

R3449

Opdrachtgever:

DG - Rijkswaterstaat RIZA

Herontwerp BOS-Rijntakken

AFGEHANDELD

Globaal functioneel ontwerp

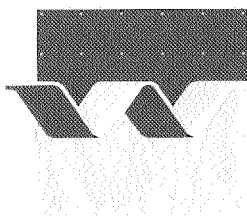
Verslag

juni 2000

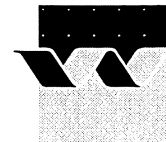
Herontwerp BOS-Rijntakken

Globaal functioneel ontwerp

Chris Sprengers en Karel Heynert



wL | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER: Rijkswaterstaat RIZA

TITEL: Globaal functioneel ontwerp BOS-Rijntakken

SAMENVATTING

Tot op heden konden de analyses binnen RVR worden uitgevoerd met een relatief eenvoudig model-instrumentarium. Dit instrumentarium is voor de geschetste verwachte toekomstige analyses om verschillende redenen onvoldoende adequaat. In 1999/2001 zal gewerkt worden aan de verdere ontwikkeling van het instrumentarium - BOS Rijntakken - zodat Directie Oost-Nederland als beheerder van een specifiek beheersgebied gesteld staat voor de beantwoording van de vragen waarmee zij wordt geconfronteerd op het gebied van de inrichting van de Rijntakken.

De centrale doelstelling van de ontwikkeling van het BOS Rijntakken is het actualiseren en waar nodig versterken van het instrumentarium ter ondersteuning van de analyse van relevante vragen met betrekking tot de inrichting en het beheer van de Rijntakken in het beheersgebied van de Directie Oost-Nederland. Dit instrumentarium maakt gebruik van state-of-the-art technieken en geactualiseerde informatie. Er is eenduidige uitwisseling van informatie tussen de 1D-lijn - het beleidsanalytische instrumentarium - en de 2D-lijn - het ontwerp-instrumentarium - mogelijk. Het specifieke doel van het project "Herontwerp - BOS Rijntakken" is:

- A. vaststelling state-of-the-art op het gebied van ontwikkelingen op het gebied van beslissingsondersteunende systemen voor rivierinrichting om op basis hiervan efficiënte doorontwikkeling mogelijk te maken voor de Rijntakken;
- B. inventarisatie gebruikerswensen bij Directie Oost-Nederland, RIZA en eventuele andere betrokken partijen;
- C. maken en presenteren van een (globaal) herontwerp dat als leidraad zal dienen voor de ontwikkeling en de bouw van het BOS Rijntakken.

Het gaat hierbij niet om het ontwikkelen van nieuwe technologie, maar juist om het consolideren van de benodigde functionaliteit vanuit het gebruikersperspectief. Daarnaast moet een hoge orde van modulariteit worden nagestreefd. Dit rapport behandelt de inventarisatie van de huidige ontwikkelingen en de gebruikerswensen. Op basis hiervan wordt in dit rapport ook een aanzet gegeven tot het globaal functioneel ontwerp van het BOS-Rijntakken en is een werkplan opgesteld.

REFERENTIES:

REV.	AUTEUR	DATUM	OPMERKINGEN	REVIEW	GOEDKEURING
	Heynert	05-2000		Sprengers	Glas
TREFWOORDEN			INHOUD		STATUS
BOS rijntakken veiligheid globaal ontwerp			TEKST: TABELLEN: FIGUREN: APPENDICES:		☐ VOORLOPIG ☐ CONCEPT ☒ DEFINITIEF
			PROJECTNUMMER: R3449		

Samenvatting

Inleiding

Tot op heden konden de analyses binnen RVR worden uitgevoerd met een relatief eenvoudig model-instrumentarium. Dit instrumentarium is voor de geschetste verwachte toekomstige analyses om verschillende redenen onvoldoende adequaat. In 1999/2001 zal gewerkt worden aan de verdere ontwikkeling van het instrumentarium - BOS Rijntakken - zodat Directie Oost-Nederland als beheerder van een specifiek beheersgebied gesteld staat voor de beantwoording van de vragen waarmee zij wordt geconfronteerd op het gebied van de inrichting van de Rijntakken. De centrale doelstelling van de ontwikkeling van het BOS Rijntakken is het actualiseren en waar nodig versterken van het instrumentarium ter ondersteuning van de analyse van relevante vragen met betrekking tot de inrichting en het beheer van de Rijntakken in het beheersgebied van de Directie Oost-Nederland. Dit instrumentarium maakt gebruik van state-of-the-art technieken en geactualiseerde informatie.

Er is eenduidige uitwisseling van informatie tussen de 1D-lijn - het beleidsanalytische instrumentarium - en de 2D-lijn - het ontwerp-instrumentarium - mogelijk. Het specifieke doel van het project "Herontwerp - BOS Rijntakken" is:

- A. vaststelling state-of-the-art op het gebied van ontwikkelingen op het gebied van beslissingsondersteunende systemen voor rivierinrichting om op basis hiervan efficiënte doorontwikkeling mogelijk te maken voor de Rijntakken;
- B. inventarisatie gebruikerswensen bij Directie Oost-Nederland, RIZA en eventuele andere betrokken partijen;
- C. maken en presenteren van een (globaal) herontwerp dat als leidraad zal dienen voor de ontwikkeling en de bouw van het BOS Rijntakken.

Dit rapport behandelt de inventarisatie van de huidige ontwikkelingen en de gebruikerswensen. Op basis hiervan wordt in dit rapport ook een aanzet gegeven tot het globaal functioneel ontwerp van het BOS-Rijntakken en is een werkplan opgesteld.

Inventarisatie huidige ontwikkelingen

Voordat een globaal functioneel ontwerp gemaakt kan worden, is een indruk verkregen van de 'state of the art' bij het gebruik van huidige BOSSen. Daardoor kan bij de opzet van het BOS-Rijntakken zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van de functionaliteit en daarmee verbonden componenten van bestaande systemen. Er is een inventarisatie gepleegd van de huidige ontwikkelingen, v.w.b. een viertal BOSSen:

1. IVR-DSS, het DSS voor de Rijntakken;
2. IVM-BOS, het DSS voor de Maas;
3. IVB-DOS, het DSS voor het gebied van de Benedenrivieren; en,
4. LWI-DSS, het DSS-Rivieren dat in het kader van LWI is ontwikkeld.

De inventarisatie laat zien dat inmiddels veel functionaliteit door de beschikbare instrumenten gedekt wordt. Alle beschikbare functionaliteit is echter niet in één instrumentarium terug te vinden. Daarbij vallen de volgende zaken op:

- Het informatiebeheer is in de huidige systemen slechts beperkt uitgewerkt.
- Het ruimtelijk presenteren van gegevens zien we pas terug in de meest recente ontwikkelingen als het IVB-DOS en het LWI-DSS.
- In het LWI-DSS is een aanzet gegeven voor het screenen van uiterwaardplannen met 2D-hydrodynamische modellen. De module is echter nog niet operationeel.
- De effectbepaling dient meer functies te dekken dan alleen zaken die aan de waterbeweging zijn gerelateerd. Het LWI-DSS en zeker het IVB-DOS bieden daartoe reeds de nodige mogelijkheden.
- Gesteld kan worden dat voor het herontwerp van het BOS-Rijntakken zowel het LWI-DSS en het IVB-DOS als uitgangspunt kunnen dienen.

Bij het herontwerp is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van beschikbare componenten uit de eerder ontwikkelde DSSen.

Inventarisatie gebruikerswensen

Aan de hand van onder andere de workshop op 12 November 1999 en een aantal interviews zijn de gebruikerswensen t.a.v. BOSSen in kaart gebracht. Er zijn interviews gehouden met medewerkers van Directies Oost-Nederland en Zuid-Holland, RIZA en enkele partijen buiten RWS. Per organisatie is met personen van een aantal door de opdrachtgever aangegeven relevante afdelingen gesproken. De interviews hebben een aantal inzichten opgeleverd, waarbij de ondersteuning van de werkprocessen door een BOS centraal hebben. Daarnaast is globaal in beeld gebracht hoe het BOS in de organisatie van Directie Oost-Nederland kan worden ingebed. Ervaringen, die opgedaan zijn bij de uitvoering van het RvR project, zijn meegenomen.

Er is naar voren gekomen dat er in het algemeen een gezonde scepsis bestaat t.a.v. BOSSen. Een reden hiervoor is dat er vaak teveel waarde wordt gehecht aan de uitkomsten van een BOS. Een andere reden is, dat de toegankelijkheid vaak onvoldoende is: de drempel om een BOS te gebruiken is vaak te hoog. Dit heeft deels te maken met de complexiteit van de materie maar ook met de gebruikersvriendelijkheid van de systemen. Daarom werd door veel geïnterviewden een groot belang gehecht aan een prettige gebruikersomgeving van het BOS-Rijntakken.

Samenvattend kan een aantal conclusies uit de inventarisatie worden getrokken.

Het BOS moet op verschillende wijzen ondersteuning geven binnen de organisatie, zowel v.w.b. de geaccepteerde werkwijze binnen DON bij evaluatie van inrichtingsplannen als voor de ondersteuning bij interactieve planvorming en integrale / multidisciplinaire evaluatie van inrichtingsplannen.

Daarnaast kan het BOS ook breder toegepast worden voor rivierkundige analyses en onderzoek in het Rijntakkenstelsel. Hiertoe moet het BOS-Rijntakken moet op meerdere schaalniveau's inzetbaar zijn:

- A. de beleidslijn, voor de toetsing en uitwerking van visies en inrichtingsalternatieven op het schaalniveau van het riviersysteem of een riviertak
- B. de ontwerp-lijn, voor het ontwerp en de toetsing van inrichtingsplannen op traject en uiterwaardniveau

De beleidslijn wordt vormgegeven met de 1D-componenten van het instrumentarium, terwijl de ontwerp-lijn wordt ingevuld met de 2D-componenten. Om de ontwerp-lijn in te kunnen vullen moeten de BASELINE-applicatie en het 2D-modelsysteem WAQUA in het BOS-Rijntakken worden opgenomen.

Om de effecten op natuur en landschap te kunnen bepalen, met name in uitwerking van uiterwaardplannen, zal een ecologische module in het instrumentarium worden opgenomen

Het BOS-Rijntakken moet procedures, gerelateerd aan inrichtingsplannen, in de organisatie ondersteunen en vergemakkelijken. Resultaten moeten eenvoudig opvraagbaar en reproduceerbaar zijn. Het beheer van zowel GIS-data als modeldata en -resultaten moet in de organisatie ingepast worden. Daarvoor moet een beheersstructuur worden opgezet.

Globaal functioneel ontwerp

Voor het globaal ontwerp wordt er uitgegaan van twee gebruiksdomeinen: 'Beleidsanalyse' en 'Inrichting rivieren', ofwel: de beleidslijn en de ontwerp-lijn. Het BOS-Rijntakken zal daarvoor worden opgebouwd uit de volgende twee hoofdcomponenten:

1. Informatiesysteem; en,
2. Rekensysteem.

In de praktijk houdt dit in dat gegevens van het informatiesysteem naar het rekensysteem worden doorgegeven en omgekeerd. Binnen het informatiesysteem wordt onderscheid gemaakt tussen basisgegevens en door de gebruiker gegenereerde gegevens.

Informatiesysteem

Het informatiesysteem kan ook losgekoppeld worden van het rekensysteem en 'stand alone' gebruikt worden. Het informatiesysteem is kaart-georiënteerd en biedt de mogelijkheid gebruik te maken van de geografische informatie (ArcView/ArcInfo) die bij RWS beheerd wordt. Via het informatiesysteem kunnen rekenresultaten in kentallen, grafieken en kaarten gepresenteerd worden.

Het informatiesysteem verzorgt de ontsluiting van de gegevens in de centrale database. Het gaat hierbij zowel om invoergegevens als om de resultaten van de berekeningen. Het informatiesysteem bevat behalve een documentatie- en een expertsysteem, ontwerp- en effectbepalingsmodulen.

De belangrijkste ingang voor de ontsluiting van de gegevens zal gevormd worden door een topografische kaart van het gebied. Hierop moeten objecten geselecteerd kunnen worden waarvoor gegevens opgevraagd, aangepast en/of toegevoegd kunnen worden. Ruimtelijke gegevens kunnen op de kaart afgebeeld worden en van tijdreeksen kunnen grafieken en tabellen gepresenteerd worden. Met behulp van een kaartviewer moeten GIS-bestanden in de centrale database bekeken kunnen worden.

Rekensysteem

Het rekensysteem van het BOS-Rijntakken omvat de modellen voor het uitvoeren van hydraulische en ecologische berekeningen. Daarnaast bevat het systeem modules voor het aansturen van de berekeningen van de overige effecten, zoals de kosten van maatregelen en de effecten op de economie.

Voor het aansturen van rekenprogramma's en het administreren van de informatie die behoort bij verschillende berekeningen wordt een zogenaamde procesmanager - zoals het Case Management Tool (CMT) - gebruikt. De procesmanager loodst de gebruiker door de verschillende stappen van een gekozen rekenprotocol en het verzorgt de opslag en uitwisseling van informatie. De rekenmodellen hebben elk hun eigen database met modelgegevens. De beschrijving van de ingrepen waarmee een gekozen inrichtingsvariant in het informatiesysteem wordt vastgelegd moet worden omgezet in specifieke invoer voor de rekenmodellen. Deze taak wordt verricht door de procesmanager en de onderliggende conversiemodules. De procesmanager zorgt dat de basisinformatie uit het informatiesysteem wordt gebruikt en verzorgt de conversie naar het door de rekenmodellen gewenste format. Daarnaast wordt ook informatie tussen de modellen uitgewisseld. Het ecologisch model gebruikt resultaten van de hydraulische berekeningen, en voor het berekenen van de effecten van maatregelen op de economie worden resultaten van hydraulische en ecologische berekeningen gebruikt. Ook deze taak wordt verzorgd door de procesmanager.

Om de uitwisseling van informatie tussen de rekenmodellen te structureren zijn rekenprotocollen opgesteld. In zo'n rekenprotocol is vastgelegd wat de volgorde van berekenen is, voor welke randvoorwaarden wordt gerekend en welke informatie aan het eind van een berekening wordt opgeslagen. Ook de uitvoering van de gekozen rekenprotocollen wordt verzorgd door de procesmanager.

De rekenmodellen produceren uitvoer in eenheden die niet zonder meer geschikt zijn voor het beoordelen van de effectiviteit van ingrepen. Daarvoor wordt nog een extra bewerking uitgevoerd met conversiemodules. Deze modules leveren de effecten van de onderzochte inrichtingsvariant in de eenheden van het beoordelingskader. De conversie modules en de procesmanager verzorgen de interactie tussen het rekensysteem en het informatie systeem.

Belangrijke componenten in het rekensysteem zijn:

- de procesmanager (bv. het CMT)
- de maatregelenmodule, ofwel de module waarmee informatie uit het informatiesysteem vertaald wordt naar invoer voor SOBEK;
- een conversiemodule (lees BASELINE) waarmee, indien nodig, informatie uit het informatiesysteem vertaald wordt naar invoer voor WAQUA;
- SOBEK, het 1-dimensionaal waterbewegingsmodel;
- WAQUA, het 2-dimensionaal waterbewegingsmodel;
- de ecologische module waarmee ecotopenberekeningen worden uitgevoerd op basis van resultaten uit SOBEK en WAQUA; en,
- diverse modules waarmee informatie tussen de componenten wordt bewerkt.

Gebruikersomgeving

De belangrijkste functies van het BOS-Rijntakken zijn:

- het ontsluiten van informatie over het studiegebied;
- het definiëren van projecten en combinaties van projecten (varianten); en,
- het bepalen en presenteren van effecten van deze varianten.

Het BOS-Rijntakken bevat een gebruikersomgeving waarmee de verschillende taken gemakkelijk kunnen worden aangestuurd. De gebruikersomgeving biedt de gebruiker de mogelijkheid door het systeem te navigeren. Het werken met het BOS-Rijntakken gebeurt aan de hand van de menu-gestuurde gebruikersomgeving. De menustructuur is zodanig ingericht dat de gebruiker snel toegang krijgt tot de verschillende functies van het systeem. Het BOS-Rijntakken start met het hoofdmenu, dat 4 opties bevat, die toegang bieden tot de basisfunctionaliteit van het systeem:

- Verkennen
- Definiëren
- Rekenen
- Analyseren

Elk van de 4 opties is verder uitgewerkt met één of meer submenu's en bijbehorende tools.

Beheer BOS-Rijntakken

Aanbevolen wordt om voor het beheer van het BOS-Rijntakken een structuur op te zetten waarbinnen duidelijk aangegeven is wie de beheerder van de componenten is en waar deze componenten zijn ondergebracht. Voor het beheer van het BOS-Rijntakken kan een opdeling gemaakt worden in de volgende componenten:

- BOS-Rijntakken instrumentarium;
- geo-informatie;
- Access database van het informatiesysteem;
- invoerbestanden van het rekensysteem;
- uitvoerbestanden van het rekensysteem.

De componenten worden in dit rapport verder besproken, waarbij niet aangegeven wordt wie wat en waar beheert. Wel wordt aangegeven aan welke punten gedacht moet worden bij het opzetten van een beheersstructuur. Hieraan kan in een later stadium invulling worden gegeven.

Werkplan

Als laatste in dit rapport is een werkplan voorgesteld voor de bouw van het BOS Rijntakken. Daarbij wordt voorgesteld om aan de volgende aspecten aandacht te besteden:

- beheer van datastromen (protocolliseren)
- beleidslijn (1D) operationaliseren voor Rijntakken, waarbij onder andere aandacht besteed moet worden aan:
- inbouwen SOBEK 2
- consolideren en verbeteren van databasestructuur
- ontwerp-lijn (2D):
- consolideren en verbeteren van database-structuur
- koppeling DSS met BASELINE / WAQUA

Een belangrijke doelstelling is om zo spoedig mogelijk een operationeel instrumentarium te hebben en vervolgens op basis van praktijkervaring verbeteringen door te voeren tijdens een intensief terugkoppelingstraject.

Bij het opstellen van het werkplan zijn twee scenario's ontwikkeld. Een zogenaamd "realistisch" scenario waarbij de verschillende werkzaamheden krap gepland zijn maar toch nog in zekere zin sprake is van een sequentiële ontwikkeling. Een "ingekort" werkplan waarbij de ontwikkeling van de tweedimensionale rivierkundige module naar een zo vroeg mogelijk tijdstip is geschoven om deze nog in te kunnen zetten bij de rivierkundige scan.

Inhoud

1	Inleiding	1-1
1.1	Historie	1-1
1.2	Recente ontwikkelingen.....	1-2
1.3	Opdrachtverlening	1-2
1.4	Leeswijzer.....	1-3
2	Doelstelling	2-1
3	Inventarisatie huidige ontwikkelingen.....	3-1
3.1	Inleiding.....	3-1
3.2	Inventarisatie.....	3-1
3.3	Conclusies.....	3-4
4	Inventarisatie gebruikerswensen.....	4-1
4.1	Inleiding.....	4-1
4.2	Uitwerking interviews.....	4-2
4.3	Conclusies.....	4-7
5	Globaal functioneel ontwerp.....	5-1
5.1	Algemeen	5-1
5.2	Structuur	5-3
5.3	Informatiesysteem.....	5-4
5.3.1	Documentair informatie systeem	5-5
5.3.2	Expert systeem.....	5-5
5.3.3	Ontwerpmodule	5-5
5.3.4	Effectbepaling.....	5-7
5.3.5	Structuurschema	5-7
5.3.6	Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Rekensysteem.....	5-9
5.3.7	Uitwisseling Rekensysteem $\Rightarrow$ Informatiesysteem.....	5-10

5.4	Rekensysteem	5-10
5.4.1	Inleiding	5-10
5.4.2	Hydrodynamica en morfologie 1D	5-12
5.4.3	Hydrodynamica 2D	5-14
6	Gebruikersomgeving	6-1
6.1	Algemeen	6-1
6.2	Menu-structuur	6-2
6.3	Verkennen	6-4
6.4	Definiëren	6-4
6.5	Rekenen	6-8
6.6	Analyseren	6-11
7	Beheer BOS-Rijntakken	7-1
7.1	BOS-Rijntakken instrumentarium	7-1
7.2	Geo-informatie	7-2
7.2.1	Algemeen	7-2
7.2.2	Geo-informatie en metadata	7-2
7.2.3	Opslag	7-2
7.3	Database in informatiesysteem	7-3
7.4	Invoerbestanden van het rekensysteem	7-3
7.5	Uitvoerbestanden van het rekensysteem	7-3
8	Werkplan	8-1

Bijlagen

A Begrippenlijst

B Evaluatie Natuur en Landschap LEDES

I Inleiding

I.1 Historie

Het project *Ruimte voor Rijntakken (RVR)* - onder leiding van de Directie Oost-Nederland van Rijkswaterstaat - houdt rekening met een toekomstige verhoging van de maatgevende afvoer bij Lobith. In deze planstudie wordt onderzocht hoe - door de Rijntakken te verruimen - meer water kan worden verwerkt met zo min mogelijk nieuwe dijkversterkingen. In de *Stand van Zaken-notitie* is een aantal inrichtingsalternatieven voor de Rijntakken gepresenteerd. De consequenties van deze alternatieven zijn voorlopig en indicatief. De doorgerkende alternatieven zijn vooral bedoeld om de consequenties van verschillende ontwikkelingsrichtingen te bespreken. In vervolg op de discussie zal moeten worden gekomen tot een nauwkeuriger uitgewerkt voorkeursalternatief. Het RvR-advies is op 28 februari 2000 aan de Staatssecretaris aangeboden. Naar verwachting zal het advies omgezet worden in een besluit tot grootschalige herinrichting van de Rijntakken in een uitvoeringsperiode van ongeveer 15 jaar (2001-2015). Dit zal tot gevolg hebben dat de uit te voeren (individuele) plannen binnen het voorkeursalternatief nader zullen moeten worden beschouwd en geoptimaliseerd.

Tot op heden konden de analyses binnen RVR worden uitgevoerd met een relatief eenvoudig model-instrumentarium. Dit instrumentarium is voor de geschetste verwachte toekomstige analyses om verschillende redenen onvoldoende adequaat. In de eerste plaats zal in een vervolg gebruik moeten worden gemaakt van meer actuele modellen en gegevens. Dit actualiseren vindt voor een groot deel al in andere kaders plaats (bijvoorbeeld wat betreft waterbewegingsmodellen SOBEK en WAQUA), hier gaat het vooral om de aansluiting met het DSS ten behoeve van integrale analyses. In de tweede plaats zal een ruimtelijke (2-dimensionale) integrale beoordeling van plannen in de toekomst van groter belang blijken te zijn. In de huidige benadering is nog een 1-dimensionale effectbepaling uitgevoerd. Tenslotte zal een flexibele uitwisseling van informatie tussen het 1-dimensionale - meer beleidsanalytische - niveau en het 2-dimensionale niveau (ontwerp en optimalisatie) van belang blijken te zijn. Voor een deel is dit zo omdat sommige aspecten - zoals de morfologie - nog niet of lastig met 2-dimensionale modellen kunnen worden beoordeeld. Voor een ander deel zal het nuttig blijken te zijn sets van - middels de 2-dimensionale lijn - nauwkeuriger voorbereide plannen nog eens op grootschalige consequenties te kunnen toetsen via de 1-dimensionale lijn.

Om tot een zuivere belangenafweging te komen, maken rivierbeheerders steeds vaker gebruik van beslissingsondersteunende systemen (BOSSen of DSSen). Combinaties van maatregelen - zogenaamde inrichtingsalternatieven - kunnen hiermee worden getoetst op hun rivierkundige effecten en op hun gevolgen voor de gebruiksfuncties van de rivier. Inrichtingsalternatieven kunnen net zo lang worden aangepast en op elkaar afgestemd tot het eindresultaat acceptabel is.

1.2 Recente ontwikkelingen

De Directie Oost-Nederland van Rijkswaterstaat is in 1994 gestart met de ontwikkeling van een beslissing ondersteunend systeem in het kader van de Integrale Verkenning inrichting Rijntakken. Dit heeft in 1996 geleid tot een eerste versie van het IVR-DSS. In de jaren daarna is het systeem verder doorontwikkeld en is nieuwe functionaliteit toegevoegd. Behalve ontwikkeld, is er de afgelopen tijd ook geogost: zowel voor de Integrale Verkenning inrichting Rijntakken als voor het momenteel lopende project Ruimte voor Rijntakken is het DSS een krachtig en onmisbaar hulpmiddel gebleken. Inmiddels zijn bij de Directie Zuid-Holland en bij de Directie Limburg soortgelijke ontwikkelingen in gang gezet: ontwikkeling van respectievelijk het IVB-DOS en het IVM-BOS.

Gezien de overeenkomsten in de problematiek van rivierinrichting binnen Oost-Nederland, Zuid-Holland en Limburg is in een overkoepelend project (DSS Rivieren binnen het LWI-programma) aandacht besteed aan de ontwikkeling van generieke DSS-componenten en -tools. Daarbij is minder aandacht besteed aan het gebruiksklaar maken van deze systemen voor een specifiek beheersgebied. Wel is daarbij getracht de inspanningen die hiertoe nodig zijn - namelijk het gebruiksklaar maken voor specifieke rivieren of specifieke vragen - verder te minimaliseren en een aantal nieuwe ontwikkelingen te doen.

In 1999/2001 zal gewerkt worden aan de verdere ontwikkeling van het instrumentarium - BOS Rijntakken - zodat Directie Oost-Nederland als beheerder van een specifiek beheersgebied gesteld staat voor de beantwoording van de vragen waarmee zij wordt geconfronteerd op het gebied van de inrichting van de Rijntakken. Het BOS Rijntakken zal naar verwachting in de komende jaren met name worden ingezet voor regelmatige en systematische toetsing van inrichtingsplannen en maatregelen in en langs de Rijntakken in het kader van het project Ruimte voor Rijntakken.

Van belang zijn daarbij zijn:

- zeer goede - en regelmatig bij te stellen - afstemming van instrument op gebruikers;
- mogelijkheden voor *consistente* evaluatie op verschillende schaalniveaus (globaal, integraal - 1D - en gedetailleerd -2D);
- modulaire structuur die inlassing van nieuwe dan wel gewijzigde evaluatiemodules (bv. SOBEK 2.xx) relatief eenvoudig toelaat;
- een heldere en betrouwbare structuur van het instrument; dit geldt zowel voor de evaluatiemodules als de achterliggende databases (inclusief GIS);
- goede organisatie van onderhoud en gebruikersondersteuning.

1.3 Opdrachtverlening

Op 17 februari 2000 is door RIZA aan WL | Delft Hydraulics opdracht verleend tot het ontwikkelen van het BOS Rijntakken. De ontwikkeling wordt in een aantal stappen uitgevoerd. Gestart is met een inventarisatie van de ontwikkelingen tot op heden op het gebied beslissingsondersteunende systemen voor rivierinrichting en een inventarisatie van gebruikerswensen op langere termijn. Op basis daarvan wordt in dit rapport een globaal functioneel ontwerp opgesteld. Dit ontwerp zal met potentiële gebruikers in een workshop worden getoetst en, waar nodig, worden aangepast.

Dit rapport behandelt de inventarisatie van de huidige ontwikkelingen en de gebruikerswensen. Op basis hiervan wordt in dit rapport ook een aanzet gegeven tot het globaal functioneel ontwerp van het BOS-Rijntakken.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaan we in op de doelstelling van het project als achtergrond voor de gehanteerde werkwijze. Hoofdstuk 3 behandelt de inventarisatie van de huidige ontwikkelingen, terwijl in hoofdstuk 4 ingegaan wordt op de inventarisatie van de gebruikerswensen.

In hoofdstuk 5 geven we de aanzet tot het globaal functioneel ontwerp, waarbij we aandacht besteden aan de functionaliteit en de modulariteit van het systeem. Dit ontwerp zal onderwerp zijn van de workshop Herontwerp.

In hoofdstuk 6 wordt een voorstel gedaan m.b.t. de gebruikersomgeving. Het beheer van het systeem wordt aan de hand van enkele aandachtspunten in hoofdstuk 7 besproken. Tenslotte geven we in hoofdstuk 8 een voorlopig werkplan voor de bouw van het BOS Rijntakken.

Bijlage A geeft de omschrijving van de gehanteerde begrippen in dit rapport.

2 Doelstelling

De centrale doelstelling van de ontwikkeling van het BOS Rijntakken is het actualiseren en waar nodig versterken van het instrumentarium ter ondersteuning van de analyse van relevante vragen met betrekking tot de inrichting en het beheer van de Rijntakken in het beheersgebied van de Directie Oost-Nederland. Dit instrumentarium maakt gebruik van state-of-the-art technieken en geactualiseerde informatie. Er is eenduidige uitwisseling van informatie tussen de 1D-lijn - het beleidsanalytische instrumentarium - en de 2D-lijn - het ontwerp-instrumentarium - mogelijk.

Het specifieke doel van het project “Herontwerp - BOS Rijntakken” is:

- vaststelling state-of-the-art op het gebied van ontwikkelingen op het gebied van beslissingsondersteunende systemen voor rivierinrichting om op basis hiervan efficiënte doorontwikkeling mogelijk te maken voor de Rijntakken;
- inventarisatie gebruikerswensen bij Directie Oost-Nederland, RIZA en eventuele andere betrokken partijen;
- maken en presenteren van een (globaal) herontwerp dat als leidraad zal dienen voor de ontwikkeling en de bouw van het BOS Rijntakken.

Het gaat hierbij niet om het ontwikkelen van nieuwe technologie, maar juist om het consolideren van de benodigde functionaliteit vanuit het gebruikersperspectief. Daarnaast moet een hoge orde van modulariteit worden nagestreefd.

3 Inventarisatie huidige ontwikkelingen

3.1 Inleiding

Alvorens te komen tot een globaal functioneel ontwerp, is het gewenst een indruk te krijgen van de ‘state of the art’ bij het gebruik van huidige BOSSen. Achterliggende gedachte hierbij is dat bij de opzet van het BOS-Rijntakken zoveel mogelijk gebruik zal kunnen worden gemaakt van functionaliteit en daarmee verbonden componenten van bestaande systemen. Daartoe is een inventarisatie gepleegd van de huidige ontwikkelingen, waarbij een viertal BOSSen in beschouwing is genomen. Dit zijn:

- IVR-DSS, het DSS voor de Rijntakken;
- IVM-BOS, het DSS voor de Maas;
- IVB-DOS, het DSS voor het gebied van de Benedenrivieren; en,
- LWI-DSS, het DSS-Rivieren dat in het kader van LWI is ontwikkeld.

Om een duidelijk overzicht te krijgen van de functionaliteit en de componenten en deelsystemen die deze functionaliteit realiseren, zijn bovengenoemde systemen in een aantal tabellen naast elkaar gezet. Zo kunnen ze op onderdelen snel met elkaar vergeleken worden en kunnen mogelijke hiaten in kaart worden gebracht. In de volgende paragraaf gaan we daar nader op in.

3.2 Inventarisatie

De resultaten van de inventarisatie zijn ingedeeld naar een aantal onderdelen, te weten:

- de onderscheiden componenten, waarin ook gekeken is naar functionaliteit en gebruikt tools;
- de toepassing, waarbij naar de toepassingsgebieden van de systemen is gekeken;
- effectbepaling: op welke onderdelen vindt de effectbepaling plaats; en,
- presentatie: welke presentatievormen zijn aangebracht.

Hieronder zijn de diverse onderdelen in tabellen weergegeven. Per tabel gaan we in op de resultaten van de inventarisatie.

Tabel 3.1 Overzicht inventarisatie van de componenten

Component	Tool	IVR-DSS	IVM-BOS	IVB-DOS	LWI-DSS
<i>Userinterface:</i>					
Data-georiënteerd	MS Access	x	x		
Kaart-georiënteerd	ArcView			x	x
<i>Interactief ontwerpen</i>	ArcView			x	x
<i>Schematiseren:</i>					
1D waterbeweging	SobekShell	x	x		x
	Maatregelenmodule			x	
2D waterbeweging	BASELINE				(x)
<i>Rekenen waterbeweging:</i>					
1D	SOBEK	x	x	x	x
1D	ZWENDL			x	
2D	WAQUA				(x)
<i>Rekenen morfologie:</i>					
1D	SOBEK	x			x
<i>Rekenen natuur:</i>					
ecologie (kwasi 2D)	LEDESS				x
	Ecotopengenerator			x	
	ECOMOD	x			
aquatische ecologie	AQUAMOD				x
habitat	LEDESS				x
	LARCH				
<i>Database:</i>	MS-Access	x	x	x	x
<i>Analyse:</i>					
Ruimtelijk	ArcView			x	x
Grafisch	Delft-Tools	x	x	x	x
Tabellen	MS-Excel			x	
Gevoeligheden					x
Onzekerheidsbepaling					
Multicriteria analyse					x
<i>Informatiebeheer:</i>					
kaarten	GeoKey				
meerdere schematisaties		x	x	x	
randvoorwaarden en scenario's	MS Access	x	x	x	x
rekenresultaten	ASCII / MS Access	x	x	x	x
documenten					x
kwaliteitscontrole					

Het 2D-schematiseren en -rekenen wordt in het LWI-DSS genoemd maar is daarin nog niet operationeel opgenomen, het (x)-teken bij BASELINE en WAQUA. Zaken als gevoeligheidsanalyse, onzekerheidsbepaling en multicriteria-analyse worden in de analysesfeer nog niet of beperkt ondersteund. Ze worden vooruitlopend op de presentatie van de inventarisatie van gebruikerswensen in hoofdstuk 4 wel alvast genoemd. Dit geldt ook voor de kwaliteitscontrole als het gaat om informatiebeheer. Het kaartbeheer zou met een systeem als GeoKey, dat algemeen gebruikt wordt binnen Rijkswaterstaat, ingevuld kunnen worden. In de huidige systemen is dat nog niet gebeurd, hoewel daarover in het kader van beheer en onderhoud van het IVB-DOS op dit moment overleg over gevoerd wordt.

Tabel 3.2 Overzicht inventarisatie van de toepassingen

Toepassing	IVR-DSS	IVM-BOS	IVB-DOS	LWI-DSS
Informatiesysteem			x	x
Expertsysteem				x
Globale toetsing (schaal riviersysteem)	x	x	x	x
Detailtoetsing (schaal uiterwaard/traject)				x
(Interactieve) planvorming			x	x
Beleidsanalyse			x	x

Bij de toepassingen blijkt dat alleen bij het LWI-DSS sprake is van een expertsysteem en detailtoetsing. Verder kunnen alleen het IVB-DOS en het LWI-DSS voor planvorming en beleidsanalyse en als informatiesysteem worden ingezet.

Tabel 3.3 Overzicht inventarisatie van de effectbepaling

Effectbepaling	Aspect	IVR-DSS	IVM-BOS	IVB-DOS	LWI-DSS
Waterbeweging	Topvervlakking 1D	x	x		x
	MHW-bepaling 1D	x	x	x	x
	Topvervlakking 2D				(x)
	MHW-bepaling 2D				(x)
Morfologie	1D	x			x
	2D				
Kansrijkdom ecotopen	1D			x	x
	2D			x	x
Kansrijkdom soorten	1D			x	x
	2D			x	x
Kosten		x		x	x
Scheepvaart		x			x
LNC waarden		x			x
Landbouw				x	x
Wonen				x	
Werken				x	
Recreatie				x	
Historische geografie				x	
Archeologie				x	
Verandering modelparameters					x

Voor de effectbepaling is het van belang te weten voor welke toepassingen een BOS gebruikt wordt. Uit bovenstaande tabel blijkt dat BOSsen in eerste instantie voor zaken opgezet zijn die direct met de waterbeweging te maken hebben. In het IVB-DOS heeft in de effectbepaling een sterke uitbreiding plaatsgevonden naar andere functies in het gebied. Dit zien we ook enigszins terug in het LWI-DSS. Aan een vorm van ecotopenvoorspelling en aan het aspect 'Kosten' wordt in alle onderzochte BOSsen aandacht besteed.

Tabel 3.4 Overzicht inventarisatie van de presentatie

Presentatie	IVR-DSS	IVM-BOS	IVB-DOS	LWI-DSS
Effectentabellen	x	x	x	x
Presentatie van tijdreeksen	x	x	x	x
Ruimtelijke presentatie van gegevens			x	x

Voor de presentatie is het van belang dat gegevens en resultaten ruimtelijk gepresenteerd kunnen worden. Zowel het IVB-DOS als het LWI-DSS bieden daarvoor mogelijkheden. Met name in het IVB-DOS wordt daarvoor de GIS-omgeving van ArcView gebruikt.

3.3 Conclusies

De inventarisatie laat zien dat inmiddels veel functionaliteit door de beschikbare instrumenten gedekt wordt. Alle beschikbare functionaliteit is echter niet in één instrumentarium terug te vinden.

Het informatiebeheer is in de huidige systemen slechts beperkt uitgewerkt.

Het ruimtelijk presenteren van gegevens zien we pas terug in de meest recente ontwikkelingen als het IVB-DOS en het LWI-DSS.

In het LWI-DSS is een aanzet gegeven voor het screenen van uiterwaardplannen met 2D-hydranische modellen. De module is echter nog niet operationeel.

De effectbepaling dient meer functies te dekken dan alleen zaken die aan de waterbeweging zijn gerelateerd. Het LWI-DSS en zeker het IVB-DOS bieden daartoe reeds de nodige mogelijkheden.

Resumerend kunnen we stellen dat voor het herontwerp van het BOS-Rijntakken zowel het LWI-DSS en het IVB-DOS als uitgangspunt kunnen dienen. Zij bieden immers meer functionaliteit dan de andere systemen op het gebied van ruimtelijke weergave, 2D-rekenen en effectbepaling. Veel functionaliteit in beide systemen is bovendien qua architectuur vergelijkbaar omdat om reden van consistentie veelal is voortgebouwd op eerder ontwikkelde modules. Volledigheidshalve kan opgemerkt worden dat zowel LWI-DSS als IVB-DOS zijn doorontwikkeld op basis van IVR-DSS.

In een interview, dat door Marco Taal van DON gehouden is met medewerkers van Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland over het gebruik van het IVB-DOS in de praktijk, is scepsis met betrekking tot het instrumentarium uitgesproken. Bij een keuze voor de toepassing van het concept van het IVB-DOS in het BOS-Rijntakken zullen de punten, die hiermee verbonden zijn, opgelost moeten worden.

Bij het herontwerp zal zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van beschikbare componenten uit de eerder ontwikkelde DSSen. Om een en ander uit de verschillende systemen aan elkaar te kunnen koppelen, zal het nodig zijn in enkele gevallen modules aan te passen of nieuwe modules te ontwikkelen. Met name de verdere operationalisering van de 2D-lijn zal een aanzienlijke inspanning vergen.

Voor wat betreft de vertaling van de maatregelen en projecten in concrete invoer voor SOBEK zijn de LWI-DSS module SOBEKSHELL en de IVB-DOS Maatregelen-module beschikbaar. Voor toepassing in het BOS-Rijntakken zijn beide modules niet direct inzetbaar. Dit is in onderstaand overzicht in kaart gebracht.

Tabel 3.5 Overzicht eigenschappen maatregel-conversie modules

Module	Gebruikt in	Mogelijkheden	Beperkingen
SOBEKSHELL	LWI-DSS	Kan veel maatregelen verwerken	Werkt op text-invoer van SOBEK 1.xx
Maatregelen-module	IVB-DOS	Werk op binaire invoer van SOBEK 2.xx	Kan beperkt aantal maatregelen verwerken

Omdat in het BOS-Rijntakken SOBEK versie 2.xx gebruikt zal worden, ligt het voor de hand de Maatregel-module uit te breiden. De wijze waarop deze module echter de verwerkte invoer aan SOBEK doorgeeft, is efficiënt maar weinig flexibel aangezien zij ingrijpt in de binaire files die de parser van SOBEK genereert. Voorgesteld wordt om SOBEKSHELL - dat ingrijpt op de ASCII-invoer van de parser - zodanig aan te passen dat deze geschikt is voor de parser van SOBEK 2.xx. Ervaring heeft geleerd dat een BOS-gebruiker regelmatig de behoefte heeft om de modelinvoer te controleren wat uitgaande van de binaire invoerfiles veel moeizamer is dan op basis van de ASCII-invoer. Bij het maken van het technisch ontwerp dient hierover consensus te worden bereikt.

4 Inventarisatie gebruikerswensen

4.1 Inleiding

Aan de hand van onder andere de workshop op 12 November 1999 en een aantal interviews zijn de gebruikerswensen t.a.v. BOSSen in kaart gebracht. De inventarisatie is beperkt tot gebruikers bij Directie Oost-Nederland en RIZA. Er is daarbij aandacht besteed aan zowel korte als de lange-termijn wensen. Daarnaast brengen we globaal in beeld hoe het BOS in de organisatie van Directie Oost-Nederland kan worden ingebed. Ervaringen, die opgedaan zijn bij de uitvoering van het RvR project, zijn meegenomen.

Er zijn interviews gehouden met medewerkers van Directies Oost-Nederland en Zuid-Holland, RIZA en enkele partijen buiten RWS. Per organisatie is met personen van een aantal door de opdrachtgever aan te wijzen relevante afdelingen gesproken. De volgende gesprekken zijn gehouden:

Donderdag 2 december 1999

10:00 - 11:00	Ben Rood, Ben Gisbers en Bert Go (DON, WAQUA rekenaars)
11:00 - 12:00	Ubo Pakes (RIZA, GIS specialist voor SOBEK en WAQUA via BASELINE)
12:00 - 13:00	Klaasjan Douben (RIZA, DSS ontwikkelaar)
13:00 - 14:00	Fred Tank (DON ANSR, projectleider rivierkunde)
14:00 - 15:00	Hans Huntelaar (DON ANSR, projectleider rivierkunde)

Dinsdag 7 december 1999

12:00 - 13:00	Rijn van Dixhoorn (DON ANSR, projectleider algemeen)
13:00 - 14:00	Boreas Zandberg (DON ANSP, projectleider algemeen)
14:00 - 15:00	Rob Lambermont (DON ANSP, beleidsvoorbereiding/ projectleider algemeen)
15:00 - 16:00	Cor Beekmans (DON ANSP, projectleider)

Tenslotte is uitgebreid gesproken over de relatie tussen het te ontwikkelen BOS Rijntakken met GIS en BASELINE.

Dinsdag 12 januari 2000

13:30 - 16:30	Rik Kuggeleijn (DON), Danielle Verhoeven (DON), Martin Scholten (RIZA), Ubo Pakes (RIZA)
---------------	---

4.2 Uitwerking interviews

Ter voorbereiding van de interviews is een aantal vragen geformuleerd dat als leidraad voor de discussie heeft gediend:

- Wat zijn volgens u de kerntaken van een BOS ?
- Wat moet een BOS minimaal (kort termijn) als functionaliteit bieden om binnen uw organisatie gebruikt te worden? En maximaal (op de lange termijn) ?
- Wat heeft volgens u niet in een BOS ondergebracht te worden ?
- Wat is volgens u nodig om een BOS binnen uw organisatie onder te brengen en te beheren, dus zeg maar, operationeel en up-to-date te houden ?

Daarnaast is eerder in LWI-kader een aantal onderwerpen geformuleerd, waaraan scores zijn toegekend. Deze onderwerpen zijn als key-words voor de discussie gebruikt en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4.1 Sleutelwoorden met hun scores bij het ontwerpen van een BOS, opgetekend in LWI-kader (4 is maximale score)

Onderwerp	Score
Interactief ontwerpen	4
Verschillende schaalniveaus	3
Platform voor informatie-uitwisseling	2
Kwaliteitsbewaking	2
Flexibiliteit	2
Uniforme en geaccepteerde methodiek	2
Brede functionaliteit	1
Gebruikersvriendelijk	1
Ruimtelijk naar kentallen	1
Hiërarchische opzet	1
Rivierplanbureau	1
Weging van effecten	-
Wervende presentatie	-

Tijdens de interviews is daarnaast een aantal aandachtspunten naar voren gekomen die eveneens in de uitwerking hierna aan de orde zal komen. Bij deze uitwerking worden de resultaten van de interviews zoveel mogelijk naar onderwerp ingedeeld. Dit is gedaan met de optiek dat daarmee ook een voorschot op de indeling naar functionaliteit en mogelijk te onderscheiden modules genomen kan worden.

De interviews hebben een aantal inzichten opgeleverd, waarbij de ondersteuning van de werkprocessen door een BOS centraal hebben gestaan. We hebben er niet voor gekozen om de interviews in de vorm van een bespreekverslag weer te geven. We zijn direct op zoek gegaan naar overeenkomsten, sleutelwoorden en -begrippen. De resultaten zijn samengevat en gerubriceerd naar de volgende onderwerpen:

- Componenten
- Aspecten
- Eigenschappen
- Functionaliteit
- Gebruikers
- Toepassingen
- Workflows

Genoemde onderwerpen zijn meerdere keren in de interviews aan de orde gekomen en vormen een goede leidraad waarmee de structuur van het BOS Rijntakken vormgegeven kan worden. Hieronder gaan we in op elk van de onderwerpen.

Componenten

Met componenten bedoelen we de onderdelen waaruit een BOS zou kunnen worden opgebouwd. Componenten kunnen één of meerdere modules bevatten en voorzien in een bepaalde functionaliteit van het instrumentarium. De volgende componenten zijn opgetekend:

- (Interactief) Ontwerpen (GIS)
- Schematiseren (Baseline)
- Rekenen (1D Globaal / 2D Detail)
- Analyse (Iteratief)
- Presentatie (Kaarten / Getallen / Bandbreedte)
- Beheer (Monitoring)
- Gebruiksniveau (PL's / technici / deskundigen)
- Informatie: Kaarten / data / database / GIS / beheer / organisatie

Aspecten

Als het gaat om de aspecten die het BOS zou moeten kunnen behandelen, dan zijn de volgende aspecten naar voren gekomen:

- Bodemkunde
- Morfologie
- Ecologie
- Rivierkunde
- Natuur
- Cultuurhistorie
- Kosten

In het algemeen wordt het van belang geacht dat kosten, die met inrichting gepaard gaan, op een flexibele wijze met het BOS in kaart kunnen worden gebracht. Het aspect 'Kosten' speelt in feite door de andere aspecten heen.

Eigenschappen

Voor wat betreft de eigenschappen die het BOS zou moeten hebben, is een grote lijst op te stellen. De eigenschappen sturen ook in hoge mate de functionaliteit en vervolgens ook de modulariteit van het systeem. Met eigenschappen worden zaken bedoeld als: het moet flexibel zijn, je moet er gemakkelijk mee kunnen werken, of, het is overzichtelijk en goed toegankelijk. Soms zijn eigenschappen moeilijk van functionaliteit te onderscheiden. De onderstaande eigenschappen zijn uit de interviews naar voren gekomen:

- Formalisering van:
 - bestaande procedures (protocolliseren) op basis van uniforme en geaccepteerde methodiek
 - datastromen naar en uit BOS & databeheer
- Ondersteuning van:
 - huidige werkzaamheden
 - besluitvorming
 - ontwerp en evaluatie op verschillende schaalniveaus
- Systeemeigenschappen:
 - Modulaire opzet (functionaliteit --> component)
 - Gebruikersvriendelijk
 - aansluiting op / inpassing van relevante bestaande systemen binnen RWS als BASELINE, GEOKEY etc. en andere relevante bestaande (essentieel)
 - MUNIS: systeem waarin eigendomstoestand van gebied zit (gebaseerd op kadaster)
 - Client-server technieken
- Werkwijze:
 - ontwerp en toetsing op verschillende schaalniveau's moet mogelijk en consistent zijn
 - snelle verkenning ("quick scan")
 - DSS: vraag > doorrekenen > afweging (snelle iteratie)
 - toetsing van uiterwaardplannen volgens normen van DON
 - moet toetsing op sturende criteria in vroeg stadium van planvormingsproces mogelijk maken
- Uitkomsten en presentatie:
 - kwalitatief gelijkwaardig aan huidige werkwijze (essentiële voorwaarde voor gebruik)
 - Niet: pretentie dat waarheid wordt verkondigd
 - Wel: goed simuleren abiotiek (90 %) de rest (10 %) voorspellende waarde
 - aantrekkelijke presentatie (in o.a. kaarten)
- Overig:
 - Ranges: indicatie van betrouwbaarheid van uitkomsten
 - Mogelijkheden voor kwaliteitscontrole
 - Platform voor informatie-uitwisseling binnen b.v. projectteams
 - Flexibiliteit m.b.t. typen maatregelen en schaalniveau van ingrepen
 - Brede functionaliteit t.b.v. effectbepaling
 - Ruimtelijk naar kentallen

Functionaliteit

Zoals reeds gesteld is, zijn eigenschappen en functionaliteit soms moeilijk te scheiden. De lijsten van eigenschappen en Functionaliteit zijn nog niet definitief, maar geven wel een indruk hoe de scheiding plaats zou kunnen vinden. Onderstaande lijst is zo compleet mogelijk opgesteld n.a.v. de zaken die in de interviews naar voren kwamen.

- Gebruiksniveau: Globaal-1D / Detail-2D
- Interactief ontwerpen
- Presentatie
- Schematiseren
- Plannen doorrekenen op verschillende schaalniveau's: bv. riviersysteem/tak (SOBEK) en traject/uiteerwaard (WAQUA)
- Meta-DSS - plaats binnen de organisatie
- Van ruw schetsen naar detail ontwerp
- GIS staat centraal in BOS
- Kosten: ontwerp-eis kan zijn dat de kosten van een plan < 110.- /ha
- Weging van effecten
- Wervende presentatie
- Kwaliteitsbewaking

Gebruikers

Voor het toepassen van het BOS is het belangrijk te weten wat de mogelijke gebruikers zullen zijn. Uit de interviews is vrijwel eensluidend onderstaande lijst naar voren gekomen.

- Projectleiders
- Rekenaars
- Beleidsvoorbereiders
- Ecologen
- Rivierkundigen
- Landschapsdeskundigen
- Voorlichters

Een brede groep mensen dus, die in verschillende mate van intensiteit met het BOS of waar uitkomsten geconfronteerd kunnen worden wanneer zijn betrokken zijn bij het ontwikkelen en ontwerpen van strategieën en plannen voor rivierinrichting.

Toepassingen

Voor het herontwerp van het BOS Rijntakken, is het zinvol een indruk te krijgen van de gebieden waarop het instrumentarium toegepast zou kunnen worden. Het toepassingsgebied is tijdens de interviews met onderstaande lijst gedefinieerd:

- Kennissysteem
- Informatiebeheer
- Inrichting rivieren
- Beleidsanalyse
- Rivierbeheer
- Monitoring
- Besluitvorming

Workflows

We introduceren het begrip 'Workflows' ofwel werkprocessen omdat bij de interviews bleek dat er verschillend gedacht werd over de rol en de inzet van een BOS voor de specifieke taakondersteuning binnen de Rijkswaterstaatsdiensten. Een werkproces geeft de verschillende taken aan welke het BOS Rijntakken moet ondersteunen. Deze taken moeten in onderling verband met elkaar staan, waarbij vaak van een opeenvolging sprake is. Zo zijn er onder andere de volgende werkprocessen onderscheiden:

- ontwerpen → inrichten → beheren
- visie → ontwikkelen inrichtingsalternatief → toetsing → detaillering
- ecologen → tekening → schetsen → optimaliseren → schematiseren → rekenen WAQUA (en weer terug...)
- DON doet offerteverzoek → offerte uitbrengen (bureau) → opdrachtverstrekking (DON) → schematiseren uit hoogtelijnen en ecotopenkaart (bureau) → rekenen (bureau) → uitkomst (bureau) → rapportage (bureau) → terug naar DON
- vergunning → realisatie → monitoring : wel/niet in DSS ?
- vraag → doorrekenen → afweging

Naast genoemde workflows zijn er nog tal van andere denkbaar. Tijdens de iteratieve ontwikkeling van het BOS zal regelmatig getoetst moeten worden of de gewenste aansluiting bij de feitelijke werkzaamheden binnen de organisatie tot stand gebracht wordt.

Tot slot...

Uit de interviews is naar voren gekomen dat er in het algemeen een gezonde scepsis bestaat t.a.v. BOSSen. Reden hiervoor is dat er vaak teveel waarde wordt gehecht aan de uitkomsten van een BOS. Kortom, het "waarheidsgehalte" wordt te hoog ingeschat. Daarom gaven enkele geïnterviewden aan bij het presenteren van resultaten behoefte te hebben om naast de gebruikelijke verwachtingswaarden een indicatie te krijgen van de betrouwbaarheid van de uitkomsten.

Een andere reden is, dat de toegankelijkheid vaak onvoldoende is: de drempel om een BOS te gebruiken is vaak te hoog. Dit heeft deels te maken met de complexiteit van de materie maar ook met de gebruikersvriendelijkheid van de systemen. Daarom werd door veel geïnterviewden een groot belang gehecht aan een prettige gebruikersomgeving van het BOS-Rijntakken.

4.3 Conclusies

Het BOS moet op verschillende wijzen ondersteuning geven binnen de organisatie. Enerzijds moet de geaccepteerde werkwijze binnen DON bij evaluatie van inrichtingsplannen geformaliseerd worden. Deze doelstelling is typisch procesgericht. Anderzijds moet een effectief instrument beschikbaar komen voor ondersteuning bij interactieve planvorming en integrale / multidisciplinaire evaluatie van inrichtingsplannen. Daarnaast kan het BOS ook breder toegepast worden voor rivierkundige analyses en onderzoek in het Rijntakkenstelsel.

Hiertoe moet het BOS-Rijntakken op meerdere schaalniveau's inzetbaar zijn. Ter verwezenlijking hiervan moet het instrument twee lijnen bieden voor de effectbepaling:

- de beleidslijn, voor de toetsing en uitwerking van visies en inrichtingsalternatieven op het schaalniveau van het riviersysteem of een riviertak
- de ontwerp-lijn, voor het ontwerp en de toetsing van inrichtingsplannen op traject en uiterwaardniveau

De beleidslijn wordt vormgegeven met de 1D-componenten van het instrumentarium, terwijl de ontwerp-lijn wordt ingevuld met de 2D-componenten. Een eenduidige uitwisseling van informatie tussen beide lijnen moet mogelijk zijn. Uiterwaardplannen moeten bijvoorbeeld ruimtelijk ontwerpen kunnen worden en vervolgens zowel met de beleidslijn als de ontwerp-lijn te evalueren zijn.

Om de ontwerp-lijn in te kunnen vullen moeten de BASELINE-applicatie en het 2D-modelsysteem WAQUA in het BOS-Rijntakken worden opgenomen. BASELINE is een ARC/INFO-applicatie, die door RIZA is ontwikkeld om WAQUA-schematisaties op basis van kaartbestanden, die in het GIS zijn opgenomen, aan te maken. WAQUA is een modelsysteem waarmee de horizontale 2D waterbeweging kan worden gesimuleerd.

Om de effecten op natuur en landschap te kunnen bepalen, met name in uitwerking van uiterwaardplannen, zal een ecologische module zoals LEDESS in het instrumentarium moeten worden opgenomen.

Het BOS-Rijntakken moet procedures, gerelateerd aan inrichtingsplannen, in de organisatie ondersteunen en vergemakkelijken. Resultaten moeten eenvoudig opvraagbaar en reproduceerbaar zijn. Van de gebruikte informatie moeten relevante gegevens bekend zijn, zoals de herkomst, beheerder, status en locatie. Het beheer van zowel GIS-data als modeldata en -resultaten moet in de organisatie ingepast worden. Daarvoor moet een beheersstructuur worden opgezet.

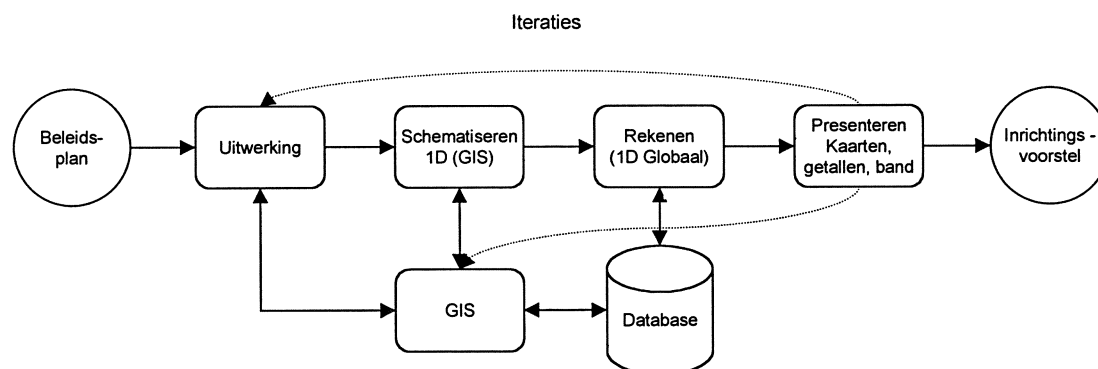
5 Globaal functioneel ontwerp

5.1 Algemeen

Op basis van de inventarisatie en de gebruikerswensen, zoals die in de vorige hoofdstukken zijn behandeld, is een globaal functioneel ontwerp gemaakt waarin de nadruk ligt op de gebruiksfuncties van het systeem. We geven aan op welke wijze gebruik gemaakt kan worden van al beschikbare functionaliteit en hoe aansluiting op bestaande informatiesystemen - b.v. BASELINE - tot stand kan komen. Gegevensbeheer en de interface krijgen eveneens aandacht. Het globaal functioneel ontwerp moet de zaken dekken die in de voorgaande hoofdstukken zijn opgenoemd. Alvorens tot een globaal functioneel ontwerp te komen, brengen we eerst in kaart hoe de structuurschema's er voor de verschillende gebruiksdomeinen uit zien. Voor het globaal ontwerp gaan we in eerste instantie uit van twee gebruiksdomeinen: 'Beleidsanalyse' en 'Inrichting rivieren', ofwel: de beleidslijn en de ontwerp-lijn.

Beleidsanalyse

Wanneer een BOS toegepast zou worden bij ondersteuning van het te voeren beleid, is een versimpeling t.o.v. de toepassing bij inrichting mogelijk. Voor beleidsvraagstukken is schematiseren en rekenen in een 2D-omgeving niet relevant. Juist het globale overzicht is hier van belang. Onderstaande figuur geeft dit weer.

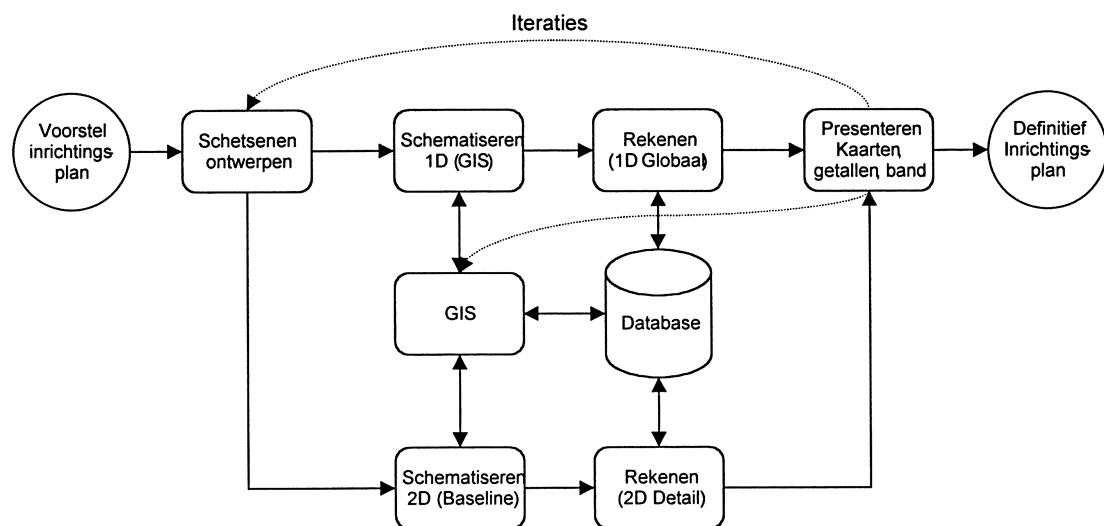


Figuur 5.1 Structuurschema BOS Rijntakken bij beleidsanalyse

Het zou volgens bovenstaande schets goed mogelijk zijn in de beleidsanalyse-omgeving met het BOS tot een inrichtingsvoorstel te komen en dit in de Inrichtingsomgeving uit te werken. In dat geval worden de 2D-componenten aan het BOS toegevoegd en wordt de schets- en ontwerp-functionaliteit geactiveerd.

Inrichting rivieren

Voor dit toepassingsgebied liggen de accenten op het kunnen schetsen in een kaart, het maken van een ontwerp en het op basis daarvan aanmaken van een modelschematisatie. Uit de interviews kwam naar voren dat voor GIS hierbij een centrale plaats wordt gedacht. In onderstaande figuur kunnen we zien hoe het proces met een BOS ondersteund kan worden.



Figuur 5.2 Structuurschema BOS Rijntakken bij inrichting rivieren

In de figuur is de centrale rol van GIS te zien. Het GIS wordt ook gebruikt om resultaten van berekeningen en de uiteindelijke inrichtingsplannen te presenteren.

5.2 Structuur

Het BOS-Rijntakken zal worden opgebouwd uit de volgende twee hoofdcomponenten:

- Informatiesysteem; en,
- Rekensysteem.

In de praktijk houdt dit in dat gegevens van het informatiesysteem naar het rekensysteem worden doorgegeven en omgekeerd. Binnen het informatiesysteem wordt onderscheid gemaakt tussen basisgegevens en door de gebruiker gegenereerde gegevens.

Het informatiesysteem kan ook losgekoppeld worden van het rekensysteem en 'stand alone' gebruikt worden. Dit betekent dat het informatiesysteem een eigen database bevat. Deze database wordt gevoed door de databases van het rekensysteem, maar levert ook invoer aan het rekensysteem. Het informatiesysteem is kaart-georiënteerd en biedt de mogelijkheid gebruik te maken van de geografische informatie (ArcView/ArcInfo) die bij RWS beheerd wordt. Via het informatiesysteem kunnen rekenresultaten in kentallen, grafieken en kaarten gepresenteerd worden.

Het rekensysteem op zich bevat de volgende deelcomponenten:

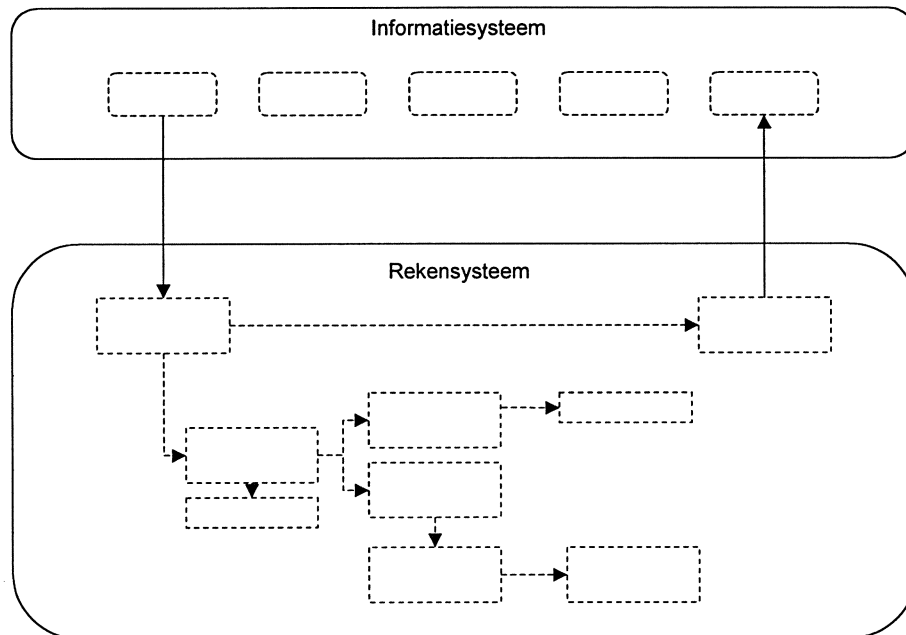
- 1D-waterbeweging en morfologie
- 2D-waterbeweging
- Landschap en natuur
- overige effectbepaling

Hoofd- en deelcomponenten worden op hun beurt opgebouwd uit modules. Met modules worden specifieke functionaliteiten gerealiseerd. In de volgende paragrafen beschrijven we de structuur op hoofdlijnen van de onderscheiden componenten. De beschrijving wordt geïllustreerd met een aantal figuren die de structuur weergeven van elk van de (deel)componenten. Bij het opstellen van de figuren is van de volgende punten uitgegaan:

- een activiteit wordt weergegeven door een vierkant met ronde hoeken: een procesmodule;
- de gegevens voor, alsmede de resultaten van een procesmodule worden weergegeven door een vierkant met verlopende onderzijde: een of meer databestanden;
- gegevensuitwisseling wordt weergegeven door een getrokken pijl: dataflow;
- resultaten van een selectie worden weergegeven door een onderbroken pijl: controlflow;
- tussen twee procesmodulen worden steeds databestanden weergegeven, tenzij rechtstreeks gegevensuitwisseling plaatsvindt, bijv. via DDE;
- koppelingsbestanden met andere clusters worden in een grijs tint weergegeven; en,
- clusters die niet de focus hebben worden als een gestippelde procesmodule weergegeven.

Vervolgens wordt in detail de uitwisseling (interfaces) tussen de componenten en modules besproken. Deze uitwisseling bestaat in alle gevallen uit één of meerdere bestanden. Van deze bestanden wordt aangegeven welke gegevens het bestand bevat en in welke hoedanigheid ze worden weergegeven (bestandsstructuren worden daarbij nog niet uitgewerkt).

De structuur van het BOS-Rijntakken ziet er uit zoals hieronder is weergegeven.



Figuur 5.3 Structuur BOS-Rijntakken.

De modules in het rekensysteem alsmede die in het informatiesysteem zijn omgeven met een stippellijn. Hiernavolgend worden het informatie- en het rekensysteem verder uitgewerkt.

5.3 Informatiesysteem

Het informatiesysteem verzorgt de ontsluiting van de gegevens in de centrale database. Het gaat hierbij zowel om invoergegevens als om de resultaten van de berekeningen. Het informatiesysteem bevat behalve een documentatie- en een expertsysteem, ontwerp- en effectbepalingsmodulen.

De belangrijkste ingang voor de ontsluiting van de gegevens zal gevormd worden door een topografische kaart van het gebied. Hierop moeten objecten geselecteerd kunnen worden waarvoor gegevens opgevraagd, aangepast en/of toegevoegd kunnen worden. Ruimtelijke gegevens kunnen op de kaart afgebeeld worden en van tijdreeksen kunnen grafieken en tabellen gepresenteerd worden. Met behulp van een kaartviewer moeten GIS-bestanden in de centrale database bekeken kunnen worden.

5.3.1 Documentair informatie systeem

Een documentair informatiesysteem (DIS) zal onderdeel uitmaken van het informatiesysteem. Dit DIS kan gebruikt worden voor de ontsluiting van allerlei basisgegevens over het gebied in verschillende standaard formaten, waarvan de weergave middels standaardprogramma's geregeld zal worden.

Het DIS moet de volgende bestandsformaten ondersteunen:

- Word Documenten
- Excel Spreadsheets
- Grafische plaatjes (GIS, BMP, WMF enz.)
- Internet Links

Om het DIS actueel te houden is er de mogelijkheid nieuwe documenten in te voeren, bestaande documenten te wijzigen of documenten te verwijderen. Bovendien kan de lijst met beschikbare functies en plaatsnamen worden uitgebreid. Het beheer van de informatie binnen het DIS moet binnen de RWS-organisatie geformaliseerd worden.

5.3.2 Expert systeem

Om de gebruiker de mogelijkheid te geven de complexe database te bevragen zal een 'expert systeem' toegevoegd worden bedoeld om resultaten van verschillende rekengevallen op simpele wijze op te vragen en te ordenen. Dit systeem kan taken uitvoeren als:

- toon alle varianten met meer dan 500 ha uiterwaardverlaging;
- toon alle varianten waarin maatregelen gedefinieerd zijn voor de linkeroever van de Waal tussen kilometer 905 en 910; of
- toon alle varianten met totale kosten minder dan 500 miljoen gulden en een maximale waterstandsverlaging van meer dan 30 centimeter in volgorde van aflopende kosten.

Dit expert systeem moet daarnaast natuurlijk ook gebruikt kunnen worden om de basisinformatie te bevragen.

Een meer complexe rangschikking van resultaten kan verkregen worden middels een multicriteria analyse (MCA). Tenslotte bestaat behoefte aan functionaliteit voor het gestructureerd uitvoeren van gevoeligheids- en onzekerheidsanalyses.

5.3.3 Ontwerp-module

Het BOS moet de gebruiker via een ontwerp-module mogelijkheden bieden voor het interactief ontwikkelen van inrichtingsplannen op verschillende schaalniveau's. Hiertoe moet zowel een globale wijze van ontwerpen - analoog aan de huidige mogelijkheden in het IVR-DSS - ondersteund worden als gedetailleerd ruimtelijk ontwerpen.

Bij het interactief ruimtelijk ontwerpen moet de gebruiker inrichtingsplannen met behulp van GIS-functionaliteit kunnen schetsen. De gebruiker kan hierbij ondersteuning krijgen door gebruik te maken van de kaartviewer waarin verschillende GIS-lagen op de achtergrond zichtbaar gemaakt kunnen worden. De *zoekruimte* voor het ontwerp kan - in analogie met het LWI-DSS - op basis van door de gebruiker in te stellen criteria worden bepaald evenals de *kansrijkdom* van voorziene natuurontwikkeling.

De basis voor ieder ontwerp zal bestaan uit de omschrijving van een *project*. Een project wordt gedefinieerd door een locatie en één of verschillende maatregelen, die middels een aantal parameters beschreven worden (zoals de ontgravingsdiepte bij uiterwaardverlaging). De locatie kan worden aangegeven door het tekenen van een polygoon op de topografische kaart of door de kilometerraai van het begin- en eindpunt van het project op te geven. In het laatste geval kan het project alleen één-dimensionaal doorgerekend worden. Als in de projectdefinitie een ontwerp op een kaart geschetst wordt is het mogelijk de kengetallen te laten weergeven, die gebruikt zullen worden voor de één-dimensionale evaluatie van het project. op deze manier is het bijvoorbeeld mogelijk om bij te houden of het oppervlakte uiterwaardverlaging binnen het project voldoet aan het gestelde totaal.

Een *variant* bestaat uit één of verschillende projecten. De definitie van een variant vindt plaats door een aantal projecten te selecteren, waarbij op een kaart de locatie van deze projecten weergegeven wordt.

Scenario's beschrijven mogelijke ontwikkelingen met betrekking tot het riviersysteem, die niet beïnvloed worden door de het beheer van de rivier binnen het onderzoeksgebied, zoals verhoging van de afvoer als gevolg van klimaatverandering.

De combinatie van een variant en een scenario beschrijft een *rekengeval* of *case*. Hieraan kan nog een omschrijving en een selectie van globale, niet plaatsgebonden maatregelen toegevoegd worden.

Voor het aanmaken en beheren van projecten, varianten en cases worden drie modules gebruikt: (1) Projectdefinitie, (2) Varianteneditor, en (3) Casemanager.

Tijdens het ontwerpen van projecten en varianten kan de gebruiker zijn ontwerp laten evalueren door de effectmodules. Op deze manier is het mogelijk een ontwerp te maken dat voldoet aan van tevoren gestelde criteria. Die criteria kunnen worden vastgelegd in een *visie*, waarin de kengetallen voor een streefbeeld zijn vastgelegd. Zo wordt het mogelijk tijdens het ontwerpen van een project te laten evalueren of de geselecteerde doel ecotoop haalbaar is op basis van de Ausgangssituatie en de ingevoerde maatregelen. En tijdens het selecteren van projecten voor een variant kan bijgehouden worden of een aan de kosten gesteld maximum niet overschreden wordt en of het bij de visie behorende percentage BOS in de uiterwaarden gehaald wordt.

Het is van belang te konstateren dat de wijze waarop maatregelen gedefinieerd in LWI-DSS principieel verschilt van die in de overige beschouwde DSSen. Vooralsnog is aangenomen dat dit zogenaamde “hiërarchisch planningsysteem” geen onderdeel zal uitmaken van het BOS Rijntakken. Dit is echter een punt voor discussie.

5.3.4 Effectbepaling

De effecten van ingrepen worden weergegeven in termen van het beoordelingskader dat aan de hand van interviews met gebruikers wordt opgesteld. De ruimtelijke schaal voor het presenteren van effecten van ingrepen is afhankelijk van het gebruik van het BOS. Dit kan bijvoorbeeld op het schaalniveau van riviertakken zijn, maar ook op het schaalniveau van een individuele uiterwaard.

Bij de bepaling van de effecten wordt onderscheid gemaakt tussen de hydrodynamische en morfologische effecten, die bepaald worden met behulp van de modellen SOBEK en WAQUA en de overige effecten. De bepaling van de hydrodynamische en morfologische effecten wordt besproken in de volgende paragrafen.

Er is een breed scala aan effecten denkbaar die met het BOS gekwantificeerd en gepresenteerd kunnen worden. De effecten die bepaald moeten worden zullen in een volgend stadium van de ontwikkeling van het BOS nader vastgesteld moeten worden. In RvR-kader zijn effecten gekwantificeerd voor de onder andere volgende clusters:

- Natuur
- Cultuurhistorische en landschapswaarde
- Recreatie
- Scheepvaart
- Kosten

Voor een aantal aspecten hangt de bepaling van het effect af van het resultaat van de berekening van de hydrodynamica en de morfologie. Andere effecten kunnen ook voorafgaand aan deze berekeningen bepaald worden. De bepaling van deze laatstgenoemde effecten kan de gebruiker ook aanroepen vanuit de ontwerp-module.

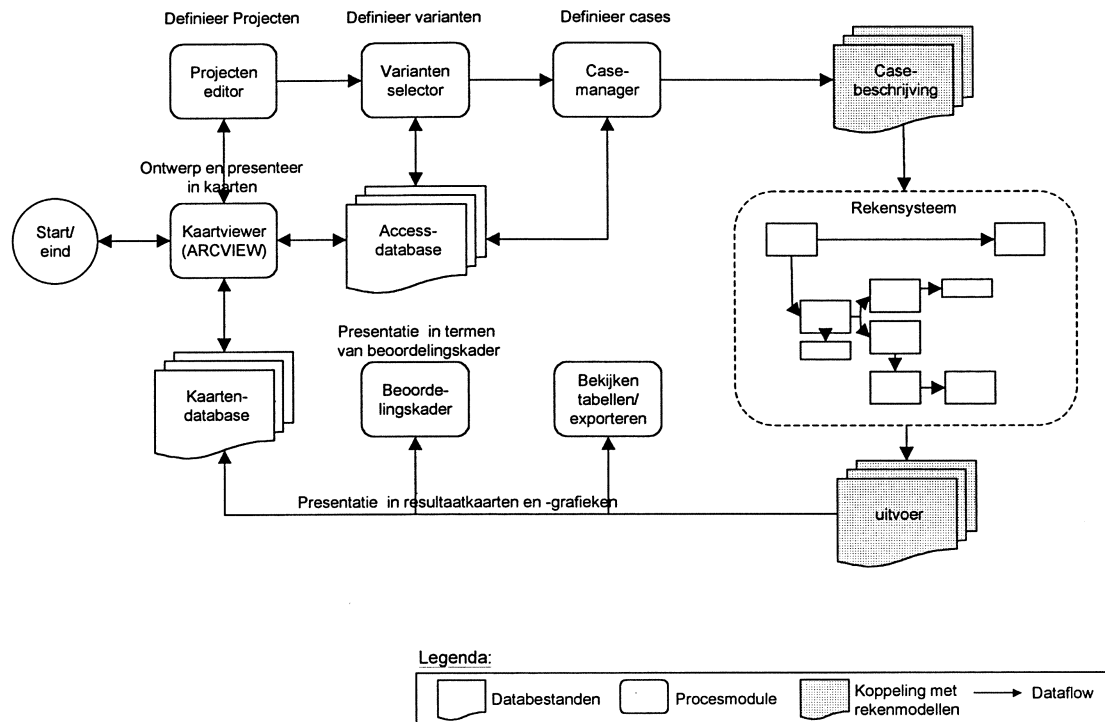
De effecten moeten worden gepresenteerd in de vorm van kengetallen in een effectentabel, grafieken en kaarten.

5.3.5 Structuurschema

Het structuurschema laat niet alle modules op detailniveau zien maar geeft deze in hoofdlijnen weer. Waar dit van toepassing is of verduidelijkend werkt, zijn namen van programma-applicaties gegeven. Belangrijke onderdelen in het informatiesysteem zijn:

- een geografisch informatiesysteem op basis van ArcView;
- BASELINE, de ArcInfo-applicatie waarmee schematisaties voor het 2D-waterbewegingsmodel WAQUA - en eventueel SOBEK - kunnen worden aangemaakt;
- een Microsoft Access database; en,
- diverse modules, waarmee informatie bewerkt en ontsloten kan worden.

De structuur van het informatiesysteem ziet er uit zoals hieronder weergegeven.



Figuur 5.4 Structuur Informatiesysteem

Het informatiesysteem bevat een aantal procesmodulen waarvan de functionaliteit in andere BOSSen zoals het LWI-DSS Rivieren en het BOS-RIJNTAKKEN is ontwikkeld. Tevens worden modulen uit de Delft-Tools familie betrokken.

De bestanden waarmee de koppeling met de rekencomponenten wordt aangegeven, zijn grijs-getint. In Figuur 5.4 zijn deze geaggregeerd tot de hoofdcomponent 'Rekensysteem'. De procesmodule 'Beoordelingskader' bevat algoritmes die worden opgesteld om de effectentabel te vullen. Deze wordt opgesteld op basis van interviews en workshops die met mensen van RWS zijn gehouden.

5.3.6 Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Rekensysteem

Vanuit het informatiesysteem worden gegevens aan het rekensysteem aangeboden om daar zodanig verwerkt te worden dat berekeningen gemaakt kunnen worden. Uit de interviews, die met medewerkers van RWS zijn gehouden, is naar voren gekomen dat er verschillende typen gebruikers zijn. Dit kan inhouden dat er verschillend niveaus van gebruik van het informatiesysteem aangebracht moeten worden. Om het aantal niveaus te beperken, zijn de verschillende gebruikers ingedeeld naar twee gebruikersgroepen, welke weergegeven zijn in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Gebruikertypen

Gebruikers	Gebruikersgroep
Projectleiders	Beslisser
Technici	Expert
Rekenaars	Expert
Beleidsvoorbereiders	Beslisser
Ecologen	Expert/Beslisser
Rivierkundigen	Expert/Beslisser
Landschapsdeskundigen	Expert/Beslisser

Door de *Beslissers* worden op hoofdlijnen voorstellen gedaan voor het uitvoeren van plannen met o.a. als gezamenlijke noemer: het waarborgen van de veiligheid. Deze voorstellen kunnen op een globaal niveau per riviertraject worden gedefinieerd. Daarbij wordt van het informatiesysteem gebruik gemaakt. De beslissers maken dus over het algemeen geen gebruik van het rekensysteem. Voor analyses en presentaties kan met het informatiesysteem gewerkt worden.

Door de *Experts* worden de voorstellen verder uitgewerkt en vertaald in één of meer cases. Van elk van de cases wordt een casebeschrijving opgesteld. De cases worden in het informatiesysteem aangemaakt en verder in het rekensysteem uitgewerkt. In onderstaande tabel is de inhoud van de uitwisseling gegeven.

Tabel 5.2 Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Rekensysteem

Bestand	Inhoud	Inhoud in detail
Casebeschrijving	beschrijving van de case	• id. van de case; • naam van de case; • naam gebruiker; • id's van projecten die case vormen; • ...
	een beschrijving van de door te voeren ingrepen en Projecten	• id. van project • id. van type maatregel; • id's van SOBEK-vakken; • id's van WAQUA-cellen; • een aantal parameters (het precieze aantal is afhankelijk van het type maatregel) • ...
	een beschrijving van de gekozen scenario's	• id. van scenario voor de rivierafvoeren; • id. van scenario voor de benedenwaterstanden; • id. van scenario voor zijdelingse toestroming •
Kaartbestanden	tabellen met eigenschappen van de kleinste geografische eenheden	• hoogte-informatie; • gewijzigde ecotopen; • gewijzigd beheer; •

5.3.7 Uitwisseling Rekensysteem $\Rightarrow$ Informatiesysteem

Vanuit het rekensysteem wordt informatie aangeboden aan het informatiesysteem. Dit betreft geaggregeerde informatie maar ook zal basisinformatie, zoals bijv. berekende waterstanden en debieten per SOBEK-vak, worden opgenomen. Hiermee zijn analyses op elk gewenst detailniveau mogelijk. In de paragrafen betreffende de componenten 'Hydrodynamica en morfologie' en 'Natuur en landschap' wordt eveneens in detail ingegaan op deze uitwisselingen met de component 'Informatiesysteem'.

5.4 Rekensysteem

5.4.1 Inleiding

Het rekensysteem van het BOS-Rijntakken omvat de modellen voor het uitvoeren van hydraulische en ecologische berekeningen. Daarnaast bevat het systeem modules voor het aansturen van de berekeningen van de overige effecten, zoals de kosten van maatregelen en de effecten op de economie.

Voor het aansturen van rekenprogramma's en het administreren van de informatie die behoort bij verschillende berekeningen wordt een zogenaamde procesmanager - zoals het Case Management Tool (CMT) - gebruikt. De procesmanager loodst de gebruiker door de verschillende stappen van een gekozen rekenprotocol en het verzorgt de opslag en uitwisseling van informatie. De rekenmodellen hebben elk hun eigen database met modelgegevens. De beschrijving van de ingrepen waarmee een gekozen inrichtingsvariant in het informatiesysteem wordt vastgelegd moet worden omgezet in specifieke invoer voor de rekenmodellen. Deze taak wordt verricht door de procesmanager en de onderliggende conversiemodules. De procesmanager zorgt dat de basisinformatie uit het informatiesysteem wordt gebruikt en verzorgt de conversie naar het door de rekenmodellen gewenste format. Daarnaast wordt ook informatie tussen de modellen uitgewisseld. Het ecologisch model gebruikt resultaten van de hydraulische berekeningen, en voor het berekenen van de effecten van maatregelen op de economie worden resultaten van hydraulische en ecologische berekeningen gebruikt. Ook deze taak wordt verzorgd door de procesmanager.

Om de uitwisseling van informatie tussen de rekenmodellen te structureren zijn rekenprotocollen opgesteld. In zo'n rekenprotocol is vastgelegd wat de volgorde van berekenen is, voor welke randvoorwaarden wordt gerekend en welke informatie aan het eind van een berekening wordt opgeslagen. Ook de uitvoering van de gekozen rekenprotocollen wordt verzorgd door de procesmanager.

De rekenmodellen produceren uitvoer in eenheden die niet zonder meer geschikt zijn voor het beoordelen van de effectiviteit van ingrepen. Daarvoor wordt nog een extra bewerking uitgevoerd met conversiemodules. Deze modules leveren de effecten van de onderzochte inrichtingsvariant in de eenheden van het beoordelingskader. De conversie modules en het case management tool verzorgen de interactie tussen het rekensysteem en het informatie systeem.

Belangrijke componenten in het rekensysteem zijn:

- de procesmanager (bv. het CMT)
- de maatregelenmodule, ofwel de module waarmee informatie uit het informatiesysteem vertaald wordt naar invoer voor SOBEK;
- een conversiemodule (lees BASELINE) waarmee, indien nodig, informatie uit het informatiesysteem vertaald wordt naar invoer voor WAQUA;
- SOBEK, het 1-dimensionaal waterbewegingsmodel;
- WAQUA, het 2-dimensionaal waterbewegingsmodel;
- de ecologische module waarmee ecotopenberekeningen worden uitgevoerd op basis van resultaten uit SOBEK en WAQUA; en,
- diverse modules waarmee informatie tussen de componenten wordt bewerkt.

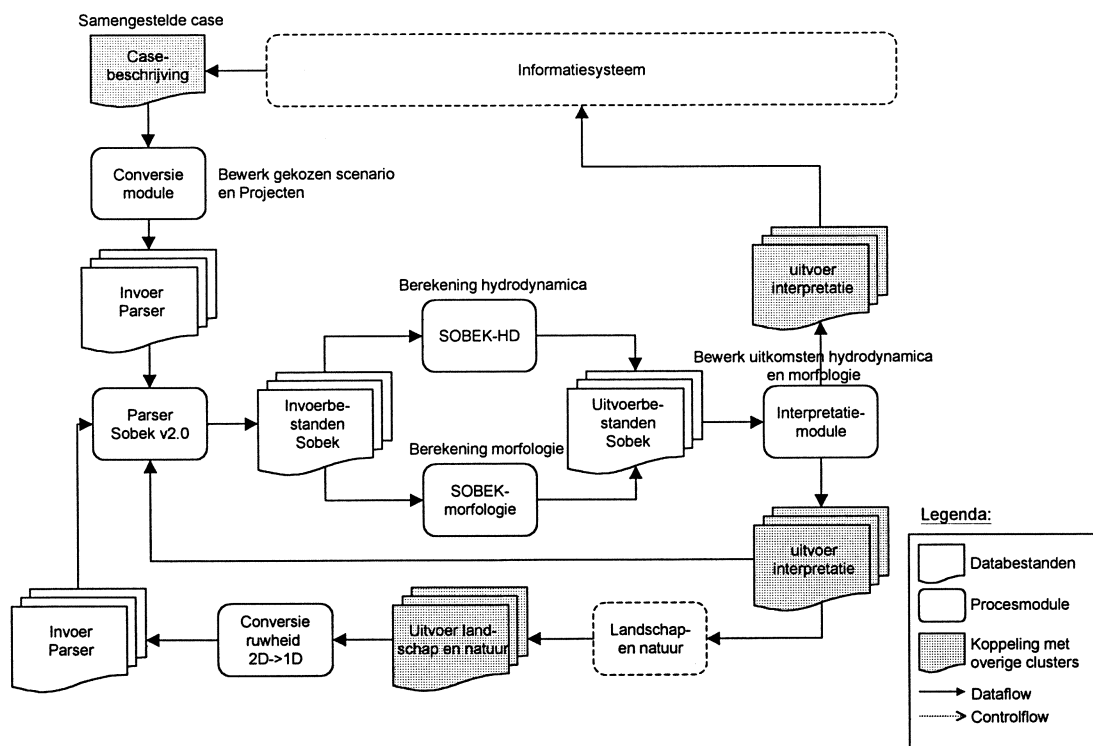
In het volgende hoofdstuk gaan we in op de functionaliteit van elk van de componenten.

5.4.2 Hydrodynamica en morfologie 1D

De deelcomponent Hydrodynamica en morfologie 1D wordt voor een groot gedeelte ingevuld met het waterbewegingsprogramma voor open waterlopen SOBEK. Dit programma is en wordt een samenwerking tussen RWS en WL ontwikkeld. Voor toepassing in het BOS-Rijntakken wordt van versie 2.xx gebruik gemaakt, welke qua structuur van invoerbestanden verschilt van versie 1.xx die in het IVR-DSS is toegepast. De module waarmee in het IVR-DSS maatregelen werden vertaald naar SOBEK invoer, SOBEKSHELL, zal herschreven moeten worden. In onderstaand structuurschema wordt deze module als een conversiemodule betiteld. Deze conversiemodule zorgt er voor dat bestanden worden aangeleverd volgens het datamodel van SOBEK 2.xx die door de parser kunnen worden ingelezen. De parser vertaalt de ASCII-invoerfile in de binaire invoerfile waarmee SOBEK rekt.

Structuurschema

De structuur van de deelcomponent Hydrodynamica en morfologie 1D ziet er uit zoals hieronder weergegeven.



Figuur 5.5 Structuur Hydrodynamica en morfologie 1D

Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Hydrodynamica en morfologie 1D

In paragraaf 5.3.6 is het bestand 'Casebeschrijving' aan de orde gekomen. Deze casebeschrijving vormt het uitwisselingsbestand tussen het informatiesysteem en het rekensysteem. Dit bestand wordt binnen deelcomponent 'Hydrodynamica en morfologie 1D' verder vertaald in concrete invoer voor SOBEK. Het bevat alle gegevens die betrekking hebben op de gekozen variant en het gekozen scenario. De gekozen variant bevat een of meerdere projecten die op hun beurt weer een of meerdere maatregelen bevatten.

Naast de casebeschrijving is informatie nodig omtrent de relatie tussen SOBEK-vakken en de 2D-polygonen kaart met hoogtegegevens. Deze informatie komt uit de kaartendatabase waarin alle gewenste kaartlagen zijn opgenomen.

Scenario's worden *op meta-niveau gedefinieerd*. De gebruiker kiest uit een lijst van voorgedefinieerde scenario's of kan scenario's zelf definiëren. De mogelijke keuzen worden vastgelegd in een uitbreidbare *stroomfile* die informatie bevat op grond waarvan:

- het informatiesysteem de alternatieven via een beschrijving aan de gebruiker kan presenteren;
- het rekensysteem de invoer die afhankelijk is van de gemaakte keuzen kan samenstellen.

Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 1D $\Rightarrow$ Informatiesysteem

Nadat de voorstellen van de beslissers door de experts uitgewerkt zijn tot één of meer cases, worden in de deelcomponent Hydrodynamica en morfologie 1D met SOBEK de gewenste berekeningen uitgevoerd. Voor elke berekening wordt door SOBEK uitvoer aangemaakt. Dit betreft 'ruwe' uitvoer zoals waterstanden en debieten op rekenpunten. Deze 'ruwe' uitvoer moet in een aantal gevallen verder bewerkt worden tot karakteristieke waarden om tot de effectbepaling te kunnen komen. Naast de 'ruwe' uitvoer, wordt ook deze bewerkte uitvoer aan het informatiesysteem aangeboden. In onderstaande tabel is de inhoud van de bestanden 'Uitvoer interpretatie' weergegeven.

Tabel 5.3 Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 1D $\Rightarrow$ Informatiesysteem

Bestand	Inhoud	Inhoud in detail*
Uitvoer interpretatie	effecten op hoogwaters	• verandering waterstanden in "karakteristieke veiligheidsbepalende situaties", direct na de ingreep; • idem, rekening houdend met verwachte ecotopenontwikkeling (p.m.) • idem, rekening houdend met morfologische ontwikkeling.
	morfologische effecten	• morfologische veranderingen in zomerbed; • morfologische veranderingen in winterbed (p.m.)
Uitvoer interpretatie (Natuur en landschap)	PM	• PM

* Alle items gepresenteerd onder 'Inhoud in detail' worden gegeven als een tabel met 2 kolommen: (1) id. van een Sobek-vak, (2) waarde van de betreffende parameter.

Een aantal toetsingscriteria zal direct op basis van de rekenresultaten kunnen worden ingevuld. Daarnaast zullen er elementen in het beoordelingskader zijn die nog verdere nabewerking vragen. Deze bewerkingen moeten een plaats krijgen in één van de modules in het informatiesysteem. Een voorbeeld hiervan is de schatting van het benodigde baggerwerk.

Tenslotte zullen er toetsingscriteria zijn die geëvalueerd kunnen worden uitsluitend op basis van in het informatiesysteem aanwezige gegevens (zonder tussenkomst van modellen). Ook deze effectbepaling moet een plaats krijgen in één van de modules in het informatiesysteem. Relevante voorbeelden kunnen zijn: de verandering van de ecotopenverdeling en de hoeveelheid, kwaliteit en kosten van af te graven materiaal.

Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 1D $\Rightarrow$ Natuur en landschap $\Rightarrow$ Hydrodynamica en morfologie 1D

In IVB-DOS bestaat de mogelijkheid om na te gaan of de geprojecteerde ecotopenverdeling ook daadwerkelijk tot ontwikkeling kan komen. De basis voor een analyse hiervan zijn de resultaten van de SOBEK-berekeningen waaruit bijvoorbeeld overstromingsfrequenties kunnen worden afgeleid. LEDESS biedt ook dergelijke mogelijkheden.

In het structuurdiagram in figuur 5.5 is de bovenbeschreven terugkoppeling gevisualiseerd. Of de terugkoppeling gerealiseerd moet worden is een onderwerp van nadere discussie.

5.4.3 Hydrodynamica 2D

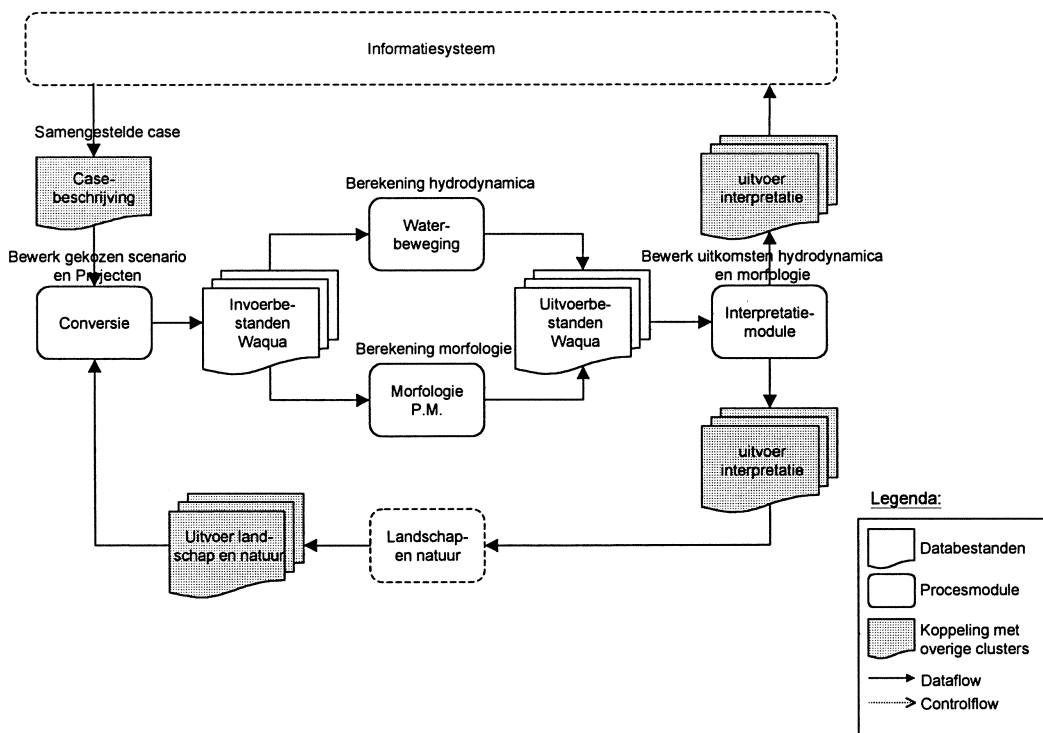
De berekeningen van de hydrodynamica en morfologie, die voor het screenen van inrichtingsplannen nodig zijn, zullen worden uitgevoerd met WAQUA. De schematisatie voor dit programma zal worden aangemaakt met BASELINE.

BASELINE is een ARC/INFO database en applicatie voor de opslag, het raadplegen, bewerken en presenteren van riviergegevens. Met BASELINE kunnen vervolgens automatisch schematisaties gegenereerd worden voor SOBEK en WAQUA. De database en de applicatie vergemakkelijken het beheer van riviergegevens aanzienlijk en waarborgen een consistente aanpak bij het aanmaken van nieuwe modelschematisaties. In het BOS Rijntakken wordt voorgesteld de inzet van BASELINE voorlopig te beperken tot het aanmaken van (nieuwe) WAQUA-schematisaties. Voor het aanmaken van SOBEK-schematisaties zijn in de bestaande BOSSen immers al efficiënte modules voorhanden en grotendeels kunnen worden hergebruikt.

Om berekeningen met de software te kunnen maken moet de werkelijkheid worden vereenvoudigd - geschematiseerd - naar een tweedimensionale roosterschematisatie. Zo wordt de geometrie in hoofdlijnen geschematiseerd door een bodemhoogtemodel en een model van de hydraulische ruwheid. Na de definitie van de geometrie moeten, afhankelijk van de vraagstelling van het onderzoek, constanten en meerdere begin- en randvoorwaarden worden opgegeven. Hiermee worden de overgangen naar de gebieden buiten het model (randvoorwaarden) en het begin van de berekening vastgelegd (beginvoorwaarden). Met deze invoer en de constanten kunnen vervolgens op iteratieve wijze onbekenden zoals bijvoorbeeld waterhoogte en stroomsnelheid in de roosterpunten worden berekend.

Structuurschema

De structuur van de deelcomponent Hydrodynamica en morfologie 2D ziet er uit zoals hieronder weergegeven.



Figuur 5.6 Structuur Hydrodynamica 2D

Uitwisseling Informatiesysteem ⇒ Hydrodynamica en morfologie 2D

In paragraaf 5.3.6 is het bestand 'Casebeschrijving' aan de orde gekomen. Deze casebeschrijving vormt het uitwisselingsbestand tussen het informatiesysteem en het rekensysteem. Dit bestand wordt, voor zover nodig, binnen deelcomponent 'Hydrodynamica en morfologie 2D' verder vertaald in concrete invoer voor WAQUA. Het bevat alle gegevens die betrekking hebben op de gekozen variant en het gekozen scenario. De gekozen variant bevat een of meerdere projecten die op hun beurt weer een of meerdere maatregelen bevatten.

Naast de casebeschrijving worden de schematisatiefiles aangeboden die met de BASELINE-applicatie zijn aangemaakt. BASELINE is een logische component van het informatiesysteem, maar is daar niet fysiek in opgenomen. Het pakket draait op een UNIX-workstation.

Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 2D ⇒ Informatiesysteem

Nadat de voorstellen van de beslissers door de experts uitgewerkt zijn tot één of meer cases, worden in de deelcomponent Hydrodynamica en morfologie 2D met WAQUA de gewenste berekeningen uitgevoerd. Voor elke berekening wordt door WAQUA uitvoer aangemaakt. Dit betreft 'ruwe' uitvoer zoals waterstanden en debieten op roosterpunten. Deze 'ruwe' uitvoer moet in een aantal gevallen verder bewerkt worden tot karakteristieke waarden om tot de effectbepaling te kunnen komen. Naast de 'ruwe' uitvoer, wordt ook deze bewerkte uitvoer aan het informatiesysteem aangeboden. In onderstaande tabel is de inhoud van de bestanden 'Uitvoer interpretatie' weergegeven.

Tabel 5.4 Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 2D ⇒ Informatiesysteem

Bestand	Inhoud	Inhoud in detail*
Uitvoer interpretatie	effecten op hoogwaters	• verandering waterstanden in "karakteristieke veiligheidsbepalende situaties", direct na de ingreep; • idem, rekening houdend met verwachte ecotopenontwikkeling (p.m.) • idem, rekening houdend met morfologische ontwikkeling (p.m.).
	morfologische effecten	• morfologische veranderingen (p.m.) •
Uitvoer interpretatie (Natuur en landschap)	PM	• PM

* Alle items gepresenteerd onder 'Inhoud in detail' worden gegeven als een tabel met 2 kolommen: (1) id. van een Waqua-cel, (2) waarde van de betreffende parameter.

Een aantal toetsingscriteria zal direct op basis van de rekenresultaten kunnen worden ingevuld. Daarnaast zullen er - net als voor de 1D-lijn - elementen in het beoordelingskader zijn die nog verdere nabewerking vragen. Bovendien zullen er toetsingscriteria zijn die geëvalueerd kunnen worden uitsluitend op basis van in het informatiesysteem aanwezige gegevens (zonder tussenkomst van modellen). Ook deze effectbepaling moet een plaats krijgen in één van de modules in het informatiesysteem.

**Uitwisseling Hydrodynamica en morfologie 2D $\Rightarrow$ Natuur en
landschap $\Rightarrow$ Hydrodynamica en morfologie 2D**

Ook voor gedetailleerde toetsing is het van belang vast te stellen of de geprojecteerde ecotopenverdeling ook daadwerkelijk tot ontwikkeling kan komen. De basis voor een analyse hiervan zijn de resultaten van de WAQUA-berekeningen waaruit bijvoorbeeld overstromingsfrequenties kunnen worden afgeleid. Met LEDESS kan vervolgens de genoemde analyse uitgevoerd worden.

6 Gebruikersomgeving

6.1 Algemeen

De belangrijkste functies van het BOS-Rijntakken zijn: het ontsluiten van informatie over het studiegebied, het definiëren van projecten en combinaties van projecten (varianten) en het bepalen en presenteren van effecten van deze varianten. Het BOS-Rijntakken bevat een gebruikersomgeving waarmee de verschillende taken gemakkelijk kunnen worden aangestuurd. De gebruikersomgeving biedt de gebruiker de mogelijkheid door het systeem te navigeren. Uit de interviews die zijn gehouden met mensen van RIZA en RWS-DON is een aantal eigenschappen naar voren gekomen die het BOS-Rijntakken zou moeten bezitten. Daarbij zijn eigenschappen die betrekking hebben op de functionaliteit van het systeem: wat kan je ermee, wat moet het kunnen, wat moet eruit komen. Er zijn ook eigenschappen die betrekking hebben op de gebruikersomgeving. In onderstaande tabel zijn de eigenschappen weergegeven en gerubriceerd.

Tabel 6.1 Lijst met eigenschappen

Eigenschap	Van invloed op...
Formalisatie bestaande procedures	Functionaliteit
Ondersteuning huidige werkzaamheden	Functionaliteit/Gebruikersomgeving
Modulair van opzet	Gebruikersomgeving
Gebruiksvriendelijk	Gebruikersomgeving
Verkenkend: 1D-instrument, Ontwerpend: 2D-instrument	Functionaliteit
Koppeling met andere systemen binnen RWS	Functionaliteit/Gebruikersomgeving
Bepaal ranges: geef nauwkeurigheden aan (band) i.p.v. één getal	Functionaliteit
Platform voor informatie-uitwisseling	Functionaliteit
Het instrumentarium moet flexibel van opzet zijn	Gebruikersomgeving
Server-client technieken	Functionaliteit
Uniforme en geaccepteerde methodiek	Functionaliteit/Gebruikersomgeving

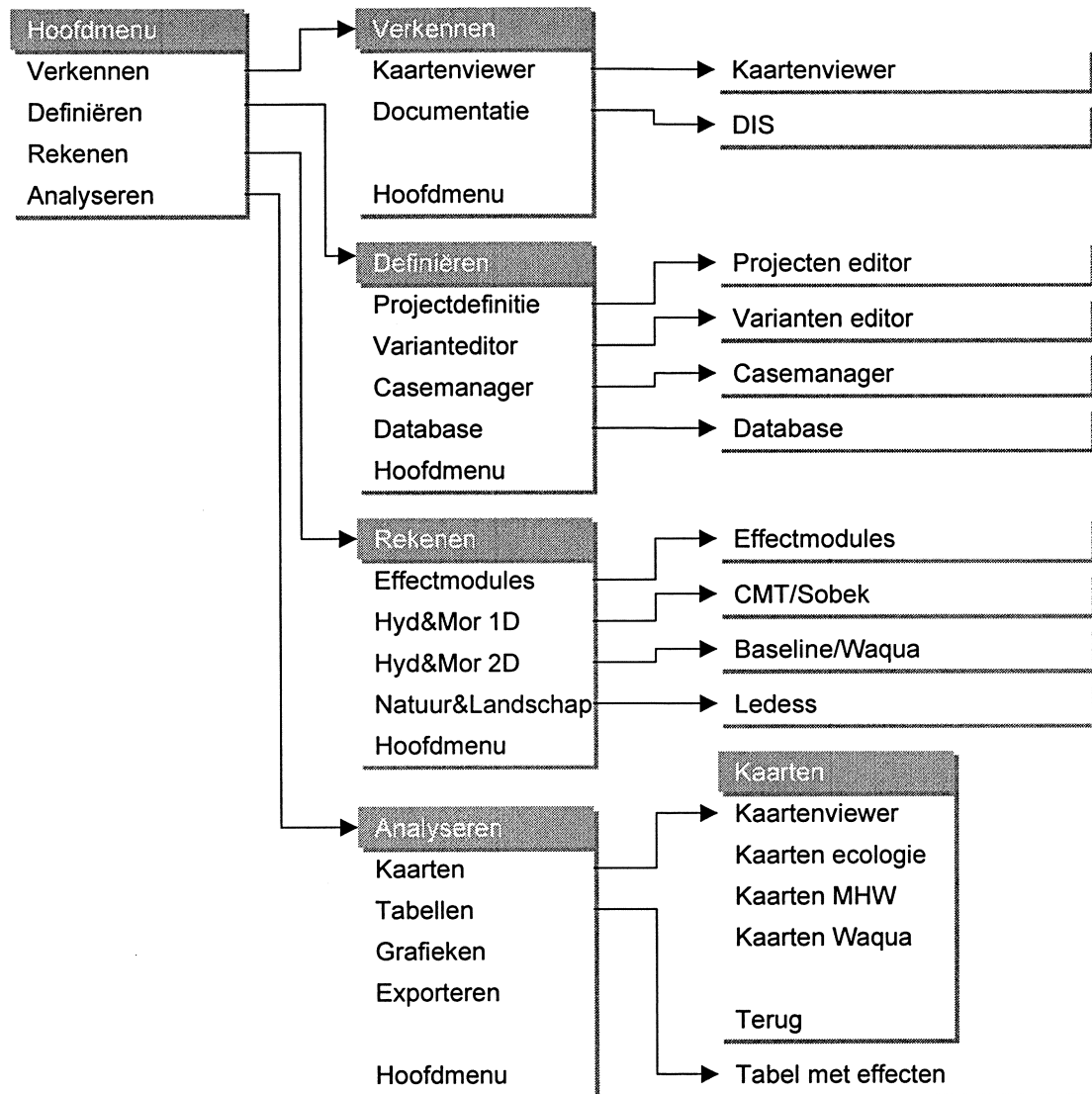
De eigenschappen zoals die in bovenstaande tabel genoemd zijn en van toepassing zijn op de gebruikersomgeving zullen zoveel mogelijk in het herontwerp van het BOS-Rijntakken worden geïmplementeerd.

6.2 Menustructuur

Het werken met het BOS-Rijntakken gebeurt aan de hand van de menu-gestuurde gebruikersomgeving. De menustructuur is zodanig ingericht dat de gebruiker snel toegang krijgt tot de verschillende functies van het systeem. Voor de uitwerking van het voorbeeld doorlopen we de belangrijkste menu's zodat de gebruiker snel een wegwijs vindt in het systeem. Daarbij gaan we er vanuit dat de (expert-)gebruiker vertrouwd is met de basisfunctionaliteit van:

- Microsoft Windows95
- Microsoft Access versie 7.0
- Microsoft Explorer versie 4.0
- ArcView versie 3.1

In onderstaande figuur is de menustructuur op hoofdlijnen weergegeven. Bij de implementatie van het BOS zal de toegang tot hieronder genoemde modules afhankelijk zijn van het type gebruiker.



Figuur 6.1 Overzicht menustructuur op hoofdlijnen van het BOS-Rijntakken

Het BOS-Rijntakken opent met het hoofdmenu, dat waarin 4 opties bevat, die toegang bieden tot de basisfunctionaliteit van het systeem:

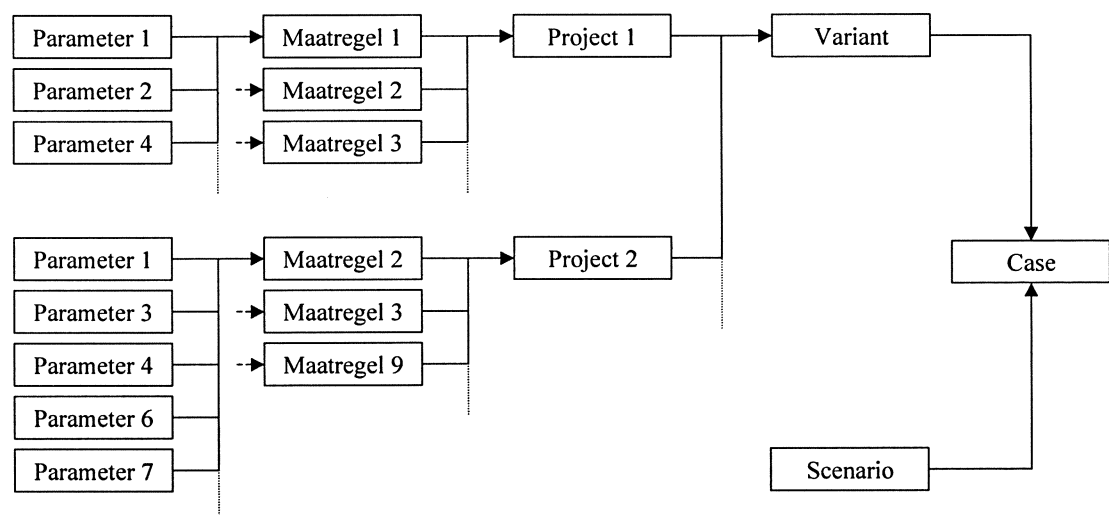
- Verkennen
- Definiëren
- Rekenen
- Analyseren

6.3 Verkennen

De optie *Verkennen* van het *Hoofdmenu* biedt de mogelijkheid informatie uit de kaartendatabase te raadplegen en opent het Verkennen-menu. Dit menu biedt 2 opties, *Kaartenviewer* en *Documentatie*, om door te gaan en 1 optie om terug te keren naar het hoofdmenu. De optie *Kaartenviewer* biedt toegang tot de kaartendatabase waarmee het mogelijk is kaartinformatie van elk relevant thema te raadplegen. De optie *Documentatie* biedt toegang tot het documentair informatie systeem (DIS).

6.4 Definiëren

De optie *Definiëren* van het *Hoofdmenu* biedt u de mogelijkheid maatregelen, projecten, varianten en cases te definiëren. Achterliggende gedachten is met de hierbij betrokken tools inrichtingsvarianten samen te stellen en een eerste screening uit te voeren m.b.t. de ruimtelijke gevolgen en de kosten. De relatie tussen maatregelen, projecten, varianten en cases is hieronder weergegeven.



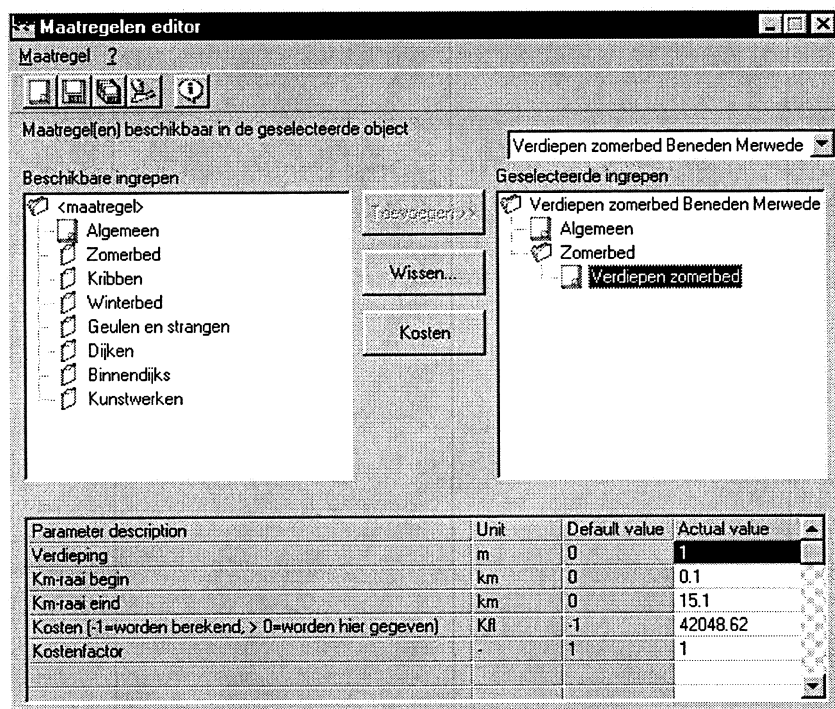
Figuur 6.2 Relatie tussen maatregelen, projecten, varianten en cases.

Zoals te zien is wordt elke project samengesteld uit een aantal maatregelen. Elk van de maatregelen wordt vormgegeven met een aantal parameters, die de gebruiker kan instellen. Het menu *Definiëren* bevat 5 opties:

- Projectdefinitie
- Varianteditor
- Casemanager
- Database
- Hoofdmenu

Projectdefinitie

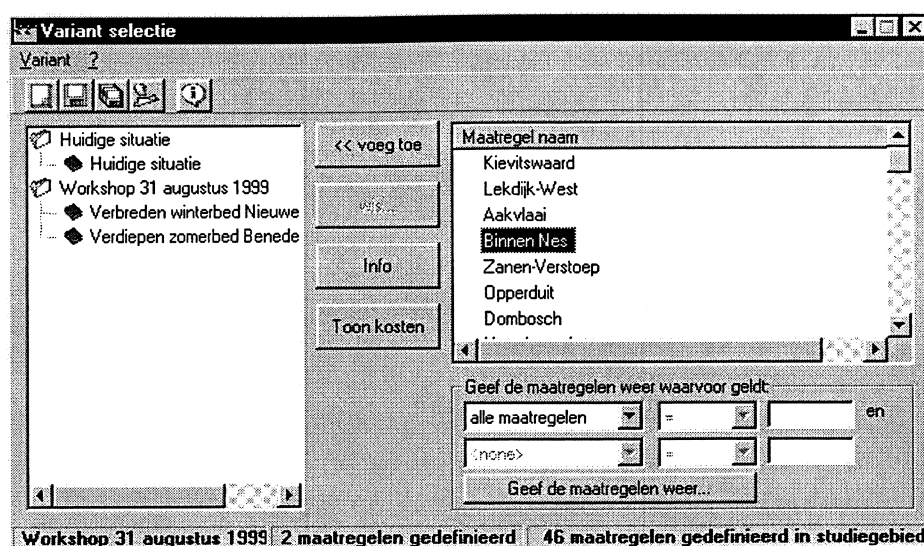
Met de optie *Projectdefinitie* kan de gebruiker projecten samenstellen. In de ArcView-omgeving kunnen projectlocaties aan de kaart toegevoegd worden, gebruikmakend van de standaard tekenfunctionaliteit van ArcView. Aan de aldus ontstane objecten (polygonen in de projecten-kaartlaag) kunnen gegevens worden toegevoegd waarmee het project beschreven wordt. Een voorbeeld van het scherm van de Projecten-editor is hieronder weergegeven.



Variant-editor

Wanneer de gebruiker een aantal projecten heeft gedefinieerd, kunnen vervolgens een of meer varianten samengesteld worden. Dit wordt gedaan met de 'Varianteditor'. Dit tool wordt geactiveerd met de optie *Varianteditor* uit het Definiëren-menu.

Dit tool geeft een overzicht van alle projecten in het projectgebied, die met de Projecten-editor zijn aangebracht en in de BOS-Rijntakken database aanwezig zijn. Met de standaard ArcView-selectie-tools kan een deel van de projecten worden geselecteerd. Hieronder is een voorbeeld van het scherm van de Variant-editor weergegeven.

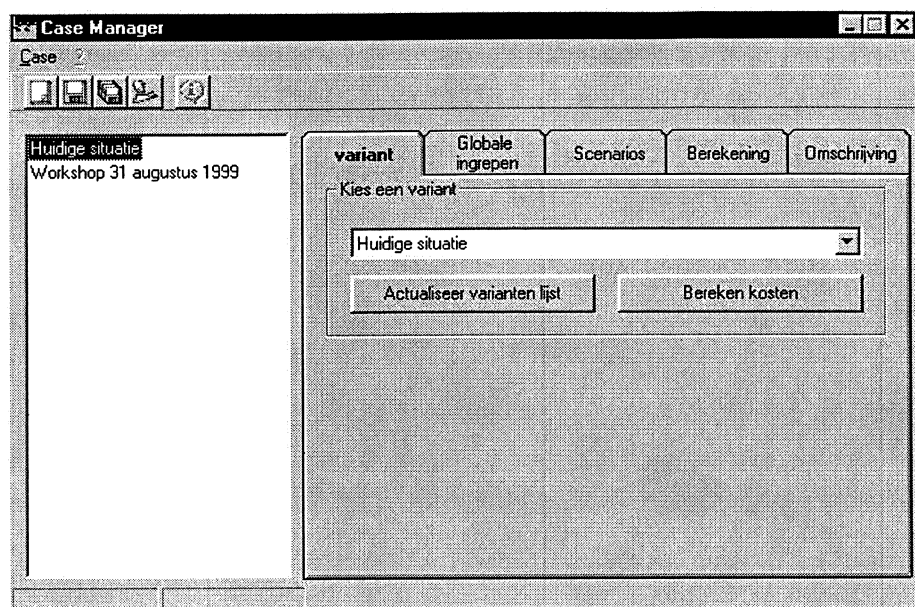


Casemanager

Wanneer één of meer varianten zijn gedefinieerd kan een case samengesteld worden. Daarvoor is het echter nodig ook scenario's te kiezen voor zeespiegelrijzing, rivierafvoeren etc. Hiervoor is de Casemanager bedoeld. Dit tool wordt geactiveerd met de optie *Casemanager* uit het Definieren-menu. Met de Casemanager wordt de koppeling met het Rekensysteem ingevuld. De functionaliteit van de Casemanager bestaat uit de volgende elementen:

- definiëren van een case (gebruiker geeft naam op);
- aanbieden van een lijst met varianten (gebruiker kiest een variant);
- aanbieden van een lijst met scenario's (gebruiker kiest een scenario);
- wegschrijven van de Case-omschrijving t.b.v. het rekensysteem (gebruiker drukt op knop); en,
- onderhouden MsAccess-database tabel met cases in de BOS-Rijntakken database.

Het beheer van de cases gebeurt in de BOS-Rijntakken database. Een voorbeeld van een scherm van de Casemanager is hieronder weergegeven.



Bovengenoemde functionaliteit zal worden aangeboden via zogeheten ‘tabbladen’ met de volgende onderwerpen:

- Variant
- Globale ingrepen
- Scenario's
- Omschrijving
- Berekening

Via het eerste tabblad, *Variant*, kan een uit een lijst een variant geselecteerd worden. Vervolgens Wanneer een variant is geselecteerd kunnen in het tabblad *Globale ingrepen* - wanneer van toepassing - keuzen gemaakt worden uit een aantal voorgedefinieerde globale ingrepen. Dit zijn ingrepen die niet met de Maatregelen-editor kunnen worden doorgegeven aan het rekensysteem. De mogelijke opties voor elk van de ingrepen worden opgegeven in tabellen van de BOS-Rijntakken database. Als voorbeeld van een dergelijke ingreep kan het INTEREG project Lexkesveer gezien worden dat via een specifieke - door de gebruiker te selecteren maar niet te veranderen - modelaanpassing geschematiseerd kan worden.

Als de selectie is gemaakt, kunnen in het tabblad *Scenario's* keuzen gemaakt worden uit een aantal scenario-rubrieken.

Vervolgens kan in tabblad *Omschrijving* nog een omschrijving van de case worden opgegeven. Daarna kan in het tabblad *Berekening* de case naar het rekensysteem geëxporteerd worden.

Database

Het Definiëren-menu bevat als vierde optie de knop Database. Daarmee heeft de gebruiker de mogelijkheid direct de BOS-Rijntakken database te openen. Dit is speciaal bedoeld voor de expert-gebruiker die de inhoud van de database wil bekijken, maar ook eventueel veranderingen wil aanbrengen.

6.5 Rekenen

De optie *Rekenen* van het hoofdmenu biedt de mogelijkheid om cases met het rekensysteem door te rekenen. Bij het activeren van deze optie wordt het Rekenen-menu geopend. Dit menu bevat een aantal opties om de verschillende rekenmodules aan te sturen. Het gaat om de volgende deelsystemen:

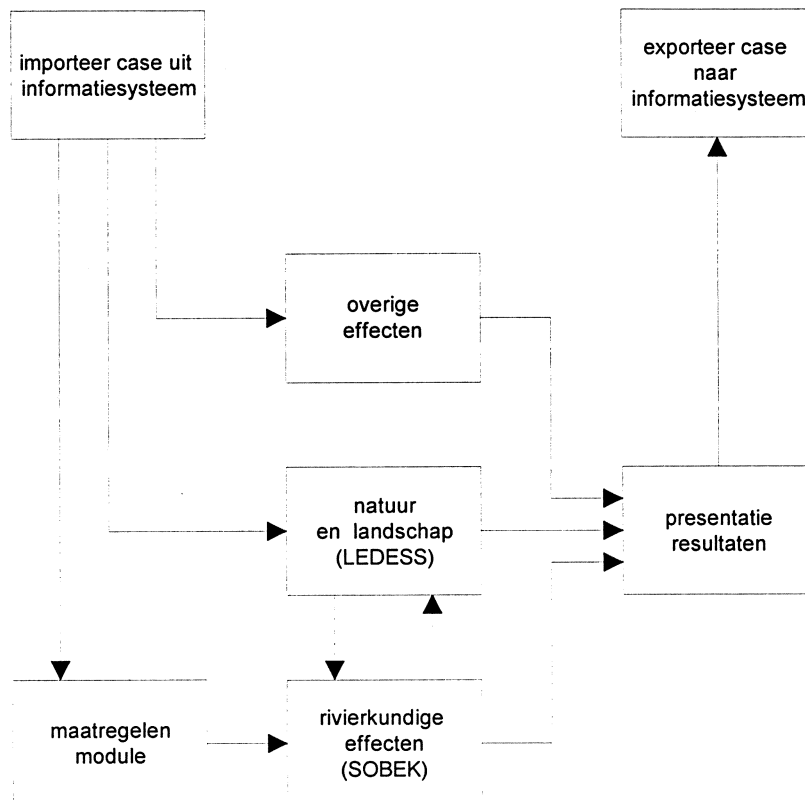
- Effectmodules
- Hydrodynamica en morfologie 1D
- Hydrodynamica en morfologie 2D
- Natuur en landschap

Effectmodules

De effectmodules draaien in het informatiesysteem onder ARCVIEW en worden in de ArcView-scripttaal Avenue ontwikkeld.

Hydrodynamica en morfologie 1D

De optie *Hydrodynamica en morfologie 1D* van het Rekenen-menu biedt toegang tot de rekenmodules van het rekensysteem voor wat betreft de hydrodynamica en morfologie 1D ofwel SOBEK. De rekensessie van SOBEK wordt gestuurd met behulp van de procesmanager (bv. CMT) waarmee het mogelijk is complexe berekeningen, waarbij verschillende modules met elkaar moeten samenwerken, te sturen en te administreren. Wanneer de optie wordt ingedrukt, wordt de procesmanager geactiveerd. Een voorbeeld van de structuur van de procesmanager is hieronder gegeven.



De procesmanager van het BOS-Rijntakken Rekensysteem kan de onderstaande taakblokken bevatten:

Importeer Case uit InfoSysteem

Hiermee kan een case die met de Casemanager uit het informatiesysteem is geëxporteerd worden opgehaald.

Overige Effecten

Bepaal effecten voor andere aspecten dan rivierkunde en ecologie

Natuur & Landschap

In deze module worden de effecten van ingrepen op landschap en natuur bepaald (met LEDESS) en de ecotopenverdeling vertaald in hydraulische ruwheid. Na de SOBEK simulaties kunnen de ecologische effecten eventueel opnieuw bepaald worden met het berekende nieuwe waterstandsregime als uitgangspunt.

Maatregelen Module

Met dit taakblok wordt de Maatregelen Module gestart die de informatie uit het bestand van de Casemanager leest, interpreteert en omzet naar invoerfiles voor SOBEK en biedt de mogelijkheid voor tussentijdse controle van invoerfile

Rivierkundige effecten (SOBEK)

Met dit taakblok worden de rivierkundige effecten (waterbeweging en evt. morfologie) berekend met SOBEK.

Presenteer effecten

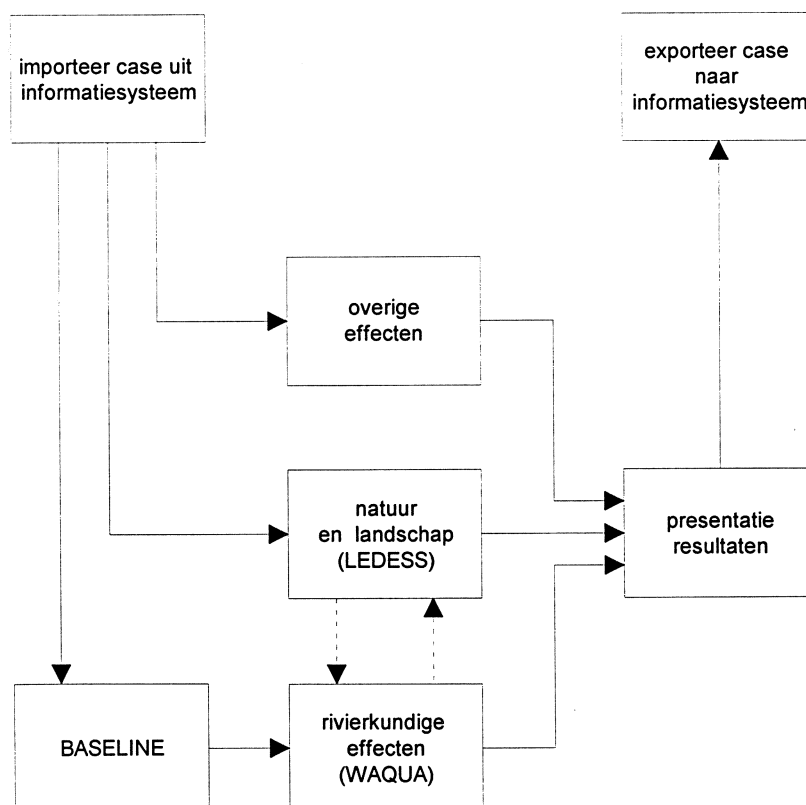
Met dit taakblok kunnen effecten uit de verschillende modules bepaald worden.

Exporteer case naar InfoSysteem

Met het taakblok *Exporteercase naar InfoSysteem* kunnen rekenresultaten weggezet worden voor gebruik in het informatiesysteem. Het zal hier veelal gaan om geaggregeerde informatie die met de interpretatiemodules van het rekensysteem is aangemaakt. Het taakblok kan in principe na iedere andere taak worden gestart, waarbij de op dat moment aanwezige resultaten worden geëxporteerd.

Hydrodynamica 2D

De optie *Hydrodynamica 2D* van het Rekenen-menu biedt toegang tot de rekenmodules van het rekensysteem voor wat betreft de hydrodynamica 2D. Hiermee wordt het modelsysteem WAQUA gestart. Een voorbeeld van de opzet van de procesmanager voor dit systeem is hieronder weergegeven.



6.6 Analyseren

De optie *Analyseren* van het hoofdmenu biedt de mogelijkheid om cases, die met het rekensysteem zijn doorgeerekend, te analyseren. Het menu *Analyseren* bevat de opties:

- Kaarten
- Tabellen
- Grafieken
- Exporteren

Kaarten

Met de optie *Kaarten* kunnen resultaatkaarten bekeken worden. Daarbij kan ook van de kaartviewer gebruik worden gemaakt.

Tabellen

Met de optie *Tabellen* kunnen tabellen met resultaten bekeken worden. Daarbij kan ook de effectentabel ingezien worden. Deze tabel is gevuld met resultaten die met de optie *Effectmodules* van het Rekenen-menu zijn aangemaakt. Een voorbeeld van de tabel is hieronder gegeven.

BOS-Rijntakken: Effecten van ingrepen				
MAIN37 c01-4 (steurg)		Toevoegen	Verwijderen	Exporteer
Aspecten Toetsingskader	Eenheid	MAIN37	MAIN38	MAIN39
☐ Landbouw				
Aangetast areaal glastuinbouw	[ha]	0.00	0.00	0.00
Aangetast areaal overig agrarisch gebruik	[ha]	4.00	165.00	4.00
Aangetast areaal overige gronden	[ha]	1.00	0.00	7.00
Kosten aantasting areaal glastuinbouw	[NLG]	0.00	0.00	0.00
Kosten aantasting areaal overig agrarisch gebruik	[NLG]	8744.00	329032.00	8056.00
Kosten aantasting areaal overige gronden	[NLG]	0.00	0.00	0.00
Totaal aantasting landbouwareaal	[ha]	5.00	165.00	11.00
Max econ waarde aangetast landbouwareaal	[NLG]	8744.00	329032.00	8056.00
☐ Recreatie				
☐ Wonen				
Aangetast areaal woongebied 'Niet stedelijk'	[ha]	10.00	182.00	0.00
Aangetast areaal woongebied 'Weinig stedelijk'	[ha]	3.00	0.00	0.00
Aangetast areaal woongebied 'Matig stedelijk'	[ha]	0.00	0.00	0.00
Aangetast areaal woongebied 'Sterk stedelijk'	[ha]	0.00	0.00	0.00
Aangetast areaal woongebied 'Zeer sterk stedelijk'	[ha]	0.00	0.00	0.00
Max econ waarde aangetast areaal woongebied 'Niet stedelijk'	[NLG]	14430000.00	272940000.00	0.00
Max econ waarde aangetast areaal woongebied 'Weinig stedelijk'	[NLG]	5715000.00	0.00	0.00
Max econ waarde aangetast areaal woongebied 'Matig stedelijk'	[NLG]	0.00	0.00	0.00
Max econ waarde aangetast areaal woongebied 'Sterk stedelijk'	[NLG]	0.00	0.00	0.00
Max econ waarde aangetast areaal woongebied 'Zeer sterk stedelijk'	[NLG]	0.00	0.00	0.00
Totaal aangetast woonareaal	[ha]	12.00	182.00	0.00
Totale kosten aangetast woonareaal	[NLG]	20145000.00	272940000.00	0.00
☐ Werken				
Aangetast areaal delfstoffenwinning	[ha]	0.00	0.00	0.00
Aangetast areaal bedrijfsterreinen	[ha]	3.00	0.00	0.00
Aangetast areaal dienstverlenende sector	[ha]	0.00	0.00	0.00

In de tabel zijn kengetallen naar onderwerp gegroepeerd. De tabel kan geëxporteerd worden naar een 'comma separated values' bestand (CSV-bestand) voor verdere bewerking.

Grafieken

De optie *Grafieken* van het Analyse-menu gebruikt worden om grafieken van diverse soorten uitvoer te tonen. In overleg met de eindgebruikers zal worden bepaald welke grafieken dit zullen zijn.

Exporteer

Met de optie *Exporteer* van het Analyse-menu kan de Exporteer-module worden gestart. Deze is bedoeld om diverse typen van resultaatbestanden naar een Excel-spreadsheet te exporteren. Vervolgens kan de fervent Excel-gebruiker om in de Excel-omgeving analyses doen en rapportages aanmaken.

Een voorbeeld van het scherm van zo'n exporteermodule is hieronder gegeven.



Het is de bedoeling dat elk type resultaat bestand in een apart sheet van het Excel workbook terecht komt.

7 Beheer BOS-Rijntakken

Aanbevolen wordt om voor het beheer van het BOS-Rijntakken een structuur op te zetten waarbinnen duidelijk aangegeven is wie de beheerder van de componenten is en waar deze componenten zijn ondergebracht. Voor het beheer van het BOS-Rijntakken kan een opdeling gemaakt worden in de volgende componenten:

- BOS-Rijntakken instrumentarium;
- geo-informatie;
- Access database van het informatiesysteem;
- invoerbestanden van het rekensysteem;
- uitvoerbestanden van het rekensysteem.

Hiernavolgend worden de componenten verder besproken, waarbij niet aangegeven wordt wie wat en waar beheert. Wel wordt aangegeven aan welke punten gedacht moet worden bij het opzetten van een beheersstructuur. Hieraan kan in een later stadium invulling worden gegeven.

7.1 BOS-Rijntakken instrumentarium

Onder het BOS-Rijntakken instrumentarium wordt verstaan:

- de verzameling van procesmodules die in de 3 hoofdcomponenten, waaruit het instrumentarium is opgebouwd, zijn ondergebracht;
- de modules die voor de integratie van de componenten nodig zijn; en
- de sturings- en koppelingsbestanden die nodig zijn voor de integratie.

Aanbevolen wordt alle databestanden die nodig zijn voor het vullen van het instrumentarium en hierbuiten vallen apart te beheren. Het is gewenst over de te volgen procedures nadere afspraken te maken.

7.2 Geo-informatie

7.2.1 Algemeen

De kaartendatabase van het informatiesysteem is een subset van de geografische databases die bij Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland en RIZA Arnhem aanwezig zijn. Bij de invulling van het informatiesysteem wordt besloten welke kaartbestanden in de kaartendatabase worden opgenomen. De aldus ontstane kaartendatabase van het BOS-Rijntakken kan worden beheerd door DON. Tijdens het werken met het BOS-Rijntakken zal kaartinformatie worden aangepast, bijv. door GIS-bewerkingen. Dit kan gebeuren op een of meer locaties, afhankelijk van het aantal plekken waarop het BOS-Rijntakken is geïnstalleerd. Er moeten afspraken worden gemaakt hoe hiermee om te gaan (is het bijvoorbeeld gewenst om uitkomsten van interessante GIS-bewerkingen in de kaartendatabase op te nemen en door wie wordt dit gedaan).

7.2.2 Geo-informatie en metadata

De geo-informatie voor studies als IVR, RvR, etc. komt uit diverse bronnen. Het is zinvol om daarin onderscheid te maken in Basis- en Projectgegevens.

Voor wat betreft de Basisgegevens bestaat er bijvoorbeeld via het Loket Geogegevens van de Meetkundige Dienst toegang tot vrijwel alle digitale topografische kaarten van de Topografische Dienst. Daarnaast kunnen de Basisgegevens landgebruikskaarten van het SC-DLO, DTB-rivieren, hoogtegegevens en (geïnterpoleerde) lodingsgegevens, etc. bevatten. Dit zijn gegevens die niet specifiek voor het BOS-Rijntakken zijn gegenereerd, maar meerdere projecten van dienst (kunnen) zijn. Deze dataset zou een 'subset' van de basisdirectory van DON kunnen zijn.

Naast de Basisgegevens omvatten de Projectgegevens alle geografische informatie die op de een of andere manier specifiek voor of door een studie worden gegenereerd. Om de datastroom niet uit de hand te laten lopen is het natuurlijk raadzaam om niet alle tussenproducten op te slaan binnen het BOS-Rijntakken. De begeleidings-, project- of werkgroepen moeten zelf steeds aangeven of de gegevens voor het verdere verloop van de studie van belang zijn.

Als een project ten einde is kan de projectdata naar tape worden weggeschreven. De meest relevante geo-informatie, nodig voor vervolgstudies en andere projecten, krijgt een plaats in de Basisdirectory van DON en blijft direct aanspreekbaar.

7.2.3 Opslag

Voor de opslag van de gegevens moet een structuur worden afgesproken die voor de gebruikers helder moet zijn. Handig is om bijvoorbeeld één machine als de 'moedermachine' te bestempelen. Vanuit die machine kan de data vervolgens op afgesproken tijdstippen worden gedistribueerd naar de verschillende gebruikers van het BOS-Rijntakken.

Opslag kan eventueel plaatsvinden in GeoKey waarbij verwijzingen naar relevante basisinformatie in het BOS worden bewaard. Een andere - waarschijnlijk te prefereren - mogelijkheid is het bewaren van relevante basis bestanden in het informatiesysteem van BOS Rijntakken.

7.3 Database in informatiesysteem

De database van het systeem bevat naast de kaartgebonden gegevens ook gegevens van berekeningen, al of niet geaggregeerd of geïnterpreteerd. Voor deze database geldt ook dat tijdens het werken met het BOS-Rijntakken gegevens zullen worden aangepast, bijv. door het uitvoeren van analyses of andere bewerkingen. Dit kan gebeuren op een of meer locaties, afhankelijk van het aantal plekken waarop het BOS-Rijntakken is geïnstalleerd. Er moeten ook hiervoor afspraken worden gemaakt hoe hiermee om te gaan.

7.4 Invoerbestanden van het rekensysteem

De invoerbestanden die nodig zijn voor het rekensysteem kunnen onderverdeeld worden in globaal twee groepen:

- de vaste bestanden ('fixed data');
- de variabele bestanden ('variable data').

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de vaste bestanden slechts eenmalig worden toegeleverd en op een vaste plaats in het systeem aangebracht worden. Dit stelt geringe eisen aan het beheer. De variabele bestanden worden veelal door het rekensysteem zelf gegenereerd. Omdat de gebruiker niet op bestandsniveau met het BOS-Rijntakken omgaat, moet het systeem zelf voor de administratie en opslag van deze gegevens zorgen. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van het Case Management Tool (CMT). Dit tool regelt het casebeheer en het bijbehorende bestandsbeheer. Dit kan gebeuren op een of meer locaties, afhankelijk van het aantal plekken waarop het BOS-Rijntakken is geïnstalleerd. Daardoor kunnen verschillende lijsten met cases ontstaan. Over de afstemming hiervan en de verantwoordelijkheden moeten nadere afspraken worden gemaakt.

7.5 Uitvoerbestanden van het rekensysteem

De uitvoerbestanden van het rekensysteem worden allen door dit systeem gegenereerd. Ook hiervoor geldt dat de gebruiker niet op bestandsniveau met het BOS-Rijntakken omgaat. Daarvoor wordt ook gebruik gemaakt van het Case Management Tool (CMT). Voor het beheer geldt hetzelfde als hiervoor bij de invoerbestanden is opgemerkt.

8 Werkplan

In dit hoofdstuk wordt een werkplan voorgesteld voor de bouw van het BOS Rijntakken. Zoals eerder gesteld is een belangrijk uitgangspunt om voort te bouwen op bestaande modules en structuren en vooral aandacht te besteden aan consolidatie. Voorgesteld wordt om daarom aan de volgende aspecten in eerste instantie aandacht te besteden:

- beheer van datastromen (protocolliseren)
- beleidslijn (1D) operationaliseren voor Rijntakken, waarbij onder andere aandacht besteed moet worden aan:
 - inbouwen SOBEK 2
 - consolideren en verbeteren van databasestructuur
- ontwerp-lijn (2D):
 - consolideren en verbeteren van database-structuur
 - koppeling DSS met BASELINE / WAQUA

In een later stadium komt de bepaling van de overige effecten aan de orde alsmede een verdere uitwerking van het informatiesysteem en de mogelijkheden voor de analyse van verschillende varianten.

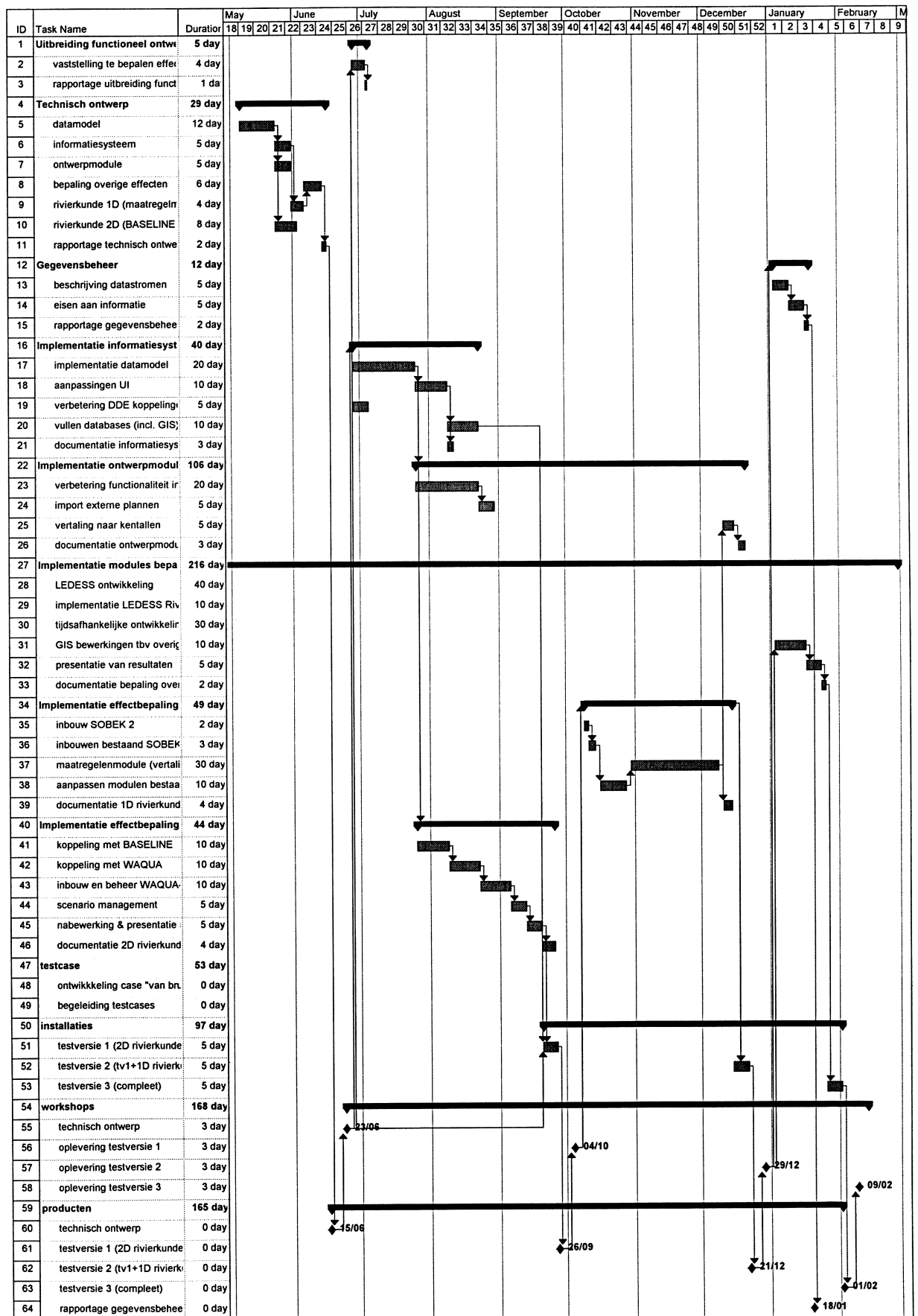
Een belangrijke doelstelling is om zo spoedig mogelijk een operationeel instrumentarium te hebben en vervolgens op basis van praktijkervaring verbeteringen door te voeren tijdens een intensief terugkoppelingstraject. Het project “Van brug tot brug” zal hierbij als test-case gebruikt worden.

Het bovengenoemde project heeft een krap tijdschema. Bij het opstellen van het werkplan is getracht de ontwikkeling van het BOS zodanig te structureren dat het project als een zinvolle test-case gehanteerd kan worden. Een belangrijke randvoorwaarde hierbij is dat een testversie van het instrument in de maanden juli t/m september ingezet kan worden bij de rivierkundige scan.

Bij het opstellen van het werkplan zijn twee scenario's ontwikkeld. Een zogenaamd “realistisch” scenario waarbij de verschillende werkzaamheden krap gepland zijn maar toch nog in zekere zin sprake is van een sequentiële ontwikkeling. Een “ingekort” werkplan waarbij de ontwikkeling van de tweedimensionale rivierkundige module naar een zo vroeg mogelijk tijdstip is geschoven om deze nog in te kunnen zetten bij de rivierkundige scan. Oplevering van een eerste testversie blijkt echter ook dan niet haalbaar voor begin augustus.

In de onderstaande schema zijn beide scenario's weergegeven. Oplevering van de testversies vindt plaats tijdens workshops waarvoor het tijdstip onderin de schema's te vinden is.

“realistisch” werkplan...



[illegible]

Ten aanzien van de hierboven gepresenteerde schema's kunnen onder andere de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- de inschatting van de te besteden tijd kan nog wijzigen (in beide richtingen...) na afronding van het technisch ontwerp;
- het tijdschema voor het technisch ontwerp is erg kort gehouden (korter dan in de offerte is aangegeven...);
- het ontwerp en de implementatie van het datamodel moeten plaatsvinden voor verder ontwikkeling kan plaatsvinden;
- de doorlooptijd van de verschillende activiteiten is gelijk gehouden aan de te verwachten te besteden tijd (zie ook tabel hieronder);
- de communicatielijnen moeten zeer kort zijn en keuzen moeten op zeer korte termijn gemaakt kunnen worden;
- de zeer krappe planning van de verschillende activiteiten is risicovol; hetzelfde geldt bij het ingekorte schema voor het starten van de implementatie voor het technisch ontwerp geheel is afgerond;
- de werkzaamheden kunnen pas van start gaan wanneer de opdrachtverlening heeft plaatsgevonden. Start- en einddatum van de activiteiten verschuiven dan overeenkomstig.

Een overzicht van de activiteiten die op dit moment voorzien zijn, zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Hieruit blijkt tevens dat de ontwikkelkosten geschat worden op fl 500,000. Hierbij is rekening gehouden met een gedeeltelijke financiering vanuit het IRMA project "DSS Large Rivers".

	tijdsbesteding (dg)	opmerking
Uitbreiding functioneel ontwerp		
vaststelling te bepalen effecten (welke en vorm)	4	
afwegingsmethoden (MCA)	1	
functionaliteit gevoeligheidsonderzoek	2	
functionaliteit vaststelling nauwkeurigheden	4	
expertsysteem	4	
rapportage uitbreiding functioneel ontwerp	2	
subtotaal	17	
Technisch ontwerp		
datamodel	12	
informatiesysteem	5	
ontwerp-module	5	
bepaling overige effecten	6	
rivierkunde 1D (maatregelmodule & SOBEK)	4	
rivierkunde 2D (BASELINE & WAQUA)	8	
rapportage technisch ontwerp	2	
subtotaal	42	
Gegevensbeheer		
beschrijving datastromen	5	
eisen aan informatie	5	
rapportage gegevensbeheer	2	
subtotaal	12	
Implementatie informatiesysteem		
implementatie datamodel	20	
aanpassingen UI	10	IRMA
verbetering DDE koppelingen UI met ARCVIEW	5	IRMA
aanpassingen DIS	5	
expertsysteem	5	
afwegingsmethoden (MCA)	1	
functionaliteit gevoeligheidsonderzoek	5	
functionaliteit vaststelling nauwkeurigheden	5	
vullen databases (incl. GIS)	10	
documentatie informatiesysteem	6	
subtotaal	72	
Implementatie ontwerp-module		
verbetering functionaliteit interactief ontwerpen (in GIS)	20	50 % IRMA
import externe plannen	5	
vertaling naar kentallen	5	
documentatie ontwerp-module	3	
subtotaal	33	
Implementatie modules bepaling overige effecten		
LEDESS ontwikkeling	40	IRMA
implementatie LEDESS Rivieren	10	IRMA
tijdafhankelijke ontwikkelingen	30	IRMA
GIS bewerkingen t.b.v. overige effecten	10	
presentatie van resultaten	5	
documentatie bepaling overige effecten	9	
subtotaal	104	

	tijdsbesteding (dg)	opmerking
Implementatie effectbepaling rivierkunde 1D		
inbouw SOBEK 2	2	
inbouwen <i>bestaand</i> SOBEK model	3	
maatregelenmodule (vertaling maatregelen naar SOBEK)	30	IRMA
aanpassen modulen bestaande BOSsen	10	
documentatie 1D rivierkunde	4	
<i>subtotaal</i>		49
Implementatie effectbepaling rivierkunde 2D		
koppeling met BASELINE	10	
koppeling met WAQUA	10	
inbouw en beheer WAQUA-modellen	10	
scenario management	5	
nabewerking & presentatie resultaten	5	
documentatie 2D rivierkunde	4	
<i>subtotaal</i>		44
test-case		
ontwikkeling case "van brug tot brug"	5	
begeleiding test-cases	9	
<i>subtotaal</i>		14
installaties		
testversie 1 (2D rivierkunde)	5	
testversie 2 (tv1+1D rivierkunde)	5	
testversie 3 (compleet)	5	
<i>subtotaal</i>		15
workshops		
technisch ontwerp	3	
oplevering testversie 1	3	
oplevering testversie 2	3	
oplevering testversie 3	3	
<i>subtotaal</i>		12
SAMENVATTING		
gehele project	414	
gefinancierd uit IRMA budget	135	
<i>netto tijdsbesteding</i>		279
tijdsbesteding management & review (~ 5 %)	14	
<i>subtotaal</i>		293
onvoorzien (~ 10 %)	29	
geschatte totale tijdsbesteding		322
(met gemiddeld tarief van fl. 1560 zijn geschatte kosten		fl 502,702)

A Begrippenlijst

Begrip	Omschrijving
ArcView	ArcView is een desktop-GIS pakket, waarmee gebruikers door middel van een gebruikersvriendelijke interface GIS-vraagstukken kunnen oplossen. Deze vraagstukken kunnen worden opgelost met behulp van een standaard PC, in plaats van een krachtig werkstation.
ArcInfo	GIS-pakket voor 'zwaar' gebruik. Draait veelal op workstations maar is ook voor PC 's beschikbaar.
Baseline	ArcInfo-applicatie waarmee vanuit kaartbestanden modelschematisaties voor Waqua en Sobek kunnen worden afgeleid.
Case	Rekengeval (case) dat met de casemanager gedefinieerd wordt, bestaand uit een selectie van varianten en scenario's.
CMT	Case Management Tool. Een tool uit de Delft-Tools familie waarmee taken in de gebruikersomgeving van een softwaresysteem gestructureerd uitgevoerd kunnen worden. Verzorgt volledig automatisch de administratie van bestanden en directories. In BOS-Rijntakken als raamwerk gebruikt voor het rekensysteem van hydrodynamica en morfologie 1D.
GIS	Geografisch Informatie Systeem: geografisch georiënteerde database waarmee ruimtelijke analyses en presentatie van gegevens mogelijk zijn.
GIS-bestand	Bestand dat in een GIS-omgeving een kaartlaag laat zien waarbij eventueel gegevens aan de ruimtelijke objecten gekoppeld kunnen zijn. Een Shape-file is daarvan een voorbeeld.
Kaart	Een combinatie van kaartlagen. Een kaart van een gebied kan bijv. de kaartlagen met bossen, met woongebieden en met wateren bevatten. De kaart is dan uit 3 lagen opgebouwd.
Kaartlaag	Weergave van een GIS-bestand in een GIS-omgeving. Een kaartlaag bevat in de regel objecten van gelijksoortige eigenschappen. Bijv. een kaartlaag met wateren, of een kaartlaag met woongebieden. De weergave bevat daarbij instellingen voor kleuren en symbolen (legenda).
LWI	Land en Water Informatie technologie programma.
Dbf-file	Bestandsformaat voor gegevens, geschikt voor gebruik in databases, met name dBase.
RES	Rivieren Ecotopen Systeem.
Hisfile	Bestandsformaat voor gegevens, geschikt voor gebruik door de Delft-Tools familie.
Shapefile	Bestandsformaat voor kaarten, geschikt voor gebruik in ArcView.
Thema / Theme	Zie kaartlaag, echter, deze benaming wordt met name gebruikt bij ArcView als GIS-omgeving.
Rekengeval	Rekengeval (case) dat met de casemanager gedefinieerd wordt, bestaand uit een selectie van varianten en scenario's.
SOBEK	1D-Hydrodynamisch modelsysteem voor gebruik op PC draaiend onder Windows 95/98 en NT. De naam is afgeleid van de Egyptische riviergod en het systeem is ontwikkeld door WL in samenwerking met RIZA (rivieren), DHV (rioleringen) en IWACO (grondwater).
WAQUA	2D-Hydrodynamisch modelsysteem. Rekent waterbeweging uit in roostercellen.

B Evaluatie Natuur en Landschap en LEDES

De ecologische evaluatie kan plaatsvinden met het model LEDESS (Landscape Ecological Decision Support System). Dit model is een beslissingsondersteunend systeem waarin een groot aantal inrichtingsmaatregelen of beleidsdoelen worden beoordeeld op hun haalbaarheid en ecologische effecten. Hiervoor wordt een samenhangend stelsel van data, kennistabellen en typologieën gebruikt.

LEDESS is ontwikkeld als ArcGrid applicatie, aanvankelijk onder het besturingssysteem VAX/VMS, aangepast voor UNIX en draait momenteel onder Windows NT. In LWI-kader (de ontwerp-lijn) is een ArcView-applicatie ontwikkeld, waarvoor de Spatial Analyst van ESRI is vereist. LEDESS is een interactieve GIS-applicatie die wordt toegepast voor een brede ecologische evaluatie in de ruimtelijke planvorming. Aan het model ligt een landschaps-ecologische benadering ten grondslag. Scenario's of inrichtingsplannen worden vertaald in maatregelen en doelen. Deze worden getoetst aan landschappelijke kwaliteiten en de kansrijkdom van ecotopen. Op weinig kansrijke ecotopen worden alternatieve maatregelen en doelen voorgesteld en desgewenst doorgevoerd. Dit kan leiden tot verandering in de abiotische situatie. Effecten worden weergegeven in de veranderde abiotische situatie (fysiotopen), begroeiingstypen, vegetatie en geschiktheid voor de fauna in ruimte en tijd.

Het LEDESS-model is operationeel op verschillende schaalniveaus. LEDESS-nationaal is een operationele en landsdekkende toepassing van het LEDESS-model. Hiervoor zijn landsdekkende databestanden en kennistabellen aanwezig, toe te passen op 1 x 1 km grids. Voor regionale toepassing zijn meer gedetailleerde databestanden en kennistabellen vereist, toegespitst op regionale typologieën. LEDESS-rivieren is een voorbeeld van een regionale toepassing die gekoppeld is aan de systematiek van IVR en RES ecotopen.

Zowel invoer, uitvoer als bewerkingen vinden plaats op basis van grids vanwege rekensnelheid en overzichtelijkheid. Uiteraard kunnen ook polygonen worden gebruikt als invoer. Het model berekent veranderingen in grids en heterogeniteit tussen grids. Verandering in heterogeniteit binnen grids wordt buiten beschouwing gelaten. Daarom wordt gewerkt met dominante kenmerken van grids. In een enkel geval worden binnen grids mozaïeken en complexen onderscheiden. Indien meer detail gewenst is kan worden overgestapt op een andere cel- of gridgrootte. Dit impliceert overigens wel dat de basisinformatie ook gedetailleerder moet worden aangeleverd.

Structuurschema

In LEDESS worden vier hoofdmodules onderscheiden: de landschap, site-, vegetatie- en habitatmodule. Deze zijn met elkaar verweven door een samenhangend stelsel van kennistabellen en typologieën. In deze paragraaf wordt de werking van de vier modules beschreven.

Landschapsmodule

Deze module kent de volgende functionaliteiten:

- bepalen van de zoekruimte voor maatregelen
- effectbepaling van inrichtingsmaatregelen en/of doelen op landschapswaarden

Met de landschapsmodule kunnen een aantal landschappelijke randvoorwaarden worden meegegeven voordat maatregelen of doelen worden gepland. Ook kunnen effecten van ingrepen op landschappelijke kwaliteit worden bepaald. De landschapsmodule kent de volgende onderdelen: Archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, landbouw, natuur, milieu en delfstoffen. Van al deze aspecten kan worden aangegeven welke kwaliteiten in het gebied voorkomen. Tevens kunnen grenswaarden worden opgegeven waarbinnen of waarboven maatregelen ongewenst zijn. De hiermee gedefinieerde zoekruimte kan worden gebruikt voor planning van maatregelen of doelen. Bij de interactieve invoer van maatregelen of doelen kan een gebruiker hier rekening mee houden. Na het doorvoeren van ingrepen kunnen effecten worden bepaald door de situatie voor en na de ingreep met elkaar te vergelijken. Dit levert per aspecten een verandering in kwaliteit op door de ingrepen.

Site module

Deze module kent de volgende functionaliteiten:

- genereren van fysiotopen op basis van abiotische data
- toetsing van maatregelen en/of doelen aan abiotische kansrijkdom
- genereren van alternatieve maatregelen waar doelen of inrichtingsmaatregelen weinig kansrijk zijn
- uitvoer van nieuwe fysiotopen en gewijzigde vegetatiestructuur
- uitvoer maatregelen en nieuwe landschapswaarden

Procedure

- Stap 1 Invoer van een basisbestanden met vegetatiestructuurtypen en fysiotopen. Desgewenst kunnen fysiotopen worden gegenereerd op grond van abiotische data. Hiervoor is een vertaalsleutel ontwikkeld. Uit deze gegevens kunnen ecotopen worden gegenereerd.
- Stap 2 Invoer van het bestand met maatregelen/doelen (scenario's of varianten) of interactieve invoer. Deze invoer wordt vertaald naar een standaardtypologie.
- Stap 3 Maatregelen/doelen worden getoetst aan de fysiotopen. De abiotische kansrijkdom geeft aan waar deze het meest kansrijk zijn. Waar conflicten optreden kan de invoer worden aangepast (ontwerp) of worden alternatieve maatregelen/doelen gegenereerd.
- Stap 4 Er wordt een nieuwe kaart gegenereerd met nieuwe fysiotopen en een nieuwe kaart met nieuwe vegetatiestructuurtypen die de situatie weergeven net na de ingreep. Deze uitvoer is de invoer voor de vegetatie en habitat module.
- Stap 5 Er wordt een kaart gegenereerd met alle veranderingen zoals (oppervlakte) getroffen maatregelen, veranderde fysiotopen, veranderde landschapswaarden en vegetatietypen. Kosten van maatregelen kunnen op deze wijze vrij grof worden berekend.

Vegetatie module

Deze module kent de volgende functionaliteiten:

- vertaalt de resultaten uit de site-module naar een eindvegetatie.
- Simuleert vegetatie-ontwikkeling in de tijd.
- Genereert vegetatietypen
- Genereert rivierweerstand
- Evaluatie

Procedure

- Stap 1 De uitvoer van de site module wordt gebruikt om door te rekenen welke eindvegetatie er ontstaat in afhankelijkheid van het natuurdoel of de inrichtingsmaatregel. Hierbij wordt verondersteld dat het beheer gericht is op dit einddoel. Voor de maatregel graven nevengeul zal het beheer dus gericht zijn op het tegengaan van verzanding.
- Stap 2 De ontwikkeling van de vegetatiestructuur van uitgangssituatie tot eindvegetatie verloopt in de meeste gevallen via enkele tussenstappen die eveneens kunnen worden beschreven. Deze successiestappen zijn gebaseerd op de geformuleerde doelen en/of maatregelen. Hieraan zijn impliciet beheerstrategieën gekoppeld. Wijziging van beheerstrategie binnen dezelfde doelen en/of maatregelen is niet mogelijk. Wel kunnen op ieder tijdstip nieuwe doelen met andere beheerstrategieën worden geformuleerd.
- Stap 3 Aan ieder ecotoop kan op een willekeurig tijdstip een vegetatietype worden toegekend.
- Stap 4 Voor toepassing in het rivierengebied kunnen rivierweerstand worden berekend (zie bijlage).

Habitat module

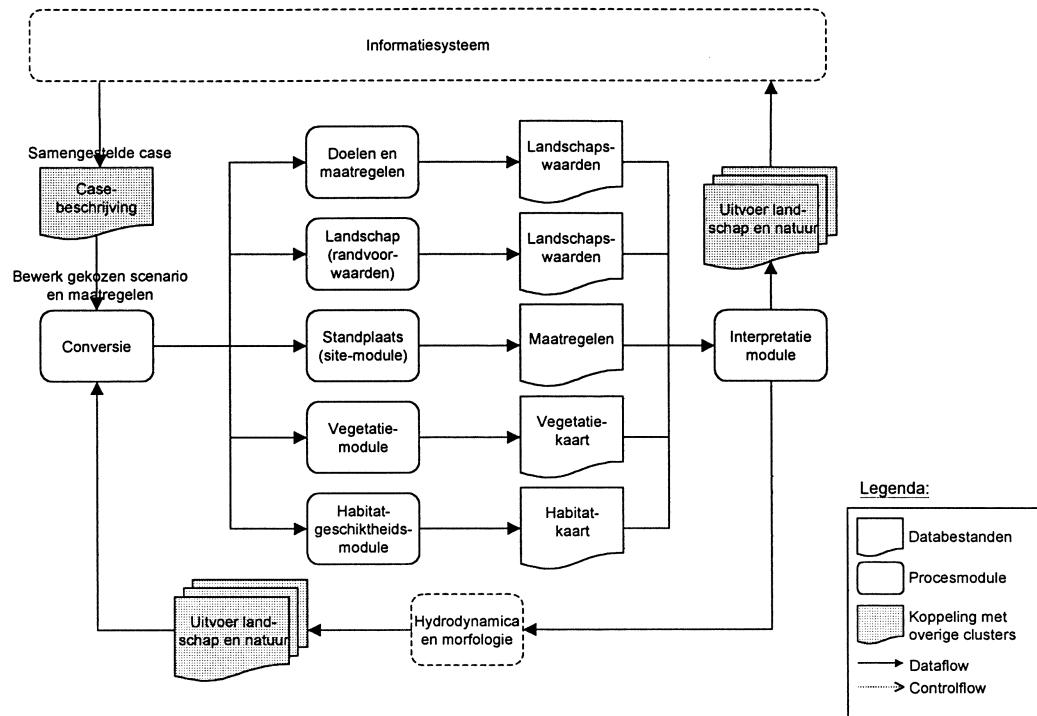
Deze module kent de volgende functionaliteiten:

- Bepaalt de oppervlakte geschikt habitat op grond van de uitvoer van de vegetatie- en sitemodule voor ca. 40 modelsoorten (gewervelde diersoorten). Deze zijn karakteristiek voor verschillende ecosystemen en strategieën. In het DSS rivieren zijn hiervan twintig opgenomen.
- Genereert oppervlakte leefgebieden en de ruimtelijke verdeling
- Bepaalt versnippering van habitat en ecologisch rendement

Procedure

- Stap 1 Bepaal geschikte ecotopen voor modelsoorten met kennistabellen in termen van geschikt, marginaal of ongeschikt, eventueel uit te drukken in dichtheden
- Stap 2 Vermeerder of verminder geschiktheid op basis van aanvullend grondgebruik, bufferzones en milieukwaliteit.
- Stap 3 Bepaal geschikte habitats en de grootte daarvan (leefgebieden) door toepassing van ruimtelijke eisen zoals actieradius en clusterparameters.
- Stap 4 Evalueer de resultaten in termen van versnippering van habitats en ecologisch rendement (wat is het netto rendement van de ingreep)

De structuur van de component Landschap en Natuur, concreet ingevuld met LEDESS, ziet er als volgt uit:



Figuur B.1 Structuur Natuur en landschap (LEDESS)

In de volgende paragrafen wordt aandacht besteed aan de uitwisseling tussen de deelcomponenten.

Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Natuur en landschap

De aansturing vanuit het informatiesysteem vindt plaats door kaartbestanden en vanuit het databestand met de casebeschrijving. Vanuit dit laatste bestand worden de verwijzingen betrokken, die betrekking kunnen hebben op de invoer van LEDESS. In onderstaande tabel wordt de uitwisseling tussen het Informatiesysteem en de deelcomponent Natuur en landschap weergegeven.

Tabel B.1 Uitwisseling Informatiesysteem $\Rightarrow$ Natuur en landschap

Bestand	Inhoud	Inhoud in detail
Kaartlagen	polygonen	• hoogtekaart met polygonen per 0.10 m hoogteverschil (RES-criteria) • bathymetrie • bodemtextuur • huidige ecotopen verdeling • beheer • cultuur-historische waarden • archeologische waarden • aardkundige waarden

Uitwisseling Natuur en landschap $\Rightarrow$ Informatiesysteem

Door de deelcomponent 'Natuur en landschap' worden verschillende bestanden voor nadere analyse aan het informatiesysteem aangeboden. Binnen de deelcomponent wordt deze informatie echter eerst geaggregeerd, waarna de geaggregeerde informatie daadwerkelijk naar het informatiesysteem wordt gestuurd. Daar vindt o.a. verdere waardering plaats van de gegenereerde uitkomsten. De uitvoerbestanden van de aggregatie- en landschapsmodulen worden hieronder weergegeven.

Tabel B.2 Uitwisseling Natuur en landschap $\Rightarrow$ Informatiesysteem

Bestand	Inhoud	Inhoud in detail
Uitvoerbestanden aggregatie	kentallen	• nader in te vullen
Uitvoerbestanden landschap	een (oppervlakte gewogen) berekening van de verandering per landschapselement	• nader in te vullen