deel te nemen. Andere betrokkenen bij de droogteproblematiek worden op de hoogte gebracht van het doel en van het proces van de studie op een duidelijke, begrijpelijke en open wijze. Het doel van de communicatie is het op de agenda krijgen van de droogteproblematiek.
- Fase C analyse van oplossingsrichtingen: tijdens deze fase worden kansrijke oplossingsrichtingen geselecteerd en wordt de bijdrage aan het bestuursakkoord geleverd. Alle doelgroepen die hieraan een bijdrage kunnen leveren worden actief benaderd. Andere betrokkenen bij de droogteproblematiek worden op de hoogte gebracht van het proces en van de voortgang van de studie. Het doel van de communicatie in deze fase is het draagvlak verkrijgen voor het feit 'dat er wat gebeuren moet'.

Tijdens de beleidsfase (fase 2) worden de kansrijke oplossingsrichtingen uitgewerkt tot beleid. Alle relevante doelgroepen worden gevraagd hieraan een bijdrage te leveren. Om die reden zullen de doelgroepen actief benaderd worden. Andere betrokkenen worden in de gelegenheid gesteld te reageren op het voorgestelde beleid. Het doel van de communicatie in deze fase is het verder bekend maken van de droogteproblematiek en draagvlak te verkrijgen voor het voorgestelde beleid.

## 6.4 Doelgroepen

Tijdens de probleemverkenning (fase A) is een actorenanalyse uitgevoerd. Daarbij is in kaart gebracht welke belangen spelen bij het formuleren van het droogtebeleid, welke doelgroepen die belangen vertegenwoordigen en welke organisaties betrokken moeten worden. De belangen zullen gelijk blijven tijdens de verkennings- en de beleidsfase. Waarschijnlijk worden gedurende de studie steeds meer doelgroepen en organisaties betrokken.

### 6.4.1 Belangen bij de Droogtestudie

De volgende belangen zijn onderscheiden:

1. Taken van de overheid: droge voeten, schoon (drink)water en ruimtelijke ordening;
2. Natuur en milieu;
3. Economie (leveranciers en afnemers van water);
4. Kennis.

### 6.4.2 Van belangen naar doelgroepen

Aan de hand van bovenstaande belangen zijn de volgende doelgroepen benoemd:

Ad 1. Taken van de overheid: droge voeten, schoon (drink)water en ruimtelijke ordening:

- De Rijksoverheid: de ministeries van V&W, LNV en VROM zijn verantwoordelijk voor Rijksbeleid;
- Regionale overheden: de regionale overheden zijn verantwoordelijk voor het vertalen van rijksbeleid naar regelgeving en handhaving binnen hun eigen regio. Hierbij gaat het om Provincies, Gemeenten en Waterschappen;
- De overkoepelende organisaties hebben verschillende rollen: het IPO (interprovinciaal Overleg) is een ambtelijk instituut waar de Provincies 'onder' hangen. Binnen het IPO worden voor Provincies bindende afspraken gemaakt. De VNG (vereniging Nederlandse Gemeenten) en de UvW (Unie van Waterschappen) zijn samenwerkingsverbanden. Deze instituten ondersteunen hun leden, maar zijn niet regelgevend en zijn geen vertegenwoordiging van hun leden.

#### Ad 2. Natuur en milieu:

- **Terreinbeheerders:** terreinbeheerders zijn instellingen als Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Deze instellingen zijn verantwoordelijk voor het instandhouden, herstellen en ontwikkelen van de door hen beheerde (of zoals voor Natuurmonumenten geldt: in eigendom zijnde) terreinen. Het op een verantwoorde wijze omgaan met natuur en landschap staat voor deze organisaties bovenaan.
- **Ideële organisaties:** ideële organisaties zijn natuurbeschermingsorganisaties maar ook de kleine lokale initiatieven. De doelstellingen van deze organisaties zijn in de regel gericht op ruimte voor de natuur, op rust en op het tegenhouden van bouw- en commerciële activiteiten.

#### Ad 3. Economie:

- **Commerciële organisaties:** commerciële organisaties zijn organisaties als Elektriciteitsbedrijven, bedrijven voor toerisme en recreatie, Landbouwbedrijven, etc. Overkoepelende organisaties als de LTO (Land- en Tuinbouworganisatie Nederland) de Kamers van Koophandel en het Productschap Vis, vallen ook onder de commerciële organisaties. Deze organisaties zijn gebaat bij het op pijl houden van het grondwater en het pijl in het hoofdwatersysteem, en bij voldoende wateraan- en afvoer.

#### Ad 4. Kennis:

- **Kennisinstituten:** onder kennisinstituten vallen instanties als de faculteiten van universiteiten die zich richten op waterbeheer en waterkwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn de Landbouwuniversiteit Wageningen en de Technische Universiteit Delft. Naast universiteiten vallen organisaties als het RIVM en het KNMI binnen deze categorie.
- **Aanverwante projecten:** rondom het thema water zijn er een aantal regionale en landelijke projecten gestart of al afgerond die van nut kunnen zijn voor de Droogtestudie (zie ook hoofdstuk 3).

### 6.4.3 *Organisaties en hun rol*

Bovengenoemde doelgroepen worden vertegenwoordigd door organisaties. Aan de hand van kennis en ervaring van de leden van de projectorganisatie en met behulp van internet zijn deze organisaties in kaart gebracht.

De droogtestudie is uiteengerafeld in 14 componenten; componenten die een rol spelen bij het zoeken naar en het beoordelen van oplossingsrichtingen. Om het mogelijk te maken gericht te communiceren met de betrokken organisaties is per component aangegeven welke organisatie tijdens het uitwerken van de component:

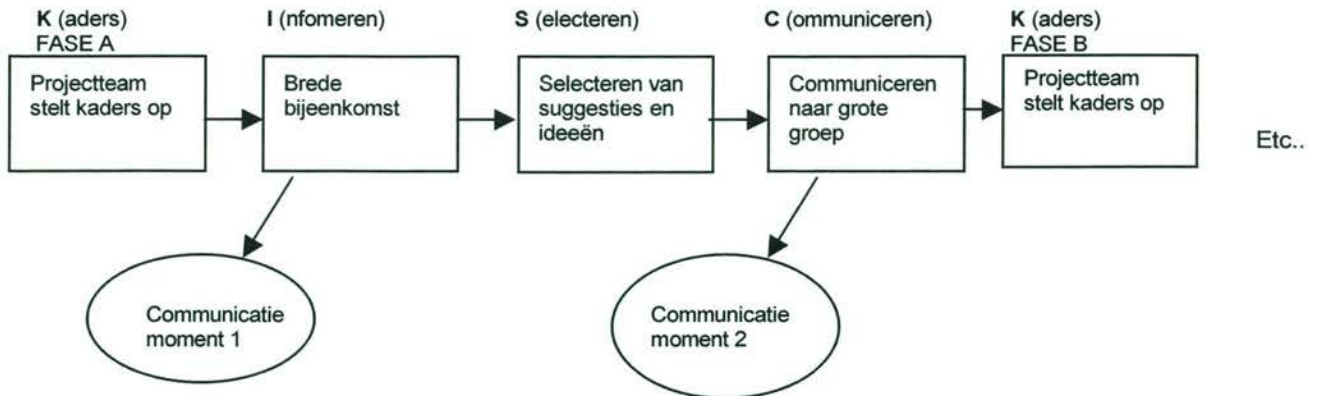
- geïnformeerd moet worden;
- uitgenodigd moet worden om mee te denken;
- of een rol speelt in de besluitvorming.

## 6.5 **Communicatieplan**

### 6.5.1 *Communicatie per fase*

Aan de hand van de KISC-methode (hoofdstuk 6.2) en de strategie per fase (hoofdstuk 6.3.3), kunnen communicatiemomenten benoemd worden.

Schematisch ziet dit er als volgt uit:



Tijdens elke fase zijn er ten minste twee communicatiemomenten. Het eerste moment is voornamelijk procescommunicatie, gericht op het uitnodigen en het bij elkaar brengen van deelnemers aan de droogtestudie. Tijdens het tweede moment vindt er een terugkoppeling plaats van de resultaten verkregen uit moment 1. Dit is vooral inhoudelijk communicatie.

Hieronder staat specifiek per fase beschreven welke middelen ingezet worden.

### 6.5.2 Communicatiemiddelen per fase

**Alle communicatie uitingen zijn begrijpelijk en open:** ongeacht het moment in de studie, alle communicatie uitingen moeten begrijpelijk zijn voor iedere geïnteresseerde. Om alle beschikbare kennis efficiënt te kunnen verzamelen en om draagvlak te kunnen verkrijgen voor toekomstig beleid mag er geen informatie achter gehouden worden en dienen alle communicatie uitingen open te zijn.

Strategie per fase (hoofdstuk 3):

- Fase A probleemverkenning en afbakening: duidelijke en begrijpelijke communicatie richting organisaties die het project kunnen ondersteunen. Met als doelstellingen: Kennisuitwisseling en de betrokkenen zijn op de hoogte van het proces en van de resultaten van de studie tot nu toe;
- Fase B probleemanalyse en uitwerking verkenningen: actieve communicatie richting organisaties die deel kunnen nemen aan kennisuitwisseling, open communicatie richting alle betrokkenen. Met als doelstellingen: Kennisuitwisseling en de doelgroepen zijn op de hoogte van proces en inhoud van de studie;
- Fase C analyse van oplossingsrichtingen: actieve en open communicatie richting alle bij de droogteproblematiek betrokken organisaties. Met als doelstellingen: Kennisuitwisseling, de doelgroepen zijn op de hoogte van proces en inhoud van de studie en er is draagvlak voor het feit dat er iets moet gebeuren met het oog op de droogteproblematiek in Nederland;
- Fase 2 komen tot beleid: actieve en open communicatie richting alle bij de droogteproblematiek betrokken organisaties. Met als doelstellingen: Kennisuitwisseling, de doelgroepen zijn op de hoogte van proces en inhoud van de studie en er is draagvlak voor het beleidsvoorstel.

Middelen per fase:

#### **Fase A probleemverkenning en afbakening; duidelijke communicatie**

- *Doel:* het proces van de Droogtestudie is bekend bij de deskundigen die al eerder betrokken zijn bij het vraagstuk 'droogte'.
- *Doelgroep:* een beperkte groep deskundigen die de verschillende belangen vertegenwoordigen (de deelnemers van de startbijeenkomst).

- *Middelen:*  
**Nieuwsflits:** overzicht van het proces en van de stand van zaken omtrent de droogteproblematiek, ter voorbereiding op de workshop.  
**Workshop:** interactie tussen deskundigen, opdat een beeld ontstaat over de in het project te hanteren uitgangspunten, randvoorwaarden en uit te werken onderwerpen.
- *Doel:* tot nu toe verzamelde proces- en technische kennis is bekend bij de betrokken deskundigen.
- *Doelgroep:* projectorganisatie en deelnemers aan de workshop.
- *Middelen:*  
**Verslag van de workshop** met de vraag om commentaar en eventuele aanvullingen.  
**Faserapport:** alle bevindingen van deze fase, het inceptierapport. Dit rapport wordt voorgelegd aan de leden van de projectorganisatie. Op basis van dit rapport maakt de projectgroep keuzes voor het vervolg van de studie.  
**Samenvatting faserapport:** de deelnemers aan deze fase krijgen een samenvatting van het inceptierapport aangevuld met de door de projectgroep gemaakte keuzes. Om de deelnemers aan de workshop betrokken te houden bij het project is het belangrijk dat er goed gecommuniceerd wordt over wat er met hun inbreng gebeurt.

#### **Fase B probleemanalyse en uitwerking verkenningen; actieve communicatie**

- *Doel:* doelgroepen zijn op de hoogte van het proces en de inhoud van de studie. De droogteproblematiek staat op de agenda.
- *Doelgroep:* alle bij de droogteproblematiek betrokken organisaties.
- *Middelen:*  
**Brochure:** algemene informatie over de Droogtestudie ter kennismaking met de doelstelling en de aanpak van het project. In de brochure wordt verwezen naar de website voor actuele informatie en voor aanmelding voor deelname aan een workshop. Deze brochure is geschikt voor alle 'nieuwkomers' in het project en blijft tot het einde van het project bruikbaar.  
**Website:** informatie over de aanleiding en de doelstelling van de studie, het procesplan, publieksvriendelijke vertalingen van de inhoud en de voortgang van het project. Deze teksten worden geschikt gemaakt voor publicatie via de website. De doelgroep wordt op de hoogte gebracht van het bestaan van deze website door middel van de brochure en doordat er links zijn vanaf gerelateerde sites (zoals de sites van WB21, van Rijkswaterstaat, e.d.).  
**Presentaties in bestaande overlegorganen:** de leden van de projectgroep presenteren de Droogtestudie voor organisaties die betrokken zijn bij de droogteproblematiek. Hierbij wordt ingegaan op de inhoud en het proces van de studie.
- *Doel:* kennisuitwisseling.
- *Doelgroep:* organisaties (inhoudelijk deskundigen) die een bijdrage kunnen leveren aan de analyse en de verkenningen.
- *Middelen:*  
**Nieuwsflits:** overzicht van het proces en van de stand van zaken omtrent de droogteproblematiek, ter voorbereiding op de workshop.  
**Workshop:** in de interactie tussen projectorganisatie en inhoudelijk deskundigen wordt de droogteproblematiek geanalyseerd en worden oplossingsrichtingen verder uitgewerkt.  
**Internetdiscussie:** de door het projectteam voorgestelde inhoud van het bestuursakkoord van april wordt bediscussieerd met alle geïnteresseerden. Alle bij de droogteproblematiek betrokkenen worden via e-mail hiervan op de hoogte gebracht.  
**Deskundigen leveren bijdrage aan technisch spoor:** de werkzaamheden van de werkgroep technisch spoor worden ondersteund door deskundigen. De trekker van de werkgroep nodigt hiertoe zelf deskundigen uit op daartoe geschikte momenten.  
**Gerichte e-mails:** indien daar aanleiding toe is kunnen vragen aan een grote groep deskundigen gesteld worden per e-mail. Deze vragen worden geformuleerd door de vragensteller (trekkers werkgroepen of de projectleider). De communicatiedeskundigen beoordelen de formulering en sturen de vraag rond.

- *Doel:* tot nu toe verzamelde proces- en technische kennis is bekend bij de betrokken deskundigen.
- *Doelgroep:* projectorganisatie en deelnemers aan de workshop.
- *Middelen:*  
**Faserapport:** alle bevindingen van deze fase, uitgewerkt in het faserapport. Dit rapport wordt voorgelegd aan de leden van de projectorganisatie. Op basis van dit rapport maakt de projectgroep keuzes voor het vervolg van de studie. Er is gekozen om geen separaat verslag te maken van de workshop, de resultaten van de workshop worden opgenomen in het faserapport.  
**Samenvatting faserapport:** de deelnemers aan deze fase krijgen een samenvatting van het faserapport inclusief de door de projectgroep gemaakte keuzes. Om de deelnemers aan de workshop betrokken te houden bij het project is het belangrijk dat er goed gecommuniceerd wordt over wat er met hun inbreng gebeurt.

#### **Fase C: analyse van oplossingsrichtingen; actieve communicatie**

- *Doel:* draagvlak voor het feit 'dat er wat gebeuren moet'.
- *Doelgroep:* iedereen die gevolgen kan ondervinden van de studie.
- *Middelen:*  
**Website:** zie fase B.  
**Eventueel nieuwsbrief:** zie fase B.  
**Presentaties in bestaande overlegorganen:** zie fase B.
- *Doel:* kennisuitwisseling.
- *Doelgroep:* organisaties (inhoudelijk deskundigen) die een bijdrage kunnen leveren aan de analyse en de verkenningen.
- *Middelen:*  
**Nieuwsflits:** overzicht van het proces en van de stand van zaken omtrent de droogteproblematiek, ter voorbereiding op de workshop.  
**Workshops:** zoveel als mogelijk overeenstemming bereiken over de aanbevelingen voor het Bestuursakkoord.  
**Internetdiscussie:** betrokkenen kunnen reageren op de voorgestelde oplossingsrichtingen. Deze discussie is gedurende twee weken mogelijk, de resultaten worden verwerkt in de faserapportage.  
**Deskundigen leveren bijdrage aan technisch spoor:** de werkzaamheden van de werkgroep technisch spoor worden ondersteund door deskundigen. De trekker van de werkgroep nodigt hiertoe zelf deskundigen uit op daartoe geschikte momenten.  
**Gerichte e-mails:** indien daar aanleiding toe is kunnen vragen aan een grote groep deskundigen gesteld worden per e-mail. Deze vragen worden geformuleerd door de vragensteller (trekkers werkgroepen of de projectleider). De communicatiedeskundigen beoordelen de formulering en sturen de vraag rond.  
**Persbericht en artikelen in gerenommeerde vakbladen:** overzicht van de resultaten van de eerste fase van de droogtestudie gepubliceerd in relevante tijdschriften.
- *Doel:* tot nu toe verzamelde proces- en technische kennis is bekend bij de betrokken deskundigen.
- *Doelgroep:* projectorganisatie en deelnemers aan de workshop.
- *Middelen:*  
**Faserapport:** alle bevindingen van deze fase, uitgewerkt in het faserapport. Dit rapport wordt voorgelegd aan de leden van de projectorganisatie. Op basis van dit rapport maakt de projectgroep keuzes voor het vervolg van de studie. Er is gekozen om geen separaat verslag te maken van de workshops en de internetdiscussie, de resultaten worden opgenomen in het faserapport.  
**Samenvatting faserapport:** de deelnemers aan deze fase krijgen een samenvatting van het faserapport inclusief de door de projectgroep gemaakte keuzes. Om de deelnemers aan de workshops betrokken te houden bij het project is het belangrijk dat er goed gecommuniceerd wordt over wat er met hun inbreng gebeurt.

#### **Fase 2: de beleidsfase; open, begrijpelijke, duidelijke en open communicatie**

- *Doel:* doelgroepen zijn op de hoogte van het proces en de inhoud van de studie. De droogteproblematiek staat op de agenda.
- *Doelgroep:* iedereen die gevolgen kan ondervinden van de Droogtestudie.

- **Middelen:**  
**Brochure:** zie fase B.  
**Website:** zie fase B.  
**Eventueel nieuwsbrief:** zie fase B.  
**Presentaties in bestaande overlegorganen:** zie fase B.
- **Doel:** Kennisoverdracht en draagvlak voor het resultaat van de studie, het beleidsvoorstel.
- **Doelgroep:** organisaties (inhoudelijk deskundigen) die een bijdrage kunnen leveren aan de vertaling van oplossingsrichtingen naar beleid.
- **Middelen:**  
**Nieuwsflits:** overzicht van het proces en van de stand van zaken omtrent de droogteproblematiek, ter voorbereiding op de workshop.  
**Workshop:** door interactie gezamenlijk komen tot een vertaling van de in fase C verkregen oplossingsrichtingen naar beleid.  
**Internetdiscussie:** zie fase B.  
**Deskundigen leveren bijdrage aan technisch spoor:** zie fase B.  
**Gerichte e-mails:** zie fase B.
- **Doel:** tot nu toe verzamelde proces- en technische kennis is bekend bij de betrokken deskundigen.
- **Doelgroep:** projectorganisatie en deelnemers aan de workshop.
- **Middelen:**  
**Concept beleid:** dit wordt voorgelegd aan de leden van de projectorganisatie.  
**Beleidsvoorstel:** de deelnemers aan deze fase krijgen een samenvatting van het faserapport inclusief de door de projectgroep gemaakte keuzes. Om de deelnemers aan de workshops betrokken te houden bij het project is het belangrijk dat er goed gecommuniceerd wordt over wat er met hun inbreng gebeurt.

### 6.5.3 Kalender

Bovenstaande activiteiten zijn uitgezet naar tijd en type doelgroep.

Tabel 6-1 Kalender

Fase	Wanneer	Wat	Wie
A	15-01-02	Nieuwsflits	Deelnemers aan de startbijeenkomst
A	31-01-02	Workshop 1	Deelnemers aan de startbijeenkomst
A	26-02-02	Verslag workshop 1	Deelnemers van workshop 1
A	15-03-02	Inceptierapport	Projectorganisatie
A	15-03-02	Samenvatting inceptierapport	Deelnemers aan deze fase
B	Begin april 02	Website	Iedereen die geïnteresseerd is
B	Begin april 02	Brochure	Organisaties die betrokken zijn bij de droogteproblematiek
B	Vanaf maart 02	Presentaties in overlegorganen	Overlegorganen van betrokken organisaties
B	Begin april 02	Aankondigen internetdiscussie per e-mail	Alle bij de droogtestudie betrokken organisaties/ personen
B	Eind april 02	Internetdiscussie over inhoud bestuursakkoord	Iedereen die geïnteresseerd is
B	Eind maart 02	Nieuwsflits	Potentiële deelnemers aan de workshop
B	16 april 02	Workshop 2	Projectorganisatie en betrokken organisaties
B	Eind mei 02	Faserapport	Projectorganisatie
B	Eind mei 02	Samenvatting van het faserapport	Deelnemers aan deze fase
B	Half mei 02	Website bijgewerkt	Iedereen die geïnteresseerd is
C	Eind mei 02	Nieuwsflits	Potentiële deelnemers aan de workshop
C	Doorlopend	Presentaties in overlegorganen	Overlegorganen van betrokken organisaties

<b>Fase</b>	<b>Wanneer</b>	<b>Wat</b>	<b>Wie</b>
C	Begin juni	Internetdiscussie	Iedereen die geïnteresseerd is
C	Half juni 02	Nieuwsflits	Projectorganisatie en betrokken organisaties
C	Half augustus 02	Eventueel nieuwe brochure	Alle betrokken organisaties
C	Half augustus 02	Nieuwsflits	Potentiële deelnemers aan de workshop
C	Begin september 02	Concept-Faserapport	Projectorganisatie
C	Begin september 02	Concept-Samenvatting van het faserapport	Deelnemers aan deze fase
C	12 September 02	Workshop 3	Projectorganisatie en betrokken organisaties
C	Half september 02	Website bijgewerkt	Iedereen die geïnteresseerd is
C	Begin september 02	Artikelen in relevante tijdschriften	Iedereen uit het vakgebied
C	Doorlopend	Presentaties in overlegorganen	Overlegorganen van betrokken organisaties
C	Begin oktober 02	Faserapport	Projectorganisatie
C	Begin oktober 02	Samenvatting van het faserapport	Deelnemers aan deze fase
2	Oktober 02	Nieuwe brochure	Organisaties die betrokken zijn bij de droogteproblematiek
2		Website bijgewerkt	Iedereen die geïnteresseerd is
2		Concept beleid	Projectorganisatie
2		Beleidsvoorstel	Alle betrokkenen

## **Bijlage A**

## Bijlage A Begrippenlijst

Beleidsstrategie	Samenhangende set van maatregelen
Beoordelingskader	Gestructureerde, integrale set van beoordelingscriteria waarmee op een gestructureerde manier kan worden beoordeeld in welke mate beleidsstrategieën en toekomstige ontwikkelingen voldoen aan de beleidsdoelen.
Communicatieplan	Gestructureerd overzicht wanneer er met wie gecommuniceerd wordt, met welk doel.
Communicatiestrategie	Filosofie achter het communicatieplan.
Component	RAP-term. In de RAP-methodiek wordt het systeemmodel opgebouwd uit componenten. De componenten hebben geen vastgelegde vorm, maar kunnen verschillende betekenissen hebben. Bijvoorbeeld een compartiment (water, bodem, etc.), een functie (landbouw, scheepvaart, etc) of een belang (maatschappij).
Karakteristiek	RAP-term. In de RAP-methodiek worden "componenten" onderverdeeld in karakteristieken. Dit zijn de grootheden die de component beschrijven. karakteristieken kunnen toe- of afnemen en zijn de begin- en uiteinden van "relaties".
Maatregel	Concrete activiteit, ingreep, procedure, etc. dat een onderdeel kan zijn van het waterbeleid en –beheer onder droge omstandigheden. Een maatregel is zo concreet mogelijk gedefinieerd naar aard, locatie, kosten.
Modelinstrumentarium	Het geheel van computermodellen dat wordt ingezet in de Droogtestudie Nederland
Oplossingsrichting	Aanduiding van een manier van aanpakken van de droogteproblematiek in algemene termen.
Processpoor	Het geheel van activiteiten waarmee het waterbeleid voor de droogtesituatie wordt voorbereid, besproken en afgewogen. Onderdelen zijn zeker: opstellen beoordelingskader, genereren van maatregelen en beleidsstrategieën, beoordelen en afwegen, overleg met en informeren van belanghebbenden.
RAP	Rapid Assessment Programme (of Procedure). Methode om snel een systeembeschrijving te kunnen maken op basis van kwalitatieve relaties tussen componenten en karakteristieken.
Scenario	Logische combinatie van onzekere toekomstige ontwikkelingen van verschijnselen die buiten de invloedssfeer liggen van de overheden die verantwoordelijk zijn voor de Droogtestudie Nederland (autonome ontwikkelingen van bijvoorbeeld klimaat en economie)
Situatieschets korte termijn	Beschrijving van de op korte termijn (2005) te verwachten situatie op basis van de huidige situatie, aangevuld met bestaand beleid en onvermijdelijke ontwikkelingen.
Technisch spoor	Het geheel van activiteiten waarmee (toekomstige) situaties in het waterbeheer kunnen worden gekarakteriseerd. Het opzetten en toepassen van het modelinstrumentarium is een belangrijk onderdeel, maar aanvullende analysetechnieken zullen een plaats hebben.
Toekomstperspectief	Logische combinatie van een scenario met mogelijke (maar onzekere) beleidsontwikkelingen op terreinen die wel tot de competentie van de overheden behoren, zoals bijvoorbeeld Ruimtelijke Ordening, natuur en landbouw.

## **Bijlage B**

## Bijlage B Lijst van gebruikte afkortingen in H5

In deze bijlage staan de gebruikte afkortingen en de betekenissen van de naamgeving van de modellen.

### Afkortingen algemeen

AAV	: Adviesdienst Vervoer en Verkeer
GLG	: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
GHG	: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
NEI	: Nederlands Economisch Instituut
NOP	: Nationaal Onderzoeks Rapport
WSV:	: Water Systeem Verkenning

### Naamgeving modellen

AGRICOM	: AGRicultural COst Model
BOREAS	: Beslissing Ondersteunend systeem voor Regionale Stofstromen
DEMNET	: Dosis Effect Model NATuur Terrestrisch
MONA	: MOZart en NAgrom
MOZART	: Model voor de Onverzadigde Zone voor Landelijke Analyses en Regionale Toepassingen
NAGROM	: NAtionaal GRondwater Model

## Bijlage C

## Bijlage C Contactpersonen modellen

In deze bijlage staan voor ieder model de contactpersonen bij RIZA.

MONA	: Timo Kroon
NAGROM	: Timo Kroon/Wim de Lange
MOZART	: Timo Kroon /Wim Werkman
AGRICOM	: Wim Werkman
Distributiemodel	: Rikus Terveer
DEMNET	: Remco van Ek
Scheepvaart	: Jan Eulen
Koelwater	: Rikus Terveer/Michiel Blind
BOREAS/RISTORI	: Francisco Leus
ATLANTIS	:
Recreatiemodel	: Hans vd Mark

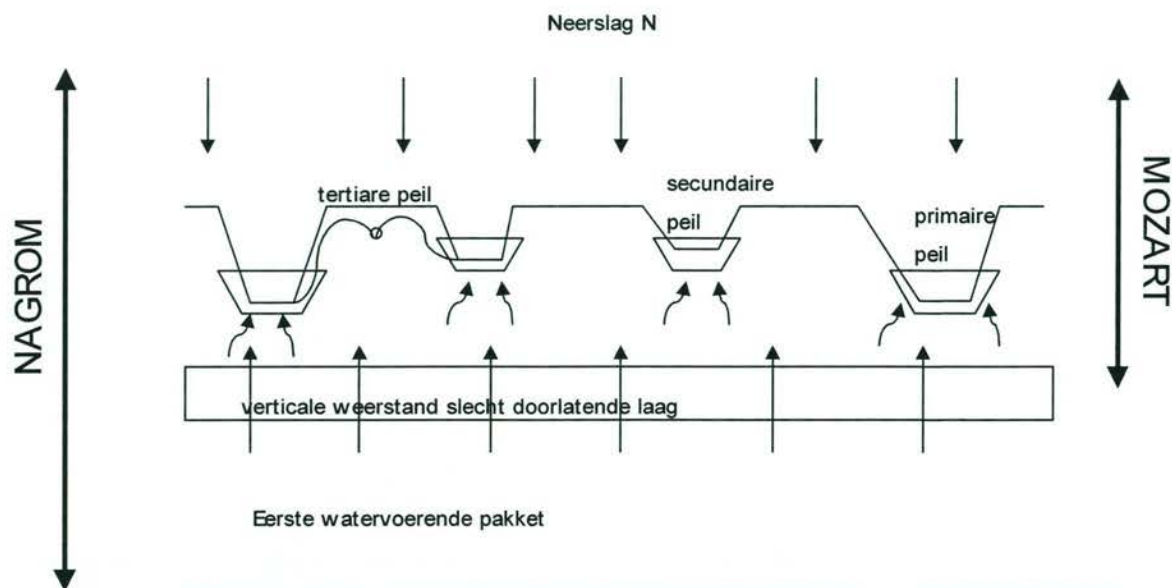
## Bijlage D

## Bijlage D Overzicht modellen

### MONA

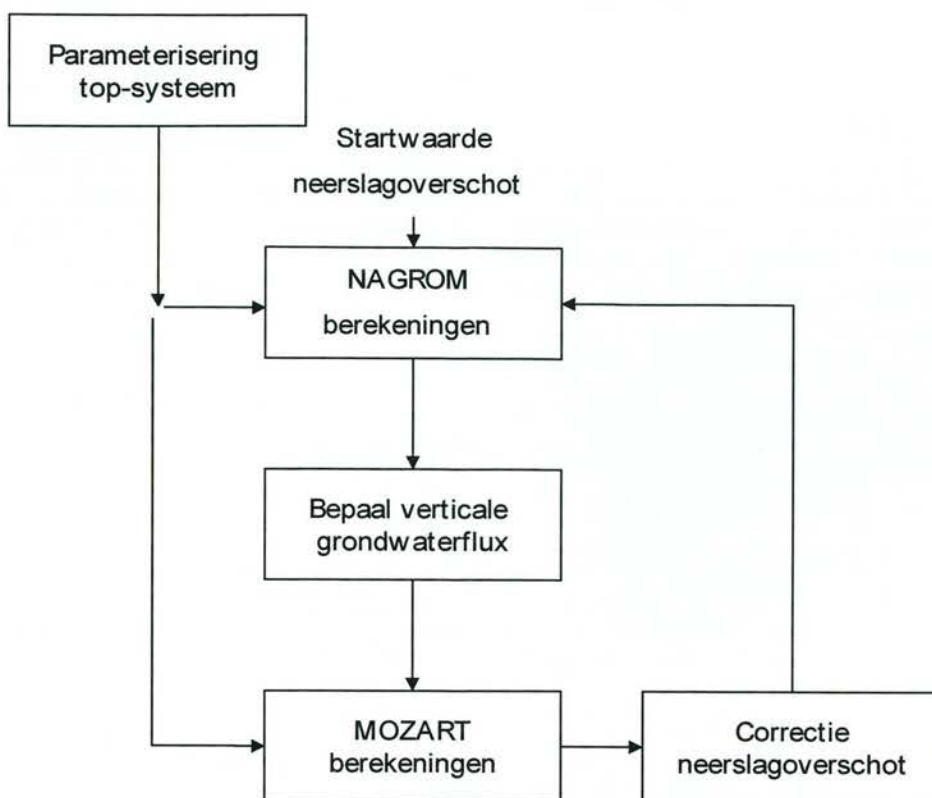
#### Het model MONA

MOZART is het model van de onverzadigde zone en NAGROM is het model van de verzadigde zone. De interactie tussen het grondwater en het freatische pakket is meegenomen in beide modellen. Er is dus een overlap tussen de modellen. In Figuur: D-1 is het deel van het watersysteem wat beschreven is door NAGROM en MOZART weergegeven. MONA is de koppeling tussen beide modellen, zodat het gehele hydrologische systeem goed beschreven kan worden.



Figuur: D-1 Hydrologisch systeem beschreven door MOZART en NAGROM (RIZA, 1997)

MONA is een batch waarin de programma's NAGROM en MOZART gerund worden, met tussen de modellen in de run van tussenprogramma's welke de uitgevoerde data geschikt maken voor invoer. Verder is in MONA ondersteunende informatie aanwezig als het landgebruik en de bodemkaart van Nederland. Deze koppeling van de modellen is gebaseerd op consistentie in de randvoorwaarden van beide modellen. De randvoorwaarden van MOZART zijn neerslag en referentieverdamping, drainageweerstanden, ontwateringpeilen en een grondwaterflux door de scheidende laag tussen het eerste watervoerende pakket en het hydrologische topsysteem (uit NAGROM). De randvoorwaarden voor NAGROM zijn de voedingsweerstand, peilen van ontwateringstelsels en neerslagoverschot (uit MOZART). Het koppelingsmechanisme van MONA is weergegeven in Figuur: D-2 (RIZA, 1997).



*Figuur: D-2 Schematische weergave koppelingsconcept MONA*

Het neerslagoverschot en de verticale grondwaterflux zijn de belangrijke parameter in deze koppeling. Het neerslagoverschot wordt ingevoerd in NAGROM en de daarmee berekende neerslagoverschot in MOZART wordt weer opnieuw ingevoerd in NAGROM. Deze slag zal 2 à 3 maal plaatsvinden om de waterbalans tussen beide modellen af te stemmen.

#### **Inzet MONA**

MONA wordt ingezet in de koppeling tussen MOZART en NAGROM. De belangrijkste parameter waarmee MONA de twee modellen koppelt is het neerslagoverschot en de kwel/wegzijgingsflux. Dit neerslagoverschot wordt als invoer gebruikt bij NAGROM, met deze resultaten worden MOZART berekeningen uitgevoerd, waar weer een neerslagoverschot als resultaat uit komt. Dit neerslagoverschot wordt weer gebruikt als invoer bij NAGROM. Dit proces wordt 2 à 3 maal herhaald. Als deze modellen uitgevoerd zijn wordt de uitvoer van MOZART gecorrigeerd met resultaten uit het Distributiemodel. In de huidige situatie is het Distributiemodel dus nog niet direct verwerkt in MONA. De verwachting is dat de implementatie van het Distributiemodel in dit traject nog wel ontwikkeld zal worden. Een orde zal dan bestaan uit de koppeling NAGROM – MOZART – Distributiemodel (MONA+). Deze ontwikkeling kan na verwachting ingezet worden bij de Droogtestudie.

#### **Overige kenmerken MONA**

Onder overige kenmerken MONA wordt verstaan het platform waar het model draait, de stabiliteit van het model, de rekentijd en eventuele knelpunten.

Het model MONA draait op de SUN en is op dit moment operationeel en stabiel. De ontwikkelingen zijn het al eerder genoemde inbouwen van het Distributiemodel in het iteratieproces.

MONA wordt ingezet als koppeling tussen MOZART en NAGROM en is ingezet bij de studies NOP (Nationaal Onderzoeks Programma) en WSV (Water Systeem Verkenning) (nog zonder de directe koppeling met het Distributiemodel).

De rekentijd van MONA is moeilijk separaat weer te geven, omdat het model ingezet wordt als koppeling en dus valt in de voorbereidingstijd van MOZART en NAGROM.

Voor de doorlooptijden wordt een verschil gemaakt tussen de modeltrein MONA-NAGROM-MOZART en MONA-NAGROM-MOZART-Distributiemodel. De eerste modelverzameling wordt MONA genoemd en de twee verzameling MONA<sup>+</sup>. De doorlooptijden van MONA en MONA<sup>+</sup> zijn weergegeven in Tabel D-1 en Tabel D-2.

De inzet van het Distributiemodel in deze cyclus is nog niet operationeel op dit moment, dit zal verder toegelicht worden bij de paragraaf over het Distributiemodel. De rekentijd is gebaseerd op de inzet van het stationair model van NAGROM, bij inzet van het niet-stationaire NAGROM wordt de rekentijd 6 dagen. Deze niet-stationaire variant wordt toegelicht in de NAGROM paragraaf.

*Tabel: D-1      Rekentijd van het hydrologische instrumentarium MONA*

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	4 dagen	
Rekentijd	3 dagen	stationair model, landelijke som
Controle rekenresultaten	1 dag	¼ NAGROM ¾ MOZART
Analyse rekenresultaten	3 dagen	

*Tabel: D-2      Rekentijd van het hydrologische instrumentarium MONA+ (MONA+DM)*

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	5 dagen	
Rekentijd	4 dagen	
Controle rekenresultaten	2 dagen	
Analyse rekenresultaten	4 dagen	

De resolutie van de modelberekeningen en de modelresultaten worden in MONA bepaald. Er wordt gewerkt met een celgrootte van 250X250 meter.

#### **Benodigde activiteiten**

De benodigde activiteit voor dit deel van het instrumentarium is het inbouwen van het Distributiemodel in MONA. Op dit moment wordt het Distributiemodel na MONA apart gedraaid. Deze koppeling zal nog gemaakt en getest moeten worden.

#### **Literatuur**

Beschikbare literatuur met betrekking tot het model MONA:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingsbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997

Contactpersoon RIZA: Ivar Peerenboom, Jacco Hoogewoud, Timo Kroon.

## **NAGROM**

### **Het model NAGROM**

NAGROM staat voor NAtionaal GRondwater Model en is een landsdekkend stationair grondwatermodel, gebaseerd op de analytische elementen methode. Het model simuleert de grondwaterstroming van de verzadigde zone, in het hele hydrologische systeem. NAGROM bestaat uit 9 deelmodellen die apart en gezamenlijk ingezet kunnen worden. Met het model kunnen scenario's op nationaal, regionaal en lokaal niveau doorgerekend worden. De binnenwateren in Nederland vormen geen begrenzing van het model. In NAGROM is ook de interactie tussen het freatisch pakket en het oppervlaktewater meegenomen. Op deze manier is er sprake van een overlap tussen NAGROM en MOZART, het model van de onverzadigde zone. NAGROM beschrijft het gehele pakket van het diepe watervoerende pakket tot en met het topsysteem. Het model NAGROM berekent de grondwaterflux door de scheidende laag tussen het hydrologische topsysteem en het eerste watervoerende pakket. Deze flux wordt samen met de stijghoogte via MONA als invoer gebruikt bij MOZART.

Op dit moment is NAGROM een stationair model, op dit moment wordt gewerkt aan een niet-stationair model. Hierbij variëren de grondwaterflux en de stijghoogte over het jaar.

### **Inzet NAGROM**

NAGROM wordt ingezet bij hydrologische berekeningen. Het model NAGROM wordt aangestuurd via MONA en is direct gekoppeld aan MOZART.

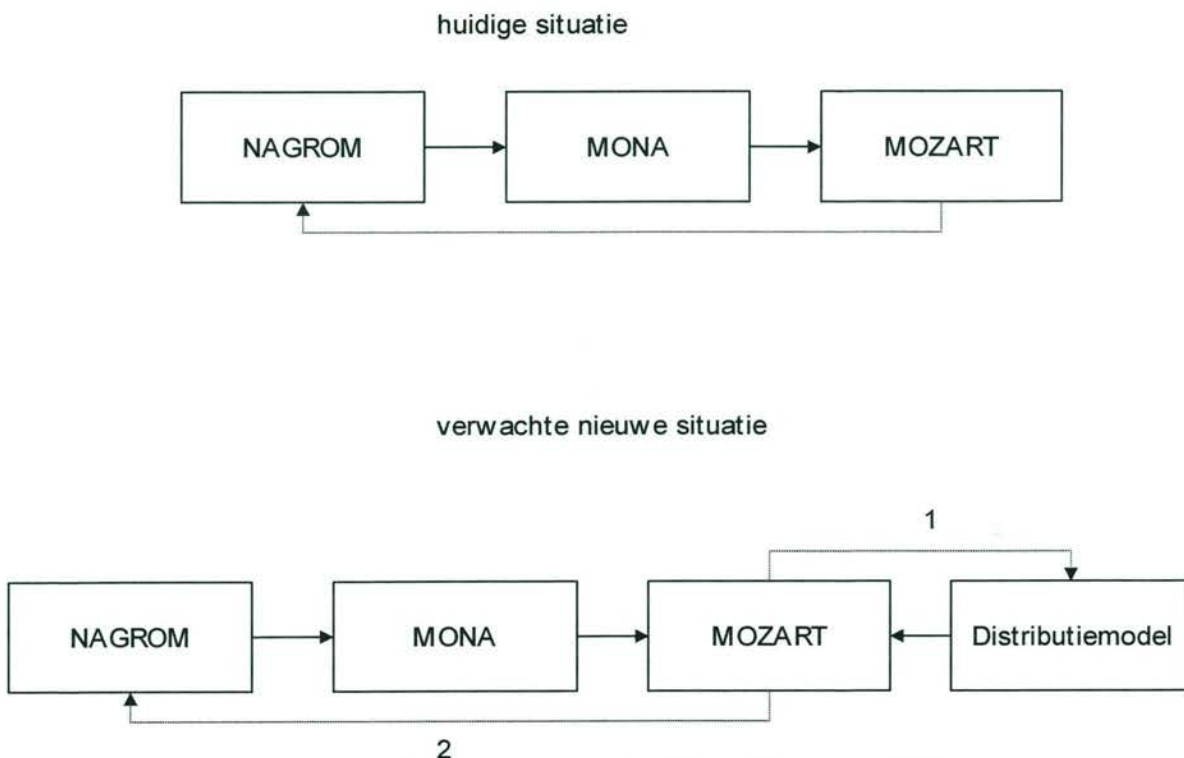
De invoer van NAGROM bestaat uit:

- een neerslagoverschot
- een gemodificeerd peil (peilen van de ontwateringstelsels)
- de voedingsweerstand (weerstand ondervonden door grondwater)
- onttrekkingen
- vaste geologische data

De uitvoer van NAGROM bestaat uit:

- een continu stijghoogte verloop
- per oppervlakte element een constante verticale grondwaterflux

De oppervlakte elementen in NAGROM beslaan enkele 5 km<sup>2</sup>. Via MONA wordt de uitvoer van NAGROM gekoppeld aan MOZART. Uit MOZART komt een correctie neerslagoverschot welke bij een tweede orde weer ingevoerd wordt in NAGROM, deze koppeling vindt plaats via MONA. Deze koppeling wordt verder besproken bij de behandeling van het model MONA. Op dit moment is het zo dat de uiteindelijke uitvoer van MOZART weer ter controle gekoppeld is aan het Distributiemodel. Er zal nog getest worden of de inbreng van het Distributiemodel eerder kan en wel tussen de eerste en tweede orde NAGROM - MOZART. Meer hierover wordt besproken bij de behandeling van het model MOZART. De relatie van NAGROM met MOZART en MONA zijn weergegeven in Figuur: D-3.



Figuur: D-3 Relaties tussen NAGROM, MONA en MOZART

#### Overige kenmerken NAGROM

Onder overige kenmerken NAGROM wordt verstaan het platform waar het model draait, de stabiliteit van het model, de rekentijd en eventuele knelpunten.

Het model NAGROM draait op de SUN en op de PC. In de Droogtestudie zal de SUN worden gebruikt. De stationaire versie van NAGROM is stabiel. Het wil wel eens gebeuren dat het model toch vastloopt, in dat geval kan het model per deel opnieuw gedraaid worden. De rekentijd van NAGROM **alleen** is weergegeven in Tabel D-3. Met analyse wordt bedoeld de periode waarin bepaald wordt of de data goed genoeg is om naar buiten te brengen voor verdere analyse van de resultaten. Bij het gebruik van de nog te ontwikkelen en te testen niet-stationaire versie wordt de rekentijd 5 dagen.

Tabel: D-3 Doorlooptijd bij de inzet van NAGROM

Fase	Tijd	Opmerkingen
Vorbereiding	1 dag	(MONA)
Rekentijd	1,5 dag	
Controle rekenresultaten	1/4 dag	(MONA)
Analyse rekenresultaten	1,5 dag	

#### Benodigde activiteiten

Wat betreft NAGROM is de benodigde activiteit het ontwikkelen van een niet-stationaire NAGROM. Deze complete nieuwe versie zal na verwachting eind 2002 ingezet kunnen worden. Een versie voor twee proefgebieden zal eerder beschikbaar zijn (zomer 2002) en kunnen worden gebruikt bij onderbouwing van de analyse en de calibratie van de aangepaste invoer.

#### Literatuur

Beschikbare literatuur met betrekking tot het model NAGROM:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingsbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997

Contactpersoon RIZA: Wim de Lange, Kyrian van Vliet.

## **MOZART**

### **Het model MOZART**

MOZART is het Model voor de Onverzadigde Zone voor Landelijke Analyses en Regionale Toepassingen (RIZA, 1997). Met het model kan de verticale stroming van water door de onverzadigde zone worden berekend, de grondwaterstand, alsmede de interactie tussen de (on)verzadigde zone en het oppervlaktewater. Verder wordt binnen het model ook een stofbalans in het oppervlaktewater bijgehouden.

MOZART bepaalt de watervraag van het landelijk gebied. Het is een verfijning van het topsysteem van het model NAGROM. MOZART berekent de watervraag op plotniveau of op het niveau van de Local Surface Waters (verzameling plots). De peilen gebruikt in MOZART zijn niet geschikt voor het toetsen met de werkelijkheid, ze worden gebruikt om een helling in het gebied te verdisconteren en dus om te testen of het systeem goed is. De peilen worden gebruikt als hulpvariabele van de afvoer, waarbij de afvoeren wel overeenkomen met de werkelijkheid.

### **Inzet MOZART**

MOZART wordt ingezet bij hydrologische berekeningen. Het model MOZART is via MONA direct gekoppeld aan NAGROM en ook aan het Distributiemodel.

De invoer van MOZART bestaat uit:

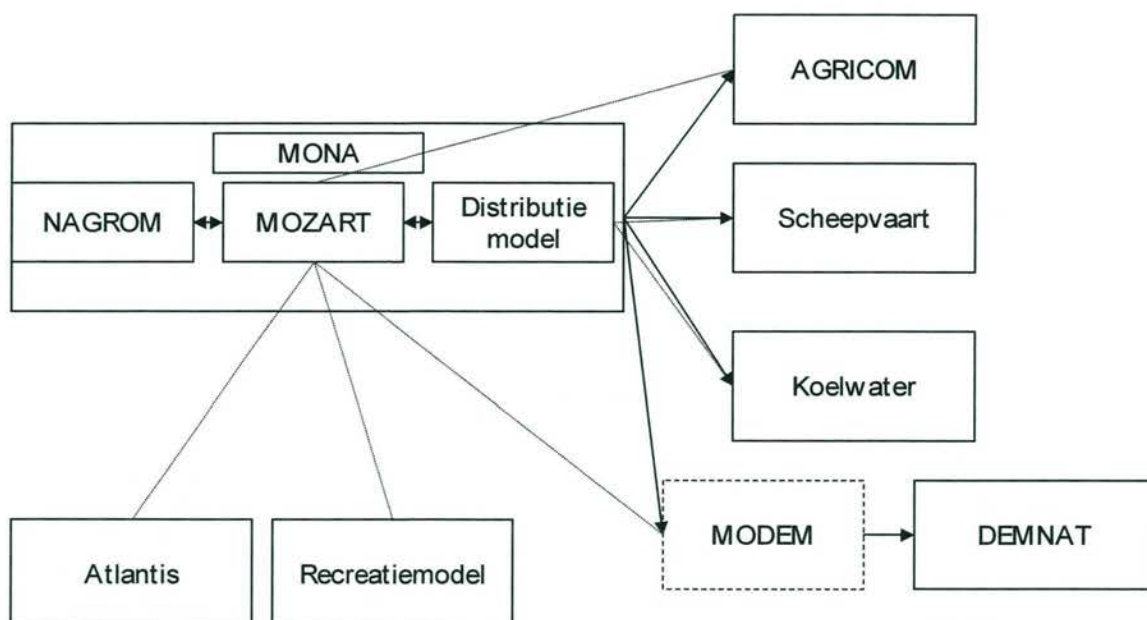
- neerslag
- referentie verdamping (per decade)
- bodemtype / landgebruik
- drainageweerstand (gebruikt voor creëren van sloten)
- ontwateringpeilen
- grondwaterflux (uit NAGROM) (kwel/wegzijging)
- Local Surface Waters / Q-h relaties (plots van 250X250 meter)
- Schematisatie in peilbeheer en vrijafwaterend gebied (LSW)
- gewasfactoren (gewasverdamping)
- berekening (deze data wordt momenteel verzameld)
- wateraanvoer (vanuit Distributiemodel)

De uitvoer van MOZART bestaat uit:

- grondwaterstand ten opzichte van maaiveld (per decade)
  - GLG en GHG via MONA
- afvoer en aanvoer van water (op plotniveau en op geaggregeerde niveaus als LSW en districten)
- gewasfracties die te gebruiken zijn voor schadeberekeningen
- neerslag – actuele verdamping; grondwatervulling, gaat naar NAGROM

De plots in MOZART hebben een afmeting van 250X250 meter of 500X500 meter. De invoer van MOZART is voor een deel afkomstig vanuit NAGROM. MONA is het model dat NAGROM en MOZART koppelt. Deze koppeling wordt besproken bij model MONA.

MOZART heeft een zogenaamde *demand* fase en een *allocatie* fase. In de *demand* fase is al het water dat binnen MOZART gebruikt wordt beschikbaar. De uitvoer van deze fase wordt gekoppeld met het Distributiemodel. In het Distributiemodel zijn de wateraan- en afvoer en de verdeelregels weergegeven. Met behulp van deze regels wordt het MOZART model aangepast. Dit wordt de *allocatie* fase genoemd. Hier wordt dus gecorrigeerd voor een eventueel watertekort. Het resultaat van deze *allocatie* fase wordt weer opnieuw doorgerekend in MOZART. Deze MOZART – Distributiemodel slag komt momenteel na de NAGROM – MOZART koppeling (correctie voor neerslagoverschot). Het plan is om de MOZART – Distributiemodel koppeling in te bouwen in de bestaande NAGROM – MOZART koppeling. De iteraties zullen dus plaats vinden na de berekening met alle drie de modellen. De uitvoer van MOZART wordt ook gebruikt als directe invoer voor de modellen DEMNAT en AGRICOM. De recreatiemodellen en het model Atlantis (drinkwatermodel) maken indirect gebruik van de hydrologische gegevens. Ze worden gebruikt als ondersteuning van de beslissingen die bij de invoer van deze modellen gemaakt moeten worden. Op dit moment is nog niet precies duidelijk welke rol de hydrologische modellen gaan spelen bij de inzet van de Ecologische Effect modellen. De relaties zijn weergegeven in Figuur: D-4 en worden in de volgende hoofdstukken toegelicht. De doorgetrokken lijnen zijn de relaties tussen het gehele hydrologisch instrumentarium en de overige modellen. De stippellijn is de relatie tussen de modellen en een specifiek onderdeel van MONA\*.



Figuur: D-4 Relaties van MOZART en MONA met andere modellen

### Overige kenmerken MOZART

Onder overige kenmerken MOZART wordt verstaan het platform waar het model draait, de stabiliteit van het model, de rekentijd en eventuele knelpunten.

Het model MOZART draait op de SUN en is op dit moment operationeel. Er zijn nog wel ontwikkelingen en testseries in MOZART. Voorbeelden van de aanpassingen zijn het inbrengen van de wateraanvraag in Oost Nederland en Brabant, deze is summier geschematiseerd in het huidige model, verder zijn de gehanteerde districten (verzameling Local Surface Waters) afhankelijk van de onderscheiden districten in het Distributiemodel. Op dit moment wordt het Distributiemodel geactualiseerd, bij deze actualisatie worden de districtsgrenzen en kenmerken aangepast. Als deze aanpassingen gereed zijn zullen ze ook in MOZART doorgevoerd moeten worden.

Het model rekent op decadebasis. MOZART is onder meer ingezet bij de studies NOP (Nationaal Onderzoeks Programma), WSV (Water Systeem Verkenning) en WB21.

De rekentijd van MOZART **alleen** is weergegeven in Tabel D-4.

*Tabel: D-4 Doorlooptijd bij de inzet van MOZART*

Fase	Tijd	Opmerkingen
Vorbereiding	3 dagen	
Rekentijd	1,5 dag	
Controle rekenresultaten	3/4 dag	(MONA)
Analyse rekenresultaten	2 dagen	

#### **Benodigde activiteiten**

Op dit moment wordt de watervraag in Pleistoceen Nederland verbeterd. Na verwachting is dit voor de zomer klaar. Verder is de input van MOZART afhankelijk van het Distributiemodel. Op dit moment wordt het Distributiemodel geactualiseerd, als deze actualisatie is afgerond zullen de nieuwe districten en verdeelregels ook in MOZART ingebracht moeten worden. Hierna zal het model nog gecalibreerd worden. De verwachting is dat dit mei en juni 2002 zal plaatsvinden.

#### **Literatuur**

Beschikbare literatuur met betrekking tot het model MOZART:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997
- Gebruikershandleiding MOZART
- Overzicht Schematisatie Local Surface Waters
- Functioneel detail ontwerp

Contactpersoon RIZA: Wim Werkman/Timo Kroon.

### ***Distributiemodel***

#### **Het Distributiemodel**

Het Distributiemodel wordt ingezet voor het simuleren van de waterverdeling in Nederland. Het model bevat een schematisatie van i) de in weergegeven Rijks- en grotere regionale wateren via welke water kan worden aan- en afgevoerd en ii) de niet in die schematisatie opgenomen wateren welke worden gerekend tot het zogenaamde landelijke gebied. Het landelijke gebied bestaat uit circa 100 hydrologische eenheden, bekend als de PAWN (Policy Analysis Water in the Netherlands) districten.

Toelevering en vraag van water vanuit dit landelijk gebied aan het geschematiseerde netwerk van waterlopen wordt berekend met het model MOZART. Ieder district is hiertoe op een of meerdere plaatsen gekoppeld aan het Distributiemodel netwerk.

#### **Inzet Distributiemodel**

Het Distributiemodel wordt ingezet voor het simuleren van de waterverdeling in Nederland. Het model bevat een schematisatie van de Rijks- en grotere regionale wateren en van het landelijk gebied. De onderscheiden districten in het distributiemodel zijn van invloed op de MOZART berekeningen. Per district wordt een af- en aanvoerrichting bepaald, samen met de verdeelsleutels, deze richtingen en verdeelsleutels worden (ter correctie) opgelegd aan MOZART. Bij een indeling in nieuwe districten kan het voorkomen dat Local Surface Waters in MOZART zich in het model anders gaan gedragen.

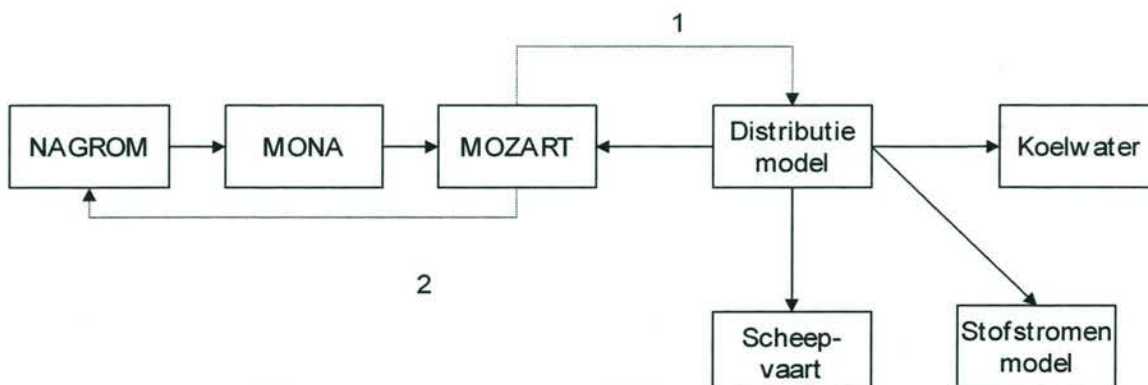
Als invoer voor het Distributiemodel wordt gebruikt:

- debiet aan de randen van het systeem (bijv. Rijn, Vecht, Maas);
- neerslag – verdamping (KNMI gegevens, zelfde als in MOZART);
- water aan- en afvoer naar en uit districten;
- beheer van water, besturing van water (prioriteiten).

De uitvoer van het Distributiemodel:

- debieten;
- peilen per district (stuwpanden/meren);
- neerslag – verdamping.

Het Distributiemodel is de schakel tussen de eerder besproken *demand* en *allocatie* fase van MOZART. De resultaten van het Distributiemodel worden gebruikt om de MOZART berekening te corrigeren. Verder wordt de uitvoer van het Distributiemodel ook gebruikt als invoer voor de modellen Koelwater, Scheepvaart en het Stofstromen model. De relaties van het Distributiemodel met andere modellen is weergegeven in Figuur: D-5.



Figuur: D-5 Relaties van het Distributiemodel met andere modellen

#### Overige kenmerken Distributiemodel

Momenteel wordt het Distributiemodel geactualiseerd. De nieuwe versie van het Distributiemodel is op dit moment dus niet operationeel. Het model werkt alleen als het compleet is. De bestanden van het oude distributiemodel sluiten niet aan op het nieuwe model.

Het Distributiemodel draait op een PC en (nog) niet op de SUN. Het is ingezet bij de NOP studie.

Standaard rekent het Distributiemodel met een kilometer grid. Voor de Droogtestudie zal gerekend worden met een 250 meter grid of een 500 meter grid. Een berekening met het model wordt veel langer bij het gebruik van een fijner grid. Op dit moment is het Distributiemodel nog niet opgenomen in de "modellentrein NAGROM-MONA-MOZART".

De rekentijd van het Distributiemodel is 2 à 3 minuten voor 1 scenario. Gekoppeld aan MOZART komt dit neer op ongeveer 2 uur. Er wordt dan wel gerekend met een kilometer grid. Bij het rekenen met een 250 meter grid, zal de rekentijd voor 1 scenario een dag worden. De voorbereiding voor een som is ongeveer een halve dag. Als alles goed gaat kan in deze halve dag een scenario gebouwd worden met daarin vijf droogtejaren. Bij ingewikkelde scenario's zal deze voorbereidingstijd toenemen. De analyse tijd is afhankelijk van het scenario (probleem), maar is minimaal 1 dag met een uitloop tot dagen in meer ingewikkelde situaties. De hele run duurt dus ongeveer 3 dagen. In Tabel D-5 zijn deze tijden nog eens weergegeven

Tabel: D-5 Doorlooptijd bij de inzet van het Distributiemodel

Fase	Tijd	Opmerkingen
Vorbereiding	1 dag	grid 250*250 m
Rekentijd	1 dag	
Controle rekenresultaten	1 dag	
Analyse rekenresultaten	2 dagen	

### **Benodigde activiteiten**

Op dit moment wordt het distributiemodel geactualiseerd. De verwachting is dat de nieuwe versie begin najaar 2002 operationeel is. Deze actualisatie is ook van invloed op MOZART.

### **Literatuur**

Beschikbare literatuur met betrekking tot het Distributiemodel:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingsbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997
- Programmadocumentatie distributiemodel (DM), Waterloopkundig Laboratorium, Rijkswaterstaat DBW/RIZA, 1989
- Policy Analysis of Water Management for the Netherlands. Volume XI, Water Distribution Model, Rand Corporation, 1981
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 1c: Documentatie belastingberekeningsprogrammatuur EMISSIE, Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 2: Documentatie Districtwatermodule. Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 3: Documentatie Stofstromen, Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding, Deel 4: Documentatie grafische presentatie, Waterloopkundig Laboratorium, 1989

Contactpersoon RIZA: Rikus Terveer.

## **AGRICOM**

### **Het model AGRICOM**

AGRICOM is het AGRicultural COst Model. Dit model berekent op basis van de resultaten van MOZART de kosten en baten voor de sector landbouw. Het is dus een economisch model. Met MOZART worden op decadebasis de grondwaterstanden berekent. Met deze grondwaterstanden zijn bij MOZART de GHG (Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) en de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) bepaald. Met deze grondwaterstanden wordt in AGRICOM de kostenderving bepaald.

Het model voert twee typen berekeningen uit in twee hoofdmodules, module A en module B. Module A berekent de kosten van beregening, module B berekent de schade. De schadeberekening kan weer op verschillende manieren uitgevoerd worden. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen overlevingsfracties per rekentijdstap en een langjarig opbrengstpercentage.

### Inzet AGRICOM

AGRICOM wordt ingezet als er gevraagd wordt naar de invloed van een verandering van de grondwaterstand op de landbouw. De verandering van de grondwaterstand kan het resultaat zijn van extra beregening of verdroging. De invoer van AGRICOM bestaat enerzijds uit gegevens geleverd door MOZART en anderzijds uit landbouweconomische gegevens. De relaties van AGRICOM met MOZART is weergegeven in Figuur D-2.

De invoer van AGRICOM:

- beregening in mm (per district)
- verdampinggegevens (potentiële verdamping)
- schadefactoren
  - droogteschade (gebruikt bij Droogtestudie)
  - verdrassingsschade (gebruikt bij Droogtestudie)
  - zoutschade
  - inundatieschade
- gewasfracties
- gewaswaarden (Nederlands Economisch Instituut)

Als uitvoer geeft AGRICOM:

- beregeningskosten
- schadeberekening
- opbrengst per Local Surface Water
- areaal landbouw

### Overige Kenmerken AGRICOM

Op dit moment is AGRICOM operationeel en wordt er geen aanpassingen van het model gedaan. AGRICOM draait op dit moment op de PC en is robuust in het gebruik. De verwachting is dat de range beschikbare data groot genoeg is voor het doorrekenen van extremen. AGRICOM is ingezet bij het Rapport Waterbeheer 21<sup>ste</sup> Eeuw en het Nationaal Onderzoek Rapport 3.

De voorbereiding van een AGRICOM berekening is gesteld op nihil. De invoer komt rechtstreeks uit MOZART. Op dit moment kost alleen de data-overdracht van MOZART naar AGRICOM tijd. Deze data-overdracht zal verdwijnen. Voor een landsdekkende som rekt AGRICOM 1 dag (1 scenario). De analyse kost ongeveer 2 dagen. In Tabel D-6 zijn de geschatte tijden weergegeven.

Tabel: D-6 Doorlooptijd bij de inzet van AGRICOM

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	-	
Rekentijd	1 dag	Landsdekkend
Controle rekenresultaten	1 dag	
Analyse rekenresultaten	1,5 dag	

### Benodigde activiteiten

Voordat AGRICOM kan worden ingezet in de droogte studie zijn de volgende activiteiten nodig, geadviseerd of gepland:

- het NEI de economische invoer opnieuw laten te analyseren en eventueel te actualiseren.
- overzetten van AGRICOM van PC naar UNIX (SUN)
- testen van de gewasfracties in de nieuwe module

## Literatuur

Beschikbare literatuur met betrekking tot het model AGRICOM:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997

Contactpersoon RIZA: Wim Werkman.

## DEM NAT

### Het model DEMNAT

DEM NAT is een ecohydrologisch voorspellingsmodel, Dosis Effect Model NATuur Terrestrisch. Met DEM NAT kunnen effecten van veranderingen in de waterhuishouding op de terrestrische en semi-terrestrische natuur worden aangegeven (vegetatie)(van Ek, 2000). Het model richt zich voornamelijk op het thema verdroging. Met DEM NAT is het mogelijk om voor vier verschillende typen hydrologische ingrepen (wel of niet gecombineerd) een **structurele** effectvoorspelling uit te voeren. Deze effectvoorspelling richt zich op de doses verandering in de voorjaarsgrondwaterstand, peil van kleine oppervlaktewateren, kwelflux en verandering in het percentage systeemvreemd water. Als effectparameter is gekozen voor de vegetatie vanwege de vrij directe relatie tussen flora en waterhuishouding.

De ecologische veranderingen worden uitgedrukt in een verandering in botanische kwaliteit (volledigheid) van de 18 ecosysteemtipes. Met behulp van een natuurwaarderingmodule kunnen de ecologische effecten worden vertaald naar hun betekenis voor het natuurbehoud in Nederland. Het model bevat dus globaal gezien drie belangrijke onderdelen:

1. landsdekkende gebiedsschematisatie
2. set dosis-effect functies (relatie tussen hydrologische verandering en verandering in vegetatie)
3. natuurwaarderingssysteem

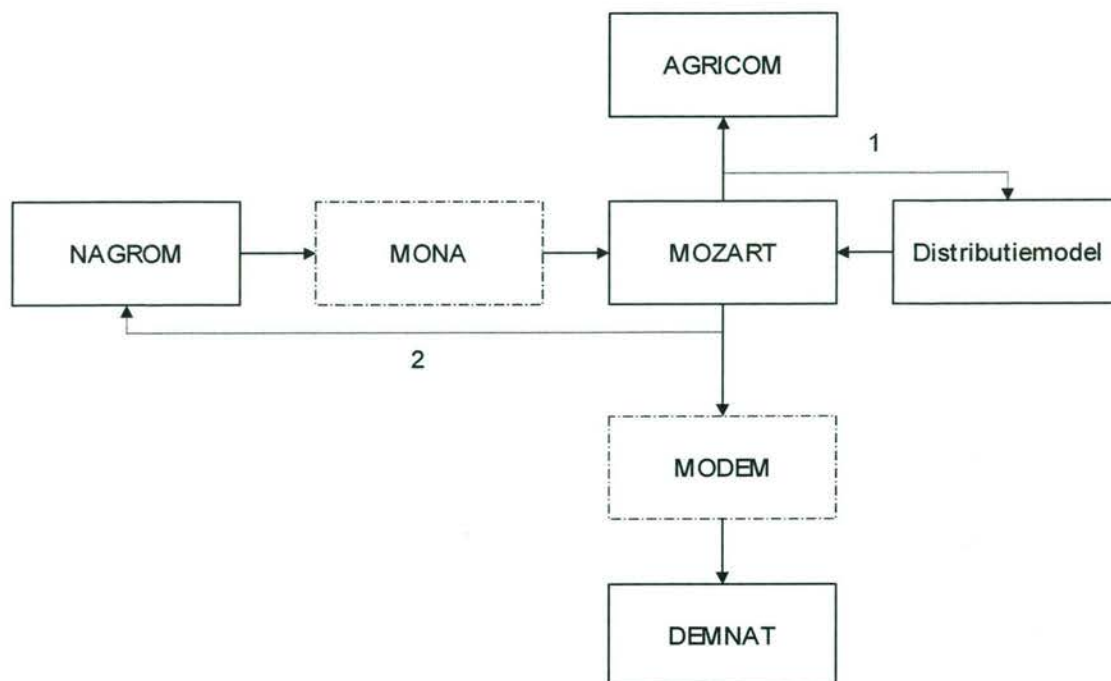
### Inzet DEMNAT

DEM NAT kan worden ingezet als ondersteuning van het waterbeleid en –beheer in Nederland. Het model voorspelt de verandering in soortenrijkdom en/of de natuurwaarde (0 -1). De invoer van DEM NAT is afkomstig uit het hydrologische model MOZART.

De invoerparameters zijn:

- verandering voorjaarsgrondwaterstand;
- verandering peil kleine oppervlaktewateren;
- kwelflux;
- verandering percentage systeemvreemd water.

Probleem bij gebruik van deze invoervariabelen is de ruimtelijke resolutie die vaak te grofschalig is voor het schaalniveau van ecologische processen. Verder zijn de absolute uitkomsten van de hydrologische modellen niet altijd betrouwbaar genoeg voor ecologische effect voorspellingen. In DEM NAT wordt de effectberekeningen uitgevoerd met veranderingen in hydrologische parameters. Binnen een kilometercel onderscheidt DEM NAT vele ecologische bodemeenheden (1 tot 14). Om het schaalverschil tussen de hydrologische eenheden en de ecoseries te overbruggen is een koppeling ontwikkeld, dit is het model MODEM. MODEM koppelt de MOZART plots aan ecoseries op basis van kenmerken als bodemtype, grondwaterstand en kwel. Op deze wijze worden door MODEM de MOZART plots toebedeeld aan de in de kilometercellen aanwezige ecoseries. De relaties tussen DEM NAT, MOZART en MODEM zijn weergegeven in Figuur: D-6.



Figuur: D-6 Relaties tussen MOZART, MODEM en DEMNAT

De uitvoer van DEMNAT zijn de veranderingen in soortenrijkdom en of natuurwaarde na een ingreep. Deze uitvoer kan gepresenteerd worden als kaart, tabel of figuur. De ruimtelijke resolutie van de uitvoer is 1X1km. Voor het genereren van resultaten per regio is een nabewerkingsmodule gemaakt.

#### Overige kenmerken DEMNAT

Op dit moment is DEMNAT versie 2.1 het stabiele draaiende model. Verder wordt er gewerkt aan de ontwikkeling van DEMNAT 3.0, deze zal 1 mei gereed zijn. In versie 3.0 is het biotisch herstel toegevoegd, er wordt rekening gehouden met eventueel herstellende planten en de verspreiding van zaadbanken. Het model DEMNAT draait op een PC.

DEMNAT is een zogenaamd 'what-if' model. Het model geeft aan welke effecten op de vegetatie verwacht wordt wanneer bepaalde veranderingen plaatsvinden in de waterhuishouding. Dus hoe verandert de ecologie op basis van veranderingen in de hydrologie. Het werkelijke effect kan hiervan afwijken, omdat in werkelijkheid ook andere factoren dan waterhuishouding een rol spelen zoals inrichting of bemesting. De uitkomsten van DEMNAT hebben vooral een relatieve waarde en is vooral geschikt voor het vergelijken van verschillende scenario's.

DEMNAT geeft structurele veranderingen aan, dus geen korte tijdelijke veranderingen. Verder is het model niet goed op extremen en niet afgesteld op een zomerwaterstand. Naar aanleiding van deze punten wordt geadviseerd de resultaten voor te leggen aan een extern panel van ecologie experts.

De rekentijd van een landelijke som met DEMNAT is 3 minuten per scenario. De voorbereidingstijd is de inzet van het model MOZART en het maken van een dose bestand met MODEM. Dit laatste kost maximaal een dag. De analyse van de resultaten kost een dag, zonder het inzetten van een specialistisch panel. De verwachting is dat in 2 dagen een som gemaakt kan worden, mits de MOZART invoer goed is. In Tabel D-7 zijn deze tijden nogmaals weergegeven.

Tabel: D-7 Doorlooptijd bij inzet van DEMNAT

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	1 dag	afhankelijk van aanlevering
Rekentijd	3 minuten	per scenario
Controle rekenresultaten	1 dag	
Analyse rekenresultaten	1 dag	met inzet experts

### Benodigde activiteiten

DEMNET 3.0 is nog in ontwikkeling, tot die tijd wordt DEMNET 2.1 gebruikt. De input vanuit MOZART is van groot belang voor de resultaten van DEMNET. Vreemde resultaten van DEMNET kunnen te wijten zijn aan de MOZART invoer. Bij vreemde resultaten betekent dit dat een deel of het hele rekenproces overnieuw zal moeten, waarbij het gevaar ligt in de inzet van DEMNET aan het einde van het project. Inzetten van experts bij analyse wordt geadviseerd.

### Literatuur

Beschikbare literatuur met betrekking tot DEMNET:

- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingsbestrijding. RIZA rapport 97.062, 1997
- DEMNET 2.1 voor WINDOWS 95; Gebruikershandleiding. RIZA rapport 2000.049
- National water management and the value of nature, 1998. J. Witte
- Mapping ecosystem types by means of ecological species groups. Elsevier Ecological Engineering, 2000
- Ecological effects of water management in the Netherlands, the model DEMNET. Elsevier Ecological Engineering, 2000

Contactpersoon RIZA: Remco van Ek.

## Atlantis

### Het model Atlantis

ATLANTIS is een geautomatiseerd systeem voor het simuleren van ontwikkelingen binnen de waterleidingsector bij verschillende scenario's, waarbij het doel is de scenario's te vergelijken en het kiezen van een optimale leverings- en productiesituatie. De ontwikkelingen worden uitgedrukt in een pakket van productiemiddelen en transportleidingen met daarbij horende effecten. Atlantis is een drinkwatersimulatie model.

Het model Atlantis bestaat uit vier hoofdgedeelten:

1. Invoergeedeelte: Hier wordt door de gebruiker een studie gedefinieerd. Er wordt vanuit een topografische kaart ingezoomd op het studiegebied, waarna het voorzieningssysteem en gebied gespecificeerd wordt. Het studiegebied kan heel Nederland zijn, maar ook regio's of subregio's.
2. Definitiegedeelte: Er wordt een verzameling oplossingen gespecificeerd, waaruit het basisscenario en de alternatieve scenario's samengesteld worden.
3. Scenario-ontwikkelingsdeel: Er kan op twee manieren een scenario ontwikkeld worden.
  - De gebruiker stelt zelf een scenario samen. Atlantis berekent per tijdstap en per vraagpunt de capaciteit van bestaande en extra benodigde winningen, geeft de behoeftedekkingsgrafiek per vraagpunt, per voorzieningsgebied en berekent kosten, energieverbruik, geproduceerd slib en gebruikte chemicaliën.

- De gebruiker stelt randvoorwaarden samen en laat Atlantis een optimaal scenario ontwikkelen. Hierbij optimaliseert Atlantis op basis van de door de gebruiker gespecificeerde oplossingsrichtingen en oplossingscriteria. Atlantis berekent verder ook de kosten, het energieverbruik, geproduceerd slib en gebruikte chemicaliën van de ontwikkelde scenario's. Deze automatische methode is nog niet getest.

4. Evaluatie deel: De gebruiker evalueert en vergelijkt voor alle ontwikkelde scenario's de door Atlantis berekende effecten.

De effecten welke berekent worden door Atlantis zijn weergegeven in Tabel: D-8 (bron: RIZA). In deze tabel is element het deel waarvoor het effect berekend wordt. Bijvoorbeeld de bouwkundige kosten worden per project gespecificeerd, terwijl de behoefte aan water per vraagpunt gespecificeerd wordt.

Tabel: D-8      Overzicht van de berekende effecten van Atlantis

Type	Effect	Element
energie	energie verbruik per m <sup>3</sup>	leiding, project
	energieverbruik (abs)	leiding, project
hoeveelheid	behoefte	vraagpunt
	capaciteit	leiding, project
	maximale capaciteit	project
	omvang	levering
	productie/transport	leiding, project
	tekort	vraagpunt
	toegewezen hoeveelheid	vraagpunt
investering	totale investering	leiding, project
	start/uitbreidingsinvestering	leiding, project
	vervangingsinvestering	leiding, project
kosten	bediening- en onderhoudskosten	project
	bouwkundige kosten	project
	werktuigbouwkundige kosten	project
	chemicaliënkosten	project
	energiekosten	leiding, project
	kapitaalkosten	leiding, project
	kostprijs	vraagpunt
	onderhoudskosten	leiding
	overige variabele kosten	project
	overige vaste kosten	project
	reststoffenkosten	project
	terreinkosten	project
	variabele kosten	leiding, project
	vaste kosten	leiding, project
stof	hoeveelheid	chemicaliën, reststof
	uitgesplitst per stof	chemicaliën, reststof

### De inzet van Atlantis

Atlantis wordt ingezet als er vragen zijn met betrekking tot de kosten die ontstaan bij aanpassingen in de waterleidingssector. Hierbij kan gedacht worden aan benodigde productiemiddelen en transportleidingen met de daarbij behorende effecten als kosten van de drinkwaterproductie. Atlantis is een drinkwatersimulatiemodel.

Atlantis is niet perse afhankelijk van de output van andere modellen. Het model is wel bruikbaar in een omgeving van andere modellen. Op deze manier kunnen gebruik makend van elkaars output, integrale studies worden uitgevoerd. Modellen waarmee deze interactie mogelijk is zijn het Distributiemodel, MOZART, NAGROM en DEMNAT.

Als invoer van Atlantis kan gebruik gemaakt worden van:

- topografische kaart van Nederland
- kaart van verdroogde gebieden in Nederland
- kaartbeelden van ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit
- cijfers betreffende ontwikkeling drinkwatergebruik
- huidige en toekomstige informatie over winpunten en leidingen van drinkwaterbedrijven
- gegevens over ligging en omvang van grondwateronttrekkingen, tevens gebruikt als invoer van NAGROM (x,y,z).

De uitvoer van Atlantis is een eindproduct wat direct te gebruiken is bij beleidsvoorbereiding als basis voor het maken van beleidskeuzes. De output van Atlantis gaat in principe niet door als input naar een ander model. Uitzondering hierin zijn de door Atlantis berekende onttrekkingen van oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Deze oppervlaktewater onttrekkingen kunnen worden doorgegeven aan het Distributiemodel, MOZART en NAGROM.

### Overige kenmerken van Atlantis

Op dit moment is de 1996 versie van Atlantis operationeel. Kanttekening hierbij is het gebruik van de verouderde basisdataset (grondwateronttrekkingen). Bij RIZA is Atlantis het laatst gebruikt bij de WSV. Voor het aanmaken / aanpassen van een nieuwe schematisatie worden ca. 4 weken ingeschat. Mogelijk is bij het RIVM wel een schematisatie beschikbaar, die meer up-to-date is. Hierover is contact opgenomen met RIVM, de uitkomst is nog niet bekend. Verder is het model op dit moment wat minder gebruiksvriendelijk (gebruikersinterface). Ook hieraan wordt gewerkt. In het verleden was de bottle-nek bij Atlantis de gebruiksvriendelijkheid en de stabiliteit van het systeem.

Het model draait op een PC onder MS- Windows. Het model is ooit ontwikkeld voor het Nationaal Onderzoeksplan Verdroging. In Tabel: D-9 is de doorlooptijd van het model weergegeven.

Tabel: D-9 Doorlooptijd van het model Atlantis

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	3,5 dagen	
Rekentijd	< 1 uur	
Controle rekenresultaten	½ dag	
Analyse rekenresultaten	1 dag	

### **Benodigde activiteiten**

Voordat Atlantis ingezet zal worden voor de Droogtestudie zullen de volgende activiteiten plaatsvinden:

- Actualiseren van de dataset in Atlantis
- Aanpassen van de gebruikersinterface
- Testen van de automatische aansturing Atlantis

### **Literatuur**

Beschikbare literatuur met betrekking tot het model Atlantis:

- Het simulatiemodel Atlantis. N.P Pellenbarg, RIZA.
- Doelgroepstudie en thema-analyse drinkwatervoorziening. RIZA, 1997.
- Atlantis: Nieuw simulatiemodel regionale (drink-) watervoorzieningssystemen. H.A. Duist. H<sub>2</sub>O, oktober 1996.

Contactpersonen bij RIZA: Nico Pellenbarg, Jan Eulen, Willemien Joosse.

## ***Scheepvaart***

### **Het model Scheepvaart**

Het Scheepvaart model is een kostenmodel. Het beantwoordt de vraag: "Wat zijn de extra kosten als de waterstand daalt". De kosten zijn gerelateerd aan de Scheepvaart. Bij een lagere waterstand kunnen de schepen minder zwaar beladen worden en dus kan er minder in dezelfde tijd met dezelfde vloot getransporteerd worden. In het kader van de Droogtestudie wordt dus de invloed van de droogte op de goederenstroom bepaald. Het Scheepvaart model is een nationaal model.

Het Scheepvaart model is een statisch model waarbij alleen de waterstanden en debieten te beïnvloeden zijn. De goederenstroom is vastgelegd in een onderliggende modellaag. Met het model wordt een maatgevende week in het jaar uitgerekend. Dit is de week waarin het meeste transport plaatsvindt. Deze week wordt verspreid over het jaar met behulp van debietberekeningen. De waterpeilen in het model zijn met de hand aan te passen. Deze waterpeilen moeten nog apart berekend worden met behulp van de debieten uit het Distributiemodel en Q-h relaties. Een debiet dat per week verandert is moeilijk in het model in te brengen. Het resultaat van het model is een schadebedrag. Dit bedrag moet als relatief beschouwd worden. De onderliggende data zoals vloot en economische waarden zijn van 1998.

### **Inzetten van Scheepvaart**

Het Scheepvaart model kan ingezet worden voor de kostenbepaling bij een verandering van de waterstand. Als invoer gebruikt het model de waterstand. Deze wordt aangeleverd op papier en wordt met de hand in het model gezet. Deze waterstanden zouden afkomstig zijn vanuit het Distributiemodel. Hierover is nog onduidelijkheid.

De output van het distributiemodel zijn namelijk afvoeren, volumens, Q – h relaties en waterstanden op het IJsselmeer, het Markermeer en de Stuwpannen van de Maas. De meeste benodigde waterdiepten komen dus niet kant en klaar uit het Distributiemodel. Waar en hoe de Q-h omzetting plaatsvindt is nog onduidelijk.

Als uitvoer levert het Scheepvaart model een tabel met daarin per scheepvaartklasse de kosten. Deze kosten gelden voor heel Nederland. Het is niet mogelijk regionaal in te zoomen. De invloed van een waterstandsverandering in één week is moeilijk te bepalen, aangezien het model met een schade per jaar komt. Om over de lokale (in plaats en in tijd) invloeden en resultaten iets te kunnen zeggen zal een team van experts ingeschakeld moeten worden. Hierbij wordt gedacht aan AVV (Adviesdienst Vervoer en Verkeer).

Factoren als er wordt helemaal niet gevaren in een periode wordt niet beantwoord met het model, ook hiervoor moeten experts worden ingeschakeld.

Het Scheepvaart model is ingezet bij een groot baggerproject.

De relatie van het Scheepvaart model met het distributiemodel is weergegeven in Figuur: D-5.

### Overige Kenmerken van Scheepvaart

Het PC-model Scheepvaart is operationeel al is niet helemaal duidelijk hoe de koppeling zit met het distributiemodel. Ook is het aan te bevelen de economische factoren nogmaals te laten analyseren door het economisch instituut. Verder wordt aangeraden experts in te schakelen bij analyse van de resultaten.

Als voorbereiding op de inzet van het Scheepvaart model zullen alle waterpeilen aangepast moeten worden, dit duurt voor het gehele netwerk naar verwachting ongeveer 2 dagen. De rekentijd van één som (één scenario) is 10 minuten. De analyse van de gegevens is probleemafhankelijk maar zullen variëren van 1 uur tot 1 dag. Hierbij is nog niet meegenomen het inzetten van experts bij analyse. In Tabel D-10 is de tijdsindeling nogmaals weergegeven.

*Tabel: D-10 Doorlooptijd bij de inzet van Scheepvaart*

Fase	Tijd	Opmerkingen
Vorbereiding	2 dagen	
Rekentijd	10 minuten	per scenario
Controle rekenresultaten	1 dag	
Analyse rekenresultaten	1 dag	met extra uitloop bij inzet experts

### Benodigde activiteit

Voordat het Scheepvaart model kan worden ingezet, worden de volgende activiteiten geadviseerd:

- duidelijkheid krijgen over de koppeling Scheepvaart en het Distributiemodel.
- de economische factoren nogmaals te laten analyseren door het economisch instituut.
- Inschakelen van experts bij analyse van de resultaten.
- bepalen of de uitvoer van het Scheepvaart model nauwkeurig genoeg is (is voor lange termijn bedoeld, lokale fluctuaties in peil zijn niet terug te vinden).

### Literatuur

Beschikbare literatuur met betrekking tot Scheepvaart:

- handleiding Scheepvaart.

Contactpersoon RIZA: Jan Eulen.

## Koelwater

### Het model Koelwater

Het model koelwater wordt gebruikt voor het bepalen van de potentiële koelcapaciteit per centrale locatie. De potentiële koelcapaciteit is het verschil tussen de maximaal toegestane temperatuur en de temperatuur van het water vlak voor de centrale. Randvoorwaarden voor het model zijn:

- de debieten vanuit het Distributiemodel;
- locaties centrales;
- afkoelingsfactor;
- opwarming aan de grens.

De relatie tussen Koelwater en de andere modellen is weergegeven in Figuur: D-5.

Het model is erg eenvoudig en niet meer gebruikt na de eerste ontwikkeling. De invoer is onbetrouwbaar. In het model worden kostencurves gebruikt, deze zijn onbetrouwbaar.

De huidige stand van zaken bij RIZA dat Henk Wolters het vervolgtraject Koelwater trekt. Er zal geprobeerd worden duidelijkheid te krijgen over een aantal zaken:

1. De regelgeving met betrekking tot centrales en koelwater, bijvoorbeeld de maximaal toegestane temperatuurstijging van het water.
2. Inventarisatie van centrales in Nederland en de koelbehoeftes. Hierbij wordt in eerste instantie aandacht geschonken aan de centrales langs het Amsterdam Rijnkanaal, het Noordzeekanaal en de grote meren. De verwachting is dat bij droogte hier de grootste problemen ontstaan.
3. Een grote verandering in de Energiesector is ook het ontbreken van de "automatische schakeling" tussen de centrales. Als er één uitvalt zou vroeger de andere centrale het overnemen. Nu is het zo dat de centrales onderling elkaar hier voor laten betalen. Dit zal mee genomen moeten worden in de verkenning.
4. Wat zijn de ecologische effecten als niet aan de norm voldaan wordt met betrekking tot bijvoorbeeld visstanden.

Aan de hand van deze zaken zullen de volgende vragen beantwoord moeten kunnen worden

1. Waar en wanneer vallen energiecentrales uit
2. Wat gebeurt er als deze centrales uitvallen
  - wordt er bij een andere centrale energie ingekocht en hoeveel kost dit
  - komt een deel van Nederland zonder energie, hoeveel kost dit
3. Wat gebeurt er als er over de norm heen gegaan wordt

De eerste inventarisatie zal zich vooral gaan richten op de centrales die liggen op gevoelige plekken als het Amsterdam Rijnkanaal en het Noordzeekanaal.

De verwachting bij RIZA is dat deze inventarisatie in een maand afgerond is. Aan de hand van deze inventarisatie wordt verwacht dat op een gestelde vraag in een week antwoord kan worden gegeven.

Het risico bij deze methode is dat als achteraf blijkt dat aan de hand van de inventarisatie niet goed genoeg antwoorden kunnen worden gegeven.

#### **Benodigde activiteiten**

Inventarisatie bovengenoemde zaken.

#### **Literatuur:**

Doelgroepstudie en thema-analyse electriciteitsvoorziening. Watersysteemverkenningen, RIZA 1997

Contactpersoon RIZA: Henk Wolters, Rikus Terveer, Michiel Blind.

### ***Recreatiemodel***

#### **Het Recreatiemodel**

Het Recreatiemodel bestaat uit twee afzonderlijke modellen. Dit zijn het WKI-model (Waterrecreatie Kwaliteits Index) en het SEO Waterrecreatiemodel. De twee modellen draaien apart, maar kunnen wel met elkaar in contact gebracht worden.

Het WKI-recreatiemodel kan de kwaliteit van de Rijkswateren voor zeilen, varen met motorboot, zwemmen en vissen van de oever berekenen. Deze kwaliteit wordt uitgedrukt als de Water Kwaliteits Index. Hiervoor is een groot aantal kwaliteitsindicatoren onderscheiden. Van een groot aantal kwaliteitsindicatoren zijn reeds gegevens verzameld. Van een aantal indicatoren moet door de gebruiker zelf gegevens worden ingevoerd.

In het programma wordt gebruik gemaakt van een geografische gebiedsindeling. De elementen in deze indeling zijn zwemplassen, jachthavens, bruggen en sluizen. deze locaties zijn gekoppeld aan een water (bruggen en sluizen) of een oever (zwemplassen en jachthavens). Voor deze elementen worden gegevens vastgelegd in een dataset. Dit zijn dan bijvoorbeeld de lengte van oevers of een oppervlakte van een water. Voor ieder gebied kan een case gedefinieerd worden. De case beschrijft de (nieuwe) situatie in het gebied. Voor deze gedefinieerde case kunnen WKI's berekend worden.

Het SEO Waterrecreatiemodel is ontwikkeld door The Foundation for Economic Research of the University of Amsterdam (SEO). Dit model heeft een "menselijk" en een economisch component. Het model voorspelt de waterrecreatie bijvoorbeeld in een aantal bezoeken van mensen aan een recreatiegebied. Zo kan er bijvoorbeeld voorspeld worden dat er in de zomer van 2005 1.2 miljoen bezoeken van Duitsers aan de Noordzee zullen zijn (SEO, 1996) (de menselijke component). Het model maakt onderscheid tussen Nederlanders en buitenlanders, waarbij de buitenlanders weer verdeeld worden in Duitserd of overige. Of er kan voorspeld worden hoeveel de gemiddelde uitgave is bij deze uitstapjes. Dit is de economische component.

Het SEO model is een vraag gestuurd model, bij de analyse wordt uitgegaan van een basissituatie.

Het WKI model en het SEO model zijn niet gekoppeld, maar de uitvoer van het WKI kan wel gebruikt als leidraad bij de invoer van het SEO model. De koppeling tussen deze modellen zal naar verwachting nog wel gerealiseerd worden. Op dit moment is de vertaalslag tussen de twee modellen afhankelijk van expert judgement.

#### **De inzet van het Recreatiemodel**

Het WKI model wordt ingezet om van een bepaalde case in een bepaald gebied de WKI te bepalen. Hierbij kan getoond worden welke kwaliteitsindicatoren hebben bijgedragen aan de de WKI en of deze indicatoren goed of slecht hebben gescord.

De invoer van het WKI model wordt bepaald door de (ervaren) gebruiker. Er worden bepaalde waarderingen gegeven voor bijvoorbeeld het bevaarbaar oppervlak of de vervuiling.

De uitvoer van het WKI model (voorbeelden):

- per Rijkswater per recreatievorm de kwaliteit van het Rijkswater;
- de recreatieve kwaliteit van het oppervlaktewater;
- de recreatieve kwaliteit van de oevers.

De uitvoer kan zijn in de vorm van een kaart of tabellen.

Het SEO recreatiemodel kan ingezet worden op de ontwikkeling van de waterrecreatie in de periode 1995-2015 onder verschillende omstandigheden te simuleren. Onder waterrecreatie wordt verstaan:

- zonnebaden en zwemmen;
- zeilen en surfen;
- kanoën en roeien;
- pleziervaart;
- vissen.

Voor een 14-tal gebieden wordt de geschiktheid voor recreatie bepaald door:

- de waterkwaliteit;
- bevaarbaarheid;
- visstand;
- kwaliteit van de oevers;
- toegankelijkheid van de oevers;
- vertraging door lage bruggen of kunstwerken;
- parkeerfaciliteiten;
- zaken als kleedruimten en afvalbakken.

Van al deze componenten wordt al dan niet met behulp van het WKI bepaald wat de score is. De score wordt uitgedrukt in rapportcijfers tussen 1 en 10. De uitvoer van SEO is dan bijvoorbeeld:

- opbrengsten door recreatie;
- aandeel van bedrijfstakken in de opbrengsten van recreatie;
- werkgelegenheid door recreatie.

Het verschil tussen de twee modellen is ook het niveau waarop uitspraken kunnen worden gedaan. Het WKI model kan gebruikt worden voor uitspraken over de rijkswateren en de bijhorende oevers. Het SEO model heeft een grover niveau en doet een uitspraak voor watersystemen als het IJsselmeer samen met de Randmeren.

Voor het goed kunnen bepalen van de indexcijfers en de rapportcijfers is er informatie van de hydrologen nodig. Deze informatie zal door de gebruiker geïnterpreteerd worden en gebruikt bij de bepaling van de verschillende invoercijfers. Er is geen directe relatie tussen de recreatiemodellen en de overige modellen besproken in dit rapport.

#### **Overige kenmerken van het Recreatiemodel**

Op dit moment zijn beide modellen beschikbaar. Voor het WKI en het SEO zijn nieuwere en meer gegevens beschikbaar. De modellen zullen hierop aangepast worden. Ook zal de excel structuur van WKI vervangen worden door een andere interface. Deze aanpassingen zijn of worden gestart en zijn na verwachting gereed rond zomer 2002. Het WKI model zal klaar zijn voor de zomer en het SEO model na de zomer.

Het resultaat van de ontwikkeling van nieuwe recreatiegebieden of een maximale drukte bij bijvoorbeeld het IJsselmeer kunnen niet bepaald worden met het model. Hiervoor zullen experts nodig zijn van RIZA, Alterra en SEO.

Beide modellen draaien momenteel op een PC.

De doorlooptijd van het WKI-model en het SEO-model zijn weergegeven in Tabel D-11 en Tabel D-12.

*Tabel: D-11 Doorlooptijd bij de inzet van het WKI model*

Fase	Tijd	Opmerkingen
Vorbereiding	5 dagen	
Rekentijd	< 1 uur	
Controle rekenresultaten	½ dag	
Analyse rekenresultaten	2 dagen	

Tabel: D-12 Doorlooptijd bij de inzet van het SEO model

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	5 dagen	
Rekentijd	< 1 uur	
Controle rekenresultaten	½ dag	
Analyse rekenresultaten	3,5 dagen	

Het model kan tot en met 2015 voorspellingen doen. Voor een scenario na 2015 zal een expertteam uitspraken doen. Dit team is samengesteld uit RIZA, Alterra en SEO. Hiervoor zijn ongeveer 1 à 2 dagen nodig.

Verder zijn geen knelpunten bekend.

### Benodigde activiteiten

Wat betreft de Droogtestudie zijn de volgende activiteiten gewenst:

- aanpassen actualiteit basisgegevens KWI en SEO
- koppeling tussen KWI en SEO

### Literatuur

Van de recreatiemodellen is de volgende literatuur beschikbaar:

- The SEO – Waterrecreationmodel, Foundation of Economic Research of the University of Amsterdam, 1996
- De Waterrecreatie kwaliteitsindex, kort overzicht van het model

Contactpersoon RIZA: Hans van de Mark, Jan Eulen

## Stofstromen model

### Het Stofstromen Model

Het stofstromen model berekent de stofconcentraties binnen de hoofdwaterlopen voor een aantal parameters zoals nutriënten, zware metalen en bestrijdingsmiddelen. De hoofdwaterlopen zijn dezelfde als gebruikt bij het Distributiemodel.

### De inzet van het Stofstromen Model

De invoer van het Stofstromen Model bestaat uit de watervolumes bepaald in het Distributiemodel en een uitgebreide set aan emissiegegevens. Bij het doorvoeren van de nieuwe schematisatie in het Distributiemodel lukt het waarschijnlijk niet meer om het model gereed te krijgen voor de Droogtestudie. Dit omdat de uitgebreide schematisatie van emissiegegevens opnieuw moet worden afgeleid. Dit is binnen het tijdpad van de Droogtestudie niet realiseerbaar. Daarnaast wordt betwijfeld of voor een groot aantal parameters het model onderscheidend genoeg is om specifieke droge omstandigheden door te rekenen.

### Overige kenmerken Stofstromen Model

Het Stofstromen model zal waarschijnlijk niet ingezet worden voor de Droogtestudie. Toch is in Tabel D-13 de verwachte inzet weergegeven, mocht het model nog op tijd operationeel zijn.

Tabel: D-13 Doorlooptijd bij de inzet van het Stofstromen Model

Fase	Tijd	Opmerkingen
Voorbereiding	6 – 8 weken	
Rekentijd	< 1 uur	
Controle rekenresultaten	0,5 dag	
Analyse rekenresultaten	2 dagen	

### **Benodigde activiteiten**

Het model zal aangepast moeten worden met de nieuwe gegevens van het DM en met nieuwe emissiegegevens.

### **Literatuur**

Het is op dit moment niet bekend welke literatuur beschikbaar is

Contactpersoon RIZA: Jan Eulen.

## ***Ecologische Effect Modellen***

### **De Ecologische Effect Modellen**

Binnen RIZA is een aantal mensen actief op het terrein van Ecologische Effect Modellen met betrekking tot de specifieke richting de aquatische en terrestrische natuur. Binnen deze groep zijn tot op heden een aantal voorstellen geschreven over de inzet van deze modellen binnen de Droogtestudie. Deze voorstellen zijn nog niet in de definitieve fase.

Een voorstel is de inzet van het model Ecos/MORRIS. Op dit moment is binnen RIZA niet duidelijk wat dit precies inhoudt en hoe dit vorm gaat krijgen. Dit zal nog worden besloten.

Verder is er een projectvoorstel Ecologie Droogtestudie. Dit voorstel is nog in de conceptuele fase. In dit voorstel wordt een werkwijze voorgesteld om te komen tot een uitspraak met betrekking tot de invloed van droogte op de aquatische en terrestrische natuur. De werkwijze zal resulteren in ecotoop voorspellingen, waarmee ecotoopkaarten vervaardigd kunnen worden. Aan de hand van deze kaarten zal een vervolganalyse plaatsvinden. De verwachting is dat het projectvoorstel medio maart bij RIZA besproken zal worden.

Een ander voorstel binnen RIZA is het "bouwstenen" voorstel. Ook dit voorstel is in de conceptfase. Dit voorstel bestaat uit vijf bouwstenen:

1. een brainstorm met het doel afbakening probleemgebieden waarop de ecologische laagwaterstudie zich kan richten.
2. een literatuurstudie waarbij de resultaten van de brainstorm op rij worden gezet en uitgediept.
3. een expertsysteem voor het vertalen van verzamelde kennis en omzetten in regels of tabellen waarmee (semi) kwalitatieve uitspraken over effecten gedaan kunnen worden. En voor het hanteerbaar en toepasbaar maken van ecologische kennis ten behoeve van laagwatercondities.
4. scenariostudies; de toepassing van BOREAS in combinatie met het ontwikkelde expertsysteem en of de RISTORI module.

### **Benodigde Activiteiten**

Wat betreft de Ecologische Effect Modellen zijn de volgende activiteiten gepland:

- item overleg RIZA tussen personen van de Ecologische Effect Modellen
- definiëren van een definitief voorstel

### **Literatuur**

Beschikbare literatuur voor de Ecologische Effect Modellen:

- concept Projectvoorstel Ecologie Droogtestudie,
- concept mogelijke aanvullende RISTORI activiteiten ten behoeve van laagwaterstudie (onderdeel aquatische ecologie regionale wateren).

Contactpersonen RIZA: Diederik van de Molen, Fransisco Leus, Remco van Ek.

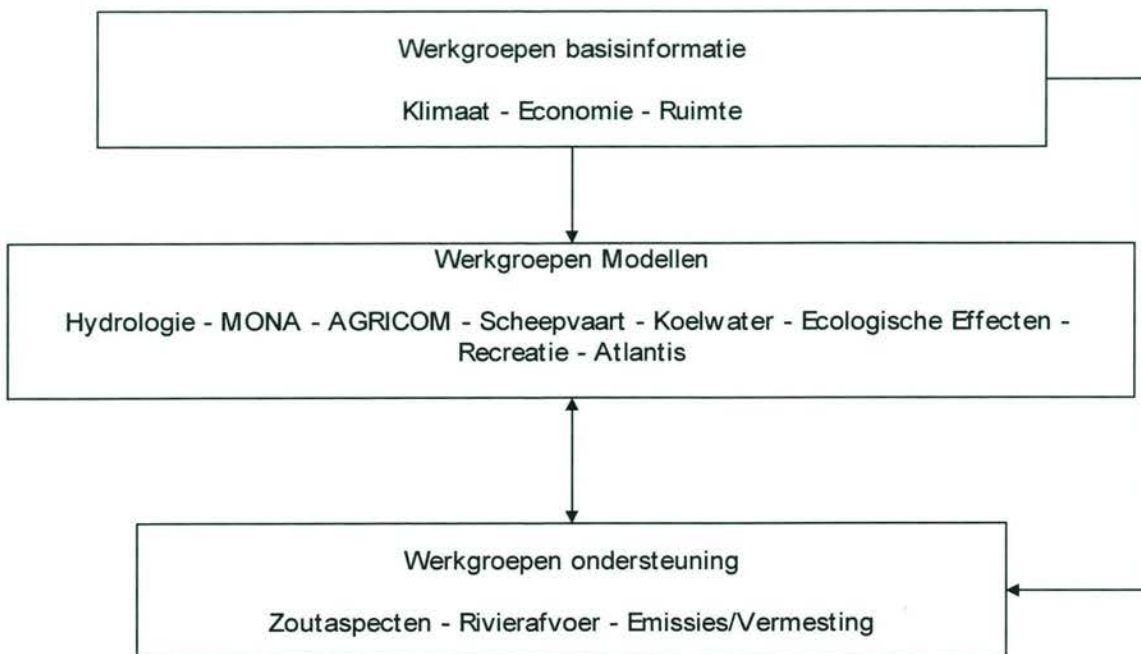
## **Referenties**

- Atlantis: Nieuw simulatiemodel regionale (drink-) watervoorzieningssystemen. H.A. Duist. H<sub>2</sub>O, oktober 1996 Concept mogelijke aanvullende RISTORI activiteiten ten behoeve van laagwaterstudie (onderdeel aquatische ecologie regionale wateren)
- Concept Projectvoorstel Ecologie Droogtestudie
- De Waterrecreatie kwaliteitsindex, kort overzicht van het model
- DEMNET 2.1 voor WINDOWS 95; Gebruikershandleiding. RIZA rapport 2000.049
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding, Deel 4: Documentatie grafische presentatie, Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 1c: Documentatie belastingberekeningsprogrammatuur EMISSIE, Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 2: Documentatie Districtwatermodule. Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Documentatie Instrumentarium Beleidsanalyse Waterhuishouding. Deel 3: Documentatie Stofstromen, Waterloopkundig Laboratorium, 1989
- Doelgroepstudie en thema-analyse drinkwatervoorziening. Watersysteemverkenningen RIZA, 1997.
- Doelgroepstudie en thema-analyse electriciteitsvoorziening. Watersysteemverkenningen, RIZA 1997
- Functioneel detail ontwerp MOZART
- Gebruikershandleiding MOZART
- Handleiding Scheepvaart
- Het simulatiemodel Atlantis. N.P Pellenburg, RIZA.
- Mapping ecosystem types by means of ecological species groups. Elsevier Ecological Engineering, 2000
- National water management and the value of nature, 1998. J. Witte
- Overzicht Schematisatie Local Surface Waters, MOZART
- Policy Analysis of Water Management for the Netherlands. Volume XI, Water Distribution Model, Rand Corporation, 1981
- Programmadocumentatie distributiemodel (DM), Waterloopkundig Laboratorium, Rijkswaterstaat DBW/RIZA, 1989
- The SEO – Waterrecreationmodel, Foundation of Economic Research of the University of Amsterdam, 1996
- Water onder Land tussen regen en plant; Landelijke modellen voor verdrogingsbestrijding. RIZA rapport 97.062, 199

## **Bijlage E**

## Bijlage E Werkgroepen technisch spoor

Voor het technisch spoor zijn onderstaande groepen gevormd, waarin genoemde personen zitting hebben. De eerst genoemde is de trekker van de groep. Naar gelang het onderwerp en de wisselwerking kunnen de groepjes worden uitgebreid met extra personen vanuit RIZA of extern.



*Figuur: E-1 Werkgroepen bij het modelinstrumentarium*

### ***Werkgroepen basisinformatie:***

#### Klimaat:

Rudolf Versteeg

Rikus Terveer, Timo Kroon en Hendrik Buiteveld.

#### Economie:

Roy Brouwer

Dominique ter Huurne en Arnold Hebbink.

#### Ruimte:

Niels Vlaanderen

Dominique Huurned en Arnold Hebbink.

### ***Werkgroep Modellen:***

#### MONA-rekenschil en schematisatie:

Ivar Peerenboom

Timo Kroon, Wim Werkman, Jacco Hoogewoud en Rikus Terveer.

#### Hydrologie (MOZART, NAGROM, Distributiemodel):

Wim Werkman

Rikus Terveer, Witteveen en Bos (3 medewerkers), Tjitske Reitsma, Wim de Lange en Timo Kroon.

#### AGRICOM:

Wim Werkman

Paul Boers

klankbord met de Sector.

#### Scheepvaart:

Jan Eulen

Rikus Terveer, Henk Wolters

extern klankbord aangestuurd door Henk Wolters.

#### Koelwater:

Henk Wolters

Rikus Terveer, Jan Eulen

medewerker RIZA afdeling WST.

#### Ecologische Effecten:

Remco van Ek

Fransisco Leus, Diederik van de Molen, Jasper Stam, Paul Boers, Govert Verstappen klankbord met de sector.

#### RECREATIE:

Hans van de Mark

klankbord met de sector.

#### Atlantis:

Nico Pellenbarg

Jan Eulen.

### ***Werkgroepen ondersteuning:***

#### Rivierafvoer:

Hendrik Buiteveld

Aad Dollee, Marcel de Wit en Flip Dirkse.

#### Zoutaspecten:

Dik Ludikhuize

medewerken RIZA afdeling WST.

#### Emissies + Vermesting:

Paul Boers

Fransisco Leus, Govert Verstappen, Jan Eulen, Chris de Blois.

## **Bijlage F**

## Bijlage F Verkenning beleid en bestuur

Bestaande beleid voor het waterbeheer in droge situaties op de verschillende niveaus:

1. Internationaal
  - Ramsar Conventie
  - Wereld Water Visie
  - Europese Kaderrichtlijn Water
  - Verdragen Internationale Rijn en Maas Commissies
2. Rijksoverheid
  - Evaluatie Nota Water (1993)
  - 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding (1998)
  - Eindrapport Commissie WB 21 (2000)
  - Kabinetsstandpunt 'anders omgaan met water' (2000)
  - 5<sup>e</sup> Nota Ruimtelijke Ordening (2000)
  - Beheersplan Rijkswateren (2001)
  - Nationaal Milieubeleidsplan 4 (2001)
  - Startovereenkomst en het Bestuursaccorderingsplan
3. Provincies
  - Provinciale Waterhuishoudingsplannen
  - Provinciale Plannen van Aanpak Verdrogingsbestrijding
  - Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging (GEBEVE)
  - Stroomgebiedsvisies-in-ontwikkeling
4. Waterschappen
  - Waterbeheersplannen
  - Waterakkoorden
5. Gemeenten
  - Bestemmingsplannen (waterparagraaf)
6. Waterbedrijven
  - VEWIN Milieuplan

### Europese Kaderrichtlijn Water

Hoofddoel van de kaderrichtlijn is het bereiken van een goede waterkwaliteit in de Europese stroomgebieden binnen zestien jaar na de inwerkingtreding. Dat geldt zowel voor het zoete oppervlaktewater, voor het diepe en ondiepe grondwater als voor de kustwateren. Met nauwkeurig omschreven chemische, biologische, ecologische en kwantitatieve criteria geeft de richtlijn een nadere uitwerking aan het begrip 'goed'.

### Evaluatie Nota Water (1993)

Doelstelling is het bereiken van de gewenste grondwatersituatie. Dit houdt in vermindering van het verdroogd areaal met 25% in 2000 en 40% in 2010 t.o.v. 1985.

### 4<sup>e</sup> nota Waterhuishouding

De 4<sup>e</sup> nota Waterhuishouding neemt op het gebied van verdroging de doelstelling over van de Evaluatie Nota Water.

### Eindrapport Commissie WB 21

Waterbeleid volgens drie principes:

1. *anders omgaan met water*: drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' dient in alle overheidsplannen als verplicht afwegingsprincipe gehanteerd te worden en object van bestuurlijke en bestuursrechtelijke toetsing te zijn;
2. *meervoudig ruimtegebruik*;
3. *ruimte voor water*: geen nieuwe ruimte onttrekken aan het watersysteem, water als sturend principe bij de ruimtelijke ordening, waar nodig ruimte voor tijdelijke berging van water.

Eén van de acties uit het actieprogramma WB21 is het nationaal bestuursakkoord water dat naar verwachting medio 2002 zal worden gesloten.

#### **Kabinetsstandpunt 'anders omgaan met water'**

Het kabinetsstandpunt 'anders omgaan met water' is een overkoepelende visie van het Rijk op de aanpak van veiligheid en wateroverlast. Het kabinet onderschrijft het belang om de acties van WB21 te combineren met een aanpak van de watertekorten, verdroging en waterkwaliteit.

#### **5<sup>e</sup> nota Ruimtelijke Ordening**

*Water combineren met landbouw, natuur en recreatie.* Er wordt ruimte gemaakt voor de tijdelijke of permanente opvang van water. Het waterbeheer van de grote rivieren wordt geplaatst in de context van de (internationale) stroomgebieden. In het waterbeheer is daarnaast veel aandacht voor gebieden die juist dreigen te verdrogen en voor de waterkwaliteit. Langs de kust wordt ruimte gereserveerd voor maatregelen.

In 2002 zullen in het Nationaal Bestuursakkoord Water de gemaakte afspraken tussen rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Vereniging van Nederlandse gemeenten en de Unie van Waterschappen over onder meer de wijze waarop met de wateropgaven in het ruimtelijk beleid rekening kan worden gehouden, worden vastgelegd.

#### **Nationaal Milieubeleidsplan 4**

De bestaande verdrogingsdoelstelling voor 2010: 40% minder verdroogd natuurgebied.

Het bestrijden van verdroging in grote aaneengesloten natuurgebieden door het realiseren van een duurzame landbouw binnen ecologische, sociale en economische randvoorwaarden.

In de directe omgeving van de Ecologische Hoofdstructuur zal door herstel van watersystemen 200.000 à 300.000 ha aan landbouwareaal via een gebiedsgericht beleid moeten 'vernatten'.

## **Bijlage G**

## **Bijlage G Beoordelingskader**

Dit beleidsdoel is (voorlopig) verder uitgewerkt in onderstaande criteria, waaraan de (verwachte) situaties op korte, lange en middellange termijn, zullen worden beoordeeld.

### **Sociaal-maatschappelijke aspecten ("gevoel")**

- maatschappelijke onrust
- beperking irrigatie
- beperking recreatie
- beperking waterconsumptie
- welzijn
- belevingswaarde
- werkgelegenheid
- acceptatie watertekort

### **Ecologische aspecten ("groen")**

- areaal terrestrische natuur
- kwaliteit terrestrische natuur
- areaal aquatische natuur
- kwaliteit aquatische natuur

### **Economische aspecten ("geld")**

- opbrengst landbouw
- kosten energie
- leveringszekerheid drinkwater en energie
- kostprijs "industrie"
- prijs drinkwater
- opbrengsten (water)recreatie

Dit voorlopige beoordelingskader is product van een eerste systeeminventarisatie (RAP-analyse). Het zal als een van de eerste activiteiten in fase B nader worden bekeken. Daarbij zal afstemming met/op de maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) plaatsvinden.

## **Bijlage H**

## Bijlage H Afstemming met andere studies

De Droogtestudie Nederland probeert zo goed mogelijk af te stemmen met andere relevante projecten en initiatieven. Onderstaand zijn deze studies genoemd en is specifiek aangegeven welke informatie wordt verwacht van de Droogtestudie naar deze studies en andersom.

Studies	informatie	
	van droog	naar droog
1. EU-kader Referentiecondities goede ecologische toestand (chemisch en biologisch)	maatschappelijke mogelijkheden voor bereiken ec. toestand referentie	criteria voor kwetsbaarheid referentiekader algemeen + terr. natuur
2. Herstel zoet-zout Haringvliet, Afsluitdijk, Zeeuwse Delta	beschikbaarheid van (zoet) water	gegarandeerde watervraag naar zoet water
3. Volkerak/Zoommeer beleidsanalyse	beschikbaarheid van kwalitatief goed water algenproblematiek zout/zoet water	Watervraag van meer beschikbaarheid zoet water voor regio (o.a.N-B) gevolgen van watertekort
4. Strategische verkenning zoetwater midden West- Nederland	beschikbaarheid van kwalitatief goed water algenproblematiek zout/zoet water vraag vanuit regio	goede regionale verificatie van de watervraag
5. Spankrachtstudie, RvR	riviervervuiling Pannerdense kop, IJsselkop toets op maatregelen vanuit droog	consultatie/toets op maatregelen RvR gewenste afvoerverdeling vanuit droog aanleveren
6. ES2	consultatie gevolgen voor droog "berging IJsselmeer"	IJsselmeer consultatie
7. Luteijn noodoverloopgebieden	consultatie	ruimtereserveringen + grondgebruikmogelijkheden
8. KGN normstelling wateroverlast		maatregelen toetsen
9. stroomgebiedvisies	info over watertekort knelpuntanalyse watervraag aanreiken	beschikbare ruimte door retentie/berging mogelijke oplossingen binnen stroomgebied
10. internationale EU- stroomgebieden	1 <sup>e</sup> aanzet ruimtevraag	afweging
11. NOV verdroging	Ggor	

Studies	informatie	
	van droog	naar droog
12. Waternood (stowa) waterbeheer in extreem nat/droge situatie reg. schaal (WS, prov)	probleemanalyse (kwantitatief en kwalitatief) oplossingsrichtingen criteria droogte, natuur, landbouw	
13. reconstructie	ruimtegebruik reservering van berging, retentie maatregelen	
14. locale studies o.a. spons (stowa, riza, alterra, ws, prov.)	"oplossingen"	

