

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat, RIZA

Spankrachtstudie deelrapport 9 Blokkendoos Spankrachtstudie

Verslag

april 2002

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat, RIZA

Spankrachtstudie deelrapport 9 Blokkendoos Spankrachtstudie

Gelieve als volgt naar het voorliggende rapport te verwijzen:
WL en RIZA (2002). Spankrachtstudie, deelrapport 9. Blokkendoos
Spankrachtstudie. Project Q2975. Delft, april 2002.

Verslag

april 2002

Voorwoord

Het voorliggende rapport maakt onderdeel uit van de rapportage over het rivierkundig onderzoek dat is uitgevoerd in het kader van de Spankrachtstudie. Deze studie bestudeert de mogelijke stijging van de hoogwaterstanden langs de Rijntakken en in het Noordelijk Deltabekken op de lange termijn (globaal het jaar 2100), en beschouwt de mogelijkheden om dijkverhogingen zo veel als mogelijk te vermijden door de inzet van rivierverruimende maatregelen. De gebruikte randvoorwaarden zijn: een Rijnafvoer van 18.000 m³/s, een Maasafvoer van 4.600 m³/s, een zeespiegelstijging van 0,6 m en de handhaving van de huidige veiligheidsniveau's tegen overstromingen.

De rapportage is opgesteld door WL en HKV Lijn in water. Op bepaalde punten zijn omwille van de volledigheid tekstbijdragen van de zijde van RIZA opgenomen. De gerapporteerde werkzaamheden zijn vastgelegd in de overeenkomsten RI-3431, RI-3467 en RI-3423

De rapportage bestaat uit elf delen, te weten:

- Rapport 1: Kader hydraulische analyse bovenrivierengebied
- Rapport 2: Kader hydraulische analyse benedenrivierengebied
- Rapport 3: Hydraulische effecten van maatregelen bovenrivierengebied
- Rapport 4: Hydraulische effecten van maatregelen benedenrivierengebied
- Rapport 5: Kosten en overige effecten van maatregelen in boven- en benedenrivierengebied
- Rapport 6: Nadere analyses en verdiepingsslagen in het benedenrivierengebied
- Rapport 7: Overige onderwerpen bovenrivierengebied
- Rapport 8: Overige onderwerpen benedenrivierengebied
- Rapport 9: Blokkendoos Spankrachtstudie
- Rapport 10: Rekeninstrumenten voor het benedenrivierengebied
- Rapport 11: Groene rivieren: mogelijkheden voor toepassing, een handreiking

Het voorliggende rapport is deelrapport 9, waarin de zogenaamde Blokkendoos Spankrachtstudie wordt besproken.

Naast deze rapporten is een CD verschenen met daarop de Blokkendoos.

De Blokkendoos bevat voor maatregelen in het boven- en benedenrivierengebied per maatregel een groot aantal kenmerken (hydraulisch effect bij uitvoering, kosten, oppervlakken, etc.) en een aantal foto's van de betreffende locatie. Met de Blokkendoos kan de gebruiker zelf een pakket maatregelen samenstellen om te voldoen aan een gekozen hydraulische taakstelling per Rijntak (en daarmee doet de gebruiker impliciet een keuze over de afvoerverdeling op de Pannerdensch Kop en de IJsselkop).

Inhoud

1	Inleiding	1-1
2	Beknopte bespreking Blokkendoos	2-1
2.1	Inleiding	2-1
2.2	Globale beschrijving van de Blokkendoos	2-1
2.3	Gegevensverwerking	2-8
2.4	Taakstellingen	2-9
2.5	Rivierkundige effecten.....	2-12
2.6	Overige effecten maatregelen / inrichtingsalternatieven	2-16
2.7	Hulp bij gebruik van de Blokkendoos	2-17
3	Maatregelen die elkaar onderling uitsluiten	3-1
4	Het optellen van waterstandseffecten	4-1
4.1	Inleiding	4-1
4.2	Resultaten voor combinaties van twee maatregelen	4-2
4.3	Resultaten combinatie van meer dan twee maatregelen, een optie	4-3
4.4	Conclusies.....	4-4
5	Waterstandseffect als functie van de beschouwde afvoer.....	5-1
6	Opties Spankrachtstudie met WAQUA	6-1
6.1	Inleiding en doel	6-1
6.2	Methode samenstellen Spankrachtopties	6-2
6.3	Effecten Benedenrivierengebied.....	6-4
6.4	Resultaten per optie per tak	6-7
6.4.1	Algemeen	6-7
6.4.2	Spankrachtoptie Kosteneffectief 1	6-8
6.4.3	Spankrachtoptie Kosteneffectief 2	6-11

6.4.4	Spankrachtoptie Ruimtelijke Kwaliteit	6-14
6.4.5	Spankrachtoptie Waterbeheer 21e eeuw	6-16
6.5	Een model dat zelf de afvoerverdeling berekent	6-18
6.5.1	Methode	6-18
6.5.2	Resultaten	6-20
6.6	Conclusies	6-26
7	Definitiestudie Populaire Versie Blokkendoos	7-1
7.1	Samenvatting	7-1
7.2	Inleiding	7-1
7.3	Huidige situatie	7-2
7.4	Gewenste situatie	7-5
7.4.1	Conclusies uit de vragenlijsten en interviews	7-5
7.4.2	Conclusies uit literatuuronderzoek	7-9
7.4.3	Richting van de ontwikkeling	7-10
7.5	Mogelijke realisatie	7-10
7.6	Systeembeschrijving, -eisen en -ontwikkelingsplan	7-11
7.6.1	Systeembeschrijving	7-11
7.6.2	Systeemeisen	7-11
7.6.3	Globaal systeemontwikkelingsplan	7-11
7.7	Organisatorische consequenties	7-14
7.8	Aanbevelingen en conclusies	7-14
7.9	Bijlagen bij dit hoofdstuk	7-15
8	Foto's BOR-gebied in Blokkendoos	8-1

I Inleiding

Doel van dit deelrapport

Het voorliggende deelrapport beschrijft de Blokkendoos Spankrachtstudie, een op CD-beschikbaar instrument waarmee de gebruiker:

- het waterstandsverlagend effect van afzonderlijke maatregelen kan zien voor het gebied 'van Lobith naar zee';
- informatie kan krijgen over de overige effecten van deze maatregelen;
- een extra afvoer via een Rijntak kan kiezen ten opzichte van de huidige maatgevende afvoer via die tak, en kan zien tot welke opzet van de waterstand dat leidt (de zogenaamde hydraulische taakstelling); en
- combinaties van maatregelen kan samenstellen (inrichtingsalternatieven) om een keuze te kunnen onderbouwen over hoe 18.000 m³/s al dan niet zonder verhoging van de bestaande dijken veilig door de Rijntakken van Lobith naar zee kan worden verwerkt.

De Blokkendoos kan worden opgevat als enerzijds een instrument waarin de resultaten van het onderzoek Spankrachtstudie zijn samengebracht, en anderzijds als een instrument waarmee de gebruiker zelfstandig het effect van gekozen combinaties van maatregelen kan bestuderen.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van de Blokkendoos, de mogelijkheden die het instrument biedt en handreikingen voor het gebruik ervan.

Hoofdstuk 3 geeft aan welke maatregelen vanwege het ruimtebeslag van de alternatieve maatregelen elkaar onderling uitsluiten.

Hoofdstukken 4 en 5 gaan in op twee belangrijke aannamen die ten grondslag liggen aan de Blokkendoos, te weten de aanname dat de waterstandseffecten van afzonderlijke maatregelen bij elkaar mogen worden opgeteld (hoofdstuk 4) en de aanname dat het waterstandseffect van een maatregel niet of slechts in geringe mate afhangt van de beschouwde takafvoer.

Hoofdstuk 6 richt zich in meer detail op deze aannames, en wel met het bestuderen van de opties die in het kader van de Spankrachtstudie zijn ontwikkeld (opties zijn gedefinieerd als pakketten van maatregelen die elk invulling geven aan een gekozen strategie om de hydraulische taakstelling te bereiken. De waterstandseffecten die de Blokkendoos aangeeft voor deze opties worden vergeleken met WAQUA-berekeningen voor het pakket maatregelen dat in een optie is opgenomen.

Gaande het project zijn de mogelijkheden onderzocht om een zogenaamde populaire versie van de Blokkendoos te ontwikkelen. Deze versie zou een breed publiek in de gelegenheid

moten stellen om kennis te nemen van de mogelijkheden om voldoende ruimte voor de rivier te vinden. Hoofdstuk 7 geeft het resultaat van de uitgevoerde definitiestudie.

Tenslotte geeft Hoofdstuk 8 een overzicht van de in de Blokkendoos opgenomen foto's en illustraties van maatregelen in het bovenrivierengebied (BOR-gebied).

Medewerkers

De bespreking van de Blokkendoos is van de hand van dhr. A. Hendriks, ir C. Stolker, ing J.I. Crebas en ir S.A.H. van Schijndel.

Het overzicht van elkaar onderling uitsluitende maatregelen is van de hand van ing J.I. Crebas.

De analyse naar het optellen van waterstandseffecten en de afvoerafhankelijkheid van waterstandseffecten is uitgevoerd door ir C. Stolker en dr ir F.X. Suryadi.

De opties Spankrachtstudie zijn met WAQUA-gemodelleerd door ir C. Stolker, ing J.I. Crebas en ir S.A.H. van Schijndel en dr ir F.X. Suryadi.

De definitiestudie voor een populaire versie van de Blokkendoos is uitgevoerd door A. Hendriks.

Van de zijde van de opdrachtgever zijn de werkzaamheden begeleid door ir W. Silva (RIZA). De projectleiding aan de zijde van WL is verzorgd door ir J.P.M. Dijkman.

2 Beknopte bespreking Blokkendoos

2.1 Inleiding

In het kader van de Spankrachtstudie is er naast het uitvoeren van feitelijke hydraulische berekeningen een presentatietool voor de PC ontwikkeld. De naam van deze tool is 'de Blokkendoos'. De Blokkendoos biedt mogelijkheden om:

- het waterstandsverlagend effect van afzonderlijke maatregelen te tonen voor het gebied 'van Lobith naar zee';
- de overige effecten van deze maatregelen te tonen;
- een extra afvoer via een Rijntak te kiezen ten opzichte van de huidige maatgevende afvoer via die tak, en te zien tot welke opzet van de waterstand dat leidt (de zogenaamde hydraulische taakstelling); en
- combinaties van maatregelen samen te stellen (inrichtingsalternatieven) om een keuze te kunnen onderbouwen over hoe 18.000 m³/s al dan niet zonder verhoging van de bestaande dijken veilig door de Rijntakken van Lobith naar zee kan worden verwerkt.

De Blokkendoos is in de praktijk getest door medewerkers van RIZA, die op hun beurt nuttige op- en aanmerkingen hebben geleverd aan de ontwikkelaars. Op basis van deze informatie is de Blokkendoos verbeterd en verder ontwikkeld.

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de Blokkendoos en relevante achtergrondinformatie.

Het doel van de Blokkendoos is om gebruikers (beleidsmakers) de gelegenheid te geven om op een eenvoudige wijze rivierverruimende maatregelen samen te stellen en mede op basis hiervan te kunnen beslissen hoe 18.000 m³/s veilig van Lobith naar zee af te voeren.

De volgende aannames liggen aan de Blokkendoos ten grondslag:

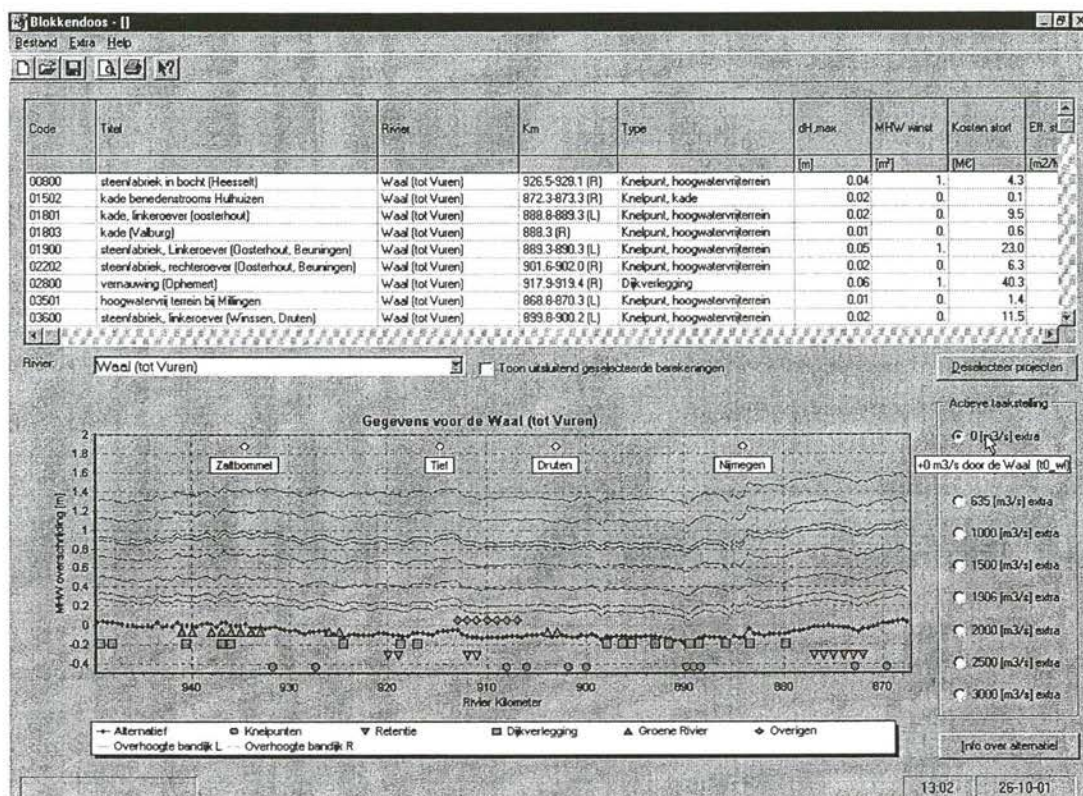
1. de verschillen in waterstandseffecten van individuele maatregelen zijn onafhankelijk van de (gekozen) afvoer via een tak; en
2. de hydraulische effecten van maatregelen mogen bij combinaties van maatregelen bij elkaar worden opgeteld.

2.2 Globale beschrijving van de Blokkendoos

Na het opstarten van de Blokkendoos verschijnt op de PC een initialisatiescherm als gepresenteerd in Figuur 2-1. Dit scherm bestaat uit de volgende componenten:

1. bovenin een spreadsheet met alle beschikbare maatregelen voor de geselecteerde tak;
2. onderaan een grafiek met:
 - de diverse taakstellingslijnen;
 - de actieve taakstellingslijn die blauw opkleurt;

- onderin de grafiek symbolen die (ook) de maatregelen uit de spreadsheet vertegenwoordigen en met de muis aangeklikt kunnen worden;
 - bovenin de grafiek locaties en namen van bekende steden langs de riviertak, getoond door middel van een gele aanduiding;
3. aan de rechterzijde van het scherm een keuzevenster voor de 'actieve'-taakstelling (of berekende taakstelling);
 4. helemaal bovenin het scherm een menubalk met extra opties, zoals het activeren van de Boertienruimte of het activeren van dijkverhoogtes; en
 5. rechtsonder op het scherm een knop voor informatie over het samengestelde alternatief (de overige effecten).



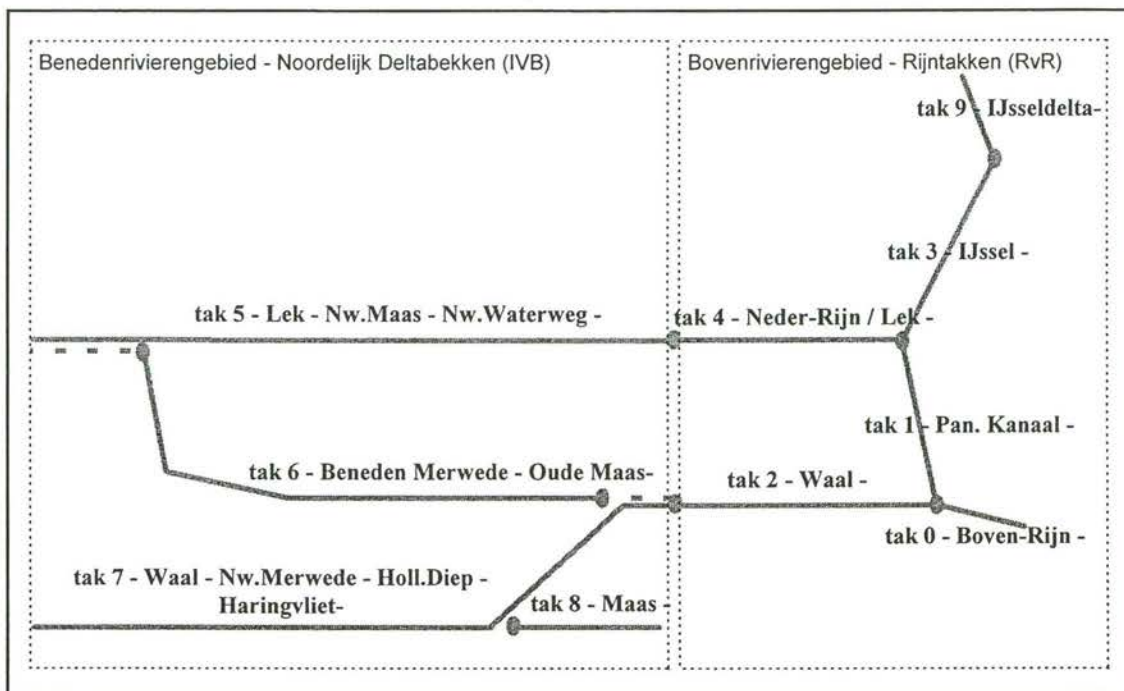
Figuur 2-1 De Blokkendoos: beeldscherm voor de Waal

Het scherm zoals Figuur 2-1 dit toont is beschikbaar voor de 10 riviertakken uit Tabel 2-1.

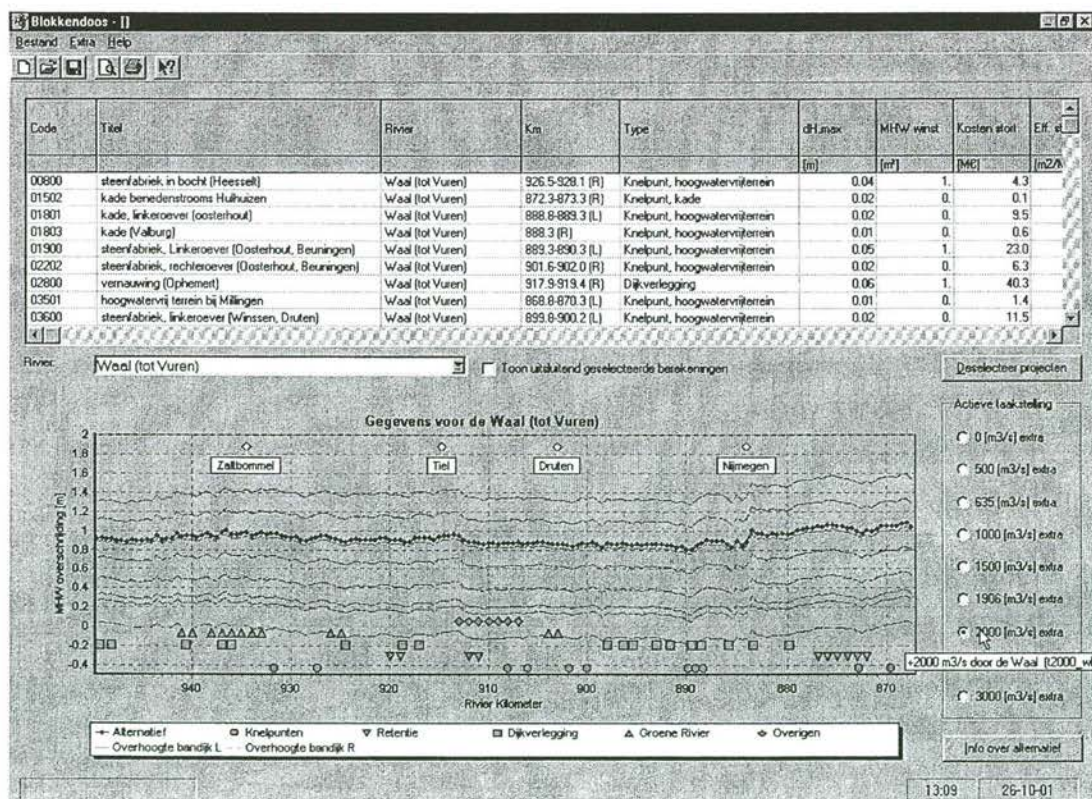
Tabel 2-1 Beschikbare riviertakken voor de Blokkendoos

code	naam tak	begin tak (kmr)	eind tak (kmr)
0	Boven-Rijn	853.50	867.10
1	Pannerdensch Kanaal	867.10	878.60
2	Waal (tot Vuren)	867.10	949.60
3	IJssel (tot Hattem)	878.60	974.10
4	Neder-Rijn (tot Hagestein)	878.60	946.90
5	Lek - Nw.Maas - Nw.Waterweg	946.90	1035.30
6	Beneden Merwede - Oude Maas	961.00	1006.50
7	Waal - Nw.Merwede - Holl.Diep - Haringvliet	949.60	1031.00
8	Maas	208.00	262.50
9	IJsseldelta	974.10	1002.00

Figuur 2-2 toont daarnaast een schematisch overzicht van alle beschikbare takken uit Tabel 2-1 en hun onderlinge relatie.



Figuur 2-2 Schematisch overzicht van de diverse riviertakken in de Blokkendoos

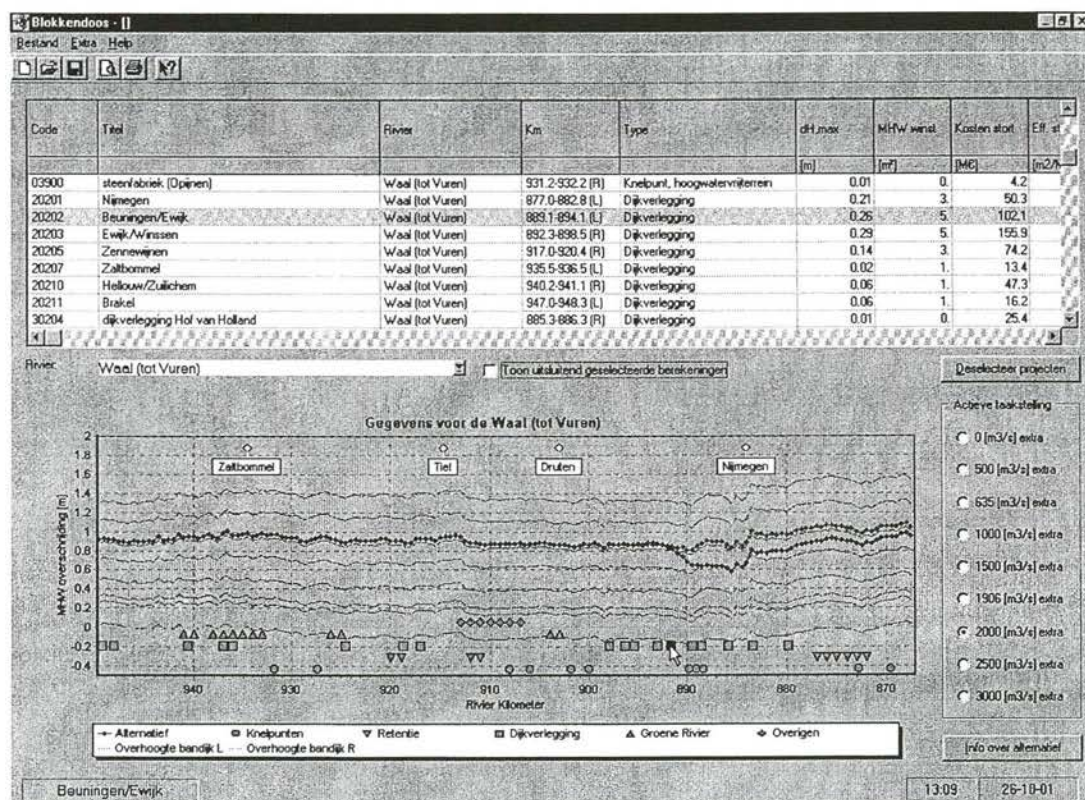


Figuur 2-3 Keuze van de actieve taakstelling

Door het aanklikken van een taakstelling wordt deze actief voor de actuele tak. Zie hiervoor Figuur 2-3). Vanzelfsprekend beïnvloedt deze taakstelling de waterstanden niet alleen in de actuele tak maar ook in benedenstreams en bovenstreams gelegen takken. Voor slechts drie takken behoeft een actieve taakstelling te worden gekozen, namelijk de Waal, de IJssel, en de Neder-Rijn. De taakstelling voor de overige takken is hiermee bepaald.

Indien vervolgens een rivierverruimende maatregel wordt ingezet (aanklikken maatregel in de spreadsheet boven in het scherm of als symbool in de grafiek) dan zakt lokaal de blauwe lijn (de zgn. MHW-verschillijn) naar onderen al naar gelang de grootte van het waterstandseffect. Figuur 2-4 toont dit. De 'actieve'-taakstelling blijft als een rode lijn zichtbaar op het scherm. De taakstelling is gedefinieerd als het waterstandseffect bij een grotere afvoer op een tak, zonder de uitvoering van rivierverruimende maatregelen. De blauwe lijn vertegenwoordigt het gerealiseerd waterstandsverschil ten opzichte van het Randvoorwaardenboek 1996 (HR1996) bij 15.000 m³/s voor wat betreft de takken van het bovenriviereengebied en voor het benedenriviereengebied ten opzichte van de 15.000 m³/s MHW-waterstand zonder zeespiegelrijzing. Figuur 2-4 toont dat deze lijn lager is komen te liggen door inzet van de maatregel. Het symbool van de betreffende maatregel is rood opgelicht.

Met de Blokkendoos kan op deze manier werkende een set van maatregelen worden samengesteld en wel zó dat het MHW-verschil, ten opzichte van de 15.000 m³/s waterstand uit HR1996, tot nul wordt gereduceerd.



Figuur 2-4 Aanklikken maatregel en visualisatie van het effect

Blokkendoos - [1]

Bestand Extra Help

Code Titel Rivier Km Type dh_{max} [m] MHW winst [m] Kosten start [M€] Eff. at [m²/h]

90001k_na	retentie Rijnstrangen natuur	Boven Rijn	860.0 (R)	Retentie	0.26	22	895.0
AM1BR	verlaging uiterwaard tot 60% v/d	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM1	0.02	0	126.4
AM1incBR	verlaging uiterwaard tot 60% v/d	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM1	0.02	0	114.4
AM2BR	verlaging uiterwaard tot standaard natte natuur, BR	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM2	0.03	0	164.8
AM2incBR	verlaging uiterwaard tot standaard natte natuur m.u.v.	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM2	0.03	0	143.0
AM3BR	verlaging uiterwaard tussen niveau van AM1 en AM2	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM3	0.03	0	146.7
AM3incBR	verlaging uiterwaard tussen niveau van AM1 en AM2	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	AM3	0.03	0	125.3
kadBR	integrale kadeverwijdering, BR	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	Knepunt, kade	0.20	2	12.5
kadincBR	integrale kadeverwijdering m.u.v. LNC uiterwaarden	Boven Rijn	853.0-867.1 (B)	Knepunt, kade	0.20	2	12.5

Rivier: **Boven Rijn** ☒ Toon uitstaand geslochteerde berekeningen

Gegevens voor de Boven Rijn

Y-axis: MHW overschrijding [m] (range: -0.4 to 1.4)
X-axis: River Kilometer (range: 867 to 854)

Legend:

- Alternatief
- Knepuntpunten
- Retentie
- Dijkverlegging
- Groene Rivier
- Overigen
- Overhoogte bandijk L
- Overhoogte bandijk R

2000 [m³/s] extra

Info over alternatief

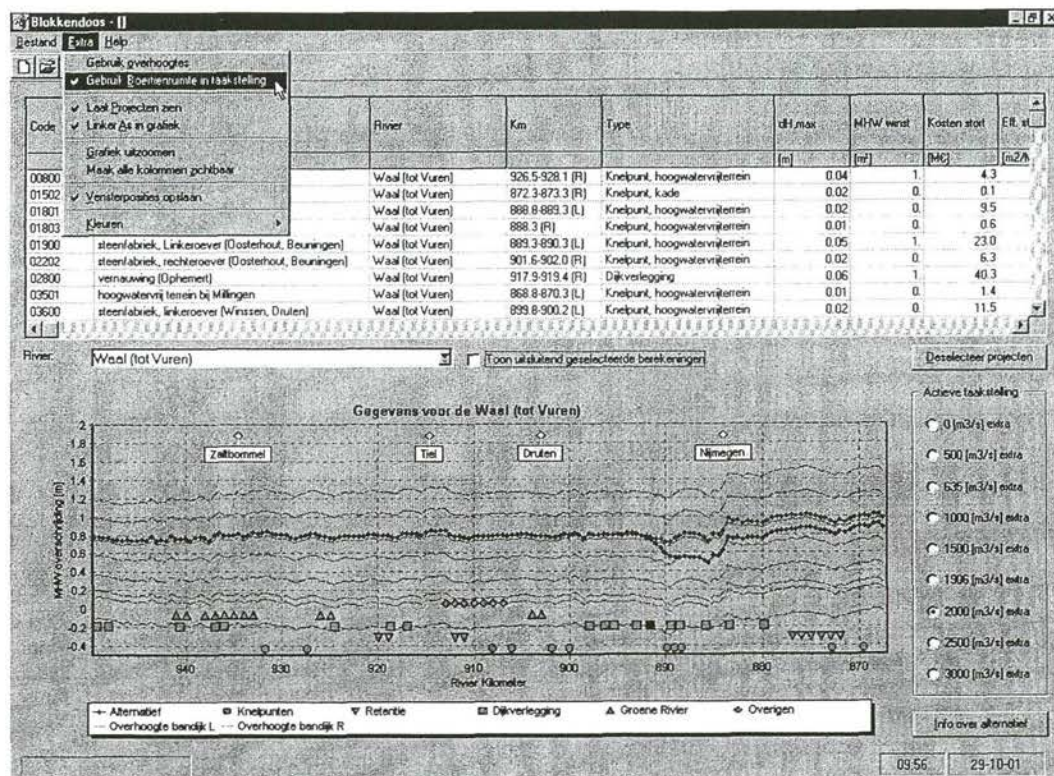
13:10 26-10-01

De gebruiker heeft de mogelijkheid om de Boertienruimte en de Dijkverhoogte al dan niet 'mee te nemen in de analyse'.

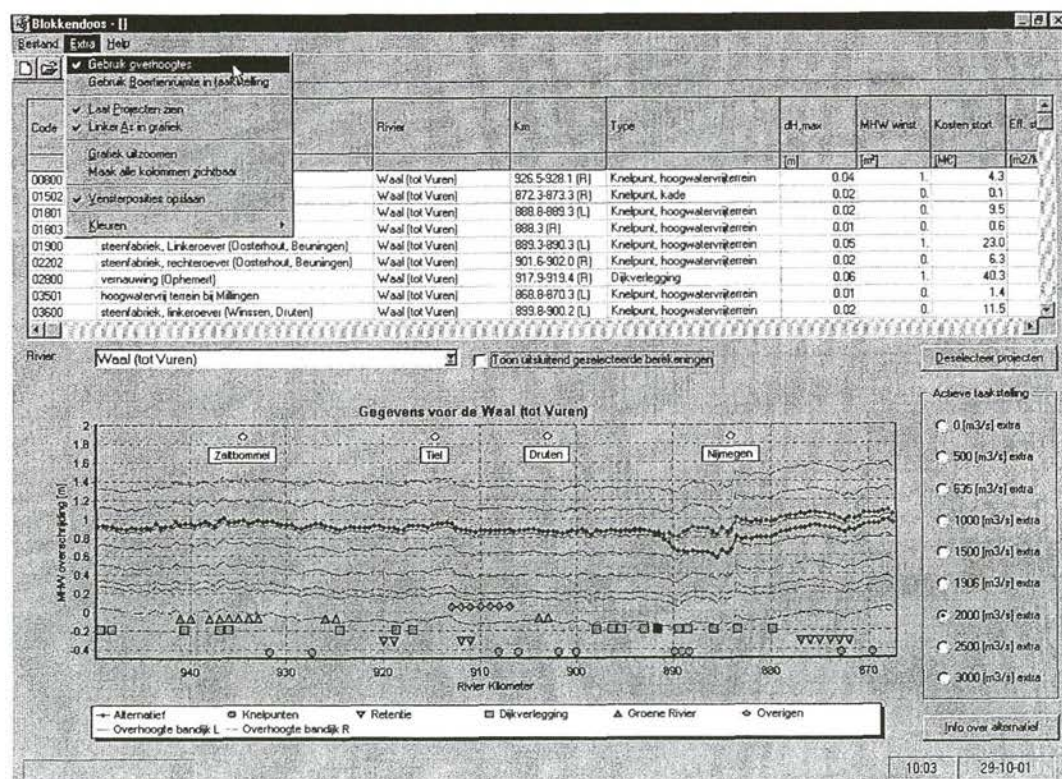
De Boertienruimte is een beleidsmatig vastgestelde waterstandsdeling die in werkelijkheid gerealiseerd wordt door morfologische ontwikkeling (erosie van het zomerbed) en die gereserveerd is voor de rivierkundige compensatie van natuurontwikkelingsprojecten. Deze Boertienruimte kan gevonden worden in de menubalk onder Extra (zie Figuur 2-6). Deze figuur toont tevens dat de 'actieve'-taakstellingslijn (op het scherm in rood) en de MHW-verschillijn (op het scherm in blauw) in de Waal circa 0,1 m zakken door inzet van de Boertienruimte.

2-5

oever hoge gronden, zoals het veluwemassief in IJssel bij Rheden. Voor deze dijkverhoogte is een default waarde van 3,5 m toegepast.



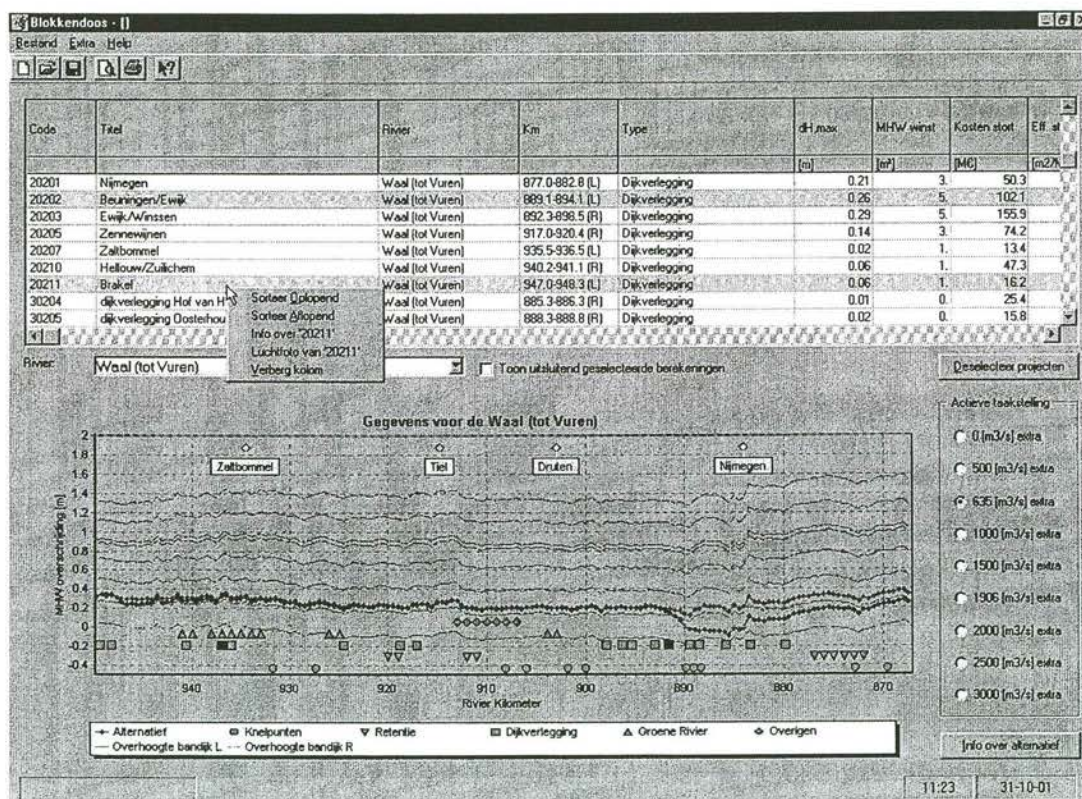
Figuur 2-6 Activeren van de Boertienruimte



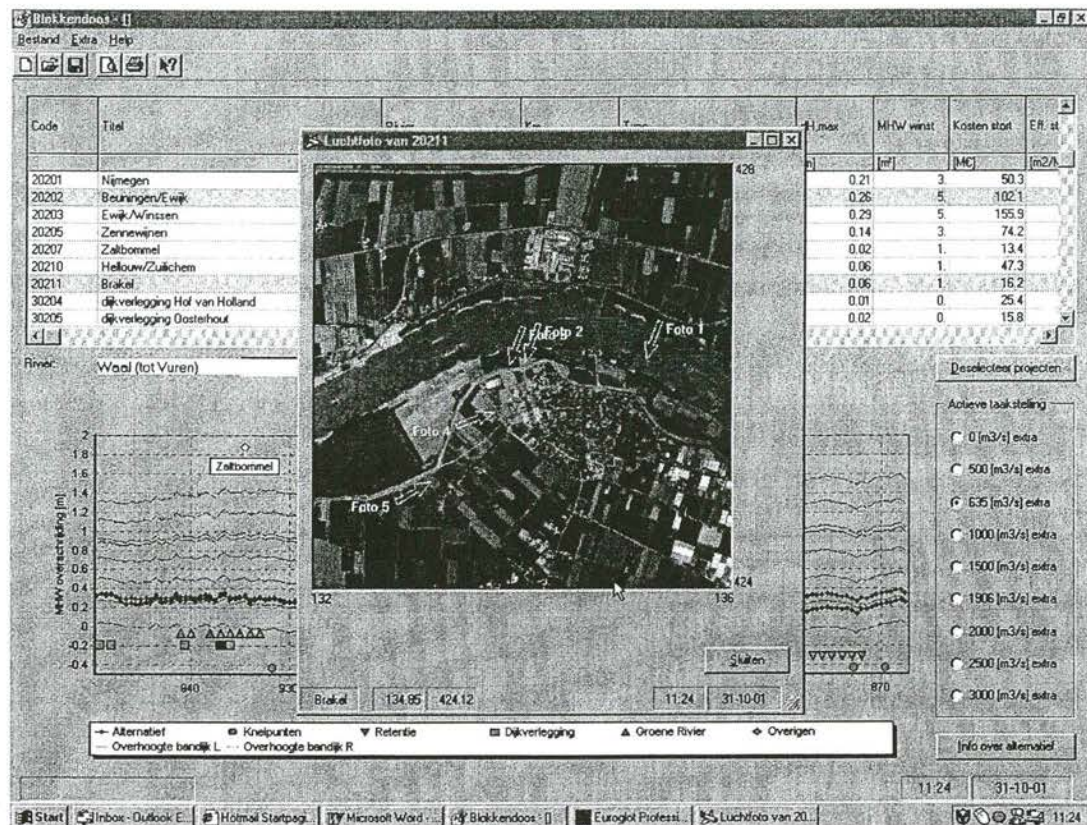
Figuur 2-7 Activeren van de dijkverhoogtes

Voor verschillende rivierverruimende maatregelen (niet voor alle) zijn grond- en luchtfoto's opgenomen in de Blokkendoos. Deze zijn te vinden onder de rechtermuisknop als de muispointer zich boven een maatregel bevindt in de maatregelenspreadsheet. Figuur 2-8 toont het scherm dat dan verschijnt. Na bijvoorbeeld 'Luchtfoto van' te hebben geselecteerd verschijnt de luchtfoto in beeld op de wijze zoals Figuur 2-9 dit toont. Veelal is op deze luchtfoto de contour zichtbaar van waar de maatregel zich bevindt plus de richting van waaruit foto's van het knelpunt / maatregel genomen zijn.

In aanvulling op genoemde foto's is onder de rechtermuisknop ook een sorteermogelijkheid van de maatregelenspreadsheet beschikbaar. De geselecteerde kolom of de kolom waar de muispointer zich in bevindt kan (alfabetisch of numeriek) oplopend of aflopend worden gesorteerd (zie ook Figuur 2-8 voor de opties onder de rechtermuisknop).



Figuur 2-8 Informatie onder de rechtermuisknop



Figuur 2-9 Tonen van een luchtfoto van de gekozen maatregel (inclusief contourlijn en positie van waaruit de beschikbare foto's zijn genomen)

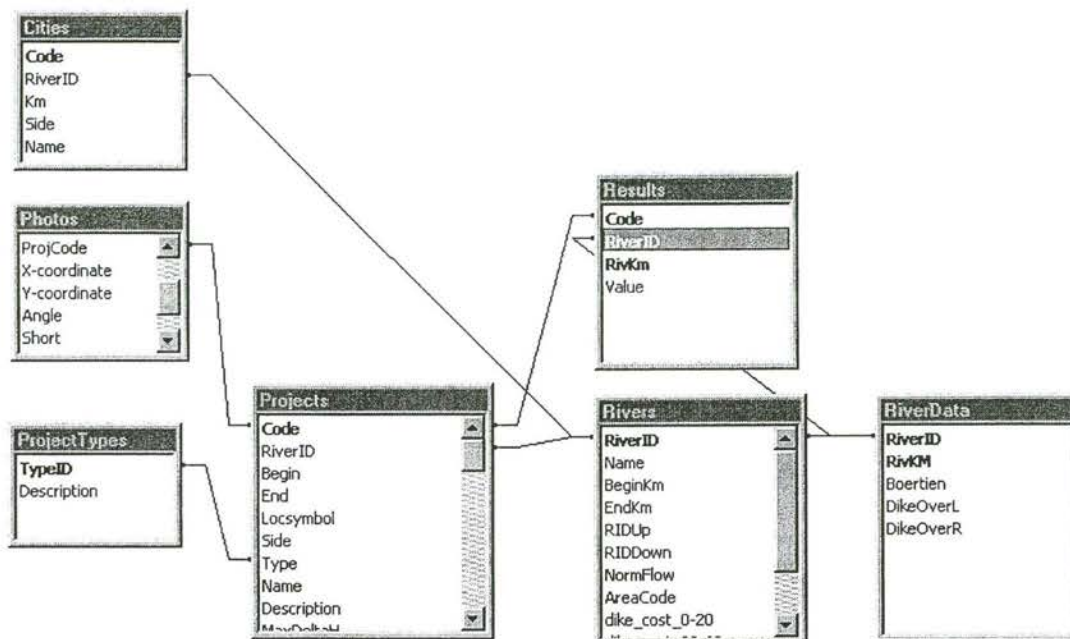
2.3 Gegevensverwerking

De Blokkendoos leest gegevens over aanwezige riviertakken, taakstellingen, maatregelen en berekeningsresultaten uit een database. Deze database is onderdeel van de Blokkendoos.

Bij de verwerking van deze gegevens is zoveel mogelijk geprobeerd de programmacode onafhankelijk te maken van deze gegevens c.q. de riviertak. Omdat op een aantal overgangen tussen takken zeer specifieke berekeningen nodig zijn (te denken valt aan de schotten bij de Pannerdensch Kop en de bepaling van de taakstelling op de overgang van bovenrivierengebied naar benedenrivierengebied) is echter op een aantal punten in de code de numerieke code van een tak bepalend voor welke berekeningsmethodiek wordt gekozen. Ook is de formulering voor het berekenen van het effect van retentie op de Maas anders dan op de overige takken. Deze aspecten komen elders in de rapportage aan de orde. In deze paragraaf beperken wij ons tot de database en hoe deze gevuld is.

De database is een MS Access 97 database met 14 tabellen die samen alle gegevens voor de Blokkendoos bevatten. Figuur 2-10 geeft de relaties tussen 7 van deze tabellen. Centraal staan hierin de tabellen 'Projecten', die alle gegevens per maatregel bevat en de tabel 'Results', die voor de betrokken maatregelen voor elke halve kilometer op alle takken waar een waterstandeffect is de waarde van het waterstandsverlagend effect bevat. Indien het effect van een maatregel op een locatie 0,00 meter bedraagt, hoeft deze waarde niet in de database te worden opgenomen. Positieve waarden in de tabel 'Results' duiden een

verlaging van de waterstand aan. De tabel 'Results' heeft ook een relatie met de tabel 'Rivers', die de gegevens van de verschillende riviertakken bevat. Op soortgelijke wijze zijn er tabellen voor de gegevens over taakstellingen (TaakStellingen en Deeltaakstellingen) en taakstellingsresultaten (TaakstellingsData).



Figuur 2-10 Opzet MS Acces database en onderlinge relatie

De gegevens in de tabellen Results (MHW-verlaging als gevolg van een maatregel) en TaakstellingenData (MHW-verhoging als gevolg van een taakstelling) zijn afkomstig uit WAQUA-berekeningen (voor het bovenrivierengebied) en SOBEK-berekeningen (voor het benedenrivierengebied). Ze zijn door deze modellen opgeslagen in tussenbestanden, die middels een importprogramma in de database worden ingelezen. De overige tabellen zijn handmatig gevuld of overgenomen uit spreadsheets.

2.4 Taakstellingen

Taakstelling Waal, Neder-Rijn en IJssel

Zoals reeds is vermeld is de taakstelling het waterstandseffect bij een grotere afvoer op een tak zonder de uitvoering van rivierverruimende maatregelen. De taakstellingen die in de Blokkendoos kunnen worden geactiveerd zijn bepaald op basis van WAQUA-berekeningen met permanente afvoeren. Voor meer inhoudelijke informatie hierover wordt verwezen naar deelrapport 1. Voor de Waal kan men kiezen voor de taakstellingen 0; 500; 635; 1.000; 1.500; 1.906; 2.000; 2.500 of 3.000 m³/s extra. De extra afvoer van 635 m³/s en 1.906 m³/s komen overeen met een afvoer van respectievelijk 16.000 en 18.000 m³/s te Lobith volgens de huidige afvoerverdeling. Evenzo kan voor de Neder-Rijn en IJssel de volgende extra afvoer t.b.v. de taakstelling worden gekozen: 0;211; 250; 500; 633; 750; 1.000 of 3.000 m³/s voor de Neder-Rijn en 0; 154; 250; 461; 500; 750; 1.000; 1.250; 1.500 of 3.000 m³/s extra

door de IJssel. De afvoeren die *niet* een veelvoud zijn van $250 \text{ m}^3/\text{s}$ komen overeenkomen met de afvoeren van respectievelijk 16.000 en 18.000 m^3/s volgens de huidige afvoerverdeling.

Berekening taakstelling op Boven-Rijn en Pannerdensch Kanaal

Voor de bepaling van de taakstelling op de Boven-Rijn en in het Pannerdensch Kanaal is er de naast de afvoer door de tak een tweede vrijheidsgraad aanwezig, te weten de verdeling van dit water naar de twee benedenstroomse takken. Om voor alle mogelijke combinaties van afvoer en afvoerverdeling berekeningen uit te voeren zou leiden tot een zeer groot aantal berekeningen. Om dit te voorkomen is gekozen de bepaling van de taakstellingen voor de Boven-Rijn en het Pannerdensch Kanaal op een andere wijze uit te voeren.

Separaat zijn voor de Boven-Rijn en Pannerdensch Kanaal berekeningen uitgevoerd met:

1. enerzijds een steeds toenemende afvoer bij een vaste waterstand benedenstrooms van de tak op het niveau van HR1996; en
2. anderzijds bij een constante afvoer (huidige afvoer bij $15.000 \text{ m}^3/\text{s}$) door de tak een toenemende waterstandsopzet op de benedenstroomse zijde van de tak.

De som van twee onder 1) en 2) genoemde taakstellingen leidt dan tot de 'actieve'-taakstelling voor de betreffende tak. Dit is gecontroleerd en blijkt goed te kloppen.

Dit alles heeft er toe geleid dat voor het Pannerdensch Kanaal een serie berekeningen is gemaakt met: -0,30; -0,20; -0,10; +0,00; +0,10; +0,20; +0,30; +0,40; +0,60; +0,80; +1,00; +2,00; en +3,00 m waterstandsopzet op de IJsselkop en 0; 250; 365; 500; 750; 1.000; 1.094; 1.250; 1.500; 2.000; 2.500; en $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ extra afvoer door de tak. Voor de Boven-Rijn zijn de volgende berekeningen uitgevoerd: -0,40; -0,20; -0,10; +0,00; +0,10; +0,20; +0,30; +0,40; +0,60; +0,80; +1,00; +2,00; en +3,00 m waterstandsopzet op de Pannerdensch Kop en 0; 500; 1.000; 1.500; 2.000; 2.500; en $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$ extra door de tak.

De Blokkendoos voert (automatisch, dus zonder aansturing door de gebruiker) op basis van de gekozen 'actieve'-taakstellingen in de IJssel, Boven-Rijn en Waal de volgende handelingen uit. Hierbij wordt opgemerkt dat de in het onderstaande genoemde stappen eerst voor het Pannerdensch Kanaal en vervolgens voor de Boven-Rijn (in cascade) worden uitgevoerd. Dit omdat het Pannerdensch Kanaal de benedenrand van de Boven-Rijn vormt.

1. Kies een tak bovenstrooms van een splitsingspunt (maar als de Boven-Rijn 'aan de beurt' is, dan eerst kijken naar het Pannerdensch Kanaal).
2. Bepaal de taakstellingsafvoer voor deze tak (dit is de som van de taakstellingsafvoer op de IJssel en Neder-Rijn, dan wel Waal en Pannerdensch Kanaal).
3. Bepaal het hoogste taakstellingsniveau (niveau rode taakstellingslijn) bij $0 \text{ m}^3/\text{s}$ extra via het Pannerdensch Kanaal op de IJsselkop of bij $0 \text{ m}^3/\text{s}$ extra via de Boven-Rijn op de Pannerdensch Kop. Onthoud deze waarden (bijvoorbeeld voor de IJsselkop: 0,142 m voor de Neder-Rijn en voor de Pannerdensch Kop 0,033 m op Waal).
4. Bepaal welk taakstellingsniveau op basis van de gekozen afvoerverdeling in de benedenstroomse takken het hoogst is op de IJsselkop (in geval van een berekening voor het Pannerdensch Kanaal) of de Pannerdensch Kop (in geval van de Boven-Rijn). Deze tak

- is maatgevend voor de taakstellingsberekening of te wel de taakstelling in het Pannerdensch Kanaal of de Boven-Rijn moet benedenstrooms bij dit punt aansluiten.
5. Trek van het niveau uit punt 4 de waarde uit punt 3 af. Dit is de benedenstroomse gevonden extra waterstandsopzet (t.o.v. het nul-niveau).
 6. Vind de deeltaakstellingen waarvan de opzet net hoger en net lager is dan de gevonden opzet uit punt 5.
 7. Voer een interpolatie uit voor alle kilometers uit deze deeltaakstellingen op basis van de drie gevonden waarden uit punt 6.
 8. Tel hierbij de deeltaakstelling op die overeenkomt met de gekozen afvoer door de tak.
 9. Voer eventueel een interpolatie uit indien dit nodig is op basis van de gekozen taakstellingsafvoer en twee afvoeren behorende bij de beschikbare deeltaakstellingen.

Het resultaat is de 'actieve'-taakstelling (MHW-verschil) voor het Pannerdensch Kanaal en de Boven-Rijn.

Taakstelling in het benedenrivierengebied

Bij het bepalen van de taakstelling in het benedenrivierengebied dient dit gebied als geheel te worden beschouwd. Dit, omdat er een sterke relatie is tussen het waterstandseffect van een extra afvoer via de Waal op de waterstand aan de benedenrand van de Neder-Rijn en omgekeerd. Dit wordt veroorzaakt doordat in het benedenrivierengebied beide takken onder andere via de Oude Maas met elkaar in verbinding staan.

Voor het benedenrivierengebied is daarom een aantal gecombineerde taakstellingen bepaald. Deze combinaties beslaan een groot aantal mogelijke combinaties van extra afvoer door de Waal en de Neder-Rijn die door de gebruiker kunnen worden geactiveerd met zijn of haar keuze van de extra afvoer via Waal en Neder-Rijn / Lek. Indien een combinatie wordt gekozen die niet in Tabel 2-2 te vinden is, dan geeft de Blokkendoos hier een melding van via een messagebox.

Tabel 2-2 Berekende taakstellingscombinaties in het benedenrivierengebied

gekozen extra debiet via de Waal (m ³ /s)	gekozen extra debiet via de Neder-Rijn / Lek (m ³ /s)	gekozen extra debiet via de Waal (m ³ /s)	gekozen extra debiet via de Neder-Rijn / Lek (m ³ /s)
635	211	1500	0
1906	633	1500	250
0	0	1500	500
0	250	1500	750
0	500	1500	1000
0	750	2000	0
0	1000	2000	250
0	3000	2000	500
500	0	2000	750
500	250	2000	1000
500	500	2500	0
500	750	2500	250
500	1000	2500	500
1000	0	3000	0
1000	250		
1000	500		
1000	750		
1000	1000		

Bij elke combinatie genoemd in Tabel 2-2 is steeds een zeespiegelstijging van 0,60 m meegenomen, en een afvoer op de Maas van 4.600 m³/s. Deze afvoer is het equivalent voor de Maas van een afvoer van 18.000 m³/s via de Rijn.

Overgang taakstellingen boven- en benedenrivierengebied

De taakstellingslijnen in het boven- en in het benedenrivierengebied sluiten op de overgang tussen deze gebieden (Hagestein en Vuren) in de huidige versie van de Blokkendoos niet precies op elkaar aan. Reden is dat voor het benedenrivierengebied rekening is gehouden met een morfologische ontwikkeling tot het jaar 2100, en dat deze ontwikkeling niet is meegenomen bij het bepalen van de waterstand op de benedenrand van Waal en Neder-Rijn / Lek. Deze afstemming zal naar verwachting in een vervolgtraject nader worden uitgewerkt.

2.5 Rivierkundige effecten

Effecten van maatregelen in Waal, Neder-Rijn en IJssel

Rivierkundige effecten in de Waal, Neder-Rijn en IJssel zijn ontleend aan WAQUA-berekeningen. Effecten van maatregelen werken veelal door in bovenstroomse takken. Hier wordt in de Blokkendoos op een speciale manier mee omgegaan. Dit omdat doorwerking van effecten sterk afhankelijk is van de gekozen afvoerverdeling. In het onderstaande wordt dit besproken. Ook wordt de wijze besproken waarop effecten van maatregelen doorwerken benedenstrooms van splitsingspunten. Een type maatregel waar binnen de Blokkendoos op een andere wijze mee wordt omgegaan is de retentie. Ook dit wordt besproken.

Effecten in Boven-Rijn en Pannerdensch Kanaal / schotten

De gebruiker van de Blokkendoos heeft de vrijheid om af te wijken van de huidige verdeling van hoge afvoeren op de splitsingspunten Pannerdensch Kop en IJsselkop. Bijvoorbeeld: 3.000 m³/s extra over de Waal en 0 m³/s door het Pannerdensch Kanaal. In de praktijk zal dit geregeld moeten worden met een (beperkte) ingreep op de splitsingspunten. In de Blokkendoos wordt hiervoor verondersteld dat 'schotten' worden geplaatst juist benedenstrooms van een splitsingspunt waarmee de afvoerverdeling kan worden geregeld. Opgemerkt wordt dat behalve 'schotten', natuurlijk ook andere typen constructies denkbaar zijn, maar dat is hier verder niet van belang. Voor het gemak wordt in het onderstaande gesproken over schotten.

Het omgaan met deze schotten heeft gevolgen voor de wijze waarop effecten van rivierversuimende maatregelen doorwerken in bovenstroomse takken. Bij het bovengenoemde voorbeeld van een mogelijke afvoerverdeling (3.000 m³/s extra over de Waal en 0 m³/s door het Pannerdensch Kanaal) zullen effecten van maatregelen in de Waal wel bovenstrooms doorwerken in de Boven-Rijn, maar effecten in het Pannerdensch Kanaal of meer benedenstrooms daarvan in principe niet. In de Blokkendoos wordt dit opgelost met de zogenaamde 'schotten-logica'.

Om op een juiste wijze maatregelen door te laten werken in bovenstroomse richting voert de Blokkendoos de volgende stappen uit :

1. De gebruiker zet maatregelen in.
2. Bepaal welke resulterende MHW-verschillijn (blauwe lijn) in de twee takken net benedenstrooms het splitsingspunt het hoogst is (respectievelijk in de Neder-Rijn en IJssel voor het Pannerdensch Kanaal of in de Waal en Pannerdensch Kanaal voor de Boven-Rijn). Dit levert de maatgevende tak op en alleen maatregelen uit *deze* tak werken door in bovenstroomse richting. In de *andere* tak staat als het ware een schot dat de afvoerverdeling regelt (hier ligt de waterstand lager).
3. Als de maatgevende tak (de tak waarin de MHW-verschillijn (blauwe lijn) het hoogst is) dezelfde tak is waar het taakstellingsniveau (rode lijn) het hoogst is, laat dan *alleen* de effecten van maatregelen in deze tak doorlopen in bovenstroomse richting.
4. Als echter de maatgevende tak (de tak waarin de MHW-verschillijn (blauwe lijn) het hoogst is) *niet* de tak is waar het taakstellingsniveau (rode lijn) het hoogst is, laat dan *eerst* het effect van de MHW-verschillijn in bovenstroomse richting doorlopen (het effect hiervan wordt berekend op basis van de beschikbare taakstellingen). Laat *vervolgens* alle effecten van maatregelen doorwerken in de bovenstroomse tak. Om dit te realiseren worden de volgende stappen doorlopen:
 - a) Bepaal het hoogste taakstellingsniveau (niveau rode taakstellingslijn) bij 0 m³/s extra op de IJsselkop (in geval van een berekening voor het Pannerdensch Kanaal) of op de Pannerdensch Kop (in geval van de Boven-Rijn). Onthoud deze waarde. Deze stap is reeds uitgevoerd bij het bepalen van de taakstelling.
 - b) Bepaal het 'actuele' taakstellingsniveau op de bovenrand van de maatgevende tak (niveau van de rode lijn).
 - c) Trek van dit niveau het hoogste nulwaarde uit a) af.
 - d) Vind twee deeltaakstellingen waarvan de opzet net hoger en net lager is dan de gevonden opzet uit punt c) (deze deeltaakstellingen zijn immers slechts voor discrete stappen berekend).
 - e) Voer een interpolatie uit voor alle waarden uit deze deeltaakstelling op basis van de drie gevonden waarden uit punt c) en d).
 - f) Tel hierbij de deeltaakstelling op die overeenkomt met de gekozen afvoer door de bovenstroomse tak. Voer eventueel een interpolatie uit indien dit nodig is op basis van de gekozen taakstellingsafvoer en twee afvoeren behorende bij de beschikbare taakstellingen.

Het resultaat is het MHW-effect voor de bovenstroomse tak.

Het kan zijn dat het schot tijdens het selecteren van maatregelen (automatisch) 'omklapt' naar de ander tak. Dit gebeurt als zó veel maatregelen worden ingezet dat de MHW-verschillijn (blauwe lijn) onder het niveau zakt van de MHW-verschillijn van de andere tak. De Blokkendoos houdt hier (automatisch) rekening mee.

Effecten van retentie

Retentie zorgt voor een verlaging van het 'actuele' debiet juist benedenstrooms de inlaat van het retentiebekken. Een onttrekking door retentie wordt door de Blokkendoos automatisch verwerkt bij inzet van een retentiebekken.

Bijzondere aandacht is nodig voor het retentiebekken Kamervoort (inlaat langs het Pannerdensch Kanaal) en Rijnstrangen (inlaat langs de Boven-Rijn). Deze bekkens liggen bovenstrooms de splitsingspunten IJsselkop, respectievelijk Pannerdensch Kop, en het afvoer-verlagend effect van inzet van deze bekkens moet verdeeld worden over de takken. Deze verdeling wordt beïnvloed door de (impliciete) keuze van de gebruiker aangaande de afvoerverdeling.

De wijze waarop het effect van retentie wordt verdeeld over de twee benedenstroomse takken van IJsselkop en Pannerdensch Kop wordt bepaald op basis van de verhouding tussen de huidige afvoerverdeling plus de gekozen 'actieve taakstelling' voor de twee takken. Tabel 2-3 geeft als voorbeeld voor het Rijnstrangen retentiebekken langs de Boven-Rijn hoe het afvoer-effect van dit bekken op basis van de door de gebruiker gekozen extra afvoeren via de Rijntakken wordt verdeeld over Waal en Pannerdensch Kanaal.

Tabel 2-3 Wijze van verdeling over de benedenstroomse takken van het afvoer-effect van retentiebekken Rijnstrangen

tak	huidige afvoerverdeling bij 15000 m ³ /s te Lobith	door de gebruiker gekozen 'actieve taakstelling'	som	verhouding (verdelingsfactor)
Waal	9.530	2.000	11.530	11.530 / 18.000
Pannerdensch Kanaal	5.470	Neder-Rijn: 750 IJssel: 250	6.470	6.470 / 18.000

Voor de werking en onderlinge beïnvloeding van retentiebekken, met name hoe inzet van een bovenstrooms bekken van invloed is op de hoeveelheid afvoer die met een benedenstrooms bekken kan worden onttrokken, wordt verwezen naar deelrapport 1. De hieraan gerelateerde procedures zijn in de Blokkendoos geïmplementeerd.

Het individueel effect van een retentiegebied is voor het bovenrivierengebied bepaald met WAQUA. Inzet van retentiebekken in het bovenrivierengebied reduceert de afvoer naar het benedenrivierengebied, en heeft daardoor ook een waterstandseffect in dat gebied. Dit waterstandseffect in het benedenrivierengebied wordt in de Blokkendoos berekend op basis van verschillen tussen taakstellingsberekeningen voor dat gebied.

Binnen de Blokkendoos wordt dit middels de volgende stappen gerealiseerd:

1. Bepaal de door de gebruiker gekozen 'actieve' taakstellingsdebiet de Waal: noem dit *TaakOrgWL*
2. Bepaal de door de gebruiker gekozen 'actieve' taakstellingsdebiet op de Neder-Rijn / Lek: noem dit *TaakOrgNL*
3. Lees de bij punt 1 en 2 horende actieve taakstelling in het benedenrivierengebied: h_x .

4. Bepaal benedenstrooms debiet op de Waal volgend uit de inzet van retentiebekkens in het bovenrivierengebied: $Q_{\text{piek}}(\text{bekken}_w)$.
5. Bepaal benedenstrooms debiet op de Neder-Rijn volgend uit de inzet van retentiebekkens in het bovenrivierengebied: $Q_{\text{piek}}(\text{bekken}_n)$.
6. Zoek de beschikbare taakstelling $TaakRetW$ voor het benedenrivierengebied, zijnde de taakstelling die het beste past / net kleiner is dan de gereduceerde afvoer op de Waal en gelijk is aan de vaststaande (taakstellende) afvoer op de Neder-Rijn, zodanig dat de gebruikte debieten op de Waal voor $TaakOrg$ en $TaakRetW$ ter weerszijden van $Q_{\text{piek}}(\text{bekken}_w)$ liggen (zie ook Tabel 2-2).
7. Zoek de beschikbare taakstelling $TaakRetN$ voor het benedenrivierengebied, zijnde de taakstelling die het beste past / net kleiner is dan de gereduceerde afvoer op de Neder-Rijn en gelijk is aan de vaststaande (taakstellende) afvoer op de Waal, zodanig dat de gebruikte debieten op de Neder-Rijn voor $TaakOrg$ en $TaakRetN$ ter weerszijden van $Q_{\text{piek}}(\text{bekken}_n)$ liggen (zie ook Tabel 2-2).
8. Bepaal interpolatiefactoren op basis van punt 1 en 5.
9. Bepaal interpolatiefactoren op basis van punt 2 en 6.
10. Bereken middels interpolatie met interpolatiefactoren uit punt 8 voor elk punt in het benedenrivierengebied een nieuwe MHW-verschillijn hW'_x (als geïnterpoleerde waarde uit $TaakOrg$ en $TaakRetW$).
11. Bereken middels interpolatie met interpolatiefactoren uit punt 9 voor elk punt in het benedenrivierengebied een nieuwe MHW-verschillijn hN'_x (als geïnterpoleerde waarde uit $TaakOrg$ en $TaakRetN$).
12. Ken als effect voor alle ingezette retentiebekkens voor alle takken in het benedenrivierengebied de waarden $\delta h_x = h_x - hW'_x - hN'_x$ toe.

In de gevallen dat de retentiebekkens zó veel debiet vasthouden dat het effectieve debiet onder de huidige afvoerverdeling bij 15.000 m³/s terecht komt, dan gaan er op basis van bovenstaande stappenplan zaken mis. Dit komt omdat er geen taakstellingen beschikbaar zijn in het benedenrivierengebied voor een afvoerverdeling lager dan de huidige afvoerverdeling bij 15.000 m³/s. Wellicht dat dit in de toekomst wordt verbeterd.

De volgende stappen worden genomen in het geval dat het debiet in de Waal onder het maatgevende debiet bij 15.000 m³/s zakt:

- Punt 6 verandert in: zoek de beschikbare taakstelling $TaakRetW$ voor het benedenrivierengebied, zijnde de taakstelling die gelijk is aan 0 voor de Waal en gelijk is aan de vaststaande (taakstellende) afvoer op de Neder-Rijn, zodanig dat de gebruikte debieten op de Waal voor $TaakOrg$ en $TaakRetW$ ter weerszijden van $Q_{\text{piek}}(\text{bekken}_w)$ liggen (zie ook Tabel 2-2).
- Punt 10 verandert in: zet de interpolatiefactoren op 1 en 0.

Evenzo voor punten 7 en 11 als de Neder-Rijn/Lek door inzet van de retentiebekkens onder de maatgevende afvoer bij 15.000 m³/s komt.

Hiermee wordt voorkomen dat er *run time overflows* ontstaan doordat er in het programma door 0 wordt gedeeld.

2.6 Overige effecten maatregelen / inrichtingsalternatieven

Naast rivierkundige effecten spelen vanzelfsprekend overige effecten in de Blokkendoos een rol. Per maatregel zijn in de maatregelenspreadsheet kentallen beschikbaar voor afmetingen, hectares natuur, volumina, kosten, etc. (in feite de scores op de beoordelingscriteria die in de Spankrachtstudie worden gehanteerd). Per maatregel biedt de Blokkendoos de in Tabel 2-4 genoemde informatie.

Tabel 2-4 Beschikbare kenmerken per maatregel in de Blokkendoos

Omschrijving	eenheid	omschrijving
<i>Code</i>	n.v.t.	RvR en/of Spankrachtcode van de maatregel
<i>Titel</i>	n.v.t.	Naam van de maatregel
<i>Rivier</i>	n.v.t.	riviernaam waar de maatregel zich bevindt
<i>Km</i>	-	begin km, eind km en oever waar de maatregel zich bevindt
<i>Type</i>	n.v.t.	maatregel type (bijv. Retentie, dijkverlegging, knelpunt, groene rivier, zomerbedverdieping etc)
<i>dH,max</i>	m	hoogste waterstandsval door maatregel
<i>MHW winst</i>	m ²	totaal oppervlakwinst onder de referentieverhanglijn bij inzet van de maatregel
<i>Kosten stort</i>	M€	totale kosten maatregel inclusief storten van (verontreinigd) materiaal
<i>Eff. stort</i>	M€/m ²	Effectiviteit van de maatregel bij storten van (verontreinigd) materiaal (Kosten stort / MHW winst)
<i>Kosten omlot</i>	M€	totale kosten maatregel met hergebruik van al het materiaal binnen het gebied
<i>Eff. omlot</i>	M€/m ²	Effectiviteit van de maatregel bij hergebruik van al het materiaal (Kosten omlot / MHW winst)
<i>Uiterwaard verlaging</i>	ha	oppervlak van de uiterwaard dat verlaagd is
<i>Verwijderde kades</i>	km	cumulatieve lengte van de verwijderde kades
<i>Verwijderde kades</i>	Mm ³	totaal volume verwijderde kades
<i>Knelpunten</i>	ha	oppervlak van het knelpunt / de knelpunten
<i>Dijkverlegging</i>	km	aantal km's bandijk dat de buitendijkse uitbreiding door dijkverlegging beslaat
<i>Dijkverlegging</i>	ha	oppervlak van de buitendijkse uitbreiding door dijkverlegging
<i>Retentie</i>	ha	oppervlak van het retentiegebied
<i>Retentie eff. Volume</i>	Mm ³	effectief volume van het retentiegebied.
<i>Retentie dijk lengte</i>	km	lengte van de omringende dijk rond het retentiegebied
<i>Verlaagde kribben</i>	-	aantal verlaagde kribben
<i>Zomerbedverdieping</i>	km	km zomerbedverdieping
<i>Zomerbedverdieping</i>	m ³	kubieke meter zomerbedverdieping
<i>Afname landbouw</i>	ha	oppervlakafname areaal landbouw
<i>Toename natuur</i>	ha	oppervlaktoename areaal natuur
<i>Beton- en metselzand (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid beton- en metselzand
<i>Beton- en metselzand (omputten)</i>	Mm ³	hoeveelheid beton- en metselzand
<i>Ophoogzand (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid ophoogzand
<i>Ophoogzand (omputten)</i>	Mm ³	hoeveelheid ophoogzand
<i>Industrie klei (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid industrieklei
<i>Industrie klei (omputten)</i>	Mm ³	hoeveelheid industrieklei
<i>Overige schone specie (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid overige schone specie
<i>Overige schone specie (omputten)</i>	Mm ³	hoeveelheid overige schone specie
<i>Klasse 4 specie (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid te storten Klasse 4 specie
<i>Klasse 4 specie (stort)</i>	Mm ³	hoeveelheid om te putten Klasse 4 specie
<i>Groene rivier</i>	ha	oppervlak van de groene rivier
<i>Groene rivier dijk lengte</i>	km	totale benodigde lengte dijk langs de groene rivier
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i>	+/-	kwalitatieve indicatie van toe- of afname ruimtelijke kwaliteit
<i>Omschrijving</i>	n.v.t.	Nader omschrijving van de maatregel

Een door de gebruiker gekozen geheel van maatregelen wordt een inrichtingsalternatief genoemd. De Blokkendoos geeft een totaaloverzicht van alle overige effecten van een

inrichtingsalternatief. Deze optie wordt gevonden onder de knop 'Info over alternatief', rechtsonder op het Blokkendoos scherm. Deze optie geeft een cumulatief overzicht van de kenmerken genoemd in Tabel 2-3. Onderdeel van deze informatie is een overzicht van de afvoerverdeling naar de verschillende takken volgens de gekozen taakstelling en de 'actuele'-afvoerverdeling na het inzetten van maatregelen (met name retentie).

Tevens biedt de Blokkendoos informatie over de dijk lengte waarover de huidige MHW's worden overschreden: de zogenaamde 'onveilige dijk lengte'. De Blokkendoos bepaalt daartoe het aantal kilometers waarvoor de taakstelling nog niet is gerealiseerd. Daarnaast kwalificeert de Blokkendoos per kilometer het nog openstaande MHW-verschil naar kosten die nodig zijn om de dijken met dit niveau te verhogen. In de Blokkendoos is hiervoor de kostentabel opgenomen die terug te vinden is in deelrapport 5. Deze kosten verschillen per riviertraject en per ophoogklasse.

2.7 Hulp bij gebruik van de Blokkendoos

Het onderstaande geeft een aanzet voor een zogenaamde *help-file* in de Blokkendoos. Als in de toekomst de Blokkendoos op ruime schaal worden verspreid, dan zal een dergelijke functionaliteit naar verwachting dienstig zijn bij het gebruik.

kernwoord	hulp	zie ook
Actieve taakstelling	Keuzemenu voor extra debiet door de actieve tak. De 'actieve'-taakstelling kan alleen in de Waal, Neder-Rijn en IJssel door de gebruiker worden gekozen. De 'actieve'-taakstelling is hiermee voor alle andere takken bepaald. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Afdrukken grafiek	Toont eerst het afdrukvoorbeeld op het scherm. De gebruiker kan hier afdrukinstelling wijzigen. Vervolgens kan de grafiek naar de geselecteerde printer worden verstuurd. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Afdrukinstelling	Hier kunnen printerinstellingen worden gewijzigd	
Afdrukken rapport	Stuurt het overzicht 'Info over alternatief' naar de actieve printer. Sneltoetsen :Ctrl+P. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Afdrukvoorbeeld	Toont het afdrukvoorbeeld van de optie 'Info over alternatief'. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Afsluiten	Biedt de mogelijkheid de Blokkendoos te beëindigen. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Bewaren grafiek	De grafiek van de actieve tak worden bewaard of naar het klipbord worden verplaatst als Bitmap (.BMP); Metafile (.WMF); Enhanced Metafile (.WMF); TEE file (.TEE); of JPEG (.JPG). Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Boertienruimte	De Boertienruimte is een beleidsmatig bepaald (over het algemeen positief) waterstandsverschil, dat gebruikt mag worden voor het compenseren van natuurontwikkelingsprojecten. Inzet hiervan verlaagt de taakstelling. Ga naar 'Extra' en selecteer 'Gebruik Boertienruimte in taakstelling' in de menubalk.	
Deselecteer projecten	Deactiveert alle ingezette maatregelen voor de actieve tak.	
Info over alternatief	Toont cumulatieve informatie over afmetingen, volumina en kosten van alle geselecteerde maatregelen voor alle takken samen.	
Inzoomen	Trek een kader om het gebied dat u wilt inzoomen. Hou uw linkermuisknop ingedrukt en beweeg uw muis van linksboven naar rechtsonder en laat uw muisknop los.	Uitzoomen
Dijkoverhoogtes	Dijkoverhoogtes is een hoogtewaarde waarop dijkgedeelten reeds hoger zijn aangelegd dan het huidige veiligheidsniveau bij 15.000 m ³ /s. Ga naar 'Extra' en selecteer 'Gebruik overhoogte' in de menubalk.	
Exporteer alternatief	Biedt de mogelijkheid alle ingezette maatregelen als alternatief te bewaren als een binaire file op een externe locatie. Alle informatie wordt weggeschreven naar een .rvr file. Deze file kan met andere gebruikers van de Blokkendoos worden uitgewisseld. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	Importeer als nieuw alternatief

kernwoord	hulp	zie ook
Grafiek uitzoomen	Zoomt de grafiek uit tot de default afmetingen	Inzoomen
Importeer als nieuw alternatief	Biedt de mogelijkheid een reeds bewaard alternatief weer op te laden. Reeds geselecteerde maatregelen worden hierdoor overschreven.	Exporteer alternatief
Importeer als toevoeging	Biedt de mogelijkheid een reeds bewaard alternatief extra toe te voegen aan de reeds geselecteerde maatregelen.	Exporteer alternatief
Info over '.....'	Toont extra informatie over en foto's van de geselecteerde maatregel (indien beschikbaar). Beschikbaar onder linker muisknop indien de muispointer zich in de maatregelspreadsheet bevindt.	
Kleuren		
— Niet geselecteerde projecten	Biedt de mogelijkheid de kleur van de niet geselecteerde symbolen (onder in de grafiek) te wijzigen.	
— Geselecteerde projecten	Biedt de mogelijkheid de kleur van de geselecteerde symbolen (onder in de grafiek) te wijzigen.	
— Alternatief	Biedt de mogelijkheid de kleur van de MHW-verschillijn uit de grafiek te wijzigen.	
— Overhoogte bandijk Links	Biedt de mogelijkheid de kleur van de overhoogte lijn van de linker bandijk uit de grafiek te wijzigen.	
— Overhoogte bandijk Rechts	Biedt de mogelijkheid de kleur van de overhoogte lijn van de rechter bandijk uit de grafiek te wijzigen.	
— Geselecteerd op werkblad	Biedt de mogelijkheid de kleur van de geselecteerde maatregelen in de maatregelspreadsheet te wijzigen.	
Laat projecten zien	Toont of verbergt alle maatregelsymbolen onder in de grafiek. Te vinden onder 'Extra' in de menubalk.	
Linker as in grafiek	Toont of verbergt de linkeras van de grafiek. Te vinden onder 'Extra' in de menubalk.	
Luchtfoto van '....'	Toont, indien beschikbaar, een luchtfoto van de geselecteerde maatregel (inclusief contourlijn rond de maatregel en positie van waaruit de foto's zijn genomen). Beschikbaar onder linker muisknop indien de muispointer zich in de maatregelspreadsheet bevindt.	
Maak alle kolommen zichtbaar	Biedt de mogelijkheid alle verborgen kolommen weer te tonen. Te vinden onder 'Extra' in de menubalk.	Verberg kolom
Nieuw alternatief	Biedt de mogelijkheid het oude alternatief af te sluiten en een nieuw alternatief te beginnen. Sneltoetsen : Ctrl+N. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Openen alternatief	Opent een eerder bewaard alternatief. Sneltoetsen : Ctrl+O. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	Opslaan alternatief
Opslaan alternatief	Biedt de mogelijkheid in een interne database het alternatief eigen gebruik op te slaan. Met deze optie zijn alternatieven niet onderling uitwisselbaar met andere gebruikers van de Blokkendoos. Sneltoetsen : Ctrl+S. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	Openen alternatief Exporteren alternatief
Sorteer oplopend	Sorteert maatregelen alfabetisch of numeriek van A→Z op basis van de geselecteerde kolom Beschikbaar onder linker muisknop indien de muispointer zich in de maatregelspreadsheet bevindt.	Sorteer aflopend
Sorteer aflopend	Sorteert maatregelen alfabetisch of numeriek van Z→A op basis van de geselecteerde kolom Beschikbaar onder linker muisknop indien de muispointer zich in de maatregelspreadsheet bevindt.	Sorteer oplopend
Toon uitsluitend geselecteerde berekeningen	Toon alleen de geactiveerde maatregelen in de maatregelspreadsheet	
Uitzoomen	Opties: (1) hou uw linkermuisknop ingedrukt en beweeg uw muis van rechtsonder naar linksboven en laat uw muisknop los; (2) ga naar 'Extra' en selecteer 'Grafiek uitzoomen' in de menubalk.	Inzoomen
Vensterpositie opslaan	Slaat bij het verlaten de grootte en positie van het Blokkendoos scherm op en zal in vervolg daarmee weer opkomen. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	
Verberg kolom	Verbergt de geselecteerde kolom uit de maatregelspreadsheet. Beschikbaar onder linker muisknop indien de muispointer zich in de maatregelspreadsheet bevindt.	Maak alle kolommen zichtbaar
Verwijder alternatief	Biedt de mogelijkheid reeds eerder opgeslagen alternatieven te verwijderen. Te vinden onder 'Bestand' in de menubalk.	Exporteer alternatief

3 Maatregelen die elkaar onderling uitsluiten

Tabel 3-1 geeft de (lange) lijst maatregelen die elkaar vanwege ruimtelijke overlap onderling uitsluiten. Deze lijst is ingebouwd in de Blokkendoos, zodat de gebruiker niet abusievelijk twee maatregelen die (deels) hetzelfde gebied beslaan kan inzetten.

Tabel 3-1 Elkaar onderling uitsluitende maatregelen (vanwege ruimtelijke overlap)

maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel
2800	20205	AM1IncIJdelta	AM2IncIJdelta	90021_hl	50006hl
2800	70002hl	AM1IncIJdelta	AM3IJdelta	90021_na	50006hl
2800	70002na	AM1IncIJdelta	AM3IncIJdelta	90021_hl	50006na
13601	60003	AM1IncNL	AM1NL	90021_na	50006na
20203+20204	30208	AM1IncNL	AM2NL	90004_na	90004_hl
20202+20203	30208	AM1IncNL	AM2IncNL	90004_hl	90004_na
20205	2800	AM1IncNL	AM3NL	90005_na	90005_hl
20205	70002hl	AM1IncNL	AM3IncNL	90005_hl	90005_na
20205	70002na	AM1IncPK	AM1PK	90022_na	90022_hl
20211	30214	AM1IncPK	AM2PK	90022_hl	90022_na
20302	90017pk_hl	AM1IncPK	AM2IncPK	20504	50007
20302	90017pk_na	AM1IncPK	AM3PK	50007	20504
20402	30402	AM1IncPK	AM3IncPK	20506	50005hl
20403	90018_hl	AM1IncWL	AM1WL	20506	50005na
20403	90018_na	AM1IncWL	AM2WL	50005hl	20506
20403	30403	AM1IncWL	AM2IncWL	50005na	20506
20404	90018_hl	AM1IncWL	AM3WL	20506	50004
20404	90018_na	AM1IncWL	AM3IncWL	50004	20506
20504	90008_hl	AM1NL	AM1IncNL	20505	50003hl
20504	90008_na	AM1NL	AM2NL	20505	50003na
20505	30505	AM1NL	AM2IncNL	50003hl	20505
20505	90010_hl	AM1NL	AM3NL	50003na	20505
20505	90010_na	AM1NL	AM3IncNL	30505	50003hl
20508	30506	AM1PK	AM1IncPK	50003hl	30505
20203+20204	30206	AM1PK	AM2PK	30505	50003na
20202+20203	30206	AM1PK	AM2IncPK	50003na	30505
30205	60006	AM1PK	AM3PK	30507	40502hl
30206	20203+20204	AM1PK	AM3IncPK	30507	40503hl
30206	20202+20203	AM1WL	AM1IncWL	30507	40502na
30208	20203+20204	AM1WL	AM2WL	30507	40503na
30208	20202+20203	AM1WL	AM2IncWL	40502hl	30507
30214	20211	AM1WL	AM3WL	40503hl	30507
30214	70003hl	AM1WL	AM3IncWL	40502na	30507
30214	70003na	AM2BR	AM1BR	40503na	30507
30402	20402	AM2BR	AM1IncBR	30503	50007
30403	20403	AM2BR	AM2IncBR	50007	30503
30505	20505	AM2BR	AM3BR	kadBR	100
30505	90010_hl	AM2BR	AM3IncBR	100	kadBR
30505	90010_na	AM2IJboven	AM1IJboven	kadIncBR	100
30506	20508	AM2IJboven	AM1IncIJboven	100	kadIncBR
50002	90006_hl	AM2IJboven	AM2IncIJboven	kadPK	4500
50002	90006_na	AM2IJboven	AM3IJboven	4500	kadPK
50003hl	90009_hl	AM2IJboven	AM3IncIJboven	kadIncPK	4500
50003hl	90010_hl	AM2IJdelta	AM1IJdelta	4500	kadIncPK
50003hl	90009_na	AM2IJdelta	AM1IncIJdelta	kadPK	4501
50003hl	90010_na	AM2IJdelta	AM2IncIJdelta	4501	kadPK
50004	50005hl	AM2IJdelta	AM3IJdelta	kadIncPK	4501
50005hl	90021_hl	AM2IJdelta	AM3IncIJdelta	4501	kadIncPK

maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel
50005hl	90021_na	AM2lncBR	AM1BR	11500	kadlncIJboven
50005hl	50006hl	AM2lncBR	AM1lncBR	11500	kadIJboven
50005hl	50006na	AM2lncBR	AM2BR	13000	kadlncIJboven
50005hl	50004	AM2lncBR	AM3BR	13000	kadIJboven
50006hl	50005hl	AM2lncBR	AM3lncBR	kadlncIJboven	11500
50006hl	50005na	AM2lncIJboven	AM1IJboven	kadIJboven	11500
50003na	90009_hl	AM2lncIJboven	AM1lncIJboven	kadlncIJboven	13000
50003na	90010_hl	AM2lncIJboven	AM2IJboven	kadIJboven	13000
50003na	90009_na	AM2lncIJboven	AM3IJboven	14300	kadlncIJdelta
50003na	90010_na	AM2lncIJboven	AM3lncIJboven	12501	kadlncIJdelta
50004	50005na	AM2lncIJdelta	AM1IJdelta	14201	kadlncIJdelta
50005na	90021_hl	AM2lncIJdelta	AM1lncIJdelta	kadlncIJdelta	14300
50005na	90021_na	AM2lncIJdelta	AM2IJdelta	kadlncIJdelta	12501
50005na	50006hl	AM2lncIJdelta	AM3IJdelta	kadlncIJdelta	14201
50005na	50006na	AM2lncIJdelta	AM3lncIJdelta	14300	kadIJdelta
50005na	50004	AM2lncNL	AM1NL	12501	kadIJdelta
50006na	50005hl	AM2lncNL	AM1lncNL	14201	kadIJdelta
50006na	50005na	AM2lncNL	AM2NL	kadIJdelta	14300
60003	13601	AM2lncNL	AM3NL	kadIJdelta	12501
60006	30205	AM2lncNL	AM3lncNL	kadIJdelta	14201
20510	30508	AM2lncPK	AM1PK	kadlncNL	6701
30508	20510	AM2lncPK	AM1lncPK	6701	kadlncNL
40203hl	70003hl	AM2lncPK	AM2PK	kadNL	6701
40203hl	70003na	AM2lncPK	AM3PK	6701	kadNL
40203hl	70005hl_ivb	AM2lncPK	AM3lncPK	kadlncNL	8700
40203hl	70005na_ivb	AM2lncWL	AM1WL	8700	kadlncNL
40203hl	40203na	AM2lncWL	AM1lncWL	kadNL	8700
40203na	70003hl	AM2lncWL	AM2WL	8700	kadNL
40203na	70003na	AM2lncWL	AM3WL	kadPK	4703
40203na	70005hl_ivb	AM2lncWL	AM3lncWL	4703	kadPK
40203na	70005na_ivb	AM2NL	AM1NL	kadlncPK	4703
40203na	40203hl	AM2NL	AM1lncNL	4703	kadlncPK
40502hl	40502na	AM2NL	AM2lncNL	3702	kadlncWL
40502na	40502hl	AM2NL	AM3NL	kadlncWL	3702
40503hl	40503na	AM2NL	AM3lncNL	3702	kadWL
40503na	40503hl	AM2PK	AM1PK	kadWL	3702
50001hl	50001na	AM2PK	AM1lncPK	1502	kadlncWL
50001na	50001hl	AM2PK	AM2lncPK	kadlncWL	1502
50003hl	50003na	AM2PK	AM3PK	1502	kadWL
50003na	50003hl	AM2PK	AM3lncPK	kadWL	1502
50005hl	50005na	AM2WL	AM1WL	40502hl	40503na
50005na	50005hl	AM2WL	AM1lncWL	40503na	40502hl
50006hl	50006na	AM2WL	AM2lncWL	40503hl	40502na
50006na	50006hl	AM2WL	AM3WL	40502na	40503hl
60005hl	60005na	AM2WL	AM3lncWL	40502hl	40503hl
60005na	60005hl	AM3BR	AM1BR	40503hl	40502hl
70001hl	90016_hl	AM3BR	AM1lncBR	40503na	40502na
70001hl	90016_na	AM3BR	AM2BR	40502na	40503na
70001hl	70001na	AM3BR	AM2lncBR	IVB10MAX	IVB10MIN
70001na	90016_hl	AM3BR	AM3lncBR	IVB10MIN	IVB10MAX
70001na	90016_na	AM3IJboven	AM1IJboven	IVB11MAX	IVB11MIN
70001na	70001hl	AM3IJboven	AM1lncIJboven	IVB11MIN	IVB11MAX
70002hl	2800	AM3IJboven	AM2IJboven	IVB13MAXhl	IVB13MAXna
70002hl	20205	AM3IJboven	AM2lncIJboven	IVB13MAXhl	IVB14SGP2c3
70002hl	90015_hl	AM3IJboven	AM3lncIJboven	IVB13MAXna	IVB13MAXhl
70002hl	90015_na	AM3IJdelta	AM1IJdelta	IVB13MAXna	IVB14SGP2c3
70002hl	70002na	AM3IJdelta	AM1lncIJdelta	IVB14SGP2c3	IVB13MAXhl
70002na	2800	AM3IJdelta	AM2IJdelta	IVB14SGP2c3	IVB13MAXna
70002na	20205	AM3IJdelta	AM2lncIJdelta	IVB15MAXhl	IVB15MAXna
70002na	90015_hl	AM3IJdelta	AM3lncIJdelta	IVB15MAXhl	IVB15MINhl
70002na	90015_na	AM3lncBR	AM1BR	IVB15MAXhl	IVB15MINna
70002na	70002hl	AM3lncBR	AM1lncBR	IVB15MAXna	IVB15MAXhl

maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel
70003hl	40203hl	AM3lncBR	AM2BR	IVB15MAXna	IVB15MINhl
70003hl	40203na	AM3lncBR	AM2lncBR	IVB15MAXna	IVB15MINna
70003hl	70005hl_ivb	AM3lncBR	AM3BR	IVB15MINhl	IVB15MAXhl
70003hl	30214	AM3lncIJboven	AM1IJboven	IVB15MINhl	IVB15MAXna
70003hl	70003na	AM3lncIJboven	AM1lncIJboven	IVB15MINhl	IVB15MINna
70003na	30214	AM3lncIJboven	AM2IJboven	IVB15MINna	IVB15MAXhl
70003na	40203hl	AM3lncIJboven	AM2lncIJboven	IVB15MINna	IVB15MAXna
70003na	40203na	AM3lncIJboven	AM3IJboven	IVB15MINna	IVB15MINhl
70003na	70005na_ivb	AM3lncIJdelta	AM1IJdelta	IVB16MAX	IVB16MIN
70003na	70003hl	AM3lncIJdelta	AM1lncIJdelta	IVB16MIN	IVB16MAX
70005hl_ivb	70003hl	AM3lncIJdelta	AM2IJdelta	IVB17MAXhl	IVB17MAXna
70005hl_ivb	40203hl	AM3lncIJdelta	AM2lncIJdelta	IVB17MAXna	IVB17MAXhl
70005hl_ivb	40203na	AM3lncIJdelta	AM3IJdelta	IVB19MAXhl	IVB19MAXna
70005hl_ivb	70005na_ivb	AM3lncNL	AM1NL	IVB19MAXna	IVB19MAXhl
70005na_ivb	70005na_ivb	AM3lncNL	AM1lncNL	IVB1EXThl	IVB1EXTna
70005na_ivb	40203hl	AM3lncNL	AM2NL	IVB1EXThl	IVB1MAXhl
70005na_ivb	40203na	AM3lncNL	AM2lncNL	IVB1EXThl	IVB1MAXna
70005na_ivb	70005hl_ivb	AM3lncNL	AM3NL	IVB1EXTna	IVB1EXThl
70006hl	90015_hl	AM3lncPK	AM1PK	IVB1EXTna	IVB1MAXna
70006hl	90015_na	AM3lncPK	AM1lncPK	IVB1EXTna	IVB1MAXhl
70006hl	70006na	AM3lncPK	AM2PK	IVB1MAXhl	IVB1EXThl
70006na	90015_hl	AM3lncPK	AM2lncPK	IVB1MAXhl	IVB1MAXna
70006na	90015_na	AM3lncPK	AM3PK	IVB1MAXhl	IVB1EXTna
70006na	70006hl	AM3lncWL	AM1WL	IVB1MAXna	IVB1EXTna
90001g_hl	90001k_hl	AM3lncWL	AM1lncWL	IVB1MAXna	IVB1MAXhl
90001g_hl	90001k_na	AM3lncWL	AM2WL	IVB1MAXna	IVB1EXThl
90001g_na	90001k_hl	AM3lncWL	AM2lncWL	IVB21MAXhl	IVB21MAXna
90001g_na	90001k_na	AM3lncWL	AM3WL	IVB21MAXhl	IVB21ROhl
90001k_hl	90001g_hl	AM3NL	AM1NL	IVB21MAXhl	IVB21ROna
90001k_hl	90001g_na	AM3NL	AM1lncNL	IVB21MAXna	IVB21MAXhl
90001k_na	90001g_hl	AM3NL	AM2NL	IVB21MAXna	IVB21ROhl
90001k_na	90001g_na	AM3NL	AM2lncNL	IVB21MAXna	IVB21ROna
90002g_hl	90002k_hl	AM3NL	AM3lncNL	IVB21ROhl	IVB21MAXhl
90002g_hl	90002k_na	AM3PK	AM1PK	IVB21ROhl	IVB21MAXna
90002g_na	90002k_hl	AM3PK	AM1lncPK	IVB21ROhl	IVB21ROna
90002g_na	90002k_na	AM3PK	AM2PK	IVB21ROna	IVB21MAXhl
90002k_hl	90002g_hl	AM3PK	AM2lncPK	IVB21ROna	IVB21MAXna
90002k_hl	90002g_na	AM3PK	AM3lncPK	IVB21ROna	IVB21ROhl
90002k_na	90002g_hl	AM3WL	AM1WL	IVB22MAXhl	IVB22MAXna
90002k_na	90002g_na	AM3WL	AM1lncWL	IVB22MAXhl	IVB22ROhl
90002g_hl	20201	AM3WL	AM2WL	IVB22MAXhl	IVB22ROna
90002g_na	20201	AM3WL	AM2lncWL	IVB22MAXna	IVB22MAXhl
20201	90002g_hl	AM3WL	AM3lncWL	IVB22MAXna	IVB22ROhl
20201	90002g_na	kadBR	kadlncBR	IVB22MAXna	IVB22ROna
90006_hl	50002	kadIJboven	kadlncIJboven	IVB22ROhl	IVB22MAXhl
90006_na	50002	kadIJdelta	kadlncIJdelta	IVB22ROhl	IVB22MAXna
90008_hl	20504	kadlncBR	kadBR	IVB22ROhl	IVB22ROna
90008_na	20504	kadlncIJboven	kadIJboven	IVB22ROna	IVB22MAXhl
90009_hl	50003hl	kadlncIJdelta	kadIJdelta	IVB22ROna	IVB22MAXna
90009_na	50003hl	kadlncNL	kadNL	IVB22ROna	IVB22ROhl
90010_hl	50003hl	kadlncPK	kadPK	IVB23MAX	IVB23MIN
90009_hl	50003na	kadlncWL	kadWL	IVB23MIN	IVB23MAX
90009_na	50003na	kadNL	kadlncNL	IVB25MAXhl	IVB25MAXna
90010_hl	50003na	kadPK	kadlncPK	IVB25MAXhl	IVB25ROhl
90010_hl	30505	kadWL	kadlncWL	IVB25MAXhl	IVB25ROna
90010_hl	20505	oij_100	oij_50	IVB25MAXna	IVB25MAXhl
90010_na	50003hl	oij_50	oij_100	IVB25MAXna	IVB25ROhl
90010_na	50003na	tk_100	tk_50	IVB25MAXna	IVB25ROna
90010_na	30505	tk_50	tk_100	IVB25ROhl	IVB25MAXhl
90010_na	20505	90001g_hl	90001g_na	IVB25ROhl	IVB25MAXna
90011_hl	90021_hl	90001g_na	90001g_hl	IVB25ROhl	IVB25ROna
90011_hl	90021_na	90001k_hl	90001k_na	IVB25ROna	IVB25MAXhl

maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel
90011_na	90021_hl	90001k_na	90001k_hl	IVB25ROna	IVB25MAXna
90011_na	90021_na	90002g_hl	90002g_na	IVB25ROna	IVB25ROhl
90015_hl	70006hl	90002g_na	90002g_hl	IVB3+IVB5	IVB5MAX
90015_hl	70002hl	90002k_hl	90002k_na	IVB31Q350hl	IVB31Q350na
90015_hl	70006na	90002k_na	90002k_hl	IVB31Q350na	IVB31Q350hl
90015_hl	70002na	90003_hl	90003_na	IVB32Q1000na	IVB32Q500na
90015_na	70006hl	90003_na	90003_hl	IVB32Q1000na	IVB32Q1000hl
90015_na	70002hl	90006_hl	90006_na	IVB32Q1000na	IVB32Q500hl
90015_na	70006na	90006_na	90006_hl	IVB32Q500na	IVB32Q1000na
90015_na	70002na	90008_hl	90008_na	IVB32Q500na	IVB32Q1000hl
90016_hl	70001hl	90008_na	90008_hl	IVB32Q500na	IVB32Q500hl
90016_hl	70001na	90009_hl	90009_na	IVB32Q1000hl	IVB32Q1000na
90016_na	70001hl	90009_na	90009_hl	IVB32Q1000hl	IVB32Q500na
90016_na	70001na	90010_hl	90010_na	IVB32Q1000hl	IVB32Q500hl
90017pk_hl	90017wl_hl	90010_na	90010_hl	IVB32Q500hl	IVB32Q1000na
90017pk_hl	90017wl_na	90011_hl	90011_na	IVB32Q500hl	IVB32Q500na
90017pk_hl	20302	90011_na	90011_hl	IVB32Q500hl	IVB32Q1000hl
90017pk_na	90017wl_hl	90015_hl	90015_na	IVB33MAXhl	IVB33MAXna
90017pk_na	20302	90015_na	90015_hl	IVB33MAXhl	IVB33ROhl
90017pk_na	90017wl_na	90016_hl	90016_na	IVB33MAXhl	IVB33ROna
90017wl_hl	90017pk_hl	90016_na	90016_hl	IVB33MAXna	IVB33MAXhl
90017wl_hl	90017pk_na	90017pk_hl	90017pk_na	IVB33MAXna	IVB33ROhl
90017wl_na	90017pk_hl	90017pk_na	90017pk_hl	IVB33MAXna	IVB33ROna
90017wl_na	90017pk_na	90017wl_hl	90017wl_na	IVB33ROhl	IVB33MAXhl
90018_hl	20403	90017wl_na	90017wl_hl	IVB33ROhl	IVB33MAXna
90018_hl	20404	90018_hl	90018_na	IVB33ROhl	IVB33ROna
90018_na	20403	90018_na	90018_hl	IVB33ROna	IVB33MAXhl
90018_na	20404	90019g_hl	90019g_na	IVB33ROna	IVB33MAXna
90019g_hl	90019k_hl	90019g_na	90019g_hl	IVB33ROna	IVB33ROhl
90019g_hl	90019k_na	90019k_hl	90019k_na	IVB34TOT	IVB34GvdH
90019g_na	90019k_hl	90019k_na	90019k_hl	IVB38MAXhl	IVB38MAXna
90019g_na	90019k_na	90020_hl	90020_na	IVB38MAXhl	IVB38ROhl
90019k_hl	90019g_hl	90020_na	90020_hl	IVB38MAXhl	IVB38ROna
90019k_hl	90019g_na	90021_hl	90021_na	IVB38MAXna	IVB38MAXhl
90019k_na	90019g_hl	90021_na	90021_hl	IVB38MAXna	IVB38ROhl
90019k_na	90019g_na	90013_hl	90013_na	IVB38MAXna	IVB38ROna
90021_hl	50005hl	90013_na	90013_hl	IVB38ROhl	IVB38MAXhl
90021_hl	50005na	90014_hl	90014_na	IVB38ROhl	IVB38MAXna
90021_hl	90011_hl	90014_na	90014_hl	IVB38ROhl	IVB38ROna
90021_hl	90011_na	20503	50002	IVB38ROna	IVB38MAXhl
90021_na	50005hl	50002	20503	IVB38ROna	IVB38MAXna
90021_na	50005na	90007_hl	90007_na	IVB38ROna	IVB38ROhl
90021_na	90011_hl	90007_na	90007_hl	IVB5MAX	IVB3+IVB5
90021_na	90011_na	70002hl	90014_hl	IVB8+R5	IVB8MAX
AM1BR	AM1lncBR	70002hl	90014_na	IVB8+R5	IVB8MIN
AM1BR	AM2BR	90014_hl	70002hl	IVB8MAX	IVB8+R5
AM1BR	AM2lncBR	90014_na	70002hl	IVB8MAX	IVB8MIN
AM1BR	AM3BR	70002na	90014_hl	IVB8MIN	IVB8+R5
AM1BR	AM3lncBR	70002na	90014_na	IVB8MIN	IVB8MAX
AM1IJboven	AM1lncIJboven	90014_hl	70002na	IVB9+W4	IVB9MAX
AM1IJboven	AM2IJboven	90014_na	70002na	IVB9+W4	IVB9MIN
AM1IJboven	AM2lncIJboven	50005hl	90011_hl	IVB9MAX	IVB9+W4
AM1IJboven	AM3IJboven	50005hl	90011_na	IVB9MAX	IVB9MIN
AM1IJboven	AM3lncIJboven	50005na	90011_hl	IVB9MIN	IVB9+W4
AM1IJdelta	AM1lncIJdelta	50005na	90011_na	IVB9MIN	IVB9MAX
AM1IJdelta	AM2IJdelta	90011_hl	50005hl	Amer_ZBV50	Amer_ZBV100
AM1IJdelta	AM2lncIJdelta	90011_na	50005hl	Amer_ZBV50	Am+BM_ZBV50
AM1IJdelta	AM3IJdelta	90011_hl	50005na	Amer_ZBV50	Am+BM_ZBV100
AM1IJdelta	AM3lncIJdelta	90011_na	50005na	Amer_ZBV100	Amer_ZBV50
AM1lncBR	AM1BR	50006hl	90011_hl	Amer_ZBV100	Am+BM_ZBV50
AM1lncBR	AM2BR	50006hl	90011_na	Amer_ZBV100	Am+BM_ZBV100
AM1lncBR	AM2lncBR	50006na	90011_hl	Am+BM_ZBV50	Amer_ZBV50

maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel	maatregel	gaat niet samen met maatregel
AM1lncBR	AM3BR	50006na	90011_na	Am+BM_ZBV50	Amer_ZBV100
AM1lncBR	AM3lncBR	90011_hl	50006hl	Am+BM_ZBV50	Am+BM_ZBV100
AM1lncIJboven	AM1IJboven	90011_na	50006hl	Am+BM_ZBV100	Amer_ZBV50
AM1lncIJboven	AM2IJboven	90011_hl	50006na	Am+BM_ZBV100	Amer_ZBV100
AM1lncIJboven	AM2lncIJboven	90011_na	50006na	Am+BM_ZBV100	Am+BM_ZBV50
AM1lncIJboven	AM3IJboven	50006hl	90021_hl	VerdWbed50	VerdWbed100
AM1lncIJboven	AM3lncIJboven	50006hl	90021_na	VerdWbed100	VerdWbed50
AM1lncIJdelta	AM1IJdelta	50006na	90021_hl		
AM1lncIJdelta	AM2IJdelta	50006na	90021_na		

4 Het optellen van waterstandseffecten

4.1 Inleiding

Aan de Blokkendoos ligt de belangrijke aanname ten grondslag dat de waterstandseffecten van individuele maatregelen simpelweg bij elkaar mogen worden opgeteld, en dat daarmee het totale waterstandseffect van een pakket maatregelen wordt weergegeven. Deze aanname dient vanzelfsprekend te worden getoetst.

Om deze aanname te toetsten is een aantal WAQUA-berekeningen gewijd aan het bepalen van het gezamenlijk effect van enkele maatregelen die in elkaars invloedsgebied liggen. Dit effect zal vervolgens worden vergeleken met het resultaat van de Blokkendoos, waarin de effecten worden opgeteld. Dit leidt tot conclusies over de geldigheid van genoemde aanname.

Voor elkaar beïnvloedende maatregelen wordt grofweg onderscheid gemaakt tussen maatregelen die min of meer op tegenover elkaar liggende oevers liggen en maatregelen die op dezelfde oever liggen maar (net) boven- dan wel benedenstrooms van elkaar. De wijze waarop de maatregelen elkaar beïnvloeden ligt in de manier waarop de afvoer over de oevers of maatregelen wordt verdeeld en de wijze waarop de verhanglijnen in elkaar overgaan. Een knelpunt kan bijvoorbeeld in de luwte liggen van een ander knelpunt en hierdoor bij verwijdering minder effectief blijken dan wanneer beide knelpunten zouden worden verwijderd.

Er zijn voor dit doel in totaal 9 WAQUA-berekeningen uitgevoerd, waarbij het gezamenlijk effect van twee of meer elkaar beïnvloedende maatregelen is bepaald. Het resultaat is steeds vergeleken met het gezamenlijk resultaat dat de Blokkendoos weergeeft.

De laatste WAQUA-berekening is gewijd aan het bepalen van het effect van een alternatief of optie, bestaande uit meer dan twee maatregelen. Een alternatief kan worden gezien als een meer reële set maatregelen die kunnen worden ingezet om de hydraulische taakstelling te verwezenlijken.

Tabel 4-1 Doorgerkende combinaties van twee maatregelen

	type	maatregel	tak	kmr	oever	MHW-effect (m)	opmerking
1	dijkverlegging	20508 (Marler waarden)	IJ	966 - 970.5	L	0,25	oevers overlappend
	dijkverlegging	60003 (Wijhe en Windesheim / Harculo)	IJ	968 - 973	R	0,32	
2	dijkverlegging	20403 (Kesteren)	NL	905.8 - 909.3	L	0,19	zelfde oever, niet overlappend
	dijkverlegging	20404 (Lienden)	NL	909.6 - 913	L	0,27	
3	knelpunt	1801 (kade, Oosterhout)	WL	888.3	L	0,02	zelfde oever, niet overlappend, stroomluwheid check
	knelpunt	1900 (steenfabriek, Oosterhout / Beuningen)	WL	889.3 - 890.3	L	0,05	

	type	maatregel	tak	kmr	oever	MHW-effect (m)	opmerking
4	integrale maatr. dijkverlegging	AM1_waal 50009 (Veur Lent)	WL WL	hele tak	B R		effect verder bovenstrooms merkbaar?
5	dijkverlegging knelpunt	20404 (Lienden) 5200 (steenfabriek)	NL NL	909.6 - 913 912.2 - 913.2	L R	0,27 0,06	oevers overlappend, verschil in type
6	groene rivier dijkverlegging	70001 (Maas en Waal) 20205 (Zennewijnen)	WL WL	889 - 917 917.0 - 920.4	L R	0,80 0,14	verschil in type, niet overlappend
7	knelpunt dijkverlegging	1900 (steenfabriek) 20202 (Beuningen - Ewijk)	WL WL	889.3 - 890.3 889.1 - 894.1	L L	0,05 0,26	oevers overlappend, verschil in type
8	groene rivier groene rivier	50003 (Zutphen) 50005 (Deventer-Wapenveld)	IJ IJ	926.2 - 935.1 946 - 972.2	L L	0,62 0,85	zelfde oever, niet overlappend

4.2 Resultaten voor combinaties van twee maatregelen

Figuur 4-1 tot en met Figuur 4-8 geven de resultaten weer van de in Tabel 4-1 genoemde combinaties. In deze figuren is het gecombineerde WAQUA resultaat samen met het gecombineerde Blokkendoos resultaat weergegeven. Deze laatste is tot stand gekomen door simpelweg de het waterstandsverlagend effect van de twee afzonderlijke maatregelen op te tellen.

De Blokkendoos onderschat het resultaat daar waar twee dijkverleggingen net achter elkaar aan de zelfde oever liggen (orde 8 %, zie Figuur 4-2). De benedenstrooms van een dijkverlegging gelegen dijkverlegging wordt effectiever als er meer water wordt aangevoerd a.g.v. van de daar aanwezige dijkverlegging.

De situatie waarbij twee dijkverleggingen tegenover elkaar liggen, ieder aan de andere oever, levert echter een forse overschatting op door de Blokkendoos (orde 17,5 %, zie Figuur 4-1). De herverdeling van water is gunstiger voor een individuele dijkverlegging. Bij twee dijkverleggingen ieder aan een oever wordt het water meer "evenredig" verdeeld over de beide oevers, hetgeen leidt tot relatief minder water door elk ingreepgebied en een lagere waterstandsverlagend effect van iedere maatregel. Uit dit voorbeeld kan worden geleerd dat het minder gunstig is om dijkverleggingen die tegenover elkaar, ieder aan een oever, liggen door te voeren.

De Blokkendoos overschat ook licht het effect van twee in elkaars verlengde gelegen (relatief kleine) knelpunten (zie Figuur 4-3). Het verschil is echter klein (orde 6 %). Vermoed wordt dat dit echter heel sterk afhankelijk is van de exacte ligging en grootte van de knelpunten, en dat de Blokkendoos ook het effect zo weer iets zou kunnen onderschatten.

Het combineren van Aanvullende Maatregel 1 en Veur-Lent (50009) levert een resultaat op dat bovenstrooms Veur-Lent gunstiger is dan de Blokkendoos aangeeft (Figuur 4-4). Oorzaak hiervan is ongetwijfeld het effect dat het verwijderen van de flessenhals heeft op het doorgeven van effecten door de aanvullende maatregel. Nu de flessenhals is verwijderd kan het effect van de Aanvullende maatregel sterker in bovenstroomse richting doorwerken.

Figuren 6 tot en met 8 leveren geven nog een extra overzicht van het effect van twee gecombineerde maatregelen in relatie tot de Blokkendoos. Algemeen gezegd kan het twee

kanten opwerken: of de Blokkendoos overschat of de Blokkendoos onderschat het effect licht. Daar waar een dijkverlegging wordt gecombineerd met het verwijderen van een hoogwatervrij terrein, zoals een steenfabriek, lijkt de Blokkendoos het resultaat iets te overschatten. Daar waar twee dijkverleggingen of groene rivieren achter elkaar aan dezelfde oever worden ingezet, daar is het gecombineerde effect gunstiger dan de optelling van de twee individuele effecten.

4.3 Resultaten combinatie van meer dan twee maatregelen, een optie

Ter verdere onderbouwing is voor de Waal met WAQUA het waterstandsverlagend effect van een optie berekend en vergeleken met het resultaat dat de Blokkendoos geeft. Een optie is hierbij een hydraulische berekening waarbij een groot aantal maatregelen zijn gecombineerd. Het doorgerekend alternatief is een oude optie 'ruimtelijke kwaliteit' die in een later stadium van het onderzoek drastisch is gewijzigd. De doorgerkende optie bevatte de volgende maatregelen voor de Waal en Boven-Rijn. Zie hiervoor Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Inhoud van de doorgerkende optie

maatregel code	naam	type	tak	kmr / oever
90001g_na	Rijnstrangen - grote variant natuur	retentie	BR	860.0 (R)
20202+20203	Beuningen / Ewijk	groene rivier	WL	889.0-894.1 (L)
30204	Hof van Holland	groene rivier	WL	885.3-886.3 (R)
30207	Winssen	groene rivier	WL	895.8-896.8 (L)
50009	Veur - Lent	groene rivier	WL	881.7-885.0 (R)
60006	Slijk / Ewijk	groene rivier	WL	888.0-891.0 (R)
70003na	Zaltbommel - Woudrichem, natuur	groene rivier	WL	930.0-949.6 (L)
90002g_hl	Ooijpolder, grote variant huidig landgebruik	retentie	WL	874.0 (L)
AM3IncWL	integrale verlaging uiterwaard m.u.v. LNC	aanvullende maatregel	WL	867.1-949.6 (B)

Bij deze optie zijn de volgende afvoeren van kracht, mede als gevolg van het effect van retentie:

Tabel 4-3 Afvoeren bij doorgerkende optie

riviertak / maatregel	afvoer (m ³ /s)
Boven-Rijn	18.000
Pann. kanaal	6.094
Waal	10.859
90001g_na	1.047
90002g_hl	220

Figuur 4-9 toont het resultaat van de WAQUA berekening en de Blokkendoos. Dit resultaat is het waterstandsverschil t.o.v. de verhanglijn uit HR1996. Het resultaat is bevredigend te noemen. Tussen km 880 en 940 komt het effect van de Blokkendoos goed overeen met het door WAQUA berekend totaal effect. Opgemerkt wordt dat de resolutie van de Blokkendoos 500 m is en die van de WAQUA-berekening 1.000 m, het laatste opgelegd door de resolutie van HR1996. De benedenrand is in de WAQUA-berekening iets te hoog gekozen hetgeen het verschil tussen de Blokkendoos en WAQUA aan de benedenrand verklaart. Bovenstrooms van km 883 is het WAQUA resultaat gunstiger dan het Blokkendoosresultaat. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat de flessenhals bij Nijmegen in dit alternatief is

verwijderd. Dit leidt bovenstrooms van Nijmegen tot een sterker effect van benedenstrooms Nijmegen gelegen maatregelen.

4.4 Conclusies

Bij het samenstellen van alternatieven moet er rekening mee worden gehouden dat de Blokkendoos het waterstandsverlagend effect iets kan overschatten. Een onderschatting is echter ook heel goed mogelijk, de uitkomst ligt dan wel aan de veilige kant.

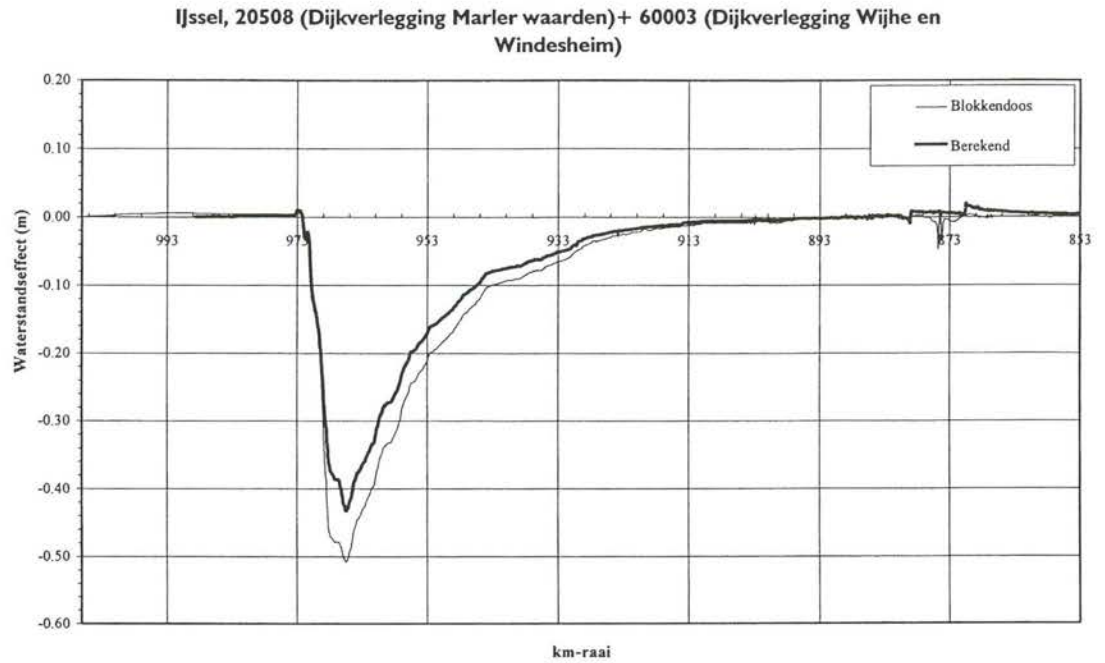
Op basis van een vergelijk van met WAQUA berekend alternatief waarbij 9 maatregelen zijn gecombineerd, mag worden geconcludeerd dat de Blokkendoos goed bruikbaar (en betrouwbaar is) voor het doel waar het voor is ontwikkeld, te weten: "beleidsmakers helpen bij het samenstellen van een set van maatregelen teneinde een bepaalde taakstelling te verwezenlijken". Aangehouden kan worden dat het Blokkendoos plus of min 0,1 m kan afwijken van het uiteindelijke resultaat.

Er kan meer winst worden behaald door maatregelen zo samen te stellen dat ze elkaar versterken. Met name moet hier worden gedacht aan de regel dat twee dijkverleggingen gezamenlijk effectiever blijken te zijn dan de som van de individuen, mits ze aan dezelfde oever en in elkaars invloedsgebied liggen.

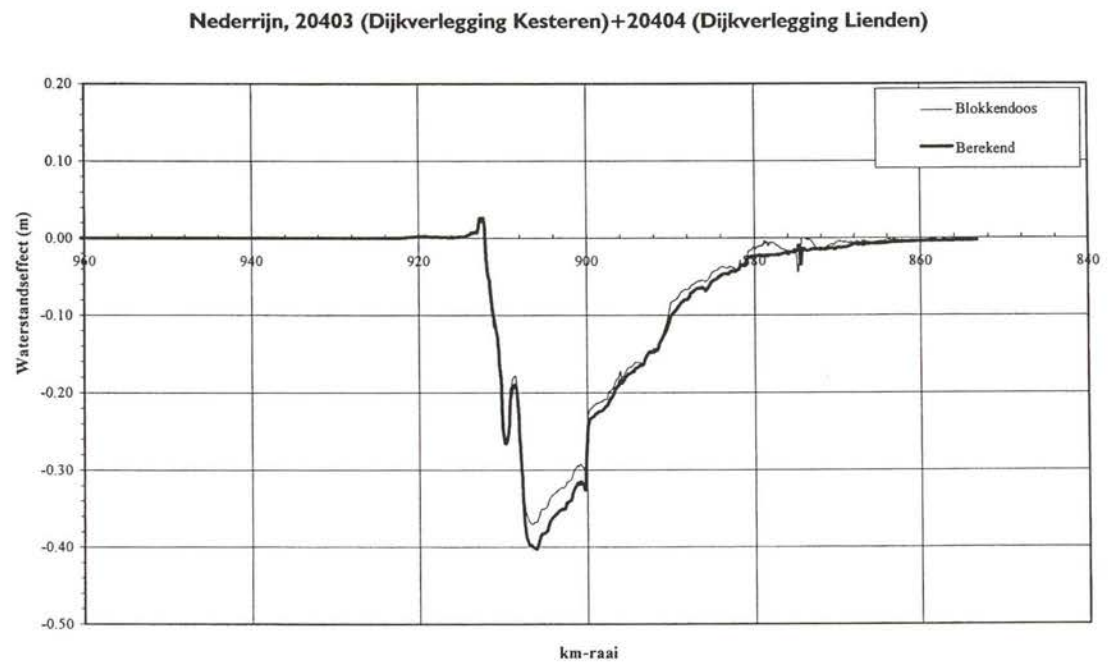
Op basis van deze kleine studie worden de volgende regels vastgesteld:

1. de Blokkendoos onderschat het waterstandsverlagend effect daar waar twee dijkverleggingen of groene rivieren worden gecombineerd;
2. de Blokkendoos overschat het resultaat daar waar een dijkverlegging wordt gecombineerd met het verwijderen van een buitendijks knelpunt;
3. de Blokkendoos overschat het resultaat daar waar twee dijkverleggingen worden ingezet tegen over elkaar ieder aan een oever; en
4. verruimen van flessenhalsen, zoals de bocht bij Nijmegen leidt bovenstrooms tot een sterker effect van benedenstrooms van de flessenhals ingezette maatregelen.

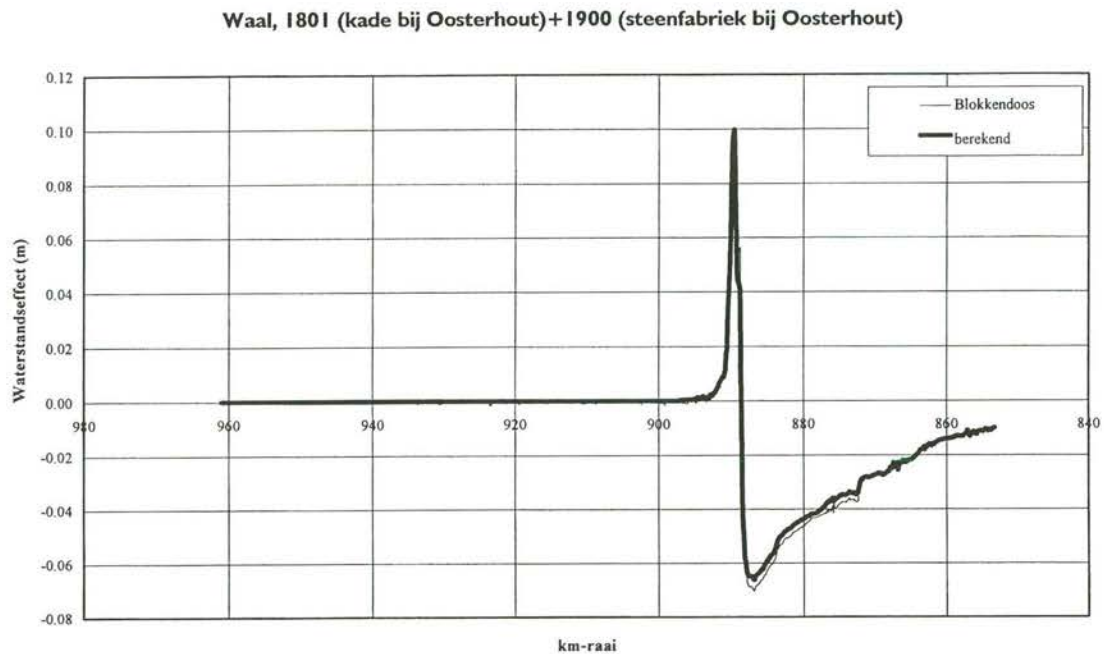
De afwijkingen die hier en daar voorkomen liggen in de orde van maximaal +/- 0,1 m.



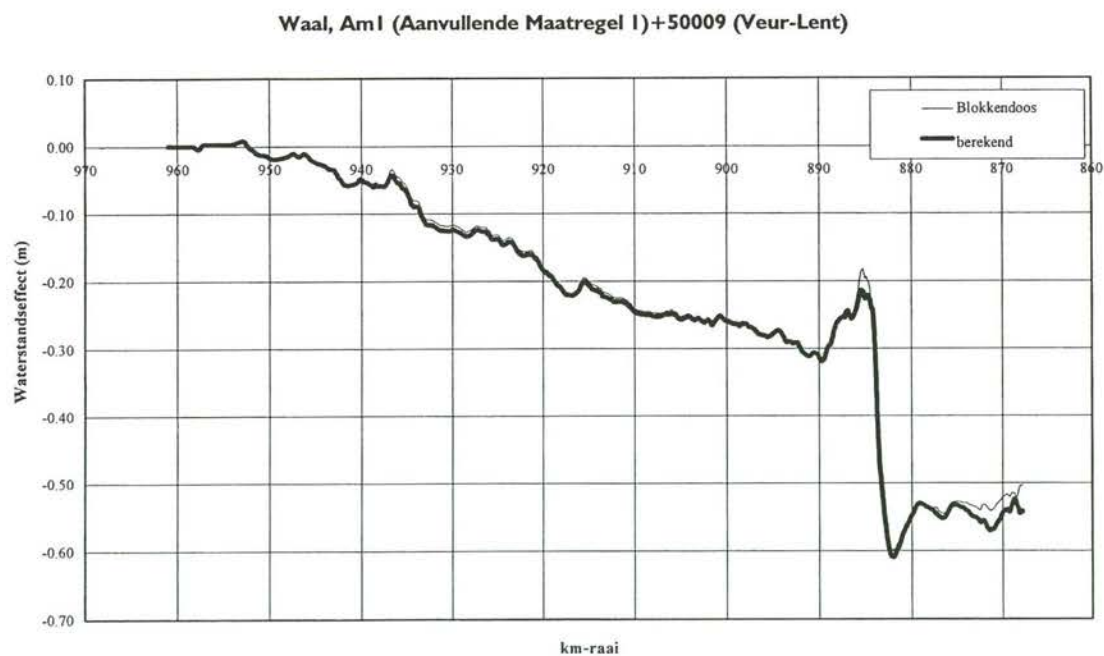
Figuur 4-1 Gecombineerd effect van 20508 en 60003 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.



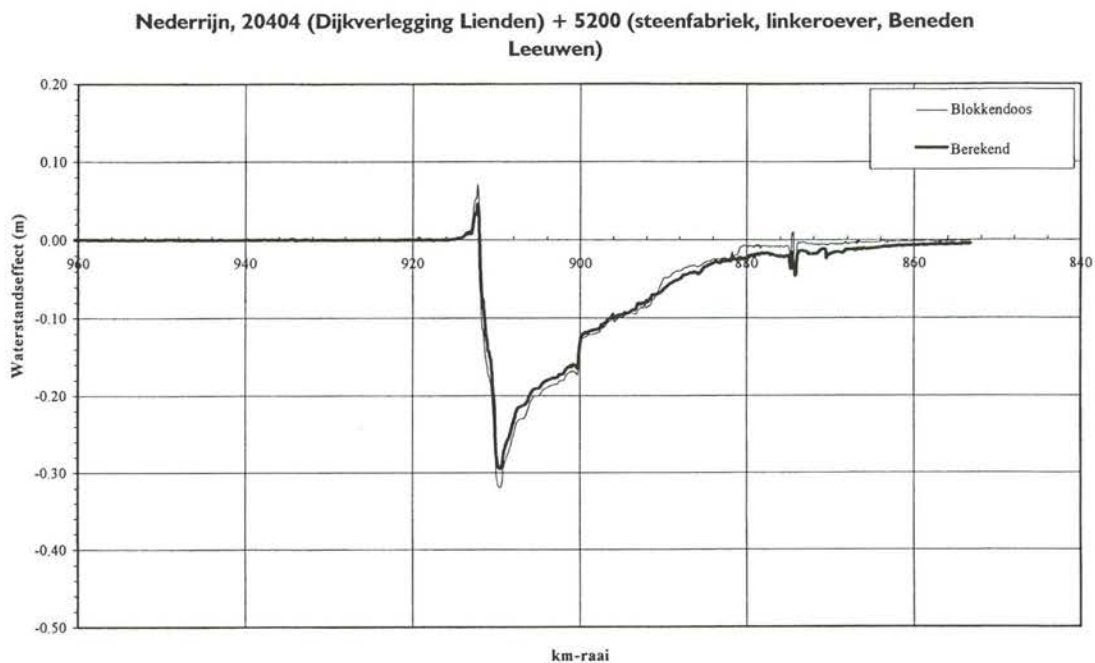
Figuur 4-2 Gecombineerd effect van 20403 en 20404 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.



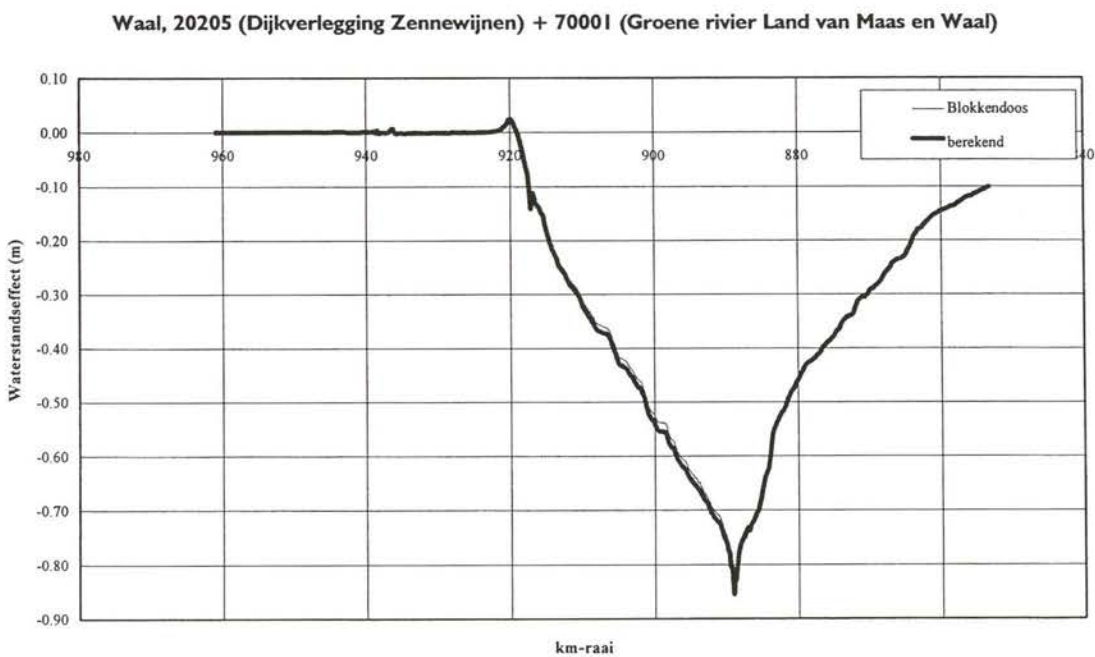
Figuur 4-3 Gecombineerd effect van 1801 en 1901 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.



Figuur 4-4 Gecombineerd effect van AM1 en 50009 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.

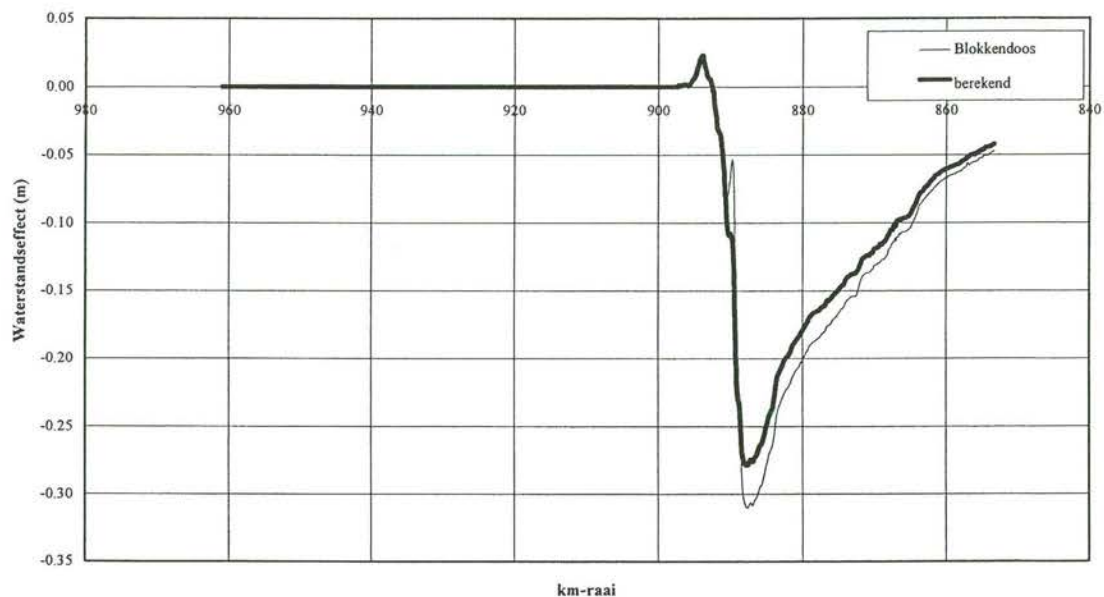


Figuur 4-5 Gecombineerd effect van 20404 en 5200 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.



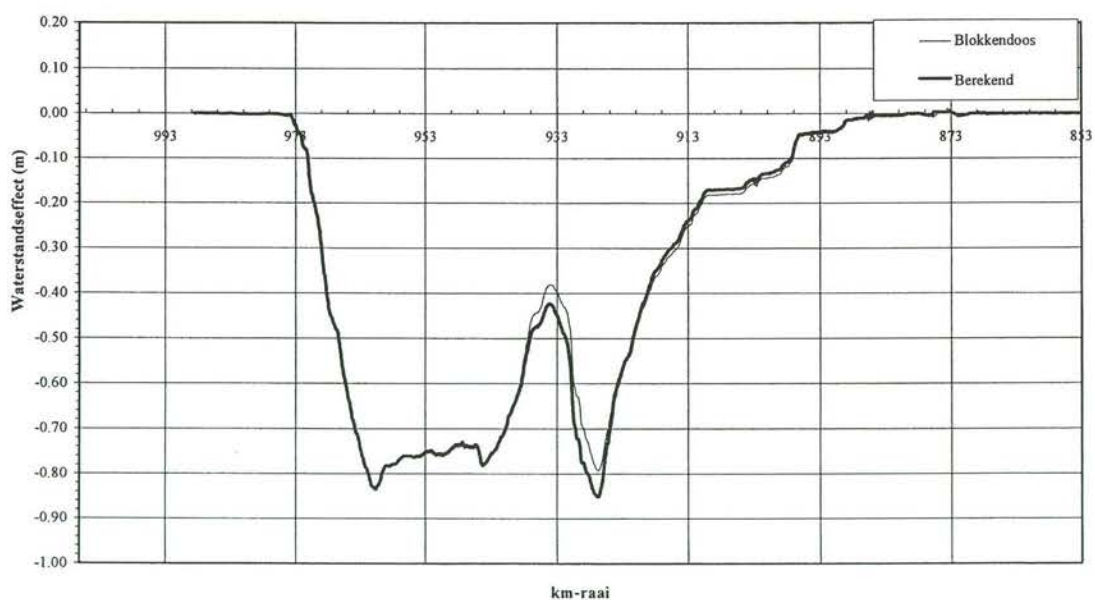
Figuur 4-6 Gecombineerd effect van 20205 en 7000I vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.

Waal, 20202 (Dijkverlegging Beuningen-Ewijk) + 1900 (steenfabriek bij Oosterhout)

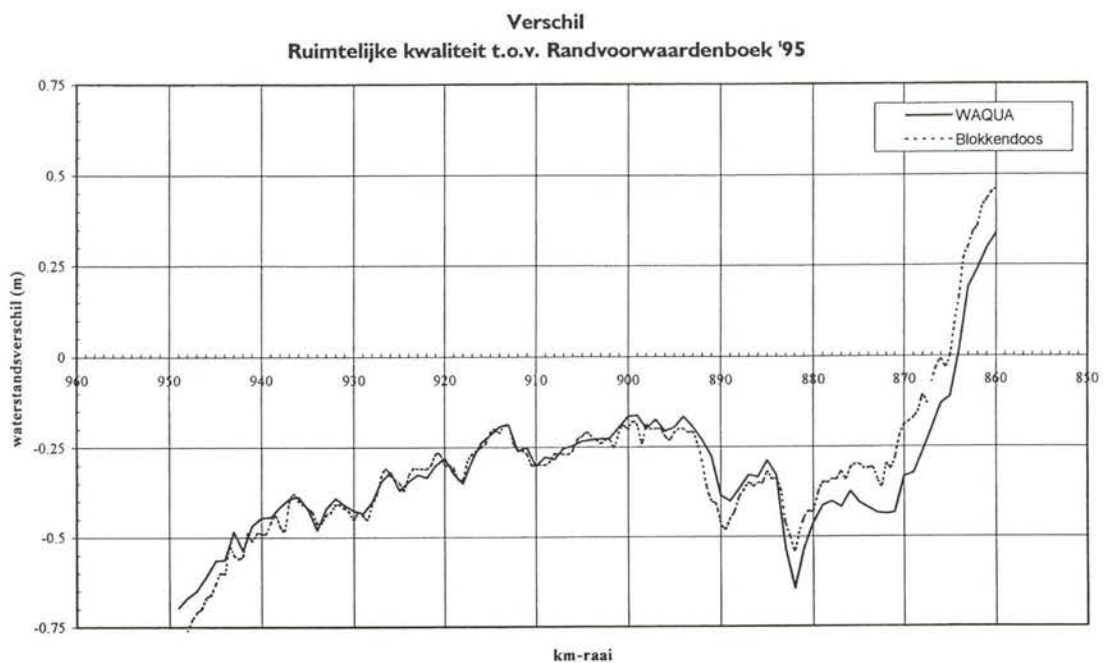


Figuur 4-7 Gecombineerd effect van 20202 en 1900 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.

IJssel, 50003 (Groene rivier Zutphen) + 50005 (Groene rivier Deventer-Wapenveld)



Figuur 4-8 Gecombineerd effect van 50003 en 50005 vanuit Blokkendoos en berekend met WAQUA.



Figuur 4-9 Waterstandseffect Optie Ruimtelijke Kwaliteit (versie 1) voor de Waal, berekend met WAQUA en vergeleken met de uitkomst van de Blokkendoos.

5 Waterstandseffect als functie van de beschouwde afvoer

De gebruiker van de Blokkendoos kan (binnen grenzen) zelf het afvoerniveau van een Rijntak kiezen. Het waterstandseffect van afzonderlijke maatregelen is echter uitsluitend bepaald bij een afvoer te Lobith van 16.000 m³/s en de huidige afvoerverdeling, en uitsluitend het waterstandseffect bij deze omstandigheden is opgenomen in de Blokkendoos. Dit roept de vraag op of het waterstandseffect van een maatregel als onafhankelijk mag worden beschouwd van de beschouwde afvoer. Het voorliggende hoofdstuk toetst dit uitgangspunt van de Blokkendoos.

Om deze toets uit te voeren wordt voor een beperkt aantal maatregelen het waterstandseffect bepaald bij afvoeren van 15.000 m³/s, 16.000 m³/s en 18.000 m³/s te Lobith en de huidige afvoerverdeling. Een soortelijke toets is ook uitgevoerd in het kader van de Quick Scan Nijmegen naar het effect van ingrepen in de bocht bij Veur-Lent.

Voor drie rivierkundige rivierverruimende maatregelen is het waterstandsverlagend effect bepaald bij drie afvoeren. Om de aanname voor een zo breed scala aan maatregelen en gebieden te onderzoeken worden drie maatregelen in drie riviertakken onderzocht (Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Beschouwde maatregelen

tak	code	type maatregel	omschrijving	kmr
Waal	50009	dijkverlegging	Nijmegen, Veur-Lent	881.7 - 885.0
Neder-Rijn / Lek	5000	knelpunt	Veerstoep Lexkesveer	901.1 - 901.2
IJssel	50005hl	groene rivier	Deventer - Wapenveld	946.0 - 972.1

Voor afvoeren per Rijntak zijn vermeld in Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Afvoerverdeling op de splitsingspunten bij diverse afvoeren te Lobith

afvoer te Lobith	15.000 m ³ /s		16.000 m ³ /s		18.000 m ³ /s	
tak	afvoer (m ³ /s)	%	afvoer (m ³ /s)	%	afvoer (m ³ /s)	%
Lobith	15.000	100,0	16.000	100,0	15.000	100,0
Waal	9.530	63,5	10.165	63,5	11.436	63,5
Pan.Kanaal	5.470	36,5	5.835	36,5	6.564	36,5
Neder-Rijn/Lek	3.165	21,1	3.376	21,1	3.798	21,1
IJssel	2.305	15,4	2.459	15,4	2.766	15,4

Tabel 5-3 geeft de benedenrandvoorwaarden die in de toets zijn toegepast.

Tabel 5-3 Benedenrandvoorwaarden in de verschillende riviertakken als functie van de bovenstroomse afvoeren

tak	locatie	waterstand (m + NAP)		
		15.000 m ³ /s	16.000 m ³ /s	18.000 m ³ /s
Waal	Werkendam	4,18	4,41	4,85
Nederrijn / Lek	Krimpen a/d Lek	1,82	1,91	2,08
IJssel	Ketelmeer	0,27	0,30	0,34

Conform de reeds uitgevoerde screening van afzonderlijke maatregelen wordt in de toets geen rekening gehouden met laterale instromingen.

Tabel 5-4 geeft het met WAQUA berekende waterstandsdalend effect weer van de in Tabel 5-1 beschreven maatregelen. Daarnaast wordt in deze tabel het waterstandsverschil in procenten gegeven ten opzichte van het waterstandsverschil bij 16.000 m³/s bij Lobith. Bij deze afvoer is namelijk toegepast om het waterstandsverlagend effect van alle maatregelen ten behoeve van de Blokkendoos te bepalen.

Tabel 5-4 Waterstandsverlagend effect als functie van het debiet

code	type	omschrijving	maximaal waterstandsverlagend effect (m)				
			15.000 m ³ /s	% t.o.v. 16.000 m ³ /s	16.000 m ³ /s	18.000 m ³ /s	% t.o.v. 16.000 m ³ /s
50009	dijkverlegging	Nijmegen, Veur-Lent	0,299	-4,7%	0,314	0,344	+9,5%
5000	knelpunt	Veerstoep Lexkesveer	0,177	+6,6%	0,166	0,134	-19,2%
50005hl	groene rivier	Deventer - Wapenveld	0,816	-1,7%	0,835	0,895	+7,2%

Interessant is het effect van het verwijderen van de Veerstoep van Lexkesveer. Hierbij neemt het waterstandsverlagend effect af bij toenemende afvoer, in tegenstelling tot de andere maatregelen waar dit juist toeneemt. Bij een lage afvoer wordt door dit obstakel relatief veel water door de hoofdgeul geperst. Bij een hogere afvoer zullen de veerstoepen meer zijn overstroomd en vindt er een meer natuurlijke verdeling van het water plaats en stroomt er dus relatief meer water door de uiterwaard (vergelijk de hoogte van de veerstoep NAP +11,80 m met de waterstand bij 15.000 m³/s bij Lobith (NAP +11,60 m) en bij 18.000 m³/s bij Lobith (NAP +12,15 m)). Bij het verwijderen van dit knelpunt zal het waterstandsverlagend effect bij hogere afvoeren dan ook geringer zijn. Oftewel bij de hogere afvoer wordt het obstakel 'minder gevoeld' (opmerking: voer dit in een gedachten-experiment maar tot in het extreme door).

Conclusies

Op basis van Tabel 5-4 kan het volgende worden geconcludeerd:

1. bij een verschil in debiet van 1.000 m³/s ligt het verschil in waterstandsverlagend effect van een maatregelen tussen 0 en 10%;
2. hoe hoger het individuele waterstandsverlagend effect, des te lager het relatieve verschil in procenten; en
3. een toename van het debiet hoeft niet per definitie ook een toename in waterstandsverlagend effect te betekenen.

6 Opties Spankrachtstudie met WAQUA

6.1 Inleiding en doel

In het kader van de Spankrachtstudie is met behulp van de Blokkendoos een aantal inrichtingsalternatieven (opties) samengesteld. Uitgaande van een afvoer van $18.000 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Lobith is op basis van verschillende criteria een zodanige combinatie van maatregelen gekozen dat de waterstanden gelijk zijn aan of onder die van HR1996 komen.

Het gaat om de volgende alternatieven:

1. *Kosteneffectiviteit 1*: deze optie zet de maatregelen in die het meest kosteneffectief zijn, uitgaande van een gelijkblijvende afvoerverdeling op de splitsingspunten; $1.906 \text{ m}^3/\text{s}$ extra naar de Waal;
2. *Kosteneffectiviteit 2*: deze optie zet de maatregelen in die het meest kosteneffectief zijn, uitgaande van een extra afvoer naar de Waal van $2.200 \text{ m}^3/\text{s}$;
3. *Ruimtelijke Kwaliteit*: deze optie geeft voorrang aan maatregelen die de ruimtelijke kwaliteit bevorderen, uitgaande van een extra afvoer naar de Waal van $2.200 \text{ m}^3/\text{s}$;
4. *Waterbeheer 21^e eeuw*: deze optie zet maatregelen in conform de richtlijnen van WB21, uitgaande van een gelijkblijvende afvoerverdeling op de splitsingspunten; $1.906 \text{ m}^3/\text{s}$ extra naar de Waal.

Opmerking: omdat het niet mogelijk is in de Blokkendoos $2.200 \text{ m}^3/\text{s}$ extra over de Waal te sturen, is ervoor gekozen $2.000 \text{ m}^3/\text{s}$ aan te houden in de taakstelling voor de Waal en $0,10 \text{ m}$ ruimte te creëren in de desbetreffende alternatieven.

Het doel van de hier beschreven werkzaamheden is om vast te stellen in hoeverre het optellen van waterstandseffecten in de Blokkendoos een correct uitgangspunt is. Dit wordt vastgesteld met het uitvoeren van WAQUA-berekeningen waarin het totaal aan maatregelen wordt meegenomen, en het resultaat van deze berekening te vergelijken met het resultaat van de Blokkendoos.

In de Blokkendoos worden de effecten van de afzonderlijke maatregelen eenvoudigweg bij elkaar opgeteld zonder rekening te houden met de invloed die verschillende maatregelen op elkaar kunnen uitoefenen. In hoofdstuk 4 van het voorliggende rapport is beschreven welke invloed het combineren van maatregelen kan hebben op de waterstanden, zowel in positieve als in negatieve richting. Daarom is voor alle opties voor elke tak een WAQUA-berekening gemaakt waarin alle maatregelen zijn opgenomen, die met de Blokkendoos zijn geselecteerd. Omdat in de Blokkendoos de Waal ophoudt bij Vuren (kmr 949,5) en de Neder-Rijn bij Hagestein (kmr. 946,5), zijn deze grenzen ook aangehouden voor deze berekeningen. De vergelijking is niet uitgevoerd voor de IJsseldelta. Voor het bepalen van de invloed is het voldoende de resultaten van de drie hoofdtakken en de Boven-Rijn en Pannerdensch Kanaal te vergelijken met de Blokkendoos.

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de berekeningen die tot nu toe zijn uitgevoerd. Sommige verschillen die optreden zijn niet duidelijk te verklaren, maar daar wordt nog een verklaring voor gezocht. Een compleet overzicht van de maatregelen per optie volgt bij de bespreking van de resultaten.

Opmerking: gaande het project is geconstateerd dat de hydraulische effecten van de maatregelen AM2 en AM3 in eerste instantie niet correct waren bepaald. Details hierover zijn opgenomen in paragraaf 9.3 van deelrapport 3. De laatste versie van de Blokkendoos bevat de correcte resultaten. Echter, de in dit hoofdstuk besproken opties zijn bepaald met de Blokkendoosversie waarin foutieve resultaten voor AM2 en AM3 waren opgenomen. Deze fout is in de voorliggende vergelijking met WAQUA-resultaten voor opties consequent gehandhaafd teneinde de vergelijkbaarheid van resultaten niet te beïnvloeden.

6.2 Methode samenstellen Spankrachtopties

Schematiseren van maatregelen

Bij het schematiseren van een spankrachtoptie moet onderscheid gemaakt worden tussen maatregelen waarvoor reeds een schematisatie beschikbaar is en maatregelen waarvan het effect berekend wordt in de Blokkendoos zelf, zoals retentie. Voor de eerste categorie maatregelen is het een kwestie van combineren van de verschillende bestaande WAQUA-schematisaties op basis van de polygonen voor de afzonderlijke maatregelen. Deelrapport 1 gaat in op de wijze waarop WAQUA-schematisaties voor een individuele maatregel worden vervaardigd. Bij het combineren van meerdere maatregelen, in bijvoorbeeld een spankrachtoptie, is dit dan een iteratief proces, waarbij het resultaat van de eerste combinatie de basis vormt voor de volgende, etcetera. Hierbij is het belangrijk rekening te houden met de volgorde waarin de maatregelen gecombineerd worden, zodat in de uiteindelijke schematisatie ook daadwerkelijk alle maatregelen aanwezig zijn.

In de WAQUA-berekeningen wordt een retentiebekken gesimuleerd door een lateraal debiet te definiëren op de plaats van het bekken. Hoe groot dit debiet is, is afhankelijk van het aantal ingezette bekkens en de gekozen afvoerdeling. Met behulp van een spreadsheet (dat ook ten grondslag ligt aan de berekening van het effect van retentie in de Blokkendoos) is dit debiet te bepalen.

Ruwheden

Tijdens het doorrekenen van de opties is gebleken dat in de eerste fase van de Spankrachtstudie niet de juiste ruwheden voor Aanvullende Maatregel 2 en 3 zijn gebruikt. Paragraaf 9.3 in deelrapport 3 beschrijft wat er mis is gegaan en wat voor consequenties dat heeft voor de desbetreffende opties. Vooralsnog lijkt het erop dat het niet nodig is de opties aan te passen. Voor de vergelijking van de resultaten in de Blokkendoos met WAQUA is het toereikend het ruwheidsbestand van de eerste fase toe te passen. Op deze manier zijn beide resultaten vergelijkbaar.

Boertienruimte

In de Blokkendoos is het mogelijk de Boertienruimte te gebruiken of niet. In dit geval is voor alle opties de Boertienruimte opgesoupeerd. Dit betekent dat de resultaten van de WAQUA-berekening behoudens de topvervlakking direct vergelijkbaar zijn met de resultaten uit de Blokkendoos.

Topvervlakking

In de Blokkendoos is de topvervlakking verwerkt in de taakstelling. Doordat het effect van maatregelen bepaald is ten opzichte van de taakstelling, is in het totale effect van een optie ook de topvervlakking verwerkt. Daarom moet de topvervlakking nog afgetrokken worden van het uiteindelijke WAQUA-resultaat voordat vergelijking mogelijk wordt met de Blokkendoos.

Definitie randvoorwaarden

Het inzetten van maatregelen heeft effect op de benedenstroomse rand van het model. Het is daarom niet mogelijk de oorspronkelijke randvoorwaarden vast te houden, mede omdat veelvuldig retentie wordt ingezet. Voor de vergelijking wordt uitgegaan van de waterstand die volgt uit de Blokkendoos in combinatie met de waterstand uit HR1996 en de geldende topvervlakking (nieuwe rand = HR1996 + topvervlakking 2001 + effect uit Blokkendoos). Voor het debiet aan de bovenrand is bepalend of Rijnstrangen wordt ingezet en zo ja, welke variant. Tabel 6-1 geeft per optie en tak de gebruikte randvoorwaarden.

Tabel 6-1 Randvoorwaarden voor WAQUA-berekeningen voor samengestelde opties

	KE1		KE2		RK		WB21	
	randvoorwaarde		randvoorwaarde		randvoorwaarde		randvoorwaarde	
	boven [m ³ /s]	beneden [m]	boven [m ³ /s]	beneden [m]	boven [m ³ /s]	beneden [m]	boven [m ³ /s]	beneden [m]
Boven-Rijn	17.227	n.v.t.	17.227	n.v.t.	16.953	n.v.t.	17.227	n.v.t.
Pannerdensch Kanaal	6.282	n.v.t.	6.192	n.v.t.	6.094	n.v.t.	6.192	n.v.t.
Waal	10.945	5.968	11.035	5.988	10.859	5.868	11.035	5.868
Neder-Rijn	3.635	6.043	3.268	5.973	2.995	5.893	3.268	5.893
IJssel	2.647	4.812	2.924	4.822	2.679	4.822	2.924	4.602

Debietverdeling op de splitsingspunten

De gekozen taakstelling en de inzet van retentie heeft invloed op de debietverdeling op de splitsingspunten. Teneinde een goed vergelijk met de Blokkendoos te krijgen is het zaak voor ieder model dus de juiste debietverdeling op te leggen. Deze debietverdeling wordt verkregen uit de informatie die de Blokkendoos verstrekt over het betreffende optie. Er wordt gewerkt met drie deelmodellen (die van de Waal, IJssel en Neder-Rijn), waarbij op de splitsingspunten de ene tak doorloopt terwijl de andere tak is afgeknipt. Op deze tak wordt het debiet onttrokken dat bepaald is met de Blokkendoos. Dit geschiedt in principe over een gehele dwarsraai. De onttrekking per cel is proportioneel aan de verdeling over dezelfde raai in het vrijstromende model. Doordat een aantal maatregelen de afvoerdeling

beïnvloedt, traden er gedurende de berekeningen stabiliteitsproblemen op (NB. droogval doordat de doorlopende tak meer debiet aantrok, terwijl de afgeknpte een vast debiet heeft opgelegd gekregen). Dit is opgelost door de onttrekking van de afgeknpte tak geheel in het zomerbed te laten plaatsvinden. De waterstanden juist bovenstrooms van het splitsingspunt worden hier enigszins door beïnvloed, maar het effect blijft beperkt.

Controle aanwezigheid maatregelen

Voor een vergelijking is het van belang er zeker van te zijn dat alle maatregelen aanwezig zijn in een schematisatie. Daarom is iedere optie afzonderlijk gecontroleerd. Op basis van twee-dimensionale figuren van de waterstand en de snelheid was het mogelijk vast te stellen of dijkverleggingen, groene rivieren en hoogwatervrije terreinen daadwerkelijk aangebracht dan wel verwijderd waren. Op basis van een gedetailleerde vergelijking van de bodem en het overlatenbestand kon worden vastgesteld of de integrale maatregelen, zoals Aanvullende Maatregelen, kadeverwijdering en kribverwijdering, (goed) zijn doorgevoerd.

De juiste definitie van retentiebekkens is gecontroleerd aan de hand van het verschil in debiet tussen de bovenstroomse en de benedenstroomse rand.

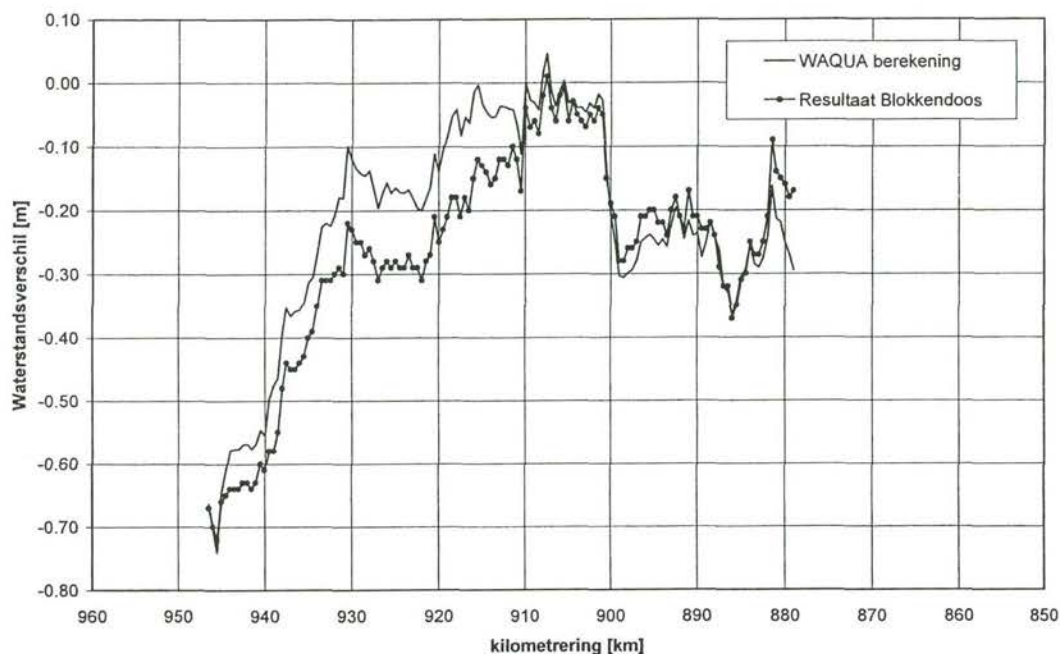
6.3 Effecten Benedenrivierengebied

In de Blokkendoos is het effect van ingezette maatregelen in het Benedenrivierengebied zichtbaar op de Waal en Neder-Rijn. Deze effecten zijn afkomstig uit SOBEK. Dit heeft gevolgen voor de vergelijking tussen de WAQUA-berekeningen en de Blokkendoos. Het blijkt dat de Blokkendoos en de WAQUA-berekening minder goed met elkaar overeenkomen als de maatregelen in het benedenrivierengebied worden meegenomen. Hoewel het effect op beide takken van de Rijn optreedt, is het verschil het best zichtbaar op de Neder-Rijn voor de optie Ruimtelijke Kwaliteit.

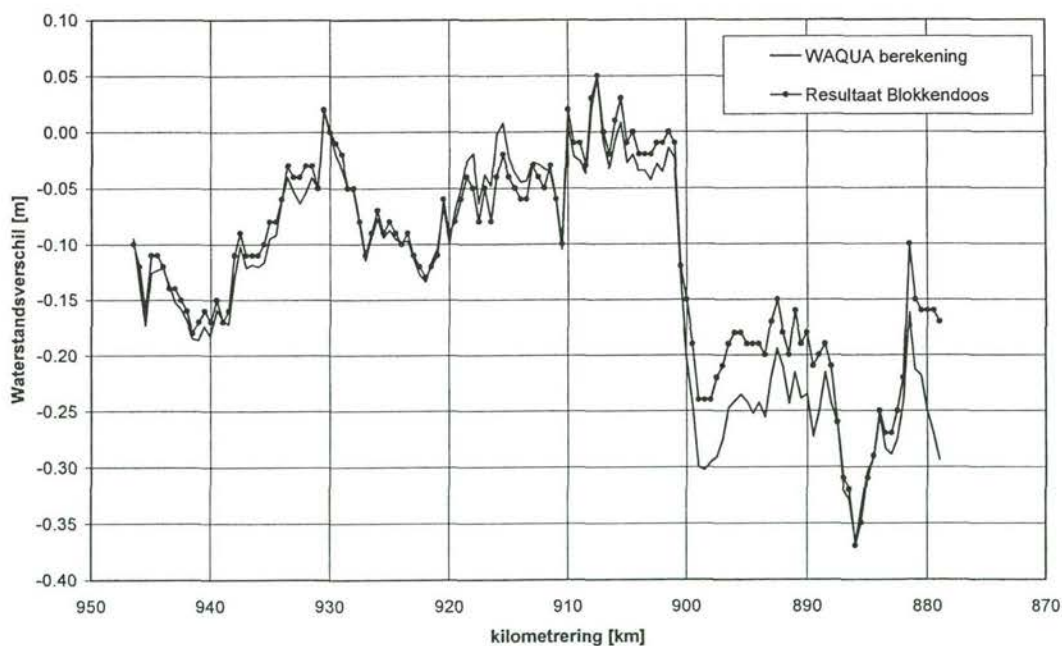
Figuur 6-1 toont dat beide resultaten van elkaar afwijken van de benedenstroomse rand tot aan Lexkesveer (kmr. 900). Dit verschil verdwijnt als de maatregelen in het benedenrivierengebied niet worden ingezet, hetgeen duidelijk zichtbaar is in Figuur 6-2. Figuur 6-3 en Figuur 6-4 laten zien dat hetzelfde effect op de Waal optreedt, maar dat daar de verschillen aanzienlijk kleiner zijn. De verschillen treden met name op op het traject tussen kmr. 920 en kmr. 940.

Ter aanvulling op bovengenoemde is voor de Waal ook gekeken naar het effect op de Waal van het inzetten van maatregelen in het benedenrivierengebied in combinatie met retentie in het bovenrivierengebied. Het waterstandseffect op de Waal wordt dan enkel beïnvloed door de benedenstroomse randvoorwaarde en de methode waarmee het waterstandseffect wordt bepaald, met WAQUA of de Blokkendoos (SOBEK). Aangezien de randvoorwaarde in beide gevallen gelijk is, laat Figuur 6-5 zien dat WAQUA en SOBEK het verhang anders berekenen. In bovenstroomse richting wordt het verschil kleiner, omdat de invloed van de maatregelen in het benedenrivierengebied afneemt.

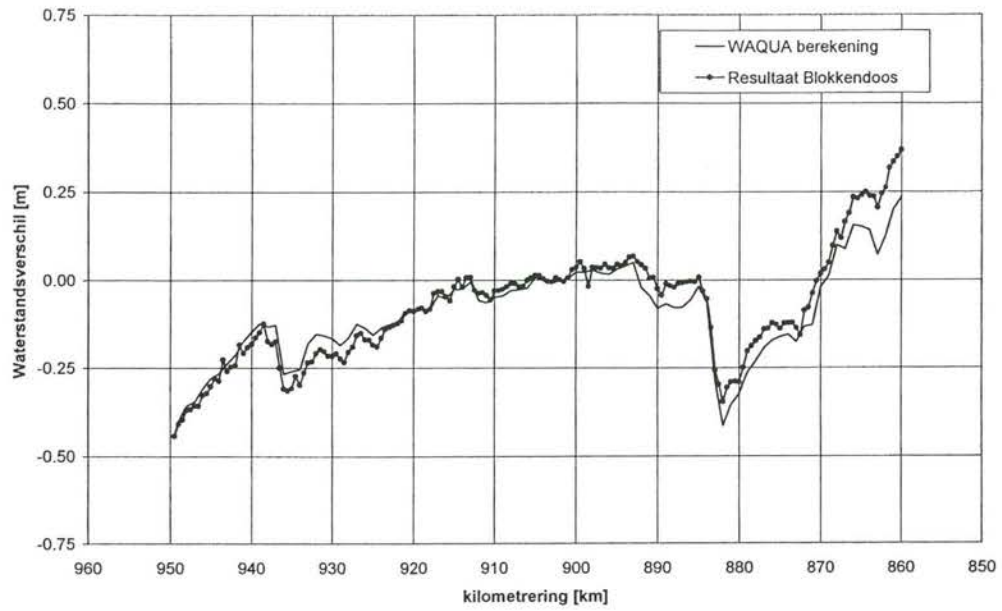
Voor het berekenen van de opties zijn de maatregelen in het benedenrivierengebied ingezet, maar bij de vergelijking wordt rekening gehouden met dit effect.



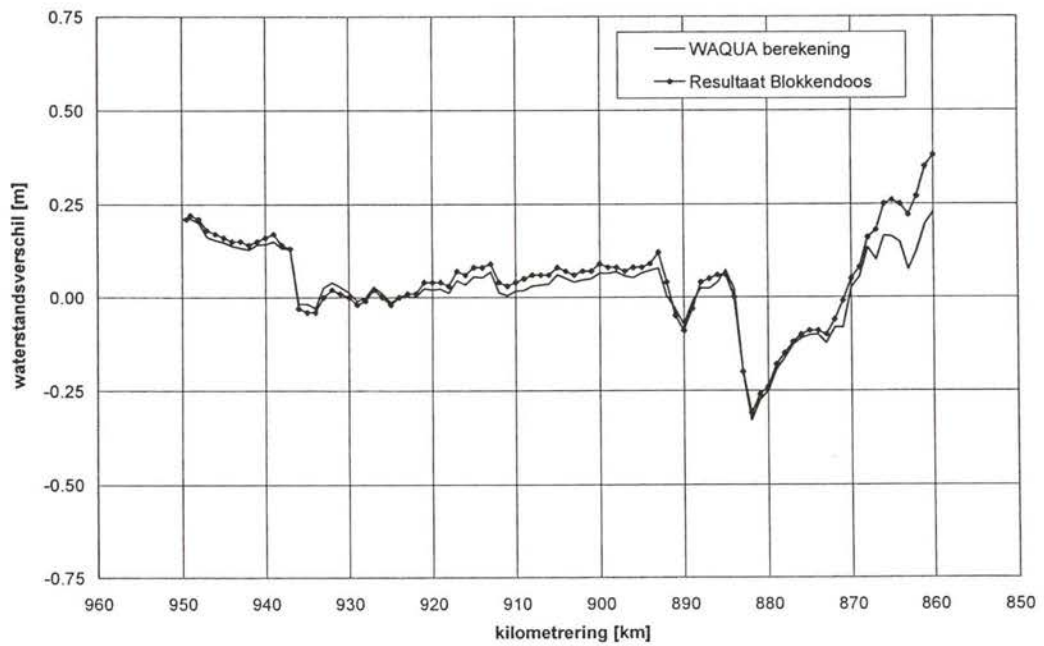
Figuur 6-1 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Ruimtelijke Kwaliteit op de Neder-Rijn **met** maatregelen in het benedenrivierengebied



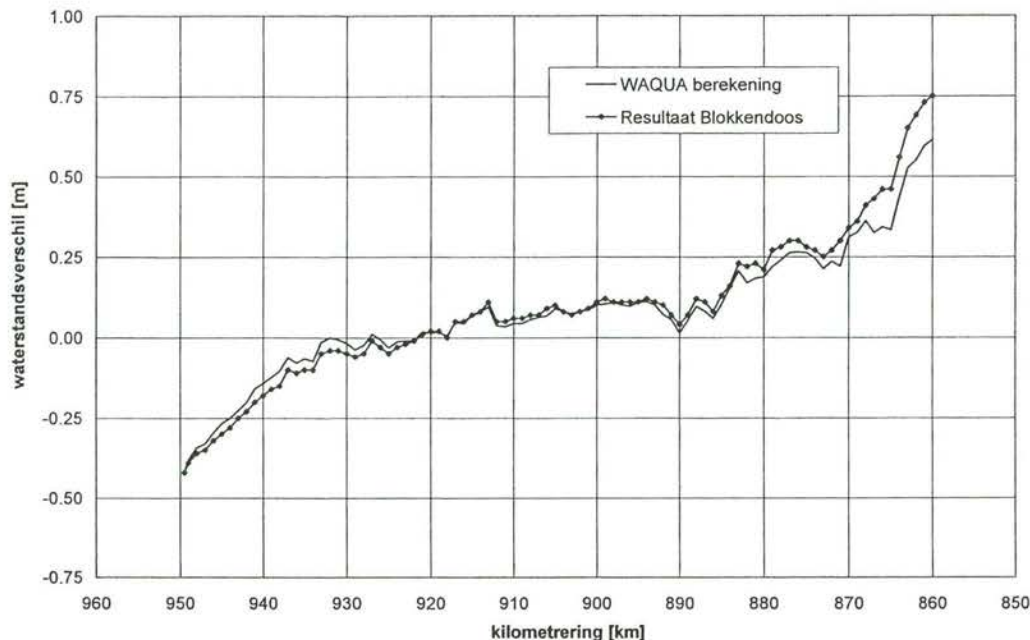
Figuur 6-2 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Ruimtelijke Kwaliteit op de Neder-Rijn **zonder** maatregelen in het benedenrivierengebied



Figuur 6-3 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokendoos voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de Waal **met** maatregelen in het benedenrivierengebied



Figuur 6-4 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokendoos voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de Waal **zonder** maatregelen in het benedenrivierengebied



Figuur 6-5 Waterstandseffect voor WAQUA berekening en Blokendoor voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de Waal **met** maatregelen in het benedenrivierengebied en **alleen retentie** in het bovenrivierengebied

6.4 Resultaten per optie per tak

6.4.1 Algemeen

Deze paragraaf beschrijft de resultaten van de vergelijking tussen de Blokendoos en de met WAQUA doorgerekende optie. Enkele onderzoeken naar de geldigheid van aannames in de Blokendoos hebben geleerd dat de waterstandsdeling van een combinatie van maatregelen berekend met WAQUA kan afwijken van hetgeen de Blokendoos aangeeft. Uit de afzonderlijke onderzoeken is een aantal algemene punten naar voren gekomen dat een verklaring kan zijn voor de optredende verschillen. Hieronder staan deze vermeld.

- A. Het verwijderen van flessenhalsen leidt tot het sterker in bovenstroomse richting doorwerken van effecten van maatregelen die benedenstrooms van de flessenhals worden ingezet ('het effect slaat niet meer dood op de flessenhals').
- B. Het verwijderen van een kade of verlagen van een krib heeft bij lagere afvoeren een sterker waterstandsverlagend effect dan bij hogere afvoeren. Dit komt omdat een kade meer als obstakel wordt ervaren als de waterstanden lager liggen.
- C. Een aanvullende maatregel heeft bij hogere afvoeren een groter waterstandsverlagend effect dan bij lagere afvoeren. Een aanvullende maatregel kan in dit geval worden vergeleken met een dijkverlegging.
- D. Dijkverleggingen die achter elkaar liggen aan dezelfde oever hebben gezamenlijk een groter waterstandsverlagend effect dan de som van de individuele maatregelen.
- E. In de WAQUA-berekening worden de effecten van maatregelen in het benedenrivierengebied op een andere manier meegenomen dan in de Blokendoos. Dit zorgt

voor verschillen in waterstand in het benedenstroomse deel van de Waal en de Neder-Rijn.

De grote verschillen die in sommige gevallen optreden op het Pannerdensch Kanaal en de Boven-Rijn zijn het gevolg van de manier waarop in de Blokkendoos de effecten op deze takken zijn bepaald. In de Blokkendoos is de hoogste waterstand op het splitsingspunt bepalend voor het waterstandseffect op het Pannerdensch Kanaal of de Boven-Rijn. Zo is voor de spankrachtoptie KE1 de waterstand op de Neder-Rijn bepalend voor het Pannerdensch Kanaal en de waterstand op de Waal voor de Boven-Rijn. Dit verklaart de grote verschillen tussen WAQUA en de Blokkendoos in het model voor de Neder-Rijn bovenstrooms van de Pannerdensch Kop en in het model voor de IJssel bovenstrooms van de IJsselkop.

Opmerking: In de eerste fase van de Spankrachtstudie is een fout gemaakt met het definiëren van ruwheden voor de aanvullende maatregelen, zie voor een gedetailleerde beschrijving van deze fout paragraaf 9.3 in deelrapport 3. Voor de vergelijking heeft deze fout geen gevolgen omdat hij consequent is doorgevoerd.

6.4.2 Spankrachtoptie Kosteneffectief I

Tabel 6-2 geeft de maatregelen bij optie Kosteneffectiviteit 1. Hierna worden per tak de resultaten besproken.

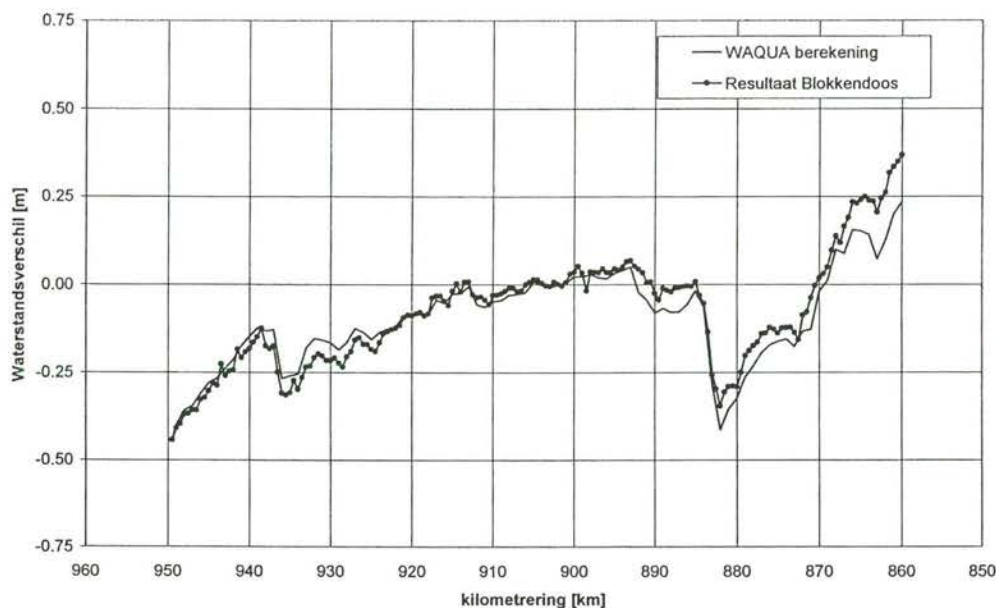
Tabel 6-2 Maatregelen voor optie Kosteneffectief I

Boven-Rijn	Pannerdensch Kanaal	Waal	Neder-Rijn	IJssel	IJsseldelta
17.227 m ³ /s	6.282 m ³ /s	10.945 m ³ /s	3.635 m ³ /s	2.647 m ³ /s	2.458 m ³ /s
90001k_hl (773)	20301	30206	20401	20501+20303	11001
kadBR	20302	50001_hl	20402	50005hl	13901
kribBR	AM2IncPK	50009	20404	50007	13902
	kadIncPK	60006	4801	90020_hl (189)	20509
		90002k_hl (145)	5000 (!)	kadIncIJboven	20510
		90017wl_hl (626)	50010		40503hl
		kadIncWL	50011		kribIJdelta
			6000		
			7100		
			90003_hl (136)		
			90004_hl (118)		
			90019k_hl (201)		
			kadNL		

Waal en Boven-Rijn (keI_waal)

De grootste verschillen treden op in het deel bovenstrooms van kmr 895. Het effect in WAQUA is op het stuk van kmr 885 tot 895 aanmerkelijk groter dan in de Blokkendoos. Waarschijnlijk doordat hier enkele dijkverleggingen achter elkaar liggen aan dezelfde oever (punt D). De dijkverlegging bij Veur Lent (kmr 882,5) zorgt er voor dat dit grotere effect tot ver bovenstrooms merkbaar is (punt A). De grote verschillen op de Boven-Rijn zijn waarschijnlijk het gevolg van retentie. Hierdoor neemt de afvoer op de Boven-Rijn af waardoor het effect van kadeverwijdering en kribverlaging groter is (punt B). De kleine

verschillen in het benedenstroomse deel van de Waal zijn het gevolg van de verschillen tussen WAQUA en SOBEK (punt E).

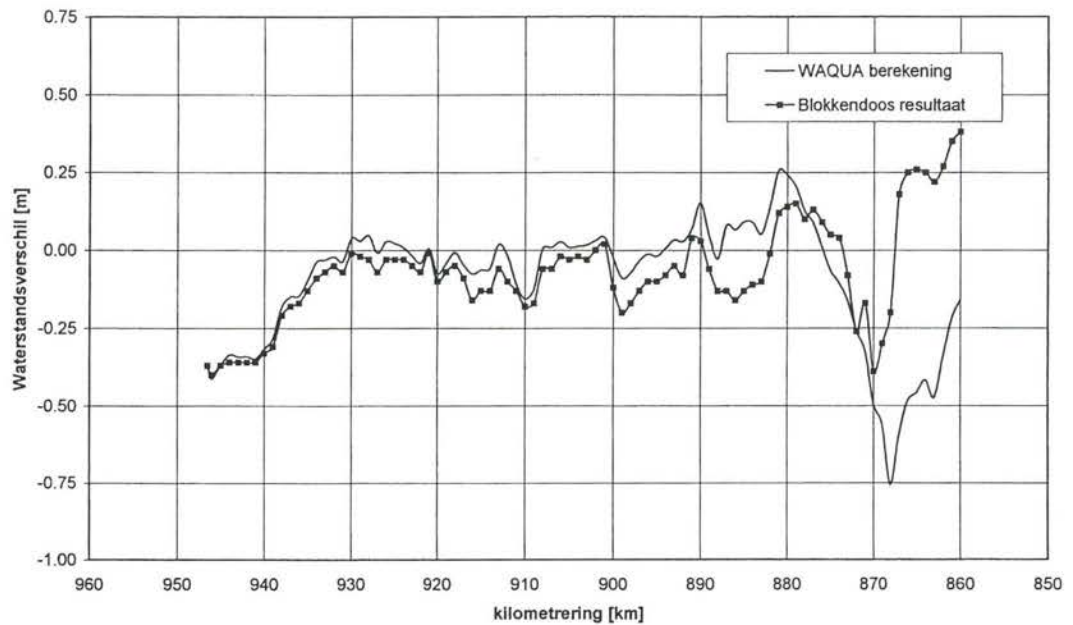


Figuur 6-6 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de Waal

Neder-Rijn, Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (ke I_nrijn)

Bij de vergelijking van de Neder-Rijn moet worden opgemerkt dat Lexkesveer niet is verwijderd, omdat de combinatie van integrale kadeverwijdering en het verwijderen van Lexkesveer dubbel op is. Voor de vergelijking met de Blokkendoos is Lexkesveer ook daar weer teruggezet. Daarnaast heeft het verwijderen van havengebied John Frostbrug (knelpunt 4801) in werkelijkheid mogelijk meer effect, omdat in deze schematisatie nog een deel is blijven staan.

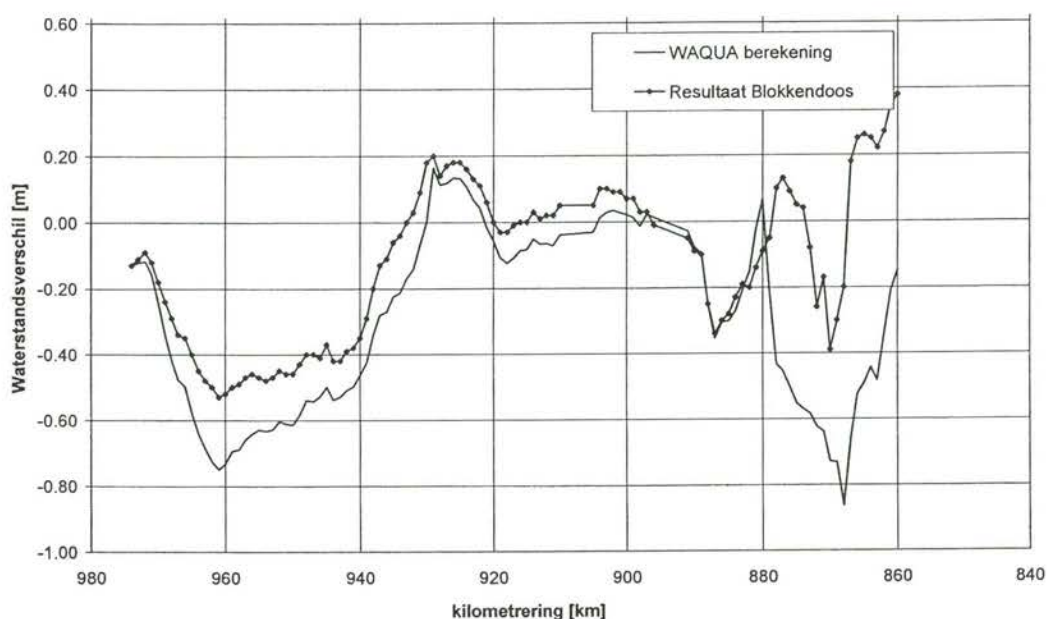
In het benedenstroomse deel van de Neder-Rijn is weer duidelijk het effect van het benedenrivierengebied zichtbaar (punt E). Het verschil in effect bij Lexkesveer is waarschijnlijk het gevolg van de hogere waterstand bovenstrooms van het veer in de WAQUA-berekening. Deze hogere waterstand is het gevolg van het kleinere effect in de WAQUA-berekening van de combinatie van maatregelen op het traject van kmr 880 tot 890 (stuweiland Driel met spoorbrug Oosterbeek en dijkverlegging Vogelenzang). Het verschil op de Boven-Rijn is al besproken in paragraaf 6.4.1.



Figuur 6-7 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de Neder-Rijn

IJssel, (IJsseldelta,) Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (ke I_ijssel)

Vergelijking van het debiet door de groene rivier van Deventer naar Veessen laat zien dat dit debiet in de WAQUA-berekening voor de spankrachtoptie groter is dan in de berekening voor de afzonderlijke maatregel. Blijkbaar wordt door het integraal verwijderen van de kades de instroom vereenvoudigd. Doordat het debiet door de groene rivier groter is, neemt de waterstandsvaling op de rivieras sterk toe, deels door het kleinere debiet maar ook doordat de maatregel integrale kadeverwijdering efficiënter wordt (punt B) over de totale lengte van de groene rivier. Dit verklaart het grote verschil op de IJssel.



Figuur 6-8 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokendoos voor optie Kosteneffectiviteit 1 op de IJssel

6.4.3 Spankrachtoptie Kosteneffectief 2

Tabel 6-3 geeft de maatregelen bij optie Kosteneffectiviteit 2. Hierna worden per tak de resultaten besproken.

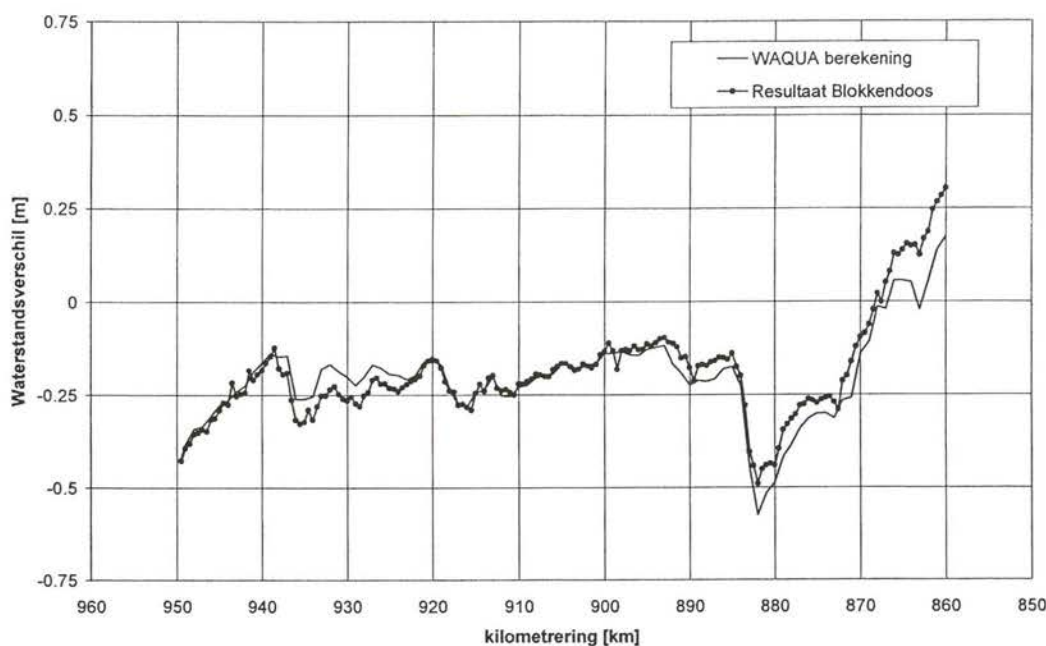
Tabel 6-3 Maatregelen voor optie Kosteneffectief 2

Boven-Rijn	Pannerdensch Kanaal	Waal	Neder-Rijn	IJssel	IJsseldelta
17.227 m ³ /s	6.192 m ³ /s	11.035 m ³ /s	3.268 m ³ /s	2.924 m ³ /s	2.730 m ³ /s
90001k_hl (773) kadIncBR kribBR	20301 20302 kadIncPK kribPK	20205 30206 30212 3900 50001_hl 50009 60006 90002g_hl (160) 90017wl_hl (626) kadIncWL kribWL	20401 20404 5000 (!) 50010 50011 kadIncNL	20501+20303 20505 50005hl 50007 90020_hl (194) kadIncIJboven kribIJboven	30508 30509 40503hl 60005hl

Waal en Boven-Rijn (ke2_waal)

In het benedenstroomse deel zijn de verschillen als gevolg van het verschil tussen WAQUA en SOBEK zichtbaar (punt E). Verder zijn de verschillen erg klein. De grotere waterstandsval in de WAQUA-berekening voor het deel bovenstrooms van kmr 890 is het gevolg van het inzetten van meerdere dijkverleggingen achter elkaar (punt D). Ook hier is

zichtbaar dat de waterstandsaling bij het verwijderen van kades en verlagen van kribben op de Boven-Rijn erg gevoelig is voor de afvoer (punt B).

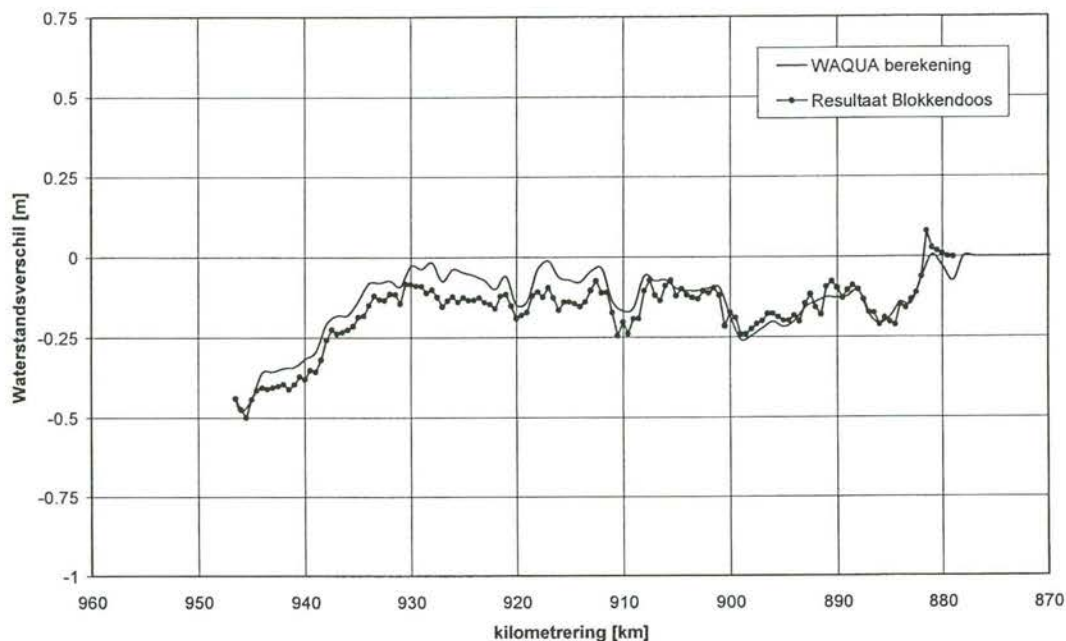


Figuur 6-9 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokendoos voor optie Kosteneffectiviteit 2 op de Waal

Neder-Rijn, Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (ke2_nrijn)

De berekening voor KE2 op de Neder-Rijn is slechts uitgevoerd voor de tak omdat het gebruik van het hele model tot aan de Boven-Rijn problemen opleverde met de stabiliteit. Ook hier moet bij de vergelijking worden opgemerkt dat Lexkesveer niet is verwijderd, omdat de combinatie van integrale kadeverwijdering en het verwijderen van Lexkesveer dubbel op is. Voor de vergelijking met de Blokendoos is Lexkesveer ook daar weer teruggezet.

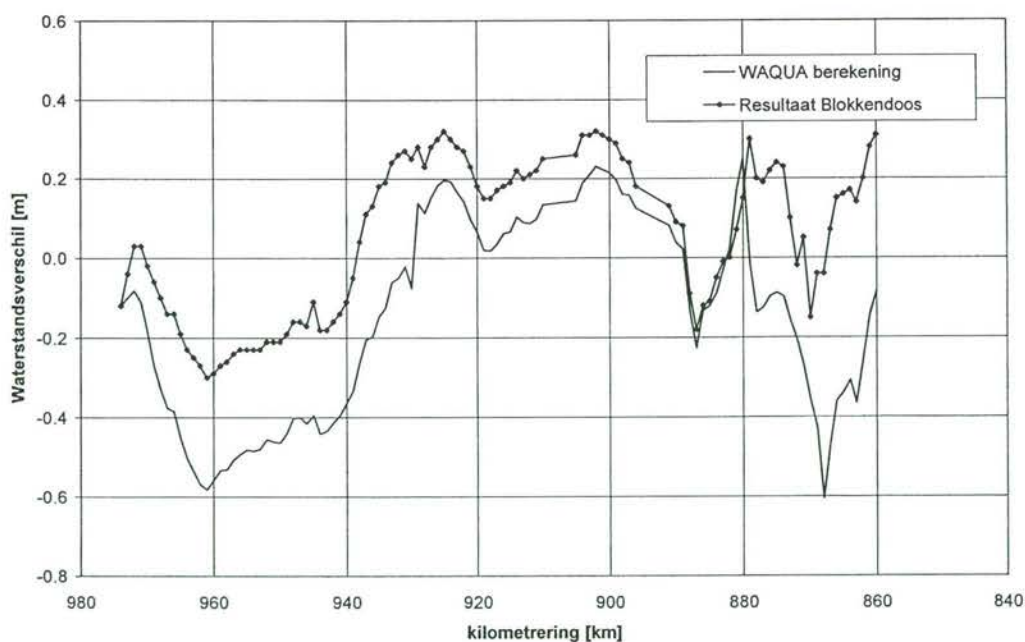
Het enige verschil bij deze vergelijking is het gevolg van het verschil tussen WAQUA en SOBEK. Verder zijn de effecten grotendeels gelijk. Zelfs bij Lexkesveer is het effect in beide gevallen even groot. Dit is het gevolg van de vergelijkbare effecten bovenstrooms van het veer waardoor de waterstand aan de bovenstroomse zijde gelijk is.



Figuur 6-10 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Kosteneffectiviteit 2 op de Neder-Rijn

IJssel, (IJsseldelta,) Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (ke2_ijssel)

Het verschil op de IJssel kan op dezelfde manier worden verklaard als bij de optie KE1. Alleen is het verschil hier groter omdat ook kribverlaging is ingezet en nog een additionele dijkverlegging.



Figuur 6-11 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Kosteneffectiviteit 2 op de IJssel

6.4.4 Spankracht optie Ruimtelijke Kwaliteit

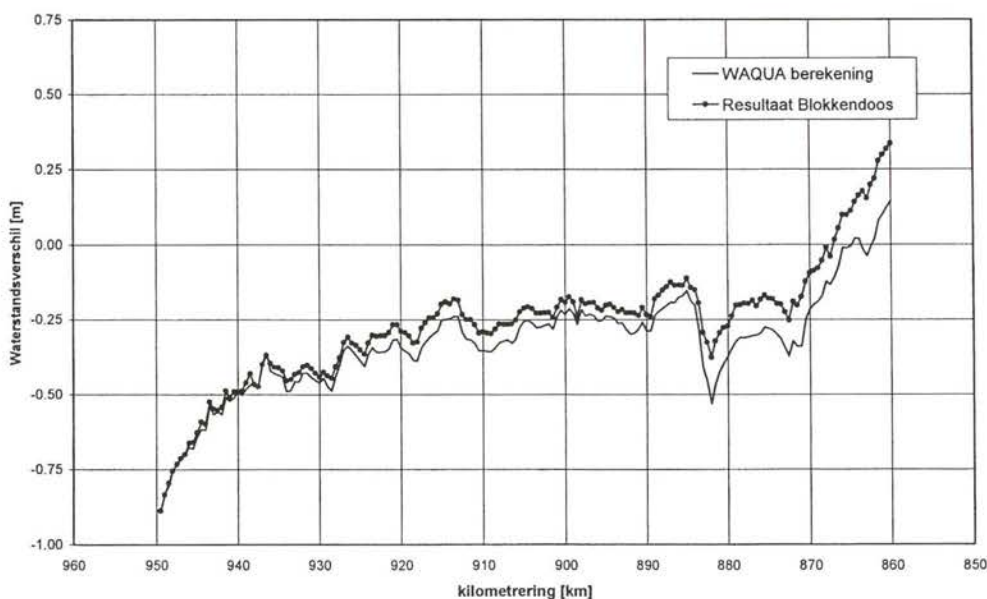
Tabel 6-4 geeft de maatregelen bij optie Ruimtelijke Kwaliteit. Hierna worden per tak de resultaten besproken.

Tabel 6-4 Maatregelen voor optie Ruimtelijke Kwaliteit

Boven-Rijn	Pannerdensch Kanaal	Waal	Neder-Rijn	IJssel	IJsseldelta
16.953 m ³ /s	6.094 m ³ /s	10.859 m ³ /s	2.995 m ³ /s	2.679 m ³ /s	2.483 m ³ /s
90001g_na (1047) kadIncBR	90017pk_na (420)	30204 50009 60006 90002g_hl (220) AM3IncWL	20401 5000 50010 50011	20501+20303 20502 20507 20508 50003na 50004 90021_na (146) 90022_na (49) AM1IncIJboven oij_50 tk_50	40503na 60005na

Waal en Boven-Rijn (rk_waal)

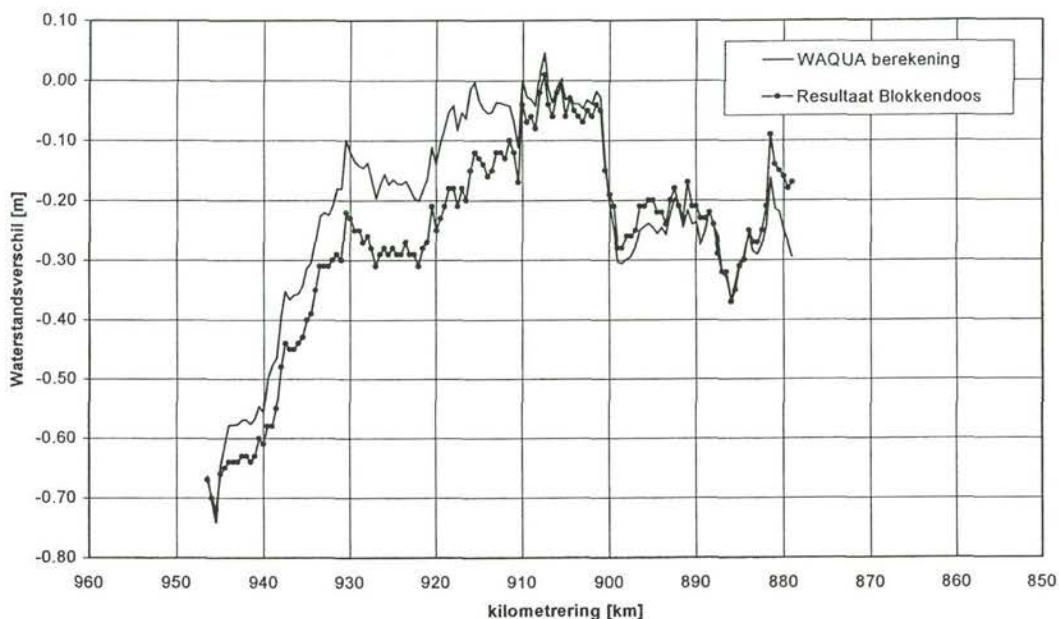
Over de gehele Waal is de waterstandsdeling van de WAQUA berekening groter dan in de Blokkendoos. Grotendeels is dit het gevolg van effecten uit het benedenstroomse gebied, maar een deel van dit effect kan ook veroorzaakt zijn doordat het effect van een aanvullende maatregel bij een hogere afvoer iets toeneemt (punt C). Bovenstrooms van kmr 890 zijn de verschillen groter vanwege de dijkverleggingen die hier aan de rechteroever achter elkaar liggen.



Figuur 6-12 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Ruimtelijke Kwaliteit op de Waal

Neder-Rijn (rk_nrijn)

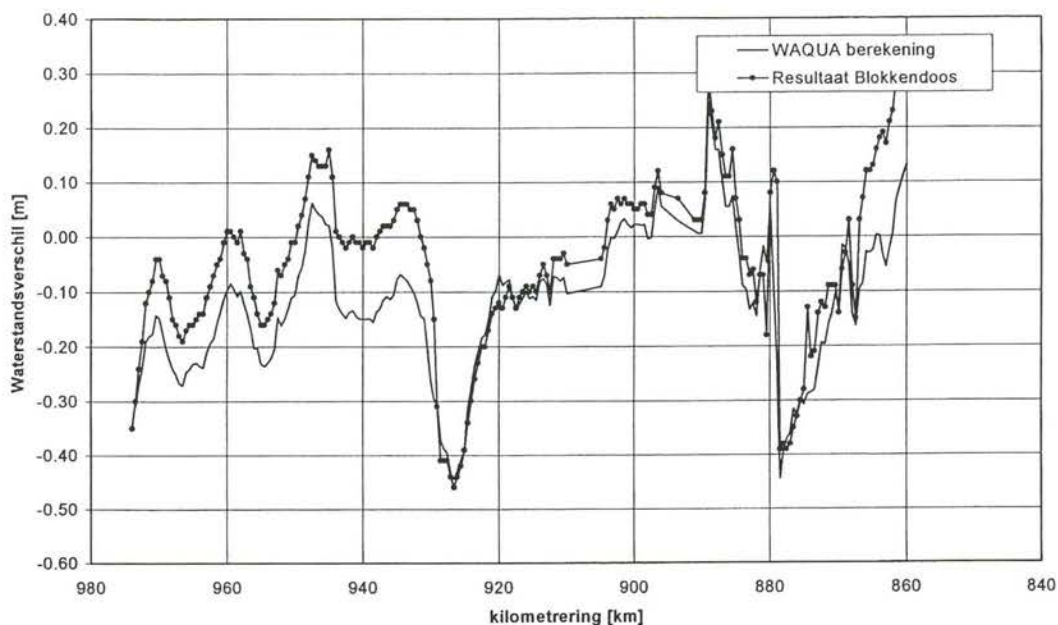
De verschillen voor de optie Ruimtelijke Kwaliteit zijn relatief groot, maar dit is het gevolg van de effecten van het verschil tussen WAQUA en SOBEK. Dit is ook zichtbaar in Figuur 6-1 en Figuur 6-2. Verder is een klein verschil zichtbaar bovenstrooms van Lexkesveer. Eerder is al gebleken dat deze locatie gevoelig is voor een combinatie van maatregelen.



Figuur 6-13 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Ruimtelijke Kwaliteit op de Neder-Rijn

IJssel, (Ijsseldelta,) Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (rk_ijssel)

De verschillen op de IJssel treden met name op benedenstrooms van de bypass bij Zutphen. Doordat meerdere grootschalige dijkverleggingen en bypasses achter elkaar worden ingezet neemt het gezamenlijke effect toe.



Figuur 6-14 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Ruimtelijke Kwaliteit op de IJssel

6.4.5 Spankrachtoptie Waterbeheer 21e eeuw

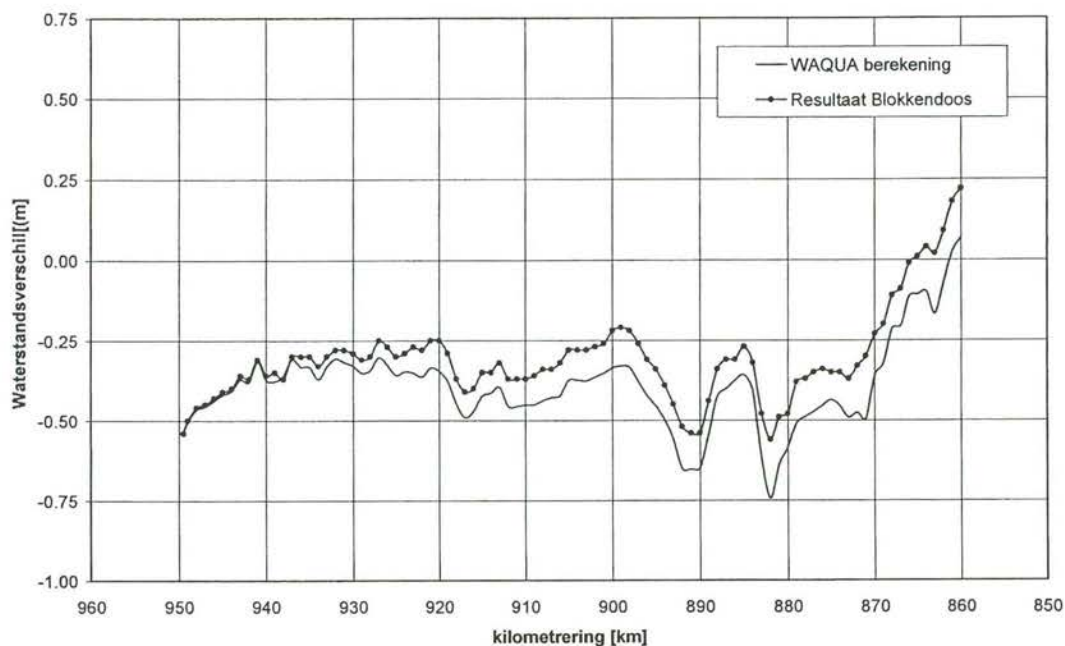
Tabel 6-5 geeft de maatregelen bij optie Waterbeheer 21e eeuw. Hierna worden per tak de resultaten besproken.

Tabel 6-5 Maatregelen voor optie Waterbeheer 21e eeuw

Boven-Rijn	Pannerdensch Kanaal	Waal	Neder-Rijn	IJssel	IJsseldelta
17.227 m ³ /s	6.192 m ³ /s	11.035 m ³ /s	3.268 m ³ /s	2.924 m ³ /s	2.659 m ³ /s
90001k_hl (773) kadIncBR kribBR	20301 20302 AM3IncPK kadPK	20203+20204 20205 20209+20210 50009 90002g_hl (160) 90015_hl (168) 90016_hl (275) 90017wl_hl (626) AM1IncWL	20401 20404 4801 5000 50010 50011 90003_hl (133)	20501+20303 50005hl 50007 90020_hl (194) 90022_hl (70) AM1IncIJboven oij_100 tk_100	40503hl 60005hl

Waal en Boven-Rijn (wb_waal)

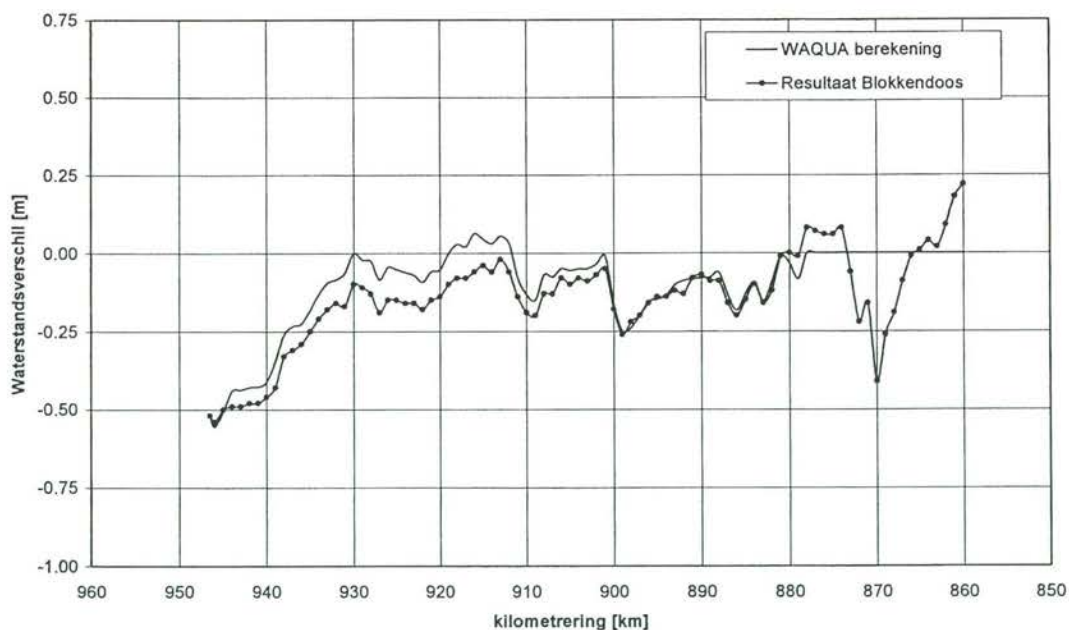
Over de gehele Waal is de waterstandsdeling van de WAQUA berekening groter dan in de Blokkendoos. Grotendeels is dit het gevolg van effecten uit het benedenstroomse gebied, maar een deel van dit effect kan ook veroorzaakt zijn doordat het effect van een aanvullende maatregel bij een hogere afvoer iets toeneemt (punt C). Het verschil is hier groter dan bij de optie Ruimtelijke Kwaliteit, omdat hier meer grootschalige dijkverleggingen zijn ingezet.



Figuur 6-15 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Waterbeheer 21e eeuw op de Waal

Neder-Rijn, Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (wb_nrijn)

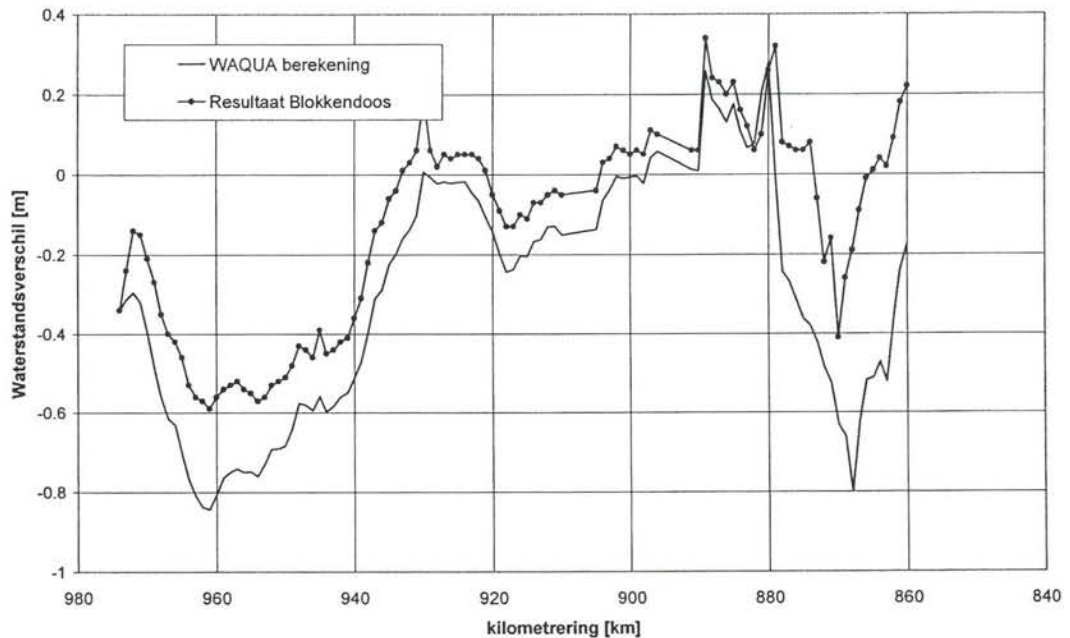
De verschillen tussen de WAQUA berekening en de Blokkendoos zijn in dit geval het gevolg van de verschillen tussen WAQUA en SOBEK. Verder is de overeenkomst goed.



Figuur 6-16 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Waterbeheer 21e eeuw op de Neder-Rijn

IJssel, (IJsseldelta,) Pannerdensch Kanaal en Boven-Rijn (wb_ijssel)

Net als bij de andere opties blijkt ook hier dat maatregelen effectiever zijn als ze worden toegepast in combinatie met grootschalige bypasses en dijkverleggingen. Dit verklaart het grote verschil tussen de WAQUA berekening en de Blokkendoos.



Figuur 6-17 Waterstandseffect voor WAQUA-berekening en Blokkendoos voor optie Waterbeheer 21e eeuw op de IJssel

6.5 Een model dat zelf de afvoerverdeling berekent

6.5.1 Methode

In alle in het voorgaande besproken berekeningen is de verdeling van de afvoer over de splitsingspunten Pannerdensche Kop en IJsselkop opgelegd.

Om deze verdeling ook daadwerkelijk te kunnen realiseren dienen de waterstanden juist benedenstrooms het splitsingspunt precies aan elkaar gelijk te zijn, en is derhalve het volgende nodig in geval de waterstanden juist benedenstrooms een splitsingspunt niet aan elkaar gelijk zijn:

- ofwel het uitvoeren van een extra rivierverruiming in de tak met de hoogste waterstand;
- ofwel het realiseren van een belemmering in de stroomvoering (het plaatsen van een 'schot') in de tak met de laagste waterstand;
- ofwel een combinatie van een extra rivierverruiming in de ene tak en een belemmering in de andere tak.

In de Blokkendoos is steeds gewerkt met het plaatsen van een schot in de tak met de laagste waterstand juist benedenstrooms van het splitsingspunt.

Om te bepalen in hoeverre de afvoerverdeling in een vrijstromend model (dat zelf de afvoerverdeling bepaalt) afwijkt van de afvoerverdeling die is aangehouden in de Blokkendoos, is met de Blokkendoos een inrichtingsoptie bepaald waarin niet of nauwelijks behoefte is aan genoemde schotten. Daartoe is de spankrachtoptie Ruimtelijke Kwaliteit uit de Spankrachtstudie als startpunt genomen. Uit deze optie zijn de maatregelen in het benedenrivierengebied verwijderd om de invloed van SOBEK-resultaten (zie paragraaf 6.3) uit te sluiten. Tevens zijn retentiemaatregelen uit deze optie verwijderd. Vervolgens zijn op dusdanige wijze maatregelen genomen dat de waterstandensverschillen ten opzichte van HR1996 op de splitsingspunten min of meer aan elkaar gelijk zijn. Op deze manier is een schot in een van de takken niet nodig. Het resultaat is een pakket maatregelen waarmee weliswaar niet wordt voldaan aan de hydraulische taakstelling, maar waarmee wel een vergelijking met WAQUA kan worden uitgevoerd.

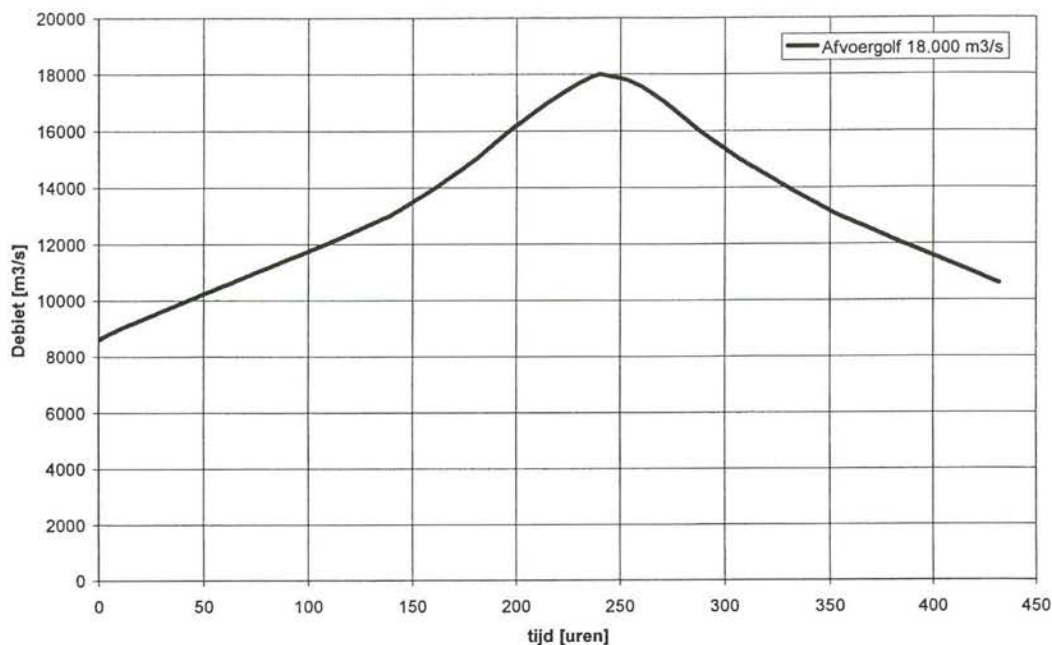
Vervolgens is met WAQUA enerzijds een stationaire berekening (bij 18.000 m³/s) gemaakt, en anderzijds een dynamische berekening met de geldende golfvorm. Met de stationaire berekening wordt een vergelijking met de Blokkendoos mogelijk (met daarbij het effect van topvervlakking verwijderd uit het Blokkendoosresultaat). Met de dynamische berekening kan worden getoetst in hoeverre de aanname die in de Blokkendoos wordt gehanteerd (te weten dat de topvervlakking van een afvoergolf niet afhangt van het pakket maatregelen) een acceptabele aanname is. De topvervlakking wordt vergeleken met de topvervlakking voor de afvoergolf van 16.000 m³/s die gebruikt is in HR1996. Dit is mogelijk omdat eerder onderzoek (zie RvR deelrapport 7, Aanvullende Analyses, hoofdstuk 8) heeft aangetoond dat de hoogte van de afvoer weinig invloed heeft op de topvervlakking.

Tabel 6-6 geeft het pakket maatregelen dat is gehanteerd in de analyse met het vrijstromede model.

Tabel 6-6 Maatregelen voor het vrijstromende model gebaseerd op de optie Ruimtelijke Kwaliteit

Boven-Rijn	Pannerdensch Kanaal	Waal	Neder-Rijn	IJssel
18.000 m ³ /s	6.470 m ³ /s	11.530 m ³ /s	3.415 m ³ /s	3.055 m ³ /s
kadIncBR	20302	20201 30204 50009 60006 AM3IncWL	5000 50010 50011	20501+20303 20502 20507 20508 50003na 50004 AM1IncIJboven kadIJboven

Voor de randvoorwaarden voor de dynamische berekening is gebruik gemaakt van de afvoergolf voor 18.000 m³/s en de Q-h-relaties die zijn aangeleverd door RIZA (D. Beyer). De benedenstroomse rand ligt voor de respectieve takken bij Werkendam, Krimpen aan de Lek en het Ketelmeer. De zijdelingse toestromingen zijn eveneens aangeleverd door RIZA (C. van den Brink). Figuur 6-18 toont de afvoergolf.



Figuur 6-18 Afvoergolf voor 18.000 m³/s bij Lobith

Voor de stationaire berekening geeft Tabel 6-7 de randvoorwaarden. Deze zijn gelijk aan de randvoorwaarden bij een soortgelijke berekening bij 18.000 m³/s in een situatie zonder maatregelen. De randvoorwaarden zouden eigenlijk aangepast moeten worden omdat de debietverdeling in het alternatief afwijkt. Voor een goede vergelijking met de dynamische berekening (bepalen topvervlakking) is het echter noodzakelijk de randvoorwaarden te gebruiken die corresponderen met de opgelegde procentuele debietverdeling bij 18.000 m³/s. Daarnaast ligt de rand van het vrijstromende model verder benedenstrooms dan de rand in de Blokkendoos zodat de methode uit paragraaf 6.2 niet kan worden toegepast.

Tabel 6-7 Randvoorwaarden voor de stationaire berekening bij een afvoer van 18.000 m³/s

	randvoorwaarden [m]
Werkendam	4,85
Krimpen aan de Lek	2,08
Ketelmeer	0,34

6.5.2 Resultaten

Stationaire berekening

Het doel van de stationaire berekening is te vergelijken of de resultaten van een vrijstromend model overeenkomen met hetgeen in de Blokkendoos wordt uitgerekend. Een belangrijke randvoorwaarde hiervoor is dat de debietverdeling in beide gevallen gelijk is. Tabel 6-8 laat zien dat de debietverdeling in het vrijstromende model anders verloopt dan op basis van de Blokkendoos verwacht kan worden. De afwijking ten opzichte van de gewenste debietverdeling op de Pannerdensche Kop blijft beperkt tot 2% van het gewenste debiet, maar op de IJsselkop lopen deze afwijkingen op tot 10%.

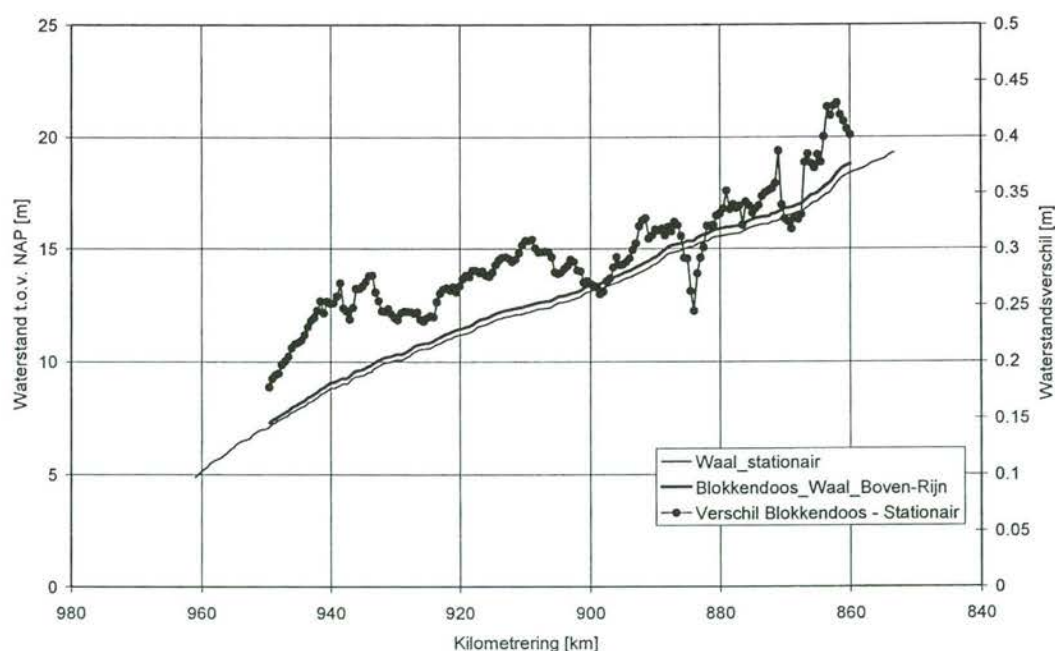
Tabel 6-8 Gewenste en gerealiseerde debietverdeling voor de stationaire berekening, vrijstromend model

	gewenste debiet-verdeling [m ³ /s]	gerealiseerde debiet-verdeling [m ³ /s]	Vershil [m ³ /s] (%)
Boven-Rijn	18.000	18.000	n.v.t.
Pannerdensch Kanaal	6.470	6.596	+126 (2%)
Waal	11.530	11.398	-132 (1%)
Neder-Rijn	3.415	3.222	-193 (6%)
IJssel	3.055	3.373	+318 (10%)

Opgemerkt wordt dat het optellen van de debieten die volgen uit het vrijstromende model (tweede kolom in Tabel 6-8) niet een totaal oplevert van 18.000 m³/s. Dit is omdat de debieten in de takken net iets benedenstrooms van de splitsingspunten zijn bepaald.

De afwijking is deels te wijten aan de afwijkende randvoorwaarden en deels aan de manier waarop het pakket met maatregelen is bepaald. Hiervoor is het verschil genomen met HR1996. In absolute zin betekent dit dat de waterstanden op het splitsingspunt niet gelijk zijn. Op de IJsselkop speelt dit heel sterk omdat hier de verschillen groot zijn. De waterstand uit HR1996 is juist benedenstrooms van het splitsingspunt op de Neder-Rijn 0,25 m hoger dan op de IJssel. Daardoor stroomt er in het vrijstromende model relatief weinig water de Neder-Rijn op.

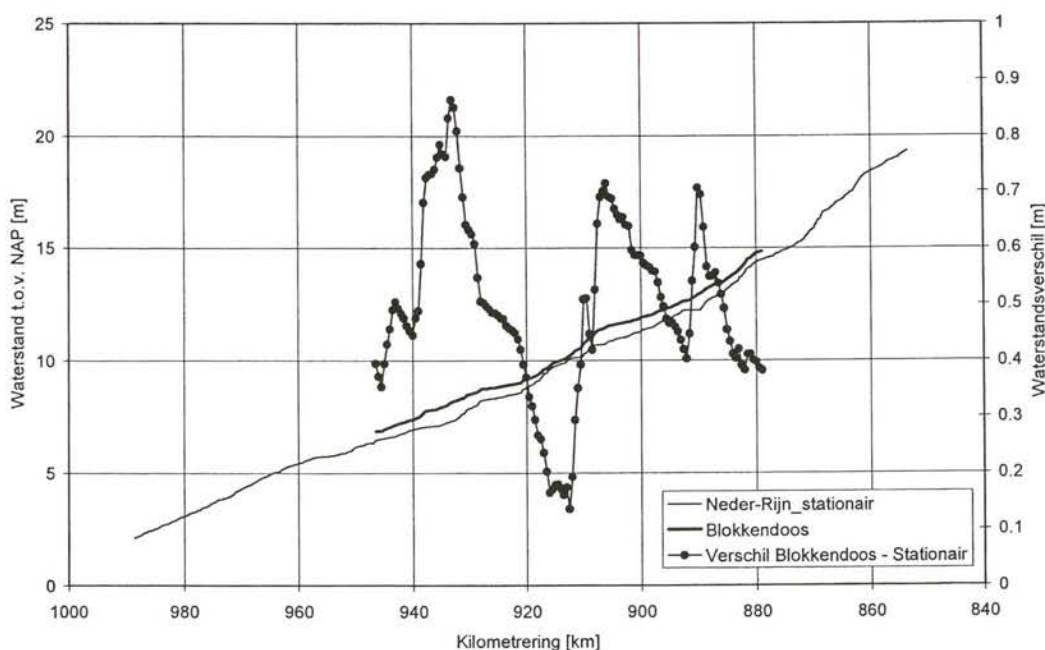
De verschillen die in de debietverdeling te zien zijn, komen vanzelfsprekend ook terug in de vergelijking van de waterstanden tussen Blokkendoos en de stationaire berekening voor het vrijstromende model. De waterstanden waarmee de stationaire berekening vergeleken wordt, zijn op de volgende manier bepaald: HR1996 + topvervlakking 16.000 m³/s + resultaat Blokkendoos.



Figuur 6-19 Waterstanden op de Waal en de Boven-Rijn uit de Blokkendoos, de stationaire berekening (vrijstromend model) en het verschil hiertussen.

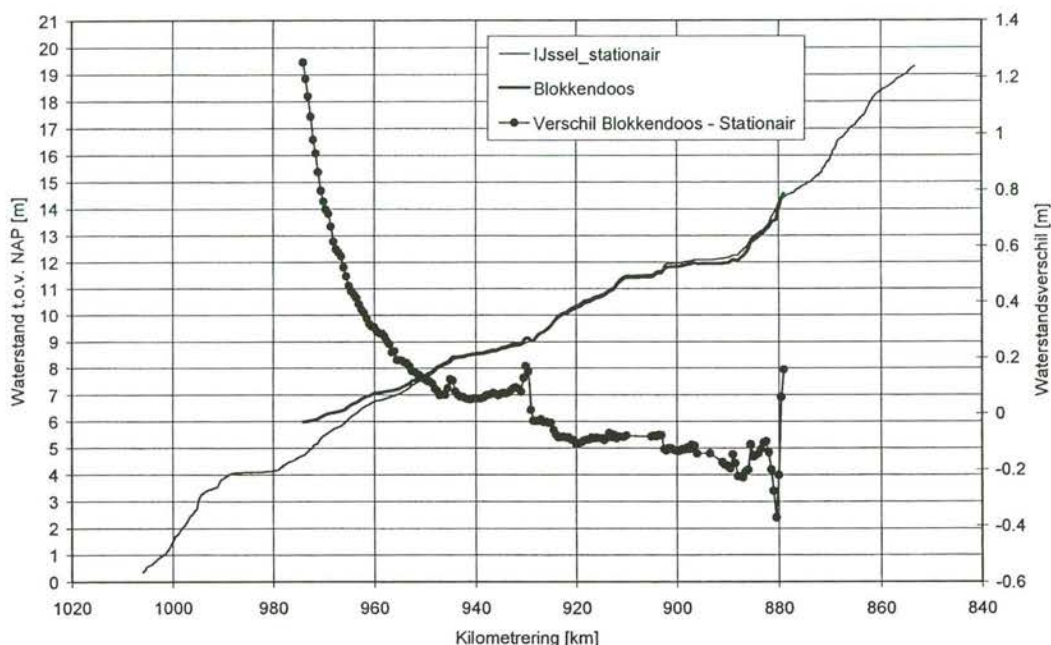
Figuur 6-19 toont de waterstanden op de Waal en de Boven-Rijn. Het verschil in debiet bedraagt $132 \text{ m}^3/\text{s}$. Op de linkeras staan de absolute waterstanden en op de rechteras staat het verschil in waterstand. Het is zichtbaar dat de waterstanden in de Blokkendoos weliswaar 0,2 m tot 0,3 m hoger zijn dan in de stationaire berekening, maar dat de verhanglijn hetzelfde gedrag vertoont. Een deel van dit verschil is het gevolg van afwijkende randvoorwaarden en een kleiner debiet over de Waal in het vrijstromende model. Eerder is al geconstateerd dat op de Waal een combinatie van maatregelen een groter effect kan hebben dan dat de Blokkendoos aangeeft, zie paragraaf 6.4.4. Voor de Boven-Rijn geldt hetzelfde. Hoewel Figuur 6-19 hier aangeeft dat het verschil op de Boven-Rijn kan oplopen tot 0,4 m moet er in verband met de definitie van de waterstanden in de Blokkendoos vanuit worden gegaan dat de verdere verlaging van de waterstanden niet meer dan 0,2 á 0,3 m bedraagt. Dit betekent dat de uiteindelijke waterstand op de Boven-Rijn dicht bij de doelstelling komt (te weten de waterstanden uit HR1996), maar dat deze nog niet volledig wordt gehaald.

Figuur 6-20 toont de waterstanden op de Neder-Rijn. Het debiet is $193 \text{ m}^3/\text{s}$ minder dan uit de Blokkendoos volgt. De waterstanden uit de Blokkendoos zijn fors hoger en bovendien vertoont de verhanglijn een geheel ander verloop, hetgeen duidelijk tot uiting komt in de variatie in het waterstandsverschil. De waterstanden uit de Blokkendoos zijn direct gekoppeld aan de waterstanden uit HR1996. Omdat niet in detail bekend is welke methode is gebruikt om de waterstanden voor HR1996 te bepalen, is het niet mogelijk een verklaring te geven voor deze afwijkingen. Een gedetailleerd onderzoek naar de verschillen valt buiten de doelstelling van dit onderzoek.



Figuur 6-20 Waterstanden op de Neder-Rijn voor de Blokkendoos, de stationaire berekening (vrijstromend model) en het verschil hiertussen.

Het grote verschil in waterstand wordt verder veroorzaakt doordat het debiet in het vrijstromende model lager is en de randvoorwaarden afwijken. Eerder bleek dat de Neder-Rijn erg gevoelig is voor de definitie van randvoorwaarden (Figuur 6-1 en Figuur 6-2). Daarnaast is in het alternatief het verwijderen van Lexkesveer opgenomen en de combinatie van deze maatregel met andere maatregelen levert een groter waterstandsverschil op dan wanneer de losse effecten worden opgeteld.



Figuur 6-21 Waterstanden op de IJssel voor de Blokkendoos, de stationaire berekening (vrijstromend model) en het verschil hiertussen.

Figuur 6-21 toont de waterstanden op de IJssel. Het debiet op de IJssel is aanzienlijk hoger dan in de Blokkendoos, te weten $318 \text{ m}^3/\text{s}$. De waterstanden zijn derhalve ook hoger. Omdat het vrijstromende model met maatregelen in het algemeen lagere waterstanden berekent dan uit de Blokkendoos blijkt, zijn de verschillen hier, ondanks die forse extra afvoer, relatief klein. Behalve op het benedenstroomse deel (na kmr 950) waar in de Blokkendoos de IJsseldelta aansluit. Hierdoor wijken de randvoorwaarden in beide gevallen sterk af en zijn de verschillen erg groot.

Dynamische berekening

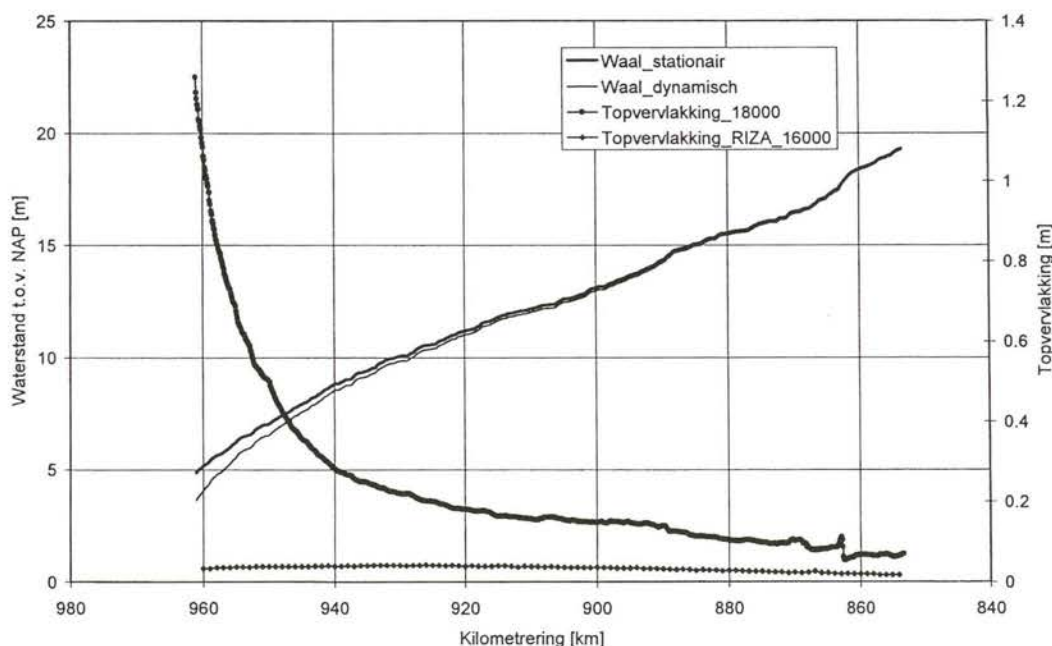
Het doel van de dynamische berekening is te bepalen of de aanname dat de topvervlakking niet afhankelijk is van het pakket maatregelen gerechtvaardigd is. In dit geval wordt de topvervlakking bepaald door de stationaire berekening te vergelijken met de dynamische berekening, rekening houdend met de gerealiseerde debietverdeling in beide gevallen. Tabel 6-9 toont de debietverdeling voor de beschouwde situaties. Het blijkt dat de debietverdeling in de dynamische berekening in dezelfde mate afwijkt van de gewenste debietverdeling als de stationaire berekening. Daarom is het gerechtvaardigd om met een kleine correctie de waterstanden van beide berekeningen met elkaar te vergelijken.

Tabel 6-9 Gewenste en gerealiseerde debietverdeling voor de dynamische berekening, vrijstromend model

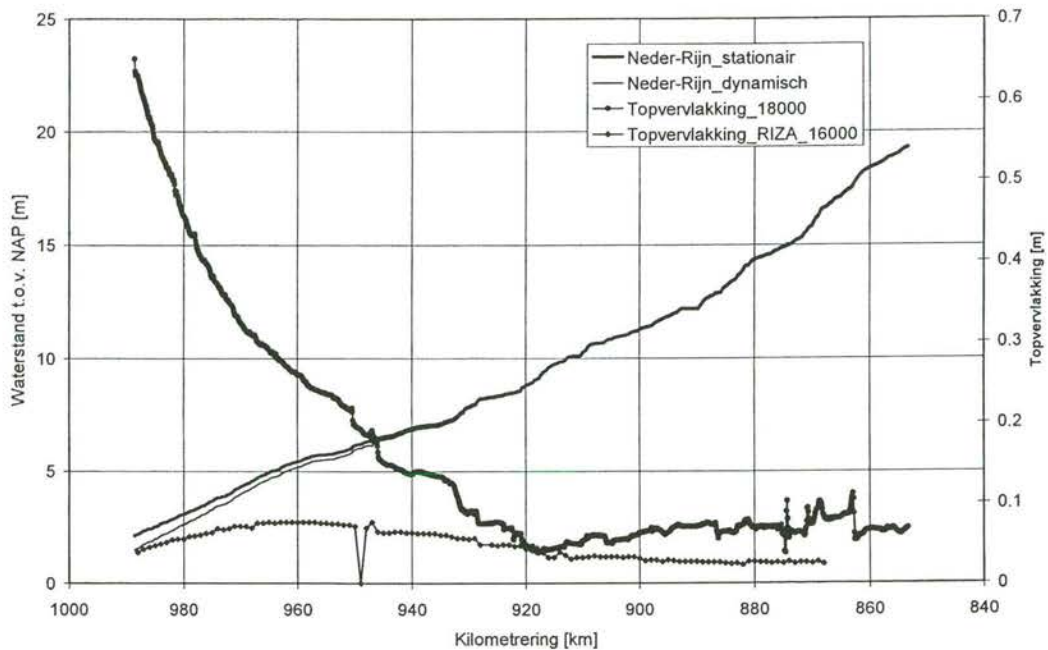
	gewenste debiet-verdeling [m ³ /s]	gerealiseerde debiet-verdeling dynamische berekening [m ³ /s]	verschil [m ³ /s] (%)	gerealiseerde debiet-verdeling stationaire berekening [m ³ /s]
Boven-Rijn	18.000	18.000	n.v.t.	18.000
Pannerdensch Kanaal	6.470	6.534	+64 (1%)	6.596
Waal	11.530	11.463	-67 (1%)	11.398
Neder-Rijn	3.415	3.222	-193 (6%)	3.222
IJssel	3.055	3.312	+257 (8%)	3.373

Het blijkt echter dat de resultaten van de dynamische berekening op de Waal en de Neder-Rijn vragen oproepen met betrekking tot de benedenstroomse randvoorwaarden. Figuur 6-22 toont de resultaten zien voor de Waal en Figuur 6-23 voor de Neder-Rijn.

De waterstanden op de benedenstroomse randen bij Werkendam en Krimpen aan de Lek zijn voor de dynamische berekening duidelijk lager dan verwacht mag worden op basis van het debiet dat door het model stroomt en de opgegeven randvoorwaarden. Het is niet duidelijk wat hier de oorzaak van is. Wel is duidelijk dat het op deze manier niet mogelijk is een betrouwbare schatting te geven voor de topvervlakking op de Waal en Neder-Rijn. Binnen het krappe tijdschema voor de studie was het niet mogelijk deze langdurende berekening (rekening circa 10 dagen) opnieuw uit te voeren. Daarom is er voor gekozen de aanname ten aanzien van de topvervlakking uitsluitend te toetsen op basis van de resultaten van de IJssel tot aan kmr. 974, waar de IJsseldelta begint.

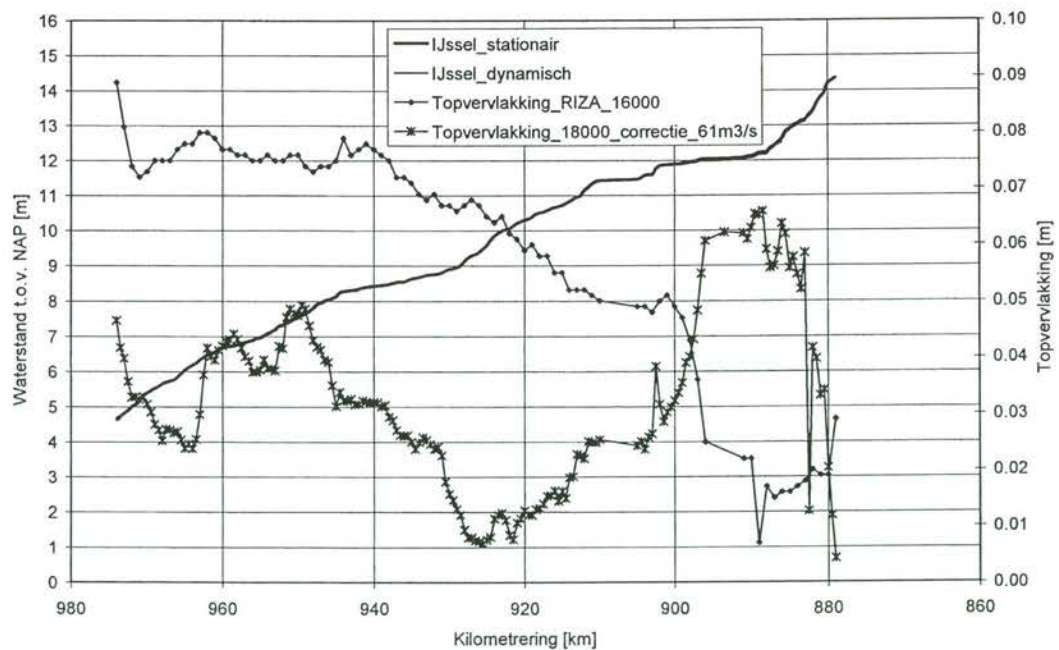


Figuur 6-22 Waterstanden op de Waal voor de stationaire berekening, de dynamische berekening en de topvervlakking met het vrijstromende model.



Figuur 6-23 Waterstanden op de Neder-Rijn voor de stationaire berekening, de dynamische berekening en de topvervlakking met het vrijstromende model.

In de dynamische berekening stroomt er $61 \text{ m}^3/\text{s}$ minder door de IJssel dan in het geval van de stationaire berekening. Om de topvervlakking goed te kunnen bepalen zijn de resultaten van de stationaire berekening op basis van de taakstellingsberekeningen voor $0 \text{ m}^3/\text{s}$ en $250 \text{ m}^3/\text{s}$ extra door de IJssel gecorrigeerd voor deze extra $61 \text{ m}^3/\text{s}$. Figuur 6-24 toont de waterstanden en de topvervlakking voor de IJssel.



Figuur 6-24 Waterstanden op de IJssel voor de stationaire berekening, de dynamische berekening en de topvervlakking met het vrijstromende model.

Het blijkt dat de topvervlakking beïnvloed wordt door de maatregelen die genomen zijn op de IJssel. In het hier beschouwde alternatief is integrale kadeverwijdering toegepast, waarbij ook de Weertsdijk in de Havikerwaard wordt verwijderd. In het algemeen heeft het verwijderen van kades tot gevolg dat de topvervlakking afneemt, maar het verwijderen van deze specifieke kade kan beschouwd worden als een dijkverlegging. In combinatie met de dijkverleggingen bij de Hondsbroekse Pleij en Lathum veroorzaakt dit een afname van de voortplantingssnelheid van de afvoergolf waardoor de topvervlakking toeneemt.

Verder benedenstrooms is de invloed van de vergravingen in de uiterwaarden en het verwijderen van de kades zichtbaar. Verruimen van het doorstroomprofiel verhoogt de voortplantingssnelheid van de afvoergolf waardoor de topvervlakking sterk afneemt. In dit alternatief wordt Aanvullende Maatregel 1 niet toegepast in de uiterwaarden met hoge L&C-waarden, zodat na kmr. 930 de topvervlakking weer toeneemt. Bovendien ligt er in het benedenstroomse deel van de IJssel nog een aantal dijkverleggingen dat de topvervlakking verder doet toenemen. De verschillen met de topvervlakking uit HR1996 blijven echter groot.

6.6 Conclusies

Conclusies vergelijking WAQUA en Blokkendoos

De in het voorgaande gepresenteerde beschouwing over de vraag in hoeverre het optellen van waterstandseffecten in de Blokkendoos een correct uitgangspunt is, leidt tot de volgende conclusies:

1. In het algemeen blijkt dat de Blokkendoos het waterstandseffect van een Spankrachtoptie goed weergeeft. Als er verschillen zijn tussen de resultaten van de Blokkendoos en een hieraan gerelateerde WAQUA-berekening, dan geeft de WAQUA-berekening veelal een iets lagere waterstand. Met name op de IJssel is dit aan de orde. Met andere woorden: het resultaat van de Blokkendoos over het waterstandsverlagend effect van een spankrachtoptie is niet te optimistisch.
2. Bovenstaande conclusie geldt met name wanneer een “flinke” groep maatregelen wordt beschouwd. Wanneer slechts enkele maatregelen worden bekeken, dan kan het verschil tussen het resultaat van de Blokkendoos en WAQUA wat groter zijn (zie hoofdstuk 4 van het voorliggende rapport).
3. Het in de Blokkendoos doorwerken van SOBEK-resultaten van maatregelen in het benedenrivierengebied op de waterstanden in Waal en Neder-Rijn leidt tot een significant verschil met WAQUA-resultaten.
4. Het vergelijken van de waterstanden van de WAQUA berekeningen met de Blokkendoos op het Pannerdensch Kanaal en de Boven-Rijn is sommige gevallen niet zinvol, omdat in de Blokkendoos rekening wordt gehouden met het verschil in waterstand op de splitsingspunten. Als dit wel mogelijk is, blijken ook hier de verschillen klein te zijn of in ieder geval te verklaren.

Conclusies vergelijking met het vrijstromende model

De vergelijking van de berekeningen met het vrijstromende model voor de stationaire en de dynamische situatie met de Blokkendoos leidt tot de volgende conclusies.

1. Het vrijstromende model berekent de gewenste debietverdeling op de splitsingspunten met een afwijking van maximaal 10% in zowel de stationaire als de dynamische situatie. Deze afwijking wordt voor een groot deel veroorzaakt door de manier waarop het pakket met maatregelen is samengesteld en de definitie van de randvoorwaarden. De debieten in de stationaire en de dynamische situatie zijn onderling wel nagenoeg gelijk aan elkaar.
2. Uit de berekeningen met het vrijstromende model blijkt dat een WAQUA berekening voor een combinatie van maatregelen veelal een gunstiger effect heeft dan het optellen van de losse componenten met behulp van de Blokkendoos. Op de Waal en de IJssel vertonen de berekeningen met het vrijstromende model hetzelfde gedrag als de Blokkendoos, maar op de Neder-Rijn is het verloop van de waterstand afwijkend.
3. Het uitvoeren van maatregelen beïnvloedt de - relatief kleine - topvervlakking. Dijkverleggingen verhogen de topvervlakking en uiterwaardverlaging en kadeverwijdering verlagen de topvervlakking. Daarom is het aan te bevelen voor een (definitief) pakket aan maatregelen de uiteindelijke topvervlakking te bepalen.

7 Definitiestudie Populaire Versie Blokkendoos

7.1 Samenvatting

Een versie van het programma *de Blokkendoos* die geschikt is voor een groter publiek heeft naar de mening van een aantal ondervraagden nut voor een vrij beperkt aantal doelgroepen.

De verwachting is dat het programma voornamelijk zijn weg zal vinden naar personen die professioneel op één of andere wijze betrokken zijn bij de hoogwaterproblematiek in Nederland. Het nut voor geïnteresseerde burgers wordt minder hoog ingeschat.

Het programma wordt in zijn huidige versie vooral gewaardeerd om het snelle overzicht van maatregelen en hun effectiviteit. In mindere mate is er waardering voor het inzicht dat het verschaft in de complexiteit van het rivierensysteem.

Het meest gehoorde commentaar heeft te maken met gebrek aan informatie in de huidige Blokkendoos. Zowel uitleg over de werking van het programma, informatie over de in de database opgenomen projecten als achtergrondinformatie over de werking van de verschillende types projecten werden als te mager beoordeeld, zeker voor een versie die voor een breder publiek bestemd is.

Voorgesteld wordt daarom voor een publieksversie uit te gaan van de huidige versie van de Blokkendoos. Deze dient aangepast te worden om aan de kritiekpunten tegemoet te komen. De meeste inspanning dient daarbij niet te gaan naar aanpassing van de programmatuur, maar naar het aanbieden van meer en betere informatie over de projecten, het riviersysteem en ingrepen in dit systeem.

7.2 Inleiding

Doel

In het kader van de eerste fase van de Spankrachtstudie is een programma ontwikkeld (de Blokkendoos) om op een overzichtelijke en gebruikersvriendelijke wijze toegang tot de verzamelde informatie in de Spankrachtstudie te geven.

Ondanks het feit dat de Blokkendoos nog pas kort in conceptvorm in omloop is, mag het instrument zich in een grote belangstelling verheugen en wordt het in brede kring gewaardeerd.

De Blokkendoos is goed bruikbaar voor mensen die op enigerlei manier met de rivierkunde bekend zijn. Voor niet-ingewijden is de Blokkendoos echter minder toegankelijk. Dit komt

vooral door de manier waarop de waterstandseffecten gepresenteerd worden (in grafiek-vorm) en door de ingewikkelde problematiek van de afvoerverdeling op de splitsingspunten, die de Blokkendoos vrij complex in het gebruik maakt. Door de Blokkendoos wat te simplificeren, gebruikersvriendelijk te maken en uit te breiden met de achtergronden en mogelijke oplossingen van het hoogwaterprobleem kan het instrument echter verder worden ontwikkeld tot een hulp- en leermiddel dat goed kan worden ingezet bij voorlichtings-campagnes gericht op vergroting van de hoogwaterbewustzijn bij de bevolking. In het kader van de planstudie Ruimte voor de Rivier is aan dergelijk voorlichtingsmateriaal behoefte.

Het doel van de voorliggende studie is te definiëren wat nodig is om de huidige versie van de Blokkendoos te ontwikkelen tot een populaire versie die een breed publiek uitnodigt tot spelen.

Uitgangspunten

Bij de definitiestudie is er van uitgegaan dat de problematiek van hoogwater in de Nederlandse rivieren dusdanig complex is dat er weinig belangstelling voor een publieks-versie van de Blokkendoos zal zijn beneden het niveau van de bovenbouw van het middelbaar onderwijs. Personen uit het lager onderwijs en de benedenbouw van het middelbaar onderwijs zijn daarom nauwelijks betrokken bij de studie.

Werkwijze

Voor de definitiestudie is de volgende werkwijze gehanteerd:

- er is een lijst van tien voorlopige doelgroepen opgesteld;
- er is een uitgebreide vragenlijst gemaakt (zie paragraaf 7.9) die aan ruim twintig vertegenwoordigers van deze doelgroepen is toegestuurd, tezamen met de op dat moment meest recente versie van de Blokkendoos;
- de geretourneerde vragenlijsten zijn verwerkt;
- waar nodig is als *follow-up* van de vragenlijst een mondeling interview gehouden;
- er is een uitgebreide speurtocht op het internet gehouden naar interactieve en educatieve sites op het gebied van water;
- de hieruit volgende inzichten zijn in dit hoofdstuk verwerkt tot mogelijkheden en aanbevelingen.

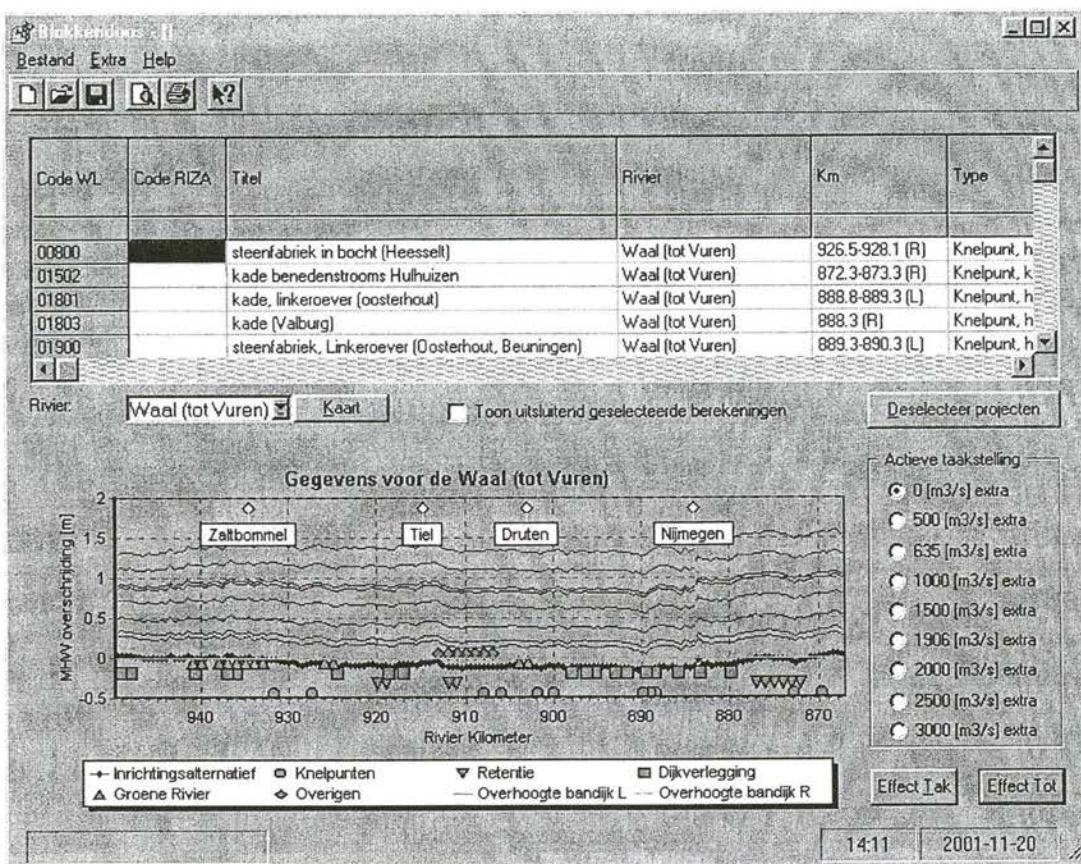
De werkzaamheden zijn uitgevoerd door A. Hendriks met ondersteuning van Drs. J.J. Brinkman en Ir. J.P.M. Dijkman (allen WL). Tijdens het project is intensief contact onderhouden met Ir. W. Silva die de uitvoering van de opdracht begeleidde namens RWS-RIZA.

7.3 Huidige situatie

Met de Blokkendoos kan op een simpele wijze het cumulatieve waterstandsverlagende effect van willekeurige combinaties van rivierverruimende maatregelen (opties) in beeld worden gebracht. Dit effect wordt afgezet tegen de taakstelling (waterstandsverhoging) die met een toename van de rivierafvoer gepaard gaat, zodat spelenderwijs naar MHW-neutraliteit geïtereerd kan worden. Behalve het waterstandsverlagend effect bevat de

Blokkendoos ook andere effecten van maatregelen zoals kosten, effectiviteit en ruimtebeslag. Is eenmaal een MHW-neutrale optie afgeleid, dan kan in een handomdraai een overzicht van die andere effecten in beeld worden gebracht. Toevoeging van nieuwe blokken (maatregelen) is goed mogelijk.

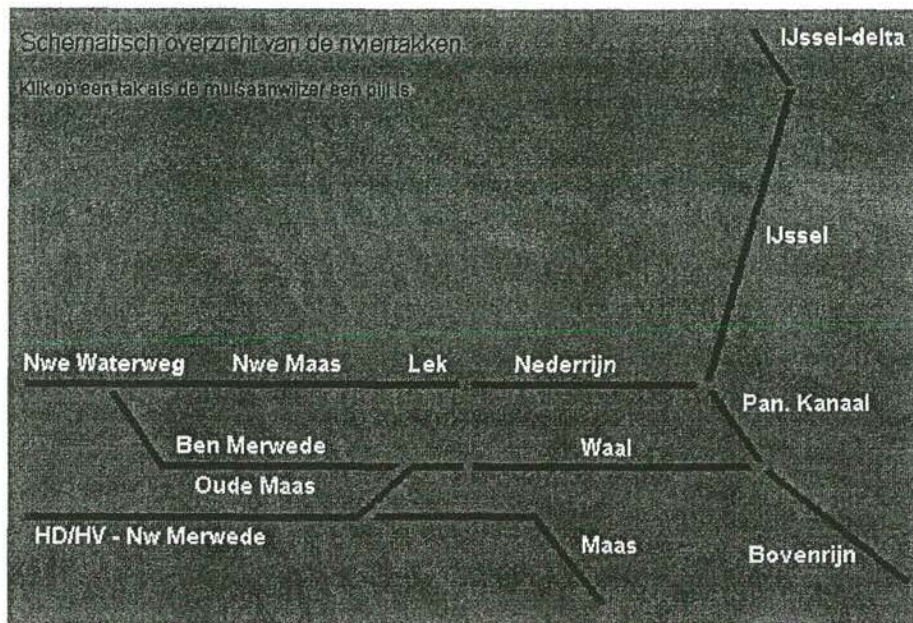
Het hoofdscherm van de Blokkendoos (zie Figuur 7-1) bestaat uit een bovenste helft waar gegevens over uitvoerbare plannen op een spreadsheet-achtige wijze worden gepresenteerd en een onderste helft waar, naast een keuzemogelijkheid voor een extra afvoer door de betreffende tak, de waterstandseffecten in grafiekvorm worden gepresenteerd. Plannen kunnen in een alternatief worden opgenomen door ze in het spreadsheet aan te klikken of door op hun symbool in de grafiek te klikken.



Figuur 7-1 Hoofdscherm van de Blokkendoos.

De grafiek is door de grote hoeveelheid informatie die er in gepresenteerd wordt tamelijk complex van opbouw. Niet alleen de extra waterhoogtes veroorzaakt door één tot tien taakstellingen op de tak worden getoond, maar ook de waterhoogte die resulteert door de inzet van plannen, de (globale) ligging van de plannen met per type een ander symbool en de overhoogtes van de dijken links en rechts langs de riviertak staan in de grafiek. Verder loopt de horizontale as met rivierkilometers van rechts naar links. Hierdoor komt wel de oost-west ligging van de Nederlandse riviertakken tot zijn recht, maar het lijkt ook verwarring te veroorzaken bij personen die minder vaak met grafieken werken.

Voor de keuze van de te bekijken riviertak kan niet alleen gekozen worden uit een lijst, maar kan ook een kaartje met een schematische weergave van het rivierengebied worden gebruikt.



Figuur 7-2 Keuzescherf riviertak.

Naast het spreadsheet en de grafiek is er de mogelijkheid een rapport met de cumulatieve effecten (per tak of voor het hele systeem) te zien en af te drukken. Het rapport toont bovendien nogmaals welke projecten meespelen in het samengestelde alternatief.

Spankracht Blokkendoos 1.03

Naam inrichtingsalternatief: Demonstratie rapportfunctie
 Zonder gebruik overhoogtes bandijken
 Zonder gebruik Boertien-ruimte (BOR) / effect morfologie tot 2000 (BER)
 Gegevens voor de tak 'Waal (tot Vuren)' en daar aan gelegen projecten.

Pas op: debiet bij Lobith wijkt af van 18000 m³/s !

Omschrijving
 Dit is een alternatief ter demonstratie van de rapportfunctie in de Blokkendoos.

Algemeen

Oppervlak uiterwaardverlaging:	2294.82 ha
Afname oppervlak agrarisch:	30.75 ha
Toename oppervlak natuur:	37.55 ha
Volumina met storten	
Beton- en metselzand:	2.88 Mm³
Ophoogzand:	4.90 Mm³
Industrie klei:	7.50 Mm³
Overige schone specie:	21.28 Mm³
Klasse IV specie:	17.16 Mm³
Volumina met omputten	
Beton- en metselzand:	11.45 Mm³
Ophoogzand:	13.48 Mm³
Industrie klei:	7.50 Mm³
Overige schone specie:	21.28 Mm³
Klasse IV specie:	0.00 Mm³

Knelpunten

Aantal projecten	0
Knelpunt oppervlak:	0.00 ha
Lengte verwijderde kades:	0.00 km
Volume verwijderde kades:	0.00 Mm³

Bewaren Afdrukken Sluiten

Figuur 7-3 Rapportscherm van de Blokkendoos.

7.4 Gewenste situatie

7.4.1 Conclusies uit de vragenlijsten en interviews

Respons

Ondanks het feit dat de meeste deelnemers van te voren benaderd waren met de vraag of zij mee wilden doen aan het onderzoek en uitsluitend deelnemers zijn uitgekozen die deze vraag met *ja* beantwoorden, is helaas toch slechts een respons van 43% gehaald. Tabel 7-1 toont de respons per doelgroep.

Tabel 7-1 Respons per doelgroep.

doelgroep	aantal verzonden	aantal terug-ontvangen
bovenbouw middelbaar onderwijs (MO)	2	0
universitair onderwijs (WO/HBO)	7	5
ministerie Verkeer en Waterstaat (MinVW)	4	1
overige ministeries (MinOv)	0	0
waterschappen (WS)	0	0
provincies (Prov)	2	1
gemeenten (Gem)	0	0
natuur- en landschapsorganisaties (NL)	3	2
sportvisserij organisaties (Vis)	0	0
geïnteresseerde burgers (Burg)	2	0
Totaal	21	9

Bij de meeste doelgroepen is het aantal terugontvangen vragenlijsten te gering om nog enige conclusies te kunnen trekken over de behoeften van specifiek die doelgroep. Vanzelfsprekend zijn ook de in de rest van dit hoofdstuk genoemde percentages gezien het gering aantal deelnemers niet al te absoluut te nemen.

Doelgroepen

In het onderzoek zijn de geretourneerde vragenlijsten gebruikt om te bepalen of de initiële indeling in tien mogelijke doelgroepen bijstelling behoefde. Tabel 7-2 en Tabel 7-3 vatten de antwoorden op deel 1 van de vragenlijst samen.

Tabel 7-2 "Beschouwd u zichzelf als mogelijke gebruiker van de publieksversie van de Blokkendoos?"

	Ja	Nee
Mogelijk gebruiker	78 %	22 %

Tabel 7-3 "Voor welke doelgroepen is volgens u een computerprogramma als de publieksversie van de Blokkendoos interessant?"

mogelijke doelgroep	niet interessant	interessant	extreem interessant
bovenbouw middelbaar onderwijs (MO)	44 %	56 %	0 %
universitair onderwijs (WO)	0 %	44 %	56 %
ministerie Verkeer en Waterstaat (MinVW)	11 %	22 %	67 %
overige ministeries (MinOv)	0 %	89 %	11 %
waterschappen (WS)	11 %	22 %	67 %
provincies (Prov)	0 %	44 %	56 %
gemeenten (Gem)	0 %	78 %	22 %
natuur- en landschapsorganisaties (NL)	0 %	67 %	33 %
sportvisserij organisaties (Vis)	56 %	33 %	11 %
geïnteresseerde burgers (Burg)	0 %	89 %	11 %

Daarnaast was er de mogelijkheid zelf doelgroepen aan te geven. Hieruit kwamen nog twee andere doelgroepen naar voren: het HBO, dat niet uitdrukkelijk was genoemd en 'betrokken partijen in het Ruimte voor Rivieren proces'.

Hoewel de enquête uitdrukkelijk ging over een publieksversie van de Blokkendoos, zien de meeste respondenten het gebruik toch voornamelijk beperkt tot beroepsmatig betrokkenen (ministeries, provincies en gemeenten). Gebruik door het wetenschappelijk onderwijs en geïnteresseerde burgers wordt gematigd positief gewaardeerd, maar men verwacht blijkbaar dat de problematiek te hoog gegrepen is voor de bovenbouw van het middelbaar onderwijs. De twee respondenten die aangaven zichzelf niet als mogelijk gebruiker van een *publieksversie* te zien kwamen uit de doelgroepen NL en MinVW. Zeker van de respondent van het Ministeries van Verkeer en Waterstaat is aannemelijk dat deze zich beschouwd als gebruiker van de ‘professionele’ versie. Waarschijnlijk is dat de antwoorden die zijn gegeven in de overige delen van de enquête ook zijn afgestemd op de visie die een respondent heeft op het gebruik van een publieksversie.

De geringe belangstelling die wordt verwacht uit de sportvisserij contrasteert met een opmerking tijdens een interview, waarin werd gesteld dat je ‘niet aan de kribben moet komen, omdat je dan meteen de halve sportvisserij op je nek krijgt’.

Aspecten van hoogwaterproblematiek

De eerste vraag in deel 3 van de vragenlijst ging over de relevantie van diverse aspecten van hoogwaterproblematiek. Van zes tevoren gedefinieerde aspecten kon worden aangegeven hoe belangrijk ze volgens de respondenten waren, terwijl er uitdrukkelijk ruimte was gegeven om andere aspecten aan te geven. Tabel 7-4 geeft de van tevoren gedefinieerde aspecten vet weer, en overige aspecten die meer dan één keer zijn genoemd cursief.

Tabel 7-4 "Wilt u aangeven hoe belangrijk u de volgende aspecten van de hoogwaterproblematiek vindt".

aspect	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
veiligheid	0 %	0 %	0 %	22 %	78 %
kosten	0 %	11 %	11 %	67 %	11 %
ruimte voor landbouw	11 %	22 %	33 %	33 %	0 %
ruimte voor natuur	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
ruimte voor recreatie	0 %	11 %	56 %	33 %	0 %
ongevoeligheid klimaat	11 %	11 %	11 %	44 %	22 %
<i>aspecten ruimtelijke ordening</i>	0 %	0 %	0 %	22 %	0 %

Veiligheid scoort als ruim belangrijkste aspect, met natuur als goede tweede. Opmerkelijk is de spreiding in de antwoorden op de vraag of *ongevoeligheid voor klimaatsveranderingen* een belangrijk te presenteren aspect is. Een verscheidenheid aan andere aspecten werd genoemd, echter alleen *ruimtelijke ordening* kwam daarbij meer dan eens voor. Verdroging, laagwater en scheepvaartbelangen zijn nooit als aandachtspunten genoemd.

De hoge waardering voor veiligheid contrasteert met de aandachtspunten die in het voorjaar van 2002 op het seminar ‘Water and Human (In)security’ [NWP] aan de orde gesteld werden. Een aantal deelnemers is in de wandelgangen gevraagd wat zij belangrijk zouden vinden in een computerprogramma dat tot doel heeft een breder publiek voor te lichten over problemen in riviersystemen. De problematiek die het meest belangrijk werd gevonden was die van de verdeling in tijden van waterschaarste. Dit contrast heeft vermoedelijk te maken met het feit dat driekwart van de deelnemers van buiten Nederland afkomstig was.

De conclusie is dat voor de publieksversie van de Blokkendoos de meeste aandacht besteed dient te worden aan het aspect *veiligheid*, gevolgd door het aspect *ruimte voor de natuur*. Kosten zijn wel belangrijk, maar aan het aspect veiligheid ondergeschikt. Overige ruimtelijke aspecten en gevoeligheid voor klimaatsveranderingen zijn van minder belang, maar mogen niet vergeten worden.

Presentatiewijze

De meeste vragen in deel 3 van de vragenlijst gingen over presentatiemogelijkheden. Voornaamste conclusies uit de antwoorden zijn:

- De wens om voor de grafiek te kunnen kiezen wat men als schaal van de linker-as wil gebruiken:
⇒ de waterstand ten opzichte van NAP of
⇒ het verschil ten opzichte van het huidige MHW-peil.
- Getalsmatige presentatie van alle gegevens wordt belangrijk gevonden.¹⁾
- De meningen over de waarde van presentatie als grafiek, thermometer en thematische kaart lopen erg uiteen. Zowel *extreem belangrijk* als *totaal niet belangrijk* wordt vaak op dezelfde vraag geantwoord.

Het is jammer dat er geen respondenten uit middelbaar onderwijs en burgerij waren, want gesprekken in de wandelgangen lijken enigszins er op te duiden dat het belang dat zij hechten aan getalsmatige presentatie minder groot is en dat zij meer geïnteresseerd zijn in grafische presentatie en thematische kaarten. Uit deze gesprekken volgde ook dat zij vooral bewegende beelden en animaties een goede bron van informatie vonden.

Gewenste achtergrondinformatie

De laatste vraag in deel 3 van de vragenlijst ging over achtergrondinformatie. Van tien deelgebieden kon worden aangegeven of men ze van belang vond.

Tabel 7-5 "Kunt u het belang weergeven van de volgende achtergrondinformatie".

Kernwoorden	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
leven in een delta	0 %	11 %	22 %	11 %	56 %
rivierprocessen	0 %	0 %	11 %	78 %	11 %
van stroomgebied naar uiterwaard	0 %	0 %	11 %	78 %	11 %
maatschappelijke belangen	0 %	0 %	44 %	33 %	22 %
bestuurlijke regelingen	0 %	22 %	56 %	22 %	0 %
technische regelingen	22 %	11 %	33 %	22 %	0 %
klimaatsverandering	0 %	0 %	22 %	56 %	22 %
gevaaren	0 %	0 %	33 %	22 %	44 %
oplossingen	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %
ruimtelijke ordening	0 %	22 %	0 %	56 %	22 %

¹ Het beeld is hier echter waarschijnlijk vertekend door ondervertegenwoordiging van burgers en middelbaar onderwijs.

Met uitzondering van de regelingen, in het bijzonder de technische regelingen, worden alle genoemde aspecten van belang of groot belang geacht voor een publieksversie. Een publieksversie zal dus op deze punten een belangrijke educatieve functie te vervullen hebben.

Voor bewustwording op stroomgebiedniveau misten enige respondenten de mogelijkheid te spelen met een neerslag-afvoer model. 'Bewustzijn begint bij de bron en niet bij de oplossing' meldde één respondent.

Ook in deel 2 van de vragenlijst, waar er gelegenheid was commentaar te geven op de huidige versie, zijn enige in dit kader van belang zijnde uitspraken gedaan. Veel gehoord commentaar was dat men behoefte had aan een duidelijkere omschrijving van wat een project inhield en/of een topologische kaart waarop het project duidelijker was ingetekend. Een ander punt dat regelmatig werd genoemd was het te vol zijn van het hoofdscherm.

Veel commentaar werd ook gegeven op de help functionaliteit in de geteste versie van de Blokkendoos. Deze werd als onvoldoende beoordeeld. Commentaar was er onder andere op het ontbreken van een goede omschrijving van in de programmatuur gebruikte begrippen (bijvoorbeeld alle kolom kopjes in het *spreadsheet*), achtergronden en (in mindere mate) aannames.

7.4.2 Conclusies uit literatuuronderzoek

Naast de vragenlijsten en interviews is er uitgebreid onderzoek gedaan naar programmatuur die een gelijksoortig doel dient als een publieksversie van de Blokkendoos. Hieronder zijn ook internet sites begrepen die enige mate van interactiviteit in zich bergen. Ook voorlichtingsmateriaal en publicaties over educatieve programmatuur zijn bestudeerd. Paragraaf 7.9 noemt deze bronnen.

De conclusies die uit deze bronnen zijn te trekken zijn zeer divers. Zo zijn veel van de tips in [IssuesEd] zonder meer nuttig, maar lijken de opmerkingen over geluidsfragmenten in het kader van hoogwaterproblematiek wat minder relevant.

Een interessante site was die van Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland [DON]. Op deze site is al een opmerkelijke mate van interactiviteit gerealiseerd. Kiest men hier voor zoeken middels een geografische indeling, dan krijgt men kaartjes van deelgebieden voorgeschoteld waar middels gekleurde stippen naar de beschrijving van een project in één van de vier thema's gesprongen kan worden. In de projectbeschrijvingen worden woorden die in de begrippenlijst voorkomen als een link weergegeven, zodat een pop-up venster met de begripsomschrijving kan worden geopend. De projectbeschrijvingen zijn ook middels een alfabetische of thematische ingang te benaderen. Verder zijn er (PowerPoint?) presentaties om de diverse soorten ingrepen te verduidelijken.

Internet sites met dynamisch opgebouwde grafieken, dat wil zeggen grafieken die veranderen onder invloed van keuzen die de gebruiker maakt, zijn schaars. Verder valt op dat waar ze bestaan [UniCe] ze een erg eenvoudige opbouw hebben. Interactieve kaarten [USGS] worden gekenmerkt door relatief slechte responsietijden.

7.4.3 Richting van de ontwikkeling

Gezien het voorgaande moet voor een publieksversie van de Blokkendoos niet gedacht worden aan een programma dat volledig anders is opgebouwd dan de huidige tussenversie van de Blokkendoos. Eerder moet worden gedacht aan een verbetering van de zwakke punten van de huidige Blokkendoos en aanvullen van de beschikbare achtergrondinformatie. De user-interface moet minder druk en overzichtelijker gemaakt worden en de installatieprocedure moet nog beter getest worden. Een duidelijke papieren handleiding dient ook ontwikkeld te worden. Ombouw naar een interactieve internet site ligt niet voor de hand gezien de beperkingen van dit medium. Wel kan achtergrondmateriaal dat voor de Blokkendoos wordt ontwikkeld of verbeterd ook worden gebruikt voor een internet site over hetzelfde onderwerp.

7.5 Mogelijke realisatie

Een traject dat kan leiden tot een versie van de Blokkendoos die ook geschikt is voor een breder publiek, dient de volgende stappen te omvatten:

1. Opstellen van duidelijke beschrijvingen van elk van de typen ingrepen zoals die in de Blokkendoos worden gebruikt. Te denken valt daarbij een één tot drie bladzijden beschrijvende tekst per type ingreep, aangevuld met tekeningen, kaartjes en animaties. De ingrepen die momenteel worden onderscheiden staan in Tabel 7-6. Een animatie kan ook gebruikt worden om het verband tussen waterstanden op de rivier en de grafiek in de Blokkendoos te verduidelijken (zie een mogelijk voorbeeld in paragraaf 7.9).

Tabel 7-6 Typen ingrepen.

Knelpunt, hoogwatervrij terrein	Dijkverlegging	AM1
Knelpunt, veerstoep	Groene rivier	AM2
Knelpunt, kade	Kribverlaging	AM3
Knelpunt, weglichaam	Zomerbedverdieping	
Knelpunt, dijklichaam	Retentie	

2. Verbeteren van de tekst over de Spankrachtstudie en de planstudie Ruimte voor de Rivier zoals die momenteel in de on-line help is opgenomen.
3. Opstellen van beschrijvingen per project. Een korte tekstuele omschrijving voor elk project dat is opgenomen in de database, aangevuld met detailkaarten. De reeds aanwezige foto's dienen te worden voorzien van een duidelijk onderschrift.
4. Verbeteren van de user-interface van de Blokkendoos.
5. Productie van een papieren handleiding bij het programma, waarin naast een gebruiksaanwijzing ook hoofdstukken worden opgenomen over de achtergronden, inclusief een groot deel van het onder de punten 2 en 3 geproduceerde materiaal.
6. Verbeteren van de on-line help.
7. Testen van de installatie op een groot aantal computers en verbeteren van de installatie.

Het materiaal dat onder de punten 1, 2 en 3 wordt geproduceerd dient zorgvuldig beoordeeld te worden, niet alleen door inhoudelijk deskundigen, maar ook door specialisten op gebied van *public relations* en communicatie. Het geproduceerde is niet alleen te

gebruiken in de handleiding bij de Blokkendoos en de on-line help van dit programma, maar kan ook worden gebruikt in andere publicaties van Rijkswaterstaat en op internet sites als die van Directie Oost-Nederland [DON].

Bovenstaande stappen 4 en 7 kunnen onafhankelijk van de overige punten worden uitgevoerd. Punten 5 en 6 zijn deels afhankelijk van de uitvoering van stap 4, omdat de gebruiksaanwijzing pas kan worden voltooid als de user-interface zijn definitieve vorm heeft bereikt. Voor een ander deel, het presenteren van achtergronden, zijn deze punten afhankelijk van de producten van stappen 1, 2 en 3.

7.6 Systeembeschrijving, -eisen en -ontwikkelingsplan

7.6.1 Systeembeschrijving

De publieksversie van de Blokkendoos is gebaseerd op de huidige versie van de Blokkendoos. Dit betekent dat in alle alternatieven sprake is van een standalone computerprogramma geschreven in de programmeertaal Microsoft Visual Basic (versie 6) [MS]. Gegevens over de riviertakken, projecten en effecten bevinden zich in een Microsoft Access 97 database, aangevuld met achtergrondinformatie in losse bestanden in een verscheidenheid aan formaten (JPEG, GIF, ASCII, etc.). Een installatieprocedure voor het programma, ondersteunende bibliotheken en gegevens is aanwezig. Deze procedure heeft de vorm van een zelfstandig draaiend programma en is geschreven met WISE Installmaster 8.14. WISE is één van de leidende producenten van installatieprogrammatuur [WISE].

Alternatieven voor de realisatie van het systeem onderscheiden zich voornamelijk door de inspanning die gestoken wordt in het vergaren en produceren van achtergrondinformatie.

7.6.2 Systeemeisen

De publieksversie van de Blokkendoos dient te werken op alle systemen die voldoen aan de volgende minimum eisen:

- Besturingssysteem Microsoft Windows™ 95 of beter.
- Een Pentium processor met een kloksnelheid van 166 MHz of beter of een vergelijkbare processor. Aanbevolen wordt een kloksnelheid van 400 MHz of hoger.
- Een CD-ROM lezer met een leessnelheid van minimaal 4x (indien men de gegevens niet naar de harde schijf kopieert is 12x echter aanbevolen).
- Een kleurenmonitor met een resolutie van 1024 x 768 pixels en minimaal 65536 kleuren.
- Een harde schijf met een vrije ruimte van minimaal 15 Megabyte (bij draaien vanaf de CD-ROM) tot ruim 500 Megabyte (bij kopiëren van alle gegevens naar harde schijf).

7.6.3 Globaal systeemontwikkelingsplan

Deze paragraaf werkt de zeven punten die in Paragraaf 7.5 zijn geïdentificeerd verder uit. Van elke activiteit wordt een eerste, globale indicatie van de inspanning in mensdagen aangegeven in zowel een lage variant als een hoge variant (Tabel 7-7).

Tabel 7-7 Inspanning in mensdagen.

Stap	Inspanning (dagen)	
	Lage variant	Hoge variant
1. Beschrijving ingrepen	17	48
2. Beschrijving studies	1	4
3. Beschrijving projecten	44	88
Totaal 'inhoud'	62	140
4. User-interface	10	20
5. Handleiding	7	14
6. On-line help	7	14
7. Installatie	2	4
Totaal software	26	52
Totaal	88	192

Uit deze tabel blijkt dat de totale inspanning aanzienlijk verschilt tussen de *lage variant* en de *hoge variant*. Bepalend zijn daarbij voornamelijk de stappen 1, 2 en 3, in het bijzonder stap 3. Het in detail beschrijven van elk project heeft zijn prijs. Het educatieve aspect, met name van belang voor het onderwijs en geïnteresseerde burgers is gebaat bij een zo ruim mogelijk uitvoering van stap 1. Ruime uitvoering van stap 3 lijkt met name van belang voor geïnteresseerde burgers en gemeenten, die veel details over een plan wensen te zien.

Het is niet nodig om voor alle stappen dezelfde variant te kiezen, of zelfs om elke stap uit te voeren. Mengvormen zijn mogelijk, als is het wel zo dat de vorm van de handleiding en on-line help deels afhankelijk zijn van de producten van stappen 1, 2 en 3.

Uitvoering van de stappen kan grotendeels parallel en onafhankelijk van elkaar plaatsvinden, met uitzondering van stappen 5 en 6, die zowel afhankelijk zijn van de aanpassing aan de user-interface (stap 4) als van de producten van stappen 1, 2 en 3.

Beschrijving van de ingrepen

In de Blokkendoos worden momenteel 14 typen ingrepen onderscheiden. Een lage schatting van de benodigde tijd gaat uit van 14 bladzijden tekst en 14 tekeningen om effecten te verduidelijken, een hoge schatting gaat uit van 42 bladzijden tekst, 28 tekeningen en 6 animaties. Een animatie kan ook worden gebruikt om te verduidelijken wat er te zien is in de centrale grafiek van de Blokkendoos (zie paragraaf 7.9).

Uit te voeren door:	Projectingenieur / Artiest / PR deskundige
Inspanning lage variant:	$7 + 7 + 3 = 17$ dagen
Inspanning hoge variant:	$21 + 20 + 7 = 48$ dagen

Beschrijving studies

Uitleg over de Spankrachtstudie en de planstudie Ruimte voor de Rivier zoals die momenteel in de on-line help is opgenomen is te beperkt. Een deskundige dient samen met een PR/communicatie-specialist een betere tekst op te stellen. Bij de lage schatting is er van uit gegaan dat daarbij geput kan worden uit bestaande bronnen, die slechts licht aangepast hoeven te worden voor de Blokkendoos. In de hoge variant zijn meer aanpassingen nodig.

Uit te voeren door:	Projectingenieur / PR deskundige
Inspanning lage variant:	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ dagen
Inspanning hoge variant:	$2 + 2 = 4$ dagen

Beschrijvingen per project

Door het grote aantal projecten (353) in de huidige Blokkendoos is dit onderdeel het meest inspannende. Zelfs indien gemiddeld slechts één uur zou worden besteed aan het beschrijven van elk project is er al sprake van een inspanning van 44 dagen! En dan is er nog geen tijd ingeruimd voor het schrijven van beschrijvingen bij de bijna 500 foto's die opgenomen zijn in de Blokkendoos. Effectief uitvoeren van dit onderdeel is van groot belang. Gekeken moet worden naar de mogelijkheid om beschrijvingen van elk project te putten uit bestaande gegevens of aan te laten leveren door personen die ter plaatse deskundig zijn, zoals de projectleider of bedenker van een plan. Verder is dit onderdeel sterk afhankelijk van het aantal projecten dat opgenomen wordt in de publieksversie van de Blokkendoos. Omdat hier nog geen betrouwbare gegevens over voorhanden zijn, is bij de schatting uitgegaan van het aantal projecten in de huidige tussenversie van de Blokkendoos.

Een ander belangrijk aspect op projectniveau is de herkomst en betrouwbaarheid van de gepresenteerde gegevens. Zodra het gaat om een programma dat onder een breder publiek verspreid gaat worden, dienen de gepresenteerde gegevens absoluut betrouwbaar te zijn. Rijkswaterstaat kan zich niet veroorloven om op ruime schaal een CD-ROM te verspreiden met gegevens die aantoonbaar onjuist zijn.

Uit te voeren door:	Ter plaatse deskundige / PR deskundige
Inspanning lage variant:	44 dagen
Inspanning hoge variant:	88 dagen

Verbeteren van de user-interface van de Blokkendoos

Voornaamste commentaar op de user-interface van de huidige versie van de Blokkendoos was dat het hoofdscherm erg vol was. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen moet informatie van dit scherm worden overgebracht naar één of meer aparte schermen. Verder moet de toegang tot achtergrondinformatie worden verbeterd en meer intuïtief werken. Het betreft relatief kleine ingrepen aan het bestaande programma.

Uit te voeren door:	Systeemontwerper / Programmeur
Inspanning lage variant:	10 dagen
Inspanning hoge variant:	20 dagen

Papieren handleiding

Waarin naast de gebruiksaanwijzing van het programma ook enige hoofdstukken worden opgenomen over de achtergronden, inclusief een groot deel van het onder de punten 2 en 3 geproduceerde materiaal.

Uit te voeren door:	Systeemontwerper / PR deskundige
---------------------	----------------------------------

Inspanning lage variant:	7 dagen
Inspanning hoge variant:	14 dagen

Verbeteren van de on-line help

Waarin naast de gebruiksaanwijzing van het programma ook enige hoofdstukken worden opgenomen over de achtergronden, inclusief een groot deel van het onder de punten 2 en 3 geproduceerde materiaal.

Uit te voeren door:	Systeemontwerper / PR deskundige
Inspanning lage variant:	7 dagen
Inspanning hoge variant:	14 dagen

Installatieprocedure

Er is enige kritiek geweest op de huidige installatieprocedure. Deze dient daarom getest te worden op een groot aantal computers en waar nodig verbeterend te worden.

Uit te voeren door:	Systeemontwerper
Inspanning lage variant:	2 dagen
Inspanning hoge variant:	4 dagen

7.7 Organisatorische consequenties

Mocht besloten worden een versie van de Blokkendoos ter beschikking te stellen aan een breder publiek, dan dient men ook te denken aan de volgende aspecten:

- Aan te vragen pakketten van CD-ROM plus handleiding vragen een organisatie die deze aanvragen behandelt. Tevens moet er budget worden gereserveerd voor de hieraan verbonden kosten.
- Er dient een voorraad aangehouden te worden die (desgewenst) bijgevuld moet worden.
- Er dient bij voorkeur een helpdesk te zijn waar gebruikers met dringende vragen en problemen terecht kunnen.

7.8 Aanbevelingen en conclusies

Om een versie van de Blokkendoos te maken die onder een breder publiek verspreid kan worden dienen een aantal aanpassingen aan de huidige tussenversie van de Blokkendoos gedaan te worden.

Een deel hiervan betreft aanpassingen aan de programmatuur in ruimere zin. Dit betreft de stappen 4 tot en met 7 uit Paragraaf 7.5 Deze aanpassingen zijn ook nuttig voor een *professionele* versie van de Blokkendoos. Daarom wordt aanbevolen deze zeker uit te voeren.

De overige drie stappen behelzen aanpassingen van de gegevens en van de achtergrondinformatie en zijn als zodanig meer gericht op een breder publiek. Verificatie van project-

gegevens is een essentieel onderdeel van deeltaak 3 en moet worden uitgevoerd alvorens tot brede verspreiding kan worden overgegaan.

Zonder een beschrijving van de ingrepen en de studie (deeltaken 1 en 2) is weinig nut van de Blokkendoos te verwachten bij de burgerij, al kan een Blokkendoos zonder deze informatie al wel nuttig zijn voor lagere overheden. Het volle educatieve potentieel zal de Blokkendoos pas ontplooiën als er ook redelijk veel inspanning wordt gestoken in het beschrijven van de projecten (deeltaak 3), dit is echter een arbeidsintensieve en kostbare zaak.

7.9 Bijlagen bij dit hoofdstuk

Literatuur

Publicaties

Referentie	Uitgever	Jaar	Omschrijving
InfoAVV	Ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer	2001	Informatiepakket over de werkzaamheden van de dienst. Inclusief CD-ROM.

Programmatuur

Referentie	Uitgever	Jaar	Omschrijving
InfoAVV	Ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer	2001	Informatiepakket over de werkzaamheden van de dienst. Inclusief CD-ROM.
WWG	World Water Game	2000	Spel gemaakt ter gelegenheid van de Wereld Water Conferentie in Den Haag.

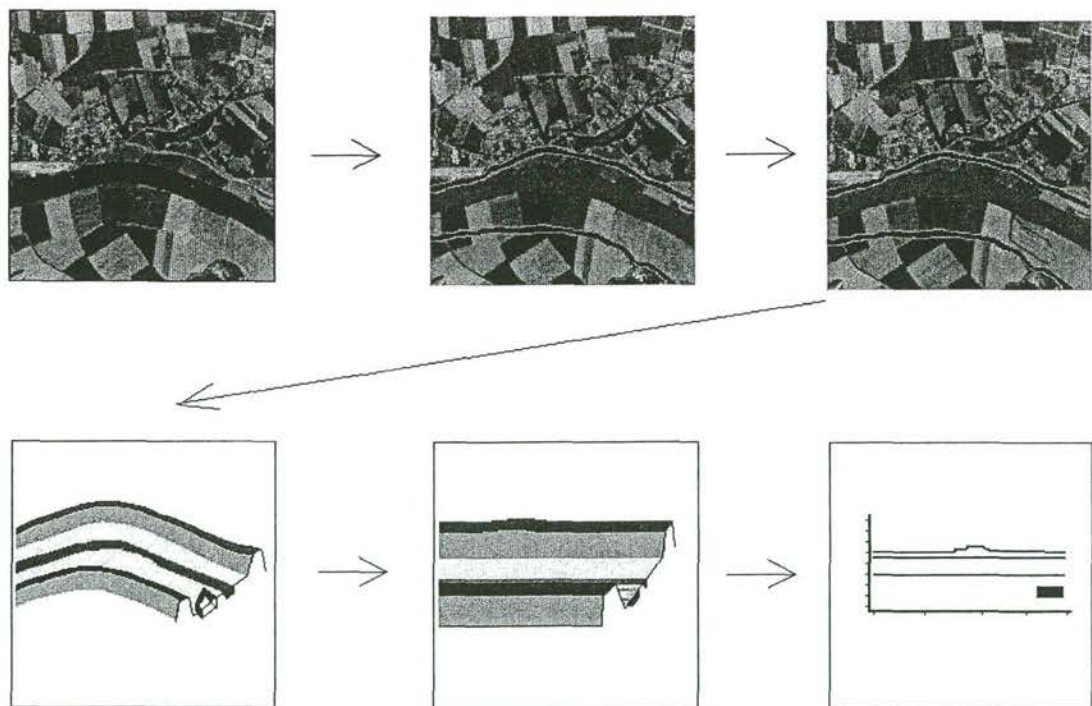
Internet sites

Referentie	URL	Omschrijving
AskERIC	http://www.askeric.org/	Amerikaanse site over educatie.
DON	http://www.waterland.net/rwsdon/index.html	Site van RWS Directie Oost-Nederland waar projectinformatie zowel via traditionele links als via klikken op kaart kan worden gekozen.
IssuesEd	http://wonders.eburg.wednet.edu/Topics/GMMIE/issuesEd.htm	Amerikaanse site met tips over gebruik multimedia in het onderwijs.
KUN	http://www.kun.nl/hwv/	Site van conferentie 'Hoogwater verbindt' met o.a. prijsvraag voor ontwerp web-site over hoogwaterbewustzijn voor middelbare scholieren.
MS	http://www.microsoft.com/	Producent van besturingssystemen en compilers.
NWP	http://www.nwp.ihe.nl/community	Site van het project 'Water and Human (In)Security'. Het project omhelst een seminar gevolgd door een periode van 2 maanden waarin 11 internationale groepen post-graduate studenten zich buigen over het thema.
UniCe	http://wims.unice.fr/wims/	Interactief grafieken tekenen.

USGS	http://www.lib.virginia.edu/gic/spatial/dlg.browse.html	Interactief kaartmateriaal. De gebruiker kan zelf uit een twintigtal items kiezen welke op een kaart getoond moeten worden.
WISE	http://www.wise.com/index.asp	Producent van installatieprogrammatuur.

Voorbeeld animatie

In Figuur 7-4 ziet u zes beelden uit een animatie die geproduceerd zou kunnen worden om de grafiek in de Blokkendoos te verduidelijken. De animatie begint met een kaart of luchtfoto van heel Nederland en zoomt in op een blok van ca. 2 x 2 kilometer. Vervolgens worden de dijken, het zomerbed en de contouren van een project met heldere kleuren aangegeven op de kaart. De achtergrond (luchtfoto) vervaagt vervolgens en tegelijkertijd kantelt het aanzicht langzaam van een bovenaanzicht naar een zijaanzicht. Zodra het aanzicht ongeveer een hoek van 45° met het horizontale vlak heeft bereikt is de luchtfoto op de achtergrond geheel vervaagd en beginnen de zijkanten van de dijk ook steeds transparanter te worden. Zodra men recht tegen de zijkant aankijkt zijn de dijken en de rivier alleen nog als gekleurde lijnen te zien. Het project is een gekleurd blokje geworden. Als laatste verschijnen de assen in het plaatje. Daarmee is de overgang van 'werkelijkheid' naar grafiek op plastische wijze in beeld gebracht.



Figuur 7-4 Voorbeeld van te animeren reeks beelden.

Vragenlijst

Om een goed beeld te krijgen van de behoeften van verschillende typen gebruikers, stellen wij het op prijs als u onderstaande vragen wilt beantwoorden. Ook vragen wij naar uw telefoonnummer en e-mail adres, zodat wij contact met u kunnen opnemen indien uw antwoorden daartoe aanleiding geven. Invullen van de vragen in dit deel is echter niet verplicht. Indien u geen prijs stelt op verder contact, dan kunt u (een deel van) deze vragen overslaan.

Naam:
Telefoon (overdag):
E-mail adres:

Bent u, professioneel of als vrijwilliger, werkzaam op een terrein waar u te maken heeft met de hoogwaterproblematiek? Ja / Nee

Zo ja, bent u dan betrokken bij voorlichting aan derden (onderwijs, functie in PR)? Ja / Nee

Bent u studierend op een terrein dat te maken heeft met de hoogwaterproblematiek? Ja / Nee

Werkzaam bij:

Opleidingsniveau: ☐ HAVO
☐ VWO
☐ MBO
☐ HBO.
☐ WO
☐ anders

Computerervaring: ☐ nauwelijks, gemiddeld minder dan 1 uur per week.
☐ weinig, gemiddeld 1 tot 5 uur per week.
☐ gemiddeld, 5 tot 20 uur per week.
☐ veel, meer dan 20 uur per week.

Bent u bereid om mee te werken aan een mondeling interview? Ja / Nee

1 Doelgroep

Ziet u zichzelf als een mogelijke gebruiker van de publieksversie van *de Blokkendoos*? Ja / Nee

Voor welke doelgroepen is volgens u een computerprogramma als de publieksversie van de *Blokkendoos* interessant? Kruis per doelgroep één mogelijkheid aan.

	niet interessant	interessant	extreem interessant	opmerkingen
bovenbouw middelbaar onderwijs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
universitair onderwijs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ministerie Verkeer en Waterstaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
overige ministeries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
waterschappen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
provincies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gemeenten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natuur- en landschapsorganisaties	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sportvisserij organisaties	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
geïnteresseerde burgers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anders, nl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Gebruik

Heeft u *de Blokkendoos* ooit gebruikt? Ja / Nee

Indien u *nee* heeft geantwoord, kunt u dit deel verder overslaan.

Welke versie van *de Blokkendoos* heeft u gebruikt? ☐ 1.00
☐ 1.01
☐ 1.02
☐ 1.03

Werd het u snel duidelijk hoe u met de Blokkendoos kunt gaan werken? Ja / Nee

Wat is uw mening over het computerscherm waarmee u per tak maatregelen kunt bekijken en desgewenst inzetten. Is het scherm duidelijk? Ja / Nee
Opmerkingen over dit scherm:

Leverde de Blokkendoos u voldoende informatie om een beeld te krijgen wat een afzonderlijke maatregel inhoudt? Ja / Nee

Is de locatie van maatregelen langs de rivieras voldoende duidelijk? Ja / Nee
Zo nee, hoe zou e.e.a. verbeterd kunnen worden?

Is de schaal van de verticale as voldoende duidelijk? Ja / Nee
Zo nee, hoe zou e.e.a. verbeterd kunnen worden?

De bovenste helft van het hoofdscherm toont de maatregelen in de beschouwde tak en de kenmerken van maatregelen. Mist u daarbij kenmerken? Ja / Nee
Zo ja, welke:

Heeft u suggesties voor een andere indeling van het scherm? Ja / Nee
Zo ja, welke:

Mist u belangrijke informatie (criteria) in de lijst 'effect totaal' of 'effect tak'? Ja / Nee
Zo ja, welke:

Met de knop 'effect tak' is het 'effect totaal' uitgesplitst tot het niveau van de 10 takken.

Vind u deze uitsplitsing nuttig? Ja / Nee
Vind u het nodig om op een lager niveau (bijvoorbeeld trajecten van ongeveer 20 km lengte) deze uitsplitsing voort te zetten? Ja / Nee
Zo ja, welke indeling lijkt u nuttig:

Betreffende welke aspecten was de Blokkendoos voor u leerzaam? ☐ hoogwaterbewustzijn
☐ complexiteit van het riviersysteem
☐ samenhang in het riviersysteem
☐ overzicht van mogelijke maatregelen
☐ effectiviteit van maatregelen
☐ anders, nl.

Heeft u problemen ondervonden met de installatie? Ja / Nee
Zo ja, welke:

Heeft u verder nog opmerkingen over het bedieningsgemak van de Blokkendoos? Ja / Nee

Zo ja, welke:

3 Inhoudelijke aspecten

Wilt u aangeven hoe belangrijk u de volgende aspecten van de hoogwaterproblematiek vindt door achter elk aspect één vakje aan te kruisen:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
veiligheid:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kosten:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ruimte voor landbouw:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ruimte voor natuur:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ruimte voor recreatie:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ongevoeligheid van maatregelen voor veranderingen in klimaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anders, nl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anders, nl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anders, nl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de **maatregelen** te presenteren:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
beschrijvende tekst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
foto's	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
echte luchtfoto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
artist impression van gebied voor/na ingreep	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ligging op overzichtskaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
detailkaart van het plangebied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vind u een grafiek een goede manier om de waterstandseffecten weer te geven?

Ja / Nee

Indien in grafiekvorm gepresenteerd, op welke wijze zou volgens u de waterstand weergegeven moeten worden?

- ☐ als waarde boven NAP (verschillen van enige decimeters zijn nauwelijks nog zichtbaar)
- ☐ als waarde ten opzichte van huidige MHW waterstand (de verhanglijn is niet meer zichtbaar)
- ☐ anders, nl.

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de **waterstanden** te presenteren:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
getalsmatig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
als grafiek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
op een thematische kaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
als 'luchtfoto' bij retentiebekkens/gr. rivieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de **kosten** te presenteren:

niet matig extreem

	belangrijk	belangrijk	neutraal	belangrijk	belangrijk
getalsmatig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
grafisch, bijv. als thermometer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
op een thematische kaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de toe- of afname van de hoeveelheid **beschikbare landbouwgrond** te presenteren:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
getalsmatig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
grafisch, bijvoorbeeld als thermometer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
op een thematische kaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de toe- of afname van de hoeveelheid **natuur** te presenteren:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
getalsmatig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
grafisch, bijvoorbeeld als thermometer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
op een thematische kaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de onderstaande mogelijkheden om de toe- of afname van de hoeveelheid **cultuur** (archeologische vindplaatsen, historische gebouwen) te presenteren:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
getalsmatig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
grafisch, bijvoorbeeld als thermometer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
op een thematische kaart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunt u het belang weergeven van de volgende **achtergrondinformatie** die bij een versie voor het grote publiek meegeleverd zou kunnen worden:

	niet belangrijk	matig belangrijk	neutraal	belangrijk	extreem belangrijk
'leven in een delta'	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rivierprocessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
'van stroomgebied naar uiterwaard'	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
maatschappelijke belangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bestuurlijke regelingen op het gebied van hoogwaterbescherming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
technische regeling van de hoogwaterbescherming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
klimaatverandering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gevaaren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oplossingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
de relatie met ruimtelijke ordening	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ruimte voor opmerkingen en suggesties:

8 Foto's BOR-gebied in Blokkendoos

Voor het vullen van de Blokkendoos met maatregelen in het benedenrivierengebied is illustratiemateriaal verzameld dat afkomstig is uit vier bronnen:

1. De meeste foto's zijn afkomstig van de Meetkundige Dienst. Het betreft voornamelijk luchtfoto's.
2. Tijdens een veldbezoek in het kader van het voorliggende project zijn foto's gemaakt die vooral betrekking hebben op mogelijke maatregelen op het Eiland van Dordrecht en in de Brabantsche Biesbosch.
3. Een aantal foto's is afkomstig uit de archieven van RWS-DZH.
4. Ook zijn via DZH foto's verkregen die afkomstig zijn uit twee rapporten uit de Integrale Verkenning Benedenrivieren, Deelstudie Landschap (het rapport Rivierverruimende Maatregelen en het rapport Rivierverruiming en landschapsontwikkeling in de Biesbosch). De bron van deze foto's is bureau Bosch & Slabbers.

Tabel 8-1 geeft een overzicht van de foto's die opgenomen zijn in de Blokkendoos.

Binnen de Blokkendoos is ook ruimte vrijgehouden voor de waardering van de ruimtelijke kwaliteit per maatregel. Deze waardering zal worden uitgevoerd door RIZA-Lelystad. Bij het opstellen van dit rapport was deze informatie nog niet beschikbaar.

Tabel 8-1 Overzicht van de foto's in de Blokkendoos

code	bestand	km oost	km noord	rich- ting	bron	datum opname	tekst
29	01.tif	77	422	Z	MD 20512-17	300799	Spui ter hoogte van Hekelingen
29	02.tif	77	422		MD 20512-16	300799	Spui ter hoogte van Goudswaard
5	03.tif	70	442		MD 20399-16	290799	Nieuwe Waterweg
3	04.tif	71	392		MD 20337-174	250699	Oesterdam met Bergsediepsluis.
24	05.tif	139	439		MD 20252-91	030599	waterkering Diefdijk RW2 bij Zijdeveld
24	06.tif	125	428		MD 20252-29	030599	RW27 ter hoogte van km 35.4
17	07.tif	119	426		MD 19253-41	211097	RW15 Alblasterdam - Gorinchem
3	08.tif	71	392		MD 19095-111	050897	Bergsediepsluis
3	09.tif	71	392		MD 19095-108	050897	Bergsediepsluis
21, 33	10.tif	123	419		MD 18756-67	070497	RW27 Geffelhoek nabij Nieuwendijk
21, 33	11.tif	123	421		MD 18756-64	070497	RW27 aansluiting Nieuwendijk
18	12.tif	122	424		MD 18756-47	070497	RW27 aansluiting de Tol bij Werkendam
17	13.tif	118	426		MD 18754-74	080497	RW15 Traject Gorinchem - Papendrecht
5	14.tif	74	435		MD 15490-1	030996	Hartelkering
29	15.tif	81	417		MD 12427-6	030895	eiland Tiengemet in het Haringvliet
1	16.tif	120	424		MD 7515-71	180893	Werkendam: Biesboschsluis
1	17.tif	120	424		MD 7514-70	180893	Werkendam: Biesbosch- en Beatrixhaven
15	18.tif	112	421		MD 7509-60	180893	Werkendam: Spieringsluis
17	19.tif	126	427		MD 7128-16	040593	Gorinchem
3	20.tif	70	411		MD 7096 - 24	250393	Hevel in de Grevelingendam
15	21.tif	112	419		MD 233-70	070890	Biesbosch
15	22.tif	112	419		MD 233-64	070890	Biesbosch
4	23.tif	107	415		MD 233-62	070890	Biesbosch - scheidingsdam
21	24.tif	129	425		MD 18753-27	070497	splitsing Waal en Afgedamde Maas
33	25.tif	126	425		MD 19112-15	280897	Buitendijks natuurgebied de Oudendijkse Geul Tussen Sleeuwijk en Oudendijk

code	bestand	km oost	km noord	rich- ting	bron	datum opname	tekst
16	26.tif	131	413		MD 14271-11	250495	Bergsche Maas: zandafzetting door hoogwater 1995 bij kmr.237 ZO Waalwijk, Capelse Uiterwaard
29	27.tif	81	417		MD 12495-4	030895	Tiengemeten in het Haringvliet
21	28.tif	128	426		MD 12345-223	020295	hoogwater 1995, Woudrichem, Boven Merwede km 953 tot 954.7 linker oever
20	29.tif	158	432		MD 12262-130	020295	Waal hoogwater 1995: Tiel nabij km. 913.3 tot 916.5 rechter-oever
70005	30.tif	148	425		MD 8702-19	100394	Waal: zandafzetting door hoogwater 1993 bij kmr.931.9 - 930.5 LO. Hurwenesse Uiterwaard
0	31.tif	117	414	W	MD 8227-1	271293	hoogwater 1993, Hank, Arkvlaaigebied, Bergse Maas km.251 rechter oever, Allardspolder
5	32.tif	63	428		MD 3935-141	231183	Haringvlietluizen
19	33.tif	128	437		MD 3836-61	280585	Merwedekanaal bij Meerkerk
3	34.tif	70	409		MD 1995-13	190886	Krammersluizen in de Philipsdam
3	35.tif	70	409		MD 1967-1	200487	sluiting van de Krammer tussen St Philips- land en Volkerakdam
31	36.tif	153	423		MD 1566-69	020488	sluiskomplex St Andries
31	37.tif	153	424		MD 167-38	170790	Waal bij St Andries
1	39.tif	118	417		MD 5520-2	270892	evers van het Steurgat nabij Jannezend aan de rand van de Biesbosch
1	40.tif	120	424		MD 5519-1	270892	Steurgat gezien vanaf de Biesboschsluis bij Werkendam
32	41.tif	154	424		MD 6607-3	150792	Heerewaardense afsluitdijk tussen St. Andries en Heerewaarden
11	42.tif	118	417		MD 5520-5	270892	oevers van het Steurgat nabij Jannezend aan de rand van de Biesbosch
5	43.tif	74	435		MD 20753-5	020900	Hartelkering tijdens een proefsluiting
24	44.tif	139	438		MD 16153-2	141196	Waa bij de Diefdijk, dicht bij RW2
20	45.tif	141	433		MD 16119-3	141196	Linge bij Beesd
20	46.tif	141	433		MD 16119-1	141196	Linge bij Beesd
17	47.tif	123	428		MD 10801-1	020295	Noodreparaties dijk langs Kanaal van Steenenhoek tijdens hoogwater
34	48.tif	116	425		MD 10577-1	220994	dijk langs Gat van den Hengst en polder Louw Simonswaard (Dordtse Biesbosch)
34	48.tif	116	425		MD 10577-1	220994	dijk langs Gat van den Hengst en polder Louw Simonswaard (Dordtse Biesbosch)
17, 34	49.tif	116	425		MD 10576-1	220994	Oeverbescherming met riet langs Gat van den Hengst in Dordtse Biesbosch
70005	50.tif	148	425		MD 19022-85	110797	Kil van Hurwenen in het natuurreservaat langs Waal bij Zaltbommel
3	51.tif	87	412		MD 4336-3	200880	Volkerak
17	52.tif	126	428		MD 4664-1	060592	De Hoge Brug in grote Merwedesluis
3	53.tif	87	412		MD 4336-22	200880	Volkerak
20	54.tif	136	432		MD 4926-5	140592	sluiscomplex in Linge te Asperen
20	55.tif	136	432		MD 4925-1	140592	Asperen langs Linge
20	56.tif	132	430		MD 4917-1	140592	Camping langs Linge nabij Kedichem
20	57.tif	129	430		MD 4914-5	140592	Oevers langs Linge te Spijk (ZH)
20	58.tif	128	431		MD 4911-2	060592	verbindingskanaal tussen Merwedekanaal en Linge bij Arkel
20	59.tif	128	431		MD 4910-2	060592	Bord langs de oever, tussen Linge en gekanaliseerde Linge, bij Arkel
20	60.tif	126	427		MD 4903-3	140592	Sluis bij monding Linge in Merwede
29	spuigors065.jpg	77	424		DZH	?	Spuigors
29	spuigors069.jpg	77	424		DZH	?	Spuigors
29	spuigors079.jpg	77	424		DZH	?	Spuigors
29	uitzicht over akker3.jpg	81	417		J.v.Geene	??0800	Tiengemeten: uitzicht over akker
?	geulen polder spieringpolder	112	421		J.Kuijpers	?	Geulen in Spieringpolder, Biesbosch

code	bestand	km oost	km noord	rich- ting	bron	datum opname	tekst
29	hoogezandsche gorzen	93	414		P.Pieters	?	Hoogezandsche Gorzen. Hoekse Waard
?	kraaienest.jpg	118	424		E.vDam	??0696	Kraaienest, Sliedrechtse Biesbosch
33	pic00030.jpg	127	426		J. Luijendijk	?	Woudrichem
33	pic00031.jpg	127	426		J. Luijendijk	?	Woudrichem
16	p1010073.jpg	123	414		J. Demon	010101	Overdiepse polder
16	p1010077.jpg	121	414		J. Demon	010101	Pontonnierskazerne
16	p1010079.jpg	119	413		J. Demon	010101	Dombosch: landinwaarts leggen dijk
16	p1010084.jpg	119	413		J. Demon	010101	Dombosch: aanleg van een nevengeul in nieuw buitendijks gebied
?	p1010096.jpg	119	415		J. Demon	010101	Aakvlaai (zuidelijke Biesbosch)
14	p7100014.jpg	110	420		J. Demon	100701	Eiland van Dordrecht
29	uitzicht over eiland.jpg	81	417		RIZA	??0798	Tiengemetten: Uitzicht over eiland
16	pontonniers- kazerne.jpg	121	414		B&S	?	Pontonnierskazerne Oude Maasje
29	scheelhoek haringvliet.jpg	63	425		B&S	?	Scheelhoek Haringvliet
12	4.5.2.b kop van het land.jpg	111.7	422.3		B&S	?	Kop van 't Land
14	dsc00177.jpg	108.3	421.6	ZZW	WL	150801	Uitzicht over polder De Biesbosch
14	dsc00179.jpg	108.1	420.8	ZW	WL	150801	Noorderdiep
14	dsc00180.jpg	108.1	420.8	NO	WL	150801	Noorderdiep
14	dsc00181.jpg	108.5	420.1	ZW	WL	150801	Noorder Els
14	dsc00182.jpg	108.8	419.7	O	WL	150801	Kwalgat
14	dsc00183.jpg	108.9	419.4	W	WL	150801	Midden Els
14	dsc00184.jpg	109.1	419.1	O	WL	150801	Zuider Els
14	dsc00185.jpg	109.3	418.3	NW	WL	150801	Uitzicht over polder De Biesbosch
9, 14	dsc00186.jpg	110.6	421.2	O	WL	150801	Oosthaven
9	dsc00187.jpg	110.9	422.0	ZO	WL	150801	Uitzicht over de Nieuwe Merwede
12	dsc00188.jpg	111.6	422.3	Z	WL	150801	Kop van 't Land
12	dsc00189.jpg	111.6	422.3	O	WL	150801	Kop van 't Land
12	dsc00190.jpg	111.8	422.2	NW	WL	150801	Kop van 't Land
4, 15	dsc00191.jpg	111.9	421.3	NW	WL	150801	Spieringsluis
4, 15	dsc00192.jpg	111.9	421.3	ZO	WL	150801	Spieringsluis
?	dsc00193.jpg	111.0	418.6	Z	WL	150801	Gat van den Kleinen Hil
?	dsc00194.jpg	111.0	418.4	NO	WL	150801	Gat van den Kleinen Hil
?	dsc00195.jpg	110.0	417.9	NW	WL	150801	Buitendijks gebied Nieuwe Merwede
15	dsc00196.jpg	113.9	421.3	Z	WL	150801	Gat van Lijnoorden
15	dsc00198.jpg	114.1	421.4	ZW	WL	150801	Gat van Lijnoorden
11, 15	dsc00199.jpg	115.0	422.9	O	WL	150801	Anna Paulonapolder (Kievitswaard)
9, 11	dsc00200.jpg	117.5	423.2	W	WL	150801	Nieuwe Merwede
1	dsc00201.jpg	119.8	424.1	Z	WL	150801	Steurgat (schutsluis)
1	dsc00202.jpg	119.8	424.1	N	WL	150801	Steurgat (schutsluis)
1	dsc00203.jpg	119.8	424.3	NO	WL	150801	Steurgat
9	dsc00204.jpg	120.8	425.7	W	WL	150801	Boven Merwede
9	dsc00205.jpg	122.7	426.2	W	WL	150801	Boven Merwede

