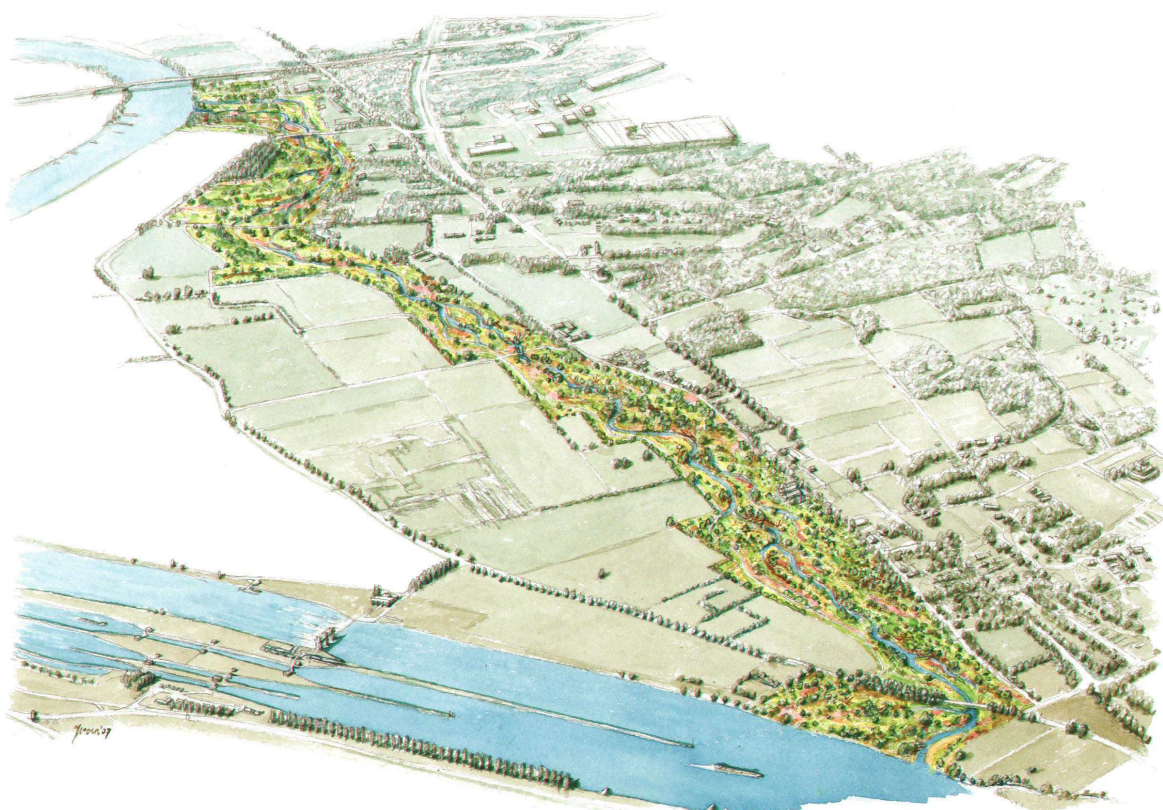


Inrichtingsplan nevengeul Afferden



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer

Dienst Landelijk Gebied

Roermond, januari 2007

Opdrachtgever: Provincie Limburg

Colofon

Inrichtingsplan nevengeul Afferden

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

John Lucassen (DLG Regio Zuid, vestiging Roermond)

Met medewerking van

Jessica Reker (Bureau Stroming)

Vormgeving en drukwerk

QS Goedhart Sittard

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Voorgeschiedenis.....	5
1.2 Nevengeul Afferden.....	5
1.3 Projectkader.....	5
1.4 Betrokken partijen	8
1.5 Leeswijzer.....	8
2 Gebiedsbeschrijving	9
2.1 Ontstaansgeschiedenis en geologie	9
2.2 Topografie.....	9
2.3 Zandmaas.....	11
2.4 Bodem	12
2.5 Archeologie	12
2.6 Cultuurhistorie.....	13
2.7 Grondgebruik en eigendom	13
2.8 Beken	14
2.9 Grondwater.....	15
2.10 Bestaande natuur	15
2.11 Recreatie.....	16
2.12 Kabels en leidingen.....	16
2.13 Bommen en granaten	17
3 Het inrichtingsplan	18
3.1 Streefbeeld.....	18
3.2 Maatregelen op hoofdlijnen.....	19
4 Maatregelen in detail.....	22
4.1 Ligging van de nevengeul.....	22
4.2 Dimensies nevengeul.....	22
4.3 Oeververdediging	25
4.4 Inlaatwerk	25
4.5 Wegen en bruggen	27
4.6 Verleggen kabels en leidingen	27
4.7 Herinrichting.....	27
4.8 Grondverzet	28
4.9 Rivierkundige effecten.....	29
4.10 Kostenraming en medefinanciering	32
5 Vervolgtraject	33
5.1 Voorbereidingsfase.....	33
5.2 Inschatting benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen.....	34
Literatuur en bronnen	37

(Kaart)bijlagen)

- 1 Samenstelling Projectgroep
- 2 Achtergrond cyclisch uiterwaardenbeheer
- Kaart 1 Bestaande situatie en randvoorwaarden ontwerp
- Kaart 2 Inrichtingsmaatregelen
- Kaart 3 Streefbeeld/Toekomstschets

Samenvatting

DLG heeft in opdracht van de Provincie Limburg een inrichtingsplan opgesteld voor de aanleg van een meestromende nevengeul te Afferden (voorheen nevengeul Sambeek-Oost genoemd). Het is één van de kansrijke maatregelen uit Zandmaas pakket II die in het kader van Natuurrealisatie Zandmaas verder is uitgewerkt. De nevengeul ligt op de oostelijke oever van de Zandmaas tussen de dorpen Afferden en Heijen en is gelegen in een plangebied met een oppervlakte van ca. 72 ha. Het inrichtingsplan beschrijft de maatregelen die nodig zijn om te komen tot realisatie van de nevengeul en herinrichting van het plangebied. Hiervoor zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. De planvorming is begeleid door vertegenwoordigers van betrokken organisaties in de Projectgroep nevengeul Afferden.

De nevengeul – die een permanent meestromend karakter heeft - is nodig om weer wat meer natuurlijke rivierdynamiek terug te brengen in de Zandmaas. De Zandmaas is van nature namelijk een rivier met een grote variatie in afvoer en een hoge mate van dynamiek. Echter door kanalisatie van de rivier en aanleg van stuwen heeft de rivier vrijwel al haar dynamiek verloren. Stromende nevengeulen zijn belangrijk voor het ecologisch functioneren van de Maas omdat ze:

- karakteristieke, riviergebonden milieus bevatten als zand/grindbanken en steilranden;
- belangrijk leefgebied vormen voor riviergebonden en stroomminnende flora en fauna;
- karakteristieke processen als erosie, sedimentatie en meandering terugbrengen;
- de ecologische corridorfunctie van de rivier versterken.

Daarnaast leveren ze een bijdrage aan de waterkwaliteit van de rivier en brengen ze avontuur terug in het landschap. Naast de nevengeul voorziet dit plan tevens in de omvorming van landbouwgebied in een gevarieerd natuurgebied waar grasland, ruigte en struweel/bos elkaar afwisselen. Grote grazers spelen een belangrijke rol in de realisatie van dit beeld. Naast allerlei riviergebonden dier- en plantensoorten zal het nieuwe natuurgebied een grote aantrekkingskracht gaan uitoefenen op recreanten om er al wandelend en fietsend te vertoeven.

De nevengeul Afferden bestaat uit een 3600 m lange waterloop die om de stuw Sambeek heen loopt en permanent rivierwater van het bovenstroomse naar het benedenstroomse stuwpand voert. In principe vormt de geul zichzelf door erosie en meandervorming, maar initieel vindt er graafwerk plaats om te zorgen dat het water in de nevengeul stroomt en de gewenste dynamiek op gang komt. De nevengeul heeft het formaat van een flinke beek en moet niet worden verward met de grote nevengeulen zoals bijvoorbeeld langs de Waal. Er is voor gekozen het Maaswater via een regelbaar inlaatwerk in de nevengeul te laten stromen. Dit biedt de mogelijkheid de nodige afvoervariatie in de geul te realiseren alsmede de morfologische ontwikkeling te beïnvloeden mocht dit proces veel te snel of te langzaam gaan verlopen. Andere maatregelen bestaan uit de aanleg van bruggen en doorwaadbare plaatsen, verleggen van kabels en leidingen en de herinrichting van het landbouwgebied tot natuurerrein. Ook recreatieve voorzieningen zoals de uitbreiding van parkeerplaatsen, de aanleg van wandel- en fietspaden, zitbanken en informatiepanelen vormen een belangrijk onderdeel van het inrichtingsplan.

Door het graven van de nevengeul ontstaat er enerzijds wat meer ruimte voor de rivier omdat vrijwel alle vrijkomende grond (50.000 m³ van het totale grondverzet van 55.000 m³) uit het plangebied wordt afgevoerd. Anderzijds zal door vegetatieontwikkeling de stromingsweerstand gaan toenemen, wat tot hogere waterstanden in de Maas leidt. Middels rivierkundige berekeningen is aangetoond dat het plan leidt tot een waterstandsdeling van 3 mm in de as van de rivier. De combinatie van de geul met de situering van de natuurontwikkeling (verruwing) pakt dus gunstig uit. Hierdoor is het inrichtingsplan in principe vergunbaar vanuit de Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken.

In het inrichtingsplan zijn tevens de werkzaamheden beschreven die moeten worden uitgevoerd voordat met de uitvoering kan worden gestart. Naast grondverwerving en detailontwerp zullen een aantal aanvullende detailonderzoeken moeten worden uitgevoerd ten behoeve van de vergunningverlening.

1 Inleiding

1.1 Voorgeschiedenis

Sinds de hoogwaters van 1993 en 1995 wordt er door het Ministerie van V&W, Ministerie van LNV en de Provincie Limburg 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 Rijkswaterstaat Maaswerken met het Ministerie van V&W als eindverantwoordelijke. Realisatie van pakket II valt onder de eindverantwoordelijkheid van het Ministerie van LNV. De minister van LNV heeft maximaal 30 miljoen euro vrijgemaakt t.b.v. de uitwerking en uitvoering 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 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 perspectiefvolle maatregelen geselecteerd. Deze maatregelen leveren allemaal een duidelijke natuurwinst op in het Maasdal en lijken ieder apart 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 met kostenraming 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 nevengeul Afferden uitgewerkt. De gronden voor de nevengeul Afferden worden in het kader van Zandmaas Pakket I verworven door het grondaankoopbureau Maasdal.

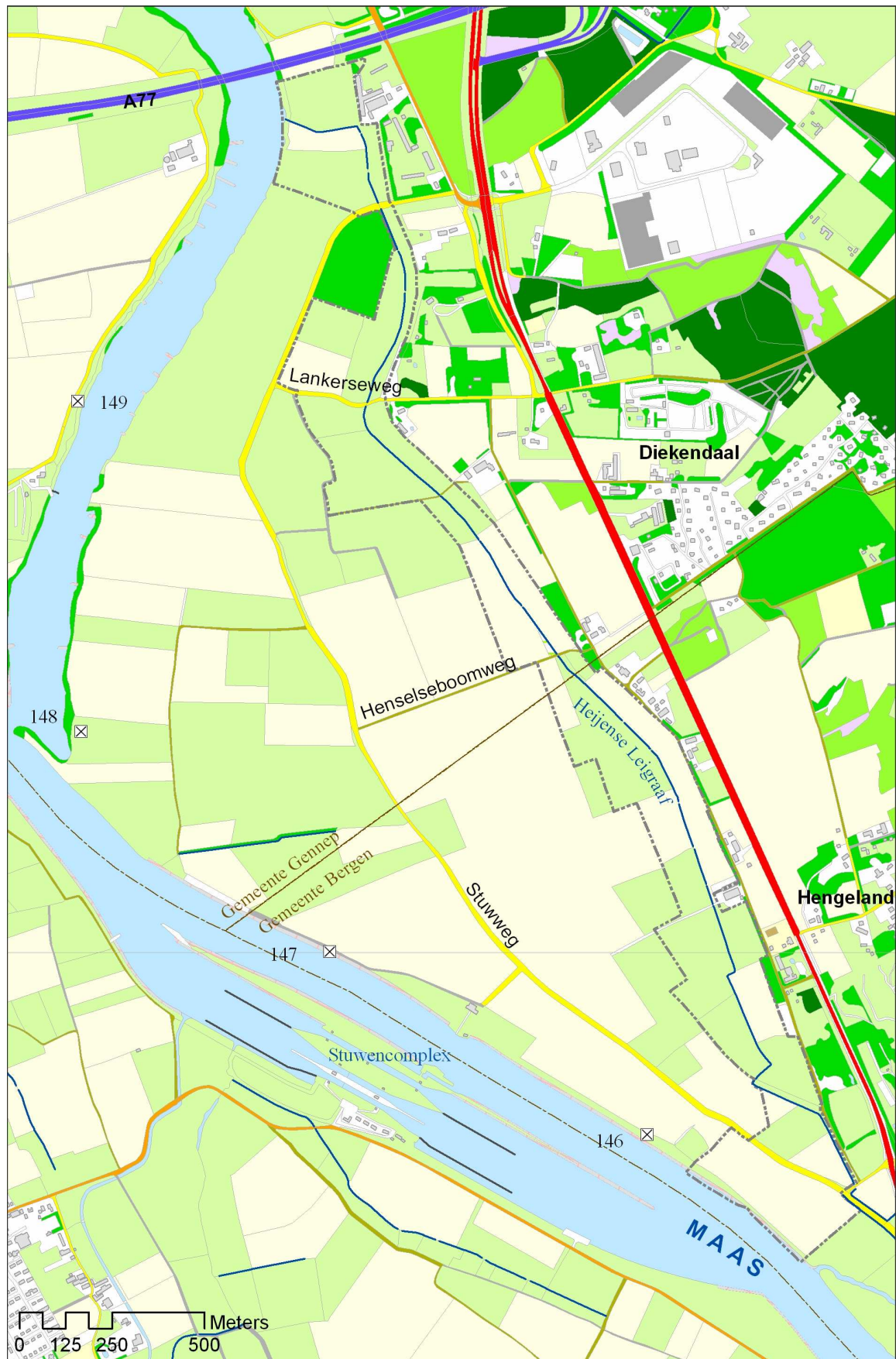
1.2 Nevengeul Afferden

De nevengeul Afferden, voorheen Sambeek-Oost genoemd, ligt op de oostelijke oever van de Maas tussen rivierkilometer 148 en 152. Het plangebied ligt tussen de dorpen Afferden in de gemeente Bergen en Heijen in de gemeente Gennep. De instroomopening van de nevengeul ligt net bovenstrooms van stuw Sambeek. De nevengeul stroomt uit in een oude Maasmeander. De ingrepen bestaan uit de aanleg van de nevengeul zelf en inrichting van een brede oeverstrook; de totale oppervlakte van het plangebied is 72 ha. Het noordelijk gelegen bosperceel (populierenopstand) tussen het plangebied en de Stuwweg dat in eigendom en beheer is van Staatsbosbeheer, is met instemming van Staatsbosbeheer integraal bij de planuitwerking betrokken.

1.3 Projectkader

Het inrichtingsplan Nevengeul Afferden beschrijft het ontwerp en de inrichting van het plangebied Afferden. Het inrichtingsplan concentreert zich op de te nemen maatregelen om de natuurdoelen in dit gebied te realiseren. Deze doelen bestaan op deze locatie uit:

- de aanleg van een stromende nevengeul;
- scheppen van voorwaarden voor de ontwikkeling van riviernatuur langs de nevengeul;
- het bieden van mogelijkheden voor recreatief medegebruik van het gebied.

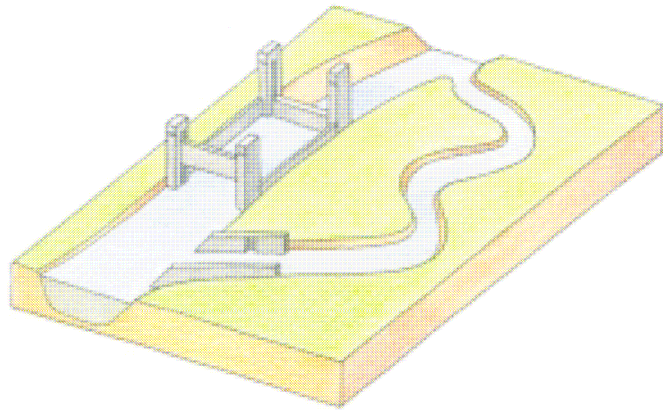


Figuur 1.1 Topografische kaart plangebied

De natuurdoelen zijn verder gedetailleerd in het Stimuleringsplan Natuur, Bos en Landschap Noordelijk Maasdal (Provincie Limburg, 2004). Op basis van het inrichtingsplan kan verdere besluitvorming over het vervolgtraject plaatsvinden en kunnen bestekken worden opgesteld. Het inrichtingsplan is een ambtelijk voorbereid plan waarover nog geen communicatie met de streek heeft plaatsgevonden. Voordat de uitvoering van start gaat, zal communicatie met de streek moeten worden gevoerd.

1.4 Betrokken partijen

Het inrichtingsplan Nevengeul Afferden is opgesteld in nauw overleg met betrokken partijen, samengebracht in de projectgroep nevengeul Afferden. De projectgroep bestond uit vertegenwoordigers van de gemeente Bergen, de gemeente Gennep, Waterschap Peel en Maasvallei, Gebiedsbureau Maasduinen, Rijkswaterstaat Directie Limburg en Maaswerken, Staatsbosbeheer en Provincie Limburg.



Een nevengeul vormt een leefgebied voor stroomminnende flora en fauna. Bovendien maakt de geul het makkelijker voor vissen en andere waterdieren om de sluis te passeren.

1.5 Leeswijzer

De opbouw van het rapport is als volgt:

In hoofdstuk 2 is beschreven hoe het plangebied Afferden er nu uit ziet en hoe het gebied is ontstaan. Er wordt onder meer ingegaan op de topografie, bodemopbouw, archeologie, natuur- en landschapswaarden en hydrologie van het plangebied. Ook zijn de relevante beleidsterreinen op een rij gezet. Hoofdstuk 3 beschrijft het streefbeeld en de maatregelen op hoofdlijnen. In hoofdstuk 4 wordt in meer detail ingegaan op de ingrepen binnen het project en de effecten van de ingrepen op de rivierwaterstand. Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 ingegaan op het vervolgtraject, waaronder de vergunningen en worden aanbevelingen gedaan voor de verdere planuitwerking.

2 Gebiedsbeschrijving

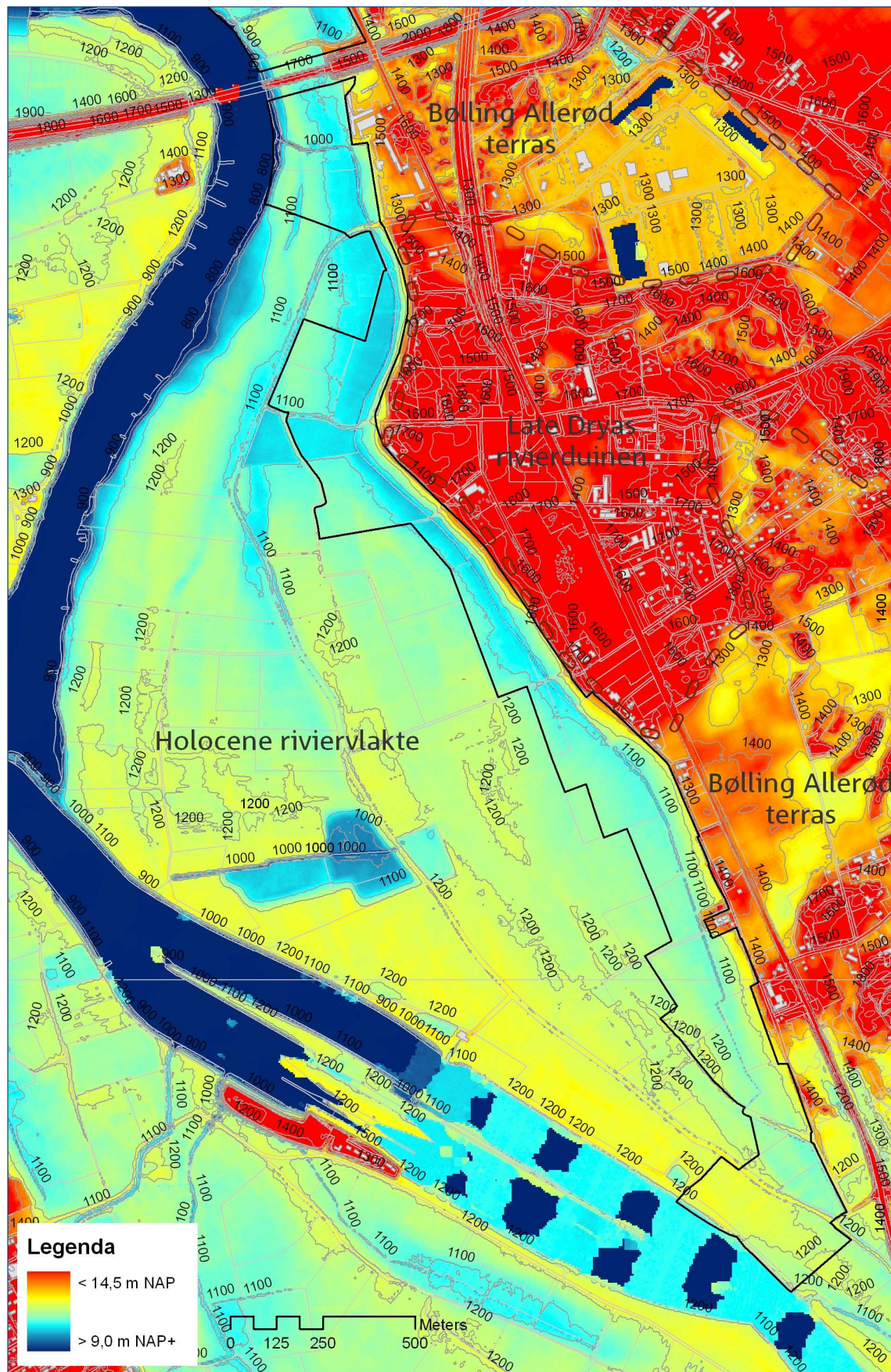
Zie ook kaartbijlage 1: Bestaande situatie en randvoorwaarden voor het ontwerp.

2.1 Ontstaansgeschiedenis en geologie

Het plangebied Afferden ligt in het terrassenlandschap van de Maas, in de Venloslenk. Langs de Maas zijn in het Pleistoceen meerdere rivierterrassen ontstaan onder invloed van sterke klimaatsveranderingen en bewegingen van de aardkorst (tektoniek). Tijdens koude periodes was sprake van een vlechtend riviersysteem met een brede riviervlakte en meerdere geulen, die grote hoeveelheden zand en grind aanvoerden. Zand wat uit de bedding opwaaide, werd op hoger gelegen terrassen afgezet als dekzand en rivierduinen. Wanneer het warmer werd, concentreerde de rivier zich in één geul die zich insneed en ging meanderen; in deze perioden werden afzonderlijke bedding-, oever- en komafzettingen afgezet. Het resultaat is een opeenvolging van terrassen met verschillende hoogtes, van elkaar gescheiden door terrasranden (zie figuur 2.1). Uit historische gegevens blijkt dat de bedding van de Maas zich in de Venloslenk in de afgelopen eeuwen nauwelijks heeft verplaatst. De overstromingsvlakte van de Maas is hier breder dan op de Peelhorst. Kleiafzettingen hebben de laagste delen in de loop der eeuwen bedekt waardoor oude geulen nog slechts als ondiepe laagten in het landschap te herkennen zijn.

2.2 Topografie

Het plangebied ligt grotendeels in het meest recente Maasterras, de Holocene riviervlakte, met een maaiveldhoogte van ca 12,0 m +NAP (blauwe en groene kleuren in figuur 2.1). Deze riviervlakte wordt aan de oostkant begrensd door een geulvormige laagte met een maaiveldhoogte van ca 11,0 m +NAP; door deze laagte stroomt nu de Heijense Leigraaf. Direct ten oosten van de Leigraaf ligt een terrasrand die de overgang naar hoger gelegen terrassen uit het Late Dryas en Bølling-Allerød (rode en gele kleuren) markeert. Op deze hogere terrassen zijn rivierduinen aanwezig. De maaiveldhoogte van deze oudere Maasterrassen varieert tussen 14 en 16 m +NAP, met plaatselijk hogere en lagere plekken.



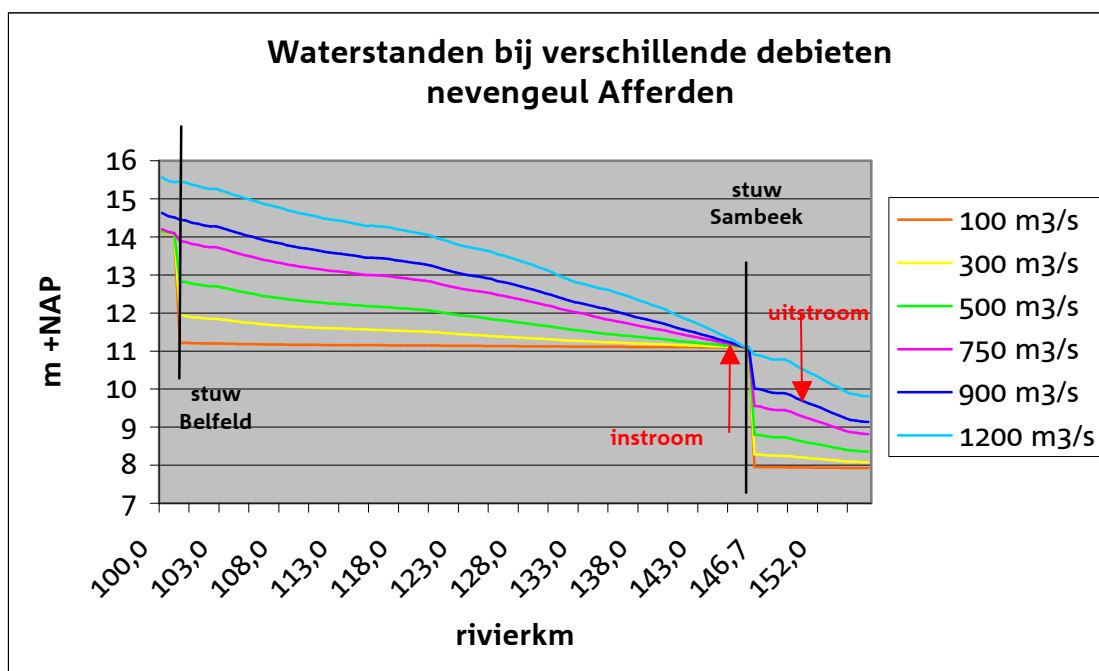
Figuur 2.1 Hoogtekaart

2.3 Zandmaas

Het plangebied Afferden ligt langs de Zandmaas en overstroomt pas bij hogere afvoeren tussen 1000 en 1600 m³/s. Het plangebied behoort tot het stroomvoerend winterbed van de Maas. Binnen dit stroomvoerende winterbed geldt de nieuwe beleidslijn Grote Rivieren (2006), zie ook §4.9.

De Zandmaas is van nature een rivier met een grote variatie in afvoeren en een hoge mate van dynamiek. De afvoervariatie is er nog steeds, maar de rivier heeft vrijwel al haar dynamiek verloren door de aanleg van stuwen en kanalisatie van de rivier. De stuw Sambeek is een van de vijf stuwen die begin van de 20^e eeuw in de Maas zijn aangelegd om de rivier ook bij lage waterstanden bevaarbaar te houden. Het huidige stuwpeil is 10,85 m +NAP en het verval over de stuw bedraagt circa 3 meter. In het kader van het Zandmaasproject worden door Rijkswaterstaat Maaswerken een reeks van maatregelen voorbereid en uitgevoerd langs de Zandmaas. Een aantal van deze ingrepen hebben invloed op de rivierwaterstanden bij Sambeek. De belangrijkste wijzigingen zijn 25 cm peilopzet in stuwpand Sambeek en 30 cm peilopzet in stuwpand Grave. In dit inrichtingsplan wordt uitgegaan van de situatie en waterstanden na uitvoering van de maatregelen uit Zandmaas Pakket I (Maaswerken, 2006).

De stuwen in de Zandmaas veroorzaken grote verschillen in waterstandsdynamiek binnen een stuwpand. In het bovenstroomse deel van het stuwpand stijgen de waterstanden direct met een toename van de Maasafvoer (zie figuur 2.2). Echter in het benedenstroomse deel van het stuwpand stijgt de waterstand nauwelijks; pas bij een afvoer boven 1200 m³/s als de stuw getrokken is begint ook hier de waterstand te stijgen. Dit ongelijke peilverloop is een belangrijk gegeven voor de nevengeul.



Figuur 2.2 Waterstanden nevengeul Afferden bij verschillende afvoeren van de Maas (na uitvoering pakket I)

Tabel 2.1 Waterstanden bij verschillende afvoeren van de Maas (na uitvoering pakket I)

		Afvoer m ³ /s	100	200	300	400	500	600	750	900	1200
Overschrijdingsfrequentie (dag/jaar)			226	148	100	73	46	38	27	16	4
km 145,5	waterstand instroom m +NAP		11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3
km 150,0	waterstand uitstroom m +NAP		7,9	8,1	8,2	8,4	8,7	8,9	9,4	9,7	10,6

2.4 Bodem

De Holocene riviervlakte met daarin de geulvormige laagte met de Leigraaf bestaat over het algemeen uit een 2 tot 3 m dikke laag siltige tot zandige klei met daaronder matig grof tot grof zand met grind.

Bodemkwaliteit

Om de bodemkwaliteit van het plangebied in beeld te brengen, is een bodemonderzoek uitgevoerd (Witteveen en Bos, 2006). Dit bodemonderzoek bestond uit een historisch onderzoek en veldonderzoek waarbij boringen van 1 tot 5 m diep zijn gezet en bodemonsters zijn geanalyseerd. Daarnaast is een Grondstromenplan opgesteld (DLG, 2006). In tabel 2.2 zijn de resultaten weergegeven van toetsing van de gemiddelde bodemkwaliteit aan het herverontreinigingsniveau (HVN) en de Bodemgebruikswaarden voor natte natuur (BGW nat). Het HVN is de saneringsdoelstelling voor het plangebied. Er is voor dit gebied geen onderscheid gemaakt in diepte en/of grondsoort. Uit de toetsing blijkt dat de gemiddelde kwaliteit van alle genomen monsters voor alle parameters voldoet aan het HVN. Dit betekent dat er binnen de ingrepen alleen grond wordt verplaatst met een gemiddelde concentratie beneden de saneringsdoelstelling. Ook de achterblijvende bodem voldoet gemiddeld aan het HVN. Aanvullende saneringsdoelstellingen zijn daarom niet noodzakelijk en natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen zijn uit risico-oogpunt aanvaardbaar.

Tabel 2.2 Toetsingsresultaten nevengeul Afferden

Mengmonster	Metalen	PAK	Olie	Totaal
Uit hele plangebied	<=HVN	<=HVN	<=HVN	< HVN < BGW nat

Uit het historische onderzoek en veldonderzoek zijn geen puntverontreinigingen naar voren gekomen.

2.5 Archeologie

Op de locatie Afferden heeft een inventariserend archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Doel van dit onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de landschappelijke genese en een eerste indruk verkrijgen van de archeologische potentie van het plangebied. Er is een bureaustudie uitgevoerd gevolgd door een verkennend veldonderzoek dat bestond uit het plaatsen van boringen en oppervlaktekartering. De resultaten van dit onderzoek zijn ondergebracht in het rapport "Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek (IVO) Plangebied Afferden" (BAAC, 2006).

Uit het IVO blijkt dat het grootste deel van het onderzoeksgebied bestaat uit een geul van een vlechtend riviersysteem uit de Late Dryas, die is opgevuld met Holocene klei; in deze geul ligt de Heijense Leigraaf. Een geul, laag en nat, is meestal een ongunstige landschappelijke situatie om bewoningssporen aan te treffen. Vandaar dat aan het gebied een lage archeologische verwachting wordt toegekend. De hoger gelegen rivierterrassen uit het Late Dryas en Bølling-Allerød ten oosten van de geul, al dan niet bedekt door rivierduinen, hebben een hoge archeologische verwachting. Hier kunnen vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum tot heden worden aangetroffen. Dit wordt bevestigd door de oppervlaktevondsten en de reeds bekende waarnemingen en archeologische terreinen. Door erosie, ploegen en egaliseren van het hoger gelegen terras kunnen er echter vondsten in de lager gelegen geul terecht zijn gekomen. De verwachting concentreert

zich binnen het plangebied dan ook in de oostelijke strook tegen terrasrand. Ook in de Holocene kleien in de noordpunt en zuidpunt van het plangebied kunnen vindplaatsen aanwezig zijn uit het Mesolithicum tot en met de Romeinse tijd. Net ten oosten van het plangebied, over de hoger gelegen terrasrand, liep de oude Romeinse weg van Gennep naar Venlo. In een volgende fase is er archeologisch vervolgonderzoek nodig. Aangezien in het plan rekening is gehouden met de archeologische verwachtingswaarde (zie §4.1), kan mogelijk volstaan worden met uitvoeringsbegeleiding. Zo niet, dan is een proefsleufonderzoek aan de orde.

2.6 Cultuurhistorie

Uit onderzoek, mede op basis van historische kaarten (o.a. Tranchotkaart), blijkt dat in het plangebied en omgeving een aantal cultuurhistorische elementen aanwezig zijn (zie ook Kaartbijlage 1). Zo blijkt dat de Leigraaf vroeger ook reeds van zuid naar noord stroomde. De beek heeft mogelijk een Middeleeuwse oorsprong en is gegraven ter ontwatering van het laaggelegen gebied ten westen van de steilrand.



Figuur 2.3 Heijense Leigraaf met terrasrand rechts en populierenbosje Staatsbosbeheer links

Volgens de Historische atlas van Limburg heeft ter hoogte van rivierkm 147 langs de Maas vroeger een steenoven gestaan en op de terrasrand was een pannembakkerij aanwezig. Op de hoogtekkaart (AHN, zie figuur 2.1)) zijn meerdere laaggelegen gebieden te zien die mogelijk zijn afgegraven voor kleiwinning. Waarschijnlijk is ter hoogte van de pannembakkerij ook klei gewonnen langs de Leigraaf zelf (BAAC, 2006).

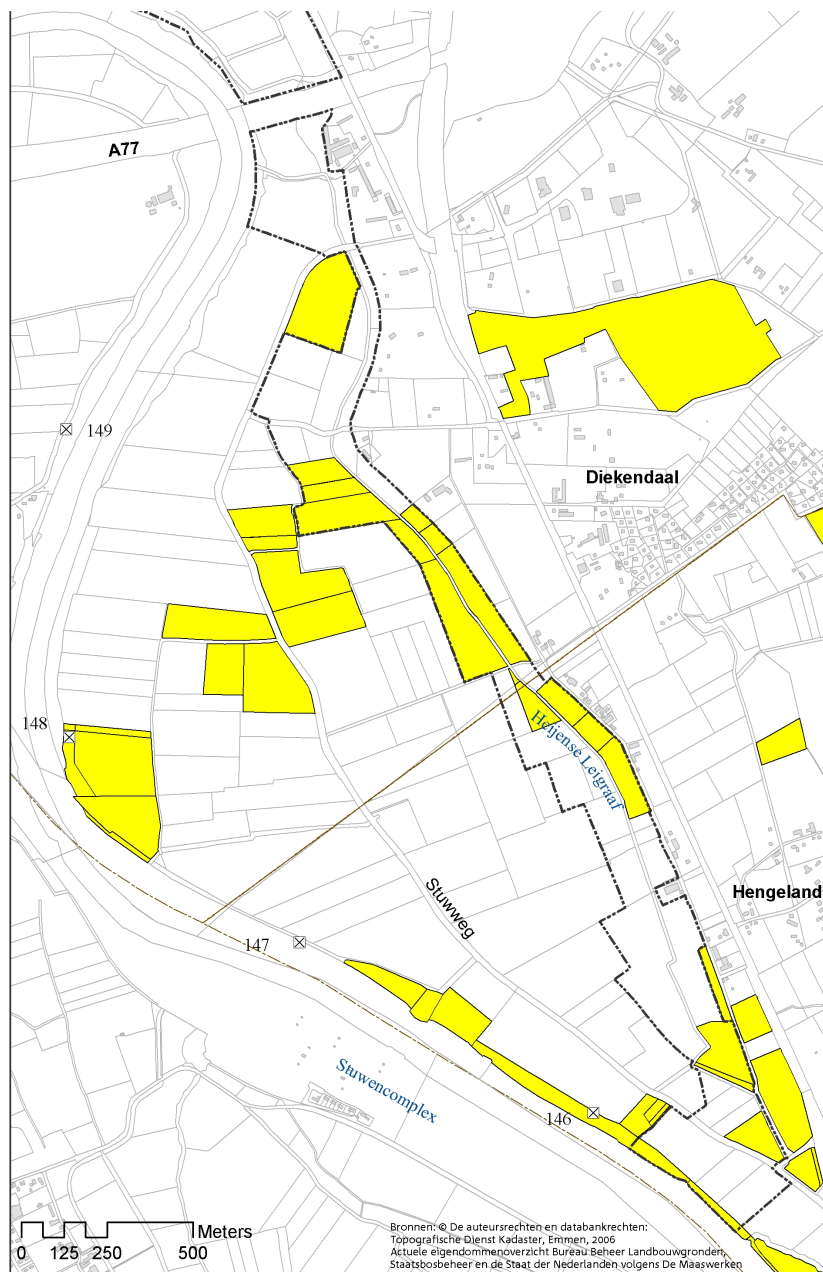
De uiterwaarden bij Afferden maken deel uit van het Maasheggenlandschap. Er bestaan aanwijzingen dat er al Maasheggen waren voor de komst van de Romeinen. Op de Tranchotkaart van 1803-1820 is het patroon van Maasheggen destijds duidelijk te zien. De heggen (veelal bestaand uit Meidoorn) zijn ooit ontstaan uit natuurlijk struikgewas. Bij het geleidelijk in cultuur nemen van de uiterwaarden is het struikgewas steeds verder teruggedrongen en het areaal grasland uitgebreid. De struiken kregen de vorm van smalle stroken, de heggen, die dienst zijn gaan doen als eigendomsgrens en als omheining voor vee. Ook werden er later heggen aangeplant door de mens. De opgaande begroeiing in de heggen zorgde ervoor dat de snelheid van het rivierwater tijdens hogere waterstanden sterk afnam waardoor er steeds een nieuwe laag vruchtbaar slib werd afgezet. Naast cultuurhistorische waarde hebben de Maasheggen ook een belangrijke ecologische waarde. Herstel en uitbreiding zoals verwoord in de visie "Ruimte voor herinneringen in de noordelijke Maasvallei" (Novioconsult, 2005) is daarom een doelstelling voor dit gebied.

2.7 Grondgebruik en eigendom

Uit historische kaarten blijkt dat het grootste deel van het gebied in gebruik was als weideland, in ieder geval in de periode 1800-1915. Er stond geen bebouwing in het plangebied. Alleen op de

hogere terrassen ten oosten van het plangebied en in de zuidelijke punt werd akkerbouw bedreven (BAAC, 2006).

In de huidige situatie is sprake van een relatief open en groot verkaveld landbouwgebied, met zowel akkerland als weiland. Ook zijn er aan de randen van percelen nog enkele oude Maasheggen aanwezig. Grondaankoopbureau Maasdal is in het kader van Zandmaas pakket I bezig met de grondaankoop binnen het plangebied (dus géén pakket II). Deze aankoop vindt plaats op vrijwillige basis en dient in 2015 te zijn afgerond. Anno 1 januari 2007 is circa 24 % van het plangebied aangekocht (zie figuur 2.3, gegevens Grondaankoopbureau Maasdal).



Figuur 2.4 Reeds verworven gronden per 1 januari 2007

2.8 Beken

In het plangebied ligt de Heijense Leigraaf die ten noorden van Afferden ontspringt, vervolgens evenwijdig aan de steilrand in noordelijke richting stroomt en uitmondt net ten zuiden van de A77 in de afgesloten oude Maasarm. Ten tijde van de Maaskanalisisatie van 1918-1929 is de S-vormige

bocht in de Maas afgesneden door dwars door de meanderbochten heen een rechte, beter bevaarbare Maasloop te graven. De meander staat alleen aan bovenstroomse zijde nog in verbinding met de Maas; aan de benedenstroomse zijde is hij afgedamd. Hij wordt alleen nog gebruikt voor de recreatievaart.

De Leigraaf volgt grotendeels de geulvormige laagte die in het landschap aanwezig is. Ter hoogte van camping Klein Canada, stroomopwaarts van het plangebied, ligt een stuw in de beek. De Heijense Leigraaf is een gegraven beek en staat als primair water op de legger van het waterschap; de beek heeft geen specifiek ecologische functie (SEF). Er zijn geen gegevens bekend over de waterkwaliteit.

2.9 Grondwater

De regionale grondwaterstroming is van oost naar west gericht. Het plangebied ligt aan de rand van de Maasduinen wat geldt als infiltratiegebied. Het grondwater kwelt onder andere weer op in het dal van de Heijense Leigraaf. Het Maasduinengebied bestaat overwegend uit natuurgebied waardoor uit dit infiltratiegebied weinig fosfaat en nitraat zal komen. Echter direct te oosten van het plangebied ligt een landbouwgebied; een deel van het fosfaat en nitraat uit dit gebied zal middels grondwaterkwel uittreden in de Leigraaf. Exacte kwaliteitsgegevens zijn voor dit gebied niet bekend bij het Waterschap Peel en Maasvallei.

Het gebied rondom de Heijense Leigraaf valt binnen grondwatertrap IV en lager. Ten oosten van de Leigraaf en ten westen richting de Maas wordt overwegend grondwatertrap VII gevonden. De Leigraaf is dan ook duidelijk natter dan de directe omgeving.

Tabel 2.3 Grondwatertrappen indeling

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG	0	0	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG	<50	50-80	80-120	8-120	>120	>120	>120

GHG = Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm beneden maaiveld

GLG = Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm beneden maaiveld

Als gevolg van de aanleg van de nevengeul zullen de grondwaterstanden in de omgeving dalen. De Maaswerken (2002) berekende voor de nevengeul in pakket II een grondwaterstanddaling van meer dan 5 cm over een oppervlakte van ca 70 ha (tot 250 m ten oosten van de nevengeul). Er traden geen dalingen van meer dan 10 cm buiten het ingreepgebied op. Negatieve grondwatereffecten als gevolg van de aanleg van de nevengeul worden niet verwacht.

2.10 Bestaande natuur

Het plangebied van de nevengeul Afferden heeft een lage natuurwaarde. Het grootste deel bestaat uit weiland met weinig bijzondere soorten. In het noordelijke deel ligt een verwaarloosde populierenaanplant, Pustjens genaamd, die in eigendom is van Staatsbosbeheer. De onderbegroeiing bestaat uit een brandnetelruigte met her en der afgeknapt stammen van de populieren. Bijzondere soorten ontbreken. Het gebied valt geheel binnen de landelijk aangewezen EHS. De Leigraaf heeft afwisselend een soortenarme of een redelijk ontwikkelde oevervegetatie met Echte koekoeksbloem en Zompvergeet-mij-nietje. Ook zijn er nog enkele restanten van Maasheggen aanwezig.

Er zijn in het gebied in totaal 8 broedvogelsoorten waargenomen waarvan er 3 op de rode lijst staan: Gele kwikstaart, Patrijs en Spotvogel. Het lage aantal soorten geeft aan dat het gebied geen hoge waarde heeft voor broedvogels; de waargenomen soorten zijn vooral soorten van open graslanden. Ook heeft het gebied geen grote waarde voor wintergasten.

In de periode voor 1994 zijn er 15 soorten zoogdieren waargenomen. Aan de rand van het plangebied zijn verschillende bewoningssporen van de Das bekend. Ook het Ree is er meerdere keren gesignaleerd. Het is daarom zeer aannemelijk dat het plangebied door deze soorten als

foerageergebied wordt gebruikt. Tevens zijn enkele vleermuizen waargenomen. Qua amfibieën zijn er de afgelopen 10 jaar 4 soorten waargenomen, waarvan drie algemene soorten van de Flora en faunawet en de streng beschermde Vinpootsalamander (betreft slechts één waarneming). Het gebied heeft geen potentie voor reptielen; hiervan zijn dan ook geen waarnemingen bekend. Ook qua dagvlinders, insecten of vissen zijn er geen bijzondere waarnemingen bekend.

Het plangebied is niet aangewezen als speciale beschermingszone in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en valt daarmee niet binnen NATURA 2000, het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden. Wel valt het binnen de landelijk vastgestelde grenzen van de *Ecologische Hoofdstructuur* (EHS); dit is als zodanig ruimtelijk vastgelegd in het Provinciaal Omgevings Plan (POL).

De aard van de te ontwikkelen natuur is vastgelegd in het *Stimuleringsplan Natuur, Bos en Landschap Noordelijk Maasdal* (Provincie Limburg, 2004). Volgens dit plan biedt het verval over de stuw van Sambeek een bijzonder aanknopingspunt voor riviernatuur. Hier is het mogelijk om met een nevengeul weer permanent stromend rivierwater in het Maasdal terug te krijgen. Tevens is de nevengeul een natuurlijke stuwpassage voor migrerende vissen. Het water van de nevengeul zal een mengsel van rivierwater en kwelwater, afkomstig van het hoger gelegen achterland, zijn.

Binnen het plangebied van de nevengeul Afferden (gebied 4.22C) worden in het Stimuleringsplan de volgende natuurdoeltypen nagestreefd:

Tabel 2.3 Natuurdoeltypen Stimuleringsplan

A 1.10	Zwarte Populieren-wilgenbos	5%
A 2.5	Stroomdalwilgenstruweel	15%
A 5.5.1	Kamgrasweide	5%
A 5.9	Inundatiegrasland	35%
A 7.2	Vochtige ruigte	30%
A 8.4	Rivier (nevengeul)	
A 9.4	Pioniergemeenschappen op klei	10%

Engelse alant, IJsvogel, Kwartelkoning en Barbeel worden voor dit gebied als aandachtsoorten genoemd.

2.11 Recreatie

Het plangebied van de nevengeul Afferden is in de huidige situatie minder interessant voor recreanten door het ontbreken van natuur en Maasheggen. Er zijn een aantal verharde en onverharde paden aanwezig, maar deze vormen geen recreatief netwerk. Wel loopt het fietsknooppuntennetwerk door het gebied. Net ten zuiden van het plangebied kan men de Maas oversteken met het veer Afferden-Sambeek. Daarnaast trekt stuw Sambeek enig publiek.

Het plangebied van de nevengeul ligt in de nabijheid van Nationaal Park De Maasduinen. Dit natuurgebied strekt zich als een groene gordel langs de Maas uit en bestaat uit een bonte schakering van bossen, stuifzanden, rivierduinen, heidevelden en vennen. Het Nationaal Park trekt veel recreanten (wandelaars, fietsers en ruiters) waardoor het in de zomer flink druk kan zijn. In de nabijheid van het plangebied van de nevengeul zijn een aantal campings waaronder Klein Canada en natuurcamping De Cokse Heide. De mensen die hier verblijven zijn nu vooral gericht op het Nationaal Park.

2.12 Kabels en leidingen

In het plangebied liggen diverse kabels en leidingen in de grond; de locaties zijn aangegeven in de randvoorwaardenkaart in Kaartbijlage 1. Op diverse plaatsen zijn nutsleidingen waaronder waterleidingen, elektriciteitskabels, telefoonkabels, CAI-kabels en rioolleidingen in de ondergrond aanwezig.

2.13 Bommen en granaten

Het plangebied van de nevengeul Afferden heeft gedurende de Maasfrontperiode onder geallieerd artillerie- en mortiervuur gelegen. De huidige Rijksweg was in februari 1944 de geallieerde opmarsroute van Heijen naar Afferden. Na de oorlog bleek dat het gebied als zeer zwaar geteisterd werd beschouwd. Op luchtfoto's zijn op diverse plaatsen nabij de Leigraaf en langs de rivieroever loopgraven zichtbaar. Mogelijk dat hier munitie en evt. wapentuig in is gedeponeerd. Door de EOD wordt geadviseerd om het gebied d.m.v. oppervlakedetectie af te laten zoeken naar achtergebleven explosieven voordat met de uitvoering van het project wordt begonnen (EOCKL, 2005).

3 Het inrichtingsplan

Zie ook kaartbijlage 3: Streefbeeld/toekomstschets

3.1 Streefbeeld

De nevengeul Afferden bestaat uit een smalle waterloop die om de stuw heen wordt aangelegd en permanent rivierwater van het bovenstroomse naar het benedenstroomse stuwpaand voert. Permanent stromende nevengeulen zijn belangrijk in gestuwde rivieren omdat ze:

- een aantal karakteristieke riviergebonden milieus bevatten waaronder zand en grindbanken, steile oevers en stroomdalgraslanden;
- belangrijk leefgebied vormen voor allerlei riviergebonden en stroomminnende flora en fauna;
- een aantal karakteristieke processen als erosie, sedimentatie en meandervorming terugbrengen in het riviersysteem;
- de ecologische corridorfunctie van de rivier versterken.

Ook leveren de nevengeulen een bijdrage aan de waterkwaliteit van de rivier. Het zuurstofgehalte in de rivier zal toenemen als gevolg van de vele stroomversnellingen die ontstaan in de nevengeul en een toename van filteraars zorgen ervoor dat het doorzicht toeneemt.

Door de aanleg van een nevengeul wordt als het ware een natuurlijke nevenrivier naast de hoofdgeul gelegd. Uiteraard is dit geen complete nevenrivier en zijn de dimensies veel kleiner dan die van de Zandmaas zelf, maar dat neemt niet weg dat over een aanzienlijke lengte de natuurlijke rivierdynamiek in de Zandmaas weer enigszins terug wordt gebracht die door de normalisatie en kanalisatie geheel verloren is gegaan.

Voor de ecologische corridorfunctie van de Zandmaas is het belangrijk dat de rivier in twee richtingen passeerbaar is voor organismen waaronder vissen. In stroomafwaartse richting is de nevengeul in principe passeerbaar voor vis. Voor opwaarts zwemmende vis vormt de nevengeul geen optimale corridor. De uitstroomopening ligt namelijk te ver van de stuw af en ook zal hier in de beginfase (bij lage rivierwaterstanden) sprake zijn van een watervalletje. Echter de mogelijkheid van stuwoptrekkende migratie is reeds gewaarborgd door de aanwezigheid van een goed functionerende vistrap bij de stuw Sambeek. Door stroomopwaartse migratie niet tot primair doel te verheffen, ontstaan er meer mogelijkheden voor morfologische processen als motor voor het ontstaan van een nevengeul.

Het streefbeeld is dat van een zo vrij mogelijk meanderende en eroderende geul met kleine zandbanken en steile oevers te midden van stroomdalruigten en struwelen. Met extensieve begrazing zal hier een afwisselend gebied ontstaan met graslanden, ruigten en struwelen. Naar verwachting zal erosie en meandervorming in de buitenbochten van de nevengeul ervoor zorgen dat nieuwe steilranden ontstaan. Deze steilranden zijn interessant voor tal van diersoorten, met name vogels en insecten.

Ook heeft het gebied een functie als uitloop- en recreatiegebied voor bewoners en bezoekers van Afferden, Heijen en wellicht Boxmeer. Door de aanleg van de nevengeul en de natuurontwikkeling op de oevers ontstaat een aantrekkelijk landschap. De nevengeul levert een grote belevings- en gebruikswaarde voor omwonenden en recreanten; het stromende water brengt avontuur terug in het landschap.



Figuur 3.1 Impressie toekomstbeeld (tekening: Jeroen Helmer)

3.2 Maatregelen op hoofdlijnen

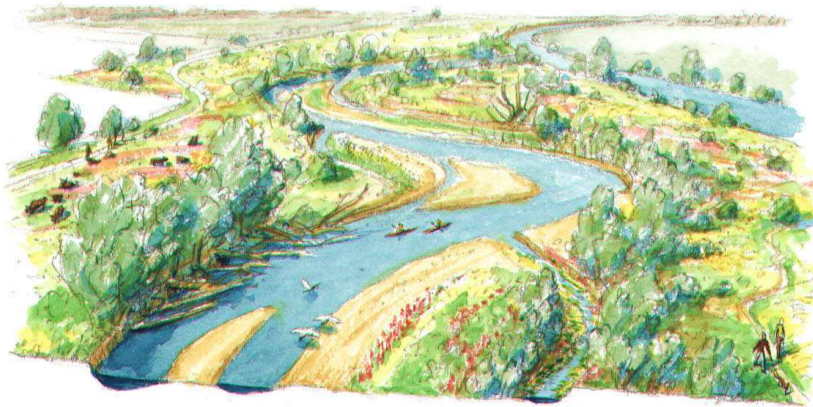
Voor het realiseren van het natuurgebied met een vrij afstromende en eroderende nevengeul zijn een aantal ingrijpende maatregelen nodig:

- realiseren van de nevengeul;
- aanleg van een inlaatwerk;
- inrichten van het natuurgebied inclusief aanleg van bruggen;
- maatregelen t.b.v. recreatief medegebruik.

Bovendien moet het hele plangebied duurzaam worden beheerd en onderhouden.

Nevengeul

Het principe van de meestromende nevengeul is dat hij zijn eigen bedding zal vormen. Door het hoogteverschil in het boven- en benedenstroomse stuwpand zal de nevengeul zich vanaf de uitstroomopening in stroomopwaarts richting gaan insnijden (terugschrijdende erosie). Het geuldal wordt vervolgens verder vormgegeven door meandervorming, waarbij aan de buitenkant van een bocht grond erodeert welke vervolgens weer in een binnenbocht wordt afgezet. Natuurlijke omstandigheden zoals de bodemopbouw, de lengte van de nevengeul en de afvoerverdeling bepalen het uiteindelijke verhang in de geul. Dit is een belangrijk principe omdat zo een geul ontstaat die past bij het natuurlijke afvoerloop en bij de structuur van de ondergrond. Hierdoor zal veel variatie optreden in verhang en zullen stroomversnellingen en meer stagnante delen ontstaan, wat belangrijk is voor het ecologisch functioneren van de geul. Er zal enig graafwerk nodig zijn om water in de nevengeul te laten stromen en om voldoende stroomsnelheid te creëren zodat de gewenste dynamiek op gang komt. Door bij de aanleg zoveel mogelijk de bestaande laagtes in het landschap aan te houden, wordt de landschappelijke kwaliteit van het gebied versterkt en de hoeveelheid grondverzet beperkt.



Figuur 3.2 impressie morfologische en ecologische ontwikkeling nevengeul (tekening: Jeroen Helmer)

Door erosie en meandervorming zal de ligging, breedte en diepte van de nevengeul in de toekomst wijzigen. Daarom wordt er in het plan ruimte gereserveerd voor het ontstaan van meanders en steilranden. Echter infrastructuur, bebouwing, perceelsgrenzen, archeologische waarden etc mogen niet in gevaar komen door meandervorming. Daarom worden zogenaamde interventielijnen aangewezen tot waar de nevengeul zich mag bewegen. Zodra de geul deze lijn nadert zal deze aan banden worden gelegd, bijvoorbeeld door oeververdediging aan te brengen.

In het gebied liggen een aantal belangrijke verbindingen, zoals de weg naar de stuw en oost-west verbindingswegen die boerderijen en veldkavels verbinden. Daarom worden er bruggen en doorwaadbare plaatsen aangelegd zodat de geul kan worden gepasseerd. De bruggen doen overigens ook dienst als fraaie uitzichtpunten over de nieuwe geul. De overspanning van de bruggen hebben dusdanige afmetingen dat er ruimte is voor morfologische activiteit. Om dezelfde reden wordt ook gestreefd naar een zo klein mogelijk aantal passages.

Water inlaten

Het rivierwater wordt bovenstrooms van de stuw Sambeek in de nevengeul gelaten middels een inlaatwerk. Zonder een inlaatwerk kan het debiet op termijn, wanneer de nevengeul is ingesleten,

te groot worden, gaat de morfologische ontwikkeling te snel en komt er teveel sediment in de rivier terecht (Haskoning, 2006). Daarnaast is het voor het ecologisch functioneren van de nevengeul belangrijk dat er zoveel mogelijk wisselende afvoeren, waterdieptes en stroomsnelheden in de nevengeul optreden. Omdat het waterpeil in het bovenstroomse rivierpand door de stuw Sambeek op een constant peil wordt gehouden, kent dit pand geen natuurlijke waterstandsverschillen. Daarom zal een inlaatwerk worden aangelegd dat een wisselende debiet in de nevengeulen toelaat, waarbij de natuurlijke schommelingen in de Maasafvoer zoveel mogelijk worden gevolgd (actief stuwbeheer).

Inrichting en beheer nieuwe natuurgebied

Het beheer van het nieuw natuurgebied Afferden staat in het teken van het (binnen randvoorwaarden) natuurlijk laten ontwikkelen van de oevers van de nevengeul en het onvergraven natuurgebied. Het toelaten van natuurlijke processen staat hierbij centraal. Het gaat daarbij om morfologische processen (sedimentatie en erosie), hydrologische processen (uittreden van kwelwater, overstroming) en ecologische processen (spontane vegetatieontwikkeling en natuurlijke begrazing).

Het is belangrijk om het nieuwe natuurgebied vanaf het moment van oplevering extensief en jaarrond te begrazen, zodat een gevarieerd en half open landschap ontstaat. Een kudde dieren zorgt voor een permanente graasdruk. In de zomer ontstaat er een overschot aan vegetatie waardoor planten tot groei, bloei en zaadsetting kunnen komen. De ruigte die hierdoor ontstaat biedt een belangrijke schuil- en broedplaats voor vogels, insecten en zoogdieren. In de winter dienen de overblijvende planten als schuilplaats en voorraadkast voor vogels. Met name aan het eind van de winter zullen de grazers door voedselschaarste ook bomen en struiken gaan eten, waardoor een gevarieerde vegetatie met open plekken, ruigte, struiken en bomen ontstaat. De aanleg van doorwaadbare plaatsen en plaatselijk flauwe oevers zorgt ervoor dat de grote grazers van de ene naar de andere kant van de geul kunnen lopen. Daarnaast kunnen ze gebruik maken van de bruggen over de nevengeul.

Het streven is er op gericht dat de begrazing de struweel- en bosontwikkeling binnen de perken houdt (zie ook §4.9). Dit heeft vanuit ecologische en kostenoverwegingen de voorkeur. Mocht het echter zo zijn dat er toch te veel opgaande begroeiing in het plangebied ontstaat (denk aan opstuwende werking hiervan bij hoogwater), dan 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 2 is de achtergrond van het cyclisch uiterwaardenbeheer kort uiteengezet.

Recreatief medegebruik

Het bieden van mogelijkheden voor (extensief) recreatief medegebruik is een van de doelstellingen van het project. Daarom worden een aantal voorzieningen voor recreanten aangelegd. Voor fietsers is reeds een knooppuntennetwerk aanwezig. Wandelaars zullen worden aangemoedigd om het gebied te verkennen via een wandelpad of om dwars door het gebied heen te struinen. Daarnaast zal aandacht worden geschonken aan een parkeerplaats, zitbanken en informatieborden.

4 Maatregelen in detail

In voorgaande hoofdstuk zijn de ingrepen op hoofdlijnen beschreven. In dit hoofdstuk wordt in meer detail ingegaan op de afzonderlijke maatregelen. Voor meer informatie wordt verwezen naar de kaart met inrichtingsmaatregelen in Kaartbijlage 2.

4.1 Ligging van de nevengeul

Vanwege de landschappelijke inpassing en beperking van het grondverzet wordt de nevengeul Afferden zoveel mogelijk aangelegd in het bestaande dal van de Heijense Leigraaf. De nevengeul stroomt bovenstrooms van de stuw in op rivierkm 145,5. Vervolgens volgt de nevengeul het bestaande dal en stroomt iets ten zuiden van de huidige monding van de Leigraaf uit in de oude Maasarm. Er is om enkele redenen gekozen voor het aanleggen van een nieuwe monding:

- de bodem in het huidige mondingsgebied heeft een slechte bodemkwaliteit;
- ter plaatse van de monding van de Leigraaf ligt een waterleiding in de ondergrond. Door de monding van de nevengeul iets naar het zuiden te verplaatsen, hoeft deze leiding niet te worden verplaatst;
- er is in beide gevallen sprake van een mogelijk archeologisch waardevol gebied.

De Leigraaf ligt op veel plaatsen dicht tegen de steilrand aan. Omdat deze steilrand een grote landschappelijke en archeologische waarde heeft, is besloten om de nevengeul op de meeste plekken 10 tot 60 m westelijker van de Leigraaf te leggen. Hierdoor wordt voorkomen dat de steilrand wordt aangesneden als de nevengeul in de toekomst meanders gaat vormen. Door de aanleg van de nevengeul verliest de bestaande loop van de Leigraaf haar functie. Lokaal zal de beekloop worden gedempt/aangevuld met vrijkomende grond uit de nevengeul. Ook blijven er delen van de oude Leigraafloop behouden. Kwelwater biedt hier kansen voor het ontstaan van bijzondere, grondwatergevoede milieus. De oude loop wordt hier zo gemodelleerd dat een aantal langwerpige, ondiepe, grondwatergevoede poelen ontstaan.

4.2 Dimensies nevengeul

De aanleg van de nevengeul bij Afferden dient twee belangrijke doelen:

1. het creëren van leefgebied voor riviergebonden, stroomminnende soorten;
2. het terugbrengen van rivierdynamiek langs de Zandmaas.

Om deze doelstellingen te bereiken moet de nevengeul aan een aantal concrete uitgangspunten voldoen. Deze zijn onder andere beschreven in het rapport “Meestromende nevengeulen langs de Zandmaas” (Stroming, 2006).

Belangrijke ecologische uitgangspunten voor het ontwerp van de nevengeul zijn:

- *de stroomsnelheid*: bepaalt de mate waarin erosie en sedimentatie plaatsvindt. Ook zijn variaties in stroomsnelheid belangrijk voor stroomminnende soorten. In de nevengeul wordt gestreefd naar stroomsnelheden die variëren van 0,3 tot 0,8 m/s;
- *de waterdiepte*: variatie in waterdiepte is belangrijk voor veel riviergebonden soorten. Ondiep water komt langs de Zandmaas bijna niet meer voor, terwijl veel organismen er afhankelijk van zijn. Zo hebben stroomminnende vissoorten een waterdiepte van 0 tot 50 cm nodig om zich voort te kunnen planten. Daarom wordt gestreefd naar waterdieptes van 0,3 tot 1,5 m;
- *het debiet*: in een natuurlijke nevengeul komen fluctuaties in debiet voor. Hierdoor ontstaat onder andere variatie in waterdiepte, stroomsnelheid en inundatie. Door het debiet in de nevengeul te koppelen aan de Maasafvoer ontstaat een natuurlijk afvoerverloop in de geul. Er wordt gestreefd naar een debiet dat ongeveer 1% van de Maasafvoer bevat, met alle natuurlijke afvoerfluctuaties die hierin optreden. Dit lijkt voldoende om de gewenste omstandigheden in de nevengeul te bereiken.

De bovenstaande uitgangspunten hebben als basis gediend bij het opstellen van het ontwerp van de nevengeul Afferden. De nevengeul is door Haskoning doorgerekend met SOBEK/morfologisch model. De resultaten hiervan zijn beschreven in het rapport “Nevengeulen Zandmaas,

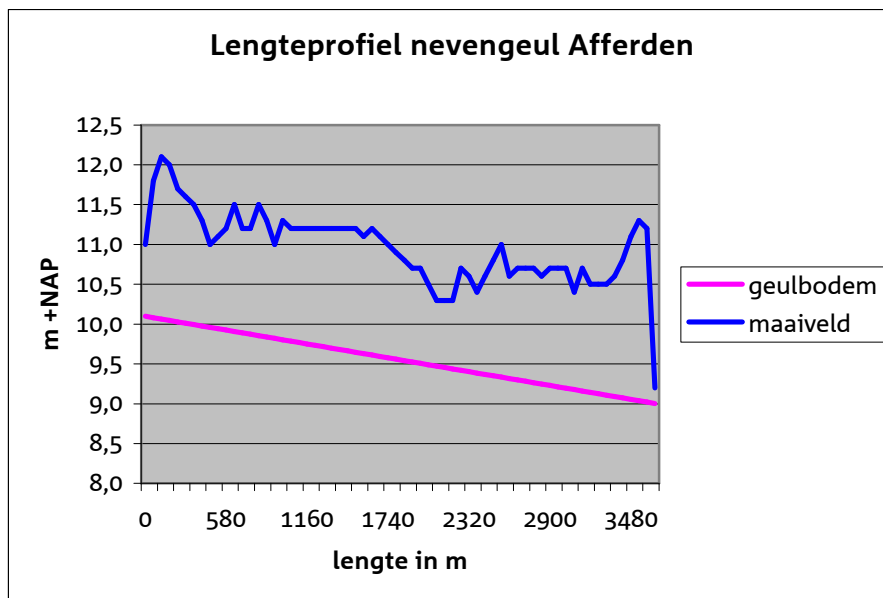
Morfologische studie” (Haskoning, 2006). Aan de hand van de resultaten van deze studie is het ontwerp verder geoptimaliseerd.

Ontwerp van de nevengeul

Het ontwerp van de nevengeul Afferden ziet er als volgt uit (zie figuur 4.1):

- de waterstand in het bovenstroomse stuwpand (Sambeek) bedraagt na peilopzet 11,1 m +NAP. Om voldoende water in de geul te kunnen leiden, wordt de bodem van de nevengeul aangelegd op ongeveer 80 cm beneden stuwpeil, dus op 10,3 m +NAP. De nevengeul moet hiervoor tussen 0,6 en 2,1 m worden ingegraven (gemiddeld 1,2 m);
- de nevengeul heeft een bodembreedte van 7,5 m en oevertaluds van circa 1:2;
- de bodem van de nevengeul wordt aangelegd onder een verhang van 3 cm per 100 m. Dit is een normaal verhang voor beken in het Maasdal. Dit betekent dat er op de bodem ca 1,1 m hoogteverschil wordt overbrugd tussen de in- en uitstroomopening. Aangezien de bodem van de oude Maasarm bij de uitstroomopening lager ligt dan de bodem van de nevengeul, eindigt de nevengeul hier na aanleg in een waterval. In de loop der tijd zal deze waterval door erosie echter vervlakken.

Figuur 4.1 Lengteprofiel van de nevengeul Afferden



Resultaten SOBEK berekeningen

Uit de rivierkundige en morfologische berekeningen blijkt dat een nevengeul met bovenstaande dimensies in onbegrensde toestand (dus zonder inlaatwerk) een constante afvoer heeft van 2,3 m³/s. De stroomsnelheden variëren in deze situatie tussen 0,3 en 0,8 m/s en de waterdieptes bedragen 0,3 tot 0,7 m; hiermee wordt voldaan aan de ecologische randvoorwaarden. Aan het einde van de geul bij de waterval treedt erosie op. Deze is echter van korte duur, want binnen een halve maand is de geul in dit traject stabiel geworden. De stroomsnelheden in de rest van de geul zijn erg laag en lijken niet voldoende om op grote schaal bodemtransport te veroorzaken. Dit komt vooral doordat de bodem van de nevengeul uit kleiig materiaal bestaat.

Ook de situatie tijdens een hogere Maasafvoer (900 m³/s) is doorgerekend; in dit geval gaat er tussen 2,6 en 3,3 m³/s door de nevengeul. Uit deze berekeningen blijkt dat ook bij hogere afvoeren weinig grootschalige morfologische activiteit te verwachten is in de geul. Een hoge afvoer brengt weliswaar iets meer morfologische verandering teweeg dan een lage afvoer, maar de eindsituaties verschillen niet veel van elkaar. Om te kijken of de nevengeul in principe tot morfologische activiteit in staat is, is ook een berekening uitgevoerd met een constante afvoer van 10 m³/s door de nevengeul. Uit deze berekening blijkt dat de morfologische activiteit groter is dan in de voorgaande situaties. Echter om dit te bereiken moet het ontwerp van de nevengeul zo worden aangepast dat er ook bij een lage Maasafvoer een hoge afvoer door de nevengeul gaat. Dit kan worden bereikt door een diepe en brede geul aan te leggen. Echter een dergelijk ontwerp is niet wenselijk vanuit de ecologie en voldoet niet aan de bovenstaande ecologische eisen. Ook een groter bodemverhang blijkt niet te leiden tot meer morfologische activiteit. Grootschalige morfologische activiteit in de nevengeul Afferden lijkt dan ook niet verenigbaar met de gestelde ecologische eisen.

Kanttekening

Ten aanzien van de morfologische berekeningen met SOBEK moeten een aantal belangrijke kanttekeningen worden geplaatst (zie ook het rapport). De belangrijkste zijn:

- de bodem van de nevengeul bestaat volgens de boringen vooral uit kleiig materiaal. Het gebruikte SOBEK model is echter niet specifiek ontworpen voor cohesief materiaal. Een klein verschil in zand percentage, een verschil in consolidatie of in hoeveelheid organisch materiaal kan een totaal verschillend erosie/sedimentatiepatroon tot gevolg hebben. Er dient dus rekening gehouden te worden met zeer grote onzekerheidsmarges met betrekking tot de morfologische voorspellingen
- in SOBEK wordt geen rekening gehouden met erosie van materiaal uit de wanden van de nevengeul. Hierdoor zal de bodem in werkelijkheid minder snel eroderen dan voorspeld;
- bij het optreden van morfologische veranderingen in beken spelen lokale omstandigheden als omgevallen bomen, afschuivingen, harde lagen in de ondergrond etc. een belangrijke rol. Deze zaken hebben een grote invloed op de morfologische activiteit, maar zijn niet meegenomen in de morfologische berekeningen.

Conclusies

Uit de morfologische berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de nevengeul Afferden voldoet qua stroomsnelheid en waterdiepte aan de gestelde ecologische eisen;
- om fluctuaties in debiet te krijgen is het nodig om een inlaatwerk aan te leggen. Zonder inlaatwerk bedraagt de afvoer door de nevengeul constant 2,3 m³/s. Het constante stuwpeil zorgt er namelijk voor dat er geen natuurlijke fluctuaties optreden in de afvoer van de Maas en daarmee ook niet in de nevengeul. Het inlaatwerk is in principe niet nodig bij hoge afvoeren; in deze situaties zullen in de nevengeul Afferden volgens de modelberekeningen geen onbeheersbare situaties ontstaan;
- het blijkt niet mogelijk om het debiet door de nevengeul helemaal te sturen en continu aan de gewenste 1% van de Maasafvoer te voldoen. In de gestuwde situatie kan maximaal 2,3 m³/s door de nevengeul stromen. Dit debiet kan door het inlaatwerk wel worden verkleind, bijvoorbeeld tot 1 m³/s als de Maasafvoer 100 m³/s is, maar niet verder worden vergroot. Wanneer de Maasafvoer dus boven 230 m³/s stijgt, kan er niet meer dan 2,3 m³/s in de nevengeul worden ingelaten. Pas wanneer ook het waterpeil in het bovenstroomse stuwpannd stijgt (boven 1200 m³/s, als de stuw is getrokken), neemt het debiet in de nevengeul verder toe;
- door de sterk cohesieve bodem laten de berekeningen van de nevengeul Afferden geen grootschalige erosie en sedimentatie zien. Terugschrijdende erosie zal vooral plaatsvinden in de laatste 1000 m van de nevengeul. Indien er meer zand in de ondergrond aanwezig blijkt te zijn, dan zullen ook de morfologische veranderingen groter zijn dan voorspeld. Echter grootschalige morfologische ontwikkeling als bij de nevengeul Baarlo wordt hier niet verwacht, omdat de stroomsnelheden in alle situaties vrij laag blijven;

- de nevengeul Afferden zal meanders gaan vormen. Op basis van een dominante afvoer (afvoer die gedurende de meeste dagen van het jaar optreedt) van circa 2 m³/s wordt een meanderlengte van 50 tot 100 m verwacht en een meanderbreedte van 20-30 m. Doordat de oevers vooral uit cohesief materiaal lijken te bestaan (kleiig), zal de meandersnelheid relatief laag zijn, orde grootte enkele decimeters per jaar;
- op het benedenstroomse traject, nabij de waterval, wordt vooral in de eerste twee weken sterke erosie berekend. Uitgaande van een kleiige bodem zal er in deze periode circa 4.000 m³ sediment in de oude Maasarm belanden. Echter als er zandlagen in de ondergrond aanwezig zijn, kan er in korte tijd meer sediment in de rivier belanden. Gezien het feit dat de oude Maas arm niet wordt gebruikt voor de beroepsscheepvaart, worden hierdoor geen problemen verwacht. Door het sediment uit de nevengeul zal de oude Maasarm plaatselijk minder diep worden, wat voor de natuurwaarde van deze Maasarm juist positief is.

4.3 Oeververdediging

Door zijdelingse erosie kan de nevengeul zich gaan verplaatsen en hierdoor waardevolle elementen als archeologische vindplaatsen, steilranden of perceelsgrenzen eroderen. Daarom zijn interventielijnen gedefinieerd, tot waar de nevengeul zich mag verplaatsen door meandervorming. Wanneer de geul deze grens overschrijdt zullen er maatregelen (morfologische controllers) worden getroffen om verdere zijdelingse erosie te verhinderen. Dit kan door bijvoorbeeld de oever af te storten met steen.

Uit de morfologische studie (Haskoning, 2006) blijkt dat de meandering zich in een relatief langzaam tempo voltrekt. Afhankelijk van de bodemgesteldheid wordt in Afferden enkele decimeters aan oevererosie per jaar voorspeld. Er is dus voldoende tijd om de meandervorming te monitoren en, wanneer het mis dreigt te gaan, corrigerend in te grijpen. Vanwege de betere effectiviteit en de lagere kosten heeft dit de voorkeur boven het van te voren vastleggen van bepaalde oevertrajecten. Ook is in het ontwerp van de nevengeul Afferden al rekening gehouden met de aanwezigheid van de (archeologisch) waardevolle steilrand, door de geul naar het westen te verplaatsen.

Het heeft de voorkeur om oeververdedigingen te kiezen die zo goed mogelijk passen binnen de natuurdoelstelling. Dit betekent zoveel mogelijk het gebruik van gebiedseigen materialen als grof grind en boomstammen i.p.v. breuksteen of beton.

4.4 Inlaatwerk

Het rivierwater wordt bovenstrooms van stuw Sambeek ingelaten in de nevengeul via een inlaatwerk. In vergelijking met het debiet van de Maas gaat het om relatief geringe hoeveelheden water, ca 1% van de Maasafvoer met een maximum van 10 m³/s. Doelstelling van het inlaatwerk is een wisselende debiet in de nevengeulen toe te laten, waarbij de natuurlijke schommelingen in de Maasafvoer zoveel mogelijk worden gevolgd.

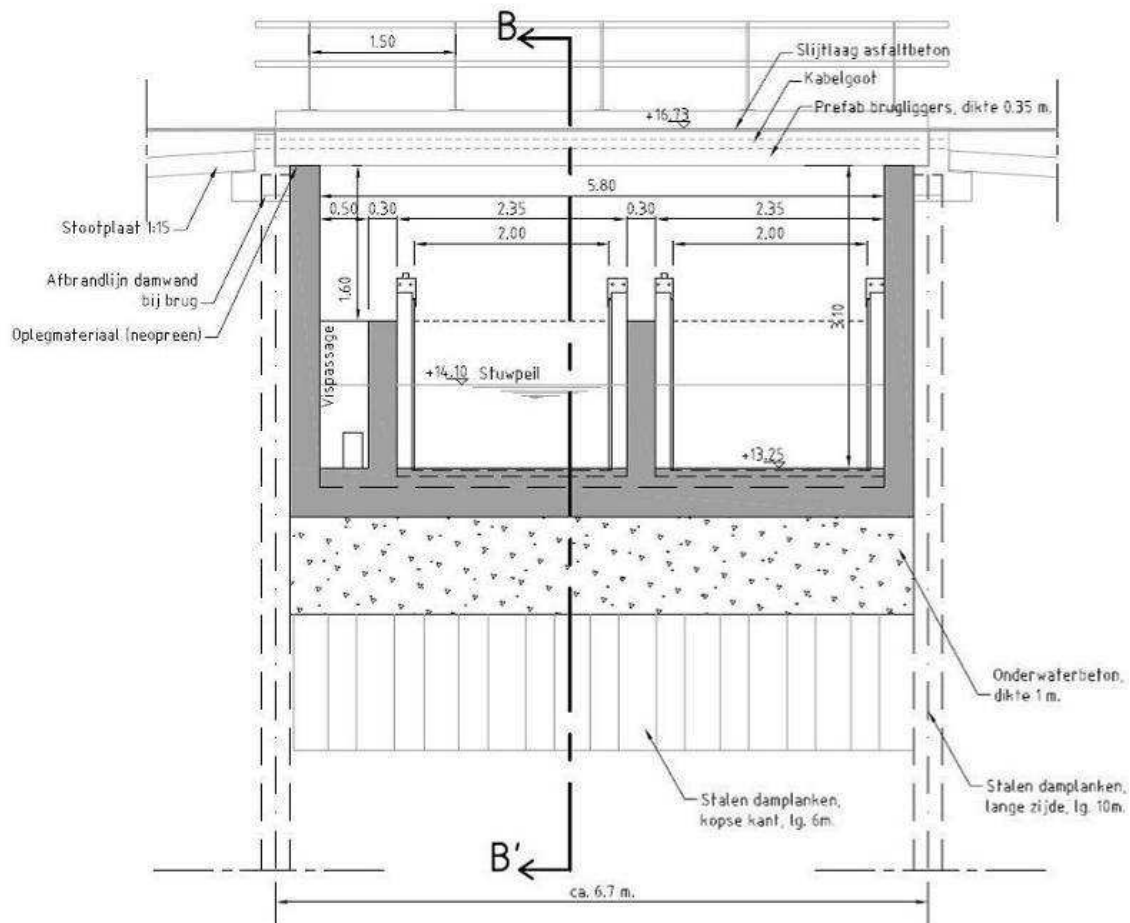
Voor het inlaatwerk zijn de volgende eisen en randvoorwaarden geformuleerd:

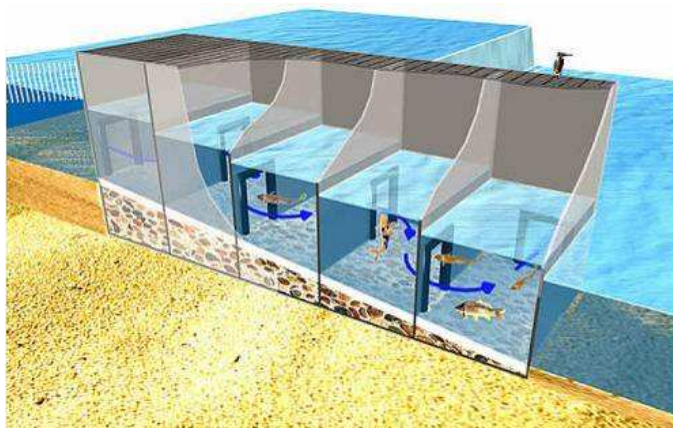
- het inlaatwerk moet in staat zijn om een wisselend debiet toe te laten, tussen 0,5-10 m³/s;
- kortstondige, onnatuurlijke peilschommelingen in het bovenstroomse pand (als gevolg van stuwbeheer, waterkrachtcentrales en scheepvaart etc.) mogen niet worden doorgegeven aan de nevengeul;
- het inlaatwerk moet aan twee kanten passeerbaar zijn voor vissen en op de bodem levende dieren (dus geen steile randen);
- stroomsnelheid en waterdiepte in de achterliggende nevengeul moet aan de eisen van de nevengeul voldoen (zie paragraaf 4.2);
- het inlaatwerk moet worden gecombineerd met een brug over de nevengeul.

Er zijn diverse typen inlaatconstructies bekeken en getoetst aan de geformuleerde eisen. De resultaten zijn verwoord in het rapport "Schetsontwerp inlaatconstructies nevengeulen in de Maas" (Haskoning, 2006). Uit deze studie bleek dat diverse typen inlaatwerken niet voldoen aan de

bovenstaande eisen, omdat er sprake is van een te brede constructie (meer dan 20m) of te hoge stroomsnelheden in de nevengeul. Ook bleek het noodzakelijk om naast het inlaatwerk een aparte voorziening te realiseren voor de passage van vissen en andere organismen; de eis van passeerbaarheid bleek namelijk onverenigbaar met de andere eisen.

Voor een gelijksoortige nevengeul nabij Baarlo is een schetsontwerp gemaakt van een inlaatwerk met vistrap. De constructie die het best voldoet aan de bovenstaande eisen bestaat uit een overlaat, type klepstuw (zie figuur 4.2). Door de stand van de klep te variëren kan het in te laten debiet eenvoudig worden geregeld. Om vissen en andere organismen het inlaatwerk te laten passeren wordt een “De Wit vispassage” geïntegreerd in het inlaatwerk. Het schetsontwerp van Baarlo is globaal vertaald naar de nevengeul Afferden. In een volgende fase zal daarom een nadere detaillering van het inlaatwerk specifiek voor de nevengeul Afferden moeten worden uitgevoerd. Uit de bovenstaande rapportage komt ook de aanbeveling om de bodem van de nevengeul aanvullend met circa 20 cm te verlagen. Op deze manier kan het regelbereik eenvoudig worden vergroot tot $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$ bij stuwpeil. Deze aanbeveling wordt overgenomen in het ontwerp waardoor de bodem van de nevengeul niet op 80 cm maar op 100 cm beneden stuwpeil wordt aangelegd. Het inlaatwerk wordt gecombineerd met een brug over de nevengeul i.v.m. kosten en bereikbaarheid.





Figuur 4.2 Principe inlaatwerk en vistrap nevengeul Afferden (schets inlaatwerk Baarlo)

Principe De Wit vispassage. De vispassage bestaat uit een bak die door tussenschotten in kamers is verdeeld. In de schotten zijn, steeds op een andere plek, kleine openingen (doorstroomvensters) aangebracht. Hierdoor stroomt het water zigzaggend door de vispassage en ondervindt het tijdens de doorstroming veel weerstand, als gevolg waarvan de stroomsnelheid beperkt blijft.

4.5 Wegen en bruggen

Het wegen- en padenpatroon in het plangebied Afferden is vooral oost west georiënteerd. De nevengeul kruist op drie plaatsen een doorgaande, verharde weg: op twee plaatsen de Stuwweg en in het noorden de Lankerseweg. Daarnaast ligt er nog een semi-verharde weg (de Hengselsboomweg) en een aantal onverharde wegen die vooral gebruikt worden om landbouwgrond ten westen van de Leigraaf te bereiken. Zowel het stuwcomplex als de overblijvende landbouwgronden ten westen van de geul moeten na aanleg van de nevengeul bereikbaar blijven. Ook moet het gebied voldoende ontsloten worden voor recreanten. Daarom wordt de nevengeul op vijf plaatsen passeerbaar gemaakt.

Op twee plaatsen worden er bruggen over de nevengeul aangelegd. De brug naar het stuwcomplex in het zuiden wordt gecombineerd met het inlaatwerk. In overleg met RWS is voor de benodigde overspanning een kleine 7 m en voor de breedte van het wegdek 3 m aangehouden. Bij de Stuwweg in het noorden ligt de breedte van de nevengeul niet vast. Hier wordt een brugoverspanning van 20 m aangehouden, zodat er nog voldoende ruimte is voor erosie en op beide geuloevers een droge faunapassage kan worden gerealiseerd.

De onverharde wegen worden vooral gebruikt voor landbouwkundig gebruik en in de toekomst mogelijk door recreanten. Ter plaatse van de Lankerseweg en de twee onverharde wegen wordt een doorwaadbare plaats aangelegd. Naast een kostenreductie zijn deze doorwaadbare plaatsen extra aantrekkelijk voor bezoekers van het gebied. Voetgangers en fietsers kunnen de nevengeul bij de Lankerseweg tevens passeren middels een eenvoudige houten brug..

4.6 Verleggen kabels en leidingen

De nevengeul kruist een aantal kabels en leidingen die voorafgaand aan de aanleg van de nevengeul verdiept en/of verplaatst moeten worden. Uit een inventarisatie onder de beheerders blijkt het alleen om kleinere nutsleidingen te gaan, waaronder waterleiding, elektriciteitsleiding, rioolleiding en telefoonkabels. Waar mogelijk zal gebruik worden gemaakt van kabelgoten in de bruggen over de nevengeulen.

4.7 Herinrichting

Uitgangspunt voor het toekomstige natuurgebied is spontane vegetatieontwikkeling. Echter omdat de nevengeul Afferden midden in het Maasheggenlandschap ligt, is ervoor gekozen om aan de randen van het plangebied over een lengte van 1300 m een aantal Maasheggen aan te planten. Deze heggen kunnen wellicht als natuurlijke veekering dienst gaan doen, zoals ook in vroegere tijden het geval was.

De aanleg van een nevengeul ter plaatse van de Leigraaf en de ontwikkeling van het gebied tot riviernatuur zal weinig knelpunten opleveren ten aanzien van de huidige natuurwaarden. Het zal diverse (rivier)organismen alleen maar ten goede komen. Wat betreft de das zal door het

omzetten van akkers naar beweide grasland de oppervlakte foerageergebied toe gaan nemen. Aangezien de nevengeul goed 'overzwembaar' is, worden er geen problemen met de bereikbaarheid verwacht. De voorziene aanplant Maasheggen zal een positief effect hebben op de kwaliteit van het plangebied als foerageergebied voor de dassen.



Figuur 4.3 Maasheg/struweel langs Heijense Leigraaf

De aanleg van de nevengeul en de herinrichting van het plangebied heeft geen negatieve gevolgen voor fietsers. De huidige, verharde wegen blijven als vanouds beschikbaar voor fietsers, omdat hier bruggen over de nevengeul worden aangelegd. Voor wandelaars worden een aantal extra voorzieningen aangelegd. In de huidige situatie is het gebied slecht ontsloten voor wandelaars en weinig aantrekkelijk. Door een halfverhard wandelpad aan te leggen op de westelijke oever van de nevengeul kunnen wandelaars, in combinatie met de reeds bestaande weg op de oostelijke oever, een rondwandeling maken langs de nevengeul. Via de bruggen en doorwaadbare plaatsen kan de wandeling zo kort of zo lang als wenselijk zijn. Overigens is het hele natuurgebied vrij toegankelijk voor mensen die van de gebaande paden af willen en dwars door het gebied heen willen struinen. Watersporters kunnen in de oude Maasarm aanleggen bij een eenvoudige steiger en via een halfverhard pad richting de nevengeul lopen. In het zuidelijke deel van het plangebied wordt een bescheiden parkeerplaats aangelegd voor bezoekers die vanuit hier langs de nevengeul of richting stuw willen lopen. Op verschillende plaatsen in het gebied zullen informatieborden worden neergezet. Mogelijk kan een uitzichtpunt (in een stroomluwe hoek) een extra aantrekkelijkheid bieden.

Het natuurgebied zal worden beheerd door Staatsbosbeheer en worden begraasd met grote grazers. Daarom wordt rondom een afrastering aangebracht, zodat de dieren binnen het natuurgebied blijven. Via klaphekjes en veeroosters kunnen wandelaars, fietsers en automobilisten op diverse plekken het natuurgebied in- en uitgaan.

4.8 Grondverzet

Bij de aanleg van de nevengeul Afferden komt circa 55.000 m³ grond vrij (Grondstromenplan Zandmaas Pakket II Nevengeul Afferden DLG, 2006). Uit bodemonderzoek (zie paragraaf 2.4) blijkt dat zowel de vrijkomende grond als de achterblijvende bodem een gemiddelde kwaliteit heeft die beneden de saneringsdoelstelling (HVN) ligt, waardoor aanvullende saneringsmaatregelen niet nodig zijn. Ook hoeft er geen leeflaag aangelegd te worden.

Bij de aanleg van de nevengeul Afferden komen in principe drie grondstromen vrij:

1. *gebiedseigen grond*: dit is diffuus verontreinigde weerdgrond, die volgens de Wvo als baggerspecie wordt beschouwd. De verwerking van de grond voldoet aan de eisen van de verwerkingsoptie "Bodem blijft bodem" en mag daarom gebruikt worden voor ingrepen in het plangebied zelf, waarbij de grond zich vermengt met de grond ter plaatse en niet terugneembaar is (bijvoorbeeld de aanleg van een natuurlijkvriendelijke oever of het terugzetten van de deklaag);

2. *delfstoffen*: een aannemer kan (een deel van) de vrijkomende grond wellicht gebruiken om te vermarkten als bouwstof. Uit het rapportje "kleiwinning binnen het project zandmaas/maasroute" (SIGHT, 1997) blijkt dat in de Ossenkamp en Heerenwaard (twee gebiedjes in de omgeving) bruikbare klei aanwezig in een laagdikte van 1,5-2,5 m; enkele percelen zijn al ontkleit;
3. *secundaire bouwstoffen (geen grond)*: bijvoorbeeld materiaal dat vrijkomt uit wegverharding of oeverbestorting kan extern worden (her)gebruikt in een werk conform het bouwstoffenbesluit.

Voor het verwerken van de gebiedseigen grond in het plangebied Afferden lijkt alleen het plaatselijk dempen van de oude loop van de Leigraaf een reële optie. Hier kan naar schatting ca 5.000 m³ grond worden geborgen. Andere verwerkingsmogelijkheden binnen het plangebied zijn buiten beschouwing gelaten. Enerzijds omdat extra grondberging vanuit de vergunbaarheid als niet haalbaar wordt geacht (extra terreinophoging leidt in het stroomvoerende winterbed tot extra waterstandsverhoging). Anderzijds is het vanuit landschappelijk en ecologisch oogpunt niet wenselijk om de aanwezige landschapsvormen over een grote oppervlakte af te dekken met grond. Ondanks de relatief gunstige bodemkwaliteit lijken er binnen het plangebied Afferden dus weinig mogelijkheden aanwezig om grote hoeveelheden gebiedseigen grond te verwerken. In de kostenraming wordt uitgegaan van 5.000 m³ grond die binnen het plangebied geborgen en/of verwerkt kan worden. De rest wordt naar een locatie buiten het plangebied afgevoerd.

4.9 Rivierkundige effecten

Door het graven van de nevengeul ontstaat er enerzijds wat meer ruimte voor de rivier omdat vrijwel alle vrijkomende grond uit het plangebied wordt afgevoerd. Anderzijds zal door vegetatieontwikkeling de stromingsweerstand gaan toenemen, wat tot hogere waterstanden in de Maas leidt. De vegetatieontwikkeling met eventueel bijbehorende werken zijn vergunningsplichtig in het kader van de Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr). De Beleidslijn grote rivieren (2006) vormt het beoordelingskader voor de toelaatbaarheid van het plan vanuit rivierkundig oogpunt. De voorziene natuurontwikkeling wordt als een riviergebonden activiteit beschouwd en is daarmee vergunbaar als aan een aantal rivierkundige voorwaarden wordt voldaan:

- zodanige situering en uitvoering dat de veiligheid van de waterstaatswerken is gewaarborgd;
- er mag geen sprake zijn van een feitelijke belemmering van toekomstige vergroting van de afvoer- of bergingscapaciteit;
- de optredende waterstandsverhoging of de afname van de bergingscapaciteit is zo gering mogelijk en wordt gecompenseerd. Deze compensatie is duurzaam verzekerd, wordt tijdig gerealiseerd en de financiering van de compenserende maatregelen is zeker gesteld.

De referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten van de ingreep moeten worden beoordeeld is gebaseerd op de nieuwe (concept) Wbr-modellen van de Maas. Deze Wbr-modellen zelf zijn weer gebaseerd op de nieuwe (concept) HR2006-modellen en geven een beschrijving van de actuele situatie (circa 2003) van de Maas. In overleg met RWS Limburg is besloten om voor de beoordeling van ingrepen uit Pakket II (waar de nevengeul Afferden onderdeel van uitmaakt) een gekoppeld Wbr-model te maken wat de Maas beschrijft tussen Maasbracht (rkm 68) en Gennep (rkm 156). Met dit model kunnen zowel individuele ingrepen als combinaties van ingrepen worden beoordeeld.

Om te toetsen in hoeverre de ingrepen uit dit inrichtingsplan vergunbaar zijn, zijn door Agtersloot/HKV rivierkundige berekeningen uitgevoerd met het WAQUA model. Voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek en resultaten wordt verwezen naar het rapport "Hydraulische effecten nevengeul Afferden (Agtersloot/HKV 2007, in voorbereiding)". Input voor de WAQUA berekeningen zijn de nieuwe topografie van het gebied na aanleg van de nevengeul en de vegetatieontwikkeling. Voor de vegetatieontwikkeling zijn de

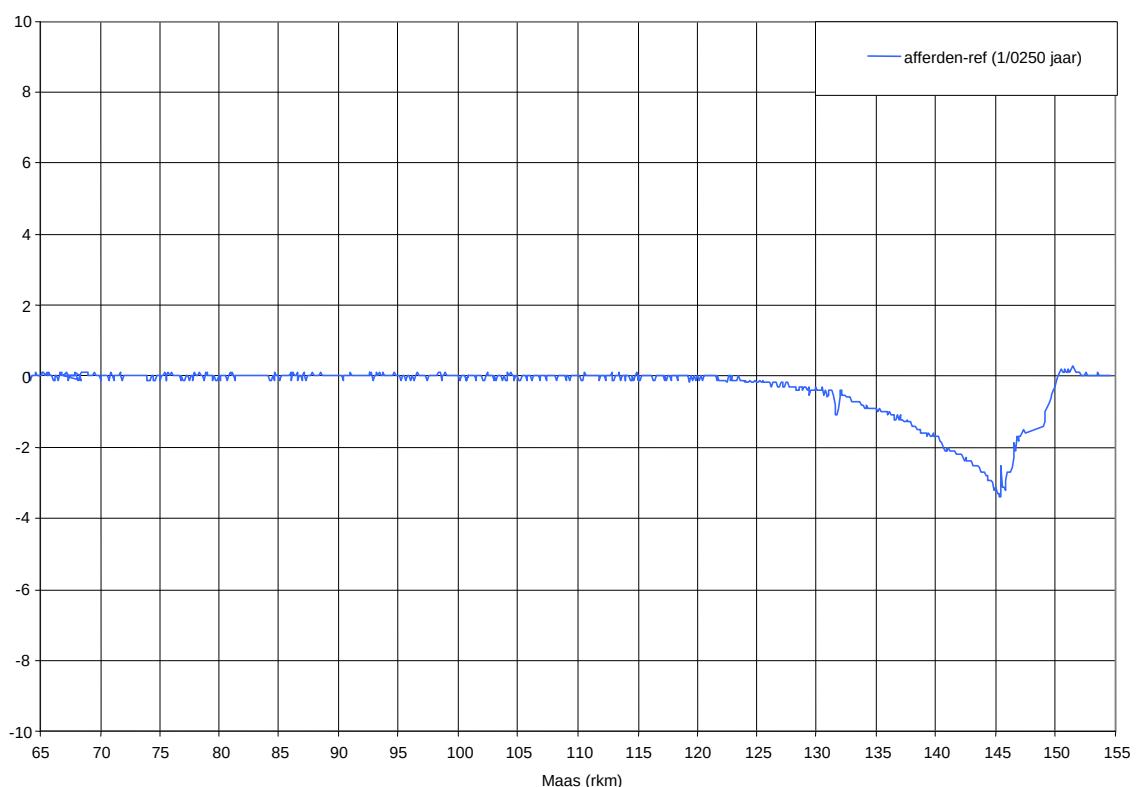
natuurdoeltypen uit het Stimuleringsplan richtinggevend geweest. Deze zijn waar nodig aangepast aan de aard van de ingreep en vervolgens vertaald naar vegetatiestructuurtypen waarmee gerekend kan worden. In de berekeningen voor de nevengeul Afferden is uitgegaan van circa 15% struweel/bos. Een deel van het bosje van Staatsbosbeheer is verwijderd om ruimte aan de nevengeul te bieden. De berekeningen zijn in eerste instantie met een maatgevende afvoergolf van 1/250 jaar uitgevoerd zodat de berekeningen differentiërend zijn ten aanzien van het ontwerp en kunnen worden vergeleken met de rivierkundige effecten van andere Zandmaasingrepen. Voor de definitieve vergunningverlening is ook een berekening van de effecten van een maatgevende afvoergolf van 1/1250 jaar nodig (zie paragraaf 5.2).

Voor de nevengeul Afferden zijn de volgende berekeningen uitgevoerd:

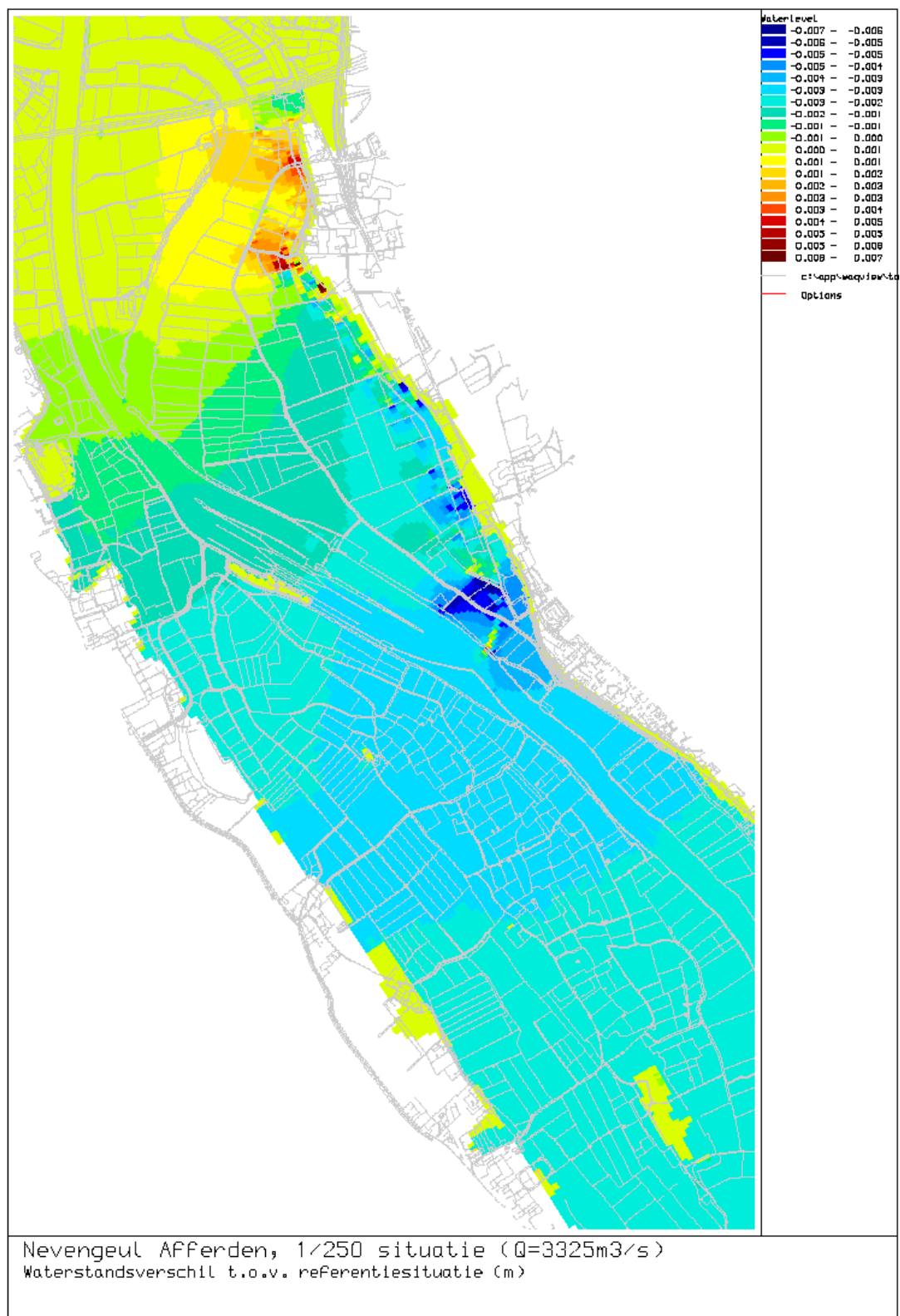
1. aanleg van de nevengeul met natuurontwikkeling (grotendeels) conform het stimuleringsplan;
2. aanleg van de nevengeul en beperkte aanpassingen ter hoogte van de uitstroomopening in de natuurontwikkeling (in casu het verwijderen van het resterende deel van het populierenbos van Staatsbosbeheer).

Uit de berekeningen blijkt dat:

- uitvoering van het ontwerp levert een waterstandsdeling van 3 mm in de as van de rivier oplevert. De combinatie van de geul met de situering van de natuurontwikkeling (verruwing) pakt dus gunstig uit. Het inrichtingsplan met de nevengeul en natuurontwikkeling is daarmee in principe vergunbaar voor de Wbr;
- het weghalen van de populierenopstand ter hoogte van de uitstroomopening leidt tot circa 0,3 mm extra waterstandsverlaging. Gezien het geringe effect, is deze aanpassing verder buiten beschouwing gelaten.



Figuur 4.4 Waterstandsverschillen in mm in de as van de rivier met natuurontwikkeling (1/250 jaar)



Figuur 4.5 Waterstandsverschil in m nevengeul Afferden met natuurontwikkeling (1/250 jaar)

4.10 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 en archeologisch onderzoek. Het betreft de netto kosten. 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. Er bestaat wel een mogelijkheid van medefinanciering vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en dan met name voor de realisatie van hoogwaardige aquatische natuur in casu de nevengeul. In het kader van de verdere uitwerking van dit plan kan dit, samen met de Provincie Limburg, onderzocht worden.

5 Vervolgtraject

Voordat met de aanleg van de nevengeul Afferden kan worden gestart zullen eerst een aantal voorbereidende activiteiten moeten hebben plaatsgevonden. Daarnaast zijn een groot aantal vergunningen, meldingen en toestemmingen nodig.

In paragraaf 5.1 wordt ingegaan op de diverse werkzaamheden in de voorbereidingsfase. In paragraaf 5.2 is een inschatting gegeven van de benodigde vergunningen; deze zijn in tabel 5.1 samengevat met een schatting van de doorlooptijd.

5.1 Voorbereidingsfase

Grondverwerving

Grondbureau Maasdal is in het kader van Zandmaas pakket I bezig met de grondaankoop binnen het plangebied (dus géén pakket II). Deze aankoop vindt plaats op vrijwillige basis en dient in 2015 te zijn afgerond. Anno 1 januari 2007 is circa 24% van het plangebied aangekocht (zie figuur 2.3, gegevens Grondaankoopbureau Maasdal). Het is moeilijk een verwachting uit te spreken van wanneer alle gronden beschikbaar zullen zijn. Duidelijk is wel dat dit nog meerdere jaren zal vergen. Voordat daadwerkelijk met de uitvoering van de nevengeul Afferden kan worden gestart, dienen in ieder geval alle gronden ter plekke van de nevengeul te zijn verworven.

Planologische procedures

De nevengeul Afferden is opgenomen in het Provinciale Omgevingsplan Limburg (POL), als nevengeul Zandmaas. Dit betekent dat er geen Streekplanprocedure nodig is. Wel moeten de bestemmingsplannen van de gemeenten Gennep en Bergen worden aangepast om de aanleg van de nevengeul en de realisatie van het natuurgebied mogelijk te maken. In de gemeente Gennep wordt gestart met een herziening van het bestaande bestemmingsplan buitengebied. Het voorontwerp moet eind 2007 gereed zijn in 2009 vigerend worden. Hier kan de bestemmingswijziging voor de nevengeul in worden meegenomen. In de gemeente Bergen is de herziening (op onderdelen) van het bestemmingsplan buitengebied reeds zover gevorderd dat de bestemmingswijziging hierin niet meer kan worden meegenomen. De te volgen procedure hier is een artikel 19 lid. 1 vrijstelling i.k.h.k.v. de Wet op de Ruimtelijke Ordening dan wel het opstellen van een apart/specifiek bestemmingsplan voor het plangebied van de nevengeul.

Communicatie

Het inrichtingsplan is besproken met de gemeente en vertegenwoordigers van Staatsbosbeheer, provincie, Rijkswaterstaat, Maaswerken, Gebiedsbureau Maasduinen en het Waterschap Peel- en Maasvallei. Echter, er heeft nog geen communicatie met de streek plaatsgevonden. Voordat de uitvoering van start gaat, zal ook dit communicatietraject moeten worden opgestart.

Verleggen kabels en leidingen

Voordat de graafwerkzaamheden worden gestart, zullen eerst de aanwezige kabels en leidingen moeten zijn verlegd. Dit zal gebeuren in nauw overleg en met toestemming van de leidingbeheerders.

Archeologie

Mede op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek is de nevengeul ten westen van de Leigraaf gelegd. Vlak ten oosten van de Leigraaf ligt de helling naar het hoger liggende terras met veel archeologische vindplaatsen. Het reeds uitgevoerde onderzoek was vooral gericht op dit gebied tussen de Leigraaf en het terras. Op de nu gekozen locatie is nog weinig archeologisch vooronderzoek verricht. Het is waarschijnlijk niet noodzakelijk om hier alsnog aanvullend onderzoek (boringen en/of proefsleuven) te verrichten als er archeologische uitvoeringsbegeleiding plaatsvindt tijdens de aanleg van nevengeul. Op aanwijzen van een archeologisch toezichthouder kan dan ter plaatse van een archeologische vindplaats een sleuf worden gegraven zodat de vindplaats gedocumenteerd kan worden.

Explosieven

Het gebied zal d.m.v. oppervlakedetectie afgezocht moeten worden naar achtergebleven explosieven voordat met de uitvoering van het project begint.

Detailontwerp en aanbesteding

De ingrepen uit dit inrichtingsplan moeten verder worden uitgewerkt tot concrete ontwerpen en bestekken die op de markt kunnen worden gezet. Naast een algemene detaillering van het ontwerp zijn er de volgende aandachtspunten voor de vervolgfase:

- het schetsontwerp van het inlaatwerk is gebaseerd op de nevengeul Baarlo en voor de kostenraming globaal vertaald naar Afferden. In de volgende fase zal het schetsontwerp verder moeten worden uitgewerkt en specifiek worden toegesneden op de nevengeul Afferden;
- voor de nevengeul Baarlo is de aanbeveling gedaan om de bodem van de geul met 20 cm te verlagen zodat het regelbereik van het inlaatwerk groter wordt. Vooralsnog is deze aanbeveling één op één overgenomen voor de nevengeul Afferden. Onderzocht moet worden of 20 cm verlaging ook optimaal is voor Afferden of dat met minder verlaging kan worden volstaan;
- indien het voor het vermarkten van de mogelijk aanwezige delfstoffen (klei) in het plangebied gunstig is om het project (enigszins) gefaseerd aan te leggen, dan gaat hier vanuit kostenoverwegingen de voorkeur naar uit. Deze insteek is alleen zinvol indien uit nader onderzoek blijkt dat de aanwezige grond vermarktbaar is;
- door de aanleg van de nevengeul zullen de grondwaterstanden in de omgeving gaan dalen. In het kader van de nevengeul uit Zandmaas Pakket II werden geen negatieve grondwatereffecten verwacht. Derhalve is aangenomen dat dit ook geldt voor de nevengeul uit dit inrichtingsplan. Echter dit zal in de volgende fase wel geverifieerd moeten worden aan de hand van berekeningen;
- de effecten op de omgeving als gevolg van de uitvoering van het project op het vlak van stof en geluid, zijn naar verwachting niet groot. Dit neemt niet weg dat het noodzakelijk is hier t.b.v. de vergunningsaanvragen aandacht aan te besteden;

Beheersplan

Voordat met de uitvoering wordt begonnen zal een beheersplan opgesteld moeten worden. Hierin wordt omschreven hoe het beheer en onderhoud van de nevengeul, het natuurgebied en de kunstwerken wordt geregeld en welke partij waarvoor verantwoordelijk is.

Financiering

De mogelijkheid van medefinanciering vanuit de Kaderrichtlijn Water dient te worden verkend. Indien hier goede kansen liggen, kan een subsidieaanvraag worden voorbereid en ingediend bij het Regionaal Bestuurlijk Overleg Maas (RBOM).

5.2 Inschatting benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen

Ontgrondingenwet

Onder een ontgroning wordt verstaan: iedere activiteit waarbij in de bodem wordt gegraven. Voor het winterbed van de Maas is Gedeputeerde Staten van Limburg bevoegd gezag. In bepaalde gevallen is geen vergunning nodig en daarnaast zijn in Limburg verschillende ontgrondingen vrijgesteld van de vergunningplicht. Gezien de omvang van het grondverzet kan er bij deze ingreep geen gebruik worden gemaakt van de vrijstelling en zal dus een ontgroningvergunning moeten worden aangevraagd.

Flora en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van soorten. In de Flora- en faunawet is het soortenbeschermingsdeel van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn geïmplementeerd evenals het CITES-verdrag. De doelstelling van de wet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten. De geplande ingrepen leveren weinig knelpunten op ten aanzien van de huidige natuurwaarden. Door tijdens de aanlegfase amfibieën en vissen weg te vangen, beschermde planten te verplaatsen, gerooide Maasheggen te compenseren en de werkzaamheden buiten het broedseizoen plaats te laten

vinden, zullen de aanwezige beschermde soorten weinig negatieve effecten van de ingreep ondervinden. Omdat er een waarneming van de Vinpootsalamander, een streng beschermde soort onder de Flora- en faunawet, bekend is zal een aanvullende inventarisatie plaats moeten vinden naar deze soort. Ook zal in verband met de beperkte houdbaarheid van de inventarisatiegegevens, opnieuw een inventarisatie moeten worden uitgevoerd direct voorafgaand aan de uitvoering. Indien er dan wel beschermde soorten aanwezig zijn, zal mogelijk ontheffing moeten worden aangevraagd en moeten de verdwijnende natuurwaarden mogelijk gecompenseerd worden.

Wet beheer rijkswaterstaatswerken

Voor ingrepen binnen het winterbed van de Maas, waaronder het realiseren van nieuwe natuur en de aanleg van een inlaatwerk, is een vergunning in het kader van de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken (Wbr) nodig. Rijkswaterstaat is hierin bevoegd gezag. Ingrenen in het winterbed van de Maas zijn alleen toegestaan mits er geen waterstandsverhoging ten opzichte van de huidige situatie optreedt, geen belemmering voor de toekomstige vergroting van de afvoercapaciteit plaatsvindt en geen verhoging van schade bij hoogwater optreedt. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt dat de ingrepen uit dit inrichtingsplan een verhoging van de waterstand veroorzaken en daarmee niet zonder meer vergunbaar zijn. Om een Wbr vergunning te verkrijgen zal daarom koppeling met een andere, waterstandsverlagende ingreep noodzakelijk zijn.

Wet bodembescherming/Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Omdat er bij de aanleg van de nevengeul diffuus verontreinigde grond vrijkomt, is een vergunning in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb) noodzakelijk. In eerste instantie lijkt er geen Wvo-vergunning nodig te zijn, maar dit dient nader te worden afgestemd met de vergunningverlenende instantie. Voor zowel de Wbb als de Wvo ligt de bevoegdheid bij Rijkswaterstaat.

Waterschapskeur

De keur van het Waterschap bevat regels voor beken, sloten en dijken die in beheer zijn bij het waterschap. Hierin is aangegeven wat wel/niet mag op of in de directe nabijheid van wateren en dijken en wie het onderhoud moet uitvoeren. De legger is een kaart waarop staat aangegeven wat de status is van de beken en sloten, die door het waterschap beheerd worden. De Heijense Leigraaf staat als primair water op de legger van het waterschap. Voor wijzigingen in de loop en afwatering van deze beek alsmede wijzigingen in het beheer moet een formele leggerwijziging plaatsvinden.

Aanlegvergunning

Een aanlegvergunning wordt verstrekt door de gemeente en moet worden aangevraagd indien werken of werkzaamheden worden uitgevoerd waarvoor bij het gemeentelijke bestemmingsplan een vergunning verplicht is gesteld. In hoeverre voor de aanleg van de nevengeul en de inrichting van het natuurgebied een aanlegvergunning moet worden aangevraagd bij de betreffende gemeentes, zal moeten worden afgestemd.

Bouwvergunning

Voor een aantal onderdelen is een bouwvergunning noodzakelijk. Het gaat dan met name om de realisatie van de kunstwerken, zoals het bouwen van het inlaatwerk en de aanleg van een bruggen over de nevengeul. Bevoegd gezag voor de bouwvergunning zijn Rijkswaterstaat en de gemeenten.

Algemeen Plaatselijke Verordening (APV)

Binnen de Algemeen Plaatselijke Verordening zijn allerlei regels opgenomen die binnen een gemeente gelden, zoals het organiseren van evenementen, blokkeren en omleggen van de openbare weg. Voor een aantal van deze activiteiten is een vergunning nodig, welke kan worden aangevraagd bij de gemeente.

Tabel 5.1 Prognose benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen met een schatting van de doorlooptijd.

Activiteit	Procedure/ Juridische basis	Bevoegd gezag	Schatting Proceduredtijd
Voorbereiding			
Grondverwerving	Minnelijke schikking Ontheffing	-	Nader bepalen
Planologie	Bestemmingsplan	Gemeente	1 jaar
Natuurcompensatie	Ontheffing Flora- en faunawet	LNV, Dienst Regelingen	weken – 6 maanden
Verleggen kabels en leidingen	Toestemming exploitanten	-	Nader bepalen
Aanpassen waterhuishouding gebied	Keur	Waterschap	8 weken
Aanmeervoorziening voor schepen ten behoefte van afvoer grond	WBR	Rijkswaterstaat	6 maanden
Uitvoering			
Graafwerkzaamheden nevengeul en kunstwerken	Ow Wbb Wbr Wm?	Provincie Rijkswaterstaat Rijkswaterstaat Gemeente?	6 maanden
Combinatie met mogelijke werkzaamheden archeologie / explosieven	Afstemming ROB / erkend bedrijf explosieven	-	Nader bepalen
Realisatie diverse kunstwerken, waaronder inlaatwerk, bruggen etc	Aanlegvergunning / Bouwvergunning WBR	Gemeente Rijkswaterstaat	13 weken 6 maanden
Aanpassen wegen	APV	Gemeente / Wegbeheerder	8 weken
Afwerking			
Eindinrichting: toepassing “bodem blijft bodem” profilen hoogwatergeul	OW Wbr Wvo? WBB?	Provincie Provincie Rijkswaterstaat Rijkswaterstaat	maanden maanden maanden 13 weken
Natuurontwikkeling	OW FF- / NB-wet WBR	Provincie Rijkswaterstaat Provincie LNV, Laser Rijkswaterstaat	6 maanden 2 dagen 6 maanden 6 maanden 6 maanden
Recreatie: wand- en fietspaden	Aanlegvergunning / Bouwvergunning	Gemeente	13 weken
Gebruiks- / beheerfase			
Natuurbeheer	Goedkeuring natuurbeheerplan	Nader bepalen	Nader bepalen
Voorzieningen natuurgerichte educatie en recreatie	Aanlegvergunning Bouwvergunning	Gemeente	13 weken

Literatuur en bronnen

Agtersloot, 2007. Hydraulische effecten nevengeul Afferden, in voorbereiding.

BAAC, 2006. Plangebied Afferden/Sambeek, Inventariserend archeologisch veldonderzoek. Verkennende en karterende fase.

DLG, 2006. Grondstromenplan Zandmaas Pakket II, Nevengeul Afferden.

DLG, 2005. Natuurontwikkelingsplan Zandmaas pakket II, rapportage stap 1.

EOCKL, 2005. Vooronderzoek naar achtergebleven explosieven Natuurontwikkelingsplan Zandmaas pakket II. Werkorder EOD 20051554.

Grontmij, 2006. Landschapskader Noord- en Midden Limburg. In opdracht van de provincie Limburg.

Haskoning, 2006. Actualisatie natuurgegevens 5 deelgebieden, Zandmaas pakket II maatregelen. Eindrapport 14 december 2005.

Haskoning, 2006. Nevengeulen Zandmaas, Morfologische studie.

Haskoning, 2006. Nota schetsontwerp inlaatconstructies nevengeulen in de Maas.

Maaswerken, 2006. Notitie waterstanden stuwpand Grave (en andere stuwpanden). DMW2006/2598.

Maaswerken, 2002. Verkenning Zandmaas pakket II+. Beschrijving van maatregelen en alternatieven. Hoofdrapport en achtergronddocumenten.

Novioconsult, september 2005. Ruimte voor herinnering, visie op ontwikkeling en beheer van de noordelijke Maasvallei vanuit cultuurhistorisch perspectief.

Provincie Limburg, 2001. Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL).

Provincie Limburg, 2004. Stimuleringsplan Natuur, Bos en Landschap Noordelijk Maasdal. Voorontwerp.

SIGHT, 1997. Kleiwinning binnen het project zandmaas/maasroute.

Stroming, 2006. Meestromende nevengeulen langs de Zandmaas. Overzicht van de uitgangspunten waaraan stuwpasserende, stromende nevengeulen langs de Zandmaas moeten voldoen.

Waterschap Peel en Maasvallei, 2004. Integraal waterbeheersplan 2004-2007.

Witteveen en Bos, 2006. Rapportage bodemonderzoek natuurontwikkelingsplan Zandmaas pakket II locatie nevengeul Afferden.

Zuiveringschap Limburg, 2002. Meerjarenrapport Waterkwaliteit Limburgse Oppervlaktewateren 1992-1998.

Bijlage 1 Samenstelling projectgroep

Gemeente Bergen
Gemeente Gennep
Waterschap Peel en Maasvallei
Gebiedsbureau Maasduinen
Rijkswaterstaat Directie Limburg
Rijkswaterstaat Maaswerken
Staatsbosbeheer
Provincie Limburg
DLG

Marcel Robroek
Martin Bongers
Daniël Coenen
Anton Peeters
Jan Joost Bakhuizen
Henk Lesschen
Gerard Jonkman
Joop Brouns
An Herremans/John Lucassen

Bijlage 2 Achtergrond cyclisch uiterwaardenbeheer

Langs de Zandmaas is het geheel vrijlaten van natuurlijke processen niet mogelijk. Vanwege het scheepvaartbelang is in het zomerbed van de rivier geen ruimte voor extra dynamiek. De hoofdstroom van de rivier blijft daarom gefixeerd in een vaste bedding en processen zoals het zijdelings verplaatsen van de stroom, grootschalige oevererosie en het ontstaan van nieuwe meanders, zullen niet optreden. Het zijn met name deze processen die de ontwikkelingen langs de rivier bij tijd en wijle flink kunnen terugzetten, waarbij dan nieuwe milieus ontstaan waar de ontwikkelingen weer vooraan beginnen. Door het ontbreken van deze natuurlijke verjongingsprocessen zal de successie in de uiterwaarden zich vooral ontwikkelen in de richting van de eindfase, oobos, 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:

- jaarrond: 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 gebied 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. 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. Wanneer zich extreme situaties voordoen, bijvoorbeeld 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 een 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 ooibossen 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 riviervluchtbos. Zo kan bijvoorbeeld 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.

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 namelijk 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. Wanneer bosopslag een langgerekte vorm heeft en evenwijdig aan de stromingsrichting ligt is de hydraulische weerstand van deze bomen meestal 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 enige bosopslag. Het grootste risico voor onverwachte bosgroei treedt op in natte laagtes, bijvoorbeeld waar grondwaterkwel ontstaat. De permanent vochtige bodem is een geschikt milieu voor wilgen en elzen om te kiemen. Bosgroei voorkomen door het inzaaien van 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.