Meer goederenvervoer over de Maasroute

6 Meer goederenvervoer over de Maasroute

Meer goederenvervoer over het water is, met name vanuit milieu-oogpunt, een wenselijke ontwikkeling. Voorwaarde daarvoor is dan de knelpunten op de Maasroute in de huidige situatie verdwijnen.
De belangrijkste knelpunten betreffen de wachttijden voor enkele sluiscomplexen, de vaarwegbreedte en de diepgang. Op korte termijn zullen de effecten van de verbeteringen beperkt zijn. Op langere termijn is er een substantiële vergroting van het vervoerde volume over water te realiseren.

6.1 Milieuvriendelijk goederenvervoer over de Maasroute

De Maasroute bestaat uit het bevaarbare deel van de Maas, het Julianakanaal, het Lateraalkanaal en het Maas-Waalkanaal. De route is met een jaarlijkse goederenstroom van 38,8 miljoen ton en ruim 90.000 scheepsbewegingen een belangrijke transportader tussen Nederland, België, Duitsland en Frankrijk. Momenteel wordt er over de Maasroute vooral zand en grind vanuit Limburg vervoerd naar bestemmingen in Nederland en België. Het goederenvervoer heeft de grootste omvang tussen Weurt en Maasbracht. In Born bevindt zich een containerterminal voor vervoer vanuit en naar Rotterdam; in Venlo is eenzelfde binnenvaart-containerterminal gepland. De komende jaren zal een geleidelijke verschuiving plaatsvinden in het goederenvervoer: het containervervoer zal toenemen en er zal steeds minder zand en grind worden vervoerd. Tijdens de uitvoering van de projecten Grensmaas en *Zandmaas zal er echter nog een tijdelijk toename van het vervoer van zand en grind zijn.*

In het Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II) is de Maasroute aangemerkt als een hoofdvaarweg en is het streven deze route geschikt te maken voor tweebaksduwvaart. Dit betekent dat de route opgewaardeerd moet worden tot een zogenoemde Vb-vaarweg. In internationaal opzicht maakt de Maasroute deel uit van het Trans-Europese Netwerk (TEN). Op grond hiervan moet de Maas minimaal geschikt zijn voor klasse V-schepen met een laadvermogen van 2000 ton, zonder dat zich al te grote diepgangbeperkingen voordoen.

Vaarwegklassen en diepgang

Een volwaardige Va-vaarweg is geschikt voor schepen met een lengte tot 110 m en maximaal 11,40 m breed. Voor de diepgang van deze schepen wordt 3,50 m aangehouden. De gewenste vaarwegbreedte in het ongeladen kielvlak bedraagt minimaal 50 m. Op grond van een gewenste kielspeling van 1,40 m heeft de vaarweg in de vaargeul dan een waterdiepte van minimaal 4,90 m.

Een volwaardige Vb-vaarweg is geschikt voor schepen met een lengte van 190 m en een breedte van 11,40 m. Dit zijn de maten die overeenkomen met tweebaksduwstellen. De diepgang in de vaargeul is minimaal 3,50 m en bij voorkeur zelfs 4,00 m. De gewenste vaarwegbreedte in het (on)geladen kielvlak bedraagt 60 m.

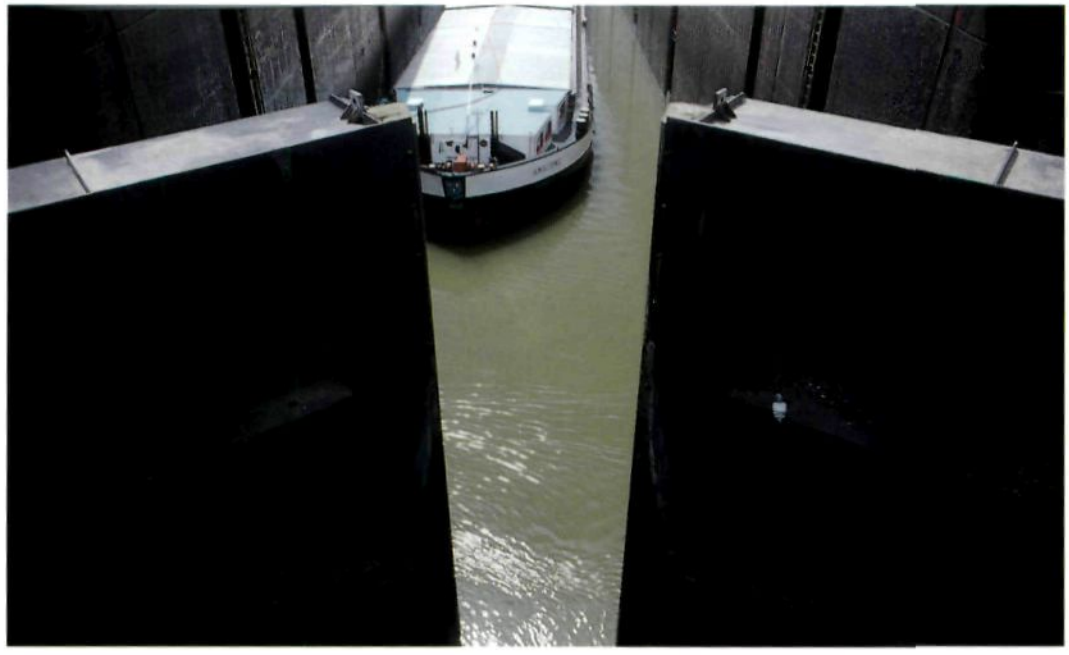
Containervaart zal op een klasse V-vaarweg eisen stellen aan brughoogte en diepgang. Voor schepen met vier lagen containers is een diepgang van 3,5 meter nodig en een brughoogte van minimaal 9,10 m,.
Een brughoogte van 7,00 m is de minimale hoogte voor het vervoeren van drie lagen containers per schip. De gewenste diepgang voor drie lagen containers is 3,00 meter.

Knelpunten en mogelijke oplossingen

Hoewel er op de Maas momenteel Va-schepen varen, voldoet de vaarweg niet aan alle vereisten voor een Va-vaarweg. De huidige vaarweg kent bovendien een aantal problemen die groei van goederenvervoer over de Maas belemmert. Ook de schaalvergroting in de scheepvaart stelt eisen aan de vaarweg. De belangrijkste knelpunten betreffen de capaciteit van enkele sluiscomplexen, de vaarwegbreedte en de diepgang.

Capaciteit sluizen

Bij enkele sluiscomplexen, met name die bij Heel en Grave, is de capaciteit onvoldoende. Als gevolg daarvan is de gemiddelde passeertijd relatief groot. De wachttijden bij de sluizen Heel en Grave worden teruggebracht door de bouw van een extra sluiskolk.



Vrachtschip in sluis Born

Vaarwegbreedte

Het grootste deel van de Maasroute kent op een aantal bochten na geen problemen met de vaarwegbreedte. De vaarweg is wel te smal op het Julianakanaal ten zuiden van Born. Een vlotte vaart en het inhalen van langzame schepen is op dit deel onmogelijk. Een oplossing is dit deel van het kanaal te verbreden met minimaal 30 meter, zodat de vaargeul een breedte krijgt van minimaal 50 m en liefst 60 m. Dit kan geschieden door de kanaaldijk te verplaatsen of door damwanden te plaatsen aan één of twee zijden van het kanaal. Verdere verbreding van het gehele Julianakanaal tot 80 m, om driestrooksvaart mogelijk te maken is op dit moment minder zinvol, gezien de te verwachten lage scheepvaartintensiteiten. Bij verbreding tot 80 meter moet ook het noordelijk deel van het Julianakanaal worden verbreed. Door het taludprofiel langs het kanaal te handhaven is het echter mogelijk om daar in een later stadium met damwanden alsnog een bredere vaarweg te realiseren.

Diepgang

Bij de sluiscomplexen Limmel, Born, Maasbracht, Heel, Belfeld, Sambeek en Grave is de invaartdiepte onvoldoende voor schepen met een diepgang van 3,5 meter. In principe kan peilopzet dit probleem oplossen. Op plaatsen waar peilopzet niet of in onvoldoende mate mogelijk is, zullen aanpassingen aan de sluizen nodig zijn. Dit kan een enkele keer door een simpele verlaging van de sluisdrempel, maar zal doorgaans de aanleg van een geheel nieuwe kolk betekenen.
Ook op de vaarwegtrajecten tussen de sluizen is de vaardiepte plaatselijk onvoldoende voor erg diep afgeladen schepen. Hier is het uitdiepen van de vaarweg of het opzetten van het stuwpeil een oplossing.

Overige knelpunten

Slechts een deel van de vaarweg is toegankelijk voor lange schepen (tweebaksduwvaart). Een aantal sluiscomplexen is te kort om deze lange scheepseenheden te schutten. Een oplossing is het verlengen van een of meerdere sluiskolken naar circa 200 m. De bochten bij Elsloo, Steijl, Neer en Heerewaarden leveren ook problemen op voor klasse Vb-schepen, vooral bij ontmoetingen en bij hogere afvoeren. Bochtverruimingen zijn voor deze problemen de beste aanpak.

Bij enkele bruggen op het zuidelijk deel van het Julianakanaal en bij sluis Weurt is de doorvaarthoogte onvoldoende voor vierlaagscontainervaart. Uit onderzoek is gebleken dat er tot 2010 onvoldoende potentieel aan containervaart is op het traject Born-Luik om ingrijpende maatregelen aan een groot aantal bruggen in Nederland én België te rechtvaardigen. Daarom worden aanpassingen aan bruggen in dit kader niet overwogen. Ruimtelijk moet het mogelijk blijven om op langere termijn de bruggen aan te passen voor vier lagen containers. Het Zandmaas/Maasroute-project legt geen beperkingen op aan mogelijke toekomstige brugaanpassingen voor vierlaagscontainervaart.

Toename van het goederenvervoer over water door de stad Maastricht zou op termijn problemen op kunnen leveren voor zowel de scheepvaart als voor de stad. Een oplossing kan de aanleg van het Cabergkanaal zijn, een directe verbinding tussen de Maas en het Albertkanaal net ten noorden van Maastricht. Een andere oplossing is het Elsloo-traject, een doorsteek vanuit het Julianakanaal naar de Zuid-Willemsvaart, via een aquaduct over de Maas. De aanleg van het Cabergkanaal ten noorden van Maastricht blijkt echter zeer hoge kosten met zich mee te brengen (circa 450 miljoen gulden), terwijl naar verwachting slechts een kwart van de scheepvaart dit kanaal zal gebruiken. De positieve effecten voor het leefklimaat van Maastricht zijn gering, terwijl de (milieu)effecten van de aanleg van een nieuw kanaal relatief groot zijn. Ook het Elsloo-traject, een alternatieve route die aantakt in de bocht van Elsloo, is technisch vrijwel onuitvoerbaar en daardoor erg duur. Op grond van deze argumenten worden het Cabergkanaal en het Elsloo-traject beide niet als mogelijke oplossingen in dit project meegenomen. De passage Maastricht blijft dus onderdeel van de Maasroute.

Binnenvaartbeleid op regionaal, nationaal en internationaal niveau
Verbetering van de Maasroute betekent realisatie van beleid dat reeds in verschillende beleidsdocumenten op nationaal en internationaal niveau is verwoord.

Regionaal
De regionale beleidsvisie op de Maas en haar directe omgeving wordt weergegeven in de Visie Maasdal. De Maas wordt hier gezien als een belangrijke Europese vaarweg, die mede door de verbetering van de overslagvoorzieningen gebruikt wordt door grote bedrijven. Een opwaardering van de Maasroute is volgens de Visie Maasdal noodzakelijk om de Maasroute een volwaardig alternatief voor de weg te laten zijn, waarbij de diepgang minimaal tot 3,50 m moet toenemen. Barge Terminals zoals bij Born en gepland bij Venlo en Regionale Overslagcentra spelen in het regionale beleid een sleutelrol. Ook het onderliggende regionale vaarwegennet is van belang. Langs het kanaal Wessem-Nederweert bestaan plannen voor een Regionaal Overslagcentrum, terwijl een verkenning is opgestart om het Burgemeester Deelenkanaal, de verbinding tussen Maas en haven Oss, geschikt te maken voor klasse Vb-vaart.

Nationaal
Het nationale beleid op het gebied van verkeer en vervoer is gebaseerd op het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II). Het SVV II streeft naar de overheveling van vervoer over de weg naar het spoor en het water. Belangrijke doelen zijn daarbij dat het Nederlandse marktaandeel in het internationaal vervoer minimaal gehandhaafd blijft in 2010 en dat de vervoersomvang van de binnenvaart dat jaar gestegen is tot 370 miljoen ton, een groei van 50% ten opzichte van 1990.
Het SVV II streeft voor de Maasroute een opwaardering tot klasse Vb na. Om het belang van die opwaardering aan te geven is het project opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT) 1996-2000. Het MIT geeft een toelichting op de hoofdlijnen en uitvoeringsprogramma's van het verkeers- en vervoerbeleid van de rijksoverheid alsmede op de begroting van het infrastructuurfonds. Het MIT stelt aanzienlijk meer geld beschikbaar voor de vaarwegen: voor versnelde investeringen en het stimuleren van het vervoer over het water.

Om de beoogde vervoersverschuiving van de weg naar spoor en water te bereiken, is Transport in Balans in het leven geroepen. Deze visie, met daaraan gekoppeld de visie Stimulering Goederenvervoer over Water, probeert de beleidsvoornemens uit het SVV II mede te realiseren door ontwikkeling en stimulering van initiatieven die een vervoersverschuiving van weg naar water en/of spoor mogelijk maken.

Internationaal

Trans-Europese transport Netwerken
De Maasroute maakt onderdeel uit van het Trans-Europese transport Netwerk (TEN). Het TEN is opgesteld voor de modaliteiten water, rail, weg en lucht en streeft ernaar de bereikbaarheid binnen Europa te garanderen en het aandeel rail- en watervervoer te vergroten ten koste van wegvervoer. In dit plan is de ambitie vastgelegd om het internationaal goederenvervoer per binnenvaart verder uit te bouwen.

De Ruit
Op de kortere termijn is de Maasroute een strategische pijler in de Ruit. De Ruit bestaat uit een centraal in de Benelux gelegen netwerk van waterwegen met verbindende schakels naar het Duitse en Franse achterland en economische centra binnen dit netwerk. Zoals in een convenant op Benelux-niveau is vastgelegd, is het doel om de vaarwegen binnen de Ruit minimaal op het niveau van een klasse Vb-vaarweg te brengen. Van Belgische zijde wordt momenteel het Albertkanaal (Luik-Antwerpen) verruimd en zijn er vergevorderde plannen voor de aanleg van een vierde kolk te Ternaaien ten behoeve van Vb-vaart. De sluis Ternaaien vormt de toegang vanuit België tot de Maasroute.

Grensoverschrijdend goederentransport
Door de ligging van de Maasroute is de vaarweg bij uitstek geschikt om goederen af te zetten over de landsgrenzen. Als voorbeeld hiervan kan het ROC Stein worden benoemd. Het servicegebied van het ROC ligt niet alleen in Zuid-Limburg maar ook in de grensregio Aachen.

Verwachtingen voor de scheepvaart op de lange termijn: scenario's tot 2050
Met de verbetering van de vaarweg kunnen de beschreven knelpunten worden aangepakt. Tevens kan op deze wijze verdere invulling worden gegeven aan het gewenste beleid voor de Maas als vaarweg. De verbetering van de vaarweg is echter niet zozeer ingegeven door korte- termijnknelpunten, zoals vaak bij wegenprojecten het geval is. De verbetering van de Maasroute maakt deel uit van het lange-termijnbeleid van de rijksoverheid en zal dan ook haar vruchten over een langere termijn gaan afwerpen. Om inzicht te krijgen in deze lange-termijnvoordelen is middels drie scenario's onderzocht wat het positieve effect van het verbeteren van de Maasroute zou kunnen zijn.

Het lange-termijnbeleid voor vervoer en infrastructuur is vanwege de verder weg gelegen tijdshorizon minder zeker. Toch zal dit beleid de ontwikkeling van de scheepvaart voor een belangrijk deel bepalen. De mate waarin de verbetering van de Maasroute effectief is, hangt deels af van het landelijk beleid. Om zicht op deze relatie te krijgen, zijn drie scenario's verkend:
- scenario 1: *Vernieuwende Binnenvaart*
- scenario 2: Tarieven en Incentives
- scenario 3: *Afstandsverplichting*

Voor deze scenario's is de tijdshorizon gelegd bij het jaar 2050. Verbetering van de Maasroute is een grootschalige ingreep, die pas op langere termijn een structurerend effect op de economie en de ruimtelijke ordening heeft. Op basis hiervan zullen ook de verschillende vervoersstromen (weg, water, rail) zich verder ontwikkelen. Het is daarom van groot belang om de tijdshorizon voor de beoordeling van de plannen betrekkelijk ver weg te leggen. De verschillende scenario's gaan ervan uit dat de maatregelen vanaf het jaar 2010 effect zullen sorteren.

Toelichting op de scenario's

Scenario 1: *Vernieuwende Binnenvaart*
In het eerste scenario is het marketingvermogen van de binnenvaartsector toegenomen; meer ladingstromen worden per binnenvaart vervoerd en de overheden en intermediaire organisaties zijn succesvol in het stimuleren van gecombineerd vervoer door onder meer het implementeren van Regionale Overslag Centra.

Scenario 2: *Tarieven en Incentives*
Het tweede scenario gaat er vanuit dat de (Europese) overheid de markt deels kan sturen door met tarieven en heffingen, bovenop de ontwikkeling die bij scenario 1 is geschetst, een verandering van de modaliteit te bewerkstelligen. Dit scenario gaat uit van een toekomstig tarievenbeleid ten nadele van het wegvervoer. Door de heffingen wordt het vervoer over de weg fors belast, waardoor er een verschuiving ontstaat van de weg naar het water.

Scenario 3: *Afstandsverplichting*
Dit scenario gaat uit van een verplichte omslag van het goederenvervoer over de weg naar het water bij een afstand van meer dan 150 km. Dat wil zeggen dat in de toekomst al het goederenvervoer over de weg van en naar een economisch centrumgebied over een afstand van meer dan 150 km naar de binnenvaart gaat.

Verbetering van de Maasroute en de verschillende scenario's
De effectiviteit van het verbeteren van de Maasroute verschilt per scenario. In de figuren 6.1 en 6.2 is dit grafisch weergegeven.
Bij het scenario *Vernieuwende Binnenvaart* is te verwachten dat de in de afgelopen jaren vrij stabiel gebleven omvang van het goederentransport per binnenvaartschip ook in de toekomst niet zal veranderen. Dit ondanks dat vernieuwing van de binnenvaartsector zich ook op een niet-opgewaardeerde Maasroute zal openbaren. Dit leidt ertoe dat de omvang van het transport over de Maas tussen 2010 en 2050 zal blijven steken op ongeveer 40 miljoen ton per jaar. Bij het opwaarderen van de Maasroute wordt er vanuit gegaan dat de verbetering onderdeel uitmaakt van een breed pakket aan maatregelen waarin de nationale overheid, Europa en de binnenvaartsector inspanning leveren om het vervoer over water te stimuleren. De afgelopen twintig jaar is het totale vervoer van, door en naar Nederland jaarlijks met 1% per jaar toegenomen. Na het verbeteren van de Maasroute wordt aangenomen dat op deze groei kan worden ingehaakt en dat er sprake is van een lange-termijnvolumegroei van de binnenvaart op de Maasroute van circa 1% per jaar.

Het scenario *Tarieven en Incentives* gaat er (zonder verbetering van de Maasroute) van uit dat door forse stijgingen in de kilometerprijzen een substitutie-effect optreedt waardoor vervoer van de weg naar het water verschuift. Op lange termijn wordt daarbij met een volumestijging van 25% rekening gehouden. Dit resulteert in een extra volumestijging voor de binnenvaart op de Maasroute tussen 2010 en 2050 van circa 0,6% per jaar. Verbetering van de Maasroute leidt tot nog eens 1% jaarlijkse groei bij in het scenario Tarieven en Incentives.

Het *Afstandverplichtingsscenario* leidt ertoe dat op de Maasroute 70% meer vervoer plaatsvindt, zonder verbetering van de Maasroute. Wanneer de toename in de periode 2010-2050 stapsgewijs zal plaatsvinden, leidt dit tot een extra volumestijging van 1,4% per jaar.

Just-in-time-transport

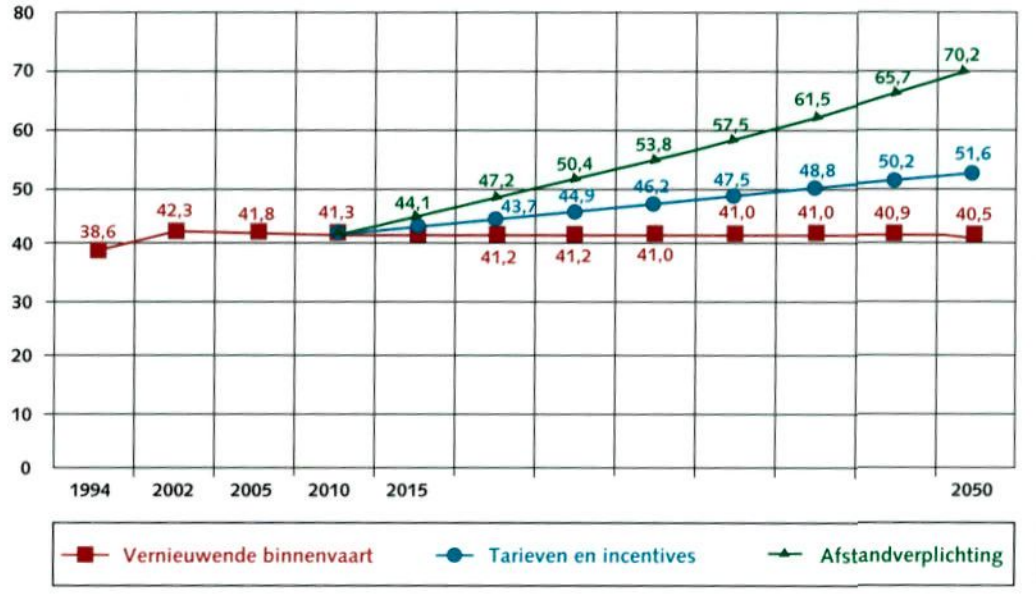
Een sterk punt van het wegverkeer is de mogelijkheid om just-in-time-concepten aan te bieden, waarbij de ontvanger zijn goederen ontvangt op het tijdstip dat hij het wenst. In de scheepvaart was dit principe tot voor enige jaren onbekend. Met de intrede van het containervervoer maakt ook het just-in-time-transport opgang in de binnenvaart. De containervaart heeft het belangrijkste aandeel in dit transport en groeit ook op de Maas. Zo sloeg Barge Terminal Born in 1992 12.500 containers over, in 1995 40.000, en verwacht men in 2010 een overslag van 100.000 containers. Sinds kort blijken ook andere goederenstromen over het water, inclusief *bulk, het just-in-time-transport aan te bieden.*

Om just-in-time-vervoer aan te kunnen bieden is het wel noodzakelijk dat de vaarweg weinig knelpunten en geen groot oponthoud kent. Om op de Maasroute just-in-time-vervoer mogelijk te maken is het nodig op een aantal plaatsen de wachttijden bij sluizen te verkleinen en de bedrijfszekerheid van en doorstroming op een aantal vaarwegvakken te vergroten.

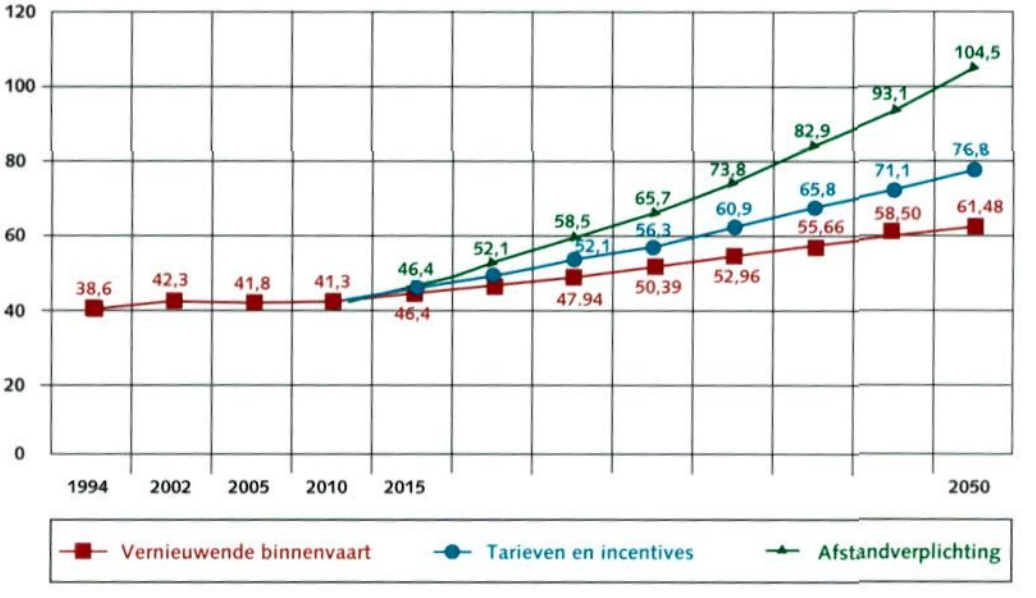
De verwachtingen voor de ontwikkelingen van de omvang van het goederenvervoer voor de verschillende scenario's (in miljoen ton per jaar) is weergegeven in de figuren 6.1 en 6.2. In figuur 6.1 is niet uitgegaan van verbetering van de Maasroute. In figuur 6.2 is wel rekening gehouden met opwaardering van de Maasroute.

Grindtransport over de Maas

Meer goederenvervoer over de Maasroute



Figuur 6.1 – Ontwikkeling van het goederenvervoer over de Maas in het studietraject in miljoen ton/jaar voor de verschillende scenario's zonder verbetering van de Maasroute



Figuur 6.2 – Ontwikkeling van het goederenvervoer over de Maas in het studietraject in miljoen ton/jaar voor de verschillende scenario's met opwaardering van de Maasroute

Conclusie

Op de lange termijn zal de opwaardering van de Maasroute een substantiële vergroting van het vervoerde volume over water tot stand brengen. In het basisscenario *Vernieuwende Binnenvaart* kan het al dan niet opwaarderen van de Maasroute in 2050 leiden tot een verschil van circa 20 miljoen ton. Bij een strenger flankerend overheidsbeleid (Tarieven en Incentives; Afstandsverplichting) kan dit verschil oplopen tot 25 respectievelijk 34 miljoen ton.
Bij het niet verbeteren van de Maasroute zal er bij de scenario's Tarieven en Incentives (wat als meest realistisch scenario is te beschouwen) en Afstandsverplichting, sprake zijn van een toename van het goederenvervoer. Afhankelijk van de omvang van de hoeveelheid getransporteerde goederen zullen problemen in de vaarroute, bijvoorbeeld bij sluizen, zich in meer of mindere mate voordoen.

Zonder maatregelen aan de Maasroute zal het goederenvervoer over water langzamerhand terrein verliezen aan het wegvervoer. Om deze trend om te buigen, is een inspanning van alle betrokkenen vereist. De binnenvaart speelt zelf een rol door intern te vernieuwen en nieuwe markten aan te boren. Daarnaast zal de overheid een inspanning moeten leveren. Dit kan op verschillende manieren. Een van de manieren is het investeren in de vaarweg. Hiermee neemt de overheid aanwezige knelpunten weg. Daarnaast laat zij daarmee ook zien dat zij haar beleid daadwerkelijk wil effectueren. Dit laatste geeft een duidelijk signaal richting bedrijfsleven dat investeren in vervoer over water toekomst heeft. Investeren in de Maasroute heeft dus naast een direct probleemoplossend vermogen, ook strategische waarde. Op de langere termijn, na enkele tientallen jaren, zal deze waarde zich vertalen in een substantiële groei. De potentie van de Maasroute is dan beter benut, waardoor er zo'n 50% meer goederen over de Maas vervoerd kunnen worden dan in de situatie dat er geen maatregelen worden getroffen. Dat betekent een toename van het goederenvervoer van zo'n 20 tot 35 miljoen ton per jaar. De Maasroute krijgt hierdoor in internationaal opzicht een voornamere rol en kan in regionaal opzicht haar rol als structurerend element beter vervullen.

Verbreding van het Julianakanaal: damwanden versus dijkverplaatsing

Verplaatsing van de dijken van het Julianakanaal biedt de mogelijkheid om in de toekomst alsnog damwanden te plaatsen voor verdere verbreding, maar past vanwege het ruimtebeslag op enkele waardevolle natuurgebieden minder goed binnen de visie Maasdal. Dijkverplaatsing is vermoedelijk gunstiger voor wat betreft de materiaal- en energieaspecten dan het plaatsen van damwanden, althans wanneer het materiaal hergebruikt wordt.

6.2 Alternatieven voor opwaardering van de vaarweg

Op basis van de hiervoor genoemde mogelijke oplossingen voor de bestaande knelpunten in de huidige Maasroute kunnen enkele scheepvaartalternatieven worden samengesteld. Er zijn twee alternatieven die resulteren in een volwaardige Vb-vaarweg. Er is ook een minder ambitieus pakket, dat leidt naar een volwaardige Va-vaarweg. De verschillende combinaties van vaarwegklasse en diepgang leiden tot de vijf scheepvaartalternatieven.

Peilopzet voor de scheepvaart is vooral nodig in de zomer bij lage afvoeren. Voor het voorkomen van verdroging als gevolg van zomerbedverruiming is juist peilopzet nodig in het voorjaar bij wat hogere afvoeren. Voor een reëele effectvoorspelling moeten daarom de scheepvaartalternatieven gecombineerd worden met rivierverruiming in de Zandmaas. Er is gekozen voor een combinatie van

scheepvaartmaatregelen met verbreding conform basisalternatief 2, omdat bij verbreding de minste peilopzet in het voorjaar nodig is. Hierdoor kunnen de effecten van de peilopzet van de scheepvaartalternatieven in de zomer niet onderschat worden. De namen van de alternatieven die door deze combinatie van scheepvaartmaatregelen en verbreding zijn gevormd, zijn in de tekst hieronder cursief weergegeven.

1. Het nulalternatief Va-3,00 m: verbetering van de Maasroute middels grootschalige ingrepen blijft achterwege *(basisalternatief 4)*;
2. Het alternatief Va-3,50 m: de diepgang op de hele Maasroute wordt vergroot tot 3,50 m, wat vierlaagscontainervaart tussen Rotterdam en Born en coastervaart tussen Rotterdam en Stein bevordert *(basisalternatief 5)*;
3. Het alternatief Vb-3,50 m: er is Va- en Vb-transport over de hele vaarroute, dus ook internationaal, mogelijk *(Basisalternatieven 2 en ook in Basisalternatief 1 en Combinatie-alternatief)*;
4. Het alternatief Vb-4,00 m: hierbij is ook Va- en Vb-transport over de hele vaarroute mogelijk en wordt de diepgang verder vergroot tot 4,00 m *(basisalternatief 6)*;
5. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief: behelst met name het aanpassen van de noordelijke Maasroute, het drukste deel van de route, voor Va- en Vb-transport, waarbij lokale milieueffecten worden geminimaliseerd. Dit alternatief maakt deel uit van het integrale *Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)* Zandmaas/Maasroute dat gepresenteerd wordt in hoofdstuk 7 en is een combinatie van maatregelen uit het alternatief Vb-3,50 m op het traject Born-Weurt en maatregelen uit het alternatief Va-3,50 m op de trajecten Limmel-Born.

Plaats	Maatregelen	Va/ 3,00 m	Va/ 3,50 m	Vb/ 3,50 m	Vb/ 4,00 m	MMA
sluis Limmel	keersluis/verleggen kering		■	■	■	■
sluis Born	verlengen sluiskolk		■	■	■	■
sluis Maasbracht	verlengen sluiskolk			■		■
	aanleg nieuwe kolk				■	
sluis Heel	aanleg nieuwe kolk		■	■	■	■
sluis Belfeld	verlengen sluiskolk				■	
sluis Sambeek	verlengen kolk			■		■
	aanleg nieuwe kolk				■	
sluis Grave	aanleg nieuwe kolk		■	■	■	■
sluis Heumen	keersluis naast schutsluis		■	■	■	■
sluis Weurt	verhogen bruggen over sluis		■	■	■	■
Julianakanaal Limmel-Born	verbreding kanaal talud		■	■	■	
	verbreding kanaal damwand					■
	verbreding bocht Elsloo		■	■	■	■
bochten Neer, Steijl, Heerewaarden	aanpassing		■	■	■	■
stuwpand Borgharen, Julianakanaal-Zuid	peilopzet		0,10	0,10		0,10
Julianakanaal Born-Maastricht	peilopzet		0,25	0,25	0,75	0,25
stuwpand Linne	peilopzet		0,15	0,15		0,15
stuwpand Belfeld	peilopzet		0,50	0,50	1,00	0,50
stuwpand Sambeek	peilopzet		0,50	0,70	1,00	0,70
stuwpand Grave	peilopzet		0,50	0,50		0,50

*) *De gegeven waarden voor peilopzet zijn nodig voor de Maasroute bij lage afvoeren. Peilverhoging kan tijdens het jaar wisselen*

Figuur 6.3 – Belangrijkste maatregelen Maasroute per alternatief

De hierboven beschreven alternatieven omvatten verschillende maatregelen. In figuur 6.3 zijn de belangrijkste ingrepen per alternatief weergegeven. In figuur 6.4 zijn de maatregelen van het alternatief Vb-3,50 m als voorbeeld op kaart weergegeven. Een meer uitgebreide beschrijving van de scheepvaartmaatregelen is opgenomen in 12.6 (deel B) van deze nota.
De beschrijving en onderlinge vergelijking van de effecten van de scheepvaartalternatieven zijn opgenomen in het achtergronddocument Basisalternatieven deel II: scheepvaart.

6.3 Fasering van werkzaamheden

De verbetering van de Maasroute is een omvangrijk, kostbaar en langdurig project. Doordat binnen het project een aantal maatregelen los van elkaar kunnen worden getroffen kan een fasering in de werkzaamheden aangebracht worden. Zo kunnen in eerste instantie de meest pregnante problemen worden opgelost om vervolgens delen van de Maasroute geschikt te maken voor grotere en diepere schepen. Ook kan de prioriteit gelegd worden bij de meest bevaren en belangrijkste trajecten (noordelijke Maasroute) en in een later stadium de overige delen te verbeteren.

In het totaal van maatregelen om de gehele Maasroute op te waarderen tot een Vb-vaarweg kunnen 5 stappen onderscheiden worden. De stappen 1 en 2 vormen samen het 'eerste pakket maatregelen' en de stappen 3 en 4 en eventueel 5 vormen samen 'tweede pakket maatregelen'. De indeling in stappen en pakketten is als volgt:

Pakket 1

- Stap 1: Voorkomen van een verdere verslechtering van concurrentiepositie binnenvaart
  De maatregelen uit stap 1 zijn gericht op het voorkomen van een verdere teruggang van de binnenscheepvaart en zorgen voor voldoende capaciteit om de hoeveelheden zand en grind uit de projecten Grensmaas en Zandmaas te kunnen vervoeren. De maatregelen bestaan voornamelijk uit de bouw van nieuwe schutsluizen bij Grave en Heel.
- Stap 2: Noordelijke Maasroute Va-3,50 m diepgang en Vb-3,30 m diepgang
  De maatregelen uit stap 2 richten zich op het realiseren van een volwaardige Va vaarweg tussen Born en Weurt met een diepgang van 3,50 m. De maatregelen uit deze tweede stap bestaan uit de bouw van een nieuwe keersluis bij Heumen en het verhogen van de bruggen over de sluis bij Weurt met circa 2,50 m. Tevens zal het peil op de verschillende stuwpanden met enkele decimeters worden opgezet om gedurende het gehele jaar met een diepgang van 3,50 m te kunnen varen. Verruiming van enkele (te) krappe bochten (Neer, Steijl en Heerewaarden) vindt plaats in het kader van de rivierverruiming Zandmaas.

Pakket 2

- Stap 3: Noordelijke Maasroute Vb-3,50 m diepgang
  Nadat de eerste twee fasen zijn uitgevoerd kan in de derde fase, met beperkte inspanning, het gehele (noordelijke) traject worden opgewaardeerd naar een Vb-vaarweg met een diepgang van 3,50 m. Hiervoor dienen bij twee sluiscomplexen (Maasbracht en Sambeek) een bestaande sluiskolk te worden verlengd.
- Stap 4: Zuidelijke Maasroute Vb-3,50 m diepgang
  Opwaardering van de zuidelijke Maasroute (Born – Limmel) is relatief gecompliceerd en daardoor ook kostbaar. Naast de verlenging van een sluiskolk bij Born en een drempelverlaging bij sluis Limmel zal het Julianakanaal, tussen Limmel en Born dienen te worden verbreed met gemiddeld circa 30 m. Ook de bocht bij Elsloo moet verbreed worden.

- Stap 5: Gehele Maasroute Vb-4,00 m diepgang
  Indien er in de toekomst inderdaad een sterke groei optreedt van het vervoer over water kan als 5de stap de diepgang verder worden vergroot naar 4,00 m. Dit kan worden gerealiseerd door de bouw van nieuwe sluiskolken of het verder opzetten van het stuwpeil.

Eerste pakket maatregelen Maasroute

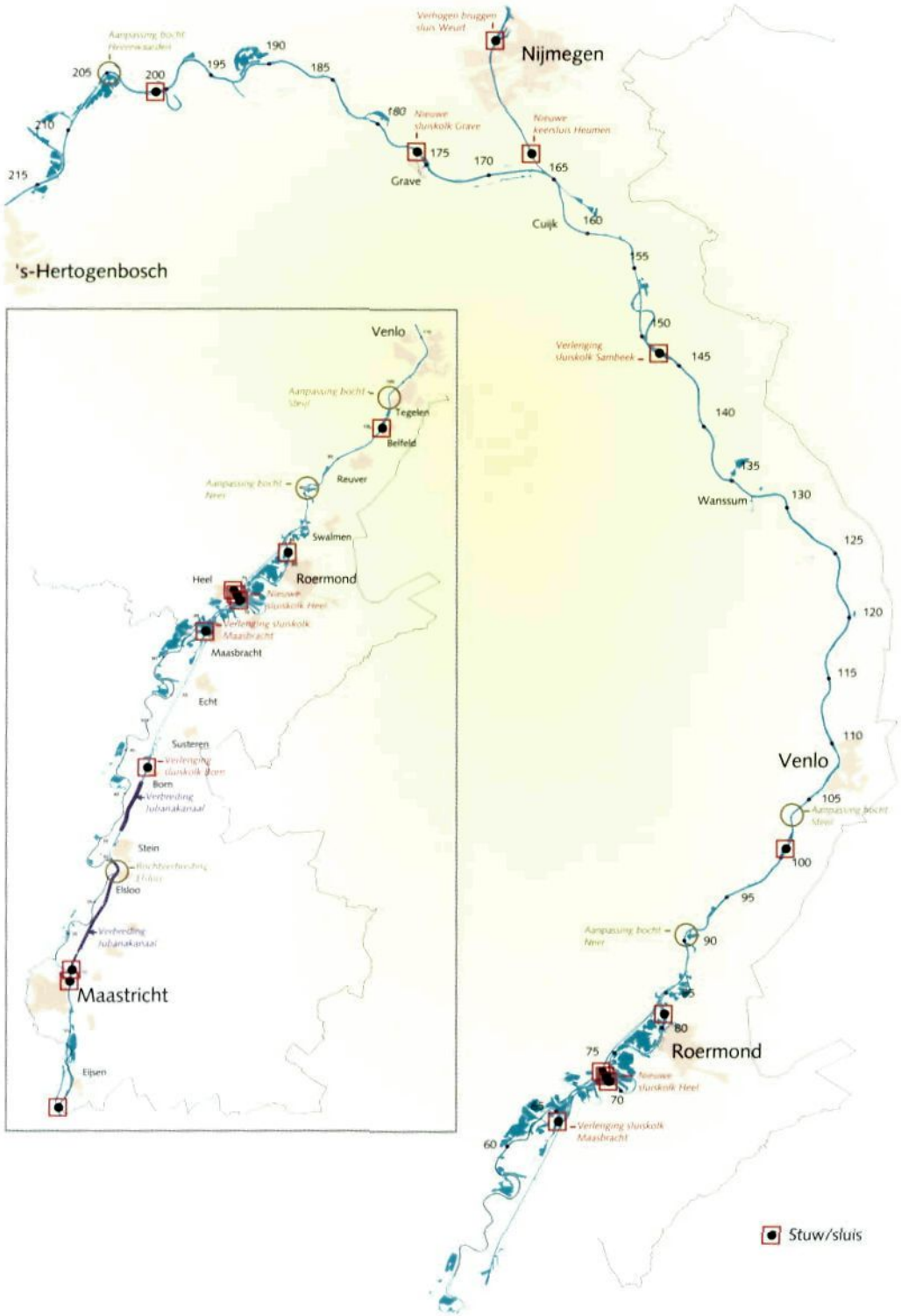
Begin volgende eeuw zullen als gevolg van het invoering komen van de projecten Zandmaas en Grensmaas, aanzienlijke hoeveelheden delfstoffen en andere grondstromen over water dienen te worden afgevoerd. Onderzocht is welke scheepvaartmaatregelen, indien snel gerealiseerd, het meeste effect hebben op een vlotte en economisch verantwoorde afvoer van deze grondstromen (DECISIO, 1998). Het blijkt dat het versneld realiseren van de maatregelen uit stap 1 en stap 2 (pakket 1) het meeste rendement heeft indien deze voor 2006 kunnen worden uitgevoerd. De bouw van nieuwe sluiskolken bij Heel, Grave en Heumen, de peilopzet en de brugverhogingen bij Weurt heeft geen negatieve invloed op de verhoogde vaarintensiteiten.

Tweede pakket maatregelen Maasroute

De maatregelen uit de stappen 3 en 4 (en eventueel 5), met name de kanaalverbreding, verbreding Bocht Elsloo en de verlenging van de sluiskolken (Born, Maasbracht en Sambeek) leiden gedurende de uitvoering wel tot vertraging voor de scheepvaart. Deze maatregelen kunnen daarom beter in een later stadium worden uitgevoerd, nadat de grootste hoeveelheden delfstoffen reeds zijn afgevoerd.
Binnen dit pakket ligt de prioriteit bij het traject Born-Stein in verband met de ontwikkeling van de haven Stein.

Tabel 6.1- Overzicht van de scheepvaartalternatieven en de verschillende faseringen daarbinnen

	Pakket 1		Pakket 2		
	stap 1	stap 2	stap 3	stap 4	stap 5
Va-3,00 m nulalternatief					
Va-3,50 m					
Vb-3,50 m					
Vb-4,00 m					
MMA					



Figuur 6.4 – Scheepvaartalternatief Klasse Vb, diepgang 3,50 m

6.4 Versnelde uitvoering eerste pakket scheepvaartmaatregelen

In het voorgaande is aangeven op welke wijze door het samenstellen van verschillende pakketten van maatregelen de Maasroute in stappen verbeterd worden. In het voorjaar van 1998 is besloten om door een extern bureau (Decisio, 1998) een nader onderzoek te laten verrichten naar de scheepvaartbaten die voortvloeien uit de realisatie van een eerste pakket van maatregelen.
Dit pakket wordt gevormd door de stappen 1 en 2 en bestaat uit de volgende maatregelen:

- peilopzet bij stuwpand Linne;
- aanleg van een tweede kolk bij Grave;
- aanleg van een derde kolk bij Heel;
- aanleg van een keersluis bij Heumen;
- verhogen van de bruggen bij sluis Weurt;
- verruimen van de bochten bij Steijl en Neer.

Door deze maatregelen zal het noordelijke deel van de scheepvaartroute geschikt zijn voor klasse Va schepen met een diepgang van 3,50 meter en voor klasse Vb met een diepgang van 3,30 meter.
Dit eerste pakket kan naadloos worden uitgebreid met aanvullende maatregelen waardoor de route voor nog grotere schepen met meer diepgang toegankelijk wordt.

Het realiseren van het eerste pakket maatregelen leidt tot economische baten. Deze baten zijn opgebouwd uit de volgende elementen:

- diepgangsbaten;
- vaartijdbaten;
- modal-shift baten.

De baten zijn berekend voor de periode 2000-2015. Bij het berekenen van de baten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- er komen 36 miljoen m^3 delfstoffen vrij uit het Zandmaasproject;
- de verruimingswerkzaamheden nemen 9 jaar in beslag;
- op de stuwpanden Belfeld, Sambeek en Grave vindt peilopzet plaats in het kader van de verruiming van het zomerbed;
- er is geen rekening gehouden met een terugloop van de zand- en grindwinningen en met een verminderde import.

Door het nemen van deze maatregelen kan de verruiming van de Maas efficiënter en dus goedkoper worden uitgevoerd. Een bijzonder belangrijk effect is de besparing die kan worden gerealiseerd bij het verruimen van de Maas. De besparingen op Zand- en Grensmaas dekken in de eerste 15 jaar 20% van de investeringskosten.

Uit de uitgevoerde analyses volgt dat alleen al de contant gemaakte diepgangs- en vaartijdbaten gelijk zijn aan de investeringskosten. Wanneer ook de modal-shift baten meegenomen worden zal de netto contante waarde van de baten ruim het dubbele zijn van die van de kosten.

Naast deze kwantitatieve baten zijn er ook kwalitatieve baten. Daarbij valt te denken aan het duidelijke signaal aan vervoerders en verladers dat van een dergelijke verbetering uitgaat. Vervoerders en verladers overwegen nu serieus de binnenvaart als vervoersmodaliteit. Door als overheid in de verbetering van de vaarweg te investeren zal de vaarweg als betrouwbaar vervoersalternatief aan kracht winnen. Door de hogere kwaliteit van de binnenvaart zullen de reeds in de regio verladende bedrijven hun investeringen meer op de binnenvaart richten. Daarnaast is de verwachting dat nieuwe bedrijven zich in de regio zullen vestigen. Ook zullen de investeringen in het verbeteren van de

Maasroute een belangrijk signaal naar de omliggende regio's zijn om daar de vaarwegen op een hoger kwaliteitsniveau te brengen.

Integrale alternati

7 Integrale alternatieven

Er zijn vier integrale alternatieven ontwikkeld.
Die brengen gezamenlijk de hoofdkeuzes in dit project in beeld, te weten: (1) verdiepen of verbreden en (2) beperkte of ruimere natuurontwikkeling.
De twee Basisalternatieven maken de keuze tussen het verbreden of verdiepen van het zomerbed zichtbaar.
Het Combinatie-alternatief combineert zomerbedverdieping met een ruime inzet van natuurontwikkeling in het winterbed. Dit alternatief speelt in op lokale initiatieven van derden.
Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief combineert zomerbedverbreding met veel aandacht voor natuur en milieu. De realisatie van dit alternatief is niet afhankelijk van de inbreng van derden. De verschillende pakketten met scheepvaartmaatregelen kunnen stuk voor stuk over deze alternatieven heen geprojecteerd worden.

Integrale alternatieven

7.1 Van maatregelen naar integrale alternatieven

In de voorgaande hoofdstukken zijn de verschillende projectdoelen van Zandmaas/Maasroute min of meer los van elkaar beschouwd. Daarbij bleek dat er steeds verschillende maatregelen inzetbaar zijn om de afzonderlijke projectdoelen te realiseren. Een belangrijke stap ten behoeve van de besluitvorming is de uitwerking van *integrale alternatieven*, die laten zien welke mogelijkheden er zijn om de drie projectdoelen *in combinatie* met elkaar te realiseren.

Het aantal mogelijke combinaties van maatregelen voor verlaging van hoogwaterstanden, verbetering van de vaarweg en natuurontwikkeling is op papier bijzonder groot. Het is niet zinvol al deze theoretische mogelijkheden stuk voor stuk integrale alternatieven te vertalen. Dat is niet alleen praktisch onwerkbaar, het zou ook het zicht vertroebelen op de principiële keuzes, dat wil zeggen: de keuzes die het sterkst de effecten bepalen van een grootschalig en complex project als Zandmaas/Maasroute. Het zijn juist deze principiële keuzes – 'de sleutelfactoren voor de besluitvorming' – die helder en in hun onderlinge samenhang in beeld moeten komen via een beperkt aantal integrale alternatieven.

De principekeuzes: 'verdiepen versus verbreden' en 'enige versus meer natuurontwikkeling'
Uit de studie is gebleken dat *de wijze van hoogwaterstandsverlaging* en *het ambitieniveau van de natuurontwikkeling* de meest dominante factoren zijn voor de aard en omvang van het totaal aan effecten. Het ligt dan ook voor de hand om juist bij deze factoren naar ijkpunten voor alternatieven te zoeken.

Hoogwaterstanden zijn te verlagen met een keur aan maatregelen. Verruiming van het zomerbed is hierbij verreweg het meest effectief, en zal dus in alle integrale alternatieven een groot aandeel moeten hebben. Als het om de effecten van zomerbedverruiming gaat, dan zijn er duidelijke verschillen tussen zomerbedverdieping aan de ene kant en zomerbedverbreding aan de andere kant.
Voor hoogwaterstandsverlaging is 'verdiepen versus verbreden' dan ook een principekeuze.

De principekeuze die bij natuurontwikkeling aan de orde is, is samen te vatten in: 'enige versus meer'. In het eerste geval ligt het accent op de aanleg van natuurvriendelijke oevers. In het tweede geval worden daar verschillende soorten winterbedmaatregelen aan toegevoegd, zoals weerdverlaging en de aanleg van hoogwatergeulen. Voor de natuur zelf, maar bijvoorbeeld ook voor aspecten als ruimtegebruik en kosten, zijn de verschillen tussen een beperkte en een ruime invulling van natuurontwikkeling relatief groot.

Door de principekeuzes 'verdiepen versus verbreden' en 'enige versus meer natuurontwikkeling' te kruisen, ontstaan vier alternatieven die het 'hart' van figuur 7.1 vormen:
- Basisalternatief 1 (Ba1): zomerbedverdieping in combinatie met enige natuurontwikkeling;
- Basisalternatief 2 (Ba2): zomerbedverbreding in combinatie met enige natuurontwikkeling;
- Combinatie-alternatief (Ca): zomerbedverdieping in combinatie met meer natuurontwikkeling;
- Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA): zomerbedverbreding in combinatie met meer natuurontwikkeling.

Scheepvaartmaatregelen
In paragraaf 6.2 zijn vijf alternatieven voor de verbetering van de vaarweg gepresenteerd:
- het nulalternatief;
- het alternatief Va-3,5 m;
- het alternatief Vb-3,5 m;

- het alternatief Vb-4,0 m;
- het Meest Milieuvriendelijk Alternatief.

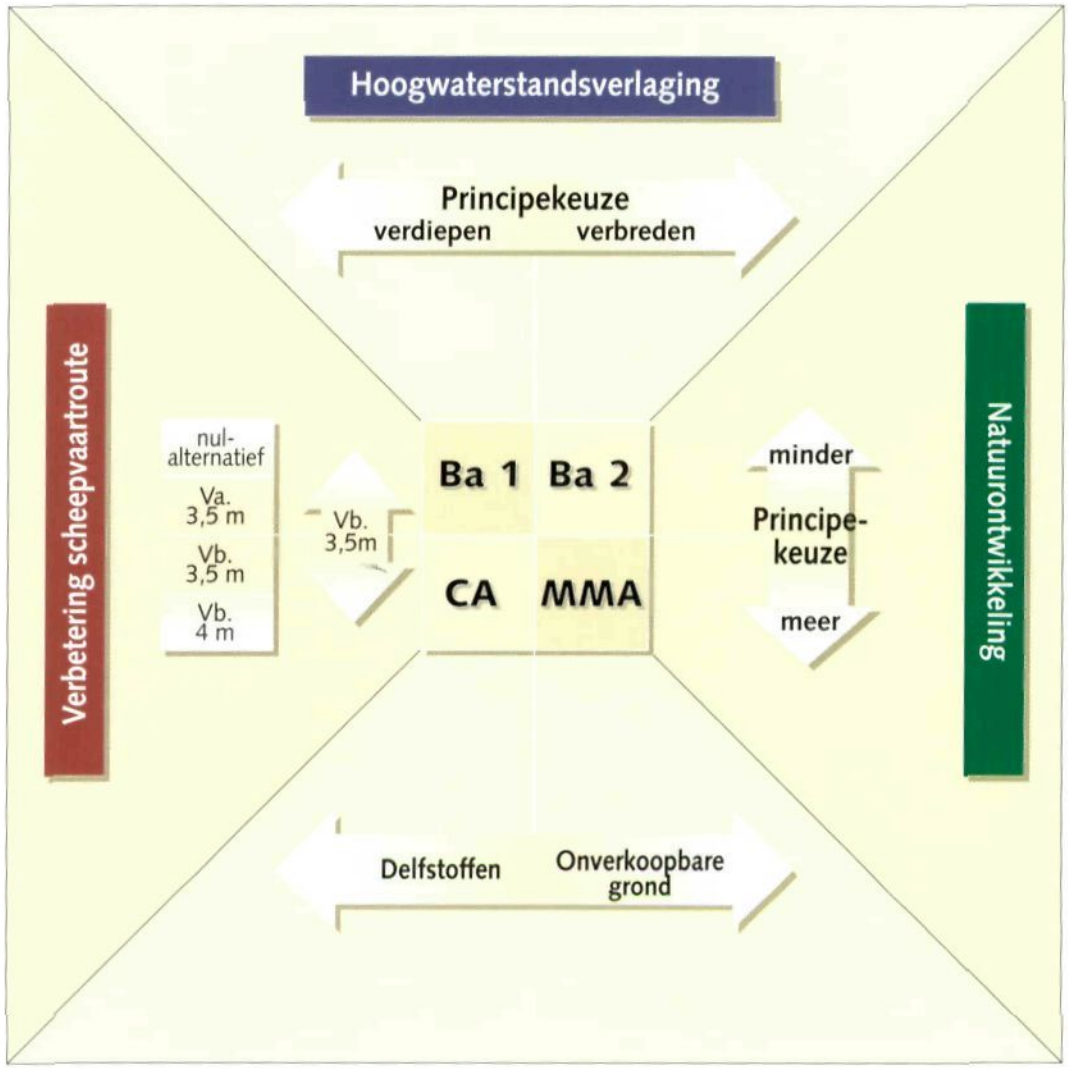
Verbetering van de vaarweg is een van de hoofddoelen van het project. De keuze, bij de besluitvorming, uit de scheepvaartalternatieven heeft dan ook zeker een principieel karakter. De effecten van de scheepvaartmaatregelen (o.a. sluisaanpassingen, verbreding van het Julianakanaal, verruiming van drie bochten en mate van peilopzet) worden apart in beeld gebracht. Hierdoor is het mogelijk een vergelijking van de verschillende Maasroute (scheepvaart)alternatieven te maken los van de keus voor een Zandmaasalternatief. Ieder scheepvaartalternatief kan daarom gecombineerd worden met elk van de vier Zandmaasalternatieven (Basisalternatief 1, Basisalternatief 2, Combinatie-alternatief en MMA). De keuzes voor scheepvaartmaatregelen aan de ene kant (de 'Maasroute-keuzes') en de keuzes voor maatregelen voor hoogwaterstandsverlaging en natuurontwikkeling aan de andere kant (de 'Zandmaas-keuzes') zijn dus inhoudelijk onafhankelijk van elkaar en kunnen ook bij de besluitvorming los van elkaar worden bezien.

Vanwege de genoemde onafhankelijkheid heeft het voor de besluitvorming geen toegevoegde waarde om de twee Basisalternatieven, het Combinatie-alternatief en het MMA stuk voor stuk te combineren met alle mogelijke scheepvaartalternatieven. Terwille van de overzichtelijkheid wordt er in dit hoofdstuk daarom verder van uitgegaan dat de Maasroute in de integrale alternatieven wordt opgewaardeerd conform het 'alternatief Vb-3,5 m' voor het MMA wordt het Meest Milieuvriendelijke Scheepvaartalternatief aangehouden. Combinaties met andere scheepvaartalternatieven behoren evenzeer tot de mogelijkheden. Ook zulke combinaties zullen de absolute scores van de integrale alternatieven marginaal veranderen. Maar bij geen enkel beoordelingscriterium zijn de scheepvaartmaatregelen bepalend voor de onderlinge rangschikking van de alternatieven.

Omgaan met grond

Het omgaan met vrijkomende grond is, zoals in hoofdstuk 2 reeds aangegeven, beschouwd als een afgeleide, doch zeer belangrijke, activiteit van het realiseren van de projectdoelen. De belangrijkste keuzemogelijkheden die er op dit punt zijn, worden via de integrale alternatieven in beeld gebracht. Daarna komt de vraag aan de orde hoe de vrijkomende grondstromen het best te verwerken zijn. In hoofdstuk 8 worden verschillende oplossingsrichtingen voor het omgaan met vrijkomende grond beschreven en vergeleken.

Figuur 7.1 laat zien hoe de twee hoofdkeuzes in de integrale alternatieven worden weerspiegeld.



Figuur 7.1 – Principekeuzes voor de verschillende doelstellingen en hun relatie tot de integrale alternatieven

7.2 De integrale alternatieven in kort bestek

De vier integrale alternatieven brengen de hoofdkeuzes in het project in beeld. De Basisalternatieven zijn gericht op de keuze voor de manier waarop zomerbedverruiming wordt uitgevoerd.
Het Combinatie-alternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief combineren deze keuze met een keuze over de wijze van natuurontwikkeling.

De samenstellende basisonderdelen van de alternatieven zijn robuust: het zijn intern consistente oplossingen om tot realisering van de projectdoelstellingen te komen. De samengestelde integrale alternatieven zijn eveneens robuust en intern consistent. Bij de verdere uitwerking naar het OTB toe is de in dit hoofdstuk opgenomen beschrijving van elk alternatief daarom als 'richtinggevend' te beschouwen. Op enkele onderdelen is een toevoeging van maatregelen uit het ene alternatief in een ander alternatief denkbaar.

Hoogwaterstandsverlaging door verbreding of verdieping: de Basisalternatieven
De twee Basisalternatieven zijn ontwikkeld om inzicht te geven in de keuze tussen verbreden en verdiepen van het zomerbed. Deze maatregelen in het zomerbed vormen de pijler voor de hoogwaterstandsverlaging. De Basisalternatieven verschillen uitsluitend van elkaar in de vormgeving van de zomerbedmaatregelen, voor het overige zijn zij identiek. Basisalternatief 1 gaat uit van verdieping van het zomerbed, Basisalternatief 2 richt zich op verbreding. Beide alternatieven voorzien in peilopzet in het voorjaar om verlaging van grondwaterstanden en de hiermee gepaard gaande schade aan verdrogingsgevoelige natuur en landbouwgewassen te voorkomen.

In beide Basisalternatieven is de aankoop van oeverstroken aan beide zijden van de rivier voorzien. Het grondgebruik in deze stroken verschuift geleidelijk van landbouw naar natuur. In deze stroken zijn in de toekomst bovendien aanvullende rivierverruimende maatregelen mogelijk. Voor het realiseren van nieuwe natte natuur grenzend aan het zomerbed, worden over 37 km natuurvriendelijke oevers aangelegd.

Integratie van natuurontwikkeling, milieu en zomerbedverdieping in het Combinatie-alternatief
De basis voor hoogwaterstandsverlaging is in het Combinatie-alternatief zomerbedverdieping. Het Combinatie-alternatief combineert deze verdieping met natuurontwikkeling in de vorm van maatregelen die de negatieve effecten van de zomerbedverdieping verminderen of compenseren. Ook worden oeverstroken aangekocht als reservering voor natuurontwikkeling en voor toekomstige rivierverruiming. Het Combinatie-alternatief kent daardoor een veel ruimere invulling van natuurontwikkeling dan de Basisalternatieven. Bij de keuze van deze maatregelen is het Combinatie-alternatief zorgvuldig afgestemd met locatie-specifeke mogelijkheden. Hierdoor kan een deel van de natuurontwikkeling van het Combinatie-alternatief, zoals hoogwatergeulen met aangrenzende weerdverlaging en het retentiegebied ten westen van het Lateraalkanaal worden uitgevoerd in combinatie met delfstoffenwinning. Dit leidt tot een vermindering van de totale kosten.

Bij het combinatie alternatief is intensief gezocht naar mogelijkheden om de negatieve effecten van de zomerbedverdieping te verminderen of te mitigeren. Een belangrijke maatregel in dit verband is de inrichting van een retentiegebied ten westen van het Lateraalkanaal. Hierdoor wordt de benodigde zomerbedverdieping met ongeveer 15% beperkt. Door bodemverlaging in combinatie met een kleischerm pal langs het Lateraalkanaal wordt het grondwater opgestuwd, waardoor de in het verleden opgetreden verdroging zal verminderen.

Een andere maatregel is de aanleg van een drietal hoogwatergeulen met aangrenzende weerdverlaging in stuwpand Sambeek, waar zich de meeste negatieve effecten van verdieping voordoen. Deze geulen vormen een goed aangrijpingspunt voor de ontwikkeling van natte natuur in het winterbed. Verdieping van het traject Linne-Roermond kan sterk worden verminderd door het Lateraalkanaal te laten meestromen bij hoge afvoeren. Ten slotte wordt een deel van de rivier op natuurlijke wijze verruimd door het gedeeltelijk vrij laten eroderen van stukken oever.

Negatieve effecten van verdieping op het grondwaterpeil zullen, evenals bij alle andere alternatieven, worden voorkomen door peilopzet. Hierdoor zullen enkele gebieden, met name direct ten zuiden van de stuw Sambeek ernstig vernatten en daarmee ongeschikt zijn voor landbouwkundig gebruik. Deze gebieden zullen worden aangekocht en krijgen een natuurbestemming. Zomerbedverdieping leidt ook tot verdergaande afname van de rivierdynamiek in het winterbed. Om dit effect te verminderen wordt in het winterbed weer stromend water toegelaten in de vorm van een drietal nevengeulen: langs de stuwen Belfeld en Sambeek en door het gebied Lateraalkanaal-West. Bij Grave bleek aanleg van een nevengeul niet mogelijk wegens ruimtegebrek. De autonome ontwikkeling voorziet hier wel in de realisering van een ecologische verbinding in de vorm van een vistrap.

Integratie van natuurontwikkeling en hoogwaterstandsverlaging in het MMA

Ook bij het MMA wordt natuurontwikkeling veel ruimer ingevuld dan bij de Basisalternatieven, maar langs een andere lijn dan in het Combinatie-alternatief. Bij het MMA is het uitgangspunt, dat de maatregelen zo gunstig mogelijke effecten op het milieu in de brede zin van het woord moeten hebben. Uit alle mogelijke maatregelen voor hoogwaterstandsverlaging, natuurontwikkeling en verbetering van de scheepvaartroute zijn daarom eerst die maatregelen geselecteerd die minimale negatieve effecten hebben op landschap, ruimtegebruik, bestaande natuur en het woon- en leefmilieu (o.a. hinder). Vervolgens zijn deze maatregelen samengevoegd tot een integraal alternatief.

Via dit selectieproces is verbreding van het zomerbed gekozen als basis voor de hoogwaterstandsverlaging, omdat verbreding minder negatieve effecten heeft op het natuurlijk milieu van de rivier en omgeving dan verdieping van het zomerbed. Ook worden oeverstroken aangekocht voor natuurontwikkeling en toekomstige rivierverruiming.
Natuurontwikkeling in de vorm van hoogwatergeulen en weerdverlaging past het beste in het landschap van de Venloslenk en heeft hier ook de minste negatieve effecten. Binnen het MMA is daarom gekozen voor de volledige realisatie van een natuurkerngebied in de Venloslenk, bestaande uit hoogwatergeulen en natuurvriendelijke oevers. Het karakter van de steile oevers in de Peelhorst wordt versterkt door de realisatie van steilranden.

De samenstelling van de vier integrale alternatieven is gegeven in tabel 7.1.

(Hoofd) doelstellingen	Maatregelen		Ba 1	Ba 2	CA	MMA
Hoogwaterstands-verlaging	zomerbed-maatregelen	verdieping	●		●	
		verbreding*		●		●
		meestromen Lateraalkanaal			●	
	winterbed-maatregelen	retentie			●	
		hoogwatergeulen			●	●
		weerdverlaging			●	●
		natuurvriendelijke oevers	●	●		●
		eroderende oevers			●	
Natuurontwikkeling		verondieping Maasplassen	●	●	●	●
		aankoop oeverstroken	●	●	●	●
		aankoop verdraste gebieden			●	
		nevengeulen			●	
		peilopzet	●	●	●	●
Verbetering scheepvaartroute		Vb-vaarweg, diepgang 3,50	●	●	●	●

*) *niet overal is verbreding mogelijk, daarom zit in de verbredingsvariant altijd een deel verdieping*

Tabel 7.1 – Samenstelling van de vier integrale alternatieven

Beperkte uitwisselingsmogelijkheden natuurmaatregelen Combinatie-alternatief en MMA
Alle alternatieven hebben hun eigen signatuur. Vooral op het gebied van natuur is er een duidelijk verschil tussen de Basisalternatieven aan de ene kant en het Combinatie-alternatief en het MMA aan de andere kant. Het Combinatie-alternatief en het MMA hebben een groot aantal vergelijkbare maatregelen. Daar waar verschillen zijn, is tot op zekere hoogte onderlinge uitwisseling van maatregelen mogelijk. Met andere woorden: wordt bijvoorbeeld bij de besluitvorming het MMA uitverkoren, dan is het mogelijk specifieke maatregelen uit het Combinatie-alternatief hieraan toe te voegen, en omgekeerd.
Sommige maatregelen uit het Combinatie-alternatief, zijn niet opgenomen in het MMA, terwijl die maatregelen wel een duidelijke toegevoegde waarde voor de natuur hebben. Dit is te verklaren uit voortschrijdend inzicht tijdens het planvormingsproces. Daarin zijn als eerste de Basisalternatieven en het MMA volledig uitgewerkt, onder meer met als uitgangspunt dat op natuur gerichte maatregelen in principe ook een hoogwaterstandsverlagend effect moeten hebben. Uit het consultatieproces naar aanleiding van de notitie 'Maasvarianten' is naar voren gekomen dat het voor de besluitvorming zinvol is ook een alternatief te onderscheiden (het Combinatie-alternatief) dat in aanvullende natuurmaatregelen voorziet, zonder dat deze noodzakelijkerwijs hoogwaterstanden verlagen. Een voorbeeld daarvan is de aankoop van gebieden die door de peilopzet zullen vernatten. Het MMA gaat uit van mitigatie van vernatting door drainage. Het Combinatie-alternatief ziet af van drainage en geeft deze gebieden een natuurbestemming. Een ander voorbeeld is de aanleg van nevengeulen, die primair voor de natuur bedoeld zijn. Ook deze maatregel uit het Combinatie-alternatief zou in principe aan het MMA kunnen worden toegevoegd.

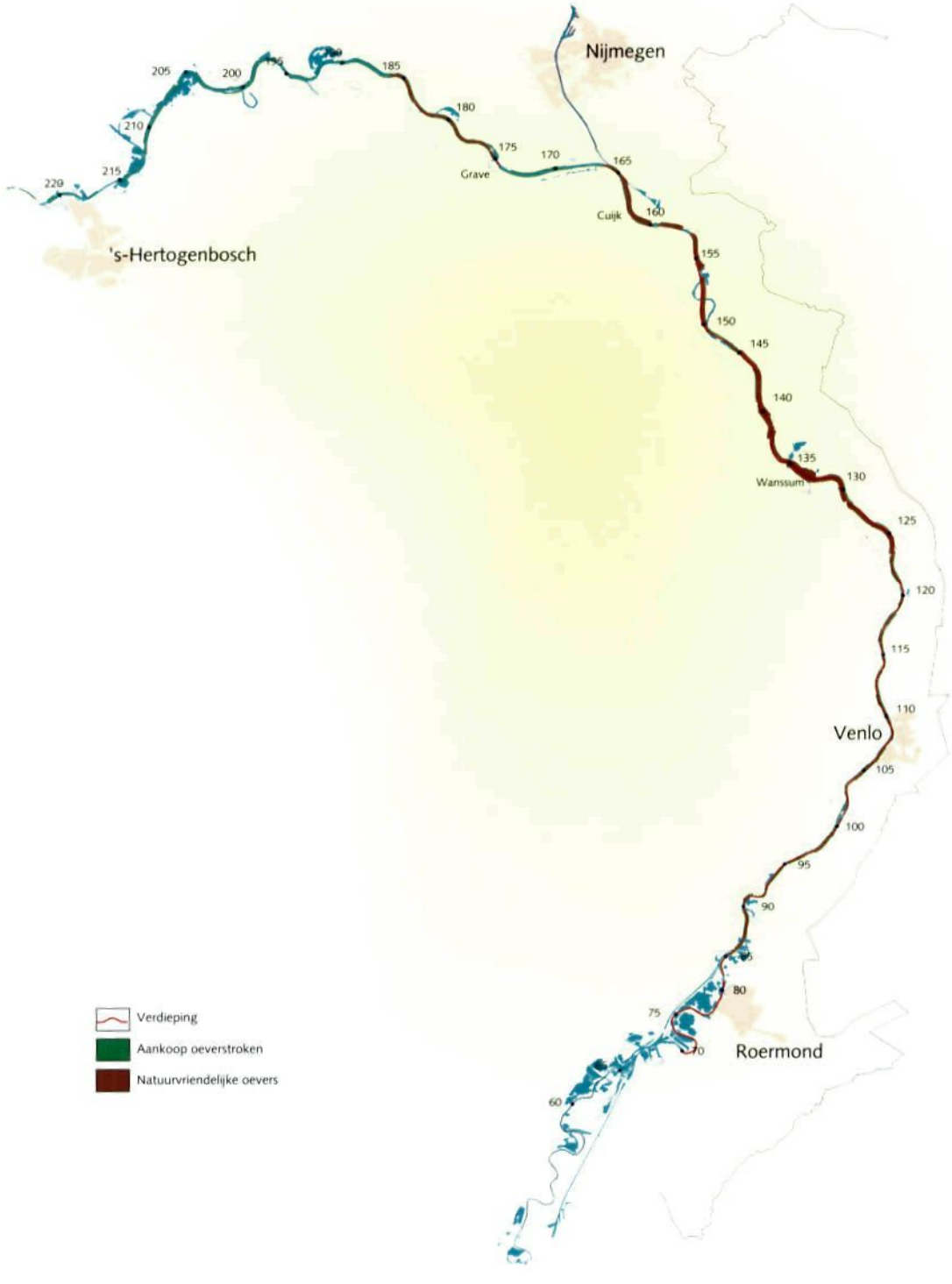
7.3 Basisalternatief 1: het verdiepingsalternatief

In Basisalternatief 1 wordt de hoogwaterstandsverlaging hoofdzakelijk bereikt door verdieping van het zomerbed. De volgende elementen maken onderdeel uit van Basisalternatief 1:

1. Verdieping van het zomerbed
Over het gehele Zandmaastraject van stuw Linne tot voorbij stuw Grave wordt het zomerbed verdiept met gemiddeld 2,7 m. Hierbij komen vrijwel alleen delfstoffen vrij.

2. Peilopzet
Als gevolg van de verdieping van het zomerbed zullen ook onder normale omstandigheden de Maaswaterstanden en daarmee ook de grondwaterstanden dalen. Om deze verlaging van de grondwaterstanden in het groeiseizoen tegen te gaan, zal het stuwpeil van de stuwen bij Roermond, Belfeld, Sambeek en Grave worden verhoogd (peilopzet). Voor grondwaterafhankelijke natuurwaarden is de situatie in het voorjaar maatgevend. In het voorjaar zijn de afvoeren van de Maas nog hoog in verhouding tot de gemiddelde jaarafvoer. Hierdoor ontstaan ook relatief grote verlagingen van Maaswaterstanden, die door peilopzet gemitigeerd moeten worden om verlaging van voorjaarsgrondwaterstanden in grondwaterafhankelijke natuurgebieden te voorkomen. Ten behoeve van de scheepvaart zal de peilopzet ook in de zomer gedeeltelijk worden gehandhaafd. Hiermee kan ook bij lage Maasafvoeren een vaardiepte van 3,5 m worden gegarandeerd.

3. Oevers
Aan beide zijden van de rivier worden oeverstroken aangekocht. De breedte van de oeverstroken bedraagt 100 m, tenzij door wegen, bebouwing of andere begrenzingen een smallere strook in aanmerking komt. De stroken krijgen een natuurfunctie. In een gedeelte de oeverstroken is door verbreding of weerdverlaging aanvullende rivierverruiming mogelijk, die ook bij toenemende piekafvoeren van de Maas de veiligheid garandeert.



Figuur 7.2 – Basisalternatief 1 (Verdiepingsalternatief)

Op 37 km oever wordt een natuurvriendelijke oever aangelegd. Deze oevers hebben niet alleen natuurfunctie, maar leveren ook een bijdrage aan de hoogwaterstandsverlaging. Een natuurvriendelijke oever wordt gecreëerd door de oever zodanig afgegraven dat hij geleidelijk oploopt van 2 m beneden de gemiddelde Maaswaterstand tot aan het oorspronkelijke maaiveld. De natuurvriendelijke oevers worden beschermd tegen erosie met een vooroeververdediging van stenen die net boven de gemiddelde Maaswaterstand uitsteken. De plaats van deze oevers in de stuwpanden Grave en Sambeek is zodanig gekozen dat ze passen in het lage landschap van de Venloslenk.

4. *Maatregelen voor de scheepvaartweg*
Het maatregelenpakket voor de scheepvaart bestaat uit het realiseren van een Vb-vaarweg geschikt voor tweebaksduwvaart met een diepgang van 3,50 m.

Basisalternatief 1 is op kaart weergegeven in figuur 7.2; de belangrijkste kenmerken van dit alternatief zijn opgenomen in tabel 7.2.

Tabel 7.2 Basisalternatief 1 in kentallen

Zomerbedverdieping	**Gemiddeld 2,70 m over een lengte van 111 km tussen Linne en Batenburg**
Natuurvriendelijke oevers	37 km tussen Broekhuizenvorst en Mook verdeeld over twee oevers
Aankoop oeverstroken	167,4 km (exclusief natuurvriendelijke oevers en reservaats- en beheersgebieden)
Peilopzet	Peilopzet in alle stuwpanden tot stuw Grave (maximaal 70 cm in de zomer en 90 cm in het voorjaar in stuwpand Sambeek)
Delfstoffen	21,2 miljoen m^3
Onverkoopbare grond	4,7 miljoen m^3
Scheepvaart	Vb-vaarweg, diepgang 3,50 m

Bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas
Dit Basisalternatief geeft bijzondere aandacht aan de Maas als verbindingszone tussen de twee grote bestaande natuurkerngebieden Grensmaas en Fort St. Andries voor oever- en riviergebonden organismen. Dit is weergegeven in figuur 7.3. Deze verbindende zone ontstaat door oeverstroken van Linne tot aan Hedel te verwerven en deels natuurlijk in te richten (als onderdeel van de totale 37 km). Hierdoor staat de migratiefunctie van de Maas(oevers) in de Basisalternatieven centraal en niet zozeer de functie van de Maas als leefgebied; hiervoor zal het oppervlak van de oevers te beperkt zijn.

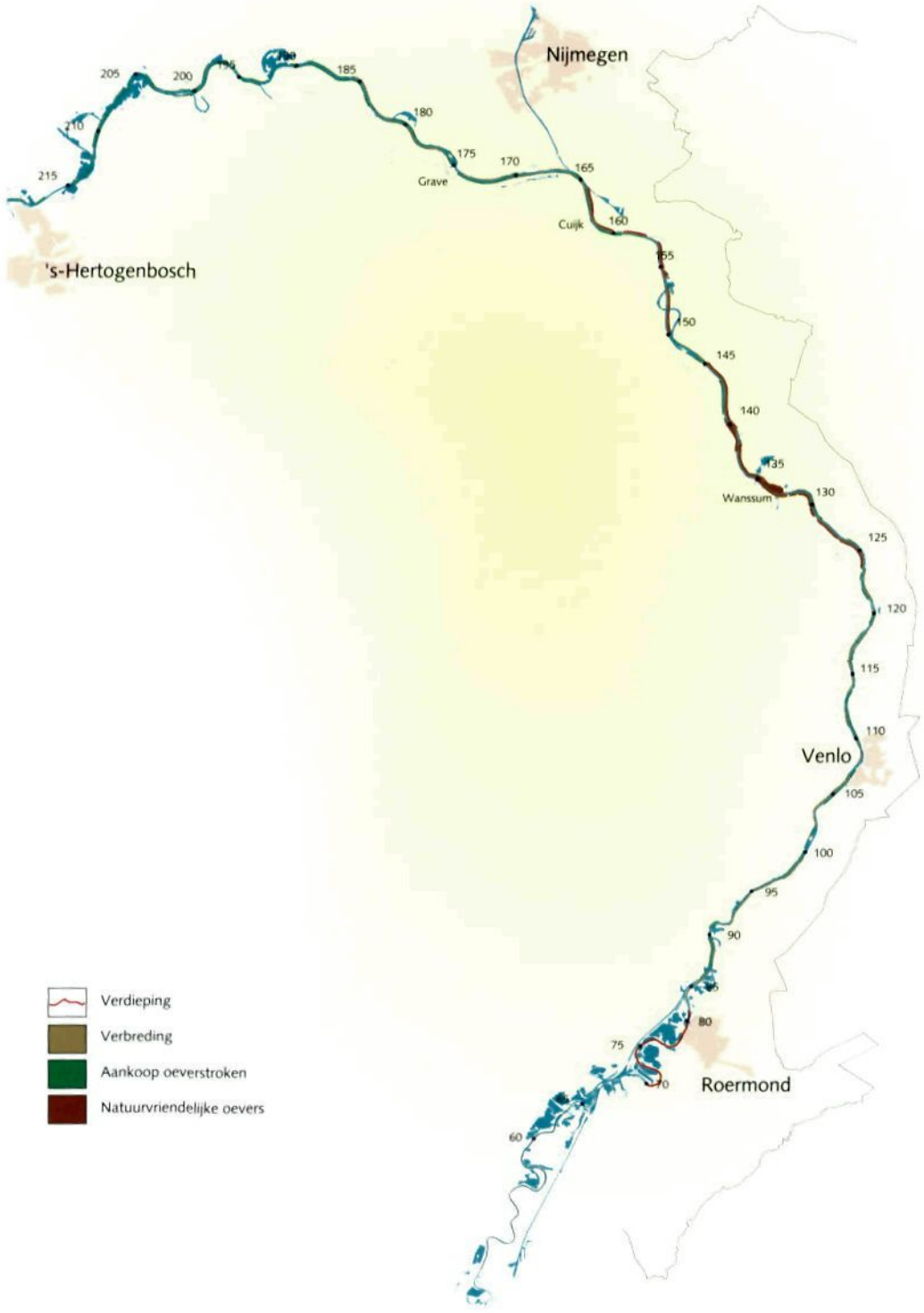
Figuur 7.3 – Bijdrage van Basisalternatief 1 aan het ontwikkelingsperspectief Maas

7.4 Basisalternatief 2: het verbredingsalternatief

Basisalternatief 2 richt zich, net als Basisalternatief 1, op een hoogwaterstandsverlaging door ingrepen in het zomerbed. Bij Basisalternatief 2 gaat het echter niet om verdieping, maar om verbreding van de rivier, waarmee de negatieve effecten van zomerbedverruiming te verminderen. Basisalternatief 2 bestaat uit de volgende elementen:

1. Verbreding van het zomerbed
Over het Zandmaastraject van stuw Roermond tot voorbij stuw Grave wordt het zomerbed tussen 30 en 50 m verbreed. De verbreding is zo consequent mogelijk doorgezet. Verbreding vindt plaats aan één oever. Verbreding aan twee zijden biedt geen voordelen voor hoogwaterbestrijding en is aanzienlijk duurder dan verbreding aan één zijde. Bij verbreding komt vooral onverkoopbare grond vrij en in beperkte mate delfstoffen.

2. Lokale verdieping van het zomerbed
Op het gedeelte tussen de stuwen Linne en Roermond is door de Maasplassen de ruimte langs de Maas zo klein dat verbreding niet mogelijk is. Op dit traject wordt verdiept op dezelfde wijze als bij Basisalternatief 1.



Figuur 7.4 – Basisalternatief 2, verbredingsalternatief

3. *Peilopzet*

Ook als gevolg van verbreding van het zomerbed zullen onder normale omstandigheden de Maaswaterstanden en daarmee ook grondwaterstanden dalen, zij het minder dan bij verdieping. Daarom is ook in Basisalternatief 2 peilopzet nodig bij de stuwen bij Roermond, Belfeld, Sambeek en Grave. Voor de scheepvaart wordt net als bij Basisalternatief 1 de peilopzet ook in de zomer gehandhaafd.

4. *Oevers*

Ook in Basisalternatief 2 worden aan beide zijden van de rivier oeverstroken aangekocht langs het gehele Zandmaastraject. In dit Basisalternatief wordt echter een deel van de stroken al gebruikt voor de verbreding.

Ook bij dit Basisalternatief wordt 37 km natuurvriendelijke oevers aangelegd, op dezelfde plaatsen als bij Basisalternatief 1. De aanleg van natuurvriendelijke oevers wordt gecombineerd met de verbreding. Het totale ruimtebeslag van de verbreding in combinatie met de natuurvriendelijke oevers is daarom meer dan 100 m.

5. *Maatregelen voor de scheepvaartweg*

Het maatregelenpakket voor de scheepvaart bestaat, overeenkomstig Basisalternatief 1, uit het realiseren van een Vb-vaarweg voor tweebaksduwvaart met een diepgang van 3,50 m.

Basisalternatief 2 is op kaart weergegeven in figuur 7.4; de belangrijkste kenmerken van dit alternatief zijn opgenomen in tabel 7.3.

Tabel 7.3 Basisalternatief 2 in kentallen

Zomerbedverbreding	**Gemiddeld 35 m over totaal 89 km tussen stuw Roermond en Batenburg**
Zomerbedverdieping	Maximaal 4 m over een lengte van 11 km tussen Linne en stuw Roermond
Natuurvriendelijke oevers	37 km tussen Broekhuizenvorst en Mook verdeeld over twee oevers
Aankoop oeverstroken	157 km (exclusief natuurvriendelijke oevers en reservaats- en beheersgebieden)
Peilopzet	Peilopzet in alle stuwpanden tot aan stuw Grave (maximaal 70 cm in zowel voorjaar als zomer in stuwpand Sambeek)
Delfstoffen	5,6 miljoen m^3
Onverkoopbare grond	27,4 miljoen m^3
Scheepvaart	Vb-vaarweg, diepgang 3,50 m

Bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas

Basisalternatief 2 geeft, net als Basisalternatief 1, bijzondere aandacht aan de Maas als verbindingszone tussen de twee grote bestaande natuurkerngebieden Grensmaas en Fort St. Andries voor oever- en riviergebonden organismen. Dit is weergegeven in figuur 7.3. Deze verbindende zone ontstaat door oeverstroken van Linne tot aan Hedel te verwerven en deels natuurlijk in te richten. Hierdoor staat de migratiefunctie van de Maas(oevers) in de Basisalternatieven centraal en niet zozeer de functie van de Maas als leefgebied; hiervoor zal het oppervlak van de oevers te beperkt zijn.

7.5 Het Combinatie-alternatief: verdieping in combinatie met natuurontwikkeling

Het Combinatie-alternatief gaat uit van zomerbedverdieping. Daarmee wordt op efficiënte wijze het grootste gedeelte van de hoogwaterdoelstelling gerealiseerd. Zomerbedverdieping heeft echter ook negatieve gevolgen. Getracht wordt de verdieping en daarnaast de negatieve gevolgen zoveel mogelijk te beperken of te compenseren. Het Combinatie-alternatief bevat de ontwikkeling van hoogwatergeulen en een retentiegebied.

Het Combinatie-alternatief heeft volgens deze lijn een samenstelling gekregen, waarin zoveel mogelijk het verminderen van de verdieping en beperken of compenseren van de negatieve effecten van verdieping zijn nagestreefd:

1. *Verdieping van het zomerbed*

Van stuw Roermond tot voorbij stuw Grave en in een klein gedeelte van het traject Linne–Roermond wordt het zomerbed verdiept met gemiddeld 2,3 m. Hierbij komen vrijwel alleen delfstoffen vrij.

2. *Peilopzet*

Ook het Combinatie-alternatief kent peilopzet om daling van grondwaterstanden te voorkomen en een grotere diepgang mogelijk te maken. De peilopzet komt overeen met die van Basisalternatief 1. Alleen bij stuw Roermond is vanwege de beperkte verdieping een peilopzet van 0,2 m voldoende en bij stuw Sambeek kan worden volstaan met 0,8 m in het voorjaar.

3. Oevers

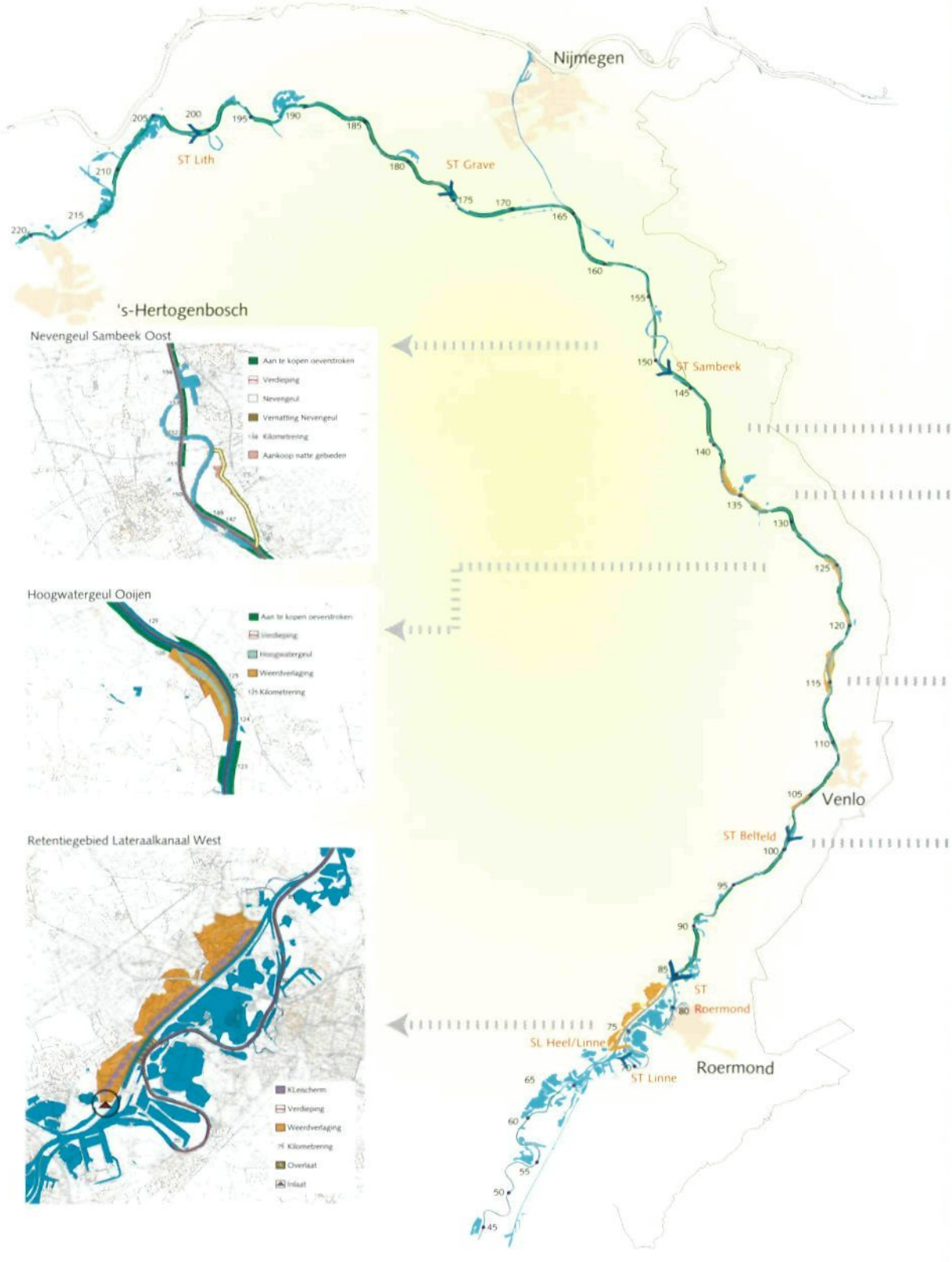
Ook in Combinatie-alternatief worden aan beide zijden van de rivier oeverstroken aangekocht langs het gehele Zandmaastraject. Plaatselijk zal erosie van de oever worden toegelaten door de oeverbescherming te verwijderen. De natuurlijke oevers die hierdoor ontstaan leveren een belangrijke bijdrage aan ontwikkeling van natuur en landschap en hebben daarnaast een (beperkt) waterstandsverlagend effect.

4. *Maatregelen voor de scheepvaartweg*

Het maatregelenpakket voor de scheepvaart bestaat uit het realiseren van een Vb-vaarweg geschikt voor tweebaksduwvaart met een diepgang van 3,50 m

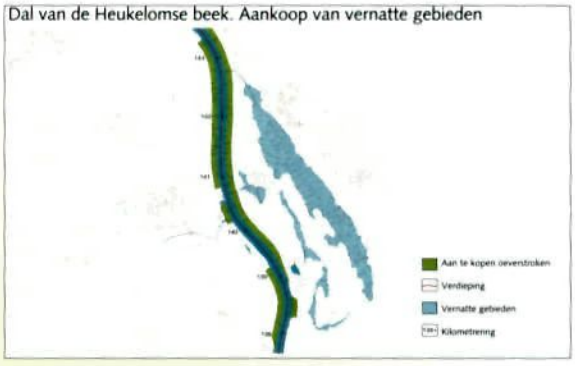
5. *Retentie en natuurontwikkeling ten westen van het Lateraalkanaal*

Het retentiegebied Lateraalkanaal-West kan worden onderverdeeld in een noordelijk en een zuidelijk gedeelte. Door aanpassing van civieltechnische voorzieningen (overlaatconstructies) in het gebied kan een gedeelte van een hoogwatergolf tijdelijk worden opgevangen (retentiegebied). Dit verkleint de benodigde zomerbedverdieping benedenstrooms met maximaal 15%. Verlaging van het maaiveld vergroot de retentiecapaciteit van het gebied en geeft tegelijkertijd ruimte aan de ontwikkeling van vochtige en natte grondwaterafhankelijke natuur. Een belangrijke exponent van deze nieuwe natuur wordt een meestromende nevengeul, gevoed door de Sleijebeek. De bij maaiveldverlaging vrijkomende deklaag wordt geborgen in een kleischerm direct langs het Lateraalkanaal. Dit kleischerm stuwt het grondwater op, waardoor de in het verleden opgetreden verdroging zal verminderen. Deze maatregel kan grotendeels worden bekostigd met het vrijkomende grind en zand. Bij de afwerking van de inrichting wordt behalve aan verdrogingsbestrijding en natuurontwikkeling ook aandacht gegeven aan vergroting van de recreatieve potentie.

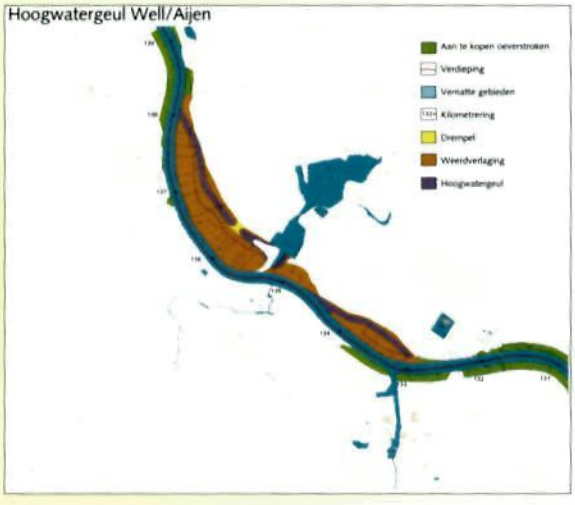


Figuur 7.5 – Combinatie-alternatief

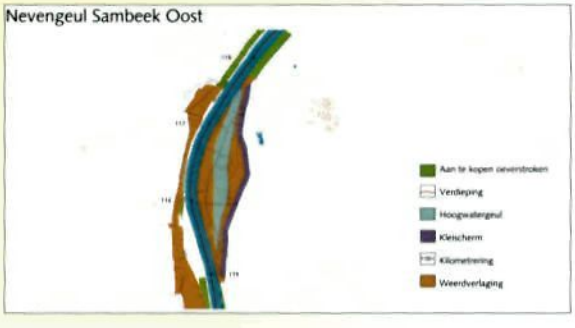
Dal van de Heukelomse beek. Aankoop van vernatte gebieden



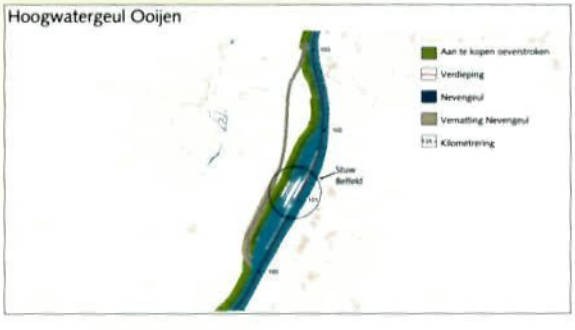
Hoogwatergeul Well/Aijen



Nevengeul Sambeek Oost



Hoogwatergeul Ooijen



6. Hoogwatergeulen en aangrenzende weerdverlaging

In stuwpand Belfeld-Sambeek, waar zich de meeste negatieve effecten van verdieping voordoen, komen vier hoogwatergeulen met aangrenzende weerdverlaging. De plannen voor de hoogwatergeulen sluiten aan bij initiatieven van derden (grind- en zandwinbedrijven en gemeenten Bergen en Broekhuizen) en zijn daardoor in principe vrijwel zonder kosten voor de overheid te realiseren. Deze geulen vormen een goed aangrijpingspunt voor de ontwikkeling van natte natuur in het winterbed. De geulen bij Ooijen, Well en Aaijen leveren daarbij een eerste aanzet voor de ontwikkeling van een natuurkerngebied in de Venloslenk.

7. Meestromen Lateraalkanaal bij hoge afvoeren

Door het Lateraalkanaal te laten meestromen bij hoge afvoeren kan de benodigde verdieping van het traject Linne-Roermond aanzienlijk minder worden. Hiervoor zal ten zuiden van Heel een overlaat worden aangelegd waarover bij piekafvoeren water vanuit de Maas het Lateraalkanaal kan instromen.

8. Weerdverlaging

De zomerbedverdieping en de peilopzet zullen de jaarlijkse verschillen tussen hoge en lage waterstanden op de Maas verkleinen. De typerende riviermilieus die juist van deze fluctuatie van waterstanden afhankelijk zijn (bijvoorbeeld stroomdalgraslanden), nemen hierdoor af. Voor het herstel en verdere ontwikkeling van stroomdalgraslanden komen in het stuwpand Belfeld-Sambeek weerdverlagingen, waardoor deze weerden weer regelmatig overstromen. Deze weerdverlagingen leveren eveneens een beperkte bijdrage aan de vermindering van zomerbedverruiming.

9. Meestromende nevengeulen

Door de aanwezigheid van stuwen is in de huidige situatie de stroomsnelheid bij lage afvoeren al dusdanig laag, dat het leefgebied stromend water al niet of nauwelijks meer voorkomt in de Zandmaas. Bij verdieping neemt de stroomsnelheid nog verder af, zodat het vrijwel onmogelijk wordt om na uitvoering van de verdieping het leefgebied 'stromend water' in het zomerbed zelf weer te ontwikkelen. Daarom worden in het winterbed meestromende nevengeulen gerealiseerd (ten westen van de stuw Belfeld, ten oosten van stuw Sambeek en in het retentiegebied ten westen van het Lateraalkanaal). De nevengeulen bij de stuwen Belfeld en Sambeek zijn zo gesitueerd, dat ze tevens een rol spelen bij het mitigeren van vernatting, die bovenstrooms van de stuw ontstaat door de hogere grondwaterstanden als gevolg van de peilopzet.

10. Aankoop vernatte gebieden

Door de peilopzet zullen enkele gebieden, met name direct boven de stuw Sambeek, ernstig vernatten en daarmee ongeschikt worden voor landbouwkundig gebruik. Deze gebieden zullen worden aangekocht en een natuurbestemming krijgen.

Het Combinatie-alternatief is op kaart weergegeven in figuur 7.5; de belangrijkste kenmerken van dit alternatief zijn opgenomen in tabel 7.4.

Tabel 7.4 Combinatie-alternatief in kentallen

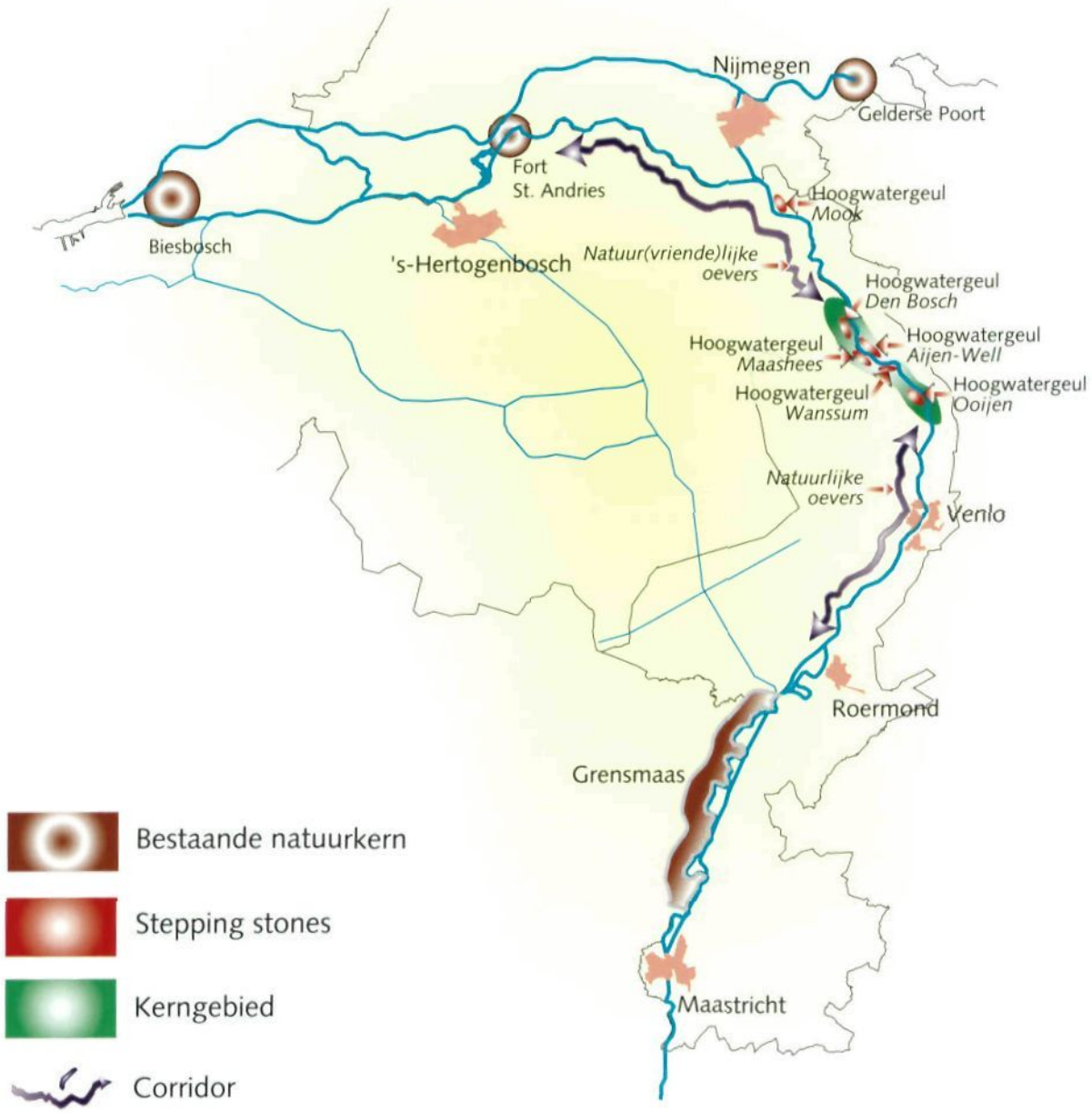
Zomerbedverdieping	**Gemiddeld 2,30 m over een lengte van 100 km tussen Roermond en Batenburg en net benedenstrooms van stuw Linne.**
Omleiding	Meestromen van Lateraalkanaal
Retentie	Retentiegebied Lateraalkanaal-West
Hoogwatergeulen met weerdverlaging	Lomm, Ooijen, Well-Aijen
Weerdverlaging (herstel en ontwikkeling stroomdalgraslanden)	Bij de hoogwatergeulen (tussen 2,4 en 3,1 km)
Meestromende nevengeulen	Lateraalkanaal-West, Belfeld-West, Sambeek-Oost
Aankoop vernatte gebieden	Dal van Heukelomse Beek, Sambeek-Oost
Aankoop oeverstroken	175,8 km (exclusief hoogwatergeulen, weerdverlagingen en reservaats- en beheersgebieden)
Erosie natuurlijke oevers	6 km oever verdeeld over 37 km tussen Grubbenvorst en Boxmeer met later uitbreiding naar grotere lengten
Peilopzet	Peilopzet in alle stuwpanden tot aan Grave (maximaal 70 cm in de zomer en 80 cm in het voorjaar.
Delfstoffen	34,3 miljoen m^3
Onverkoopbare grond	13,7 miljoen m^3
Scheepvaart	Vb-vaarweg, diepgang 3,50 m

Bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas

De verbindende zone in de vorm van natuurlijke oevers tussen Linne en Hedel komt ook in het Combinatie-alternatief tot stand. Daarnaast wordt er een bijdrage geleverd aan het herstel van stroomminnende natuur langs de Maas. Op drie plaatsen nabij stuwen (Linne, Belfeld en Sambeek) zullen nevengeulen ontstaan die enerzijds zelf leefgebied vormen voor diverse stroomminnende planten en dieren, maar daarnaast ook een verbindend element vormen met het achterland door ze aan te sluiten op bestaande zijbeken. Het Combinatie-alternatief geeft een aanzet tot de vorming van een natuurkerngebied in de Venloslenk, door een ketting van natuurgebieden te realiseren in de vorm van hoogwatergeulen in combinatie met weerdverlagingen. Ten westen van het Lateraalkanaal wordt een retentiegebied als natuurgebied ingericht. Bodemverlaging biedt hier kansen voor de ontwikkeling van natte natuur, zodat een groot natuurkerngebied ontstaat.

In de Venloslenk vormt zich ter plaatse van de Heukelomse beek een waardevol kwelgebied waar zich moerasbos kan ontwikkelen. Dit geeft een belangrijke bijdrage aan de diversiteit in natuurwaarden in het Maasdal. Op deze wijze levert ook het Combinatie-alternatief een belangrijke aanzet tot de Ecologische Hoofdstructuur in het Maasdal. Niet alleen door de migratiefunctie via natuurlijke oevers, maar ook door stromingsminnende natuur nieuwe kansen te geven in de nevengeulen en natuurkernen te realiseren. De bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas is weergegeven in figuur 7.6.

Integrale alternatieven



Figuur 7.6 – Bijdrage van het Combinatie-alternatief aan het ontwikkelingsperspectief Maas

7.6 Meest Milieuvriendelijk Alternatief: verbreding, ruime natuurontwikkeling en maximaal gericht op behoud van het milieu

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) vult de doelen hoogwaterstandsverlaging, natuurontwikkeling en scheepvaart in op een voor het milieu zo aantrekkelijk mogelijke wijze. Hierbij is zowel aandacht besteed aan het groene milieu en het landschap, als het woon- en leefmilieu. Voor de natuur blijkt het ontwikkelen van een kerngebied (> 500 ha) met ecologische verbindingen naar andere kerngebieden de meeste winst op te leveren. Er ontstaan hierdoor mogelijkheden voor de ontwikkeling van diverse populaties van dier- en plantensoorten die met elkaar in verbinding staan. Een dergelijk kerngebied, bestaande uit hoogwatergeulen en weerdverlagingen, past het beste in het landschap van de Venloslenk en heeft hier ook de minste negatieve effecten op het woon- en leefmilieu en op archeologische en aardkundige waarden. Het MMA bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Verbreding van het zomerbed
Daarom wordt van stuw Roermond tot voorbij stuw Grave het zomerbed tussen 30 en 45 m verbreed. De verbreding wordt op dezelfde wijze uitgevoerd als in Basisalternatief 2. De verbreding is echter iets minder doordat de winterbedmaatregelen een deel van de hoogwaterstandsverlaging voor hun rekening nemen.

2. Lokale verdieping van het zomerbed
Op het gedeelte tussen de stuwen Linne en Roermond is door de Maasplassen de ruimte langs de Maas zo klein dat verbreding niet mogelijk is. Op dit traject wordt verdiept op dezelfde wijze als bij Basisalternatieven 1 en 2. In het MMA is daarnaast lokaal verdieping opgenomen in het stuwpand Grave.

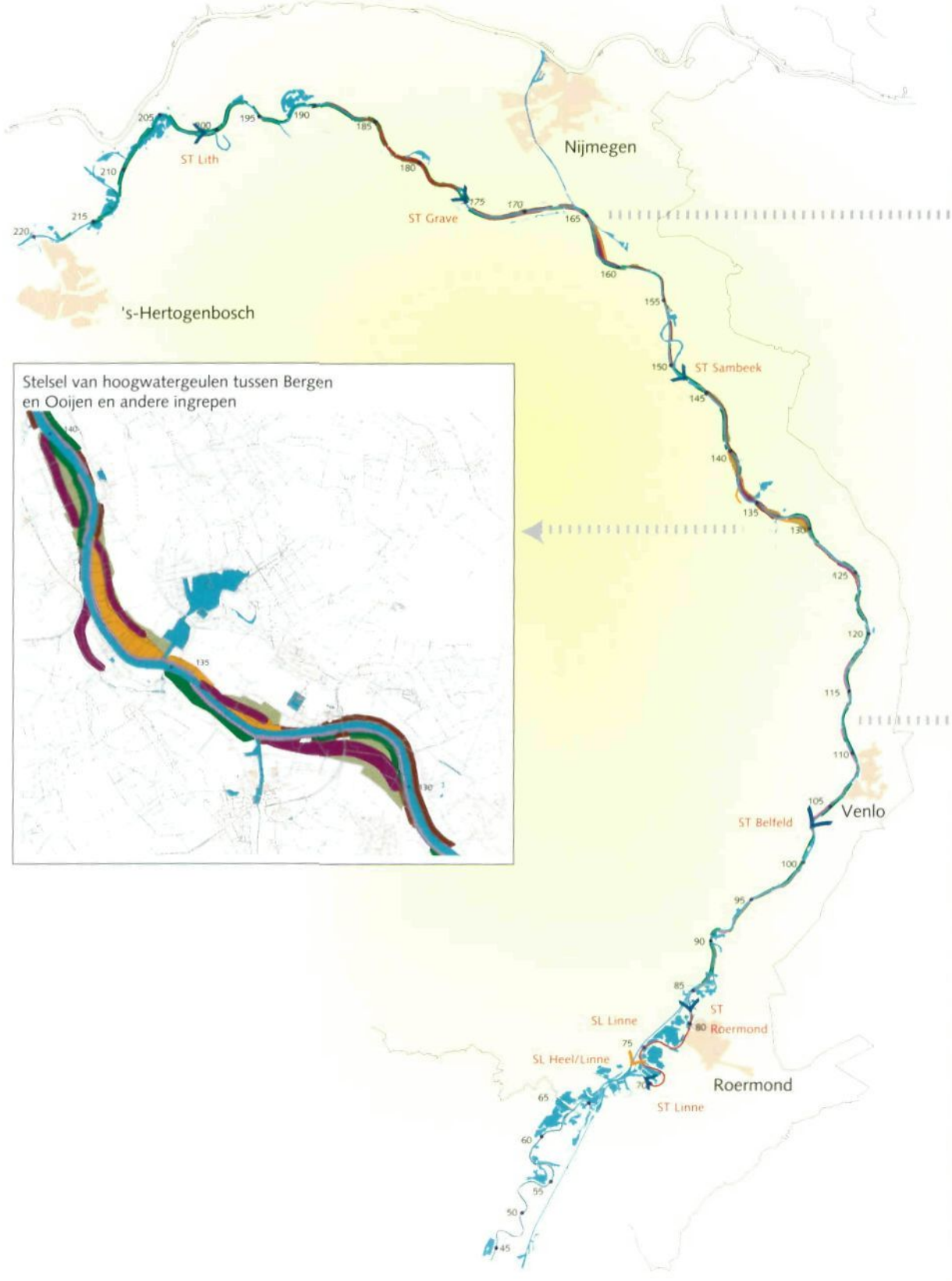
3. Peilopzet
Ook het MMA past peilopzet toe om daling van grondwaterstanden te voorkomen en om een grotere diepgang mogelijk te maken. De peilopzet is vrijwel identiek aan die van Basisalternatief 2.

4. Oevers
Ook het MMA voorziet in aankoop van oeverstroken aan beide zijden van de rivier langs het gehele Zandmaastraject. Net als in Basisalternatief 2 wordt een deel van de stroken nu al gebruikt voor de verbreding. In het MMA spelen de natuurvriendelijke oevers een belangrijke rol bij het onderling verbinden van de hoogwatergeulen tot een natuurkerngebied, en het verbinden van het nieuwe natuurkerngebied in de Venloslenk met het natuurkerngebied Fort Sint Andries. In totaal wordt 50 km aan natuurvriendelijke oevers gerealiseerd. Daarnaast worden in de Peelhorst mogelijkheden geschapen voor het ontstaan van steilranden.

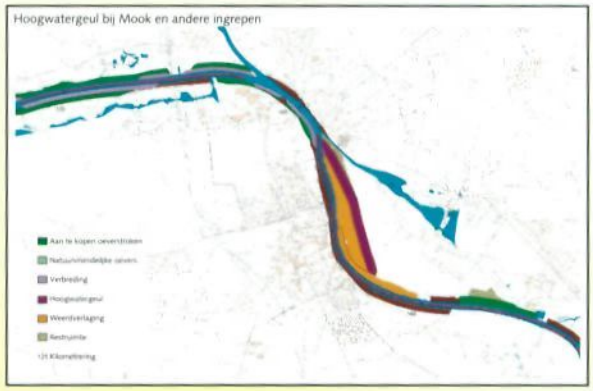
5. Hoogwatergeulen en aangrenzende weerdverlaging
In de Venloslenk wordt een natuurkerngebied gerealiseerd bestaande uit zeven hoogwatergeulen: vier met aangrenzende weerdverlaging: Ooijen, Well, Aijen, Mook en drie zonder aangrenzende weerdverlaging: Wanssum, Maashees, Den Bosch-Vierlingsbeek.

6. Maatregelen voor de scheepvaartweg
Het maatregelenpakket voor de scheepvaart bestaat uit het realiseren van een Vb-vaarweg geschikt voor tweebaksduwvaart met een diepgang van 3,50 m tot aan Elsloo. Het Julianakanaal tussen Elsloo en Borgharen wordt geschikt gemaakt voor Va-schepen. Hiermee kan extra ruimtebeslag in natuurgebieden worden vermeden.

Integrale alternatieven



Figuur 7.7 – Meest Milieuvriendelijk Alternatief


Hoogwatergeul bij Mook en andere ingrepen
Verbreding
Hoogwatergeul
Weerdverlaging

Steilranden rond Venlo

Bij de uitvoering van de werken wordt uitgegaan van een zo beperkt mogelijke hinder voor omwonenden door te werken met geluidsarme machines.

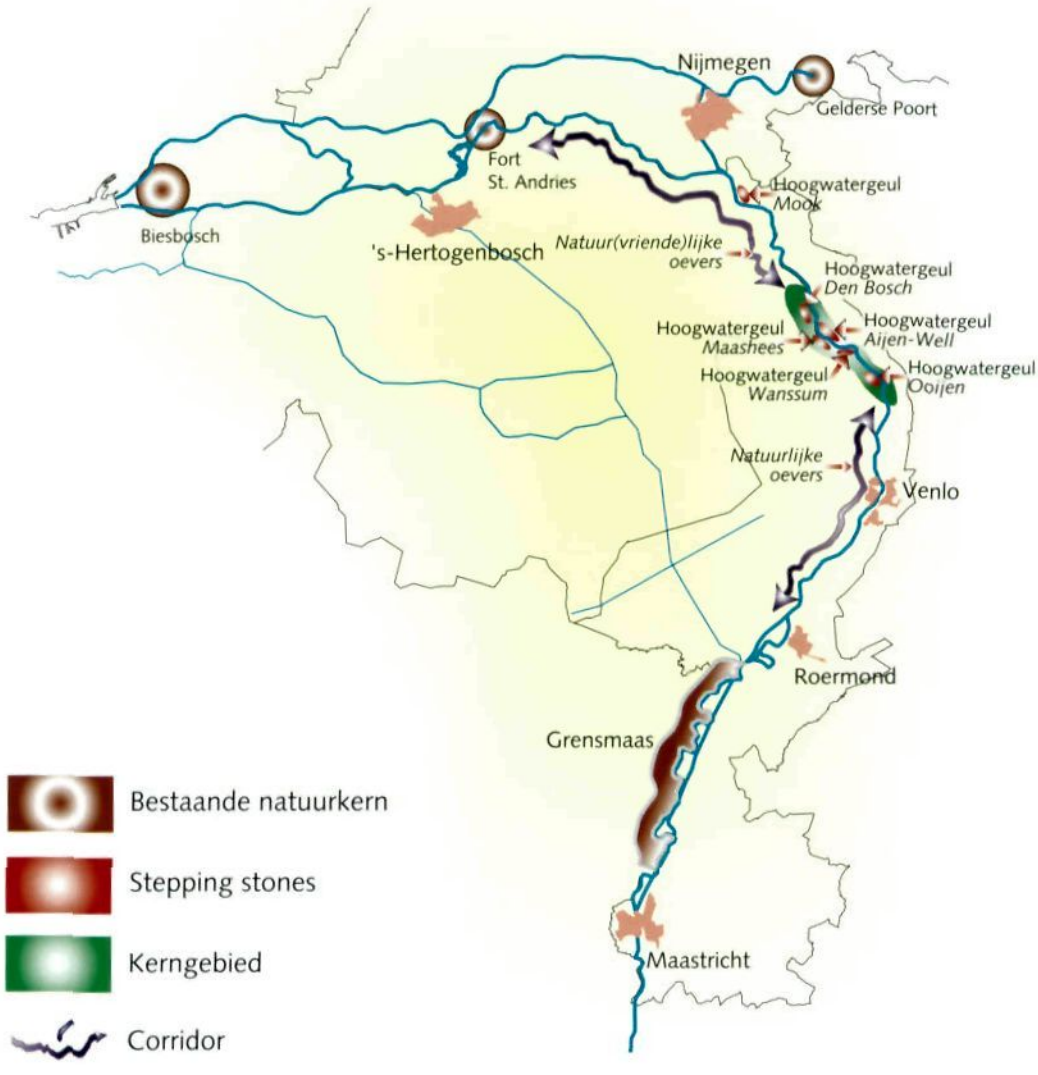
Het MMA is op kaart weergegeven in figuur 7.7; de belangrijkste eigenschappen van dit alternatief zijn opgenomen in tabel 7.5.

Tabel 7.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief in kentallen

Zomerbedverbreding	Gemiddeld 32 m over een lengte van 73 km tussen Roermond en Grave
Zomerbedverdieping	Gemiddeld 3,30 m over een lengte van 11 km tussen Linne en Roermond en 2,20 m tussen Sambeek en Lith
Hoogwatergeulen met weerdverlaging	Ooijen, Well, Aijen, Mook
Hoogwatergeulen alleen	Wanssum, Maashees, Den Bosch-Vierlingsbeek
Natuurvriendelijke oevers	Totaal 50 km verdeeld over twee oevers
Aankoop oeverstroken	117,7 km (exclusief natuurvriendelijke oevers, steilranden, hoogwatergeulen, weerdverlagingen en reservaats- en beheersgebieden)
Steilranden	Totaal 8 km voornamelijk op de linkeroever over 26 km tussen Beesel en Lomm
Peilopzet	Peilopzet in alle stuwpanden tot Weurt (van 0,10 tot 0,70 cm)
Aankoop gronden, restruimten	Voornamelijk op de rechteroever aansluitend aan andere ingrepen tussen Aijen en Middelaar en bij Grave
Delfstoffen zand en grind	15,6 miljoen m^3
Onverkoopbare grond	26,3 miljoen m^3
Verondieping Maasplassen met onverkoopbare grond	15 miljoen m^3 in oeverzones van Rijckelse Bemden, Asseltse Plassen, Gerelingse Plas en Spoorplas
Scheepvaart	Vb-vaarweg, diepgang 3,50 m (Elsloo-Born Va-vaarweg)

Bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas

In het meest milieuvriendelijke alternatief wordt evenals in de Basisalternatieven een verbindende oeverzone gerealiseerd van Linne tot aan Hedel. Daarnaast wordt er gestreefd naar de vorming van leefgebieden voor riviergebonden organismen. Dit krijgt door de aanleg van een reeks hoogwatergeulen in combinatie met weerdverlaging in de Venloslenk. Deze geulen liggen dicht bij elkaar. Omdat ze ook nog eens met elkaar zijn verbonden door natuurlijke oevers, vormen ze een natuurkerngebied voor met name riviergebonden soorten. Dit gebied kan op termijn uitgroeien tot een groot natuurkerngebied, waar naast de watergebonden soorten ook vele terrestrische organismen een leefgebied kunnen vinden. Op deze wijze geeft het MMA naast een verbindend element ook invulling aan de realisatie van een nieuwe natuurkern in de Venloslenk tussen de Grensmaas en Fort St. Andries. De bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief Maas is weergegeven in figuur 7.8.



Figuur 7.8 – Bijdrage van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief aan het ontwikkelingsperspectief Maas

7.7 Combineren van elementen uit integrale alternatieven

De integrale alternatieven voldoen in principe aan alle drie gestelde projectdoelen. Met de vier alternatieven wordt de volle breedte van mogelijkheden in beeld gebracht. Elk alternatief bereikt op eigen wijze de hoofddoelstellingen van de projecten Zandmaas en Maasroute en meer of mindere mate doelstelling natuurontwikkeling. Elementen uit de verschillende alternatieven kunnen worden gecombineerd. Zo vormen de twee basisalternatieven de uiteinden van een keuzepalet van zomerbedverdieping en zomerbedverbreding, waartussen vele stappen mogelijk zijn, zoals verdieping in een aantal stuwpanden en verbreding in de overige stuwpanden.

Ook voor de natuurontwikkeling vormen de alternatieven uitersten met een minimum scenario voor de basisalternatieven en twee volgens verschillende lijnen ontwikkelde maximum scenario's: het MMA en Combinatie-alternatief. Evenals bij zomerbedverruiming kunnen elementen van natuurontwikkeling uit

de verschillende alternatieven worden gecombineerd, mits de onderlinge samenhang tussen de elementen niet uit het oog wordt verloren. Het gaat hierbij vooral om de samenhang tussen enerzijds de natuurontwikkeling in de vorm van winterbedmaatregelen en anderzijds de zomerbedverruiming met daaraan gekoppeld de peilopzet.

Wanneer een winterbedmaatregel met een hoogwaterstandsverlagend effect (b.v. een hoogwatergeul of een weerdverlaging) aan een alternatief wordt toegevoegd bijvoorbeeld om meer natuurontwikkeling te realiseren, dan is er wat minder zomerbedverruiming (verbreding of verdieping) nodig om de vereiste hoogwaterstandsverlaging te realiseren. Wanneer de vermindering groot genoeg is kan dit leiden tot een geringere peilopzet die nodig is om verdroging te voorkomen.
Het omgekeerde is ook het geval. Wanneer een winterbedmaatregel weggelaten wordt uit een alternatief is meer zomerbedverruiming nodig en kan in sommige gevallen extra peilopzet nodig zijn.

Winterbedmaatregelen met een verlagende effect op de hoogwaterstand zijn:
1. Retentiebekkens
2. Hoogwatergeulen met aangrenzende weerdverlaging
3. Omvangrijke weerdverlagingen (b.v. natuurvriendelijke oevers).

Winterbedmaatregelen zonder significant verlagend effect op de hoogwaterstand zijn:
1. Meestromende nevengeulen (mitigeren verhoging van grondwaterstanden door peilopzet)
2. Aankoop vernat landbouwgebied (compenseert onaanvaardbare vernatting van landbouwgebied)

Wanneer deze samenhang tussen winterbedmaatregelen en zomerbedverruiming niet verloren gaat kunnen de verschillende elementen van de alternatieven gecombineerd worden. De vergelijking van de verschillende alternatieven maakt duidelijk, dat de peilopzet vooral bepaald wordt door de zomerbedverruiming (verbreding of verdieping) en in veel mindere mate door de winterbedmaatregelen. Beperkte verschuivingen in de winterbedmaatregelen zullen dus geen ingrijpende gevolgen hebben voor de zomerbedverruiming en de peilopzet die daaraan gekoppeld is.

7.8 Uitvoeringsvolgorde

Voor het halen van de projectdoelen is een groot aantal omvangrijke en kostbare maatregelen noodzakelijk. De totale uitvoering van Zandmaas/Maasroute neemt uitvoeringstechnisch gezien ongeveer vijftien jaar in beslag. Deze maatregelen zijn niet allemaal tegelijk uit te voeren. Dat betekent dat er een volgorde bepaald moet worden waarin de maatregelen gerealiseerd worden. Verschillende overwegingen spelen een rol bij het bepalen van die volgorde: beschermingsniveau en hoogwaterstanden, effecten op grondwater, waterkwaliteit, uitvoeringsaspecten, riviermorfologie en de delfstoffenmarkt. Bescherming tegen hoge waterstanden is daarin leidend. Ook in het begin van het project zal het integrale karakter van het project een rol spelen bij de uitvoeringsvolgorde.
Door peilopzet, de aankoop van oeverstroken en indien van toepassing het laten ontstaan van eroderende oevers zal ook aan de doelstelling beperkte natuurontwikkeling invulling worden gegeven. De fasering, de financiering en het inspelen op de delfstoffenmarkt hebben gevolgen voor het tempo waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Verhoging beschermingsniveau staat voorop
De uitvoering van het project moet zo snel mogelijk leiden tot een substantiële verhoging van het beschermingsniveau tegen hoogwater op de Zandmaas. Dit betekent dat elk alternatief zal starten met de maatregelen in het zomerbed. Deze maatregelen in het zomerbed gaan vergezeld van peilopzet en

bijbehorende aanpassingen van stuwen en sluizen om de verdrogingseffecten tegen te gaan. De maatregelen in het zomerbed zijn, in alle alternatieven, goed voor minimaal 80% van het gewenste beschermingsniveau. Verhoging van het beschermingsniveau is het belangrijkst bij de grote bevolkingscentra Roermond, Venlo-Tegelen en in mindere mate Gennep en omgeving. De volgorde van de werkzaamheden is hierop gericht. Dat betekent dat de belangrijkste maatregelen ter verruiming van de rivier tussen Linne en Arcen in een vroeg stadium worden uitgevoerd. Door deze volgorde kan de grootste vermindering van het totale risico van overstroming bereikt worden. Wanneer immers tijdens de uitvoering van het project hoogwater optreedt, zullen de plaatsen waar de verruiming dan reeds is voltooid geen of veel minder schade ondervinden. Als het beschermingsniveau bij de grote bevolkingscentra al bereikt is, zal de totale schade van een hoogwater tijdens de uitvoering minder groot zijn, dan wanneer door een andere uitvoeringsvolgorde het beschermingsniveau daar nog niet bereikt is. Als deze werken zijn uitgevoerd, is bij een mogelijke start in 2000 in 2005/2006 (geteld in aantal beschermde inwoners) 70% van het gewenste beschermingsniveau bereikt. Vervolgens wordt de rivierverruiming verder stroomafwaarts ter hand genomen. De volgorde van werken die hieruit voortvloeit is aangegeven in figuur 7.9.
Een ander voordeel van bovenstrooms beginnen met rivierverruiming is, dat de omvang en duur van de tijdelijke vertroebeling van het rivierwater door een hoger slibgehalte wordt beperkt.

Proefprojecten als middel om ervaring op te doen
Om problemen bij de uitvoering (en daarmee vertraging) te voorkomen worden er tot het jaar 2000 diverse proefprojecten uitgevoerd, waarbij ervaring wordt opgedaan met verscheidene vormen van rivierverruiming. In de gemeenten Swalmen en Beesel gaan bijvoorbeeld proefprojecten van start, gericht op zomerbedverbreding. Eerder is al ervaring opgedaan met een proefproject tussen Gennep en Grave, gericht op zomerbedverdieping. Met de resultaten uit deze projecten worden plannen tijdig bijgestuurd en wordt het risico van onnodige vertragingen – en vaak ook financiële tegenvallers – tijdens de uitvoeringsfase beperkt.

Winterbedmaatregelen komen later aan bod
De ingrepen in het winterbed vormen weliswaar een schakel in de keten van hoogwaterbeschermingsmaatregelen, maar hebben een minder sterk waterstandsverlagend effect dan zomerbedverruiming. Ingrepen in het winterbed kunnen bovendien niet over grote lengten worden voortgezet. Doordat zij bovendien over het algemeen veel duurder zijn, kunnen er minder winterbedmaatregelen tegelijk worden uitgevoerd dan bij zomerbedmaatregelen het geval is. Daarmee hebben deze maatregelen dus niet de eerste prioriteit bij de uitvoering van het project. Ze kunnen in het algemeen redelijk onafhankelijk van de zomerbedverruiming worden uitgevoerd.

Tegengaan verdroging hand in hand met zomerbedverruiming
Zoals eerder aangegeven, leidt zomerbedverruiming tot verdroging als gevolg van daling van de grondwaterstanden. Deze verdroging wordt door het opzetten van het peil in de stuwpanden tegengegaan. Door de peilopzet per stuwpand gelijktijdig met de verruiming van het zomerbed te realiseren, wordt ook het optreden van een tijdelijk verdrogingseffect voorkomen. Dat betekent, dat ook de verhoging van het peil per stuwpand van boven- naar benedenstrooms wordt ingesteld. Het gevolg hiervan is, dat er in een vroeg stadium van het project grote financiële inspanningen nodig zijn om deze maatregelen te realiseren. Dat komt ook, omdat peilverhoging (kostbare) aanpassingen nodig maakt aan de stuwen Roermond, Belfeld en Sambeek.

Retentie Lateraalkanaal-West belangrijk voor beschermingsniveau tijdens uitvoering
Het huidige beschermingsniveau van de kaden, met name tussen Belfeld en Sambeek, wordt door tijdelijke benedenstroomse effecten niet zonder meer gehandhaafd in de periode dat de rivierverruiming wordt uitgevoerd. Dit heeft onder andere te maken met de gekozen volgorde van uitvoering (eerst

voldoende bescherming bij Venlo en Roermond), maar ook met de dan gestarte rivierverruiming langs de Grensmaas. Om dit beschermingsniveau te kunnen handhaven is het nodig, om tijdig te kunnen beschikken over een retentiegebied ten westen van het Lateraalkanaal. Daarmee wordt dit gebied, dat momenteel alleen onderdeel is van het combinatie-alternatief ook van groot belang voor de andere alternatieven als vastgehouden wordt aan het huidige beschermingsniveau van de bekade gebieden, de start van de rivierverruiming in de Grensmaas en de uitvoeringsvolgorde van de Zandmaas.
Een alternatief zou kunnen zijn dat de uitvoeringsvolgorde wordt omgedraaid, benedenstrooms beginnen en naar het zuiden toewerken. Dat heeft echter het nadeel dat verhoging van het beschermingsniveau van Venlo en Roermond wordt uitgesteld en de Grensmaas ook vertraging zou kunnen oplopen.

De benedenstroomse effecten van rivierverruiming (hogere waterstanden benedenstrooms Lith en stremming van de waterafvoer van de Dommel en de Aa bij bepaalde afvoeren van de Maas) groeien langzaam van nul tot hun maximum in de totale periode van uitvoering. Het risico van deze benedenstroomse effecten is in vergelijking met het huidige risico van de bekade gebieden niet groot. Er rust een wettelijke verplichting op het compenseren van deze effecten. Gegeven de risico's en de noodzakelijke fasering is het niet direct noodzakelijk om de vereiste compensatie reeds voor aanvang van de Maaswerken gerealiseerd te hebben. Tijdens uitvoering kan met name 's-Hertogenbosch ook voordeel hebben van het retentiegebied Lateraalkanaal-West.

Verbetering vaarweg beginnen bij noordelijke Maasroute
Als besloten wordt de Maasroute te verbeteren, dan zijn er verschillende redenen om met het noordelijk deel ervan te beginnen.
Ten eerste leidt uitvoering van Zandmaas tot toename van grondtransport over de noordelijke Maasroute. Wanneer scheepvaartknelpunten op dit deel van de vaarweg op korte termijn (2000-2005) worden opgeheven, kan dit grondtransport efficiënter en goedkoper verlopen doordat grotere schepen kunnen worden ingezet.
Daarnaast kan het vanuit oogpunt van investeringskosten zin hebben de uitvoering in de tijd te spreiden, en te beginnen met die maatregelen die op korte termijn het meeste effect sorteren.
Ook wanneer de uitvoering van project Maasroute vanuit deze invalshoek wordt bezien, ligt er een prioriteit bij verbetering van de noordelijke Maasroute.

Tempo van uitvoering
Het is nu niet mogelijk om precies aan te geven wanneer alle maatregelen van Zandmaas/Maasroute zullen zijn uitgevoerd. Dat hangt sterk af van de beschikbare gelden. Veiligheid en bescherming en het voorkomen van verdroging zijn in elk geval twee bepalende factoren voor het tempo. Tot 2006 vinden de meeste maatregelen ter verruiming van het zomerbed tussen Linne en Arcen plaats. Hiermee wordt 70% van het beschermingsniveau gerealiseerd.
Verbreding van het zomerbed is duurder dan verdieping. Dit kan ertoe leiden, dat de volledige uitvoering van zomerbedverbreding op een later tijdstip in de tijd kan worden uitgevoerd dan verdieping.
De noodzakelijke bijkomende werken van rivierverruiming (zoals het verleggen van kabels en leidingen en het bergen van niet verkoopbare grond) zijn niet bepalend voor de tijdsperiode die nodig is voor de uitvoering van maatregelen. De retentiefunctie van het gebied ten westen van het Lateraalkanaal kan zowel in de huidige situatie als na uitvoering van de weerdverlaging gerealiseerd worden. Wanneer de retentiefunctie in eerste instantie met het huidige maaiveld gerealiseerd wordt, dienen tijdens de verlaging van het maaiveld speciale voorzieningen getroffen te worden om deze retentiefunctie ook tijdens de uitvoering te kunnen behouden.

Figuur 7.9 – Volgorde van rivierverruimingsprojecten ter verruiming van het zomerdbed van de Maas, in het Zandmaasgedeelte tussen Linne en Mook met een uitloop tot ergens tussen Ravenstein en Lith. Het eerste baggerwerk ter verdieping is reeds uitgevoerd in 1996 tussen Gennep en Grave. In 1998/1999 zal een stuk rivier nabij Beesel en Swalmen worden verbreed.