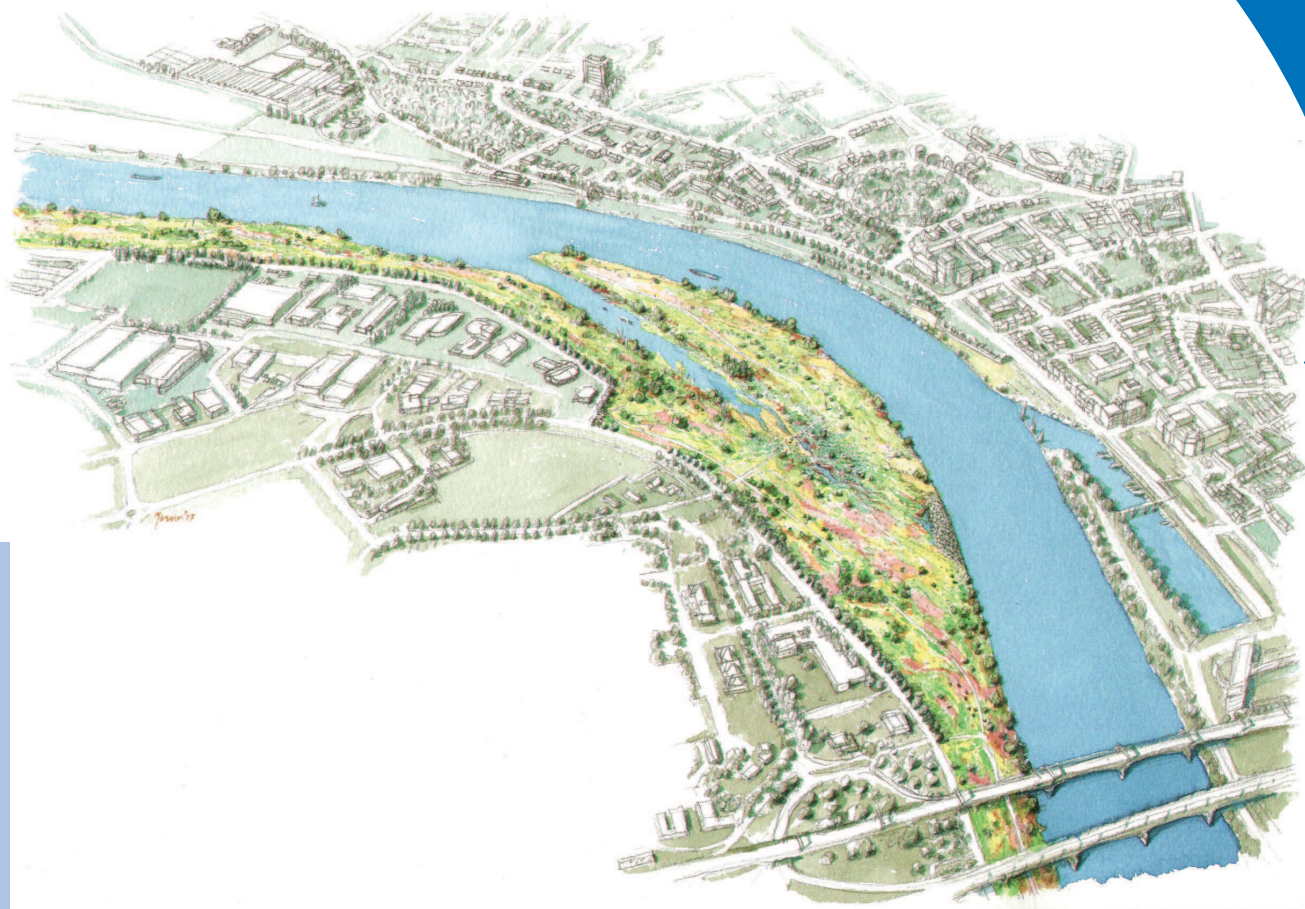


Inrichtingsplan Hoogwatergeul Raaijweide



Roermond januari 2007
Opdrachtgever: Provincie Limburg

Van den Herik
& Verkaart

dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer

Inrichtingsplan hoogwatergeul Raaijweide

Een uitgave van Dienst Landelijk Gebied (DLG),
Regio Zuid, vestiging Roermond
Januari 2007

Opdrachtgever

Provincie Limburg

Redactieadres

Godsweetersingel 10
6041 GL Roermond
Postbus 1237
6040 KE Roermond
Telefoon: 0475-356756
Faxnummer: 0475-356777
Website: www.dienstlandelijkgebied.nl

Projectleiding

Hans Stevens (DLG Regio Zuid, vestiging Roermond)

Met medewerking van

Van den Herik & Verkaart
Bosrandweg 6
5856 EA Wellerlooi
telefoon: 0478 692299
Keesjan van den Herik

Vormgeving en drukwerk

QS graphics Sittard, www.qs.nl

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
INLEIDING	5
Gebiedsbegrenzing	6
GEBIEDSBESCHRIJVING.....	7
Ontstaansgeschiedenis	7
Kades langs de onbedijkte rivier	7
Oorspronkelijk landschap	7
Huidig grondgebruik.....	8
Gradiënt	9
Oppervlaktewater.....	9
Gestuwde rivier	10
Bodem en bodemkwaliteit	11
Grondwater	11
Archeologie.....	12
Bestaande natuur	12
Cultuurhistorie.....	12
HET INRICHTINGSPLAN.....	13
Achtergrond.....	13
De hoogwatergeul en weerdverlaging; technisch ontwerp	14
Aanleg en delfstoffenwinning.....	15
Omgang met kwelwater	16
Wijze van ontgraving en aanvulling	16
Afwerking en eindinrichting	18
Vrije (oever-)erosie; inrichtingsmaatregelen	18
Drempel.....	19
Aanvullende inrichting en recreatief gebruik	20
Beheer	20
Dagelijks beheer en toezicht	21
EFFECTEN	23
Effecten op waterstanden.....	23
Effecten op natuur.....	24
Vegetatie	26
Broedvogels	26
Archeologie.....	27
Bodem	28
Hydrologische effecten	29
Kabels en leidingen	29
Explosieven	30
Hinder.....	30
Kades	30
Kostenraming en medefinanciering	30
HOE VERDER	31
LITERATUUR	33
(KAART)BIJLAGEN	35

SAMENVATTING

Dit plan beschrijft de inrichting van een hoogwatergeul in het gebied Raaijweide, op de westoever van de Maas ter hoogte van het centrum van Venlo. Het oorspronkelijke plan voor de hoogwatergeul is ontwikkeld door de projectorganisatie Maascorridor. De uitwerking tot dit inrichtingsplan is uitgevoerd door DLG in opdracht van de Provincie Limburg. Een projectgroep met vertegenwoordigers van diverse organisaties heeft de planvorming begeleid. In dit rapport staan de te nemen maatregelen om te komen tot realisatie van de hoogwatergeul en de effecten daarvan centraal. Hiervoor zijn de nodige basisonderzoeken uitgevoerd en is uitgebreid overleg gevoerd.

Raaijweide is een ca 19 ha groot deel van het winterbed van de Maas en was tot enkele jaren geleden landbouwgrond. Thans wordt het gebied door de Stichting het Limburgs Landschap beheerd als natuurgebied. De grond is in het verleden diverse malen vergraven. Voor de aanleg van de hoogwatergeul wordt eveneens gegraven en is sprake van de afvoer van delfstoffen.

Bij het ontwerp van de geul is daarbij uitgegaan van het principe van “omputten”. Dit houdt in dat de ondergrond van zand en grind wordt ontgraven en het materiaal wordt vermarkt. Vervolgens wordt de niet vermarktbare bovengrond alsmede niet bruikbare delen van de ondergrond in de ontgraving geborgen. In totaal moet hiervoor ca 700.000 m³ grond worden verzet. Na afwerking ontstaat de hoogwatergeul zoals deze van oorsprong was beoogd, en zoals deze in dit inrichtingsplan nader is ontworpen. De geul krijgt een lengte van ca 800 m en een bodembreedte van ca 35 m. De geul ligt voor een deel net boven en voor het grootste deel onder stuwpeil. Over een lengte van ca 500 m bevat de geul altijd water. Ongeveer 100 dagen per jaar stroomt het Maaswater over de inlaatdrempel die een halve meter boven stuwpeil ligt en levert dan een bijdrage aan de afvoer van Maaswater. Aan de westzijde van de geul wordt een kwelwaterzone ingericht.

Na dat de geul is gegraven ontstaat een natuurlijk rivierlandschap. In de lage delen van de geul treedt kwelwater uit. Dit kwelwater vult de geul en verdringt het voedselrijke Maaswater. Tussen de geul en de Maas ontstaat een landtong waar zich een oeverwal vormt. De Maas krijgt in het plangebied natuurlijke oevers met bijbehorende steilranden en zandstrandjes. Vanuit de hoogwatergeul loopt het gebied naar het westen in hoogte op en ontstaat een mozaïek van vegetatietypen, variërend van hoogdynamisch in de vochtige laagte tot laagdynamisch ooibos op de hoogste delen. Behalve een bijzondere ecologische ontwikkeling vormt de hoogwatergeul ook een attractief wandel- en struingebied voor de stedelijke bevolking.

De effecten op de omgeving tijdens en na uitvoering zijn gering. Op basis van expert judgement wordt het voorliggend plan vergunbaar geacht. In de verdere uitwerking zal mogelijk aanvullend detailonderzoek ten behoeve van de vergunningverlening moeten plaatsvinden. Wel is duidelijk dat deze ingreep een substantiele waterstandsverlaging tijdens perioden van hoogwater tot gevolg heeft.

Voor de opdrachtgever is een kostenraming opgesteld. Uit onderzoek blijkt dat de mogelijkheden van medefinanciering uit Europese fondsen naar verwachting gering zullen zijn.

In de aanbevelingen staan de vervolgacties om de beoogd initiatiefnemer (Stichting het Limburgs Landschap) aan de uitvoering te kunnen laten beginnen. Tevens staat aangegeven welke acties moeten worden genomen om de financiering vanuit de geldelijke middelen voor de Zandmaas pakket II maatregelen mogelijk te maken.

INLEIDING

Sinds de hoogwaters van 1993 en 1995 wordt er door het Ministerie van V&W, Ministerie van LNV, de Provincie Limburg en lokale overheden en natuurorganisaties hard gewerkt aan het uitvoeren van maatregelen langs de Zandmaas om bewoners meer bescherming te bieden tegen overstromingen. Een aantal van deze maatregelen leveren naast bescherming tegen overstromingen ook een belangrijke bijdrage aan de natuurontwikkeling in het Maasdal.

Voorafgaand aan de besluitvorming over de ingrepen langs de Zandmaas zijn de benodigde maatregelen in twee pakketten gesplitst:

- Pakket I waarin de nadruk ligt op bescherming tegen hoogwater;
- Pakket II waarin de nadruk ligt op natuurontwikkeling.

De uitvoering van de pakket I maatregelen gebeurt door De Maaswerken met het Ministerie van V&W als eindverantwoordelijke. Voor de realisatie van geheel pakket II is vooralsnog geen financiering. De Minister van LNV heeft wel maximaal 30 miljoen euro vrijgemaakt t.b.v. de uitwerking en uitvoering van (een gedeelte) van de Zandmaas pakket II maatregelen.

Daarnaast wordt elke euro verdubbeld die de regio ter financiering van pakket II inbrengt, tot een maximum van 5 miljoen euro. Het budget van LNV voor pakket II komt daarmee maximaal op 35 miljoen euro vanuit het Ministerie van LNV en 5 miljoen euro uit de regio.

In opdracht van het Ministerie van LNV heeft de Dienst Landelijk Gebied (DLG) in 2005 een eerste rapportage i.h.k.v. het Natuurontwikkelingsplan Zandmaas Pakket II opgesteld (DLG, 2005).

Hierin is uit een pakket van 18 ingrepen, voortkomend uit het Zandmaasproject en door de regio aangedragen, een negental perspectievolle maatregelen geselecteerd die verder kunnen worden uitgewerkt. De negen maatregelen leveren allemaal een duidelijke natuurwinst op in het Maasdal en lijken binnen het beschikbare budget uitvoerbaar.

Eind 2005 zijn de geldelijke middelen voor de Zandmaas pakket II maatregelen overgegaan van het Ministerie van LNV naar de Provincie Limburg. De Provincie heeft als nieuwe opdrachtgever aan DLG gevraagd om een vijftal geselecteerde, kansrijke maatregelen verder voor te bereiden en hiervoor een inrichtingsplan op te stellen. Het betreft hier de hoogwatergeulen Raaijweide en Venlo-Velden en de nevengeulen Stadsweide Roermond, Baarlo (Belfeld-West) en Afferden (Sambeek-Oost). In dit inrichtingsplan wordt de hoogwatergeul Raaijweide uitgewerkt.

De hoogwatergeul Raaijweide is oorspronkelijk ontwikkeld door de projectorganisatie Maascorridor, een samenwerkingsverband van de gemeenten Arcen-Velden, Horst a/d Maas, Maasbree en Venlo, drie natuurorganisaties (Wereld Natuur Fonds, Stichting het Limburgs Landschap en Staatsbosbeheer), het Waterschap Peel en Maasvallei, Provincie Limburg, Rijkswaterstaat, het Ministerie van LNV en de Maaswerken. Voor de basisinrichting wordt uitgegaan van de schetsontwerpen en een programma van eisen zoals beschreven in het rapport 'winterbedverlaging in de Maascorridor' (Projectorganisatie Maascorridor 2001).

Dit rapport beschrijft de inrichting van het gebied Raaijweide en maakt de te nemen maatregelen inzichtelijk. Op basis van dit ontwerp is in 2005 en 2006 onderzoek verricht naar relevante aspecten voor de uitvoering van het plan. Het betreft de ligging van kabels en leidingen, de archeologische waarden, de delfstoffen, de hydrologie en de hydraulische werking van de voorgestelde hoogwatergeul en weerddverlaging. Voorliggend rapport preciseert aan de hand van de onderzoeken het oorspronkelijke ontwerp en benut de onderzoeksresultaten om te komen tot een uitvoerbaar en gedragen inrichtingsplan. Het plan is in nauwe samenwerking met de leden van de projectgroep ontstaan. De resultaten van alle uitgevoerde aanvullende onderzoeken zijn op basis van expert judgment beoordeeld op vergunbaarheid. Geconcludeerd is dat voorliggend inrichtingsplan in principe vergunbaar wordt geacht. Daarbij wordt opgemerkt dat er vanuit de beleidslijn grote rivieren en vanuit het waterschap mogelijk nog aanvullende gegevens vereist zijn. Ook andere ontwikkelingen kunnen tot gevolg hebben dat het plan op detailniveau nog kan wijzigen.

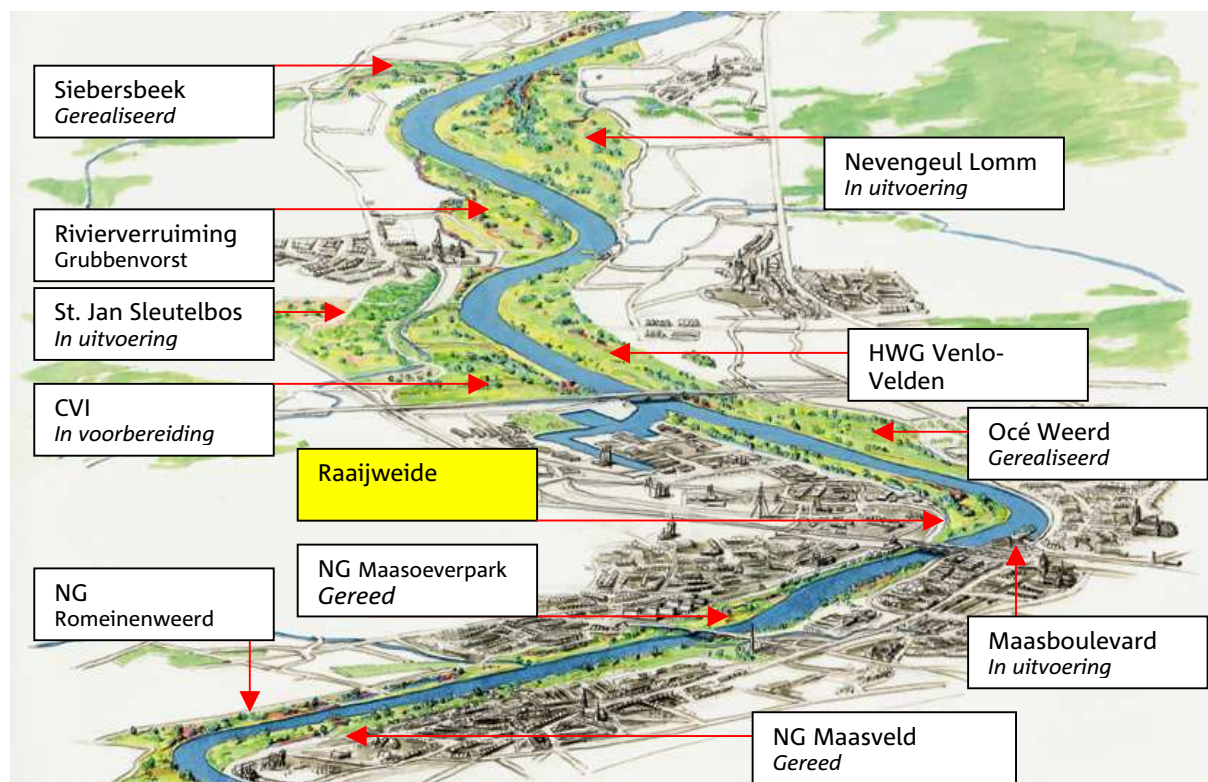
Dit inrichtingsplan is ambtelijk voorbereid en over de inhoud heeft nog geen communicatie met de streek plaatsgevonden. Sinds 2000 wordt door projectorganisatie Maascorridor wel over de aanleg van de hoogwatergeul Raaijweide gecommuniceerd.

Het inrichtingsplan is opgesteld door DLG, in opdracht van de Provincie Limburg, begeleid door een werkgroep die is samengesteld uit vertegenwoordigers van de Provincie, de Gemeente Venlo, Stichting het Limburgs Landschap, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en het Waterschap Peel en Maasvallei.

Gebiedsbegrenzing

Het projectgebied van de hoogwatergeul en weerdverlaging Raaijweide ligt tussen de Maas en de Venrayseweg en de kade langs het industriegebied Groot Boller in. In het noorden eindigt het projectgebied ter hoogte van rivierkilometer 110. In het zuiden vormt de stadsbrug over de Maas de begrenzing (km 107,7). Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 16,5 ha.

Het gebied is verbonden met andere Maascorridor-natuurgebieden in de stad. Het betreft de aaneengesloten natuurgebieden Berckterveld, Romeinenweerd en het Maasoeverpark Blerick. Afbeelding schetst de relatie van het plangebied tot omliggende natuurgebieden langs de Maas. De gebiedsbegrenzing staat in kaartbijlage 1 aangegeven.



Afb 1. Het plangebied Raaijweide in samenhang met de andere maatregelen uit Maascorridor en pakket Zandmaas II+. Van zuid naar noord gaat het om Romeinenweerd, maasoeverpark Blerick, Raaijweiden, de centrale verwerkingsinstallatie (CVI) voor delfstoffen en St. Jan Sleutelbergbos en hoogwatergeul Grubbenvorst (westelijke oever). Op de oostelijke oever gaat het om de gebieden Maasveld, natuurgebied Océ Weerd, Venlo-Velden en Lomm. (Bron: Maascorridor)

GEBIEDSBESCHRIJVING

Ontstaansgeschiedenis

Het plangebied bevindt zich in een terrassenlandschap. Deze terrassen vormden zich door de afwisseling van warme en koude periodes in het Pleistoceen. Tijdens warme periodes kende de Maas één hoofdgeul, die zich meanderend door het landschap bewoog en zich in het landschap insneed. Tijdens koude periodes vormde de Maas meerdere geulen en dit vlechtende riviersysteem voerde vooral veel zand en grind aan. Wat verder van belang is om de oorsprong van dit landschap beter te begrijpen is dat deze twee verschijningsvormen van de Maas optraden in een stijgingsgebied. In dit stijgingsgebied, de Peelhorst genaamd, komt de aardbodem gestaag omhoog. Het resultaat van deze fenomenen heeft geleid tot het karakteristieke landschap dat we hier nu aantreffen. De riviervlaktes waar de rivier ooit stroomde en haar geulen of sediment achterliet stegen langzaam buiten het bereik van de rivier. De Maas verliet haar oude stroomgebieden trapsgewijs en kwam in een steeds smaller dal te stromen. De vlaktes bleven als hoger gelegen terrassen achter. De begrenzingen zijn nog steeds als 2-5 meter hoge Maasterrasranden in het gebied te herkennen. Hoe verder van de rivier, hoe ouder de terrassen (van 10.000 tot 200.000 jaar oud). Alleen de laatst gevormde terrassen (middelste en laagste terras) staan nog onder invloed van de rivier.

De Maas heeft in onze huidige geologische tijd (het Holocene) een meanderend karakter. In de laatste decennia zijn hier door de rivier kleilagen afgezet. Deze recente rivierdalvlakte overstroomt snel, evenals het laagste terras. Het middelste terras overstroomt nog maar deels, en alleen bij extreme maasafvoeren. De rivier was om die reden tot 1995 onbedijkt.

Kades langs de onbedijkte rivier

Met de aanleg van kades is een groot deel van de gebouwen in het Noordelijk Maasdal beschermd tot hoogwaters die gemiddeld eens in de 50 jaar voorkomen. Tegelijkertijd is een groot deel van het oorspronkelijke overstromingsgebied van de Maas door deze kades van de rivier afgenomen. Naar schatting 40% van de totale oppervlakte winterbed functioneert niet of niet meer volledig vanwege de ligging achter de kade. In de oorspronkelijke opzet was sprake van noodkades, die later (deels) weer konden worden afgebroken omdat met duurzame rivierkundige maatregelen het risico op hoogwater tot een acceptabel niveau zou zijn gereduceerd. Inmiddels krijgen de kades door tijd en geldgebrek een steeds definitievere status en zullen zij alleen in zeldzame gevallen worden afgebroken of verplaatst. De bescherming van de woningen achter de kade krijgt daarmee een definitief karakter en op enkele kadeterugleggingen na moeten de mogelijkheden voor rivierverruiming gezocht worden tussen de kades, in het winterbed van de rivier. Dit is des te noodzakelijker omdat de waterstanden door aanleg van de kades hoger zijn geworden. De beschikbare ruimte voor het Maaswater is immers ingeperkt, wat leidt tot opstuwing tijdens Maashoogwaters. Dit probleem speelt overal, maar vraagt in en rond Venlo extra aandacht. Door de historische groei van Venlo en Blerick in dit relatief smalle deel van de rivier is sprake van een flessehals in de Maas. Tijdens Maashoogwaters wordt het water hier te snel tot te grote hoogte opgestuwd.

Oorspronkelijk landschap

Het plangebied ligt tussen de kade en de Maas. Het grenst direct aan de Maas en maakt volledig deel uit van de recente (holocene) rivierdalvlakte. Het gebied overstroomt relatief snel. Bij 1000 m³/s stromen de laagste gedeelten onder. Bij 2000 m³/s (eens in de 6 jaar) staat het gebied volledig onder water. Van oorsprong hebben de oevers langs de Zandmaas een gevarieerd karakter. Geulen, laagten, eilanden en steile oevers bepaalden het beeld. Ondiep stromend water verdween uit de Zandmaas door de aanleg van de stuwen en door de oevernormalisatie. Door genoemd ingrepen is de Zandmaas sinds 1850 langzaam maar zeker veranderd in een rivier met een vaste breedte, vaste oeverhoogte en met eenvormige taluds. Met name de in de jaren 60 en 70 aangebrachte oeververdediging heeft het oorspronkelijke karakter en de (recreatieve) aantrekkingskracht van de rivier ingrijpend verarmd. Het natuurlijke Maaslandschap van ooibos, ruigten, zandstrandjes, oeverwallen en vochtige laagten is hiermee grotendeels uit de rivier verdwenen. Mede door het intensieve agrarische gebruik zijn vele karakteristieke planten- en diersoorten niet meer in het Maasdal te vinden. De meeste van deze maatregelen zijn omkeerbaar.

Het bijdragen aan de terugkeer van dit oorspronkelijke rivierlandschap staat centraal in dit project.



Afb. 2 Luchtfoto van het plangebied (foto: Keesjan van den Herik)

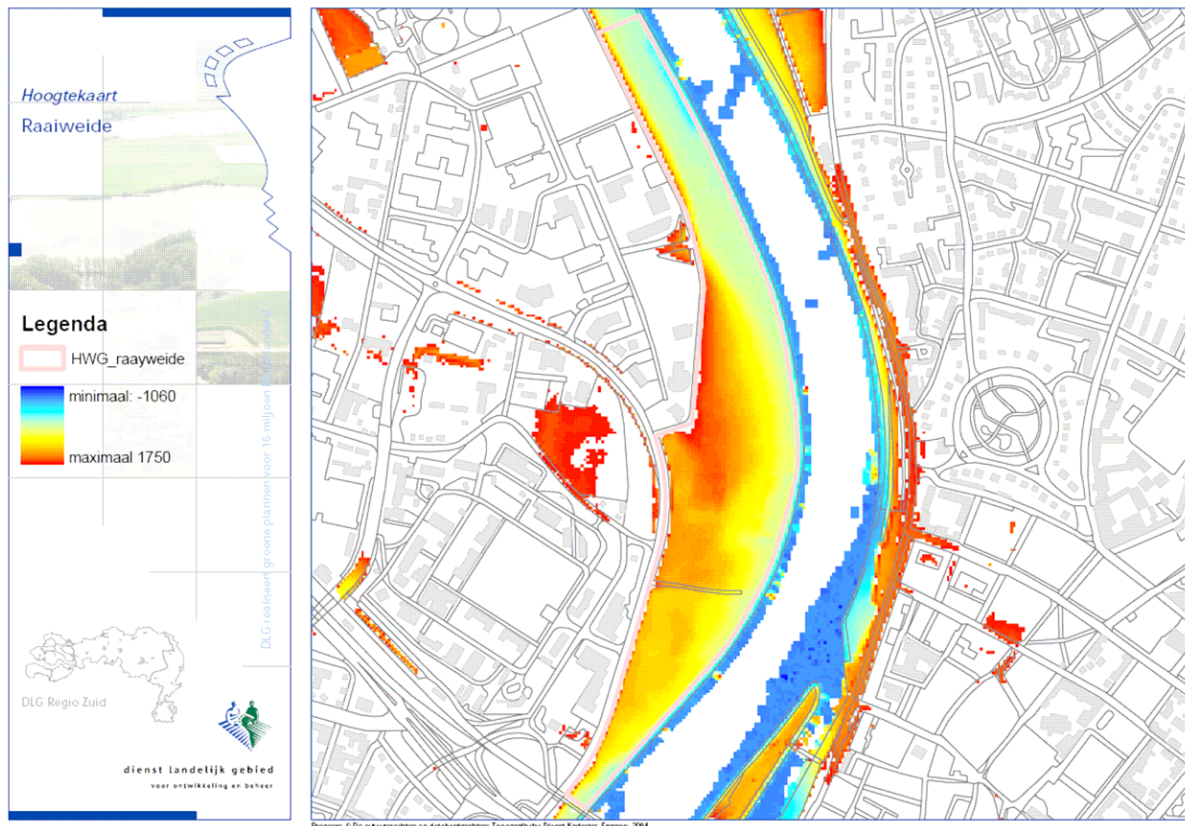
Huidig grondgebruik

Tot voor kort kende het gebied een agrarisch gebruik. Het plangebied bestond uit weilanden die een intensieve zomerbegrazing kenden (zie afbeelding 2, deze luchtfoto is genomen voor de start van de natuurontwikkeling) De oeverstroken maakten deel uit van het agrarisch beheer.

Het gebied is sinds 2003 natuurgebied. Sinds die periode wordt het gebied extensief jaarrond begraasd door een kudde Galloway runderen. Deze kudde wordt alleen met hoogwater verplaatst. Door de afname van de begrazingsdruk door de extensieve jaarrondbegrazing heeft het gebied in enkele jaren tijd een natuurlijker karakter gekregen en is een gevarieerd patroon van ruigten en korte vegetatie ontstaan.

Gradiënt

Het plangebied heeft een hoogte van NAP⁺ 17 meter (hoogste delen in het westelijk plangebied tegen de kade) tot NAP⁺ 11 meter (oeverzone rond de Maas, stuwpeil 10,85 m)



Afb. 3: Hoogtekaart plangebied (bron: AHN)

Oppervlaktewater

In het gebied is geen ontwateringstelsel aanwezig. Het gebied wordt ontwaterd door de Maas. Wel is sprake van een afwatering van de rioolwaterzuiveringsinstallatie benedenstrooms van het plangebied. Deze afwatering loopt grotendeels ondergronds, maar komt kort bij de Maas boven het maaiveld. Daarnaast bestaat het plan om overtollig regenwater uit het achter de kade gelegen industrieterrein Groot Boller over het maaiveld via de Raaiweide naar de Maas te leiden. Deze beoogde wijziging vindt plaats ten noorden van het te vergraven gebied en blijft daarmee buiten beschouwing. Het regenwater dat in het gebied valt zijgt in of wordt, bij grote hoeveelheden, over maaiveld afgevoerd richting de Maas.

Het plangebied bevindt zich in het stuwpand Sambeek. De Maas heeft in dit stuwpand een vast stuwpeil van 10,85 NAP. Ter compensatie van de Maaswerken wordt dit stuwpeil verhoogd, het nieuwe stuwpeil wordt daarmee 11.15 +NAP. Bij het ontwerp voor de hoogwatergeul is met dit nieuwe stuwpeil rekening gehouden. Bij hogere afvoeren stijgt het water. Tabel 1 geeft de hoogte van het waterpeil ter hoogte van het plangebied Raaiweide bij verschillende Maasafvoeren uitgaande van uitvoering van pakket 1 inclusief stuwpeilverhoging.

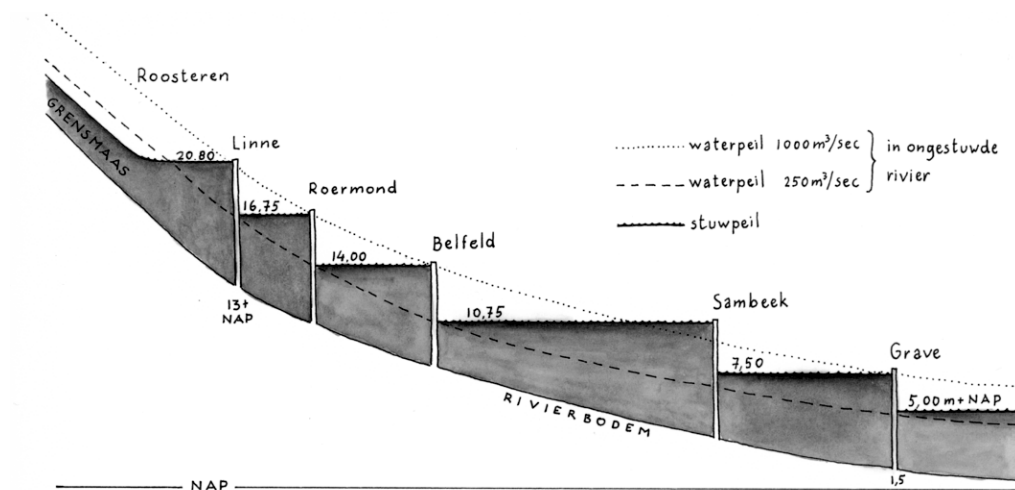
Afvoer Borgharen (m ³ / sec)	100	200	300	400	500	600	750	900	1200
Waterhoogte (+ NAP)	10.97	11.27	11.67	11.80	12.11	13.00	13.61	14.18	15.32
Overschrijdingsfrequentie (dagen per jaar)	226	148	100	73	46	38	27	16	8

Tabel 1 Waterstand ter hoogte van Raaijweide (kilometerpaal 108)

In het kader van het Zandmaas pakket I maatregelenpakket wordt thans de kade langs het bedrijventerrein Groot Boller opgehoogd. Hiertoe is de bestaande kade met een betonnen muurtje verhoogd. Aan de rivierzijde is dit muurtje aangevuld met grond. In het voorjaar van 2007 wordt de kadeverhoging voortgezet in zuidelijke richting langs de Venrayseweg. Door middel van een “harde kade” zal de waterkering hier worden verbeterd. Onder de kade wordt een damwand geplaatst.

Gestuwde rivier

De Maas is een gestuwde rivier. Van nature variëren de afvoeren sterk. In periodes met veel regenval in het brongebied (Belgische Ardennen) ontstaan hoge afvoeren (tot meer dan 3000 m³/s) en dito waterstanden. In droge periodes neemt de afvoer af. Bij extreme droogte kan deze terugvallen naar 50 m³/s. Bij dergelijke lage waterstanden was de rivier voor de aanleg van stuwen zelfs doorwaadbaar. Deze lage afvoeren maakten de Maas te vaak slecht bevaarbaar. Met de aanleg van stuwen (van 1915-1929) kwam hier verandering in. Met de stuwen heeft de Maas een kunstmatig hoge waterstand gekregen. De Maas is bij lage afvoeren daarmee dieper en minder dynamisch dan van nature het geval was. Het stromende karakter is, evenals ondiep water uit de Zandmaas verdwenen. Net voor de stuw zijn deze effecten het grootst, net achter de stuw functioneert de rivier nog het meest natuurlijk. Bij waterstanden boven de 1200 m³/s worden de stuwen gestreken en functioneert de rivier volledig natuurlijk.



Afb. 4: Stuwen en stuwpeilen in de Zandmaas (Bron: toekomst voor een Zandrivier, bureau Stroming)

Het plangebied bevindt zich 7 km stroomafwaarts van de stuw van Belfeld en 37 km stroomopwaarts van de stuw van Sambeek. Het gebied ligt daarmee bovenstrooms in het stuwpan. De rivier kent hier dus verhoudingsgewijs meer dynamiek dan benedenstrooms in het stuwpan. De rivier staat ter hoogte van het plangebied gemiddeld tussen de 30 en 50 dagen per jaar zo goed als stil. Een verhoging van de waterstand treedt op vanaf ongeveer 125-200 m³/s. De permanente verhoging van het stuwpeil met 25 centimeter (peilopzet) zal leiden tot minder (dagen) stroming en een minder dynamisch rivierpeil.

Bodem en bodemkwaliteit

De Holocene riviervlakte waarin het plangebied ligt is opgebouwd uit door de Maas afgezette zand en grindpakketten die zijn afgedekt met een recenter door de rivier afgezette zandige kleilaag. In opdracht van DLG zijn door TNO een aantal diepe boringen uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de grind en (grof-)zandlaag zich maximaal tot een diepte van 10 á 11 m bevindt.

De fijnkorrelige deklaag (zandige klei) heeft een dikte van 1 tot 4 meter (TNO, 2006). De kleiige deklaag is deels verstoord, dit hangt samen met de aanleg van het ten oosten van het plangebied gelegen industrieterrein Groot Boller. Tijdens de aanleg van dit industriegebied 20 á 25 jaar geleden is het noordelijk deel van het plangebied verlaagd. Langs de Maasoever is in de jaren '70 oeververdediging (grof grind) aangebracht.

Om de bodemkwaliteit van het plangebied in beeld te brengen is een historisch onderzoek en een bodemonderzoek uitgevoerd (Witteveen en Bos, 2006). Dit bodemonderzoek bestond uit een 25 tal veldboringen op basis waarvan de kwaliteit van de deklaag is geanalyseerd. Uit deze analyse blijkt dat geen puntverontreinigingen in het gebied voorkomen en uitgegaan kan worden van het ABM beleid (Actief Bodembeheer Maasdal).

In de onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven van toetsing van de gemiddelde bodemkwaliteit aan het herverontreinigingsniveau (HVN). Het HVN is de saneringsdoelstelling voor het plangebied. Bij het samenstellen van de mengmonsters is onderscheid gemaakt in verschillende bodemtypen (zand, klei, leem) en bodemlagen (0-50cm, 50-250cm en daaronder). Nagenoeg alle mengmonsters voldoen aan het HVN wat betekent dat er binnen de ingrepen voor het overgrote deel grond wordt verplaatst met een gemiddelde concentratie beneden de saneringsdoelstelling. Ook de achterblijvende bodem voldoet gemiddeld aan het HVN. Voor één van de mengmonsters uit de bovengrond wordt volgens ABM-beleid niet voldaan aan de saneringsdoelstellingen. Het betreft een relatief kleine hoeveelheid klei uit de weerd die geheel wordt geborgen in de ondergrond. Opgemerkt wordt dat ABM indeling in deelgebieden en de toetsing van de gemiddelde bodemkwaliteit daarvan toelaat. De gemiddelde bodemkwaliteit van het plangebied voldoet aan HVN.

Toetsing aan de (ontwerp)normen van het Besluit Bodemkwaliteit, dat naar verwachting medio 2007 van kracht zal worden, zal er naar verwachting toe leiden dat toepassing van de vrijkomende grond in het werk mogelijk is. Gezien de hoeveelheid, de aard van de verontreiniging en de aanstaande regelgeving wordt er van uitgegaan dat de vrijkomende dekgrond in het kader van dit project binnen het wettelijke kader kan worden toegepast als bodem. Natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen zijn in dit geval uit risico-oogpunt aanvaardbaar.

Mengmonster	Humus (gemiddeld)	Lutum (gemiddeld)	Metalen	PAK	Olie	TOTAAL
Klei (0-50) WRD	5,7000	14,0000	>HVN	>HVN	<=HVN	>HVN*
Zand (0-50) HWG	2,2000	5,3333	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN
Klei (50-250) WRD	0,9000	11,0000	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN
Zand (50-250) HWG	0,8250	6,9750	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN
Zand (50-250) WRD	1,2333	5,6333	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN
Zand (>250) WRD	0,7800	3,2000	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN
Klei (50-250) HWG	0,8000	11,0000	<=HVN	<=HVN	<=HVN	<=HVN

*:De verwachting is als boring 3-002, monster 0 – 30 wordt uitgezonderd de selectie aan HVN voldoet.

Tabel 2: grondkwaliteit in het plangebied

Grondwater

De regionale grondwaterstroming in het gebied is globaal gericht van west naar oost. Infiltratie vindt plaats op de hoger gelegen terrassen. De Maas vormt voor het grondwater in het eerste watervoerende pakket de grens. Het grondwater blijft overal in het plangebied onder maaiveld en stroomt direct af naar de Maas. Bij de aanleg van de hoogwatergeul Raaijweide komt hier verandering in en wordt het grondwater voor een deel aangesneden. Door het sterk oplopende maaiveld vanaf de Maas heeft grondwater over het algemeen een steil verhang en hebben ingrepen als weerdverlagingen of hoogwatergeulen daardoor belangrijke effecten op de

grondwaterstand in het achtergelegen gebied. In het plangebied is dat niet het geval. Het verval bedraagt hier maar 0,002 m/m (Haskoning 2005). Het kwelwater dat wordt aangesneden biedt kansen voor grondwaterafhankelijke natuur in periodes dat de hoogwatergeul niet meestroomt (m.n. buiten het winterseizoen). Over de kwaliteit van het grondwater is op basis van de beschikbare gegevens weinig te zeggen; verwacht wordt een mix tussen door landbouw beïnvloed grondwater en een “schonere” natuurkwaliteit.

Archeologie

Raaijweide is het ‘voorland’ van het historische Fort-St.Michel. Dit verdedigingswerk op de Blerickse Maasoever dateert uit de Napoleontische tijd (1794-1814). Uit oude kaarten blijkt dat zich in het zuidelijk deel van het plangebied een veerhuis (de Staaij) en een lunet bevonden. Ook was er sprake van een aarden wal die de weg van het fort naar het veer beschermde tegen vijandelijk vuur. Op foto's van de bombardementen van 1944 zijn delen van het vestingwerk nog zichtbaar. Op latere foto's zijn hier geen sporen meer van te zien. De vestingwerken verloren hun functie en zijn daarna afgebroken. Het veerhuis de Staay werd in de 2^e wereldoorlog vernietigd. Het grootste deel van het gebied heeft volgens de IKAW een middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Deze verwachting is gebaseerd op het bodemtype en reliëf. Recente boringen in opdracht van DLG (BAAC 2006) wijzen ook op grootschalige verstoringen in de bodemlaag tot 1,5 meter diepte, waardoor geen sprake is van intacte bodemprofielen. Deze verstoring wordt toegeschreven aan bombardementen en de aanleg van het aangrenzende industrieterrein. Vindplaatsen daterend van vóór de late middeleeuwen zijn om deze reden niet te verwachten (BAAC 2006). In 1995 is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd met het oog op kleiwinning ten behoeve van de aanleg van de Maaskades. Uit dit onderzoek bleek dat het gebied aanzienlijk is verstoord. Uit ditzelfde onderzoek kwamen geen vondsten naar voren (ROB 1995). Het in opdracht van DLG uitgevoerde archeologisch onderzoek (BAAC 2006) spitste zich toe op de plaatsen met de hoogste verwachtingswaarde (veerhuis en vestingwerk). Bij de boringen zijn bouwwerken of funderingen niet aangetroffen, wel resten ervan. Bij de boringen zijn 4 vondsten van baksteen en aardewerk naar voren gekomen die mogelijk duiden op resten van het veerhuis. Wellicht dat ook nog resten van een lunet in de grond aanwezig zijn.

Bestaande natuur

Het gebied Raaijweide wordt sinds maart 2003 beheerd als natuurgebied. Het natuurgebied is vanaf dat moment ook verbonden met een in totaal 6,5 km lange keten van natuurgebieden op de westelijke Maasoever. De verandering van een intensief beweide en bemest grasland naar een extensief begrazingsbeheer maakt dat het grasland langzaam verrijkt. Door de relatief hoge ligging en het uitblijven van hoogwaters verandert de flora in het gebied relatief langzaam van karakter. De van oorsprong dichte grasmat maakt dat weinig bomen en struiken kiemen. Het gebied heeft daardoor alleen een lage begroeiing en maakt nog een ‘kale’ indruk. In het noordelijk deel staan parallel aan de kade een rij aangeplante populieren. Deze populieren zijn ooit bedoeld om het achterliggende industriegebied aan het oog te onttrekken.

Het gebied is nog niet rijk aan soorten. In opdracht van de projectorganisatie Maascorridor en in opdracht van DLG is de flora en fauna in de Raaijweide geïnventariseerd met het oog op de aanleg van de hoogwatergeul. Deze inventarisaties (Groenplanning 2005, Haskoning 2005) leveren twee soorten op waar bij de aanleg van de hoogwatergeul rekening mee moet worden gehouden. Het gaat daarbij om: Wilde marjolein (*Origanum Vulgare*) en Ruig klokje (*Campanula Trachelium*)

Tijdens de recente kartering van de broedvogels (Groenplanning 2005) is één broedvogelsoort van de rode lijst waargenomen. Het gaat hierbij om de Patrijs (*Perdix Perdix*).

Cultuurhistorie

Behoudens de archeologische waarden zijn in het plangebied geen belangrijke cultuurhistorische waarden aangetroffen waar in het ontwerp rekening mee gehouden dient te worden. De historische bouwwerken zijn afgebroken (zie archeologische waarden). De grond (en bijbehorende infrastructuur) in het gebied is grootschalig verstoord in verband met de aanleg van het industriegebied Groot Boller. De historische context van het gebied is door het bedrijventerrein verdwenen. Met de opzet van het bedrijventerrein is getracht door aanplant van een rij populieren het bedrijventerrein aan het uitzicht van Venlo-centrum te onttrekken. Deze populierenrij heeft verder geen cultuurhistorische waarde.

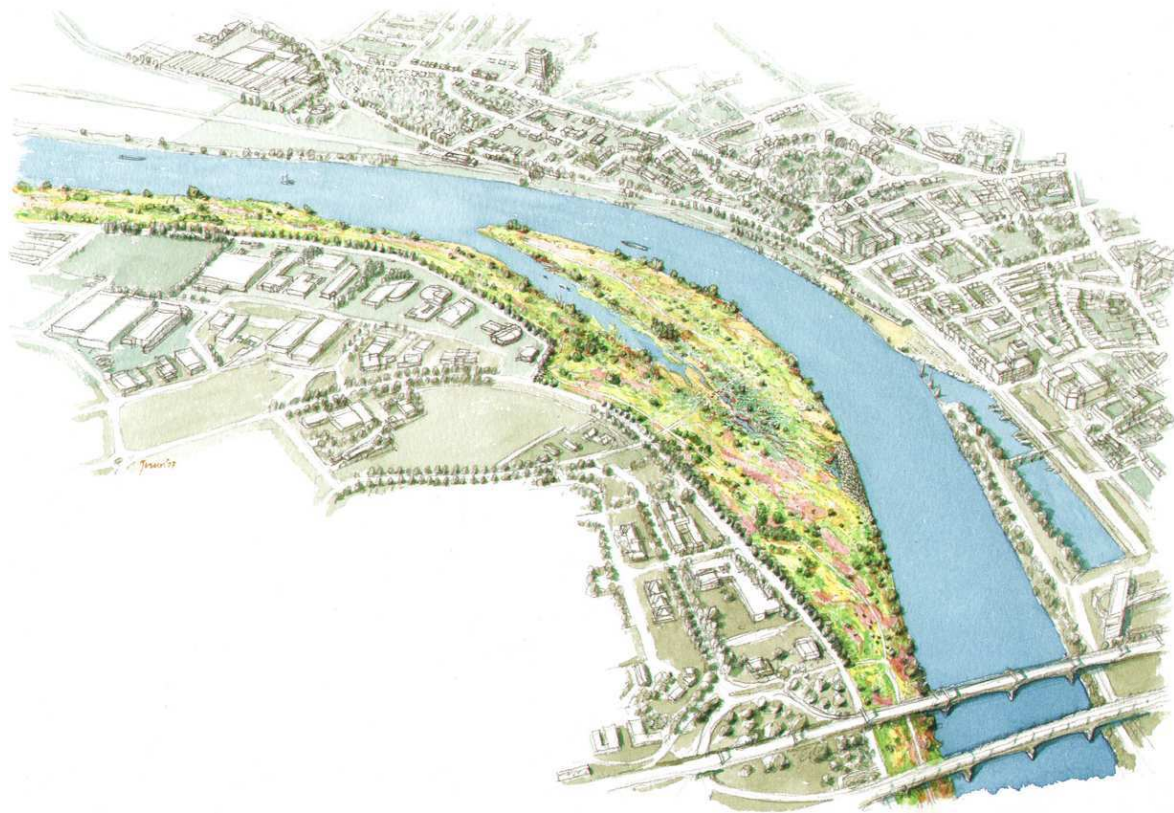
HET INRICHTINGSPLAN

Achtergrond

Door de projectorganisatie Maascorridor zijn in 2000 een aantal duurzame rivierverruimende projecten ontwikkeld. Door de projectorganisatie is een ontwerp en bijbehorend programma van eisen vastgesteld. Samengevat omvat het plan de aanleg van een hoogwatergeul, gecombineerd met een weerdverlaging. Dit plan dient een drietal doelen:

Hoogwaterbestrijding: met de rivierverruiming als gevolg van de aanleg van de hoogwatergeul en de weerdverlaging wordt een bijdrage geleverd aan duurzame bescherming tegen Maashoogwaters. Het project Raaijweide vormt de eerste van een reeks rivierverruimingsprojecten die ieder afzonderlijk een bijdrage leveren aan het verlagen van de waterstand in de flessenhals in de rivier tussen Venlo en Blerick.

Natuurontwikkeling: de aanleg van een hoogwatergeul en een weerdverlaging leidt tot de terugkeer van een natuurlijke laaggelegen, snel overstromende weerd en met kwelwaterge vulde geulvormige laagte. Door het gestuwde karakter van de Zandmaas, de uitgevoerde riviernormalisatie en het vaak intensieve agrarische gebruik van de oevers zijn deze ecologisch zeer waardevolle omstandigheden zeldzaam in het dal van de Zandmaas.



Afb. 5 Artist impression van de hoogwatergeul en weerdverlaging Raaijweide (Jeroen Helmer, 2007)

Toeristisch recreatieve en stedelijke kwaliteiten: Met de realisatie van de hoogwatergeul en weerdverlaging ontstaat bijzonder wandel- en recreatiegebied voor de bewoners en bezoekers van Venlo en Blerick. Met haar prominente ligging in het centrum van Venlo, onder de stadsbrug en tegenover de nieuwe Maasboulevard speelt het gebied een belangrijke rol bij het vergroten van de stedelijke kwaliteit in dit deel van de stad.

Deze doelen leiden tot een combinatie van de volgende uitgangspunten voor het ontwerp:

1. *Optimale rivierverruiming* met als belangrijk streven een optimale en duurzame waterstanddaling tijdens hoogwaters in het bovenstroomse gebied.
2. *Hydraulisch goed functionerende geul* wat inhoudt dat deze niet volslibt met sediment, dat (daarom) ruimte geboden wordt aan erosie t.b.v. 'onderhoud van de geul'. Tegelijkertijd dient deze hoogwatergeul in lijn met eisen van de rivierbeheerder te functioneren en o.a. niet te leiden tot negatieve effecten voor de vaarweg.
3. *Frequent meestromen* met als voornaamste reden de compensatie van het gebrek aan ondiep en stromend water in gestuwde Maas bij lage waterstanden en tevens het laten ontstaan van regelmatig droogvallende vochtige laagten.
4. *Natuurlijke dimensies en vormen* waarbij gezocht wordt naar een zo goed mogelijke nabootsing van nevengeulen in Europese riviersystemen. Dat houdt ondermeer in dat de geul niet breder dan de Maas is, dat sprake is van een langzaam oplopende diepte met een maximum van 2 meter ter hoogte van de monding, dat taluds en afwerking niet glad en recht maar 'rommelig' mag en dat terughoudend gebruik wordt gemaakt van stortsteen en verharding.
5. *Optimale benutting van het in het gebied aangesneden grondwater* in de periode waarin de geul niet meestroomt (geen blokkade kwelstromen, zandige bodem en oevers).
6. *Attractieve en toeristisch-recreatieve waarde* van het gebied vraagt om vrije toegankelijkheid, belevingswaarde, avontuurlijkheid, landschappelijk aantrekkelijkheid en een zo natuurlijk mogelijk karakter.
7. *Natuurlijke ontwikkeling* waarmee wordt bedoeld op het morfologisch actief laten functioneren van de geul, het toestaan van vrije (oever-)erosie, het plaats bieden aan sedimentatie van een zandige oeverwal en het toestaan van een natuurlijke vegetatieontwikkeling onder invloed van natuurlijke begrazing.

Bij het ontwerp van de hoogwatergeul Raaijweide is getracht bovenstaande uitgangspunten te realiseren of zo dicht mogelijk te benaderen. Het plan betreft een optimalisatie van de voornoemde uitgangspunten met minimalisatie van kosten (cq optimalisatie van delfstofwinning), en minimalisatie van effecten op de waterstanden tijdens hoogwater en van hinder voor de omgeving.

De hoogwatergeul en weerdverlaging; technisch ontwerp

De hoogwatergeul Raaijweide wordt aangelegd in een binnenbocht van de rivier. Bovenstrooms is de hoogwatergeul door een drempel van de Maas gescheiden. Vanaf de drempel, die een hoogte heeft van 11.65 m+NAP (50cm boven stuwpeil) loopt de geul onder een zeer flauwe helling (1,5 promille bij de drempel, 4,5 promille bij de monding) af naar en maximale diepte van 9.10 m+NAP. De totale lengte van de geul bedraagt ca 900 meter, de laatste 500 meter van de hoogwatergeul liggen onder stuwpeil. Benedenstrooms staat de hoogwatergeul in directe verbinding met de Maas waardoor over een lengte van 500 meter permanent water staat. (zie kaartbijlage1 voor het technisch ontwerp, kaartbijlage 2 voor het ruimtelijk beeld van het plangebied na uitvoering en kaartbijlage 4 voor het lengteprofiel.)

De hoogwatergeul ligt temidden van een verlaagde weerd. Deze weerd ligt 3 tot 5 meter lager dan de oorspronkelijke maaiveldhoogte. De taluds van de weerdverlaging naar de dieper liggende nevengeul liggen onder een talud van 1:10 – 1:20. Tussen de hoogwatergeul en de Maas ligt een relatief hoge 'oeverwal' (hoogste punt: 14.00 m +NAP, bijna 3 meter boven stuwpeil).

Wanneer de afvoer van de Maas stijgt tot boven de drempelhoogte (dat is het geval bij een afvoer van 300 m³/s), dan overstroomt de drempel en stroomt de hoogwatergeul mee. Door de relatief lage drempel stroomt de geul bij relatief geringe hoogwaters al mee, naar schatting zo'n 100 dagen per jaar. Op deze wijze is tevens sprake van een optimale verruiming ten behoeve van hoogwaterbescherming.

In situaties met lage waterstanden, met name in de zomer, zal de weerdverlaging en het bovenstroomse deel van de hoogwatergeul droogvallen. De achterblijvende vochtige laagtes zullen door kwelwater worden gevoed, evenals het benedenstrooms gelegen deel van de hoogwatergeul dat zich zal vullen met schoon grondwater.

Met aanleg van de hoogwatergeul en de weerdverlaging is de basisinrichting voor dit gebied gerealiseerd. Waar mogelijk wordt de oeververdediging (breuksteen, grind) verwijderd zodat natuurlijke oevers kunnen ontstaan. Na oplevering van deze basisinrichting wordt zoveel mogelijk gestreefd naar een natuurlijke ontwikkeling van het gebied onder invloed van de rivier, het grondwater en de spontane vestiging van plant- en diersoorten. Het toestaan van dynamiek en natuurlijke processen vormt de basisvoorwaarde voor het morfologisch en ecologisch herstel van de rivieroever en hun natuurlijke rijkdom.



Afb 6 . referentie-beeld voor natuurontwikkeling in de laagste delen van een weerdverlaging

Aanleg en delfstoffenwinning

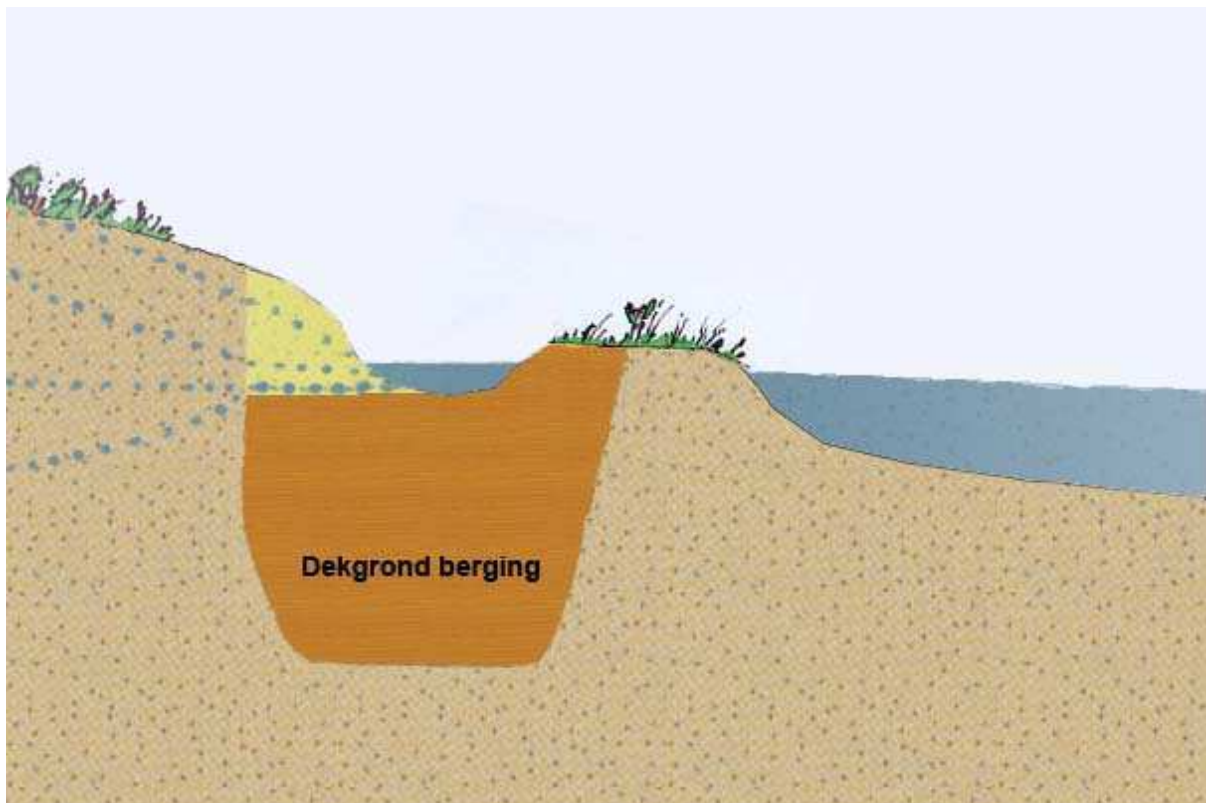
De ontgraving van de hoogwatergeul Raaijweide is gericht op het realiseren van de hoogwatergeul en verlaging van de uiterwaard. De contouren van de situatie na ontgraving zijn vooraf vastgesteld (zie kaartbijlage 1). Het aanleggen van het ontwerp vindt plaats door middel van omputten. Het gewenste ontwerp wordt gerealiseerd door afgraving van het gebied waarbij de vermarktbaar fractie wordt afgevoerd en het niet vermarktbaar materiaal in het gebied achter blijft. In het ontwerp is de grondbalans geoptimaliseerd. Er vindt geen afvoer van niet vermarktbaar materiaal naar andere locaties plaats.

Het ontwerp van de weerdverlaging en hoogwatergeul vraagt om het verwijderen van 376.000 m³ grond. Om de vermarktbaar fractie te kunnen winnen zal in totaal naar schatting 708.000 m³ grond verzet moeten worden. Het onvermarktbaar deel wordt binnen het plangebied omgeput. Hiertoe wordt een deel van het plangebied benut als dekgrondberging. De rode contouren op kaartbijlage 1 geven de begrenzing aan van de dekgrondberging. De buitenste contour geeft de insteeklijn weer, de binnenste contour markeert waar de maximale diepte wordt bereikt. De maximale helling tussen insteek en “bodem” van het omputgebied’ bedraagt 1:3.

Omgang met kwelwater

Natuurlijke nevengeulen bevatten kwelwater dat via de flanken van de geul en via de geulbodem in de hoogwatergeul sijpelt. Uit referentiesituaties blijkt dat dit schone, voedselarme kwelwater ook 's zomers blijft stromen en de hoogwatergeul dus jaarrond een bijzondere waterkwaliteit kan geven.

Voor het optimaal functioneren van de (kwel-)stroom in de hoogwatergeul is het van belang dat de kleiige of fijnzandige dekgrondberging geen blokkade vormt voor de zijwaarts instromende kwel én de voedselrijke dekgrond geen eutrofiering van de kwelgevoede geul veroorzaakt. Anderzijds dient ongewenste grondwaterstands daling cq. -stijging te worden voorkomen. Om deze reden wordt het oostelijk deel van de hoogwatergeul en de bodem van de hoogwatergeul deels afgewerkt met toutvenant in plaats van met dekgrond (zie afb. 7).



Afb. 7: Schematische voorstelling van de kwelstromen ten opzichte van de dekgrondberging. De slecht doorlatende dekgrond (bruin) blokkeert de kwelstromen niet door plaatsing van goed doorlatend toutvenant (geel) aan de oostelijke geuloever dat aansluit op de onvergraven grond (lichtbruin). Bijkomend voordeel is dat de dekgrondberging het grondwater naar de kwellaagte in de nevengeul leidt (zgn. 'kwelvenster').

Wijze van ontgraving en aanvulling

De ontgraving vindt gecompartmenteerd plaats van noord naar zuid. Door middel van omputten wordt vermarktbaar materiaal uit de ondergrond ontgraven en afgevoerd en wordt de ontstane geul weer opgevuld met dekgrond en niet-vermarktbaar materiaal. Afwerking vindt plaats volgens de contouren zoals aangegeven in kaartbijlage 1.

De ontgraving start met het verwijderen van de dekgrond in het noordelijke compartiment (ca 0,5 ha). De dekgrond (ca 10.000 m³) wordt tijdelijk geborgen. Vervolgens start de ontgraving van de ondergrond tot een diepte van maximaal 13 meter (diepste deel maximaal 4 meter +NAP). Ontgraving vindt plaats met een zuiger waarbij het vermarktbaar materiaal per schip wordt afgevoerd naar een scheidingsinstallatie. Niet vermarktbaar materiaal wordt ter plaatse terug gestort. Nadat voldoende ruimte is ontstaan wordt het aangrenzende tweede compartiment ontgraven. De vrijkomende dekgrond wordt in eerste instantie gebruikt voor aanvulling van het resterende deel van het eerste compartiment, te beginnen met de westzijde i.v.m. tegengaan van ongewenste grondwatertoestroming. Uiteraard wordt er een voldoende brede en diepe vaargeul naar de Maas open gehouden voor de afvoer van zand en grind.

Op deze wijze vindt de ontgraving van 7 te onderscheiden compartimenten van noord naar zuid plaats. Bij de aanvulling van de compartimenten 3 t/m 6 wordt rekening gehouden met de gewenste toestroming van grondwater in de kwelzone. Hiertoe wordt het westelijk deel van de bovengrond van de aanvulling uitgevoerd door het aanbrengen van zand met een doorlatendheid van 500 tot 1000 m² per dag in overeenstemming met de huidige doorlatendheid (Haskoning 2005). Door deze laag vindt een constante toestroming van grondwater naar de hoogwatergeul plaats. Op kaartbijlage 3 staan de te ontgraven en aan te vullen dwarsprofielen aangegeven.

Tabel 3 geeft inzicht in de grondbalans voor de totale ontgraving van het gebied.

De uitleveringsfactor geeft het verschil in volume aan tussen grond die in vaste toestand deel uitmaakt van de bodem en grond die na afgraving teruggestort wordt. Het percentage stoorlaag en mors is het aandeel van het toutvenant dat niet vermarktbaar is (stoorlaag) cq dat tijdens het baggeren niet effectief wordt gebruikt (mors).

Rivierverruiming	eenheid	totaal	dekgrond	toutvenant
Verruiming hoogwatergeul volgens ontwerp	m ³	376.000	227.000	149.000
Dekgrondberging	eenheid	totaal	dekgrond	toutvenant
Volume dekgrondberging vlgs ontwerp	m ³	332.000		332.000
Uitleveringsfactor		1,1		
Percentage stoorlaag en mors	%	15		
Te bergen volume dekgrond rivierverruiming (227.000 * 1,1)	m ³	250.000		
Te bergen volume stoorlaag en mors (149.000 + 332.000)* 15%	m ³	72.000		
TOTAAL TE BERGEN	m ³	322.000		
Terugbrengen toutvenant ivm kwel	m ³	10.000		
Hoeveelheid toutvenant beschikbaar voor winning	m ³			481.000
Waarvan vermarktbaar (481.000 – 72.000 – 10.000)	m ³			399.000

Tabel 3: Grondbalans

Uit de tabel blijkt dat het verschil tussen de huidige situatie en het realiseren van het ontwerp in de eindsituatie een volume heeft van 376.000 m³, bestaande uit 227.000 m³ dekgrond en 149.000 m³ toutvenant. De dekgrondberging heeft een volume van 332.000 m³, bestaande uit toutvenant. De te bergen hoeveelheid bestaat enerzijds uit de te ontgraven hoeveelheid dekgrond vermenigvuldigd met de uitleveringsfactor (227.000 * 1,1 m³ = 250.000 m³) en anderzijds uit de hoeveelheid stoorlaag en mors (15% van 149.000 + 332.000 m³ = 72.000 m³). De totaal te bergen hoeveelheid bedraagt daarmee 322.000 m³. Van het ontgraven toutvenant wordt 10.000 m³

teruggebracht om de kwelsituatie aan de westzijde van de geul te bereiken. Hiermee is de grondbalans gesloten.

Van de totaal te ontgraven 481.000 m³ toutvenant is 399.000 m³ vermarktbaar.

Hierbij wordt opgemerkt dat de dekgrondberging in dit ontwerp haar maximale grootte heeft bereikt.

Omputten; hoe en waarom ?

In dit inrichtingsplan wordt uitgegaan van het principe 'omputten'. Hierbij wordt de ondergrond (bestaande uit zand en grind) verkocht en wordt de niet bruikbare bovengrond (dekgrond) tezamen met onbruikbare lagen uit de ondergrond weer in het gebied verwerkt. Uiteindelijk ontstaat een hoogwatergeul volgens de contouren zoals deze uit ecologisch oogpunt zijn gewenst. Om de gewenste kwelsituatie in de hoogwatergeul te bereiken wordt een deel van de westzijde van het talud aangevuld met zand en grind uit de ondergrond.

Omputten is zinvol omdat de kosten van rivierverruimingsprojecten substantieel toenemen als uitgegaan wordt van uitgraven en afvoeren van de (deels verontreinigde) bovengrond. Voor het afvoeren en storten moet immers worden betaald. Deze kosten worden met deze werkwijze bespaard. Daarnaast wordt uit de verkoop van het materiaal uit de ondergrond een groot deel van de projectkosten 'terugverdiend'.

Opgemerkt moet worden dat het gewenste eindbeeld centraal staat. Als tijdens de aanbesteding blijkt dat tegen dezelfde kosten niet of minder grondverzet nodig is, dan heeft dat uit ecologisch oogpunt (aardkundige waarden) en uit het oogpunt van hinder de voorkeur.

Afwerking en eindinrichting

Het ontwerp van de projectorganisatie Maascorridor (2003) probeert een hydraulisch optimaal functionerende hoogwatergeul te combineren met een zo kansrijk mogelijke uitgangssituatie voor natuurontwikkeling. Daarom is gekozen voor een inrichting die teruggrijpt op het karakter van natuurlijke hoogwatergeulen in Europese riviersystemen. Dat wil zeggen dat:

- maximale ruimte wordt geboden aan natuurlijke processen zoals erosie;
- geen aanplant plaatsvindt maar sprake is van spontane vestiging van planten en diersoorten;
- beheer is gestoeld op een verdere natuurlijke ontwikkeling van het gebied.

In het bestek zullen voorschriften worden opgenomen om de afwerking van de ontgraving op 'natuurtechnische' wijze uit te voeren. Dit houdt o.a. dat het gebied niet 'strak' wordt afgewerkt, maar een natuurlijk uiterlijk en aanzicht krijgt waaronder microreliëf. Deze situatie biedt goede uitgangspunten voor ecologische variatie en biedt aanknopingspunten voor ecologische ontwikkeling.

Vrije (oever-)erosie; inrichtingsmaatregelen

De oevers van de geul en de Maasoever in het gebied krijgen vrij eroderende oevers. Voor de inrichting van de hoogwatergeul betekent dat na de ontgraving afgezien van bescherming van de drempel geen erosiebeperkende maatregelen moeten worden genomen.

Voor de Maasoever in de Raaijweide is het gewenst dat de bestaande oeververdediging wordt verwijderd ('actieve oevererosie'), waarna processen als erosie, oeverwalvorming en uitkolking de vrije ruimte krijgen. De belangrijkste drie voorwaarden aan vrije oevererosie zijn:

1. Oevererosie moet niet leiden tot het verdwijnen van de landtong die de hoogwatergeul van de Maas scheidt.
2. De interventielijn dient zich volgens de Rijkswaterstaat richtlijn op 25 meter afstand van de Maas of verder te bevinden.
3. De bestaande oeverbescherming (breuksteen en grind) dient hergebruikt te worden óf afgevoerd te worden naar een afvalverwerkende inrichting.

Voorlopig kan uitgegaan worden door de door Maaswerken gehanteerde werkwijze, waarbij de fijne oeverbestorting tot 50 cm onder stuwpeil wordt verwijderd door dit in het zomerbed van de Maas aan te brengen. De aanwezige grove breuksteen wordt verwijderd en hergebruikt in projecten elders. De voorwaarden voor het toestaan van vrije oevererosie zijn beschreven in de richtlijn actieve oevererosie (RWS 2006).

Het vervangen van de bestaande oeverbescherming door vrij eroderende oevers kan effect hebben op de waterstanden tijdens perioden van hoge Maasstanden. Daarom zijn berekeningen uitgevoerd van zowel de situatie met bestorte als de situatie met vrij eroderende oevers.

Drempel

De drempel van de hoogwatergeul wordt aangelegd op 0,5 m boven stuwpeil na peilopzet en krijgt een hoogte van NAP + 11.65 m. Dit houdt in dat de geul gemiddeld ca 100 dagen per jaar meestroomt. Om terugschrijdende erosie achter de drempel te voorkomen is gekozen voor de aanleg van een zeer langzaam aflopende bodemhoogte van de hoogwatergeul. Hierdoor zijn er nauwelijks aangrijpingspunten. Ook is in het ontwerp voorzien in een (beschermd) drempel. Om erosie van de drempel te voorkomen wordt deze beschermd met grind.



Afb. 8: Referentie voor de monding van de hoogwatergeul. Door de stroming tijdens hoogwater en afwerking met maagdelijk zand in combinatie met (oever-) erosie in het gebied is sprake van een dynamisch en minder intensief begroeid gebied ter hoogte van de Maas.



Afb. 9: Referentie voor de toekomstige wandelroute door Raaijweide.

Aanvullende inrichting en recreatief gebruik

De hoogwatergeul en het natuurgebied liggen midden in de stad, recht tegenover het stadscentrum van Venlo. Het gebied wordt beeldbepalend voor de nieuwe Maasboulevard die hier op dit moment wordt gebouwd. Het gebied zal vanwege de hoogwatergeul een grotere aantrekkingskracht gaan uitoefenen op wandelaars uit de directe omgeving. Uitgangspunt is dat recreatief medegebruik van het natuurgebied wordt aangemoedigd. Wandelen en struinen zijn toegestaan en er is geen sprake van een zonering. Er moet rekening mee gehouden worden dat de landtong tussen de hoogwatergeul en de Maas een aantrekkelijke plek wordt om heen te wandelen. De oevers van de hoogwatergeul en de Maasoevers zullen vanwege de zandstrandjes prettige plekken worden voor *extensieve* dagrecreatie in de vorm van picknicken, hengelen, barbecuen en zonnebaden. Omdat rondwandelingen én doorgaande routes in het gebied niet mogelijk zijn (enerzijds door de ligging van de hoogwatergeul, anderzijds doordat het gebied Raaijweide doodloopt op de Venlose haven, zullen elders in het gebied weinig mensen te verwachten zijn.

Beoogde recreatieve voorzieningen in het gebied zijn:

- Klappoortjes voor toegang vanuit het industriegebied Groot Boller, bij de kop van de haven, vanaf de bocht in de Venrayseweg, vanaf de Venrayseweg ter hoogte van de spoorbrug en ter hoogte van de kazerne.
- Informatieborden bij de diverse ingangen met achtergrondinformatie over functie en waarde van de hoogwatergeul.
- Waarschuwborden m.b.t. de omgang met de kudde grazers.
- Een (zo nodig) uit te maaien wandelroute naar de kop van de landtong. Door de zandige ondergrond die achterblijft na de weerdverlaging is maaien waarschijnlijk niet nodig. Op de zandige oeverwal is vanwege de te verwachten floristische waarden uitmaaien onwenselijk.
- De realisatie van een barbecueplaats langs de Maasoever, bestaand uit een sober en smaakvol ontworpen vuurplaats met rooster.
- Gezien de landschappelijke uitgangspunten wordt afgezien van de plaatsing van banken, picknicktafels of ander buitenmeubilair. Ter plaatse van het hoogste punt van de oeverwal wordt een uitzichtpunt aangelegd met speciale aandacht voor het destijds aanwezige lunet in het gebied. Met de realisatie van een karakteristieke landmark wordt op deze locatie verwezen naar de cultuurhistorie van deze plek en de relatie met het oorspronkelijke fort.
- Op het eind van de landtong is sprake van een sobere landmark (drietal grote natuurstenen waar op gezeten kan worden).

Na afronding van de ontgroning wordt het gebied ingerasterd, worden vijf klaphekjes aangelegd en twee toegangspoorten gerealiseerd

Beheer

Het beheer van natuurgebied Raaijweide staat in het teken van het (binnen randvoorwaarden) weer natuurlijk laten ontwikkelen van de rivieroevers. Het toelaten van natuurlijke processen staat hierbij centraal. Het gaat daarbij om morfologische processen (sedimentatie en erosie), hydrologische processen (uittreding van kwelwater, overstromingsdynamiek) en ecologische processen (spontane vegetatieontwikkeling en natuurlijke begrazing).

Alle basisvoorwaarden voor een gevarieerde en waardevolle ecologische ontwikkeling zijn met dit inrichtingsplan aanwezig. Het is mogelijk om deze ontwikkelingen in de vorm van natuurdoeltypen te omschrijven (zie pag. 24) en deze natuurdoeltypen op een kaartbeeld vast te leggen. In grote lijnen dient dit kaartbeeld als doel, maar het impliceert niet dat de ecotopenkaart en natuurdoeltypensystematiek leidend wordt voor het beheer van het natuurgebied. De ervaring met natuurontwikkeling langs Nederlandse rivieren leert dat een te nauwgezette vastlegging en nastreving van doelen en beheersprogramma's geen recht doet aan de dynamiek, grilligheid en daaruit voortkomende ecologische variëteit van het rivierengebied.

Deze spontane ontwikkeling is gebonden aan de volgende randvoorwaarden:

Beperking vrije oevererosie

Vrije oevererosie mag leiden tot erosie van een deel van de landtong tussen hoogwatergeul en de Maas. Het is niet de bedoeling dat er een (onwaarschijnlijk geachte) spontane zomerbedverbreding tot aan de hoogwatergeul optreedt. Daarom is een interventielijn bepaald. Wanneer erosie de hoogste delen van de landtong bereikt (50 meter uit de waterlijn) wordt ingegrepen en wordt de oever op deze lokatie vastgelegd. De interventielijn is op kaartbijlage 1 weergegeven.

Fixatie van de dempel

De drempel bij de instroom van de hoogwatergeul mag niet eroderen en wordt daarom beschermd. Daarom is monitoring van de drempel, en inspectie ervan na hoogwaters belangrijk. Het is wenselijk dat de versterkte drempel begroeid raakt, maar bosgroei is hier ongewenst en als de grazers niet in staat zijn de bomen weg te houden, zal het nodig zijn de nog jonge bomen handmatig te verwijderen.

Beperkte bosontwikkeling

Wanneer spontane vegetatieontwikkeling leidt tot een opstuwende werking van deze vegetatie bij hoogwater, en deze opstuwende werking is groter dan in de WBR vergunning op basis van de ecotopenkaart is vergund, kan het nodig zijn om de vegetatie deels te verwijderen. Een gedeeltelijke verwijdering van oude vegetatie in het gebied hoeft, mits volgens de juiste principes uitgevoerd, geen negatieve effecten op de ecologische ontwikkeling te hebben. Integendeel, door erosie en stroomgeulverleggingen komen dergelijke fenomenen ook van nature langs rivieren voor. Van belang is wel dat wanneer een dergelijke maatregel door natuur- of rivierbeheerders wordt uitgevoerd gewerkt wordt volgens zgn. *cyclisch beheer* (Peters, 2006). Dit concept is ontwikkeld door de Radboud universiteit, ARK, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat en is voor het eerst toegepast in natuurgebieden langs de Waal. In bijlage 1 is de achtergrond van het cyclisch uiterwaardenbeheer kort uiteengezet.

Beheer van kades

Het beheer van de kades blijft in handen van het Waterschap. Het huidige onderhoud (beweiding met schapen) wordt gecontinueerd. Begrazing met runderen wordt op dit type kade niet toegestaan, waardoor het niet mogelijk is om een eenheid van beheer in het totale gebied te realiseren.

Dagelijks beheer en toezicht

Iedere verandering in een bestaand (natuur-)gebied vergt voorlichting, begeleiding en toezicht. Een frequent meestromende hoogwatergeul in het centrum van een middelgrote stad vergt dat zeker. De aanwezigheid van (stromend) water, aantrekkelijke recreatiemogelijkheden (zandstrandjes) en een kudde grote grazers maken dat, zeker in de beginfase, veel aandacht moet zijn voor beheer, voorlichting en toezicht. Na oplevering van het heringerichte gebied moet rekening gehouden worden met een periode van 3 jaar waarin, bovenop de gebruikelijke beheersinzet, extra mankracht nodig is. In deze overgangsfase volstaat de normale inzet van boswachters niet en zijn tal van extra werkzaamheden nodig. Deze werkzaamheden, waar in de kostenraming ook expliciet rekening mee is gehouden, bestaan o.a. uit:

- Verzorgen van voorlichting over het nieuwe gebied, met name onder reguliere gebruikers voor wie mogelijk veranderingen optreden (hondenbezitters, vissers).
- Toezien op de naleving van regels in het gebied, waaronder toezicht op het aanleg- en inwaarverbod voor pleziervaart in de monding van de hoogwatergeul. Voorlichting en aanwezigheid zijn daarbij effectiever en minder kostbaar dan fysieke maatregelen zoals een ballenlijn.
- Toezien op de veiligheid van het publiek. In het bijzonder tijdens hoogwater, wanneer de hoogwatergeul mee gaat stromen kunnen mensen in de verleiding komen om tóch het schiereiland te bereiken. Voorlichting over de risico's is van groot belang en veel effectiever dan het plaatsen van borden.
- Ervaring opdoen met de kudde Galloways in het gebied en methoden ontwikkelen om te voorkomen dat de dieren worden ingesloten door hoogwater en evt. snel en doeltreffend kunnen worden geëvacueerd.¹

¹ Ter hoogte van de bocht in de Venrayseweg is ruimte voor een hoogwatervluchtplaats. Dit deel van het gebied ligt hoog en heeft direct toegang tot de weg. Hier is tevens een coupure in de kade gepland. In combinatie met de op deze lokatie beoogde parkeerplaats is gebruik als hoogwatervluchtplaats / evacuatieplek voor de grazers goed mogelijk.

EFFECTEN

De aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging heeft een aantal gewenste en ongewenste effecten. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op deze effecten en de benodigde maatregelen en/of onderzoeken.

Effecten op waterstanden

Als gevolg van de aanleg van de hoogwatergeul Raaijweide neemt het vermogen om water af te voeren tijdens perioden van hoge Maasafvoeren toe. De waterstanden, en daarmee de eventuele overlast voor de bevolking, neemt daarmee af. Het waterstanddalend effect kan voor een deel teniet worden gedaan door het ontstaan van opgaande begroeiing in het toekomstige natuurgebied. Tevens kan ter hoogte van de monding van de hoogwatergeul, waar het water uit de hoogwatergeul zich weer samenvoegt met de Maas, lokaal sprake zijn van hogere waterstanden, het zogenaamde 'piekje'.

In het kader van de verkenning Zandmaas Pakket II+ zijn reeds berekeningen uitgevoerd naar de effecten van de hoogwatergeul Raaijweide op de waterstanden. Uit deze berekeningen bleek dat een waterstands daling van 2 cm te verwachten is.

Voor dit inrichtingsplan zijn nadere berekeningen uitgevoerd met het model WAQUA aan de hand van de topografie en de te verwachten vegetatieontwikkeling van het gebied na afronding van de werkzaamheden. Als referentiesituatie is gehanteerd de situatie na uitvoering van het maatregelenpakket Zandmaas 1 inclusief stuwpeilverhoging. In verband met de vergelijkbaarheid met eerdere berekeningen voor dit gebied en voor de Zandmaas in zijn algemeenheid (w.o. hoogwatergeul Lomm) zijn berekeningen uitgevoerd voor een maatgevende afvoergolf van 1/250 jaar (3325 m³/sec). Bijkomend voordeel is bovendien dat deze berekeningen differentiërend zijn ten aanzien van het ontwerp. Op basis van de berekeningen is het ontwerp meerdere malen aangepast en herberekend om een zo optimaal mogelijke combinatie te zoeken tussen hydraulische effectiviteit en opstuwende effecten. Het in dit inrichtingsplan beschreven ontwerp betreft het rivierkundig geoptimaliseerde ontwerp.

Beleidslijn grote rivieren

De Beleidslijn grote rivieren vormt het beoordelingskader voor de toelaatbaarheid van het plan uit rivierkundig oogpunt. Uitgangspunt in de beleidslijn is dat natuurontwikkeling -wat als een riviergebonden activiteit wordt gezien- in het winterbed van de Maas is toegestaan mits voldaan wordt aan een aantal voorwaarden. Dit betreft met name voorwaarden van bescherming tegen hoog water. De berekeningen naar waterstandseffecten vormen hiervoor een belangrijk hulpmiddel. Voor de vergunningverlening is ook een berekening van de effecten van een afvoergolf 1/1250 jaar nodig.

Berekend zijn de waterstandswijzigingen in de as van de rivier na realisatie van het plan en nadat de bijbehorende ecotopen zoals omschreven in de paragraaf "effecten op natuur" zich hebben ontwikkeld (zie pg. 26). De inschatting is dat, mede vanwege het dynamische karakter van de weerd en het direct na aanleg aanvangen van natuurlijke begrazing, sprake is van beperkte opgaande begroeiing en geringe remmende invloed op de stroming. Uit de berekeningen blijkt dat bij een hogere opgaande begroeiing nog altijd minimaal 2 centimeter waterstanddaling resulteert.

Ook is het effect doorgerekend van de aanleg van vrij eroderende oevers. Hierbij is uitgegaan van een oeverbreedte van 25 m met een hoogteverschil tussen het stuwpeil en de niet geërodeerde oever van 3 m. De schematisatie van de oever bestaat uit een strook van 10 m breed vanaf de waterlijn bestaande uit 'plas-dras'. De volgende 10 m bestaan uit pioniervegetatie en een steilrand (ontstaan door oeverafslag, geschematiseerd als 'oeverwal').

In onderstaande tabel 4 staan de berekende effecten van uitvoering van het plan Raaijweide, samengevat als cm daling van de hoogste waterstand in de as van de rivier ten opzichte van de referentiesituatie. (- = waterstands daling en + = waterstandsstijging). In bijlage 2 staan de resultaten ruimtelijk weergegeven.

Rivierkilometer	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Alternatief									
A: Effecten van het ontwikkelde plan met de voorziene begroeiing en met natuurvriendelijke oever	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	+0.01	0.00
B: Effecten van het ontwikkelde plan met voorziene begroeiing plan zonder natuurvriendelijke oevers	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	+0.01	0.00
Locatie	Stuw Roermond					Stuw Belfeld	Raaijweide		Velden

Tabel 4: Resultaten berekeningen waterstanden

Uit de tabel blijkt dat als gevolg van de aanleg van de geplande hoogwatergeul de waterstand bij een maatgevende afvoer 1/250 maximaal 4 cm daalt ter hoogte van rivierkilometer 105 (alternatief A). De daling neemt in stroomopwaartse richting langzaam af tot 2 cm bij rivierkilometer 95 en 1 cm bij Roermond. Tevens blijkt uit de tabel dat de waterstand ter hoogte van rivierkilometer 110 lokaal 1 cm stijgt.

De berekeningen van alternatief B geven aan dat bij de berekende afvoergolf geen effect optreedt als gevolg van de aanleg van vrije oevererosie. Niet zichtbaar in de tabel is de waterstandsverhoging ter hoogte van rivierkilometer 109. Op deze locatie ontstaat een lokale piek in de as van de rivier van circa 5 cm. Dit verschijnsel treedt in vrijwel elke rivierverruimende ingreep op en is het gevolg van het veranderde stroombeeld ten gevolge van de verruiming. Tijdens de ontwerpfase is het plan iteratief bijgesteld om deze stijging zo klein mogelijk te houden, daarbij is een afweging gemaakt tussen effectiviteit en opstuwende werking. Geconcludeerd wordt dat een piekje onlosmakelijk verbonden is met een voor hoogwaterbestrijding effectieve hoogwatergeul. In de praktijk zal deze stijging geheel teniet worden gedaan door de waterstands dalingen als gevolg van uitvoering van de hoogwatergeul Venlo Velden.

De resultaten van de uitgevoerde berekeningen worden in een separate rapportage omschreven (Agtersloot 2007, in voorbereiding). Ten behoeve van de vergunningverlening worden in deze rapportage tevens de resultaten van een 1/1250 berekening opgenomen.

Effecten op natuur

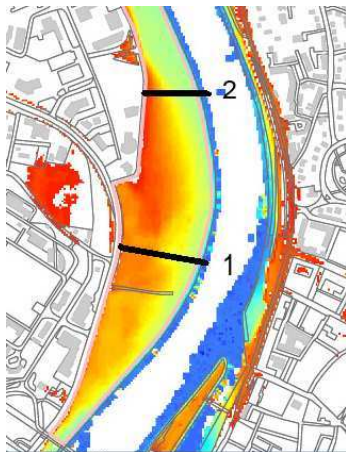
De belangrijkste effecten van de maatregelen op de natuur in de Raaijweiden hangen samen met de verlaging van het maaiveld. Belangrijkste veranderingen die daardoor in het gebied optreden zijn:

Toename van de overstromingsfrequentie; het gebied zal al bij lagere waterstanden inunderen.

Toename van dynamiek in het gebied als gevolg van inundatie, stroomsnelheid en weer vrij laten van natuurlijke processen langs de oever.

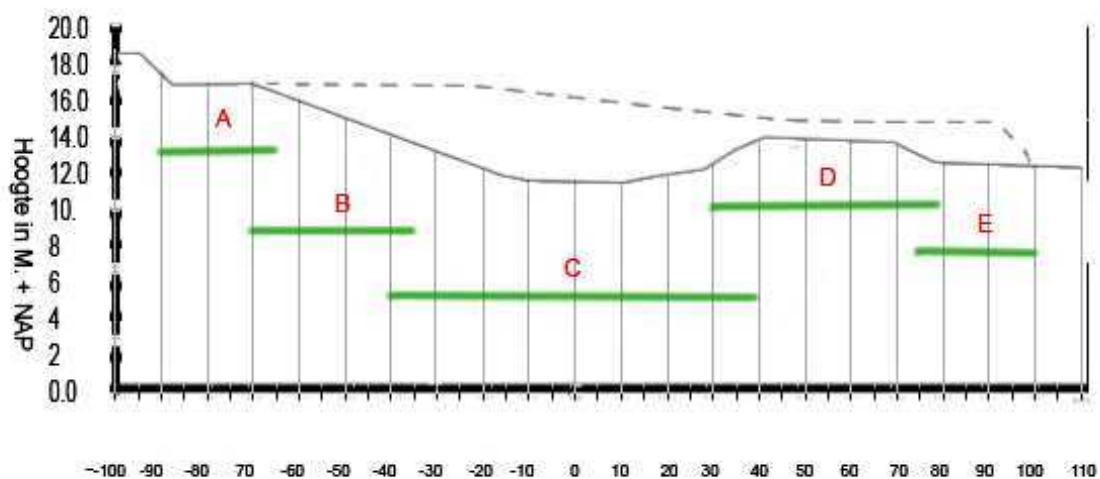
Veranderingen in de hydrologische situatie; van een relatief hooggelegen weerd komen grote delen van het gebied onder invloed van grondwater (kwelzone) en rivierpeil (benedenstroomse deel van de geul).

Verandering van de bodem; de bemeste, kleiige toplaag met een dichte grasmat zal veranderen in een onbegroeide zandige en dus in beginsel schrale bodem.

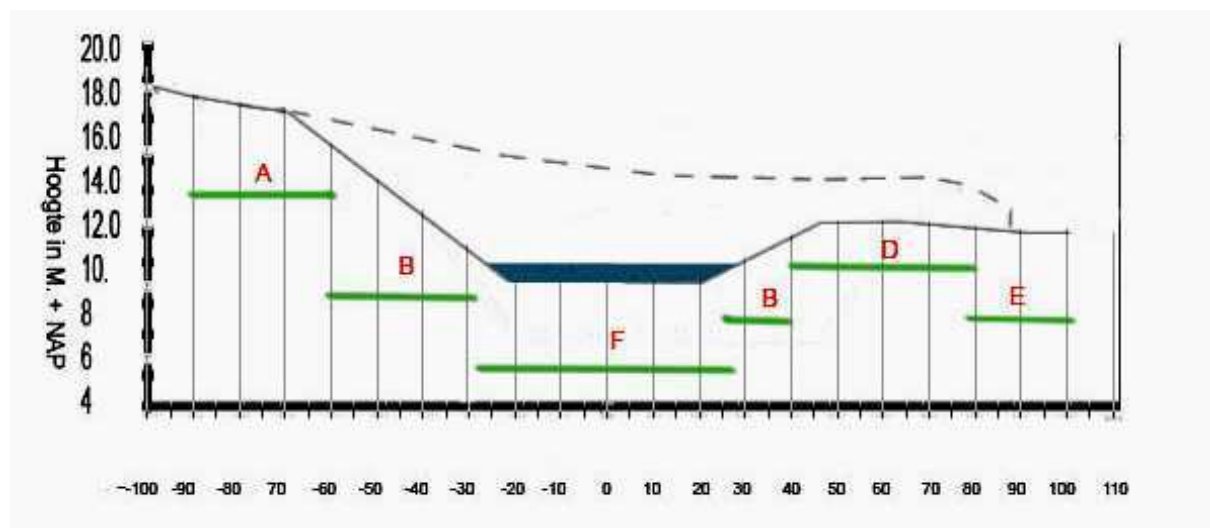


Deze veranderingen zijn, in combinatie met natuurlijke begrazing bepalend voor de verdere natuurlijke ontwikkeling van het gebied. Alle basisvoorwaarden voor een gevarieerde en waardevolle ecologische ontwikkeling zijn met dit inrichtingsplan aanwezig. Binnen randvoorwaarden (zie pag. 20) wordt deze ontwikkeling vrij gelaten. Om een indruk te geven van de verwachte ecotopen zijn in onderstaande afbeeldingen (afbeelding 11 en 12) twee dwarsprofielen weergegeven van het gebied van de kade (links) tot de Maas. Dwarsprofiel 1 ligt in het bovenstroomse deel van geul, waar de geul nog boven stuwpeil ligt en dus grote delen van het jaar droog staat. Dwarsprofiel 2 ligt in het benedenstroomse deel van de hoogwatergeul. De getrokken lijn geeft de hoogte van het nieuwe, verlaagde maaiveld weer. De gestippelde grijze lijn geeft de oorspronkelijke maaiveldhoogte aan.

Afb. 10 ligging dwarsprofielen



Afbeelding 11. Dwarsprofiel 1, bovenstroomse deel van de hoogwatergeul



Afbeelding 12. Dwarsprofiel 2, benedenstroomse deel van de hoogwatergeul

Aan de hand van deze dwarsprofielen kan een inschatting worden gegeven van o.a. de overstromingsfrequentie², de dynamiek en de invloed van kwelwater op de verschillende delen van de Raaijweide. Daartoe zijn in de dwarsprofielen zones onderscheiden (A t/m F) die op deze punten qua karakter verschillen. In onderstaand schema zijn deze kenmerken, de verwachte ecologische ontwikkeling en het corresponderende (provinciale) doeltype beschreven.

Zone		Karakteristiek	Corresponderend doeltype
A	Hoge weerd	Successie van kamgrasweide tot hardhoutooibos	(Essen-lepenbos) Hardhoutooibos
B	Kwelzone	Plaatselijke uittreding van kwelwater, vestiging kwelvegetaties afgewisseld met zachthoutooibos	Nat soortenrijk grasland Stroomdalwilgenstruweel
C	Kwellaagte	Ruigtevorming, door hoge overstromingsdynamiek geringe ooibosvorming	Inundatiemoeras Stroomdalwilgenstruweel
D	Zandige oeverwal	Stroomluwe plek ten opzichte van Maas en hoogwatergeul, sedimentatie van zand. Vestiging van stroomdalsoorten mogelijk	Sikkelklaver- kruisdistelgrasland Doornstruweel
E	Maasoeverzone	Hoogdynamische zone. Na verwijdering van breuksteen vorming van zandstrandjes en steilranden. Oeverruigte	Vochtige oeverruigte Pioniersgemeenschap op klei
F	Permanent watervoerend deel hoogwatergeul	Ondiep water op niveau stuwpeil. Uittredend voedselarm kwelwater verdringt hier het Maaswater. Bodem blijft door hoge stroomsnelheid grotendeels zandig	Voedselrijke plas Laaglandbeek

Vegetatie

In opdracht van de projectorganisatie Maascorridor en in opdracht van DLG is de flora en fauna in de Raaijweide geïnventariseerd met het oog op de aanleg van de hoogwatergeul. Deze inventarisaties (Groenplanning 2005, Haskoning 2005) leveren twee soorten op waar ontheffing voor gevraagd dient te worden bij het Ministerie van LNV. Het gaat daarbij om: Wilde marjolein (*Origanum Vulgare*) en Ruig klokje (*Campanula Trachelium*)

Broedvogels

Tijdens de recente kartering (Groenplanning 2005) is één broedvogelsoort van de rode lijst waargenomen. Het gaat hierbij om de Patrijs (*Perdix Perdix*).

De aanleg van de hoogwatergeul valt te kenschetsen als een ruimtelijke ontwikkeling. Daarmee kan voor Wilde marjolein en Ruig klokje (beide soorten uit tabel 2 van de Flora en faunawet) vrijstelling worden verleend mits de volgende vragen goed zijn onderzocht:

1. Zijn er mogelijke alternatieven onderzocht in locaties of werkwijzen
2. Welke maatregelen worden getroffen om schade aan soorten te voorkomen of te beperken
3. Welke compenserende maatregelen worden getroffen (herstel leefgebied)
4. Wanneer en waar worden de compenserende en mitigerende maatregelen uitgevoerd

Ad 1. Nadat een ontgrondingsvergunning is verleend kan punt 1 als volgt worden beantwoord: Het natuurontwikkelingsproject Hoogwatergeul Raaijweide wordt uitgevoerd in het kader van de

² zie voor NAP hoogten van waterstanden, frequenties en afvoeren tabel 1

realisatie van de Zandmaas pakket 2+ en maakt deel uit van het projectprogramma van het regionale natuur- en landschapsontwikkelingsplan Maascorridor (2000). In het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (2001) is het gebied aangeduid als ecologische ontwikkelingszone.

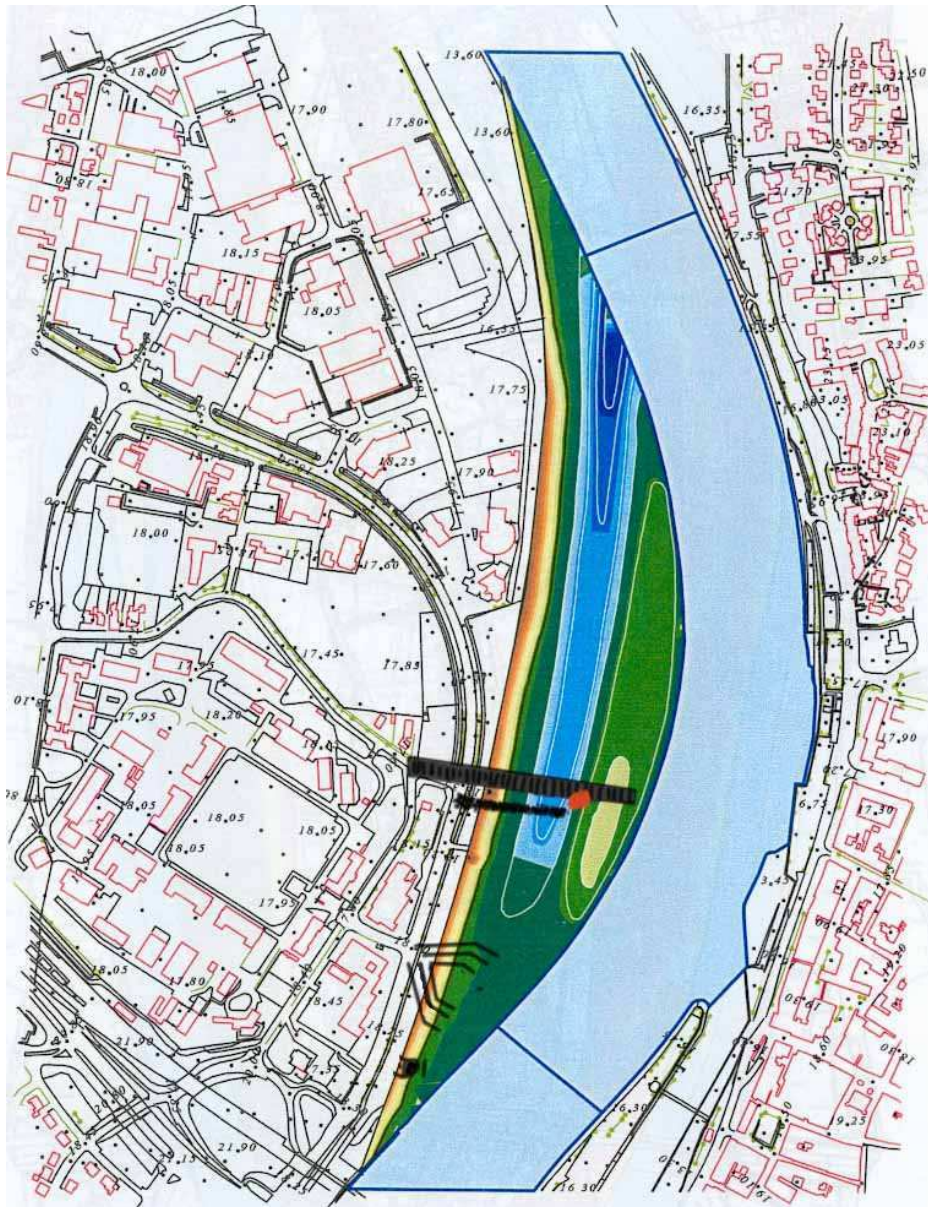
Ad 2, 3 en 4

De uitvoering van de maatregelen zie pg. 25 rapport Groenplanning voor aanbevelingen bij vergunningaanvraag

Archeologie

Het grootste deel van het gebied heeft volgens de IKAW een middelhoge archeologische verwachtingswaarde. De ligging in de directe nabijheid van het Fort St. Michel lag en de mogelijke resten van veerhuis de Staay maken. Op basis van het huidige onderzoek (BAAC 2006) zijn monumentale vondsten onwaarschijnlijk. Voor de zekerheid wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Dit onderzoek richt zich op de Staaij, de resten van Fort st. Michel (lunet, gracht) en delen van de oever. Zie afb 11. Als de ROB accoord gaat met het voorgestelde onderzoek (sleuvenplan) kunnen vergunningen worden aangevraagd (w.o. WBR, WBB, FF en evt. aanlegvergunning). Deze werkzaamheden nemen tezamen ongeveer een half jaar in beslag. Voorjaar 2007 kan dan in principe begonnen worden met de uitvoering van het sleuvenplan, dit neemt maximaal een maand in beslag.

Als bij het sleuvenonderzoek iets wordt gevonden van grote archeologische waarde kan dit in theorie leiden tot een monumentstatus. In dat geval moeten de grote maatschappelijke belangen aangevoerd worden om de werkzaamheden alsnog uitgevoerd te krijgen. Dit wordt op basis van de huidige gegevens zeker niet verwacht. Als er al sprake is van belangrijke vondsten dan betreft het waarschijnlijk Romeinse resten die verband houden met (eerdere vondsten) die aan de overkant bij de Maasboulevard werden aangetroffen. Eventuele opgravingen hiervan zullen naar schatting maximaal een half jaar vertraging opleveren. Na uitvoering van dit onderzoek worden de kosten van een eventuele toevalsvondst tijdens de uitvoering niet meer verhaald op de uitvoerder, maar op het Ministerie van OC&W.



Afb. 11: De beoogde hoogwatergeul en de ligging van de plaatsen waar mogelijk archeologische vondsten te verwachten zijn (afkomstig van de bhh. Historische kaarten: de aarden wal tussen fort St. Michel en de Maas, de Staij (rood) en de oude vestingwerken).

Bodem

In het kader van het binnenkort in werking tredende Besluit Bodemkwaliteit en gezien de aard van de verontreiniging (diffuse verontreiniging met PAK en zware metalen) wordt ervan uitgegaan dat de vrijkomende grond allemaal ter plaatse kan worden gebruikt voor de aanvulling van de delfstofwinning.

In het kader van de planvoorbereiding is nader onderzoek uitgevoerd naar de samenstelling van de ondergrond voor wat betreft de diepte en dikte van de diverse bodemlagen. Op basis van dit onderzoek is een goed beeld verkregen van de samenstelling van het materiaal en de bruikbaarheid ervan. Met name de diepte en hoeveelheid vermarktbaar materiaal is in dit kader van belang. Tevens is een onderzoek uitgevoerd naar de eventuele verontreinigingen van de te ontgraven grond. Op basis van beide onderzoeken is een grondstromenplan opgesteld. In het kader van laatstgenoemd onderzoek is tevens een toetsing aan de geldende regelgeving uitgevoerd.

Uit het bodemonderzoek zijn geen puntverontreinigingen naar voren gekomen. Tevens is gebleken dat nagenoeg alle mengmonsters voldoen aan de saneringsdoelstelling volgens ABM. Toetsing aan de ontwerpnormen van het medio 2007 van kracht wordende Besluit Bodemkwaliteit

zal ertoe leiden dat toepassing van de vrijkomende grond in het werk mogelijk is. De voor toetsing van de grond relevante functie van het plangebied wijzigt als gevolg van de ingreep van “agrarische functie” naar de functie “natte natuur”.

Hydrologische effecten

In het kader van de verkenning zandmaas Pakket II+ is ook onderzoek uitgevoerd naar de grondwatereffecten van de verschillende ingrepen langs de Zandmaas, waaronder de aanleg van de hoogwatergeul Raaijweide.

Voor onderhavige planuitwerking van de hoogwatergeul is door Royal Haskoning een nader hydrologisch modelonderzoek uitgevoerd naar de effecten van de aanleg tijdens en na uitvoering. De effecten tijdens de uitvoering zijn berekend voor de stationaire situatie dat de geul in open verbinding staat met de Maas en tot 10 m diepte over de volledige lengte is ontgraven, zonder dat aanvulling met dekgrond en ander niet vermarktbaar materiaal heeft plaatsgevonden.

Voor de situatie na uitvoering zijn de effecten berekend voor een stationaire situatie waarbij de geul volledig is opgevuld met (slecht doorlatend) dekgrondmateriaal en niet vermarktbaar specie. De uitgevoerde berekeningen moeten derhalve worden beschouwd als worst-case berekeningen, zowel voor de situatie tijdens uitvoering als de situatie na uitvoering.

Voor de worst-case tijdens de uitvoering wordt een grondwaterstandsaling berekend van maximaal 25 cm op 500 m ten westen van het gebied en 10 cm op een afstand van 1 km.

Voor de worst-case eindsituatie is een grondwaterstandverhoging van 25 cm berekend op 500 m ten westen van het gebied en 10 cm op 800 m ten westen ervan.

De effecten van de planuitvoering zoals uitgewerkt in voorliggend plan zijn ontleend aan de uitgevoerde berekeningen, zonder aanvullende nadere berekeningen. Hierna worden de wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie aangegeven.

Ontgraving van Raaijweide vindt plaats in compartimenten. Hierbij wordt, nadat aan de noordzijde een voorhaven is gegraven, het gebied fasegewijs van noord naar zuid ontgraven.

Aanvulling van de gegraven geul met (slecht doorlatend) materiaal (dekgrond en niet vermarktbaar lemig fijn zand) vindt gelijktijdig plaats volgens het aanvullingsschema zoals hiervoor omschreven. In hydrologische zin houdt dit in dat verhoogde toestroming van grondwater (wat grondwaterstandsaling veroorzaakt) tijdens de ontgravingsperiode alleen optreedt in het ontgraven deel waar nog geen aanvulling heeft plaatsgevonden. Gaandeweg de ontgraving verplaatst deze ontgravingszone zich van noord naar zuid. Het betreft derhalve een relatief kleine extra toestroming ten opzichte van de uitgevoerde berekeningen. Indien tevens rekening gehouden wordt met de damwand in het kader van de kadeverhoging (Zandmaas pakket I maatregel) dan zullen de grondwaterstandsalingen naar verwachting maximaal een vijfde deel van de berekende worst-case berekeningen bedragen (maximaal 5 cm op 500 m ten westen van de lokatie en maximaal 10 cm op 100 m ten westen van de lokatie). Nadelige effecten op landbouw, natuur of bebouwing treden hierdoor niet op. De aanvulling van de hoogwatergeul vindt voor een groot deel plaats met relatief slecht doorlatend materiaal. Ter hoogte van de ecologisch gewenste kwelzone wordt het bovenste gedeelte van de aanvulling aangevuld met goed doorlatend materiaal (zand). Hierdoor kan grondwater door deze laag vanuit het achterland toestromen en in de kwelzone van de hoogwatergeul uit treden. Door deze constructie wordt opstuwning van grondwater ten westen van het plangebied grotendeels voorkomen. In de eindsituatie wordt onder normale omstandigheden een maximale grondwaterstandverhoging verwacht van 10 cm op 150 m ten westen van het plangebied en 5 cm op 500 m ten westen ervan. Dit heeft eveneens geen effecten op overige belangen. Een tweede bijkomend effect van de geplande aanvulling na omputten betreft een mogelijke wijziging in de situatie tijdens hoog water op de Maas. Als gevolg van de geringere doorlatendheid van het aanvullingspakket kan het gebied Groot Boller tijdens hoog water later last krijgen van grondwaterstandverhoging. Anderzijds kan als gevolg van een geringere intreeweerstand (de verwijdering van de kleiige toplaag maakt de bovenste bodemlaag beter doorlatend) eerder invloed van Maaswater op het achterland optreden. De aanwezigheid van de slecht doorlatende dekgrondberging en de te realiseren damwand langs de Venrayseweg beïnvloeden dit proces eveneens. Alleen door gedetailleerd modelonderzoek kan het definitieve effect worden berekend. Het is evenwel niet te verwachten dat er effecten optreden die nadelig zijn voor de aanwezige belangen.

Kabels en leidingen

In 2005 is in het kader van de planvoorbereiding een KLIC-melding gedaan. In 2006 is in het kader van de voorbereiding van voorliggend plan een hernieuwde inventarisatie van eventueel aanwezige kabels en leidingen uitgevoerd (KLIC-melding). Het blijkt dat intussen geen nieuwe

kabels of leidingen zijn aangelegd. Uit de inventarisatie blijkt dat aan de westzijde van het gebied een gasleiding door het gebied loopt. Bij het ontwerp van de hoogwatergeul is hiermee rekening gehouden en wel zodanig dat betreffende leiding kan blijven liggen. Voorts is uit de inventarisatie gebleken dat een aantal kabels in de ondergrond aanwezig zijn en het gebied (en de Maas) van west naar oost kruisen. De meeste van deze kabels liggen in het noordelijk en zuidelijk deel van het te vergraven gebied. Ongeveer onder het midden van de hoogwatergeul kruisen middenspanningkabels van Essent het gebied evenals een kabel van KPN telecom. Ter hoogte van de uitstroming van de hoogwatergeul liggen drie kabels van Essent kabelcom en een kabel van Océ Technologies. De kabels direct ten zuiden van het te vergraven gebied kunnen blijven liggen. De kabels onder het midden van het te vergraven gebied en ter hoogte van de uitstroomopening worden verdiept aangelegd tot een niveau onder de bodem van de dekgrondberging. De gasleiding in het westelijk deel van het plangebied blijft gehandhaafd.

Explosieven

In opdracht van DLG is onderzoek verricht naar de mogelijke aanwezigheid van explosieven in het plangebied. De bruggen van Venlo zijn in de tweede wereldoorlog verschillende malen gebombardeerd. Op diverse historische foto's zijn in het plangebied vele bomkraters te zien. Er moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van één of meerdere niet gedetoneerde vliegtuigbommen (blindgangers) tot op een diepte van maximaal 5 meter. Een nader onderzoek door middel van oppervlakedetectie (zo nodig in twee slagen) wordt door het Explosieven Opruimingscommando geadviseerd.

Hinder

Als gevolg van de uitvoering van het project zal hinder voor de omgeving optreden als gevolg van stof en geluid. Stofhinder kan ontstaan door opwaaien van gronddeeltjes als gevolg van de aanwezigheid van kale grond en als gevolg van berijden door voertuigen. De ervaringen in andere Maasprojecten wijzen uit dat stofhinder sterk kan worden beperkt door het laten begroeien van kale grond en door het nathouden van te berijden routes. In de vergunningen zal dit te zijner tijd worden voorgeschreven.

Geluidhinder voor omwonenden zal zeer beperkt zijn. Dit als gevolg van het gegeven dat het overgrote deel van de aangrenzende bebouwing bestaat uit het industriegebied Groot Boller. Nabij de ontgroning liggen echter ook enkele woningen. De geluidsproductie zal evenwel beperkt zijn omdat het merendeel van de werkzaamheden plaatsvindt op ca 5 m beneden het peil van de omliggende bebouwing. Bovendien wordt gebruik gemaakt van een zuiger terwijl de verwerking van het materiaal elders zal plaatsvinden. Transport vindt plaats over water. Door de dekgrondberging te zijner tijd uit te voeren in de vorm van een geluidswal kan het (geringe) geluidsniveau bovendien nog tegengehouden worden.

Hinder kan worden beperkt door te streven naar een zo kort mogelijke uitvoeringsperiode. Vooralsnog wordt uitgegaan van een uitvoeringsperiode van maximaal 2 jaar.

Kades

In het inrichtingsplan is bij de dimensionering en ligging van de hoogwatergeul rekening gehouden met de bestaande kade. Er is een ruime afstand tussen het talud van de hoogwatergeul en de kade aangehouden. Zijdelingse erosie, die een bedreiging voor de kade kan inhouden, is gezien de stroomrichting niet te verwachten (med. Ron Agtersloot, bureau Meander, Bart Peters, bureau Drift) In een later stadium kan met een aanvullend onderzoek aangetoond worden dat de stabiliteit van de kades wordt gewaarborgd. Dan kan blijken of nog aanvullende beschermingsmaatregelen nodig zijn.

Kostenraming en medefinanciering

Ten behoeve van de opdrachtgever is een separate indicatieve kostenraming opgesteld. Hierbij is onderscheid gemaakt in de kosten van voorbereiding en uitvoering grondwerk, inrichting en nazorg, algemene kosten, verleggen nutsleidingen, grondaankopen en archeologisch onderzoek. Het betreft de netto kosten. Tevens zijn de mogelijke indicatieve opbrengsten ingeschat. Voorts is een quick scan gemaakt van de Europese cofinancieringsmogelijkheden voor het project. Hieruit blijkt dat de Europese programma's over het algemeen sterk economisch georiënteerd zijn, hetgeen het plan weinig kans geeft. De grootste kansen liggen bij de structuurfondsen en dan met name D2. In het kader van de verdere uitwerking van dit plan na besluitvorming over de realisatie kan dit, samen met de Provincie Limburg, onderzocht worden. De overige fondsen bieden weinig tot geen kansen.

HOE VERDER

Dit rapport beschrijft een ontwerp op basis waarvan een bestek gemaakt kan worden dat op basis van expert judgement vergunbaar geacht wordt. Voordat overgegaan kan worden tot een aanbestedingsprocedure dienen nog een aantal stappen te worden gezet.

1. Vaststelling van dit inrichtingsplan door betrokken partijen / besturen en het bereiken van overeenstemming over de uitvoerende partij(en).
2. Het opstellen van een plan van aanpak waarin stapsgewijs wordt beschreven hoe van voorliggend plan tot een uitvoeringsgereed plan te komen. In dit plan worden taken en verantwoordelijkheden vastgelegd van de belanghebbenden Provincie Limburg, Stichting het Limburgs landschap, Maascorridor, Rijkswaterstaat en kabelexploitanten.
3. Het opstellen van een programma van eisen voor het graven van proefsleuven ten behoeve van archeologisch onderzoek.
4. Het uitvoeren van het proefsleuvenonderzoek na het verkrijgen van de daarvoor benodigde vergunningen.
5. Het uitvoeren van een oppervlakedetectie van explosieven in het plangebied.
6. Het in nader overleg met de kabelexploitanten overeenkomen van verleggingen c.q. verdiepen van kabels in het plangebied.
7. Het nader afstemmen van het inrichtingsplan en het plan voor aanpassing van de effluentlozing van de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Blerick.
8. Het nader bepalen van de gevolgen voor de scheepvaartmarkering.
9. Het uitvoeren van stabiliteitsberekeningen voor de inlaatdrempel.
10. Het opstellen van een bestek met tekeningen.
11. Het opstellen van concept-vergunningsaanvragen en het opstarten van vooroverleg hierover met de diverse bevoegde gezagen. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de benodigde vergunningen alsmede een inschatting van de benodigde tijd om die te verkrijgen.
12. Zonodig uitvoeren van nader detailonderzoek Tijdens de diverse overleggen over conceptvergunningsaanvragen kan worden besloten tot uitvoering van nader detailonderzoek ter onderbouwing van de aanvraag. Te denken valt hierbij aan het uitvoeren van nader hydrologisch detailonderzoek en het uitvoeren van stabiliteitsonderzoek van de kades.
13. Het aanvragen van de diverse vergunningen zoals aangegeven in tabel 4.
14. Het opstellen van een monitoringplan naar de effecten van het inrichtingsplan op erosieaspecten, effecten op grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en recreatief gebruik.
15. Het voorbereiden van de communicatie over dit inrichtingsplan en de uitvoering ervan naar een breed publiek.
16. Het voeren van afstemmingsoverleg tussen betrokken partijen en initiatiefnemer Stichting het Limburgs Landschap om te komen tot eenduidige afspraken over te voeren beheer en monitoring en deze vast te leggen in een beheersplan. In deze afspraken dient ondermeer te worden vastgelegd:
 - Wie verantwoordelijk is voor de monitoring van de vrije oevererosie;
 - Wie verantwoordelijk is voor benodigde ingrepen bij overschrijving van een interventielijn (bijvoorbeeld: oevererosie, minimale afstand hoogwatergeul-kade);
 - Wie verantwoordelijk is voor de naleving van de vergunde dichtheid en hoogte van opgaande begroeiing in het gebied (waarbij wordt aanbevolen om in de vergunning uit te gaan van 2 centimeter waterstanddaling, en niet van 4 centimeter);
 - Wie verantwoordelijk is voor effecten van opslibbing en erosie (waarbij wordt aanbevolen om hier geen afspraken over te maken tenzij ze betrekking hebben op een interventielijn omdat een kunstwerk wordt bedreigd);
 - Wie eigenaar c.q. verantwoordelijk is/wordt voor de droge delen van het gebied en van het open water (bij stuwpeil);
 - Wie garant staat voor de kosten.
17. Het verkennen van de mogelijkheden van medefinanciering vanuit de Kaderrichtlijn Water. Indien goede kansen aanwezig zijn kan een subsidieaanvraag worden voorbereid en ingediend bij het Regionaal Bestuurlijk Overleg Maas (RBOM)

Prognose benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen met een schatting van de doorlooptijd.

Activiteit	Procedure/ Juridische basis	Bevoegd gezag	Schatting Proceduretijd
Vorbereiding			
Planologie	Bestemmingsplan	Gemeente	1 jaar
Natuurcompensatie	Ontheffing Flora- en Faunawet	LNV, Laser	weken – 6 maanden
Verleggen kabels en leidingen	Toestemming exploitanten	-	Nader bepalen
Aanmeervoorziening voor schepen ten behoeve van afvoer grond	WBR	Rijkswaterstaat	6 maanden
Uitvoering			
Graafwerkzaamheden	Ow Wbb Wbr Wm?	Provincie Rijkswaterstaat Rijkswaterstaat Gemeente?	6 maanden
Combinatie met mogelijke werkzaamheden archeologie / explosieven	Afstemming ROB / erkend bedrijf explosieven	-	Nader bepalen
Realisatie kunstwerken	Aanlegvergunning / Bouwvergunning WBR	Gemeente Rijkswaterstaat	13 weken 6 maanden
Afwerking			
Eindinrichting: toepassing “bodem blijft bodem” profileren hoogwatergeul	Ow Wbr Wvo? WBB?	Provincie Provincie Rijkswaterstaat Rijkswaterstaat	Maanden maanden maanden 13 weken
Natuurontwikkeling: aanleg natuurvriendelijke oevers / Toelaten invloed Maas	Ow FF- / NB-wet WBR	Provincie Rijkswaterstaat Provincie LNV, Laser Rijkswaterstaat	6 maanden 2 dagen 6 maanden 6 maanden 6 maanden
Gebruiks- / beheerfase			
Natuurbeheer	Goedkeuring natuurbeheerplan	Nader bepalen	Nader bepalen
Voorzieningen natuurgerichte educatie en recreatie	Aanlegvergunning Bouwvergunning	Gemeente	13 weken
Voorzieningen natuurgerichte educatie en recreatie	Aanlegvergunning Bouwvergunning	Gemeente	13 weken

LITERATUUR

- Agtersloot (2007) Hydraulische effecten hoogwatergeul Raaijweide (in voorbereiding).
- BAAC (2006) Inventariserend archeologisch veldonderzoek, verkennende en karterende fase, plangebied Raaijweide Natuurrealisatie Zandmaas, concept.
- DLG (2005) Natuurontwikkelingsplan Zandmaas pakket II, rapportage stap 1.
- Explosievenopruimingsdienst (2005) Explosievenonderzoek Raaijweide, Rapport van vooronderzoek.
- Groenplanning (2005) Uitwerking Zandmaas Pakket II+ Hoogwatergeul Raaijweide Gemeente Venlo
- Maascorridor (2001) Winterbedverlagingen in de Maascorridor.
- Maascorridor (2003) Ontwerp hoogwatergeul Raaijweide.
- Maaswerken (2002) Verkenning Zandmaas Pakket II +, Bodem en Delfstoffen.
- Maaswerken (2002) Verkenning Zandmaas, Pakket II beschrijving maatregelen en alternatieven.
- Maaswerken Zandmaas/Maasroute Tracébesluit, peilopzetplan
- Meander Advies en Onderzoek (2004) Hydraulische analyse rivierverruiming Zandmaas
- Peters, B., E. Kater en G. Geerling (2006) Cyclisch beheer in uiterwaarden; natuur en veiligheid in de praktijk. Uitgave van Staatsbosbeheer, ARK, Rijkswaterstaat en Radboud Universiteit.
- Provincie Limburg (2003) Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Maas en Nota van toelichting.
- Royal Haskoning (2005) Actualisatie natuurgegevens 5 deelgebieden, Zandmaas Pakket II maatregelen.
- Royal Haskoning (2005) Grondwateronderzoek Hoogwatergeulen Venlo-Velden en Raaijweide
- Rijkswaterstaat (2006) Beleidslijn Grote Rivieren
- TNO Bouw en Ondergrond (2006) Bodemopbouw Venlo-Velden & Raaijweide Venlo.
- Witteveen en Bos (2006) Rapport bodemonderzoek natuurontwikkelingsplan Zandmaas pakket II; Locatie hoogwatergeul Raaijweide

(Kaart)bijlagen

Bijlage 1 Cyclisch uiterwaardenbeheer
Bijlage 2 Rekenresultaten WAQUA
Bijlage 3 Samenstelling projectgroep

Kaartbijlage 1 Technische inrichting Raaijweide
Kaartbijlage 2 Eindbeeld Raaijweide na ontgraving en inrichting
Kaartbijlage 3 Dwarsprofielen
Kaartbijlage 4 Lengteprofiel

BIJLAGE 1 Cyclisch uiterwaardenbeheer

In rivierengebieden spelen van nature processen waardoor vegetatie (lees: bosontwikkeling) regelmatig wordt 'tegengegaan'. Het zijdelings verplaatsen van de hoofdstroom, grootschalige oevererosie en het ontstaan van nieuwe meanders zorgen ervoor dat rivieren in natuurlijke situaties bos letterlijk 'opruimt'. Vanwege het scheepvaartbelang is er voor een dergelijke dynamiek geen ruimte in onze riviersystemen. De hoofdstroom van de rivier blijft daarom gefixeerd in een vaste bedding. Door het ontbreken van deze natuurlijke verjongingsprocessen zal de successie in uiterwaarden zich vooral ontwikkelingen in de richting van de eindfase, ooibos, terwijl juist het mozaïek van jonge en oude fases zo karakteristiek is voor het rivierengebied. Het eenrichtingsverkeer van de ontwikkeling tot bos betekent ook dat de stromingsweerstand in de uiterwaarden toeneemt en het rivierwater stroomopwaarts van het gebied wordt opgestuwd. Om natuurlijke verjongingsprocessen langs de Maas toch de ruimte te geven, zal hier in het beheer van het gebied rekening mee gehouden moeten worden.

Cyclisch beheer

De beheerstrategie waarin het, op gezette tijden, verjongen van het gebied wordt toegepast, wordt *cyclisch beheer* (Peters, 2006) genoemd. Dit concept is ontwikkeld door de Radboud universiteit, ARK, staatsbosbeheer en rijkswaterstaat en is voor het eerst toegepast in natuurgebieden langs de Waal. Het is een vorm van beheer die inspeelt op het dynamische karakter van het rivierengebied en een alternatief biedt voor een aantal processen die, door het vastleggen van de rivier, zijn uitgebannen. Het is vooral bedoeld voor toepassing in uiterwaarden, om te blijven voldoen aan de veiligheidsnormen en tegelijkertijd een gevarieerde ontwikkeling van de natuur mogelijk te maken.

Cyclisch beheer en natuurlijke begrazing

Natuurlijke jaarrondbegrazing is, zoals het in natuurgebieden langs de Maas wordt toegepast, een belangrijk natuurlijk proces. Met hun gegraas zorgen de dieren ervoor dat een belangrijk deel van de vegetatie wordt 'opgeruimd'. Omdat er geen sprake is van verjonging van het systeem is het geen vorm van cyclisch beheer, maar het laat zich er wel prima mee combineren. Mits goed toegepast zorgt het voor het afremmen van de bosontwikkeling, het ontstaan van stroomdalgraslanden en de vorming van gradiënten in de vegetatie.

De belangrijkste voorwaarden waar de begrazing aan moet voldoen zijn:

- jaarrondbegrazing. Vooral in de winter eten de grazers houtige gewassen.
- lage dichtheden. 1 tot 2 dieren per 3 ha begraasbaar gebied.
- verschillende typen grazers. Bij voorkeur rund en paard.
- sociale kuddes. Met een natuurlijke geslachtsverhouding en leeftijdopbouw.

Om bij het terugdringen van de hoeveelheid bos in de uiterwaard optimaal gebruik te maken van de grazers is het van belang dat de dieren meteen na de ingreep - of zelfs al ten tijde van de werkzaamheden - in het gebied worden uitgezet. De dieren eten namelijk graag vers gekiemde bomen. Als de bomen eenmaal doorgeschooten zijn is de invloed van de grazers op de verdere ontwikkeling meestal gering. Alleen bevers zijn dan nog in staat om het bos - tijdelijk - op te ruimen.

Wanneer ingrijpen

Tot cyclisch beheer kan worden overgegaan wanneer de hoeveelheid bos in een natuurontwikkelingsgebied zo groot wordt, of de bodem door sedimentatie zo is opgehoogd, dat het een hydraulische opstuwing veroorzaakt. Ook ecologische wensen kunnen de reden zijn om in te grijpen, bijvoorbeeld als de successie teveel in de richting van de eindfase gaat en pionierssituaties niet meer voorkomen. Op voorhand is niet te zeggen wanneer dit moment wordt bereikt. De hoogwatergeulen langs de Zandmaas zijn zo gesitueerd dat er wel enige erosie te verwachten is, met name van vers gesedimenteerde klei en zand, maar vergelijkbare situaties elders in het rivierengebied laten zien dat de sedimentatie op termijn toch groter is. Door de ontwikkelingen vanaf het begin te monitoren kunnen de snelheden waarin bepaalde processen optreden worden vastgesteld. Na verloop van tijd kan dan het moment bepaald worden waarop ingrijpen wenselijk is.

Om niet meteen al met de gevolgen van opstuwing door bos in de uiterwaarden geconfronteerd te worden is het van belang om bij het bepalen van de MHW voor de uiterwaard 1 à 2 centimeter van de waterstanddaling, die door de ingrepen wordt gerealiseerd, als overruimte aan te merken. Pas als deze overruimte (bijna) is benut, is dan ingrijpen vereist.

Wanneer zich extreme situaties voordoen, bv sterke sedimentatie op een locatie die de doorstroom van de hoogwatergeul belemmert, kan het noodzakelijk zijn om direct in te grijpen. Het is dan van belang om de ingreep zo te doen dat herhaling wordt voorkomen.

Waar ingrijpen

De keuze voor de plaats van ingrijpen is cruciaal in het cyclisch beheer. De kunst is om bij het zoeken naar oplossingen ruimer te kijken dan alleen naar de locatie die de opstuwing veroorzaakt. Zo levert het verlagen van de nevengeul vaak meer op dan het afgraven van bijvoorbeeld een rivierduin dat zich op de oeverwal heeft ontwikkeld. In eerste instantie zal men zich voor een ingreep vaak richten op de bossen in de uiterwaarden, maar de weerstand van oobossen wordt lager naarmate ze ouder worden. Door ergens anders in te grijpen en het bos te sparen, kan eventueel de ecologische rijkdom van de uiterwaard worden vergroot.

Hoe ingrijpen

Volgens het concept van cyclisch beheer is het van belang om maatregelen toe te passen die door het vastleggen van de rivier zijn uitgebannen en die karakteristiek zijn voor het betreffende riviertraject. Zo kan voor het sedimentbeheer - als (delen van) de uiterwaard zo hoog zijn opgeslibd dat opstuwing optreedt - gebruik worden gemaakt van het voor de Zandmaas karakteristieke proces van *nevengeulvorming*. Historische kaarten laten zien dat zo nu en dan honderden meters lange, eenzijdig aangetakte nevengeulen konden ontstaan met een breedte van tientallen meters en een diepte van enkele meters. Na verloop van tijd sedimenteerden deze weer vol. De hoogwatergeulen die nu in de uiterwaard worden aangelegd, zijn volgens dit principe ontworpen. De verwachting is echter dat de hoogwatergeulen op lange termijn (20 tot 50 jaar) weer zullen dichtslibben. Een beheersmaatregel die hierop aansluit is om de geul na een fase van opslibbing weer uit te graven.

Uit oude kaarten blijkt verder dat zich langs de Zandmaas lokaal ook lage uiterwaarden bevonden, ontstaan door *zijdelingse erosie* van de rivier. Nu dit proces niet mogelijk meer is kan uiterwaardverlaging een passend alternatief zijn, dat kan worden toegepast als de uiterwaarden door aanzanding te hoog zijn geworden. Aangezien de sedimentatiesnelheden langs de Zandmaas relatief laag zijn (enkele decimeters per eeuw) is de verwachting dat dit maar zeer zelden hoeft te gebeuren.

Voor het op grote schaal *verwijderen van bosopslag* is langs de Nederlandse rivieren geen natuurlijk equivalent te vinden. Door ijsgang en windworp worden meestal alleen gedeelten van het bos verwijderd. Voor het terugdringen van de hydraulische weerstand zal het beperkt verwijderen van bos meestal niet genoeg zijn. Om van cyclische verjonging te kunnen spreken is het een voorwaarde dat met het verwijderen van het bos ook de toplaag van de bodem verdwijnt. Veel bomen lopen na gekapt te zijn vanuit de stobben weer snel uit, met als gevolg dat de weerstand na enkele jaren weer net zo hoog is als voorafgaand aan de maatregel.

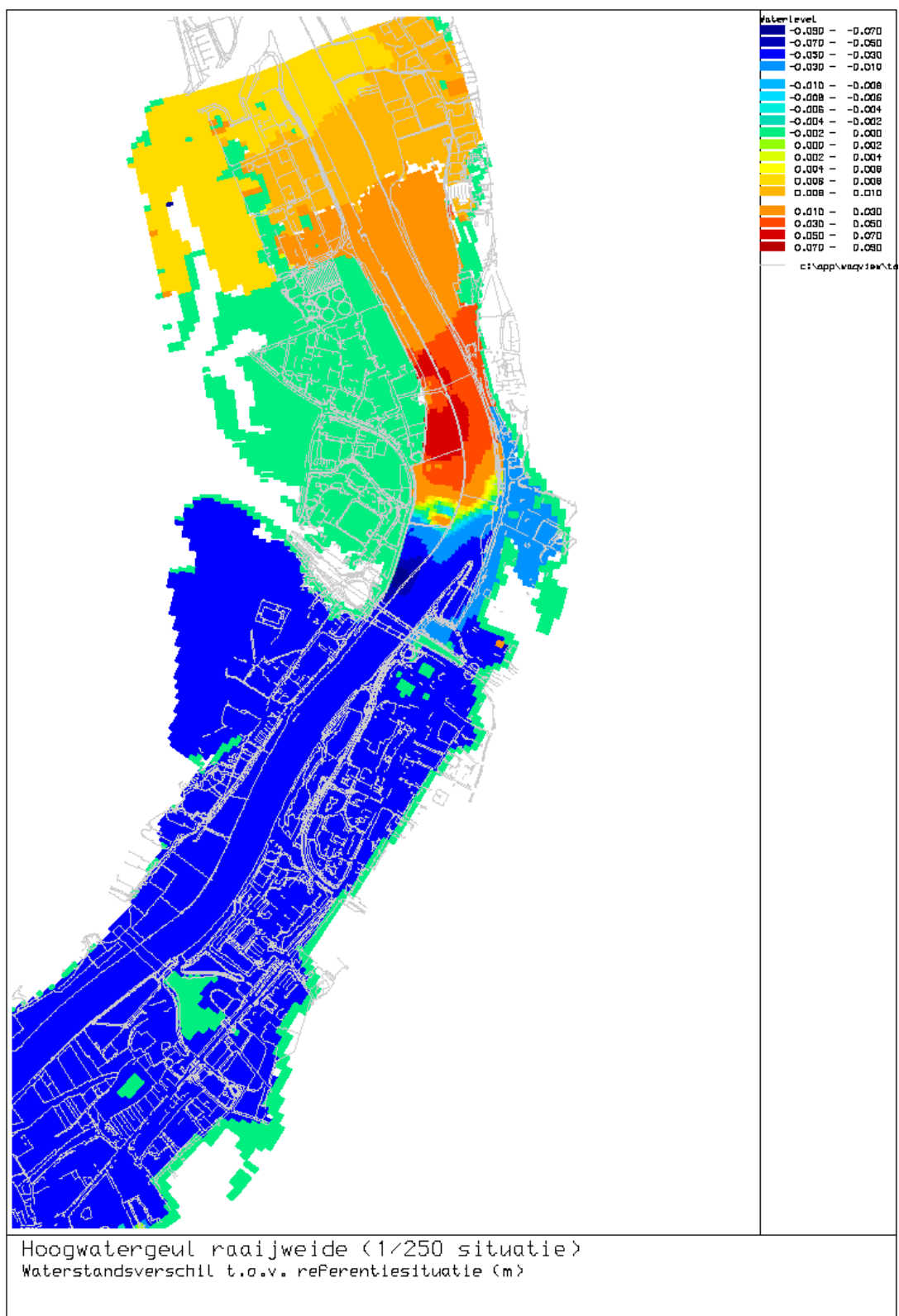
Aan de hand van de ecotopenkaarten van de uiterwaarden is te zien dat bosopslag vooral plaats zal vinden in smalle zones evenwijdig aan de nevengeul. Vanwege de langgerekte vorm in de stromingsrichting is de hydraulische weerstand van deze bomen echter gering. Daar komt nog bij dat in de rivierkundige berekeningen, aan de hand waarvan de nieuwe waterstanden in deze uiterwaarden zijn bepaald, al rekening is gehouden met bosopslag op deze plaatsen.

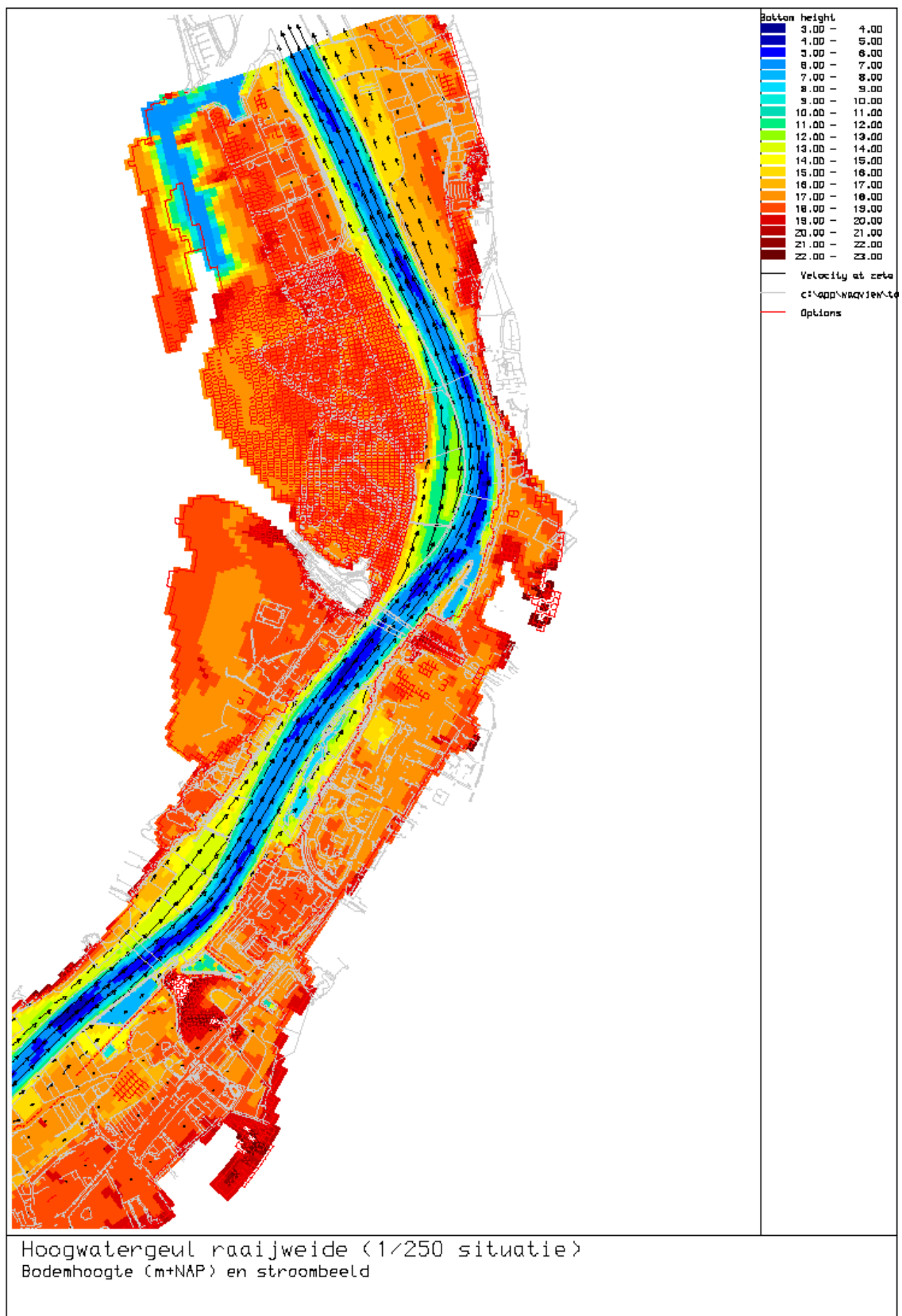
Op de stabiliteit van de kades zullen deze bomen overigens een positieve uitwerking hebben omdat ze de golfslag dempen die op de kades aanvalt.

Op de oeverwal zullen naar verwachting maar weinig bomen kiemen en zullen de grazers in staat zijn om de bosgroei binnen de grenzen te houden die op de ecotopenkaart zijn aangegeven. Het grootste risico voor onverwachte bosgroei treedt op in de kwellaagte. De permanent vochtige bodem is een geschikt milieu voor wilgen en elzen om te kiemen. In de ecotopenkaart is ook al rekening gehouden met enige bosopslag. Uit monitoring zal moeten blijken hoe snel dit gaat, waarna dan naar passende maatregelen gezocht kan worden. Bosgroei voorkomen door het inzaaien van deze locaties is ongewenst omdat daarmee het voor riviernatuur unieke proces van spontane vegetatieontwikkeling wordt gefrustreerd.

Ervaringen in andere uiterwaarden laten overigens zien dat wilgen vooral kiemen op pas afgegraven bodems. Als er een winter overheen is gegaan is het aantal kiemende wilgen al veel geringer. Hier kan bij de werkzaamheden rekening mee worden gehouden, door na de winter te wachten met het opleveren van verse bodems tot na de datum dat de wilgen hun zaad hebben verspreid.

Bijlage 2: Rekenresultaten WAQUA





Bijlage 3: samenstelling projectgroep

Projectgroepleden

J.J. Bakhuizen	Rijkswaterstaat
A. Lucassen	Gemeente Venlo
J. Brouns	Provincie Limburg
K. van den Herik	Habiforum
L. Oosterom	Waterschap Peel en Maasvallei
M. Mertens	Grontmij
R. Gerats	Stichting het Limburgs Landschap
H. Stevens	Dienst Landelijk Gebied
W. Droesen	Grontmij

Agendaleden

J. Brulot	Océ
L. Cleiren	Staatsbosbeheer
P. Dickman	Gemeente Venlo
A. Peters	Dienst Landelijk Gebied
P. Bossenbroek	Staatsbosbeheer
P. Bakker	Waterschapsbedrijf Limburg
W. van Ruiten	Waterschap Peel en Maasvallei

Dienst Landelijk Gebied

Godsweetersingel 10
Postbus 1237, 6040 KE Roermond
telefoon (0475) 356 756
telefax (0475) 356 777