

Groene Rivier Pannerden

Milieueffectrapport

Dienst Landelijk Gebied

12 februari 2007

Definitief rapport

9P7017.03

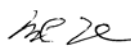


ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.
KUST & RIVIEREN

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
(024) 328 42 84 Telefoon
(024) 360 54 83 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Groene Rivier Pannderden
	Milieueffectrapport
Verkorte documenttitel	MER Groene Rivier Pannderden
Status	Definitief rapport
Datum	12 februari 2007
Projectnaam	Milieueffectrapport Groene Rivier Pannderden
Projectnummer	9P7017.03
Opdrachtgever	Dienst Landelijk Gebied
Referentie	9P7017.03/R0005/SRO/MJANS/Nijm

Auteur(s)	Ir. S. Roubroeks, dr. M. van Ledden, ir. R. Planteijdt , ir. P. van de Kreeke, drs. T. van den Broek
Collegiale toets	Drs. M. de Vriend
Datum/paraaf	12-02-2007 
Vrijgegeven door	Drs. M. de Vriend
Datum/paraaf	12-02-2007 

PUBLIEKSSAMENVATTING MER GROENE RIVIER PANNERDEN

Algemeen

Het project Groene Rivier Pannerden richt zich op de aanleg van een meestromende nevengeul in de uiterwaard aan de oostzijde van het Pannerdens Kanaal. Dit om daar nieuwe dynamische riviernatuur en rivierverruiming te combineren. Het project is de eerste fase van de realisatie van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden, dat een breed draagvlak heeft onder de betrokken organisaties en de bevolking.

De provincie Gelderland heeft besloten om voor de Groene Rivier de procedure van de milieueffectrapportage te doorlopen. Deze is verankerd in de wet Milieubeheer. Gedeputeerde staten fungeren daarin als coördinerend bevoegd gezag, de Dienst Landelijk Gebied van het ministerie van LNV is initiatiefnemer.

De Groene Rivier Pannerden komt parallel te liggen aan de Galgendaalsedijk en loopt vanaf de Pannerdense Overlaat tot het gemaal Kandia. De Groene Rivier krijgt een instroomopening met een duiker, een zandvang, een meestromende nevengeul op een veilige afstand van de winterdijk; en een open maar versterkte uitstroomopening naar het Pannerdens kanaal. In het MER wordt het ontwerp uit het Inrichtingsplan verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Omdat de voorkeur gericht is op optimale natuurontwikkeling en samenvalt met het meest milieuvriendelijk alternatief zijn er geen alternatieve inrichtingsschetsen.

Varianten

Het MER ondersteunt de besluitvorming met informatie over de milieueffecten. De keuzes die nog gemaakt moeten worden, zijn beperkt tot een aantal inrichtings- en uitvoeringsvarianten. Dit betreft achtereenvolgens: de omvang (oppervlakte in relatie tot diepte en effectiviteit) van de zandvang in relatie tot archeologische waarden, kwel, natuur en landschap; het wel of niet verwijderen van een locatie van 1,5 ha met verontreinigde bodem; het wel of niet voorkómen van tijdelijk extra kwel bij hoogwater op enkele weilanden; de route waarlangs vrachtwagens overtollige grond afvoeren en het wel of niet beschermen van bewoners op het veereiland tegen tijdelijke geluidsoverlast door de aanleg van een tijdelijke (geluids)wal.

Een belangrijke uitdaging ligt in het zo gesloten mogelijk houden van de grondbalans. Door niet vermarktbare specie te benutten in stroomluwe delen voor het aanleggen van hoogwatervluchtplaatsen voor de koeien in het nieuwe natuurgebied en door het realiseren van wensen op het gebied van de kleinschalige recreatie van bewoners op het Veereiland, wordt werk-met-werk gemaakt, geld bespaard en de hinder tijdens de aanleg minder.

Milieueffecten

Het project moet aan de ruimte voor de rivier doelstellingen voldoen. De daaruit afgeleide taakstelling voor waterstandsdeling bedraagt 11 cm voor het totale Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden. Verder mag de waterverdeling op het splitsingspunt van Rijn naar Waal en Pannerdens Kanaal zo weinig mogelijk veranderen. Uit de berekeningen in het MER blijkt dat de taakstelling met dit ontwerp van de Groene Rivier en het (2001) ontwerp van de Inrichting Rijnwaardense Uiterwaarden met 10 cm verlaging de taakstelling niet haalt. De extra benodigde waterstandsdeling kan en moet gevonden worden in de Lobberdense- en de Geitenwaard (fase 2 en 3 van het Inrichtingsplan).

De waterverdeling over de Rijntakken wordt slechts marginaal beïnvloed, ook bij een extreme afvoer.

De oplossing bij de Groene Rivier is robuust en kan gezien worden als een “no regret maatregel”. Ze biedt ruimte om door hetzij afgraving van het nevengeul gebied hetzij door dijkverlegging ook een toename van de afvoer bij Lobith tot 18.000 m³/s op te vangen, zelfs indien bij een dergelijke toevoer de verdeelsleutel ongewijzigd blijft.

Uit de in het MER uitgevoerde berekeningen blijkt dat de morfologische effecten aanvaardbaar zijn. De aanzanding van het zomerbed (kanaalbedding) is gering. Door bij het ontwerp, in afwijking van de norm van maximaal 3%, toe te staan dat 4,5% via de Groene Rivier door de nevengeul wordt afgevoerd, kan voldoende stroomsnelheid in de nevengeul worden gecreëerd. Er ontstaat bij de uitstroom voldoende lokstroom voor stromingsminnende vissen waarvoor langs de nevengeul paaiplaatsen worden aangelegd. De sedimentatie en erosie in de nevengeul blijven beheersbaar indien de zandvang in de voorgenomen omvang wordt aangelegd.

In het MER zijn mede op basis van habitatanalyse en aanvullend veldonderzoek naar vissen, reptielen en amfibieën de actuele natuurwaarden nauwgezet in beeld gebracht. Deze zijn algemeen en relatief gering. Er komen nauwelijks bijzondere soorten voor. Dit met uitzondering van Rugstreeppad, Kamsalamander, drie in het gebied foeragerende ganzensoorten (Grauwe-, Kol- en Rietgans) en (potentieel op basis van de habitatanalyse) in een klein meidoornbosje in het noorden van het projectgebied: de Ruige dwergvleermuis. De genoemde vogelsoorten zijn kwalificerende soorten van het VHR gebied de Gelderse Poort waarvan de Groene Rivier deel uitmaakt. Voor geen van de soorten is sprake van een significant effect. Dit blijkt uit de in het kader van het MER uitgevoerde passende beoordeling. Wel gaat voedselbiotoop voor de ganzen verloren. Daar tegenover staat het ontwikkelen van een groot aantal habitats riviernatuur, die van groot belang zijn voor Natura 2000. Speciale vermelding daarbij verdient het ontwikkelen van paaibiotoop voor stroomminnende vissoorten uit de Barbeelgroep een voor Nederland uiterst zeldzaam biotoop.

De hydrologische effecten zijn in het MER met een tweedimensionaal model berekend. Bij hoogwater dat zich eens in de twee tot tien jaar voordoet neemt de kweldruk binnendijks aanzienlijk toe, ook ter plekke van de Pannerdense woonwijken Grobbestede en Kuiperweide en bij de woningen ter plaatse van de Groenestraat. Door benutting en waar nodig uitbreiding van de aanwezige afvoer- en bergingsmogelijkheden (sloten en drainagesystemen) kan verhoging van kwel in de landbouw- en in de woongebieden geheel worden opgevangen. Ook kan gedacht worden aan het bekleden van de zandvang met een kleilaag. Deze maatregelen worden in de ontwerpfase nader uitgewerkt.

Effecten op grondwaterkwaliteit, wegzijging in droge tijden en verzakking door zetting van gebouwen of wegen zijn verwaarloosbaar.

Door het vrijkomen en verplaatsen van grote hoeveelheden klei, zand en grind, waarvan een fors gedeelte uit het projectgebied moet worden afgevoerd, ontstaat tijdelijke milieuhinder voor bewoners en gebruikers van het gebied. Dit betreft met name geluidstofhinder, luchtverontreiniging en verkeersonveiligheid als gevolg van transport per vrachtauto. Door snellere winning en allerlei good housekeeping maatregelen kan veel van deze hinder worden gemitigeerd omdat het projectgebied redelijk geïsoleerd van woningen ligt.

Ter plekke van het veereiland kan gedacht worden aan de tijdelijke aanleg van een geluid- en stofwerende wal om de daar gelegen woningen te beschermen.

Met betrekking tot bodemverontreiniging in het projectgebied zal de kwaliteit van het in de toekomst sedimenterende slib in het nevengeulgebied niet veel afwijken van het thans in de uiterwaard terecht komende slib. Die kwaliteit (klasse 2-3) is redelijk. Op twee plaatsen is sprake van verontreiniging met klasse 4 slib.

De eerste locatie ligt tussen de kribben bij de uitstroomopening. Dat moet worden afgegraven en gecontroleerd geborgen. Een tweede locatie met zware metalen en puin ligt tussen de waterplas en de Galgendaalse Dijk. Hier kan gedacht worden aan afgraven of immobilisatie door het afdekken met geotextiel. Van beiden zijn plussen en minnen in het MER onderzocht.

Ten aanzien van archeologie is tijdens een inventarisatie t.b.v. het MER een vindplaats aangetroffen met relictten van een nederzetting uit de Laat IJzertijd/ Romeinse tijd. Aantasting hiervan door aanleg van de zandvang scoort sterk negatief. Aanpassing van de zandvang en vermijden van aantasting van een zo groot mogelijk deel van de vindplaats wordt meegenomen in het MER.

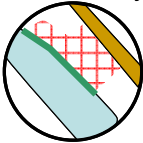
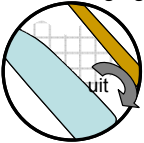
Historisch geografisch blijft de herkenbaarheid van de waterstaatsgeschiedenis intact met uitzondering van één element: de plas in de uiterwaard, nu een herkenbare voormalige bocht van het kanaal, straks onderdeel van de nevengeul.

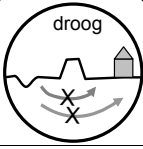
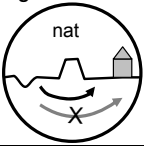
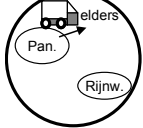
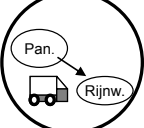
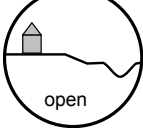
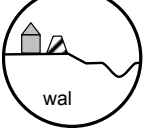
Landschappelijke openheid en zichtlijnen naar karakteristieke opgaande elementen blijven gehandhaafd en de beleving van water en de rivier nemen sterk toe.

Toeristisch recreatief ontstaan nieuwe mogelijkheden voor wandelen, kano's op het veereiland.

Kabels en leidingen geven nergens problemen voor realisatie van het ontwerp.

9 Effectvergelijking varianten en MMA/VKA

1. Grootte van de zandvang	Grote zandvang	Kleine zandvang
		
MMA/ VKA	-	VKA=MMA
Archeologie, ontgraving vindplaats	--	-
2. Wel of niet ontgraven klasse 4-verontreiniging	Kraagstuk met rietzoden (klasse 4- niet verwijderen)	Verwijderen klasse 4-verontreiniging
		
MMA/VKA	VKA	MMA
Kosten	0	--
Blootstelling aan verontreiniging	0	+
Verspreiding van verontreiniging	+	++

3. Beperken binnendijkse kwel	Mitigerende maatregelen 	Geen mitigerende maatregelen 
MMA/VKA	VKA = MMA	-
Kwelsloot en/of bekleding kleivang	0	--
4. Routing afvoer grond per vrachtwagen	Route 1 (dijk elders, as) 	Route 2 (dijk rijnwaarden) 
MMA/VKA	VKA: vermarktbare grond	MMA: vermarktbare grond VKA en MMA: niet-vermarktbare grond
Verstoring natuur	-	0 / -
Hinder aanwonenden	0 / -	-
Energie / kosten	-	0 / -
5. Wel of niet aanleggen tijdelijke wallen ter plaatse van Veerdam	Zonder geluidswal 	Met geluidswal 
MMA/VKA	VKA = MMA	-
Hinder (geluid en stof) – aanleg geluidswal	0	-
Hinder (geluid en stof) - aanleg zandvang en geul	--	-
Kosten	0	-

In het MMA is een kleinere maar diepere zandvang opgenomen, de verontreinigde grond bij de plas wordt verwijderd en de kwel wordt tegengegaan. Voor de afvoer van de grond heeft het de voorkeur om deze in de naastgelegen delen van het project Rijnwaarden te gebruiken. De milieubaten van de aanleg van een tijdelijke wal bij de Veerdam weegt niet op tegen het voorkomen van geluidshinder ter plaatse. Het VKA en MMA zijn gelijk met betrekking tot de grootte van de zandvang, het tegengaan van kwel en de aanleg van de tijdelijke geluidswal. Onderscheidend in het VKA is dat de verontreinigde grond wordt geïsoleerd en dat vermarktbare grond wordt verkocht en afgevoerd naar elders.

10 Leemten in kennis en aanbevelingen voor de evaluatie

In de ontwerpfase van het project worden de maatregelen uitgewerkt waarmee kweleffecten kunnen worden tegengegaan en gecontroleerd. Ook wordt nog een explosievenonderzoek en akoestisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de realisatie. Nadat de nevengeul is aangelegd worden de rivierkundige effecten ten aanzien van o.a. de waterstand, aanzanding en morfologie gemonitord.

UITGEBREIDE SAMENVATTING MER GROENE RIVIER PANNERDEN

1 Aanleiding, kader en doelstelling Groene Rivier Pannerden

De Groene Rivier Pannerden is de naam voor een natuurontwikkelingsproject, waarbij langs de oostoever van het Pannerdens Kanaal een meestromende nevengeul wordt aangelegd. Een project waarbij een uiterwaard met nu productiegrasland wordt omgevormd in nieuwe dynamische en veerkrachtige natuur. Natuur met voor het riviergebied karakteristieke flora en fauna én met een voor ons land uniek biotoop, waarin stromingsminnende vissoorten uit de Barbeelgroep kunnen paaien. Een biotoop dat verder alleen in de Grensmaas voorkomt. Stroomafwaarts van de Pannerdense Overlaat, net voorbij het punt waar de Rijn splitst in Waal en Pannerdens Kanaal, ontstaat door het vergraven van de uiterwaard ook ruimte voor een grotere rivierafvoer.

2 Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden

Het project Rijnwaardense Uiterwaarden, waarvan de Groene Rivier Pannerden een onderdeel is, is in de Planologische Kern Beslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier (RvR) opgenomen als zogenaamde autonome ontwikkeling. Dat wil zeggen dat de doorgang van dit project beleidsmatig niet meer behoeft te worden afgewogen. Het project gaat dus sowieso door maar de wijze waarop staat nog niet vast en daarom is het definitieve besluit nog niet genomen.

Het project Rijnwaardense Uiterwaarden draagt als zodanig bij aan het realiseren van de PKB doelstelling (dat wil zeggen voldoende ruimte voor een toename van de rivierafvoer van de Rijn bij Lobith van 15.000 naar 16.000 m³/sec zonder dat de veiligheidssituatie ter plekke verandert). De Groene Rivier is onderdeel van een groter natuurontwikkelingsplan: het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden. Dat plan dateert van 2001. In de voorbereiding van dat plan is hard gewerkt aan een optimalisatie van de doelstellingen. Dat gebeurde door Rijkswaterstaat Oost-Nederland in nauw overleg met de gemeente Rijnwaarden, de provincie Gelderland, het Waterschap Rijn en IJssel, de Dienst Landelijk Gebied van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, de Landinrichtingscommissie Gelderse Poort Oost en de bewoners en gebruikers van het gebied. Bij het overgrote deel van de betrokkenen bestond en bestaat draagvlak voor de in dat plan vastgelegde inrichting. Deze past immers naadloos in de doelstellingen van het Gelderse Poort gebied, waarvan naast natuur ook landschap en de daarop gerichte bewoner en recreant kunnen profiteren. In het Inrichtingsplan is een fasering voor de uitvoering aangegeven. De projecten Groene Rivier, Lobberdensch Waard en Geitenwaard worden door verschillende partijen uitgewerkt en ingezet. Vanzelfsprekend zal na afronding van de laatste fase een samenhangend gebied moeten ontstaan dat meer is dan de som der delen.

3 Milieueffectrapportage

Vanwege de oppervlakte, waarbinnen een functiewijziging plaatsvindt en de omvang van de ontgrondingen heeft de provincie Gelderland besloten om de procedure van de milieueffectrapportage te doorlopen voor de eerste fase: de Groene Rivier Pannerden. De m.e.r. begon met de publicatie van een startnotitie m.e.r. Groene Rivier Pannerden in november 2004. Voor u ligt (de uitgebreide samenvatting van) het milieueffectrapport (MER), dat is opgesteld conform de daarvoor in juni 2005 door de provincie Gelderland vastgestelde richtlijnen voor de inhoud van het MER. In de m.e.r. procedure fungeert de Dienst Landelijk Gebied als initiatiefnemer. GS van Gelderland is coördinerend bevoegd gezag.

4 Voorgenomen activiteit en alternatieven

Het project Groene Rivier Pannderden richt zich op de aanleg van een meestromende nevengeul in het gebied tussen Leikade (zomerdijk) langs het Pannderdens Kanaal (westzijde), de Galgendaalse dijk (winterdijk, oostzijde), de Pannderdense Overlaat (zuidzijde) en de kade bij het gemaal Kandia (noordzijde). Bovenstrooms (aan de zuidzijde van het projectgebied) wordt via een duiker een inlaat gerealiseerd die uitkomt in een zandvang in het gebied bezuiden de brug naar het veereiland. Vanaf de brug noordwaarts wordt een nevengeul gegraven van enkele meters waterdiepte, op 50 tot 100 meter afstand van de winterdijk, die benedenstrooms in het gebied, bezuiden de hoogspannings- en aardgasleiding een open maar gelet op de relatief hoge stroomsnelheden wel versterkte, uitstroom krijgt in het Pannderdens kanaal. De omvang van grondverzet in het projectgebied wordt geraamd op circa 750 duizend m³. Een deel van de grond wordt ingezet voor de aanleg van een drietal hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) voor grazers en andere dieren in het natuurontwikkelingsgebied: één hvp in het midden parallel aan de Galgendaalse dijk en één in het zuiden aansluitend bij het veereiland.

5 Geen inrichtingsalternatieven; MMA = VKA

Het MER is primair gericht op een verdere detaillering en optimalisatie van de inrichting. Binnen de overeengekomen randvoorwaarden van de rivierbeheerder wordt gezocht naar een zo hoog mogelijke meerwaarde voor de natuur. Optimalisatie van natuur en landschap is daarmee een inherent onderdeel van de verdere uitwerking van het voornemen. Daarbij wordt ook voortgebouwd op de overeenstemming, die al eerder in het kader van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden over de Groene Rivier is bereikt. In het kader van de startnotitie is om die reden als uitgangspunt ook opgenomen dat afwijkingen van het Inrichtingsplan alleen aan de orde kunnen zijn voorzover ze de doelstellingen van het plan beter dienen zonder dat extra negatieve effecten ontstaan.

In mer-termen: er wordt in dit MER gestreefd naar het samenvallen van het meest milieuvriendelijk- en het voorkeursalternatief (MMA=VKA). Bijgevolg treft u in dit MER niet meerdere inrichtingsplaatjes, die fundamenteel en integraal van elkaar verschillen. Het MER is immers primair gericht op optimalisatie. Na optimalisatie resteert met betrekking tot de inrichting nog slechts een beperkt aantal keuzes. Dit leidt niet tot integraal verschillende alternatieven maar tot lokale inrichtingsvarianten. Hieronder zijn deze opgesomd.

6 Inrichtingsvarianten

Ter plekke van de beoogde *zandvang* (in het zuidelijk gedeelte van het projectgebied, direct na de inlaat) bevindt zich een archeologische vindplaats vermoedelijk van een nederzetting uit de IJzertijd. Indien een kleinere maar diepere zandvang wordt gerealiseerd dan kan deze vindplaats mogelijk gedeeltelijk worden gespaard. Een geringere oppervlakte van de zandvang kan minder effectief in het voorkómen dat de nevengeul te snel verzandt en moet vaker worden uitgebaggerd. Daar tegenover staat een vermindering van de binnendijkse kwellast in het dorp Pannderden, waar dan weer minder drainerende maatregelen nodig zijn om de kwel af te vangen. Door een goed ontwerp met een vermindering van de stroomsnelheid kort na de inlaat kan overigens een kleinere zandvang wat betreft effectiviteit bijna net zo werkzaam zijn als een grotere zandvang.

Een tweede punt waarop kan worden gevarieerd is het *wel of niet verwijderen van sterk verontreinigd sediment* in een gebied van ca 1,5 ha ter hoogte van de plas (restant oude kanaalbocht). Het duurzaam verwijderen uit het systeem en storten onder gecontroleerde condities scoort positief voor natuur en milieu, maar er zijn ook simpeler en goedkoper methodes, die door afdekken verspreiding van dit materiaal in het milieu vermijden.

Een derde punt betreft de *mate van het voorkómen van toename van binnendijkse kwel*. Dit betreft een belangrijk effect voor de eindfase waarin het project is afgerond. Vanuit de bewoners is dat herhaaldelijk aangegeven en ook in de richtlijnen is dat overgenomen. Afgesproken is dat de binnendijkse kwel tengevolge van de ingreep niet mag toenemen. Uit het MER blijkt dat het mogelijk is om de toename van binnendijkse kwel, die ontstaat door de vergraving van de uiterwaarden, op te vangen in deels nieuw aan te leggen en deels uit te breiden sloten en oppervlaktewater, in combinatie met het benutten van de restcapaciteit van het gemaal. Voor de locaties met woningen moet dat, gelet op de eerder gedane toezeggingen aan de bewoners ook het uitgangspunt zijn. Voor weilanden zou kunnen worden overwogen hier tijdelijke toenames van kwelwater op maaiveld toe te staan. Echter bij de discussies over het concept-MER is besloten dat ook in deze gebieden geen toename van de huidige kweldruk zal worden toegestaan en dit ook zal moeten worden gecompenseerd door grotere opvang- en afvoercapaciteit van het oppervlaktewaterstelsel.

Een vierde en vijfde punt van variatie betreft de *tijdelijke hinder (geluid, lucht en verkeersonveiligheid)* die door de vergraving en het transport van mens, grond en materieel ontstaat. Dit betreft zowel de *routing van het transport per vrachtwagen* waarvoor verschillende opties bestaan en de geluidsoverlast voor woningen op de Veerdijk. De geluidhinder veroorzaakt door de hydraulische graafmachines kan wel of niet tijdelijk beperkt worden door de aanleg van *tijdelijke geluidswallen*. Qua grondverzet is dit zeer goed mogelijk, echter voor zowel de bewoners zelf als voor passanten door het projectgebied brengt dat in landschappelijk opzicht weer belangrijke tijdelijke nadelen met zich mee in dit gebied waarin vergezichten zo bepalend zijn.

7 Aandachtspunt optimalisatie grondbalans: meerdere doelen dienen

Voor het overige treft u in dit MER geen alternatieven en varianten aan, waarvan de verschillende effecten zijn onderzocht. Wel wordt in vergaande mate geoptimaliseerd. Een centraal aandachtspunt daarbij is het zo slim als mogelijk omgaan met grondverzet. Zo wordt in stroomluwe delen niet vermarktbare grond ingezet voor het creëren van hoogwatervluchtplaatsen voor het voor natuurbeheer in te zetten vee. Rondom het veereiland wordt daarnaast ingespeeld op concrete wensen van eigenaren van woningen op het punt van een kleinschalige bij de primaire natuurdoelen passende toeristisch-recreatieve herinrichting. Zo wordt werk-met-werk niet alleen gecombineerd met het creëren van draagvlak en het beperken van de kosten maar ook met het beperken van de milieuhinder, die tijdens de aanlegfase door transport van grondstromen naar locaties buiten het gebied tijd zou worden veroorzaakt.

8 Milieueffecten

De milieueffecten worden getoetst aan de hand van criteria, die afgeleid zijn van de doelstellingen van het project en van het beleids- en wettelijk kader. Hieronder komen de hoofdlijnen van de bevindingen in het MER achtereenvolgens aan de orde.

Met betrekking tot het **rivierkundige effect** geldt dat de PKB Ruimte voor de Rivier en de taakstelling voor rivierverruiming, die daarin voor het gehele Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden is opgenomen, de doelstelling definiëren. Dit betekent een profielverruiming in het gehele gebied, die een waterstandsdeling van 11 cm mogelijk maakt. In dat geval blijft de waterstand ook bij een toename van de rijnafvoer bij Lobith van 15.000 naar 16.000 m³/sec gelijk. Daarnaast mag de debietverdeling ter plaatse van het splitsingspunt, waarbij 2/3 naar de Waal en 1/3 naar het Pannerdens Kanaal wordt afgevoerd, zo weinig mogelijk veranderen. Ook in de (interim)fase, waarin de Groene Rivier wel en de andere onderdelen van het Inrichtingsplan nog niet zijn gerealiseerd, moet aan deze rivierkundige randvoorwaarden worden voldaan.

Het Pannerdens Kanaal is relatief smal in het traject van de Groene Rivier, het verval is relatief groot, de stroomsnelheid relatief hoog en de gemeten waterstanden variëren tussen 6.91 +NAP (zomer 2003) en 16.92m +NAP (watersnood 1926). De gemiddelde afvoer bedraagt ongeveer 700 m³/sec. De huidige uiterwaard bestaat uit grasland op een één tot enkele meters dik kleipakket met daaronder enkele tientallen meters matig fijn tot matig grof zand met grindvoorkomens. De uiterwaard gaat nu pas meestromen bij een waterstand hoger dan 14m +NAP.

De bodem van het kanaal is de afgelopen eeuw lager geworden, maar dit lijkt door verminderd baggeren recentelijk te zijn gestopt. Het sedimenttransport in het kanaal is bij hoogwater groot, in de uiterwaard (grasland) is dit minimaal.

Met behulp van het stromingsmodel WAQUA zijn de effecten van het inrichtingsplan op waterstanden en stroomsnelheden bij verschillende rivierafvoeren in beeld gebracht. Uit de berekeningen volgt dat het Inrichtingsplan waarvan het ontwerp van de Groene Rivier onderdeel is, niet helemaal aan de taakstelling van 11 cm voldoet. De berekende waterstandsverlaging is slechts ca 10 cm. De geringe extra verruiming die hierdoor noodzakelijk wordt, zal gezocht worden in fase 2 en 3 van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden.

Door de rivierverruiming bij de Groene Rivier zal zich direct benedenstrooms van het projectgebied een kleine waterstandsverhoging voordoen van maximaal 2 cm. Dit wordt door de dijkbeheerder als een acceptabele verhoging gezien en als een normaal en verwaarloosbaar effect beoordeelt.

De effecten op de waterverdeling over de rijntakken zijn met een vrij afstromend waterbewegingsmodel berekend. Deze blijken zowel bij gemiddelde als extreme hoogwaters klein. Het gaat om 5 tot 20 m³/sec op totalen van 3.000 tot ruim 10.000 m³/sec. Ook in de eindsituatie, na afronding van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden, is de afwijking gering en voor Rijkswaterstaat acceptabel. Dergelijke kleine afwijkingen zijn gemakkelijk inpasbaar in een eventuele (tijdelijke) bijsturing van de afvoerverdelingen bijvoorbeeld door aanpassingen (verhoging/ verlaging) aan bijvoorbeeld de Pannerdense Overlaat.

Bij een verdere toename van de rijnafvoer bij Lobith tot 18.000 m³/sec bestaat er binnen de Groene Rivier voldoende flexibiliteit om als die afweging gemaakt wordt zonodig extra ruimte in het doorstroomprofiel te creëren. Dat kan hetzij door dijkverleggingen en/of door verbreding en verdieping van de nevengeul, eventueel in combinatie met een verdere verlaging van de Pannerdensche overlaat. De aanleg van de Groene Rivier kan daarmee getypeerd worden als een “no regret maatregel”.

Het staat toekomstige keuzes voor rivierverruiming niet in de weg. Verdere verdieping en/of verbreding van de overigens relatief smalle Groene Rivier is mogelijk waarbij in ieder geval een deel van het extra water kan worden opgevangen. Dat zal daarbij overigens wel ten koste gaan van de dan reeds in de Groene Rivier ontwikkelde natuurwaarden. Voorts moeten toekomstige maatregelen in de Groene Rivier dan natuurlijk worden afgestemd op en afgewogen tegen de mogelijkheden c.q. maatregelen in de veel bredere gebieden, behorend tot de fasen 2 en 3 van het Inrichtingsplan (Lobberdense- en Geitenwaard). Daar bestaan op zich betere mogelijkheden voor extra regeling c.q. verdere vergroting van het doorstromingsprofiel dan in de smalle zone van de Groene Rivier het geval is.

Voor de **scheepvaart** zijn met name de **morfologische effecten** op het zomerbed van bij de laagste rivierafvoeren als bij gemiddeld en normaal hoogwater van belang. Met morfologische berekeningen is aangetoond dat bij een inlaat van 4,5 % (afwijkend van de norm die maximaal 3% bedraagt) van de afvoer van water door het winterbed de aanzanding van het zomerbed gering en acceptabel is.

In normale omstandigheden voldoet de stroomsnelheid in de nevengeul ter plaatse van de uitstroomopening altijd aan de minimale stroomsnelheid die voor een lokstroom van barbeelachtigen nodig is. De stroomsnelheid is groot genoeg om stroomminnende vissoorten uit de Barbeelgroep via de uitstroomopening de Groene Rivier op te laten zwemmen op zoek naar de paaiplaatsen (met een grofzandig/ grindig karakter) die in de nevengeul worden gerealiseerd.

Achter de overlaat neemt bij extreem hoogwater de stroomsnelheid in de nevengeul toe van ca 1,2-1,4 m/s tot ca 1,6-1,8 m/s waardoor in het bovenstroomse traject van de Groene Rivier erosie en meer benedenstrooms waarschijnlijk sedimentatie gaat optreden. Dit leidt niet tot grote effecten, gelet op de afstand tot de dijkvoet, maar moet na aanleg in de praktijk wel worden gevolgd.

Met betrekking tot de **natuurwaarden** is het van belang dat het projectgebied onderdeel is van het zeer omvangrijke Gelderse Poort gebied, dat in zijn geheel is aangewezen als Speciale Beschermingszone onder de EU-Habitatrichtlijn (HR) en zich daarnaast op basis van overwinterende en broedende vogels ook kwalificeert als Vogelrichtlijn (VR) gebied. Van de kwalificerende soorten zijn in het projectgebied de Groene Rivier de daar foeragerende (= (gras)etende) Kolgans, Rietgans en Grauwe gans aangetroffen. Het projectgebied zelf is niet aangewezen als foerageergebied voor overwinterende ganzen en smienten. Voor de aangrenzende Pannerdensche Waard geldt dat wel. Gelet op de VHR-status is verjaging en verstoring van kwalificerende vogelsoorten verboden. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is het projectgebied aangegeven als "nieuwe natuur" met als te realiseren natuurdoeltype "Rivier en nevengeul".

De actuele natuurwaarden zijn bepaald op basis van informatie van het Natuurloket aangevuld met een eigen habitatanalyse en daarop gebaseerd aanvullend veldonderzoek naar het voorkomen van de vissoorten Kleine en Grote Modderkruiper. Deze beschermde vissoorten zijn niet aangetroffen in het onderzoeksgebied. Dat geldt wel voor de Rode Lijst plantensoort Klein glaskruid (potentiële vindplaats tussen de kribben) en het amfibie Rugstreeppad, onder Bijlage IV van de HR beschermde soorten. Boven en langs de oevers van het Pannerdens Kanaal komt een zestal door de Flora en Faunawet beschermde vleermuissoorten voor.

Binnen het projectgebied betreft het hooguit potenties voor (baltsplaatsen) voor de Ruige dwergvleermuis ter plaatse van het meidoorn(rabat)bosje aan de noordzijde van het plangebied. Dit zal mede daarom (en ook om de cultuurhistorische waarden) in het ontwerp worden gehandhaafd. Verder komen er op de productiegraslanden in het projectgebied geen bijzondere natuurwaarden voor.

In het kader van het MER heeft gelet op de VHR-status een uitgebreide zogenaamde passende beoordeling plaatsgevonden. Er is geen sprake van significante effecten. Voor de genoemde ganzensoorten zal door een zekere verruiging en door de aanleg van de nevengeul ter plekke wel foerageerruimte verloren gaan. Dit wordt negatief gewaardeerd. Echter de kwaliteit als foerageergebied binnen het totale plangebied wordt nauwelijks aangetast en de oppervlaktevermindering van de graslanden is niet significant. Het is daarnaast mogelijk dat een bestaande groeiplaats van het Klein glaskruid tussen de kribvakken waar de nevengeul in het kanaal uitmondt, verdwijnt (bij de versterking bij de uitstroom van de nevengeul ontstaat echter nieuw biotoop).

Tegenover het verlies aan foerageerfunctie voor ganzen staat de winst door ontwikkeling van de riviergebonden natuurwaarden. Er wordt een groot aantal habitattypen gecreëerd die van belang zijn voor *Natura 2000*. Dit betreft ondermeer voedselrijke zoomvormende ruigten, kalkminnend grasland, laaggelegen schraal hooiland en rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot de Rivierganzenvoet-associatie en/of het Moerasandijvieveverbond.

Door het afgraven van oevers, de aanwezigheid van grind en een voldoende grote lokstroom in de paaitijd worden paaiplaatsen gecreëerd voor zeer bijzondere stroomminnende vissoorten uit de Barbeelgroep zoals de Barbeel, de Kopvoorn, de Rivierprik en de Rivierdonderpad. Ook voor Grote en Kleine Modderkruiper, Rugstreeppad en Kamsalamander ontstaat nieuw biotoop. Het totale effect op bijzondere soorten en op habitattypen uit Natura 2000 wordt dan ook per saldo als zeer positief beoordeeld.

In het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden is veel aandacht besteed aan het voorkómen van ongewenste **hydrologische effecten**. Door de aanleg van de Groene Rivier kunnen immers de **grondwaterstanden** en de **kwel** binnendijs toenemen en ongewenste effecten ontstaan op landelijk gebied en op de bebouwde omgeving van de kern Pannerden. Afgesproken is dat de kwel na realisatie van de Groene Rivier niet toe mag nemen ten opzichte van de huidige situatie. In het MER zijn met tweedimensionale geohydrologische berekeningen de effecten in beeld gebracht.

De berekeningen zijn vergeleken met de huidige situatie. Dat is gebeurd voor meerdere rivierpeilen, die eens per twee of eens per tien jaar in de uiterwaarden van de Groene Rivier zullen vóórkomen. Daaruit blijkt dat maatregelen op een aantal plaatsen noodzakelijk zijn. Uit de berekeningen blijkt dat zonder maatregelen bij een rivierpeil van NAP+13,2 m (eens in de twee jaar) de kwel met een hoeveelheid van 3 tot 7 mm/dag zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (0,2 tot 2 mm/dag). Bij een rivierstand van NAP+14,25 (eens in de tien jaar) neemt de kwel toe met een hoeveelheid van orde 1 tot 3 mm/dag ten opzichte van de huidige situatie (6 tot 10 mm/dag).

Het verschil in de relatieve kweltoename tussen beiden situaties komt doordat bij een rivierpeil van 13,2 m+NAP in de huidige situatie de uiterwaarde nog niet is overstroomd door de aanwezige zomerkade. Na aanleg van de geul, is een instroomopening in de zomerkade gerealiseerd, en zal de oppervlaktewaterstand in de uiterwaarde hetzelfde zijn als de rivierstand. Bij een rivierstand van NAP+13,2m is de waterstand in de geul en de uiterwaard dus ook NAP+13,2 m. Kijkend naar absolute waarden van kwelintensiteiten zijn de kwelhoeveelheden bij hogere rivierstanden (bijvoorbeeld bij een stand die eens in 10 jaar voorkomt NAP+14,25m) hoger, terwijl relatief de toename kleiner is.

Met de toename van de kwel kan zonder maatregelen ook de grondwaterstand toenemen. Dat kan op een afstand van 100 m van de dijk bijvoorbeeld ter plekke van de Pannerdense woonwijk Kuiperweide leiden tot een grondwaterstandsverhoging van bijna 4 decimeter (dit geldt voor een situatie die eens per 2 jaar voorkomt; in deze situatie blijft overigens de grondwateroverlast beperkt, omdat de grondwaterstand nog onder de kruipruimtes van de huizen blijft). Zonder maatregelen kan de grondwateroverlast ook in kruipruimtes toenemen. Ditzelfde geldt voor de woningen ter plaatse van de Groenestraat (de straat die parallel ligt aan de dijk). Bij de daaraan grenzende nieuwere woonwijk Grobbestede is de situatie anders en zal de daar aanwezige watergang bij hoog rivierwater buiten haar oevers treden waardoor een tussen woonwijk en dijk gelegen weiland onderstroomt. Op deze wijze wordt de extra kwel bij Grobbestede reeds opgevangen en geborgen en ontstaat derhalve (ook niet in de huidige situatie) geen overlast.

Om te voorkomen dat negatieve effecten ontstaan wordt er voor gekozen de extra kwel op te vangen en af te voeren. Als de kwel op de juiste plaats wordt afgevangen en het oppervlaktewatersysteem voldoende capaciteit heeft om de extra kwel af te voeren, zullen geen negatieve effecten door verhoogde grondwaterstanden optreden. In het landbouwgebied (het noordelijke deel van het binnendijkse gebied naast de groene rivier) gebeurt dit ook en zal het afvoersysteem (slotenstelsel) hierop moeten worden aangepast.

Ter plaatse van de woonwijken wordt onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn om de negatieve effecten veroorzaakt door kwel weg te nemen (te mitigeren). Gedacht wordt aan het aanleggen aan een kwelsloot en/of het bekleden van de zandvang met klei. In het noordelijk aangrenzend landbouwgebied wordt in het MER het effect van vergroting van de afvoercapaciteit van het oppervlaktewater en het gebruik maken van de restcapaciteit van het gemaal Pannerdense Waard onderzocht.

De maatregelen zullen robuust worden ontworpen waarbij reserve bergings- en afvoercapaciteit voor kwel beschikbaar komt. Daarnaast wordt de situatie nauwgezet gemonitord zodat in de maatregelen zonodig kan worden bijgestuurd.

Effecten op grondwaterkwaliteit blijken verwaarloosbaar en ook de effecten op wegzijging in droge tijden is marginaal. Er bestaat geen gevaar dat door aanleg van de Groene Rivier verzakkingen zullen optreden door zetting van wegen en/of gebouwen.

Beschouwen we de milieueffecten van het project Groene Rivier, die veroorzaakt worden door **grondstromen** en daarmee gepaard gaande **milieuhinder** dan gaat het vooral om (tijdelijk) **geluidhinder, luchtverontreiniging, stofhinder en verkeersonveiligheid**, die optreden tijdens de aanlegfase van de Groene Rivier.

Zo zal sprake zijn van geluidhinder veroorzaakt door de ontgravingsmachines, de vrachtwagens en schepen waarmee grond uit het projectgebied wordt afgevoerd. Gelet op het totale grondverzet van ca 750 duizend m³ is duidelijk dat het zo gesloten mogelijk houden van de grondbalans en het werk-met-werk maken, het transport naar locaties buiten het gebied en daarmee ook de hinder aanzienlijk kunnen beperken. Daarom is in de voorbereiding van het MER op basis van bodembemonsteringen (aanvullend op het Inrichtingsplan) een grondstromenplan gemaakt en een marktanalyse waarin de afzetmogelijkheden voor keramische klei, zand en grind in beeld gebracht zijn. Daar is het ontwerp ook op aangepast.

Niet vermarktbaar grond wordt zoveel mogelijk afgezet in beide binnen het projectgebied te realiseren hoogwatervluchtplaatsen (hvp's). Daarnaast wordt een forse hoeveelheid gebruikt om naast de hvp ter plekke van het Veereiland in te spelen op de gebruikerswensen van de bewoners. Voor beiden geldt dat de specie in stroomluwe gedeeltes wordt gelegd zodat ze de doorvoercapaciteit van de rivier niet kan hinderen.

Tijdelijke hinder kan voorts zo goed mogelijk worden verzacht (gemitigeerd) door de aanlegtijd te bekorten en bijvoorbeeld meerdere hydraulische graafmachines en zuiginstallaties tegelijkertijd in te zetten. Verder kan door "good housekeeping" in te brengen in de contractverlening en de bestekken na aanbesteding veel hinder door praktische maatregelen worden voorkomen. Routing binnen het projectgebied (zo min mogelijk transport via de dijk), bij hoge windsnelheden verplicht nat houden van depots, de locatie van depots op (wind)luwe plaatsen en zover mogelijk van bebouwing, een verbod op kleppen met de laadbak op locaties in de nabijheid van woningen en het werken in kantoor tijden zijn allemaal maatregelen die in het kader van het bestek dwingend kunnen en waar nodig ook zullen worden opgenomen. Hierdoor kan de hinder aanzienlijk worden beperkt, vooral voor het dorp achter de dijk.

Bij het resterend transport van grond naar locaties buiten het gebied is er richting Duiven, Zevenaar over de weg slechts één route mogelijk via de dijk langs Pannerden richting Lobith. De hinder zou echter wel aanzienlijk kunnen worden beperkt door het materiaal in de aangrenzende delen van het project Rijnwaardense Uiterwaarden toe te passen, waar in de toekomst de verondieping van bestaande diepe gaten een onderdeel is van het gewenste natuurherstel.

Bij de woningen op het veereiland is stof- en geluidhinder niet beneden de in wet- en regelgeving opgenomen grenswaarden te brengen. Dat kan worden opgelost door het tijdelijk opwerpen van een geluidswal tussen de ontgraving en de woningen. De voor- en nadelen hiervan zijn in het MER nader onderzocht.

De kwaliteit van het in de toekomst sedimenterende slib in het nevengeulgebied zal slechts in geringe mate afwijken van het thans in de uiterwaard terecht komende slib. Dit is betrekkelijk schoon (klasse 1, klasse 2). Op twee plaatsen in het projectgebied is sprake van **bodemverontreiniging**. Dit betreft een locatie met sterk verontreinigd slib tussen de kribvakken ter plaatse van de uitstroomopening van de nevengeul. Deze verontreiniging zal worden vergraven, afgevoerd en onder gecontroleerde condities worden gestort. Daarnaast is sprake van een lokale klasse 4 verontreiniging met zware metalen in combinatie met puin in een gebied van 1,5 hectare tussen de plas (oude kanaalbocht) en de Galgendaalse Dijk. Ook hier zou vergraven voor het milieu de beste optie zijn om verspreiding in de toekomst te voorkomen.

Het gebied bevindt zich echter in een gedeelte waar de Groene Rivier niet verder mag eroderen gelet op de veiligheidszone naar de winterdijk. Verspreiding van verontreiniging kan dan ook op een goedkopere wijze worden voorkomen door afdekking met een kleilaag en/of aanbrengen van geotextiel en/of grind/ stortsteen.

Ten aanzien van **landschap, cultuurhistorie en archeologie** zijn de kenmerken en waarden sterk gerelateerd aan de waterstaatkundig zeer bewogen geschiedenis. Zo is in een groot gedeelte van het gebied de archeologische verwachtingswaarde laag. Dit komt door alle vergravingen, die er in het verleden bij aanleg en verlegging van het Pannerdens Kanaal hebben plaatsgevonden. In het zuidelijk nog ongeroerde deel zijn echter tijdens een voor dit MER uitgevoerde inventarisatie ter plekke van de daar geprojecteerde zandvang relictten aangetroffen van bewoning uit een ver verleden. Het betreft hier waarschijnlijk een nederzetting uit de late IJzertijd-Romeinse tijd. Dit gegeven (alsmede beperken kosten, verkleinen binnendijkse kweldruk en vergoten natuurwaarden) is voldoende aanleiding om in het MER de plussen en minnen te onderzoeken van een inrichtingsvariant met een verkleinde zandvang, waarbij weliswaar het sedimentbeheer in de nevengeul wellicht minder natuurvriendelijk wordt, maar een groter gedeelte van de archeologische vindplaats als bodemarchief voor toekomstige generaties kan worden gespaard.

In het MER is op basis van een historisch geografische analyse onderzoek gedaan naar de herkenbaarheid van aan de rivier gekoppelde cultuurhistorisch waardevolle processen, patronen en elementen. Voorts zijn de kenmerken en de structuur van het landschap in beeld gebracht, waarbij de zichtbaarheid van de relatie met het water en de zichtlijnen naar karakteristieke opgaande elementen zoals de Sterrenschans en kasteel Doornenburg een rol spelen in de effectwaardering. Tenslotte is rekening gehouden met kabels en leidingen en met doorgaande recreatieve routes voor fietsers en wandelaars.

Aanleg van de zandvang op de voorgenomen manier, waarbij de archeologische vindplaats geheel verloren gaat (en dus voorafgaand aan de ontgraving moet worden onderzocht) scoort voor archeologie sterk negatief. Met betrekking tot historisch geografische waarden blijven de herkenbaarheid van het Pannerdens Kanaal als gegraven waterloop (procesinformatie) en de bestaande dijkpatronen (patrooninformatie) gehandhaafd. Alleen het relict van de vroegere kanaalbocht, nu uiterwaardplas verandert van karakter. Deze wordt immers onderdeel van de nieuwe nevengeul. Daarom scoort de voorgenomen activiteit op historisch geografisch karakteristieke waarden alleen bij elementen licht negatief.

Voor de landschappelijke aspecten geldt dat ondanks de aangepaste vormgeving door de ligging van de hoogwatervluchtplaats langs de Galgendaalsedijk, deze minder goed herkenbaar wordt in het landschap. De openheid en ook de zichtlijnen blijven nagenoeg gelijk aan de huidige situatie en de relatie tussen zich door het gebied en over de dijk verplaatsende personen en het water van de rivier verbetert door de komst van de nevengeul.

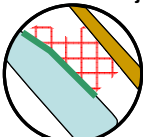
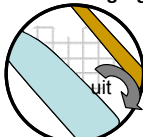
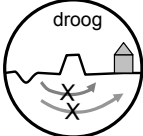
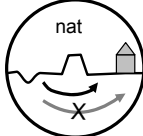
Kabels en leidingen vormen alleen aan de noordzijde (hoogspanningsleiding en gasleiding) een obstakel voor vergraving. Daar is in het ontwerp al rekening mee gehouden.

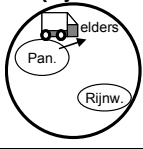
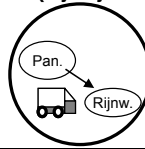
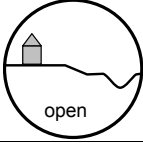
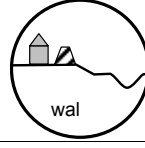
De toeristisch recreatieve medegebruiksmogelijkheden in de sfeer van verplaatsing door fietsers, wandelaars en wellicht ook kano's door het projectgebied nemen licht toe.

Bij het Veereiland wordt het toepassen van grond in stroomluwe delen gecombineerd met een ten opzichte van het oorspronkelijk ontwerp vergrote hoogwatervluchtplaats. Dit past in een op kleinschalig recreatief ondernemen gericht plan van de betrokken eigenaars en wordt positief gewaardeerd en geïntegreerd in het ontwerp.

9 Effectvergelijking varianten en MMA/VKA

In onderstaande tabel is de effectvergelijking van de diverse uitvoeringsvarianten opgenomen. De vergelijking vindt plaats ten opzichte van de huidige situatie waarbij er nog geen geul in het gebied is aangelegd.

1. Grootte van de zandvang	Grote zandvang 	Kleine zandvang 
MMA/ VKA	-	VKA=MMA
Archeologie, ontgraving vindplaats	--	-
Rivierkunde, effect op waterstand	0	0 / -
Rivierkunde, sedimentatie geul	0	0
Geohydrologie, risico op kwel woonwijken ondanks kwelmaatregelen	--	-
2. Wel of niet ontgraven klasse 4-verontreiniging	Kraagstuk met rietzoden (klasse 4- niet verwijderen) 	Verwijderen klasse 4-verontreiniging 
MMA/VKA	VKA	MMA
Kosten	0	--
Natuurlijk karakter / robuustheid	-	0
Blootstelling aan verontreiniging	0	+
Verspreiding van verontreiniging	+	++
3. Beperken binnendijkse kwel	Mitigerende maatregelen 	Geen mitigerende maatregelen 
MMA/VKA	VKA = MMA	-
Kwelsloot en/of bekleding kleivang	0	--

4. Routing afvoer grond per vrachtwagen	Route 1 (dijk elders, as) 	Route 2 (dijk rijngaarden) 
MMA/VKA	VKA: vermarktbare grond	MMA: vermarktbare grond VKA en MMA: niet-vermarktbare grond
Verstoring natuur	-	0 / -
Hinder aanwonenden	0 / -	-
Energie / kosten	-	0 / -
5. Wel of niet aanleggen tijdelijke wallen ter plaatse van Veerdam	Zonder geluidswal 	Met geluidswal 
MMA/VKA	VKA = MMA	-
Hinder (geluid en stof) – aanleg geluidswal	0	-
Hinder (geluid en stof) - aanleg zandvang en geul	- -	-
Landschappelijke – visuele hinder	-	- -
Kosten	0	-

Met betrekking tot de omvang van de zandvang is in het VKA en het MMA een kleinere maar diepere zandvang opgenomen omdat deze positiever scoort met betrekking tot het optreden van kwel en ook de archeologische vindplaats slechts gedeeltelijk aantast.

In het VKA wordt de verspreiding van de sterk verontreinigde grond tegengegaan door de aanleg van een isolerende voorziening van het kraagstuk met rietzoden omdat deze goedkoper is en bovendien een positief effect heeft op de stabiliteit van de dijk. Het MMA is echter het duurzaam verwijderen van de verontreinigde grond uit het systeem.

Met betrekking tot de kwel is ter plaatse van de woonwijken het VKA en het MMA gelijk, namelijk het wegnemen van de extra kwel. Gedacht kan worden aan bekleding van de zandvang, aanleg van een kwelsloot en/of het uitbreiden van het huidige afwateringssysteem.

Ook voor de routing van de niet vermarktbare grond (die niet nodig is voor de realisatie van de hvp's) is het MMA gelijk aan het VKA, namelijk afvoer en hergebruik in de naastgelegen delen van het project Rijnwaarden. Voor de grond die wel vermarktbaar is (zoals de klei) is het VKA de afvoer naar elders, immers de grond kan worden verkocht. Echter het meest milieuvriendelijke alternatief is hergebruik in het naastgelegen projectgebied omdat zo de minste hinder ontstaat voor aanwonenden langs de afvoerroute.

In het VKA en MMA is geen geluidswal opgenomen tegen de geluidshinder voor de woningen bij de Veerdam. De negatieve effecten van een geluidswal wegen niet op tegen de milieubaten.

10 Leemten in kennis en evaluatie

Leemten in kennis

Voordat tot de uitvoering van het project kan worden overgegaan moeten de maatregelen waarmee de kweleffecten kunnen worden tegengegaan verder worden uitgewerkt. Voor de uitvoering is het voorts gelet op oorlogshandeling van belang om een inventariserend explosievenonderzoek uit te voeren. De geluidhinder zal met een akoestisch onderzoek in beeld worden gebracht. Dit is nodig voor de vergunning in het kader van de Wet milieubeheer.

De projecten die in het kader van de PKB Ruimte voor de rivier worden uitgevoerd zullen een effect hebben op de waterstand en afvoerverdeling ter plaatse van de Groene Rivier. Hoe deze effecten samenhangen zal nog moeten worden onderzocht.

Evaluatie

Door de aanleg van de Groene Rivier kunnen negatieve effecten met betrekking tot kwel optreden, hiervoor worden nog maatregelen uitgevoerd. Om na te gaan of deze maatregelen effect hebben en om deze adequaat te kunnen bijsturen dient voorafgaand, tijdens en na de ontgroning een uitvoerige monitoring van de grondwaterstand te worden uitgevoerd. Ook dient te worden gemonitord in welke mate aanzanding plaatsvindt in de zandvang met het oog op beheer en onderhoud. Bij hoogwaters kan erosie plaatsvinden, dit dient te worden gemonitord. Over het beheer en onderhoud van het projectgebied worden nog afzonderlijke afspraken gemaakt. De effecten van de aanleg van de nevengeul voor de scheepvaart en op het aantrekken van stroomminnende vissen moet ook worden onderzocht.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
PUBLIEKSSAMENVATTING MER	i
UITGEBREIDE SAMENVATTING MER	v
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding/kader project Groene Rivier Pannerden	1
1.2 Doelstellingen	2
1.3 Voorgenomen maatregelen	3
1.4 Verantwoordelijkheden en procedure	4
1.4.1 Waarom een MER?	4
1.4.2 Verantwoordelijken en betrokken	4
1.4.3 Procedure m.e.r.	5
1.5 Leeswijzer	8
2 BELEIDSKADER	9
2.1 Voorgeschiedenis	9
2.2 Beleidskader	11
2.3 Wet- en regelgeving	13
3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN VARIANTEN	15
3.1 Voorgenomen activiteit	15
3.2 Maatregelen aanlegfase	15
3.3 Maatregelen interimfase	20
3.4 Eindfase	23
3.4.1 Natuurbeheer	23
3.4.2 Overig beheer	24
3.4.3 Gebruik (waaronder recreatie)	24
4 ANALYSE MILIEUEFFECTEN	27
4.1 Projectgebied en studiegebied	27
4.2 Rivier	27
4.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	27
4.2.2 Milieueffecten	31
4.2.3 Grotere afvoer (18.000 m3/s)	37
4.3 Natuur	37
4.3.1 Beleid	37
4.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	38
4.3.3 Milieueffecten	39
4.4 Geohydrologie	41
4.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	41
4.4.2 Milieueffecten	42
4.5 Grondstromen en milieu	45
4.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	45
4.5.2 Milieueffecten	48
4.6 Landschap, archeologie en cultuurhistorie	57
4.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	57
4.6.2 Effecten	62

4.7	Obstakels in de bodem	64
4.8	VKA en MMA	65
5	LEEMTEN IN INFORMATIE EN EVALUATIEPROGRAMMA	69
5.1	Leemten in kennis	69
5.2	Aanzet tot evaluatieprogramma	69
6	LITERATUURLIJST	71

BIJLAGEN

1. Samenvatting Inrichtingsplan
2. Beleidskader
3. Technische onderbouwing hydrologie
4. Beschrijving effectwaardering natuur
5. Grondstromen
6. Aanwezigheid explosieven
7. Optimalisatie zandvang
8. Definities, begrippen en afkortingen
9. Archeologisch onderzoek RAAP (afzonderlijke bijlage)
10. Rivierkundige berekeningen (afzonderlijke bijlage)
11. Debietscenario's en morfologische berekeningen (afzonderlijke bijlage)

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding/kader project Groene Rivier Pannerden

Van Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden naar MER Groene Rivier Pannerden

In 2001 is het Inrichtingsplan voor de Rijnwaardense Uiterwaarden tot stand gekomen. Als eerste fase van dit plan is de realisatie van de Groene Rivier Pannerden opgenomen. De provincie Gelderland heeft besloten voor dit project de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) te doorlopen zodat de milieueffecten een volwaardige rol kunnen krijgen bij de besluitvorming.

Uitgangspunt in dit MER is het in 2001 uitgebrachte Inrichtingsplan. Dit plan voldoet immers aan de doelstellingen met betrekking tot natuurontwikkeling en hoogwaterbeheer en kan rekenen op een breed draagvlak bij de betrokken instanties en bij de omwonenden. Afwijkingen van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden zijn alleen aan de orde voorzover ze de doelstelling van het plan beter dienen zonder dat extra negatieve effecten ontstaan. Dat daaraan ook door de bevolking sterk wordt gehecht bleek ook tijdens de druk bezochte informatieavond over de startnotitie m.e.r., die op 16 december 2004 te Pannerden plaatsvond.

Namens de Landinrichtingscommissie voor de landinrichting Gelderse Poort – Oost heeft de Dienst Landelijk Gebied van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit het initiatief genomen voor het project Groene Rivier Pannerden. Voor het project wordt de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. In november 2004 is de startnotitie m.e.r. gepubliceerd.

Het project Groene Rivier Pannerden (zie figuur 1-1) is gericht op méér ruimte voor de natuur én voor de rivier door verhoging van het doorstroomprofiel van de huidige uiterwaard langs het Pannerdens kanaal. Dit door het graven van een permanent watervoerende nevengeul die bovenstrooms met een duiker en benedenstrooms in open verbinding staat met het Pannerdensch kanaal. Ook wordt de de zomerkade Kandia verlaagd. De woningen op de Veerweg bij het Pannerdense Veer, de brug daar naartoe en de hoogspannings- en gasleiding in het noordelijk deel van het projectgebied blijven gehandhaafd.

Het projectgebied maakt onderdeel uit van de Rijnwaardense Uiterwaarden, die in het kader van NURG (Nadere Uitwerking Rivierengebied) worden ingericht als onderdeel van het Strategisch Groenproject Gelderse Poort Oost. Natuurontwikkeling en rivierverruiming worden zodanig gecombineerd dat de zogenaamde maatgevende hoogwaterstand (MHW), waarop de hoogte van de dijken is gebaseerd, niet toeneemt bij een afvoervergroting van de Rijn bij Lobith van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s.

In 2001 heeft Rijkswaterstaat in samenspraak met andere betrokken overheden een Inrichtingsplan voor de Rijnwaardense Uiterwaarden uitgewerkt. Daarover is uitvoerig met de bevolking van gedachten gewisseld. Er bestaat binnen de betrokken overheden brede overeenstemming over dit plan. Ook de inrichting van de Groene Rivier is in het Inrichtingsplan vastgelegd. Voordat vergunningen voor realisatie kunnen worden aangevraagd. Moet een milieueffectrapport (MER) worden opgesteld en moet de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) worden doorlopen. Daarnaast moet duidelijkheid bestaan over de tot de realisatiefase te volgen procedure en over de financiering van de plannen.

Voor realisatie van de Groene Rivier Pannderden heeft Rijkswaterstaat in april 2003 het initiatief via de Landinrichtingscommissie (LIC) Gelderse Poort Oost neergelegd bij de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselkwaliteit. Diezelfde maand heeft Gedeputeerde Staten van Gelderland vastgesteld dat voor de inrichting van de Groene Rivier Pannderden de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) moet worden. Daarvoor is subsidie gevraagd en gekregen van de Europese Unie.

Dit milieueffectrapport (MER) is opgesteld door adviesbureau Royal Haskoning op basis van de startnotitie m.e.r., die in november 2004 is gepubliceerd. Het MER is gemaakt in opdracht van de Dienst Landelijk Gebied onder de begeleiding van een Projectgroep waarin diverse overheden hebben plaatsgenomen.

Bij het maken van het MER is rekening gehouden met de richtlijnen voor de inhoud van het MER zoals vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Gelderland op 19 april 2005.



Figuur 1-1: Inrichting project Groene Rivier Pannderden met 1= verlaagde uiterwaard; 2= meestromende nevengeul; 3 = instroompunt (duiker en daarachter tot aan de brug een brede sedimentvang); 4 = versterkt maar open uitstroompunt; 5 = rabatbosje met aan zuiden hoogspannings- en gasleiding; 6 = verlaagde zomerkade bij Kandia; 7 = Pannderdense Overlaat; 8 = veiligheidszone winterdijk met daarop Galgendaalse weg en aan de binnenzijde van de dijk in de bocht een hoogwatervluchtplaats; 9 = hoogwatervluchtplaats en bebouwing Veereiland

1.2 Doelstellingen

Algemeen

De maatregelen uit het Inrichtingsplan hebben een dubbele doelstelling: het handhaven van de veiligheid en het ontwikkelen van riviergebonden natuur. De tweede doelstelling staat centraal. Bij het ontwerp van de maatregelen is zoveel mogelijk rekening gehouden met de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en met de gebruikers in het projectgebied en de directe omgeving.

Het Inrichtingsplan voor de Groene Rivier is erop gericht om een voldoende rivierkundige taakstelling én een zo dynamisch mogelijke natuurontwikkeling te bereiken binnen de beperkte fysieke ruimte, die daarvoor tussen de Leikade en de parallel daaraan lopende Galgendaalse Dijk aanwezig is.

Natuurdoelstelling

De natuurdoelstelling voor het project is het behalen van de maximale ruimte voor zo dynamisch mogelijke aan de rivier gekoppelde natuur. Het ontwerp in het inrichtingsplan heeft zich gericht op de ontwikkeling van een open landschapstype, waarbij zich minimaal 20 dagen per jaar overstroming voordoet met de daaraan gekoppelde natuurdoeltypes.

Rivierkundige doelstelling

De doelstelling van het inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden was meer ruimte voor water en natuur. Het project is opgenomen als autonome ontwikkeling binnen de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier. De rivierkundige taakstelling van het project is het verruimen van het winterbed in het totale projectgebied dusdanig dat daardoor een waterstandsverlaging van 11 cm wordt bereikt bij een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s. Voor het project Groene Rivier Pannerden is geen afzonderlijke taakstelling vastgesteld, wel dient bij dit project te worden bijgedragen aan de rivierkundige doelstelling voor het hele project Rijnwaardense Uiterwaarden.

1.3 Voorgenomen maatregelen

Nevengeul

In het projectgebied wordt een permanent meestromende nevengeul gegraven. Het instroompunt van deze geul is gepland op enkele honderden meters ten zuiden van de bebouwing langs de Veerweg. Direct achter het instroompunt is een zandvang gepland.

Tussen de geul en de Galgendaalsedijk is de ruimte beperkt. De oevers van de geul worden op die locaties waar daarvoor voldoende ruimte beschikbaar is, flauw aangelegd. Waar minder ruimte beschikbaar is worden de oevers van de geul steiler. Het open uitstroompunt mondt via een laagdynamisch moeras, dat kan meanderen, uit in het Pannerdens Kanaal.

Hoogwatervrije vluchtplaatsen (HVP's)

In het inrichtingsplan wordt uitgegaan van een zogenaamde extensieve jaarrondbegrazing. Het gebied moet open blijven. Wilgenopslag wordt voorkomen. Bij hoogwater moet het ingeschaarde vee (runderen, paarden) zich kunnen terugtrekken naar binnendijs gebied en/of buitendijs gelegen zogenaamde hoogwatervrije vluchtplaatsen (kortweg HVP's).

In het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden was daarvoor te weinig ruimte gereserveerd en wel alleen in het zuiden van het plangebied direct noordwaarts van de bebouwing bij het veer. In dit MER is ook een HVP in de stroomluwe zone in het middel van het projectgebied en ter plaatse van de bebouwing bij de Veerdam.

1.4 Verantwoordelijkheden en procedure

1.4.1 Waarom een MER?

Voor de realisatie van het hele inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden is sprake van een zogenaamde m.e.r.-plichtige activiteit omdat sprake is van een functiewijziging van meer dan 500 ha en sprake is van delfstoffenwinning over een oppervlakte van meer dan 100 ha. De vraag of ook voor het projectgebied Groene Rivier als afzonderlijk initiatief sprake is van m.e.r.-plicht komt wordt in onderstaand kader beantwoord.

M.e.r.-plicht Groene Rivier Pannerden

Op basis van de Wet Milieubeheer, besluit m.e.r. zijn de volgende categorieën activiteiten van belang:

1. een m.e.r.-beoordelingsplicht omdat een functiewijziging plaatsvindt van meer dan 150 ha (categorie 9, bijlage D), bevoegd gezag hierbij is de gemeente;
2. een m.e.r.-plicht omdat een functiewijziging van meer dan 500 ha plaatsvindt (categorie 9.2, bijlage C), bevoegd gezag hierbij is de gemeente;
3. een m.e.r.-plicht omdat sprake is van delfstoffenwinning over een oppervlakte van meer dan 100 ha (categorie 16.1), bevoegd gezag hierbij is de provincie.

Op grond van de Europese m.e.r.-richtlijn geldt voorts voor werken ter beperking van overstromingen (de zogenaamde floodrelief-works) een m.e.r.-beoordelingsplicht (bijlage II, categorie 10f). Deze kan op basis van categorie 16.1 van het m.e.r. besluit worden meegenomen.

Het project Groene Rivier Pannerden zit afhankelijk van de precieze begrenzing die gekozen wordt voor wat betreft de bovenstaande categorieën 1 en 3 net op of onder de grens van m.e.r. (beoordelings) plicht. Categorie 2 heeft alleen betrekking op realisatie van het totale plangebied van de Rijnwaardense Uiterwaarden. De interpretatie van de m.e.r. beoordelingsplicht op basis van de Europese m.e.r. richtlijn inzake floodreliefworks is niet eenduidig. GS Gelderland heeft gelet op het bovenstaande besloten tot het doorlopen van m.e.r. en de initiatiefnemer hierover bij brief van 22 april 2003 geïnformeerd.

Het MER heeft voor wat betreft de provincie Gelderland een technische insteek op uitvoeringsniveau, is gekoppeld aan de vergunningaanvragen en dient ter toetsing van het uitgewerkte plan.

Met dit MER wordt tevens voldaan aan de EU-richtlijn voor strategische milieubeoordeling (SMB, tegenwoordig geheten: plan MER). Het MER bevat méér informatie dan voor een SMB noodzakelijk is.

Gedeputeerde Staten van Gelderland stellen dat in het MER vooral nog gekeken zou moeten worden naar:

- het effect op kwel in binnendijks (aan landzijde van dijk gelegen) gebied;
- effecten op bijzondere dieren en planten (vlg. EU Habitat- en Vogelrichtlijn);
- milieueffecten verband houdend met verontreinigde grond;
- milieueffecten van de uitvoeringsactiviteiten (graven, transport).

1.4.2 Verantwoordelijken en betrokkenen

Bij de totstandkoming van het MER zijn diverse partijen betrokken geweest. Onderstaand passeren de belangrijkste betrokken partijen de revue.

Dienst Landelijk Gebied, Regio Oost

Formeel initiatiefnemer van het project Groene Rivier Pannerden.

Landinrichtingscommissie Gelderse Poort Oost

Initiatiefnemer voor de herinrichting van de Gelderse Poort Oost.

Gedeputeerde Staten van Gelderland

Gedeputeerde Staten van Gelderland is bevoegd gezag voor het goedkeuren van het MER. Het MER wordt opgesteld ten behoeve van de ontgrondingenwet en de bestemmingsplanprocedure. Voor de ontgrondingenwet is provincie bevoegd gezag, voor de bestemmingsplanprocedure is dat de gemeente Rijnwaarden. Provincie Gelderland treedt hierbij op als het coördinerend bevoegd gezag.

Projectgroep

De projectgroep is samengesteld uit vertegenwoordigers van de verschillende betrokken overheden in het gebied zijn de Landinrichtingscommissie, gemeente Rijnwaarden, het Waterschap Rijn en IJssel, Rijkswaterstaat Oost Nederland, het Ministerie van LNV en Staatsbosbeheer. De projectgroep fungeert als adviserend orgaan van het project Groene Rivier Pannerden.

Opsteller MER

In opdracht van de Dienst Landelijk Gebied en onder begeleiding van de projectgroep heeft het adviesbureau Royal Haskoning de startnotitie en het MER voorbereid.

1.4.3 Procedure m.e.r.

Algemeen

De procedure van de m.e.r. in relatie tot de procedures die gevolgd moeten worden bij het nemen van de m.e.r.-plichtige besluiten in het kader van de Wet ruimtelijke ordening en de Ontgrondingenwet zijn aangegeven in figuur 1-2 op de navolgende pagina.

Waar staan wij nu?

In november 2004 is de startnotitie m.e.r. gepubliceerd en heeft inspraak hierop kunnen plaatsvinden. Op 16 december 2004 zijn de plannen toegelicht tijdens een informatieavond in Pannerden. Op de startnotitie zijn verschillende zienswijzen ingediend. Uit de reacties blijken de volgende aandachtspunten voor het MER het meest wezenlijk:

- onderzoek naar binnendijkse kwel in verband met de binnendijs gelegen landbouwgronden en woonhuizen. Indien sprake is van kwel dient onderzoek te worden verricht naar maatregelen om de kwel tegen te gaan;
- onderzoek naar de mogelijkheden voor particulier beheer van de natuur in het projectgebied;
- onderzoek naar binnendijkse hoogwatervluchtplaatsen (HVP's);
- onderzoek naar effecten op grondwaterkwaliteit en erosie;
- onderzoek naar de cultuurhistorische waarden in het projectgebied.

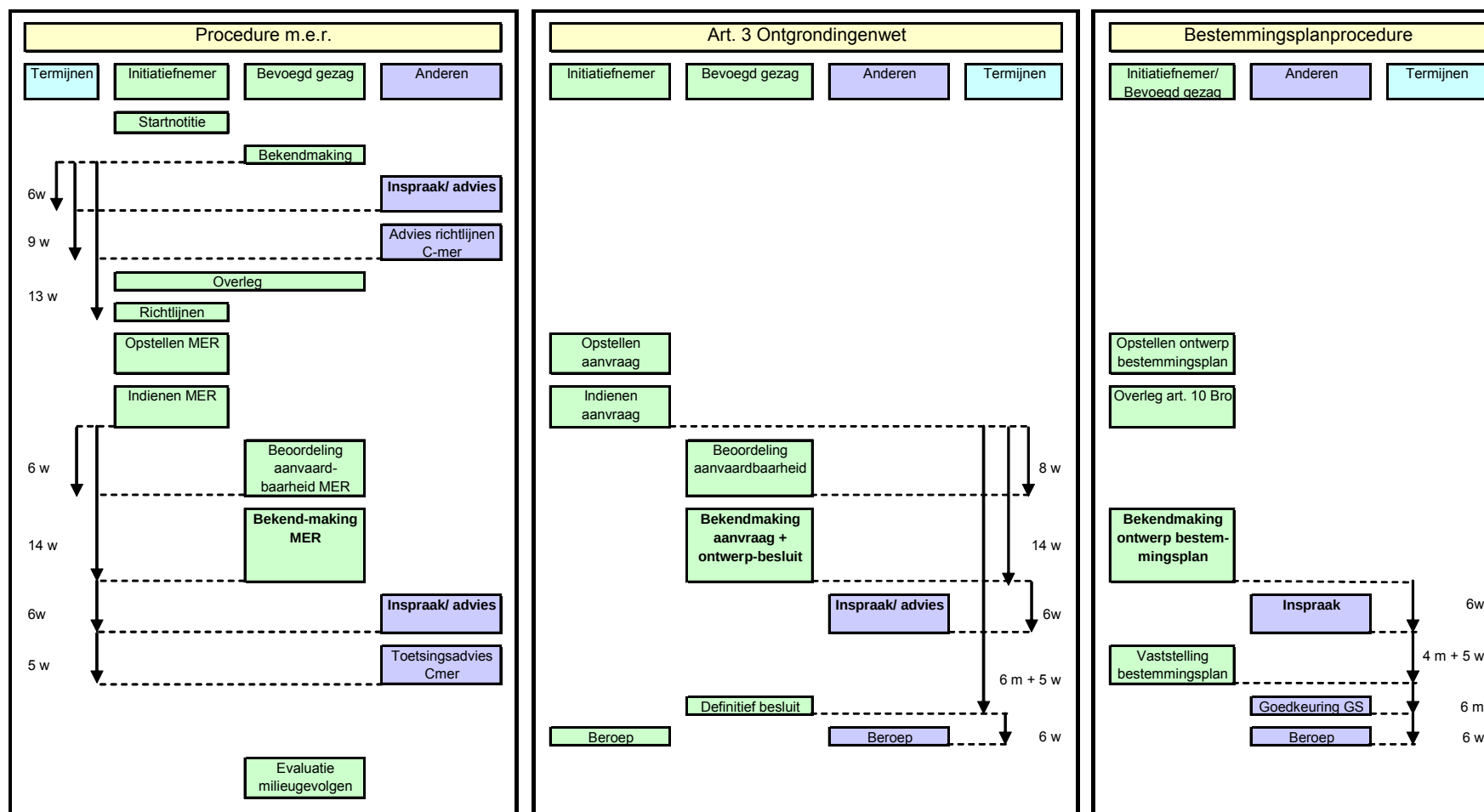
Op basis van de startnotitie en de inspraak heeft de Commissie m.e.r. advies voor de richtlijnen voor het MER uitgebracht. De Provincie Gelderland heeft de richtlijnen op 19 april 2005 formeel vastgesteld, waarbij het advies onverkort is overgenomen. De hoofdpunten uit de richtlijnen vindt u in onderstaande tabel:

Onderwerp	Richtlijn
Rivierkunde	Geef weer wat de achtergronden zijn van de rivierkundige doelstelling. Beschouw hierbij ook andere projecten langs de Rijn en de Waal. Geef een beschrijving van de morfologische en rivierkundige effecten van de Groene Rivier waarbij een onderverdeling wordt gemaakt in de aanlegfase, interimperiode en eindsituatie.
Geohydrologie	Ga na wat hydrologische effecten zijn van de aanleg van de maatregelen.
Natuur	Het gebied maakt onderdeel uit van de beschermingszone in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Ecologische Hoofdstructuur. Beschrijf in het MER de soorten waarvoor het gebied is aangemerkt als beschermingszone en geef de gevolgen voor deze soorten weer.
Fasering	Maakt een onderscheid in de aanlegfase, de interimfase en de eindsituatie.

Het MER is opgesteld op basis van de startnotitie en de richtlijnen van provincie Gelderland. Nadat het MER door het bevoegd gezag aanvaardbaar wordt geacht, wordt het MER gedurende vier weken ter inzage gelegd. Belanghebbenden kunnen in deze periode opnieuw inspraak hebben op het MER. Tijdens de inspraakperiode wordt een inspraakavond georganiseerd door de provincie Gelderland.

MER en besluiten

Het MER kan gelijktijdig met de vergunningsaanvragen en het voorontwerp bestemmingsplan worden ingediend bij het bevoegd gezag. Dienst Landelijk Gebied heeft er bij dit MER voor gekozen om eerst de procedure van het m.e.r. te doorlopen waarna de vergunningsaanvragen worden ingediend.



Figuur 1-2: Procedure van de milieueffectrapportage en daaraan gekoppelde m.e.r.-plichtige besluiten

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit MER vindt u een beschrijving van voorgeschiedenis van de totstandkoming van dit MER. Tevens is dit hoofdstuk het relevante beleidskader en de wet- en regelgeving toegelicht.

In dit MER wordt een beperkte afweging gemaakt tussen verschillende alternatieven en varianten. De beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven en varianten is opgenomen in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 vindt u de beschrijving van de milieueffecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven c.q. varianten en de vergelijking daarvan. De effectbepalingen zijn uitgevoerd voor de verschillende kennisdisciplines Rivierkunde, Natuur, Hydrologie, Grondstromen en milieu, en Landschap, archeologie en cultuurhistorie. Op basis van de effectvergelijkingen wordt in hoofdstuk 4 ook het voorkeursalternatief (VKA) en het zogenaamde meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bepaald.

De leemten in kennis en een opzet voor het evaluatieprogramma is opgenomen als hoofdstuk 5.

Een onderdeel van dit MER is de samenvatting die u vooraan in dit rapport kunt terugvinden. Deze samenvatting kan als afzonderlijk document worden gelezen.

Voor dit MER is een reeks achtergronddocumenten gebruikt en opgesteld. De literatuurlijst treft u achteraan in dit MER. In de tekst vindt u soms verwijzingen naar de gebruikte achtergronddocumenten.

Tevens treft u een lijst met een uitleg van in dit MER gebruikte afkortingen en begrippen.

Als bijlagen zijn voorts bij dit MER opgenomen.

1. Samenvatting Inrichtingsplan
2. Beleidskader
3. Technische onderbouwing hydrologie
4. Beschrijving effectwaardering natuur
5. Grondstromen
6. Aanwezigheid explosieven
7. Optimalisatie zandvang
8. Definities, begrippen en afkortingen
9. Archeologisch onderzoek RAAP (afzonderlijke bijlage)
10. Rivierkundige berekeningen (afzonderlijke bijlage)
11. Debietscenario's en morfologische berekeningen (afzonderlijke bijlage)

2 BELEIDSKADER

2.1 Voorgeschiedenis

Totstandkoming van het inrichtingsplan

Sinds de totstandkoming van het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden is sprake van aanvullingen op het beleidskader. De ontwikkeling van het beleid is onderstaand beschreven. In paragraaf 2.2 wordt een nadere beschrijving van het beleidskader gegeven.

In 1995 is de Ontwikkelingsvisie De Gelderse Poort vastgesteld. De Rijnwaardense uiterwaarden vormen hierbij een onderdeel van het Strategisch Groenproject Gelderse Poort Oost. De directe aanleiding voor het opstellen van het Inrichtingsplan vormde het de ontwikkelingsvisie De Gelderse Poort.

Na de hoogwatergolf in 1995 was duidelijk dat bij de planvorming ook rekening moest worden gehouden met de hogere afvoerpieken van de Rijn. In 1997 is de beleidslijn Ruimte voor de Rivier gepubliceerd. De beleidslijn is erop gericht mens en dier duurzaam te beschermen tegen overstroming. Bij de totstandkoming van het inrichtingsplan is reeds gezocht naar maatregelen binnen het rivierbed waarbij de veiligheid meer kon worden gewaarborgd.

Voor het rivierengebied is in 1991 voor het rivierengebied de Nadere Uitwerking voor het RivierenGebied (NURG) vastgesteld. Rijkswaterstaat en Dienst Landelijk Gebied werken in het kader hiervan samen aan het realiseren van nieuwe natuur in de uiterwaarden van de Grote Rivieren. Sinds de totstandkoming van de beleidslijn Ruimte voor de Rivier wordt bij NURG-projecten naast aan natuurontwikkeling aandacht besteed aan rivierverruimende maatregelen. Het project Groene Rivier Pannerden is aangemerkt als NURG-project.

Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden 2001

Inrichtingsopgave

“Combineer veiligheid en natuur in een inrichtingsplan voor de Rijnwaardense Uiterwaarden en betrek de belangen en meningen van de betrokkenen in de planvorming.” Dat was het uitgangspunt voor het inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden welke begin 1997 van start is gegaan. In 2001 is het inrichtingsplan afgerond en kan er begonnen worden met de uitvoering van de plannen. Een nadere beschrijving van het inrichtingsplan is opgenomen in bijlage 1 van dit MER.

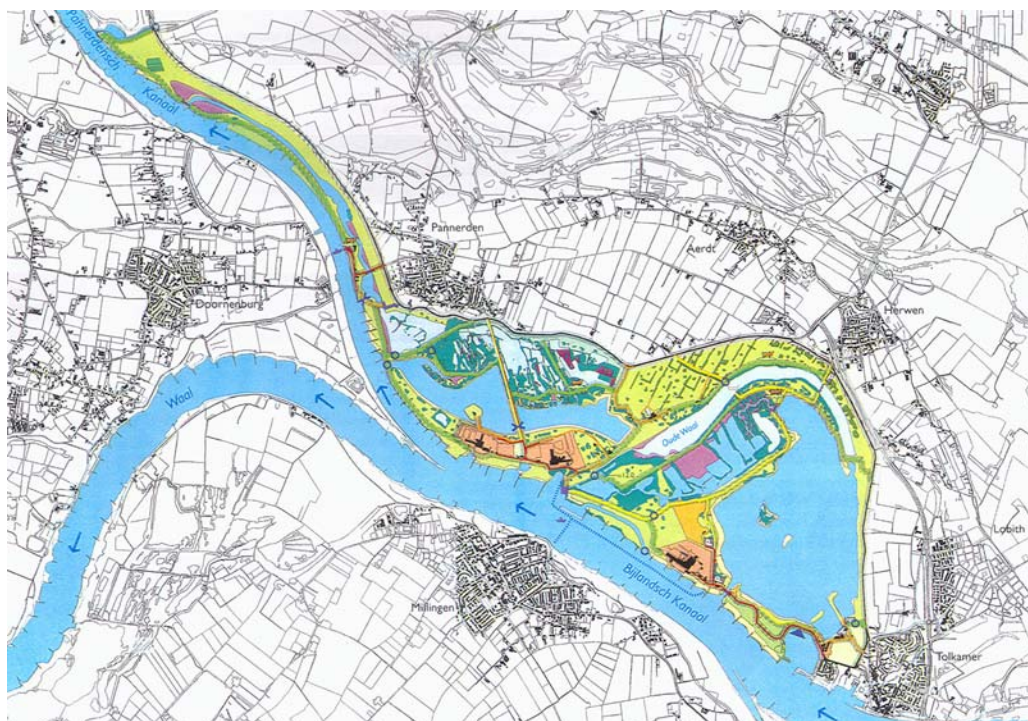
In het inrichtingsplan is speciale aandacht geschonken aan de bestaande economische en recreatieve belangen in het gebied. Punten binnen dit onderwerp die van belang zijn voor het project Groene Rivier Pannerden zijn:

- Het nagenoeg handhaven van de bereikbaarheid van woningen;
- Alle woningen blijven bestaan en het overstromingsrisico neemt niet toe;
- Mogelijkheden voor extensieve natuurgerichte recreatie worden vergroot;
- Op het gebied van zandwinning zijn er beperkte mogelijkheden gecreëerd voor ondiepe zandwinning die passen in natuurontwikkelingsplannen;
- Eventuele kwel naar het binnendijkse gebied wordt onderzocht en daar waar nodig zullen maatregelen getroffen worden;
- Voor eventuele schade door de aantrekking van ganzen in het nieuwe ingerichte gebied wordt door de betrokken overheden oplossingen gezocht.

In het inrichtingsplan is een onderscheid gemaakt in de volgende deelgebieden:

1. Groene Rivier;
2. Lobberdensche Waard;
3. Geitenwaardsche Polder en Oude Waal;
4. Bijlandsche Waard;
5. Oeverzone.

Deze deelgebieden en de geplande maatregelen zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze deelgebieden worden als afzonderlijke projecten door verschillende initiatiefnemers uitgevoerd. Een beschrijving van de maatregelen in deze deelgebieden is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2-1: Projectgebied Rijnwaardense Uiterwaarden (uit inrichtingsplan 2001)

Uitvoering en fasering

De uitvoering van de afzonderlijke deelgebieden wordt gefaseerd aangepakt als afzonderlijke projecten door verschillende initiatiefnemers. De Groene Rivier wordt als eerste aangepakt. Ook de plannen voor de Lobberdensche Waard worden momenteel uitgewerkt door de particuliere initiatiefnemer Nederzand. In het kader hiervan worden de mogelijkheden onderzocht om de strang in de Lobberdensche Waard aan te takken aan de Groene Rivier.

De Bijlandse Waard wordt ingericht door de eigenaar van de percelen, de Waalsteenfabriek de Bijlandt. Voor de overige deelgebieden is nog geen initiatiefnemer bekend. De Provincie is voor alle procedures het (coördinerend) bevoegd gezag.

Omdat het project Rijnwaardense Uiterwaarden is opgenomen in de PKB Ruimte voor de Rivier, moet het project op 31 december 2015 moeten zijn afgerond.

2.2 Beleidskader

De Groene Rivier Pannerden past binnen het beleidskader dat de rijksoverheid, de regionale en de lokale overheid hanteren met betrekking tot de veiligheid tegen hoogwater, het natuur- en landschapsbeleid, het ruimtelijk beleid en het beleid gericht op de bevordering van recreatie.

In bijlage 2 van dit MER is het beleidskader uitvoerig toegelicht. De meest belangrijke aspecten uit het geldende beleid zijn in onderstaande kaders samengevat. Achtereenvolgens zijn de aandachtspunten uit het (inter)nationale, het nationale en het regionale beleid beschreven.

Aandachtspunten (inter)nationaal beleid

Archeologie

Het verdrag van Malta geeft aan dat voor realisatie archeologisch vooronderzoek moet plaatsvinden naar mogelijk verwachtingsvolle gebieden in de uiterwaarden.

Aandachtspunten nationaal beleid

Water

- In de Vierde Nota Waterhuishouding is opgenomen dat bij de grote rivieren bij het handhaven van de veiligheid, aspecten als LNC-waarden, bevordering van de scheepvaartfunctie en nieuwe natuur niet vergeten mogen worden.
- Bij grootschalige/ingrijpende projecten is de watertoets een verplichting bij de besluitvorming. Hierbij worden kwalitatieve en kwantitatieve gevolgen voor het watersysteem onderzocht en compensatiemiddelen worden waar nodig getroffen. Dit geldt ook voor de grondwaterstromen.
- De beleidslijn Grote Rivieren schept randvoorwaarden voor het wonen, werken en recreëren in het rivierbed. Plannen in het rivierbed moeten worden getoetst aan deze beleidslijn.
- De Kaderrichtlijn Water (KRW) is erop gericht de kwaliteit van watersystemen te verbeteren, onder meer door lozingen aan te pakken. Verder is het de bedoeling het duurzaam gebruik van water te bevorderen en de verontreiniging van grondwater aanzienlijk te verminderen.

Ruimte

- In het kader van 'Ruimte voor de Rivier' heeft de Nota Ruimte gesteld dat de benodigde extra ruimte die nodig is op de korte termijn voornamelijk in de winterbedding van de rivier moeten worden gevonden. Bij realisatie van het project moet gedacht worden aan meervoudig ruimtegebruik zoals het winnen van delfstoffen.
- Het project Rijnwaardense Uiterwaarden is opgenomen in de PKB Ruimte voor de Rivier. Hierin zijn maatregelen opgenomen die de waterstand moeten verlagen. De maatregelen moeten voor 31 december 2015 zijn afgerond.

Natuur, Bos en landschap

- Het Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG) streeft naar nieuwe natuur in de uiterwaarden te realiseren. Groene rivier Pannerden kan binnen de doelstelling vallen om deel uit te maken van de 7000 ha nieuwe natuur langs de rijntakken en de Maas voor 2015. Tevens moet de reeds bestaande natuur in de uiterwaarden zo goed mogelijk gehandhaafd blijven.
- De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) waarbinnen het gebied moet behouden blijven om deel uit te maken van het Europese ecologische netwerk. Het gebruik van de gebieden die binnen de EHS vallen moeten afhankelijk zijn van de specifieke natuurdoelen en de mate van duurzaam gebruik. Tevens is het van belang dat er extra kansen worden gecreëerd voor karakteristieke natte natuur.
- Volgens de natuurbeschermingswet mag de uitvoering van het project geen significante gevolgen hebben voor de habitats, soorten en vogels die daar voorkomen welke genoemd zijn in de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.

Watertoets

De doelstelling van een watertoets is dat waterhuishoudkundige doelstellingen zichtbaar en evenwichtig worden meegenomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen of besluiten. In de projectgroep neemt het waterschap, de gemeente, Rijkswaterstaat en de provincie deel. De effecten op de rivier en kwel zijn in intensief overleg met respectievelijk waterschap en Rijkswaterstaat onderzocht. Hiermee is voldaan aan het principe van de watertoets.

Bodem

De beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rijntakken vormt het kader voor het hergebruik van diffuse verontreinigde grond bij het uitvoeren van inrichtingsprojecten in de uiterwaarden.

Aandachtspunten regionaal beleid

Water

- Regioadvies in het kader van Planologisch Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier stelt dat de maatregelen die op de korte termijn nodig zijn altijd bijdragen aan de realisatie op lange termijn benodigde afvoercapaciteit.
- In het raamplan landinrichting Gelderse Poort Oost wordt gesteld dat er een optimale afstemming moet plaatsvinden tussen de aanwezige functies in het gebied en het water. In het raamplan is impliciet het inrichtingsplan uit 2001 opgenomen.

Ruimte

- Streekplan Gelderland streeft ernaar om publieke en private partijen de benodigde ruimte te laten vinden op een wijze die meervoudig ruimtegebruik stimuleert, duurzaam is en de regionale verscheidenheid verstrekt, gebruik makend van de aanwezige identiteiten en ruimtelijke kenmerken.
- Bij uitvoering van rivierverschuiving is het toegestaan voor beton- en metselzand in beginsel diepe winning toe te passen voor zover dit mogelijk is binnen de doelstellingen van de vogel- en habitatrichtlijn.

Natuur, Bos en landschap

- Het ontwikkelen van het buitendijkse gebied tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurgebied met behoud van actuele natuur- en cultuurwaarden wordt door het Gebiedsplan Natuur en Landschap Rivierenland gestimuleerd.
- De uiterwaarden bij Pannerden vallen onder het stiltegebied van het derde Gelderse Milieu Plan (GMP-3).

Bodem

Bij het af- en vergraven van de bestaande uiterwaarden wordt nadrukkelijk rekening gehouden met aanwezige natuur en landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

2.3 Wet- en regelgeving

Naast een (ontwerp)bestemmingsplan op basis van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en de vergunning op basis van de Ontgrondingenwet zal een aantal andere vergunningen noodzakelijk zijn voor de uitvoering van het project. Deze staan in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 2-1: Wet- en regelgeving

Wet- en regelgeving	Benodigd voor activiteit	Bevoegd gezag
Ontgrondingenwet	Ontgrondingsactiviteiten	GS Provincie Gelderland
Wet beheer rijkswaterstaatswerken	Ontgravingen, ophogingen en natuurontwikkeling in het rivierbed	Ministerie van V&W
Wet milieubeheer	Winnen van delfstoffen	Gemeente Rijnwaarden
Algemene keur Waterschappen	Activiteiten in kern- en beschermingszone: ontgravingen, ophogingen, kabels en leidingen	Waterschap Rijn en IJssel
Wet bodembescherming	Sanering geval van ernstig (diffuus) verontreinigde grond en ontgraving licht verontreinigde grond	Ministerie van V&W
Wet verontreiniging oppervlaktewateren	Hergebruik verontreinigde grond in het uiterwaardengebied	Ministerie van V & W
Flora en Fauna wet	Ruimtelijke ingrepen	Ministerie van LNV
Natuurbeschermingswet	Activiteiten in de speciale beschermingszone van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.	Ministerie van LNV
Gemeentelijke verordeningen	Aanlegvergunning voor ontgraving en hergebruik van grond	Gemeente Rijnwaarden
Bouwvergunning	Bouw van kunstwerken (duikers)	Gemeente Rijnwaarden

De belangrijkste consequenties vanuit bovenstaande wet- en regelgeving is onderstaand weergegeven in onderstaande tabel.

Wet- en regelgeving	Consequentie
Wet beheer rijkswaterstaatswerken	• (Tijdelijke) opstuwingen van de rivierstand door de aanleg van de Groene Rivier zijn niet toegestaan. • Verstoring op de afvoerverdeling van de Rijntakken is niet toegestaan.
Algemene Keur Waterschappen	• Verlagings van het maaiveld niet mogelijk in een zone van 50 meter van de winterdijk, in verband met de stabiliteit van de dijk. • De afstand van de strang tot de winterdijk is minimaal 100 meter om binnendijkse kwel tegen te gaan.
Wet verontreiniging oppervlaktewateren	• Het is niet toegestaan verontreinigde stoffen in het oppervlaktewater te brengen, verspreiding van klasse 4-grond dient te worden voorkomen.

3 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN VARIANTEN

3.1 Voorgenomen activiteit

Fasering

Bij de realisatie van het project Groene Rivier Pannerden wordt een onderscheid gemaakt in de volgende fasen: de aanlegfase (circa 0 tot 5 jaar), de interimfase (tot 2015) en de eindfase (na 2015). Met aanlegfase wordt de periode bedoeld waarbinnen de geplande maatregelen in de Groene Rivier worden gerealiseerd. De interimfase is de fase waarbij de maatregelen in het projectgebied zijn gerealiseerd maar de overige projecten in kader van het inrichtingsplan Rijnwaarden nog niet zijn gerealiseerd. De eindfase is de fase waarna alle maatregelen zijn gerealiseerd.

Projectgebied

De aanleg van de Groene Rivier Pannerden richt zich op de aanleg van een meestromende nevengeul in het gebied tussen Leikade (zomerdijk) langs het Pannerdens Kanaal (westzijde), de Galgendaalse dijk (winterdijk, oostzijde), de Pannerdense Overlaat (zuidzijde) en de kade bij het gemaal Kandia (noordzijde).

Maatregelen en varianten

De basis van het MER wordt gevormd door het inrichtingsplan uit 2001. In dit inrichtingsplan, dat na intensief overleg met diverse belanghebbenden tot stand is gekomen, staat de inrichting van het projectgebied uitgewerkt. Het MER is primair gericht op een verdere detaillering en optimalisatie van deze inrichting. Er zijn na optimalisatie slechts een beperkt aantal keuzemogelijkheden over. Dit leidt niet tot integraal verschillende alternatieven maar tot lokale inrichtingsvarianten. Hieronder zijn deze opgesomd voor de aanleg, de interim en eindfase.

3.2 Maatregelen aanlegfase

Het inrichtingsalternatief uit het inrichtingsplan vormt de voorgenomen activiteit. De inrichting uit het inrichtingsplan is weergegeven in figuur 3.1. De volgende maatregelen zijn in het inrichtingsplan voorzien (zie tekening volgende pagina):

1. Nevengeul

Inrichtingsplan

In het projectgebied, tussen de Galgendaalsedijk en de Leikade wordt een meestromende nevengeul gerealiseerd. De grootte van de nevengeul is begrensd door de breedte van het projectgebied. Op die locaties waar meer plek is heeft de nevengeul bredere en flauwere oevers. Op het diepste punt heeft de nevengeul een diepte van circa 6 m+NAP. Het maaiveld bedraagt circa 10 à 11 m+NAP, dit betekent een ontgraving van circa 4 à 5 meters. In het noordelijke projectgebied ligt een hoofdgasleiding, de nevengeul kan daarom niet verder worden verlegd in noordelijke richting.

Varianten

Voor de natuur hebben robuuste meestromende strangen een belangrijke toegevoegde waarde. De dynamische omstandigheden zorgen hierbij voor een afwisseling in snelstromende en luwe gebieden. In de grove afzettingen in de stroomluwe zones zullen stroomminnende vissen uit de barbeelgroep paaïen en eitjes leggen.

Naast de aanleg van een meestromende nevengeul is overwogen om in het uiterwaardengebied tussen geul en winterdijk ook enkele ondiepe strangen met andere daarbij behorende natuurdoeltypen aan te leggen en zo te komen tot een grotere diversiteit. Aanslibbing van deze strangen en op termijn benodigd onderhoud, een voor de waterkering ongewenste vergraving binnen de 100-meter zone van de dijk en de potentiële extra kwel die hierdoor in het binnendijkse (aan de landzijde van de dijk gelegen) gebied hebben ertoe geleid af te zien van deze optie. Daarbij komt dat in de andere deelgebieden in de Rijnwaardense uiterwaarden volop ruimte beschikbaar is voor de aanleg van een dergelijke ecotoop.

De aanleg van strangen in het gebied tussen geul en dijk is daarom niet verder onderzocht in het MER. Wel zijn enkele grindige paaiplaatsen ontworpen langs de oevers van de nevengeul (zie bijlage 4).

2. Instroomopening

Inrichtingsplan

In de leikade westelijk van de Overlaat wordt een instroomopening gerealiseerd door de aanleg van een duikerconstructie (voor ligging zie figuur 3-1). Deze robuuste duiker heeft een breedte van circa 6 meter. De duiker heeft een lengte van circa 58 meter en een hoogte van circa 6 meter. In het technisch onderbouwingsdocument is de duiker vormgegeven als een damwand met daarboven op een constructie afgedekt met asfalt van de weg. De capaciteit van de inlaat is gebaseerd op debiet van maximaal 4,5 % bij een geulvullende waterstand in de nevengeul (afvoer van 3.910 m³/s bij Lobith) (zie bijlage 10).

Ook de aftakking van de rivier is onderdeel van de instroomopening. Deze zal verdedigd moeten worden om erosie te voorkomen. De detaillering van de verdediging vindt plaats in de volgende fase van het project.

Variatie op de duiker

Op de duiker wordt aan de rivierzijde een regelwerk bevestigd, hierbij zijn verschillende constructies mogelijk, zo kan gebruik worden gemaakt van een verstelbare schuif (automatisch of handmatig) of van schotbalken (handmatig). Het regelwerk heeft verschillende doelen: zo kan het natuurgebied in het geval van milieucalamiteiten (bijvoorbeeld passage door het Pannerdens Kanaal van een verontreinigingsgolf) worden afgesloten en kan de duiker worden afgesloten voor bijvoorbeeld onderhoud. Ook kan het regelwerk worden gebruikt om de afvoer door de nevengeul te regelen. Het regelwerk maakt onderdeel uit van het ontwerp van de instroomduiker. Welk regelwerk wordt gekozen is vooral afhankelijk van de wijze van bediening en de kosten, dit wordt in de volgende fase van het project nader uitgewerkt. Voor de effectwaardering in dit MER is het niet relevant welk regelwerk op de duiker wordt aangebracht.

3. Zandvang

Inrichtingsplan

Achter de instroomopening wordt een zandvang aangelegd tot een diepte van circa 4 m+NAP, maximaal circa 7 meter beneden het maaiveld. De zandvang in het inrichtingsplan (zie pagina 20) heeft een breedte van circa 100 meter en een lengte van circa 200 meter.

De zandvang is zo gedimensioneerd dat deze bij een gemiddelde rivierstand het sediment doet neerslaan naar de bodem van de zandvang, waardoor voorkomen wordt dat de nevengeul dichtslibt. Bij hoogwater zal deze zandvang het zandige materiaal opvangen.

De lengte van de zandvang is berekend op basis van de valsnelheid van zand (0,5 - 1 cm/s), de lokale stroomsnelheid bij en in duiker (0,5 - 1 m/s) en de waterdiepte (4 - 6 m) bij lage afvoeren. De vallengte van het zand bedraagt dan enkele honderden meters. De breedte bedraagt circa 2 tot 3 de breedte van de geul.

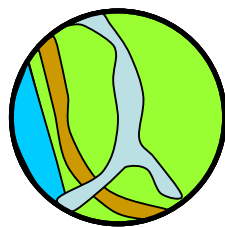
Varianten op het inrichtingsplan

In het westelijke deel van de zandvang is een archeologische vindplaats aangetroffen. Bij de huidige dimensionering van de zandvang zou deze archeologisch vindplaats volledig moeten worden ontgraven. Bij een kleinere zandvang wordt deze gedeeltelijk gespaard. Een van de mogelijke maatregelen tegen kwel is het bekleden van de zandvang. Bij een grotere zandvang zijn de kosten aanzienlijk hoger dan bij een kleinere zandvang. Om voorgaande redenen is in dit MER een variant onderzocht waarbij de zandvang geminimaliseerd is.

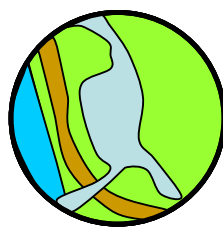
Op basis van expert-judgement zijn de mogelijkheden voor optimalisatie van de zandvang beschreven in bijlage 7. Geconcludeerd wordt dat ook volstaan, kan worden met een zandvang die qua breedte nagenoeg de gemiddelde dimensies heeft van de Groene Rivier; er is alleen een verdieping nodig van 1 tot 2 m (zonder nadere studie zekerheidshalve 2 m aanhouden) bij een effectieve breedte van 60 m en een lengte van 100 m. Bij deze dimensies wordt vrijwel alle zandige sediment 'gevangen' en is er voldoende buffer voor een onderhoudsvrije periode van minimaal 10 jaar. Voorwaarde is wel dat de uitstroom, direct aansluitend aan de inlaat, wordt ingericht op een zo optimaal mogelijke stroomspreiding bij het naderen van de zandvang, waarbij een stroomsnelheid wordt gerealiseerd van circa 0,3 m/s of iets minder.

In een verdere studie zal een detailontwerp van een dergelijke kleinere zandvang moeten worden gedaan. Een verdere verkleining van de zandvang kan worden gerealiseerd door: studie van het tijdsafhankelijk verloop van het te verwachten afvoer- en sedimentregime door de geul, nadere verkenning van mogelijkheden om de sedimentinname al bij de inlaat te beperken (met name vormgeving van de aanstroom naar de inlaat in relatie tot de benedenstroomse krib) en door verdere optimalisatie van de vormgeving van de uitstroomconstructie en de zandvang.

In onderstaande figuur zijn schematisch de varianten ten aanzien van de zandvang weergegeven.



Kleine zandvang



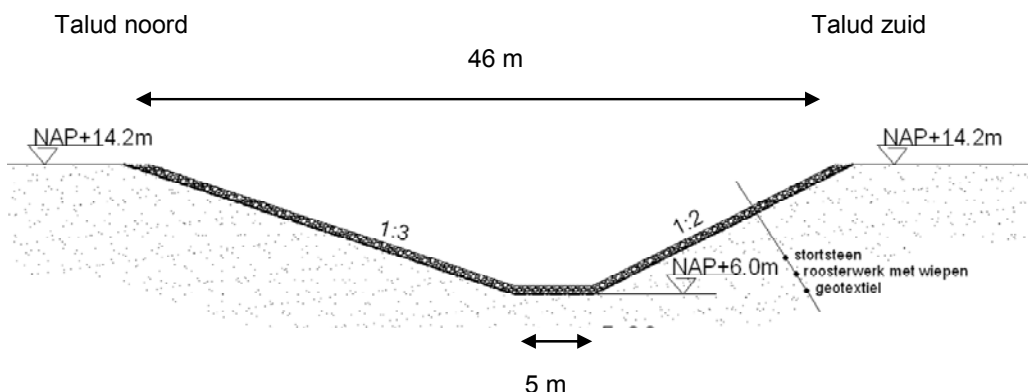
Grote zandvang

Figuur 3-1: Varianten zandvang

4. Uitstroomopening

Inrichtingsplan

De uitstroomopening is dusdanig gedimensioneerd dat de gemiddelde stromingssnelheid ter plaatse circa een halve meter per seconde zal bedragen zodat de vissen via deze opening in de nevengeul kunnen zwemmen. De taluds van de uitstroomopening worden voorzien van een bestorting zodat deze stabiel is.



Figuur 3-2: Technische uitgangspunten voor uitstroomopening van de Groene Rivier Pannerden

5. Hoogwatervrije vluchtplaatsen

Inrichtingsplan

Rondom het veereiland in de luwte van de bij hoogwater meestromende rivier, grenzend aan de leukade, is een hoogwatervluchtplaats gepland voor dieren nodig voor het beheer, reeën, kleinwild en amfibieën.

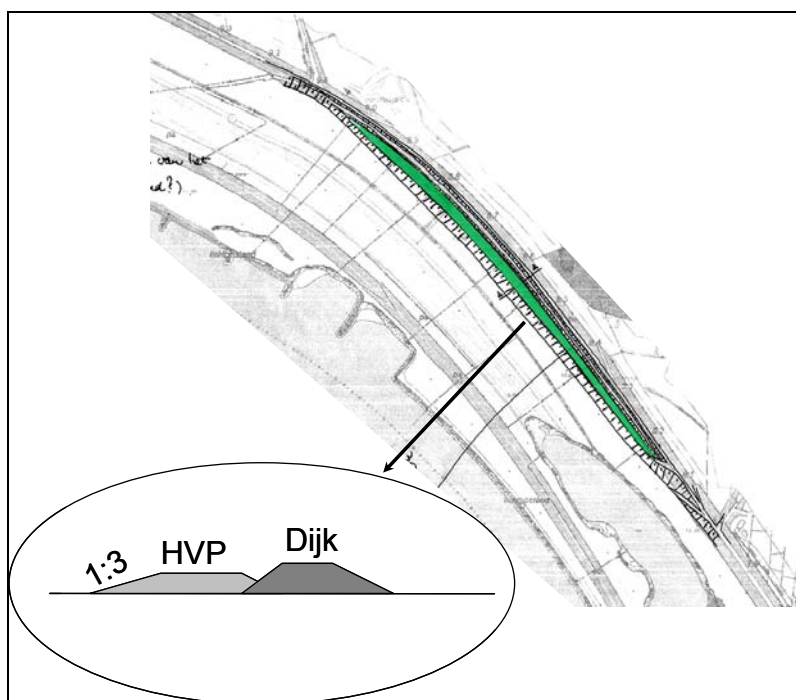
Aanpassingen op het inrichtingsplan

Voor de grootte en de ligging van hoogwatervluchtplaatsen bestaat een aantal richtlijnen (bron: Staatsbosbeheer 2004):

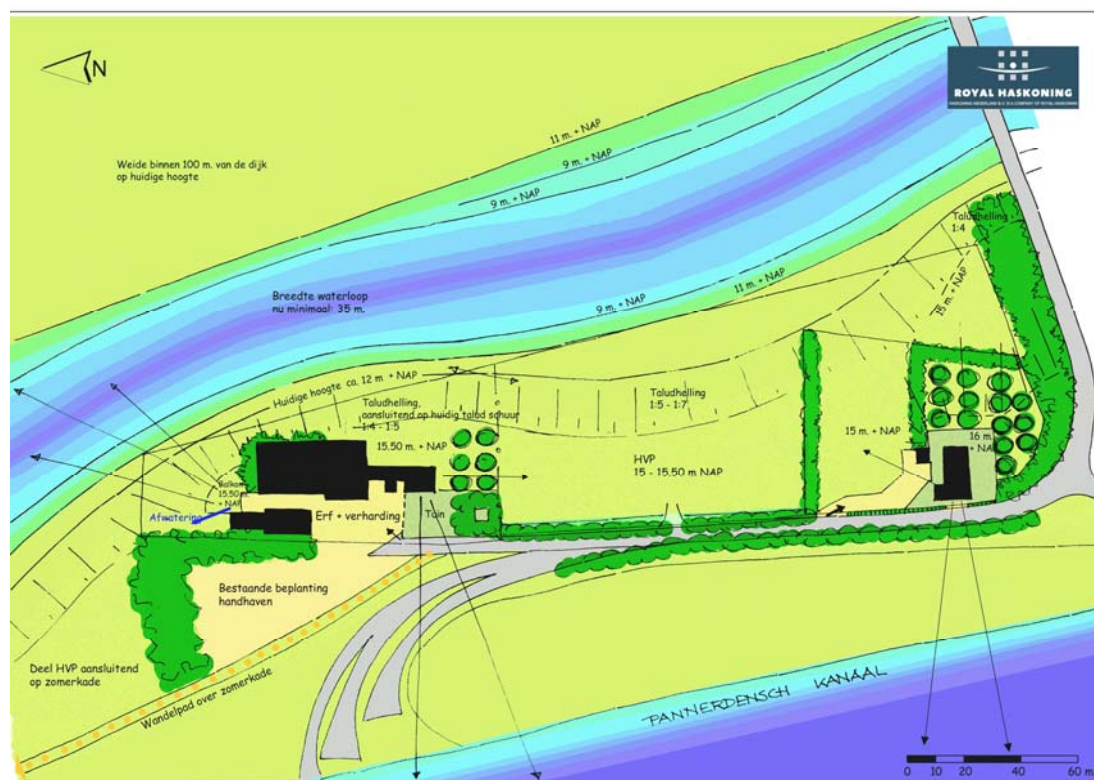
- een binnendijkse HVP heeft de voorkeur, hiervoor dienen oversteekplaatsen over de dijk te worden gerealiseerd. De grazers hebben een natuurlijke neiging om bij dreigend hoogwater te verplaatsen naar droog gelegen gebieden;
- het heeft de voorkeur dat een buitendijkse HVP bereikbaar is per weg of dijk, zodat de dieren bereikbaar zijn voor verzorging;
- uit rivierkundig oogpunt mogelijk de buitendijkse HVP's aanleggen in stroomluwe delen van het winterbed van de rivier;
- het heeft de voorkeur om HVP's zo ver mogelijk te situeren van het instroompunt zodat de dieren bij dreigend hoogwater kunnen vluchten;
- ten aanzien van de grootte geldt als richtlijn dat per 100 hectare begraasbaar terrein circa 10% als HVP aanwezig dient te zijn.

Het projectgebied heeft een oppervlakte van 111 hectare. Hiervan wordt circa 70 hectare aangemerkt als begraasbaar oppervlakte. De gewenste grootte in HVP's bedraagt circa 7 hectare (binnen en/of buitendijks). De HVP's worden aangelegd tot een hoogte van 14,8 m+NAP, dat wil zeggen een halve meter boven de gemiddelde hoogwaterstand (tussen 1/10 en 1/25).

In onderstaande figuren is de dimensionering van deze twee HVP's weergegeven.



Figuur 3-3: Ligging en vormgeving van hoogwatervluchtplaatsen (HVP) in midden van de dijk



Figuur 3-4: Ligging en vormgeving van hoogwatervluchtplaats (HVP) ter plaatse van Veendam

Voor de ligging van 7 ha HVP binnen het projectgebied bestaat met name vanuit rivierkundig oogpunt een belemmering. De HVP's mogen niet teveel opstuwend effect op de rivierstand hebben.

Binnen het projectgebied bestaan er daarom twee extra mogelijkheden voor de aanleg van een HVP:

- in de stroomluwe zone ter plaatse van de Veerdam;
- in het midden van het projectgebied.

De HVP in het midden van het projectgebied heeft een oppervlakte van circa 2,3 ha, de HVP bij het veereiland uit het inrichtingsplan heeft een oppervlakte van circa 0,3 hectare. De nieuwe HVP in de stroomluwe zone ter plaatse van de Veerdam heeft een oppervlakte van circa 0,7 ha. De benodigde hectare voor het projectgebied wordt hiermee niet behaald.

In de rivierkundige berekeningen van Rijkswaterstaat [Rijkswaterstaat, 2006] is tevens onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid voor een HVP bij de dijk bij Kandia, in het noorden van het projectgebied. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt dat deze HVP te veel opstuwung veroorzaakt, en vanuit rivierkundig oogpunt niet is toegestaan. Deze HVP is daarom komen te vervallen in dit MER. In het noordelijk projectgebied grenzen binnendijkse gronden van een particuliere eigenaar en van Staatsbosbeheer aan het projectgebied. Deze gronden zijn in principe mogelijk geschikt als uitwijkplaats bij hoogwater.

Maatregelen op kaart

In figuur 3-5 afkomstig uit het inrichtingsplan zijn de voorgenomen maatregelen weergegeven.

3.3 Maatregelen interimfase

Kandiadijk

In de interimfase is de Groene Rivier reeds gerealiseerd maar zijn de overige projecten in het kader van Ruimte Van de Rivier nog niet gerealiseerd. In deze fase is het ongewenst dat de Groene Rivier teveel water naar de noordelijke Rijntakken trekt. De zomerkade bij Kandia wordt in de eindfase verlaagd en/of verwijderd.

Tijdelijke verruiging

Een mogelijkheid om te voorkomen dat tijdens de interimfase te veel rivierwater door het projectgebied stroomt, is het toestaan van een tijdelijke verruiging van het landschap. In de eindfase kan deze tijdelijke verruiging ongedaan gemaakt worden door het kappen van de ontstane bosopslag. Deze maatregel wordt niet acceptabel geacht omdat na realisatie van de Groene Rivier de natuurontwikkeling op gang dient te komen. Als de bosopslag na verloop van tijd weer dient te worden verwijderd is dit een onacceptabele verstoring van het dan ontstane evenwicht. Ook uit oogpunt van rivierbeheer is dit een moeilijk te beheersen sturingsmiddel. Het heeft daarom de voorkeur om direct na de realisatie van een deelgebied het beheer van dit deel gebied in gang te zetten.

Tijdelijke depots

Ook met tijdelijke gronddepots kan voorkomen worden dat in de interim-fase te veel rivierwater door het projectgebied stroomt.

3.4 Eindfase

Pannerdensche Overlaat

Inrichtingsplan

Na afronding van het project dient de Pannerdensche Overlaat te worden verlaagd tot circa 13,5 m+NAP. Deze verlaging vindt plaats na afloop van de interim-fase om te voorkomen dat te veel rivierwater in het projectgebied stroomt. Het moment van het verlagen van de overlaat is afhankelijk van de voortgang van de overige rivierverruimingsprojecten die worden uitgevoerd.

3.4.1 Natuurbeheer

Staatsbosbeheer is de beoogd eindbeheerder van het buitendijks ten oosten van het Pannerdens Kanaal gelegen gebied Groene Rivier.

Doelen

De keuze van het beheer is afhankelijk van de te bereiken doelen. Die doelen worden door Rijk en Provincie bepaald. Deze doelen zijn sterk meebepalend voor de uiteindelijke inrichting. De beheerder (Staatsbosbeheer) vertaalt de doelen naar beheersmaatregelen, zoals hooien en/of begrazen. De Minister van LNV betaalt het afgesproken beheer op basis van prestatie-afspraken (het behalen van de doelen) met Staatsbosbeheer.

Het doel in het gebied Groene Rivier is tamelijk eenvoudig: In de relatief smalle uiterwaard dient door middel van een uitgekiende inrichting bij te dragen aan een substantiële waterstandverlaging. Daarnaast maakt het gebied onderdeel uit van de Ecologische HoofdStructuur (EHS). Er wordt daarom verbindende natuur gerealiseerd, met name langs de grote rivieren. Het gebied is nu als voornamelijk grasland in gebruik. Dit resulteert in een zeer open landschapstype. Na inrichting zal het landschap zijn grotendeels open karakter behouden. Van groot belang voor een ongestoorde afvoer bij hoogwater is een intensief begrazingsbeheer. Dit moet intensief genoeg zijn om grootschalige opslag van wilgen en andere bosvorming te voorkómen. Dit is ook de insteek van het ontwerp. Minder begrazingsdruk leidt tot hogere ruwheidsfactoren en meer opstuwing van rivierwater, die dan bij een toenemende rivierafvoer weer elders moet worden gecompenseerd.

Bovendien fourageren er ganzen op de uiterwaard. Ganzen houden van open grazige uiterwaarden. Het beheer, in dit geval begrazing, is het middel om de afgesproken doelen te bereiken.

Tijdelijk tussenbeheer

Als (delen van) een gebied ingericht wordt als nieuwe natuur, dan wordt er meestal flink gegraven. Direct daarna is er veel kaal zand en klei aanwezig. Een prima voedingsbodem voor het ontstaan van opslag van bomen en struiken zoals wilg en els. Eenzijdige ontwikkeling tot bos en struweel moet voorkomen worden. Dit kan door direct na de inrichting voor een beperkte periode een tussenbeheer te kiezen. Gekozen kan worden voor een groter aantal grazende dieren óf voor periodiek maaien en afvoeren van het maaisel. Na enkele jaren is er een gesloten vegetatie ontstaan, waarin bomen en struiken niet meer massaal kunnen ontkiemen. In het gebied Groene Rivier is een grootschalige bosontwikkeling niet voorzien.

Eindbeheer

Voor het eindbeheer wordt naar verwachting gekozen voor begrazing met runderen en paarden. Deze dieren zullen het gehele jaar aanwezig zijn en kunnen vrij rondtrekken door diverse geboeden. Er ontstaat zo een kleinschalige afwisseling, waarin kortgegraasd gras, langer gras en mogelijk wat ruigte naast elkaar voorkomen. Om de dieren een uitwijkplaats te geven bij hoogwaterperiodes worden enkele hoogwatervrije vluchtplaatsen in de inrichting opgenomen. Naar verwachting zal er ongeveer 1 volwassen grazer per hectare begraasbaar terrein worden ingezet. Dit komt in dit gebied neer op ruwweg 50 tot 70 grazers. Dit aantal zal worden gewijzigd als er onder- dan wel overbegrazing dreigt.

Het heeft hierbij de voorkeur om een verbinding tussen het gebied Groene Rivier en de Rijnstrangen te realiseren. Dan dienen de grazers de dijk over te kunnen steken nabij het gemaal Kandia. Een zo groot mogelijk aaneengesloten te begrazen gebied levert de meeste ecologische variatie op.

Staatsbosbeheer maakt voor de inzet van de paarden en runderen bij voorkeur een afspraak met een locale Vereniging Agrarisch Natuurbeheer. Lukt zo'n afspraak niet dan wordt bijvoorbeeld een Stichting Ark óf één of meerdere agrariërs uit de directe omgeving gevraagd om voor inzet van de grazers te zorgen. Voorafgaand aan de overdracht van het projectgebied wordt een overeenkomst gesloten waarin het beheer wordt geregeld.

De zandvang of de geul (indien geen zandvang wordt aangelegd) dient te periodiek te worden leeg-gebaggerd. Voor de frequentie wordt verwezen naar paragraaf 4.2.2.

3.4.2 Overig beheer

Zandvang

Een belangrijk onderdeel van het ontwerp vormt de zandvang. Deze zandvang ligt net benedenstrooms van de inlaat. Deze zandvang dient ervoor om sediment dat via de duiker naar de Groene Rivier gaat, in te vangen zodat de nevengeul niet verzandt. Afhankelijk van de precieze hoeveelheid zand die binnenkomt via de duiker zal na een bepaalde periode de zandvang leeggehaald moeten worden. Verwacht wordt dat de zandvang met een frequentie van eens per 10 jaar zal moeten worden gebaggerd.

Duiker

De inlaatconstructie bestaat uit een duiker. Deze dient onderhouden te worden zodat deze voldoende stabiel blijft. Op de duiker wordt een voorziening gemaakt waardoor de duiker bij eventuele calamiteiten kan worden dichtgezet. Zo wordt de instroom van verontreiniging in het natuurgebied voorkomen. Het beheer is gericht op het onderhouden van de duiker en indien nodig het dichtzetten van de duiker.

Er zullen nog afzonderlijke afspraken worden gemaakt over het beheer van de zandvang en de duiker.

3.4.3 Gebruik (waaronder recreatie)

Op dit moment is het gebied de Groene Rivier niet opengesteld voor publiek. Maar wel erg beleefbaar vanaf de naastgelegen dijk, van waar het gehele gebied tussen dijk en Kanaal kan worden overzien.

Of er een verdergaande openstelling komt hangt af van de uiteindelijke inrichting. Als een verdere openstelling negatieve effecten heeft op fouragerende ganzen en andere fauna en flora, dan dient dit effect afgewogen te worden tegen recreatieve openstelling. Een gesloten periode lijkt voor de hand te liggen. Zo zal de rust voor broedvogels en overwintelaars zijn gegarandeerd.

Gebruik van de aan te leggen stromende geul door kanoërs lijkt voor de hand te liggen. In een later stadium zal zorgvuldig moeten worden afgewogen of deze vorm van gebruik in het projectgebied wordt toegestaan.

Met de overkoepelende visvereniging zullen afspraken worden gemaakt of- en zo ja waar kan worden gevisst met inachtneming van de overige kwaliteiten in het gebied.

4 ANALYSE MILIEUEFFECTEN

4.1 Projectgebied en studiegebied

Projectgebied

De Galgendaalse dijk, de waterkering met daarop een doorgaande geasfalteerde weg, markeert de oostzijde van het projectgebied voor de Groene Rivier Pannerden. Tussen het Pannerdens Kanaal dat het projectgebied aan de westzijde begrensd en de Galgendaalse dijk, liggen van west naar oost een oeverzone met enkele kribvakken, een leikade (= deels de oude dijk) en een groot stuk grasland met een tweetal poelen (deels restant oude kanaalloop) en twee bosjes. Het hele gebied exclusief leikade wordt in de huidige omstandigheden bij hoogwater (> 8.000 m³/sec bij Lobith) watervoerend. Het projectgebied wordt aan de bovenstroomse (zuid)zijde begrensd door de Pannerdense Overlaat en benedenstrooms (noordkant) door de kade bij gemaal Kandia.

Studiegebied

Effecten zullen worden beschreven voor het projectgebied (het gebied waar de ingreep plaats vindt) maar ook voor het zogenaamde studiegebied. Dat is het gebied waar de tijdelijke en/of de permanente effecten merkbaar zijn.

Voor aspecten zoals (tijdelijke) milieuhinder, verkeer en kwel strekt het studiegebied zich uit naar aangrenzende binnendijkse gebieden.

Effectwaardering

In de volgende paragrafen worden de effecten voor de verschillende deeldisciplines gewaardeerd. Hierbij worden in het geval dat getallen ontbreken en gekozen moet worden voor kwalitatieve effectwaarderingen de volgende scores toegekend:

++	Positief effect
+	Licht positief effect
0	Neutraal effect
-	Licht negatief effect
--	Negatief effect

Een combinatie (tussenwaarde) van deze scores is mogelijk.

4.2 Rivier

4.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Ligging

Het plangebied ligt aan de recheroever van het Pannerdensch Kanaal. Dit kanaal maakt onderdeel uit van het Nederlandse Rijntakkenstelsel en vormt de verbinding tussen de Bovenrijn aan de bovenstroomse zijde, en de IJssel en de Nederrijn aan de benedenstroomse zijde. Deze rivierarm ligt tussen kilometerraai 867 en 878. Het bovenstroomse deel van het kanaal nabij Pannerden is vrij smal; de afstand tussen de oostelijke en westelijke winterdijk is hier ca. 500 meter en alleen aan de oostelijke zijde is er sprake van een reep uiterwaardgronden.

Bij de Roswaard neemt de breedte iets toe, maar pas ter hoogte van Kandia verbreedt de rivier zich echt door de aanwezigheid van de Angerensche en Doornenburgsche Buitenpolder aan de westzijde en de Loowaard aan de oostzijde. De breedte van het zomerbed is ca. 125 meter breed over de gehele lengte van de riviertak. Langs het grootste deel bevinden zich kribben.



Figuur 4-1: Splitsing van Waal (rechts) en Pannerdensch Kanaal (links) bij Pannerdensch Kop

Geschiedenis

De loop van de Rijn is in de afgelopen duizend jaar vele malen gewijzigd. Rond 1300 lag de splitsing van Rijn en Waal nog in de buurt van Spijk, waarbij de Rijn meer ten noordoosten van Pannerden liep. Nadat de riviertak verschillende malen van loop wijzigde, en er telkens weer verzanding optrad, werd scheepvaart hierdoor bemoeilijkt. Daarom is in het begin van de 18e eeuw het Pannerdensch kanaal gegraven als nieuwe loop van de Rijn. De splitsing tussen Waal en Rijn kwam daardoor bij de Pannerdensch Kop te liggen.

Regelmatig zijn er in dit gebied van de Rijntakken overstromingen geweest. De laatste overstroming dateert van 1926. Ook in 1995 stond het water hoog tegen de dijken, maar van een overstroming is toen geen sprake geweest. De waterstand in het Pannerdensch Kanaal kan sterk variëren. De laagst gemeten waterstand is 6.91 m+NAP in de zomer van 2003. Op dat moment was er nauwelijks scheepvaart mogelijk. Tijdens de overstroming van 1926 is de hoogste stand gemeten waterstand 16.92 m+NAP.

Rivierkundige karakteristieken Pannerdensch Kanaal

Het Pannerdensch Kanaal kan als volgt gekarakteriseerd worden. De rivierafvoer varieert door het jaar heen en is relatief hoog in de winter en het voorjaar, en laag in de zomer en het najaar. De gemiddelde rivierafvoer door het Pannerdensch Kanaal bedraagt ongeveer 700 m³/s en dit is ongeveer 1/3 van de afvoer van de Bovenrijn.

In de onderstaande tabel is voor verschillende herhalingstijden de rivierafvoer en de bijbehorende waterstand weergegeven:

Tabel 4-1: Rivierkundige gegevens Pannerdensch Kanaal

Herhalingstijd afvoer	Rivierafvoer door Pannerdensch Kanaal in m ³ /s	Waterstand bij Pannerdensch Kop (kmr 867) in m+NAP	Waterstand bij Pannerden (kmr 872) in m+NAP	Waterstand bij IJsselkop (kmr 878) in m+NAP
OLR ¹	Ca. 200	7.33	7.25	7.09
50%-onderschrijding	Ca. 700	9.26	9.06	8.48
1 jaar	1951	13.24	12.68	11.87
10 jaar	3268	15.03	14.16	13.33
100 jaar	4569	16.02	14.93	14.15
1250 jaar	5850	16.86	15.57	14.85

¹OLR = Overeengekomen Lage Rivierafvoer wordt in ongeveer 5% van de tijd onderschreden.

Een typische rivierkundige karakteristiek van het Pannerdensch Kanaal is het relatief grote waterstandsverval in het bovenstroomse deel net na de splitsing bij Pannerdensch Kop. Dit blijkt ook uit de waterstanden in Tabel 4.1. Tussen Pannerden en de Roswaard is de riviertak relatief smal. Om het water door de smalle dwarsdoorsnede te laten stromen is een relatief groot verval nodig. In het benedenstroomse deel verwijdt de rivier zich en is het waterstandsverval kleiner.

Bij rivierstanden tot ongeveer NAP+13.6m (zomerkadehoogte bij Kandia) is in de huidige situatie de uiterwaard geïsoleerd van het Pannerdensch kanaal. Pas bij een Bovenrijnafvoer van ca. 8.000 m³/s (Pannerdensch Kanaal ca. 2700 m³/s) loopt de uiterwaard onder. De uiterwaard gaat pas echt meestromen als de waterstand hoger wordt dan de kruinhoogte van de Pannerdensch Overlaat (14m+NAP).

Bij een hoge Bovenrijnafvoer van 10.000 m³/s stroomt de uiterwaard behoorlijk mee. Uit modelberekeningen met het twee-dimensionale stromingsmodel WAQUA blijkt dat in die situatie er ongeveer 300 m³/s door de uiterwaard stroomt en 3200 m³/s door het zomerbed. De stroomsnelheid in de uiterwaard is dan ongeveer 0,5 – 0,7 m/s net na de overlaat, en net bovenstrooms van Kandia. In het zomerbed is de stroomsnelheid ter hoogte van Pannerden meer dan 2 m/s. Verder benedenstrooms neemt de snelheid weer af tot ca. 1,5 m/s vanwege de vergroting van het dwarsprofiel.

Sedimenttransport en morfologie

De samenstelling van de bodem van het zomerbed van het Pannerdensch Kanaal bestaat uit relatief grof materiaal (zand en grind). Uit korrelgrootteverdelingen van de bovenste 10 centimeter blijkt dat ca. 50% van de toplaag geclassificeerd wordt als grind met een karakteristieke korreldiameter van enkele millimeters. Daarnaast bestaat de bodem voor 50% uit matig grof tot zeer grof zand (0.25 – 2 mm). Het slibpercentage (% < 0.063 mm) in de bodem van het zomerbed is verwaarloosbaar klein.

Door het zomerbed van het Pannerdensch Kanaal vindt naast de doorvoer van water ook transport van sediment plaats. Vanwege de relatief grove korrels vindt dit transport van zand en grind dichtbij de bodem plaats. De grootte van deze (lange-termijn gemiddelde) sedimentvracht wordt geschat op ongeveer 70.000 – 100.000 m³/jaar (0.1 – 0.15 Mton) door het Pannerdensch Kanaal.

Naast het zand- en grindtransport is er ook sprake van slibtransport door het Pannerdensch Kanaal. Dit sediment van bovenstrooms verdeelt zich bij het splitsingspunt bij de Pannerdensch Kop. Dit relatief fijne materiaal ($\% < 0.063 \text{ mm}$) in de waterfase verdeelt zich (min of meer) evenredig met de waterverdeling. De slibvracht door het Pannerdensch Kanaal wordt geschat op ongeveer 0.8 – 1.0 Mton/jaar. De slibconcentratie in de waterfase ligt veelal in de orde van enkele tientallen mg/l.

Het zand- en grindtransport op het Pannerdensch Kanaal is bepalend voor de bodemligging van deze riviertak (morfologie). In de afgelopen eeuw is er sprake geweest van een langzame daling van de bodem van het Pannerdensch Kanaal. Deze daling is veroorzaakt door menselijke ingrepen zoals baggerwerkzaamheden en uitgevoerde normalisaties in de 19^e eeuw. Vanaf 1930 tot 1990 is de bodemdaling op het Pannerdensch Kanaal 1 – 2 meter geweest en voornamelijk geconcentreerd in het bovenstroomse deel van deze riviertak. Recente metingen van Rijkswaterstaat suggereren dat de bodemdaling op het Pannerdensch Kanaal is gestopt of zelf omgeslagen in een lichte bodemstijging. Een relatie met het sterk verminderde baggerwerk op de Rijntakken lijkt de meest voor de hand liggende oorzaak hiervan.

De bodem van de uiterwaard ter plaatse van de nevengeul bestaat uit een grasmat met daaronder een toplaag van klei en vervolgens een zandpakket. De kleilaag varieert in dikte en is veelal enkele meters dik. Door de aanleg van de nevengeul zal dit kleipakket dus doorsneden worden. Het onderliggende zand is over het algemeen matig fijn tot matig grof (0.25 – 1 mm). In deze zandlaag zit weinig fijn materiaal (silt, klei). Bij laagwater staat de uiterwaard droog. Bij hoogwater stroomt de uiterwaard mee. Omdat de uiterwaard begroeid is met gras zal het sedimenttransport vrijwel nihil zijn onder hoogwateromstandigheden.

Autonome ontwikkelingen

In het kader van het project Ruimte voor de Rivier wordt het Rijntakkensysteem in de komende jaren ingericht om een hoogwaterafvoer van 16.000 m³/s bij Lobith veilig af te voeren. Dit nieuwe afvoerniveau ligt 1000 m³/s hoger dan het eerdere ontwerpniveau. Deze rivierafvoer heeft een (gemiddelde) herhalingstijd van 1/1250 jaar. De verhoging van deze ontwerpafvoer betekent een verhoging van de ontwerpwaterstand van ongeveer 20 – 30 cm langs het Pannerdensch Kanaal. Om het achterland te beschermen tegen hogere maatgevende rivierafvoer en waterstanden wordt in het kader van Ruimte voor de Rivier in beginsel gezocht naar rivierverruimende maatregelen in plaats van dijkverhoging. De aanleg van de Groene Rivier is daar een voorbeeld van. Basisgedachte is dat de toename van de ontwerpafvoer opgevangen moet worden zonder waterstandsstijging. Het verschil in waterstand bij 15.000 en 16.000 m³/s wordt de “rivierkundige taakstelling” genoemd.

In 2001 is de waterstandstaakstelling vastgesteld voor het gehele gebied Rijnwaarden. Toendertijd is geconcludeerd dat er 23 cm waterstandsverlaging (“taakstelling”) noodzakelijk is om de hogere maatgevende afvoer op te vangen. Deze taakstelling is later bijgesteld vanwege nieuwe inzichten in de toe te passen modellen en uitgangspunten, en reeds uitgevoerde plannen in de omgeving (bijv. Klompenwaard). In het kader van PKB Ruimte voor de Rivier is volgens de meest recente inzichten (deel 3) de taakstelling van geheel Rijnwaarden vastgesteld op 11 cm. Deze taakstelling is als uitgangspunt gehanteerd binnen dit project.

Naast de waterstandsverandering speelt ook de afvoerverdeling over de Rijntakken en met name over de Waal en het Pannerdensch Kanaal bij Pannerdensche Kop een belangrijke rol in dit project. De huidige afvoerverdeling is ongeveer 2/3 naar de Waal, en 1/3 naar het Pannerdensch Kanaal. Rijkswaterstaat stelt als uitgangspunt dat de debietverdeling op het splitsingspunt zo weinig mogelijk mag veranderen.

4.2.2 Milieueffecten

Bij rivierkunde zijn de volgende effecten beoordeeld:

- Doelstelling waterstandstaakstelling PKB Ruimte voor de Rivier (16.000 m³/s);
- Hoogwaterstanden bij rivierafvoer 15.000 m³/s;
- Morfologische gevolgen zomerbed;
- Sedimentatie/erosie nevengeul;
- Scheepvaart.

Merk op dat het reduceren van de hoogwaterstanden één van de doelstellingen is van dit project. Het gaat dus bij hoogwaterstanden niet zozeer om een effect, maar meer om de vraag of (na 2015) aan de doelstelling van Ruimte voor de Rivier voldaan wordt bij de nieuwe ontwerpafvoer bij Lobith (16.000 m³/s). In deze situatie is het project Rijnwaarden als geheel uitgevoerd met de Groene Rivier als onderdeel hiervan. Deze situatie wordt hier de eindfase genoemd en apart beoordeeld.

Naast deze rivierkundige doelstelling is ook de vraag of tot 2015 de hoogwaterstanden niet veranderen bij een rivierafvoer van 15.000 m³/s. In deze zogenaamde interim-fase is het project Rijnwaarden nog niet helemaal uitgevoerd, de aanleg van de Groene Rivier is daarin een eerste stap. In deze fase mogen de hoogwaterstanden niet stijgen ten opzichte van de huidige situatie. Deze interim-fase wordt apart beoordeeld.

Bij de effectbeoordeling voor rivierkunde is niet gekeken naar de uitvoeringsperiode. De effecten op de waterstanden en de stroomsnelheden zijn bepaald met behulp van het stromingsmodel WAQUA. Dit is het standaard modelinstrumentarium van Rijkswaterstaat waarmee de effecten op de waterstanden en de stroomsnelheden bij verschillende rivierafvoeren in kaart worden gebracht. Als invoergegevens maakt dit model gebruik van de actuele bodemligging en de begroeiing. Door wijzigingen aan te brengen in de invoergegevens (bijv. het verdiepen van de bodem om een geul te simuleren) kunnen de effecten van een dergelijke maatregel berekend worden. Het inrichtingsplan is op deze wijze in het model gebracht en hiermee zijn diverse berekeningen uitgevoerd. De rivierkundige berekeningen zijn uitgevoerd door Rijkswaterstaat en opgenomen als bijlage 10.

Doelstelling PKB Ruimte voor de Rivier

Uit de modelberekeningen volgt dat het totale inrichtingsplan voor Rijnwaarden (Vista, 2001) niet voldoet aan de waterstandstaakstelling van 11 cm. De maximale waterstandsval wordt geschat op ca 10 cm met het huidige inrichtingsplan voor de Groene Rivier. In de Groene Rivier zelf is weinig ruimte extra om meer rivierverruiming te creëren. Uit de modelberekeningen blijkt dat met een verdere verlaging van de Pannerdensche Overlaat de taakstelling gehaald kan worden. Verdere verlaging van de overlaat is echter voor Rijkswaterstaat ongewenst.

De andere deelprojecten van Rijnwaarden zullen volgens Rijkswaterstaat in eerste instantie extra ruimte moeten creëren om aan de taakstelling te voldoen. Verlaging van de Overlaat wordt gezien als een uiterst redmiddel.

Hoogwaterstanden

Naast de toets aan de doelstelling uit de PKB Ruimte voor de Rivier is gekeken naar de lokale effecten op de waterstand bij een rivierafvoer van 15.000 m³/s. Uit de modelberekeningen volgt dat er over een groot gedeelte er sprake is van waterstandsverlaging ten gevolge van het plan. De maximale waterstandsval is ongeveer 2 centimeter bij rivierkilometer 871 (km871). De verlaging van de waterstand is merkbaar over een groot traject tot bovenstrooms van Lobith. Alleen bij de benedenstroomse rand van het projectgebied treedt lokaal stijging van de waterstand op.

Lokaal vindt echter opstuwing plaats: rondom rivierkilometer 874 (km874) is de opstuwing in de rivieras lokaal iets meer dan 1 cm en bij de bandijk bij Kandia is de opstuwing maximaal ca. 2 cm. Een dergelijke opstuwing is een bekend verschijnsel bij rivierversmalling. Omdat het rivierprofiel weer terugkeert naar het oorspronkelijke profiel treedt er altijd een kleine opstuwing op (benedenstroomse “waterstandspiekje”).

De bovengenoemde lokale opstuwing benedenstrooms wordt in de praktijk veelal toegestaan door de dijkbeheerder. Gedachte daarachter is dat het totale waterstandsverlagend effect van het plan veel groter is dan de lokale opstuwing benedenstrooms. Voor het onderhavige plan is dit ook het geval. De benedenstroomse waterstandsverhoging wordt dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Afvoerverdeling splitsingspunten

De rivierbeheer stelt als eis dat de afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop zo min mogelijk mag wijzigen. Om dit in kaart te brengen zijn berekeningen gemaakt met een vrij afstromend waterbewegingsmodel van de Rijnakken. Voor zowel de situatie met alleen de Groene Rivier (situatie tot 2015) als met het gehele Rijnwaarden project (eindsituatie na 2015) zijn berekeningen uitgevoerd en is de verandering in de afvoerverdeling gekwantificeerd. Deze resultaten zijn in de onderstaande tabel samengevat.

Tabel 4-2: Samenvatting resultaten berekeningen afvoerverdeling

Situatie	Bovenrijn (m ³ /s)	Waal (m ³ /s)	Pannerdensch Kanaal (m ³ /s)
Referentie	15.000	9.558	5.442
Groene Rivier*	15.000	9.551 (-7 m ³ /s)	5.449 (+7 m ³ /s)
Referentie	10.000	6.511	3.489
Groene Rivier*	10.000	6.486 (-20 m ³ /s)	3.513 (+24 m ³ /s)
Referentie	16.000	10.212	5.788
Rijnwaarden incl. Groene Rivier	16.000	10.215 (+3 m ³ /s)	5.785 (-3 m ³ /s)

* Zonder verlaging van de Pannerdensche Overlaat.

De modelberekeningen met WAQUA geven aan dat de afvoerverdeling in de huidige situatie ($15.000 \text{ m}^3/\text{s}$) nauwelijks wijzigt indien de Pannerdensch Overlaat niet wordt gewijzigd. Volgens de berekening is sprake van een toename van de afvoer van $7 \text{ m}^3/\text{s}$ richting het Pannerdensch Kanaal bij uitvoering van het plan ($5 \text{ m}^3/\text{s}$ toelaatbaar). Ook bij een lager hoogwater van $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ is de afwijking beperkt, maar net iets hoger dan de door Rijkswaterstaat gestelde grens ($+20 \text{ m}^3/\text{s}$). Ten slotte blijkt dat ook voor de eindsituatie met het gehele Rijnwaarden plan de afvoerverdeling op orde is (Lobith-afvoer $16.000 \text{ m}^3/\text{s}$).

Rijkswaterstaat geeft aan dat dergelijke kleine afwijkingen niet gecompenseerd hoeven te worden. Voor beide situaties zullen de afwijkingen meegenomen worden in de tijdelijke bijsturing van de afvoerverdeling. Het effect op de afvoerverdeling wordt derhalve als neutraal beoordeeld (0).

Morfologie zomerbed Pannerdensch Kanaal

Morfologische effecten zijn er als gevolg van de stromende nevengeul vanaf de laagste rivierafvoeren. Met de voorgestelde afvoerregeling van de nevengeul heeft de afvoer tussen gemiddelde afvoer en een normaal hoogwater de grootste invloed op de hoogte van de verandering van de bodemligging van het zomerbed. Merk op dat de maatgevende ontwerpaflow niet van belang is vanwege de zeer lage kans van voorkomen. Globaal kan gesteld worden tussen een afvoer van 1.500 tot $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Lobith het overgrote deel van het jaarlijkse sediment wordt getransporteerd. Deze afvoeren zijn derhalve bepalend voor de morfologische ontwikkeling van het zomerbed. Bij hogere afvoeren wordt wel heel veel sediment getransporteerd, maar deze afvoeren komen zo weinig voor dat de bijdrage heel beperkt is.

Een bepalende factor in de morfologische effecten is een wijziging in de afvoerverdeling tussen zomerbed en uiterwaard. Wanneer er meer water door de uiterwaard gaat stromen (en dus minder door het zomerbed), zal dit leiden tot lagere stroomsnelheden in het zomerbed. Dit betekent dat de sedimenttransportcapaciteit afneemt in het zomerbed, met aanzanding tot gevolg. Een eenvoudige rivierkundige regel is dat een afname van de afvoer door het zomerbed met $x\%$ leidt tot een verkleining van de waterdiepte met $x\%$. Vanuit deze optiek heeft de rivierbeheerder Rijkswaterstaat grenzen gesteld aan de onttrekking van water uit het zomerbed bij lage tot zomerbedvullende afvoeren (max. 3%). Uit oogpunt van natuur is echter gebleken dat de stroomsnelheid bij een debiet van 3% te laag is om de gestelde natuurdoelen te halen. Bij een debiet van $4,5\%$ lukt dit wel grotendeels. Daarom is een aanvullende studie uitgevoerd waarin de effecten voor natuur en de morfologische effecten bij een debiet van $4,5\%$ van de afvoer zijn onderzocht, deze is opgenomen als bijlage 11. In onderstaand kader zijn de overwegingen met betrekking tot natuurontwikkeling opgenomen.

Effecten hogere debiet voor natuurontwikkeling

Een hoger debiet binnen de Groene Rivier heeft een positief effect op natuurontwikkeling. Dit effect is met name relevant voor de stromingsminnende vissen (Barbeelgroep) die via de uitstroomopening de Groene Rivier in zullen stromen. Zij hebben hiervoor een lokstroom nodig. Bij de stromingsminnende vissoorten behorend tot de Barbeelgroep (Barbeel, Kopvoorn, Rivierprik en Rivierdonderprik) geldt dat de ecologische eisen per soort variëren. Twee ervan, de Rivierprik en de Rivierdonderpad zijn vissoorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor de Gelderse Poort is aangemeld.

In de paaitijd (mei-juni) hebben de vissoorten gemiddeld ca 0,35 m/s lokstroom nodig met een bandbreedte van ca 0,1- 0,8 m/s. Uit de literatuur met betrekking tot de genoemde soorten blijkt voorts dat de optimale stroomsnelheid in de paaigebieden varieert van 0,1 – 0,3 m/s (Rivierdonderpad), via 0,2 – 0,6 m/s (Barbeel) en 0,9 – 1,4 cm/sec (Kopvoorn) tot 1,0 – 2,0 m/s (Rivierprik).

Bij een debiet van 3 % bedraagt de gemiddelde stromingssnelheid in de Groene Rivier circa 0,2 m/sec en bij een debiet van 4,5 % gemiddeld 0,5 %. Bij een debiet van 3 % is de lokstroom (bij bedvallende omstandigheden) te laag voor alle stromingsminnende doel(vis)soorten. Deze zullen dus normaal gesproken niet opzwemmen via de uitstroomopening om in de Groene Rivier te gaan paaien.

Het ontwerp van de uitstroom zal bij het vasthouden aan de 3% vuistregel moeten worden aangepast (geknepen). Als dit wel tot voldoende lokstroom leidt, zal ter plekke alleen voor de Rivierdonderpad een paaimilieu aanwezig zijn dat qua stroomsnelheid binnen de bandbreedte van de biotoopeisen valt. Voor Barbeel, Kopvoorn en Rivierprik zijn de stroomsnelheden hiervoor (bij bedvallende omstandigheden) te laag.

Aanpassingen van het geulontwerp waardoor lokaal verhoogde stroomsnelheden ontstaan, zal de situatie hooguit voor de Barbeel geschikt kunnen maken.

Bij het optrekken van het Groene Rivierdebiet naar 4,5 % verbetert de aantrekkelijkheid van het gebied voor stromingsminnende vissoorten aanzienlijk en vallen de lokstroom en de stroomsnelheid bij bedvallende omstandigheden binnen de bandbreedte van 2 van de 4 in het Inrichtingsplan genoemde doelsoorten. Aanpassingen van het geulontwerp waardoor lokaal verhoogde stroomsnelheden ontstaan, zal de situatie ook voor de meer kritische soorten (Kopvoorn en Rivierprik) geschikter maken maar ook in dat geval blijft voor deze soorten de situatie suboptimaal en is een nog hoger debiet wenselijk.

Uit de morfologische berekeningen blijkt dat sprake is van een geringe extra aanzanding ten opzichte van 3 %. De effecten met betrekking tot de aanzanding in de geul bij een debiet van 4,5 % zijn acceptabel. Omdat een debiet van 4,5 % de voorkeur heeft boven 3 % wordt in de verdere rest van dit MER uitgegaan van dit debiet. Bij de vergunningsaanvraag in het kader van de Wbr wordt het gekozen debiet formeel gemaakt.

Sedimentatie/erosie nevengeul

De sedimentatie en erosie van de nevengeul worden gestuurd door veranderingen in de stroomsnelheden. Bij een debiet van 4,5 % zullen de bijbehorende stroomsnelheden in de nevengeul dan ook laag zijn (max. 0,5 m/s). Onder deze omstandigheden zal er nauwelijks zandtransport zijn. De verwachting is dat in dit afvoerregime erosie en sedimentatie zeer beperkt zullen blijven.

Pas bij extreme hoogwaters gaat de Groene Rivier echt meestromen (Lobith-afvoer 8.000 – 9.000 m³/s). Uit modelberekeningen blijkt dat de stroomsnelheid net benedenstrooms van de Pannerdensche Overlaat toeneemt bij hoogwater. In de huidige situatie is deze bij een Lobith-afvoer van 10.000 m³/s ca. 1,2 – 1,4 m/s (lokaal 1,6 m/s), terwijl in de nieuwe situatie de stroomsnelheid ter plaatse toeneemt tot 1,5 – 1,8 m/s (lokaal tot 2 m/s). Uit de praktijk blijkt dat een gesloten grasmat een stroomsnelheid tot 2 m/s gedurende korte tijd (orde etmalen) kan weerstaan. Omdat de optredende stroomsnelheid onder deze 2 m/s blijft, is (kunstmatige) verdediging van de bodem niet nodig. Wel wordt voorgesteld om de kwaliteit van het hier geplande bloemrijke gestructureerde landschap dat in de strook tussen geul en winterdijk ontstaat goed te monitoren en kale stukken die door vertrappen ontstaan of na een hoogwater periode desnoods opnieuw in te zaaien (bij voorkeur met hooi van het bloemrijk grasland zelf waarin zich de zaden bevinden die nodig zijn voor een snel natuurherstel).

Net als vlakbij de overlaat neemt de stroomsnelheid in de geul van Groene Rivier grosso modo ook toe ten opzichte van de huidige situatie. Dit is ook logisch aangezien er meer water door de Groene Rivier stroomt onder deze condities. De maximale stroomsnelheid bij een Lobith-afvoer van 10.000 m³/s is ca. 0,6 m/s in de geul. Uit de modelberekeningen blijkt verder dat de stroomsnelheden in de nevengeul redelijk uniform zijn. Langs de bandijk is de stroomsnelheid veel lager (orde tientallen cm/s) en vergelijkbaar met de huidige situatie.

Gegeven de veranderingen van de stroomsnelheden in de uiterwaard is een inschatting gemaakt met betrekking tot erosie en sedimentatie in de Groene Rivier. De ondergrond van de nevengeul zal bestaan uit matig fijn tot matig grof zand. Omdat de stroomsnelheid hoger ligt dan de kritische stroomsnelheid (orde 0,3 m/s) zal er bij een dergelijk hoogwater sedimenttransport optreden in de nevengeul. De stroomsnelheid langs de geul bij hoogwater is redelijk uniform. Op basis daarvan mag verwacht worden dat in het bovenstroomse deel van de geul erosie zal optreden tijdens hoogwater. Bij maatgevend hoogwater zullen de stroomsnelheden toenemen. Mogelijk moeten voor die omstandigheden nog bodembeschermende voorzieningen worden aangebracht. Dit wordt in de ontwerpfase van dit project nader onderzocht. Aan het einde van de nevengeul zal juist sedimentatie optreden omdat de stroomsnelheden daar afnemen.

Een belangrijk aspect betreft de stabiliteit van de waterkering tijdens hoogwater. Doordat een hoogwater meestal van korte duur is en de afstand tussen geul en de teen van de dijk ruim is (100 meter) zal de geul tijdens een hoogwater niet over een zodanige afstand zal migreren dat de stabiliteit van de dijk in gevaar komt. Zeker als ook nog in ogenschouw wordt genomen dat het gebied tussen de geul en de bandijk resistenter zal zijn tegen erosie vanwege de aanwezigheid van de kleilagen en de grasmat. De stabiliteit van de waterkering is dus niet in het geding. Wel wordt aanbevolen om het gedrag van de geul te blijven monitoren om eventuele risicovolle situaties te vermijden.

Scheepvaart

Het stroombeeld en de waterdiepte in de hoofdgeul zijn bepalend voor een veilige en vlotte afwikkeling van de scheepvaart. Vooral dwarsstroming is hinderlijk voor de scheepvaart vanuit het oogpunt van manoeuvreerbaarheid. Het stroombeeld verandert door de aanleg van de nevengeul nauwelijks. Ook kunnen aanzanding en daarmee gepaarde gaande intensieve baggerwerkzaamheden op de vaarroute de scheepvaart nadelig beïnvloeden.

Bij een debiet van 3 % vindt enige aanzanding plaats in de vaargeul. Met de morfologische berekeningen (in bijlage 11) is aangetoond dat bij een debiet van 4,5 % de aanzanding in de geul met de helft toeneemt ten opzichte van 3 % die doorgaans als eis wordt gehanteerd.

Geconcludeerd kan worden dat bij de voor de scheepvaart relevante afvoeren de vaardiepte en het stroombeeld in geringe mate beïnvloed worden door het inrichtingsplan van de Groene Rivier. De beoordeling voor het aspect scheepvaart is dus licht negatief neutraal (0/ -).

Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de effecten voor de verschillende aspecten van rivierkunde samengevat:

Rivierkundig aspect	Effect	Beoordeling	Opmerkingen
Opstuwings waterstand	Rondom km 874 +/- 1 cm opstuwings in riviervas, maximale opstuwings 2 cm nabij Kandia	0	Overleg met dijkbeheerder noodzakelijk
Afvoerverdeling splitsingspunt Pannerdensche Kop	Beperkte toename van afvoer richting Pannerdensche Kanaal bij Lobith-afvoer 10.000 en 15.000 m ³ /s (tot 2015), bij 16.000 m ³ /s effect neutraal (na 2015)	0	Afwijkingen worden meegenomen in tijdelijke bijsturing afvoerverdeling
Hydraulische effecten	Nauwelijks onttrekking vanuit de hoofdgeul van water bij lage tot zomerbedvullende afvoeren, pas significante verandering in afvoerverdeling bij extreme hoogwaters (> 10.000 m ³ /s).	0	Geen
Sedimentatie/erosie nevengeul	Achter de overlaat neemt de stroomsnelheid toe tot van ca. 1,2 – 1,4 m/s naar ca. 1,6 – 1,8 m/s bij extreem hoogwater (Lobith-afvoer 10.000 m ³ /s) Morfologische dynamiek van uiterwaard neemt toe, geen gevaar voor stabiliteit van de waterkering	0	Monitoring van grasmat achter Pannerdensche Overlaat en van geul na hoogwater aanbevolen
Scheepvaart	Geringe effecten op het stroombeeld. De aanzanding in de hoofdgeul kan enige vermindering van de vaargeulafmetingen veroorzaken bij het voor de scheepvaart relevante afvoerregime.	0 / -	Geen

Rivierkundige effecten bij verschillende dimensie/omvang zandvang

Bij hoogwater (MHW) trekt de geul water aan waardoor ter plaatse van de geplande zandvang een geringe verhoging van de waterstand kan ontstaan. Daardoor kan bij de kleinere zandvang een geringe stijging van de waterstand ontstaan. Daarom scoort een kleinere zandvang gering negatief ten opzichte van een grote zandvang.

Bij een juiste dimensionering van de kleine zandvang zal deze voldoende sediment opvangen en sedimentatie in de geul even effectief voorkomen als een grote zandvang. Het effect van de grote en kleine zandvang is daarom op dat punt neutraal.

Rivierkunde	Grote zandvang	Kleine zandvang
Effect op waterstand	0 (bij maatgevend hoogwater wordt opstuwning tegengegaan)	0 / -
Sedimentatie geul	0	0

4.2.3 Grotere afvoer (18.000 m³/s)

Bij een verdere toename van de Rijnaafvoer bij Lobith tot 18.000 m³/sec bestaat er binnen de Groene Rivier voldoende flexibiliteit om als het moet extra ruimte in het doorstroomprofiel te creëren.

Dat kan hetzij door dijkverlegging en/of door verbreding en verdieping van de nevengeul eventueel in combinatie met het verder verlagen van de Pannerdense overlaat. Dat laatste zal dan wel ten koste gaan van de daar ontwikkelde natuurwaarden. Overigens bestaan er bij de veel bredere fase 2 en 3 van het Inrichtingsplan (Lobberdense- en Geitenwaard) ook veel mogelijkheden voor extra regeling c.q. verdere vergroting van het doorstromingsprofiel.

4.3 Natuur

4.3.1 Beleid

Het plangebied Groene Rivier Pannerden ligt binnen de Gelderse Poort. De Gelderse Poort, en daarmee het plangebied, is aangewezen als Speciale Beschermingszone volgens de Habitatrichtlijn voor habitattypen die kenmerkend zijn voor een hoogdynamisch rivierecosysteem. De aanwijzing heeft plaatsgevonden op basis van de aanwezigheid van de Bever. Deze is in het plangebied echter niet gesignaleerd. De typen waarvoor de Gelderse Poort is aangemeld, zijn kenmerkend voor een laagdynamisch milieu. De aanmelding geldt voor de Kamsalamander, de Kleine modderkruiper en de Grote modderkruiper. De Gelderse Poort kwalificeert zich als Vogelrichtlijngebied op basis van overwinterende en broedende vogelsoorten (de Roerdomp (broedend), de Kwartelkoning (broedend), de Zwarte stern (broedend), de IJsvogel (broedend), de Wilde zwaan, de Kolgans, de Grauwe gans en de Slobeend). In het plangebied zelf komen deze als broedende soort niet voor. Als gevolg zijn er geen beperkingen ten aanzien van de periode van de werkzaamheden. Daarnaast is het plangebied van belang als fourageergebied voor de Rietgans.

Van de soorten waarop de Gelderse Poort zich kwalificeert, gebruikt de Kolgans het plangebied als foerageergebied. 1% of meer van de populatie Kolganzen in de Gelderse Poort komt voor in dit gebied. Voor de Rietgans geldt dat 1% of meer van de landelijke populatie in de Gelderse Poort voorkomt.

Het plangebied is aangewezen door de provincie Gelderland als 'nieuwe natuur' binnen de uitwerking van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Hiervoor wordt voorzien dat het huidige agrarisch grondgebruik omgezet wordt om het natuurdoeltype 'Rivier en nevengeul' te realiseren.

De naastgelegen Pannerdensch Waard is aangewezen als foerageergebied voor overwinterende ganzen en smienten. Binnen foerageergebieden is verstoring en verjaging van deze soorten verboden. Tevens is er een schadevergoeding door het Rijk voor de grondgebruikers. Het plangebied zelf is niet aangewezen als foerageergebied, maar aangezien het plangebied onder de Habitat- en Vogelrichtlijn valt, is verjaging en verstoring verboden.

Binnen de Gelders Poort zijn door de Provincie Gelderland natte natuurparels aangewezen.

Deze parels zijn gebieden waar de waterhuishouding verbeterd wordt ten behoeve van de natuur. Deze parels hebben een spilfunctie binnen de EHS. De dichtstbijzijnde natuurparel zijn de moerassen van Rijnstrangen en Oude Waal.

4.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De gegevens ten aanzien van voorkomen van de soorten zijn gebaseerd op informatie van het Natuurloket, aangevuld met een habitatanalyse en waar nodig aanvullend onderzoek. In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht van de verzamelde informatie opgenomen.

Het plangebied bestaat uit intensief gebruikte (productie)graslanden. Ten aanzien van de meeste soortengroepen komen geen bijzondere natuurwaarden voor en de voorkomende soorten zijn algemeen. Binnen het plangebied komen geen reptielen, dagvlinders, libellen, sprinkhanen of andere ongewervelden voor die een beschermde status hebben.

Ten aanzien van zoogdieren met een beschermde status komen in het gebied Gelderse Poort vleermuizen voor. Deze worden beschermd binnen de Flora en Faunawet. Van het plangebied is niet bekend welke soorten er precies voorkomen, maar op basis van gebiedskarakteristieken wordt de aanwezigheid van vleermuizen binnen het plangebied onwaarschijnlijk geacht. Een uitzondering is het meidoornstruweel/-bos, welk potentieel een baltsplaats is voor de Ruige dwergvleermuis. Aangrenzend aan het plangebied komen langs de oevers van het Pannerdensch kanaal waarschijnlijk de Laatvlieger, de Ruige dwergvleermuis en de Dwergvleermuis voor. Boven het Pannerdensch kanaal komen waarschijnlijk de Rosse vleermuis, de Bosvleermuis en de Meervleermuis voor. Alle soorten vleermuizen zijn beschermd onder de Habitatrichtlijn.

Wat betreft de herpetofauna zijn de in het gebied voorkomende Kamsalamander en de Rugstreeppad beschermde soorten volgens Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Op basis van literatuurgegevens, gegevens van het Natuurloket en een habitatanalyse zou de aanwezigheid van de Grote modderkruiper en de Kleine modderkruiper als beschermde vissoorten verwacht kunnen worden. In een aanvullend inventarisatieonderzoek zijn deze twee soorten echter niet waargenomen.

In de huidige situatie vormt het plangebied geen broedbiotoop voor de kwalificerende soorten van de Gelderse Poort (IJsvogel, Roerdomp, Kwartelkoning en Zwarte Stern). Als foerageergebied is het slechts voor twee van de vier kwalificerende soorten van belang (Kolgans en Rietgans).

Zonder ingrijpen zal de natuurwaarde in het plangebied niet toenemen en zal daardoor niet bijdragen aan het realiseren van de doelen van het herinrichtingsproject Rijnwaardense Uiterwaarden. Zonder wijziging van inrichting of beheer draagt het plangebied ook niet bij aan de versterking van Natura 2000 (Europees netwerk van Habitatrictlijngebieden) en het belang van de Gelderse Poort als Vogelrichtlijngebied.

4.3.3 Milieueffecten

Voor de flora en fauna die in het plangebied voorkomen is in bijlage 4 een uitgebreide effectbeoordeling uitgevoerd. Onderstaand zijn de belangrijkste conclusies uit deze beoordeling weergegeven.

Vogels

De Flora- en Faunawet geeft bescherming aan broedvogels tegen verstoring ten tijde van de broedtijd. Verstoring van broedvogels kan alleen optreden in de aanlegfase. Voor werkzaamheden binnen de periode 1 maart – 1 juli is ontheffing nodig indien sprake is van broedende vogels. Gegeven de aard van de inrichting zal alleen verstoring van grondbroeders op kunnen treden. Zover bekend komen als broedvogels in het gebied alleen algemene soorten voor. De aanwezigheid van grondbroeders in de invloedssfeer waarbinnen de werkzaamheden plaatsvinden, is niet bekend en ontheffing van concrete soorten broedvogels in het kader van de Flora- en Faunawet is dan ook niet noodzakelijk. Het plangebied heeft een waarde voor fouragerende en rustende Kol- en Rietganzen. Door het graven van de nevengeul is sprake van een afname van het begraasbaar oppervlak binnen de Gelderse Poort van 41 ha (0,8 %).

Het effect op de aanwezige vogels in het kader van de Flora- en faunawet in het plangebied wordt daarom neutraal beoordeeld.

Vleermuizen

Binnen het plangebied komen geen kraamkolonies of verblijfplaatsen van vleermuizen voor. Wel wordt de oever van het Pannerdensch kanaal gebruikt als fourageer- en migratiegebied. Deze functie wordt door de inrichting niet aangetast. Het meidoornstruweel wordt mogelijk gebruikt als baltsplaats door de Ruige dwergvleermuis. De ontwikkeling van zachthoutoibos als gevolg van de (her)inrichting versterkt de mogelijkheid van aanwezigheid van baltsplaatsen. Uit monitoring van andere nevengeulen is gebleken dat een nevengeul bijdraagt aan de migratie- en geleidingsstructuur. De toename van de insectenpopulatie als gevolg van verbeterde habitat, maakt nevengeulen geschikt als foerageergebied voor soorten als de Laativlieger, de Ruige dwergvleermuis en de Dwergvleermuis. De nevengeul zelf kan als jachtgebied voor de Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Meervleermuis dienen. De Meervleermuis is streng beschermd onder de Habitatrictlijn en tevens kwalificerend voor aanmelding als Habitatrictlijngebied. De herinrichting van het gebied leidt mogelijk tot versterking van het leefgebied en uitbreiding van het jachtgebied van de Meervleermuis.

Vissen

Rivierprik en Rivierdonderpad, vissoorten van bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor de Gelderse Poort is aangemeld, zullen samen met andere stroomminnende soorten (zoals de Barbeelgroep) profiteren van de inrichting. In de luwe delen van de nevengeul wordt het leefgebied van Grote modderkruiper en Kleine modderkruiper ontwikkeld.

Als gevolg van de herinrichting zal het leefgebied van de beschermde soorten en populaties toenemen, wat van positieve invloed is op het aantal individuen.

Amfibieën

In binnendijks gebied is een Kamsalamander en Rugstreepad waargenomen, in de buitendijkse plas in het projectgebied zijn deze niet waargenomen. Wel is de Rugstreepad op twee andere buitendijkse locaties aangetroffen. Door de aanleg van de geul wordt deze plas en dus het habitatgebied voor deze amfibieën verwijderd.

Ontheffingen

Op basis van voornoemde gegevens is voor vleermuizen geen ontheffing noodzakelijk. Voor de Meervleermuis is geen passende beoordeling in het kader van de Habitatrichtlijn nodig. Voor de Rugstreepad is mogelijk een ontheffing nodig.

Flora

De diversiteit in het plangebied is beperkt. Er komen voornamelijk algemene soorten voor, waaronder vijf beschermde soorten. Deze beschermde soorten zijn niet beschermd onder de Habitatrichtlijn. Met uitzondering van Klein graskruid, staan de beschermde soorten in tabel 1 van de Flora- en Faunawet. Voor deze soorten geldt een algemene vrijstelling bij verstoring door werkzaamheden voor bestendig onderhoud, beheer of gebruik, of ruimtelijke ontwikkeling of inrichting. Er is dus geen ontheffing voor deze soorten nodig.

Klein graskruid is een Rode lijstsoort die met name voorkomt op kribben en steenglooiingen. Klein graskruid wordt mogelijk alleen verstoord ter plaatse van de aantakking van de nevengeul op het Pannerdensch kanaal. Of de soort ook werkelijk daar voorkomt moet nog worden vastgesteld. Indien Klein graskruid voorkomt, dient ontheffing aangevraagd te worden. Het effect op de soorten die in het kader van de Flora- en faunawet beschermd worden is neutraal (score 0).

Door de voorgenomen maatregel zullen het aantal ecotopen die binnen natuurdoeltype Rivier en nevengeul vallen (zoals het soortenrijk grasland) toenemen. Met het initiatief wordt de doelrealisatie ten aanzien van dit doeltype over meer dan 50 % van het oppervlak gehaald.

Aangezien de aantakking voorzien zal worden voorzien van bestorting, wordt daarmee de preferente biotoop gecreëerd.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de effecten van de voorgenomen activiteit met betrekking tot natuur samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving van de effectbeoordeling wordt verwezen naar bijlage 4.

criteriumgroep	Criterium	Beoordeling	Opmerking
Effectbeoordeling			
Bestaande natuurwaarden binnen het plangebied	Fauna met expliciete aandacht voor beschermde diersoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	+	- Geen ontheffing noodzakelijk - Geen passende beoordeling noodzakelijk voor de Meervleermuis in het kader van de Habitatrichtlijn - Mogelijk ontheffing nodig voor rugstreeppad
	Flora en vegetatie met expliciete aandacht beschermde plantensoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	0	- Indien Klein glaskruid voorkomt op het buitentalud van de dijk waar de nevengeul doorheen wordt gegraven en er is geen gedragscode voorhanden waaronder de werkzaamheden worden uitgevoerd, dan is ontheffing voor deze soort noodzakelijk - Voorts geen ontheffing noodzakelijk
Beschermde en aangewezen gebieden in het kader van wet- en regelgeving	Habitatrichtlijngebied	+ +	- Geen passende beoordeling noodzakelijk - Geen compensatieplicht
	Vogelrichtlijngebied	0	
	Ecologische Hoofdstructuur	+ +	
Doelrealisatie			
Natuurdoeltypen	Standplaatsfactoren na inrichting	+ +	
	Verstoring door recreatief medegebruik	0	
Natura 2000	Kwalificerende habitattypen	+ +	
	Kwalificerende soorten	+ +	

4.4 Geohydrologie

4.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor dit MER is een uitgebreid geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Voor een technische beschrijving van dit onderzoek wordt verwezen naar bijlage 3 van dit MER.

Waterhuishouding

Het binnendijkse gebied bestaat met name uit landbouwgebied (akkerbouw, grasland en fruitteelt). In het meest zuidelijke gedeelte van het traject ligt het woongebied van Pannerden. Het gebied staat bekend als een kwelgevoelig gebied. Bij hoge rivierstanden vindt binnendijkse kwel plaats en wordt dit gebied deels rechtstreeks bemalen en deels indirect via de Oude Rijn.

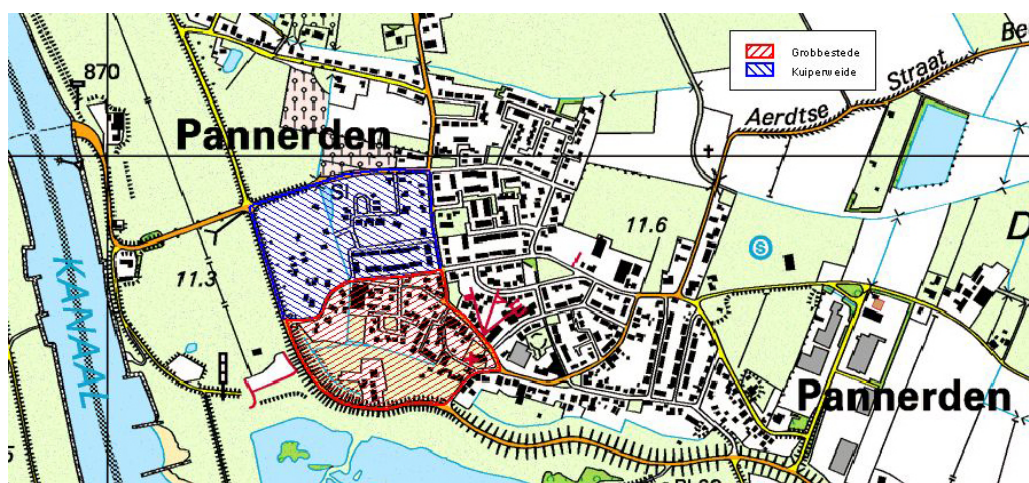
Bodemopbouw

De bodemopbouw van het gehele binnendijkse gebied is grofweg als volgt: vanaf maaiveld tot circa 3 m onder maaiveld: klei diverse soorten, afgewisseld met zandlaagjes. In het noordelijke deel van de uiterwaard (vanaf de Kandiadijk tot ongeveer de waterplas) heeft de kleilaag een dikte van circa 0,5 tot 1,5 meter.

In het zuidelijke deel van de uiterwaard (vanaf de waterplas tot aan de Overlaat) is een dikkere kleilaag aanwezig van enkele meters. In het zuidelijke deel hebben nog weinig ontkleiningen plaatsgevonden. Onder kleilaag bevindt zich een zandpakket van 20 m dikte (het eerste watervoerend pakket: WVP1). Dit watervoerend pakket staat in verbinding met de rivier (het Pannerdens Kanaal).

Voor het bouwrijp maken van de nieuwste woonwijk Kuiperweide te Pannerden is de bovengrond her en der gedeeltelijk afgetiggeld voor de baksteenindustrie. Als gevolg hiervan biedt de deklaag minder weerstand dan oorspronkelijk. Vanwege de kwelgevoeligheid van deze wijk, zijn hier drainages aangelegd. Net ten zuiden van Kuiperweide ligt de wijk Grobbestede. Deze wijk heeft geen drainage.

Zuidelijk van de wijk loopt een waterloop, waarvan een gedeelte een functie als kwelsloot heeft. Bij hoge rivierstanden wordt grondwater hier gedraineerd en afgevoerd via het oppervlaktewater.



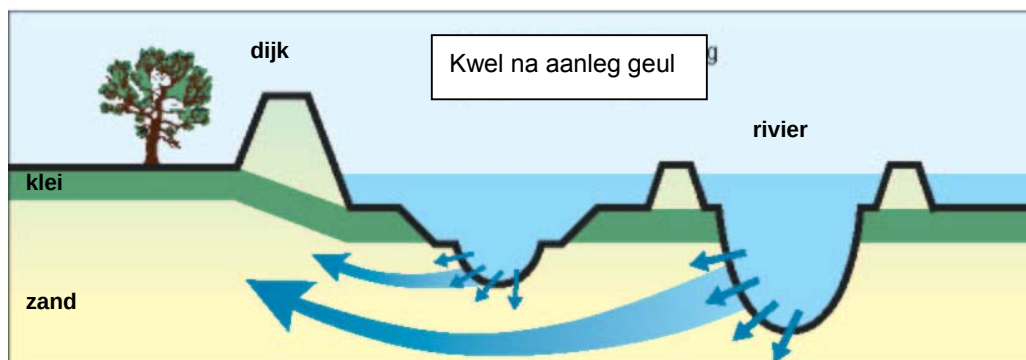
Figuur 4-2: Wijken Grobbestede en Kuiperweide

Invloed rivierpeil

Uit de metingen van de grondwaterstanden en de rivierwaterstanden blijkt dat de grondwaterstand bij een stijgend rivierpeil stijgt en vice versa. Door de drainerende werking van het binnendijkse ontwateringssysteem worden de stijgingen van de grondwaterstand afgetopt (zie figuur 2 in bijlage 3).

4.4.2 Milieueffecten

Bij de aanleg van de Groene Rivier wordt de deklaag in de uiterwaarden doorsneden. In onderstaande figuur is een principe dwarsprofiel opgenomen waarin staat weergegeven op welke wijze de deklaag wordt doorsneden.



Figuur 4-3: Principe dwarsprofiel van oost naar west (vista 2001)

Het gevolg hiervan is dat de effecten van de stijgende rivierwaterstanden de effecten op het binnendijkse gebied zullen toenemen. Voor dit MER zijn berekeningen uitgevoerd waarmee deze effecten in beeld zijn gebracht. De berekeningen zijn uitvoerig beschreven in bijlage 3.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor twee situaties namelijk:

- een rivierpeil van 13,2 m+NAP, een rivierstand die eens in de twee jaar voorkomt;
- een rivierpeil van 14,25 m+NAP, een rivierstand die eens in de tien jaar voorkomt.

Effecten bij hoogwater

Kwel

De berekeningen zijn vergeleken met de huidige situatie. Uit de berekeningen blijkt dat bij een rivierpeil van NAP+13,2 m (eens in de twee jaar) de kwel met een hoeveelheid van 3 tot 7 mm/dag zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (0,2 tot 2 mm/dag). Bij een rivierstand van NAP+14,25 (eens in de tien jaar) neemt de kwel toe met een hoeveelheid van orde 1 tot 3 mm/dag ten opzichte van de huidige situatie (6 tot 10 mm/dag).

Het verschil in de relatieve kweltoename tussen beiden situaties komt doordat bij een rivierpeil van 13,2 m+NAP in de huidige situatie de uiterwaarden nog niet is overstroomd door de aanwezige zomerkade. Na aanleg van de geul, is een instroomopening in de zomerkade gerealiseerd, en zal de oppervlaktewatestand in de geul en uiterwaarde bij een rivierstand van NAP+13,2m gelijk zijn aan de rivierstand (van overstrooming is dan geen sprake). In absolute zijn de kwelhoeveelheden bij een rivierstand van NAP+14,25m het hoogst.

Er zullen mitigerende maatregelen worden getroffen om deze extra hoeveelheden kwel af te voeren of te bergen op een zodanige wijze dat geen nadelige effecten ontstaan. Hiertoe dient in het watersysteem voldoende afvoer- en bergingscapaciteit aanwezig te zijn of te worden gecreëerd. De afvoercapaciteit van gemaal Pannerdense Waard is voldoende voor het noordelijk deel van de groene rivier. Voor de rest van het gebied is de afvoer afhankelijk van het afvoersysteem en uiteindelijk gemaal Kandia, dat het water uitslaat op het Pannerdens Kanaal. Het lokale watersysteem (watergangen en berging) zal in de ontwerpfase nader worden verkend om de mitigerende maatregelen te bepalen.

Indien de mitigerende maatregelen worden uitgevoerd is ter plaatse van de binnendijkse gebieden is de gemaalcapaciteit voldoende om de extra kwel af te voeren. Bij uitvoering van de maatregelen wordt dit effect neutraal beoordeeld (0).

Effecten op de grondwaterstand

Ter plaatse van het **noordelijk gelegen gedeelte van de Groene rivier** op een afstand van 20 meter vanaf de dijk zal bij een rivierpeil van 14,25 m+NAP (T=10) de stijghoogte circa 0,15 tot 0,3 meter toenemen. Dit effect is een stuk lager op een afstand van 100 meter van de dijk, waarbij een verhoging van de grondwaterstand van 0,05 tot 0,2 meter wordt verwacht. De verhoging van de stijghoogte vertaalt zich in een beperktere verhoging van de grondwaterstanden. In het binnendijkse gebied komt voornamelijk grasland, bouwland en fruitteelt voor.

Voor T=2 blijft de grondwaterstandsstijging beperkt tot een stijging van maximaal 0,3 m, waarbij de grondwaterstand nog op orde 0,8 m-mv ligt. Deze grondwaterstandsstijging kan worden vertaald in termen van extra landbouwdepressie, die wordt bepaald bij verschillende grondwatertrappen als vernattingsschade. De mate van stijging en de grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld leveren een beeld op waarbij de extra landbouwdepressie zeer gering is. Er zijn echter ook delen in het gebied waarbij het maaiveld lager ligt en de effecten negatiever kunnen uitpakken (als de grondwaterstand dichterbij het maaiveld komt, zijn de te verwachten landbouwdepressies groter). De effecten op de grondwaterstanden zijn gering maar wel negatief te noemen en worden daardoor gewaardeerd met een nul (-). Om deze negatieve effecten het hoofd te bieden kan de extra kwel worden opgevangen in het oppervlaktewatersysteem. Als de kwel op de juiste plaats wordt afgevangen, zullen nadelige grondwaterstandseffecten kunnen worden gecompenseerd. In de nadere ontwerpfase zullen voor de gebieden waar negatieve effecten worden verwacht passende maatregelen worden voorgesteld (kwelsloot en/of drain). Als de kwelbeperkende maatregelen zijn genomen, kan dit effect neutraal worden gewaardeerd (0).

Ter plaatse van de **Kuiperweide** zijn aanvullende modelberekeningen uitgevoerd om de effecten op de grondwaterstand vast te stellen. Op een afstand van 100 meter van de dijk wordt een grondwaterhoging van 39 cm verwacht bij een rivierstand van 13,2 m+NAP. Door het drainagestelsel worden hoge grondwaterstanden beperkt. In de huidige situatie vindt reeds grondwateroverlast plaats in de kruipruimtes. Verwacht wordt dat bij de grondwaterstand die eens per tien jaar plaatsvindt, de grondwateroverlast in de kruipruimtes kan toenemen. De grondwaterstand kan hiermee tot in de vloer komen. Dit effect wordt als negatief (-) beoordeeld. Ter plaatse van de Kuiperweide worden daarom nog **mitigerende maatregelen** uitgewerkt.

Ten noorden van Kuiperweide liggen woningen achter de kering (langs de Groenestraat). De beschouwing die voor Kuiperweide is gedaan kan ook van toepassing worden verklaard voor de Groenestraat.

Gedacht kan worden aan een kwelsloot en/of drain, waarmee de grondwaterstand kan worden beheerst. Belangrijk hierbij is dat ook de afvoercapaciteit in deze wijk wordt afgestemd op de benodigde afvoer door de extra kwel. Een andere mogelijkheid is om ter plaatse van Kuiperweide over een behoorlijke lengte de geul- en zandvangbodem af te dichten met een kleilaag, waardoor de oorspronkelijke bodemweerstand wordt hersteld. Daarom wordt het effect ter plaatse van de Kuiperweide, inclusief de kwelbeperkende maatregelen als neutraal beoordeeld (0).

In de wijk **Grobbestede** is de situatie anders. Bij een hoge grondwaterstand zal de aanwezige watergang buiten haar oevers treden en zal het zuidelijk gelegen weiland overstromen. Dit heeft een gunstig effect op de grondwaterstand. Tevens ligt deze wijk verder van de dijk, waardoor het effect op de grondwaterstand minder is dan bij de Kuieprwilde. Het effect op de Grobbestede wordt daarom neutraal beoordeeld.

Effecten bij laagwater

Bij laagwater vindt geen extra wegzijging plaats als gevolg van de geul. Wel zijn er effecten op de grondwaterstand. Door de aanleg van de geul zal de grondwaterstand binnendijs, met name dichtbij de dijk, verlaging met circa 30 tot 50 cm ten opzichte van de huidige situatie.

Ook in de huidige situatie is reeds sprake van laag water. De effecten voor de laagwater situatie in de noordelijk gelegen landbouwgebieden zullen daarom nihil zijn. De effecten op de grondwaterstanden zijn zeer gering te noemen en worden daardoor gewaardeerd met een nul (0).

De verlaging van de grondwaterstand resulteert ook niet in effecten voor bebouwing: de grondwaterstanden bevinden zich ook in de huidige situatie onder de deklaag, waar zich mogelijk zettingsgevoelige lagen bevinden, waardoor mogelijke zettingen al zijn opgetreden.

In onderstaande tabel zijn de effecten met betrekking tot geohydrologie samengevat.

	Effectwaardering grondwaterstand	Effectwaardering kwel en inzijging
Grasland, bouwland en fruitteelt zonder kwelmaatregelen	-	0
Grasland, bouwland, en fruitteelt met kwelmaatregelen	0	0
Kuiperweide – zonder kwelmaatregelen	- -	0
Kuiperweide – met kwelmaatregelen	0	0
Grobbestede	0	0

4.5 Grondstromen en milieu

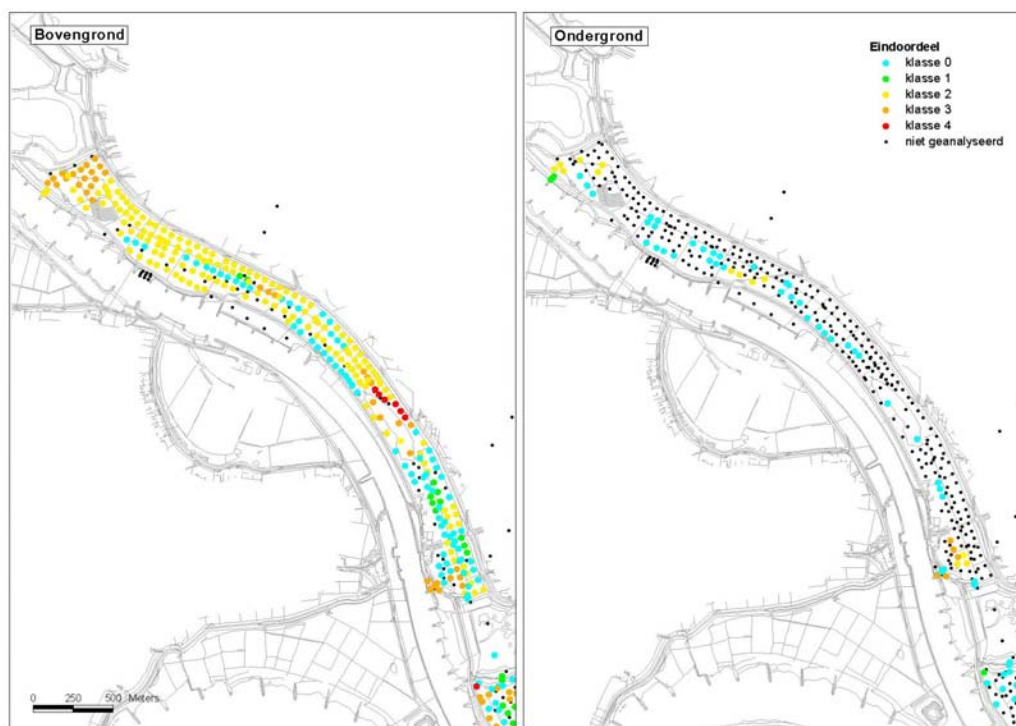
4.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In 1999 is in een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de bodemkwaliteit in de Rijnwaardense uiterwaarden [De Straat, 2000a]. Tevens heeft in 2005 een aanvullend actualiserend bodemonderzoek plaatsgevonden naar de bodemkwaliteit [Royal Haskoning, 2005]. Een uitgebreide beschrijving van de werkzaamheden bij deze onderzoeken is opgenomen in bijlage 5 van dit MER.

Op basis van de in het laboratorium vastgestelde gehalten in de grondmonsters is de mate van verontreiniging aangegeven in klassen zoals genoemd in de Vierde Nota Waterhuishouding. In deze nota is de volgende klassenindeling opgenomen:

Klasse 0	Schoon
Klasse 1 en 2	Licht verontreinigd
Klasse 3	Matig verontreinigd
Klasse 4	Sterk verontreinigd

Op de onderstaande figuren is de kwaliteit van de boven- en ondergrond weergegeven met behulp van stippenkaarten.



Figuur 4-4: Kwaliteit boven- ondergrond

Bodemkwaliteit te ontgraven grond

In het noordelijke deel van de geplande ontgravingen is de bovengrond licht verontreinigd, de kwaliteit wordt aangemerkt als klasse 2. In het zuidelijke deel van de geplande ontgraving wordt is de bovengrond schoon tot licht verontreinigd (klasse 0-2). Ter plaatse van de geplande zandvang is de bovengrond plaatselijk matig verontreinigd (klasse 3). In het noordelijke deel van de ontgraving is de kleilaag plaatselijk licht verontreinigd (klasse 2). Ter plaatse van de zandvang is de kleilaag op een diepte van 0,5 tot 1,0 m-mv nog matig verontreinigd (klasse 3). Voor het overige is de kleilaag niet verontreinigd (klasse 0), in de onderliggende zandlaag zijn eveneens geen verontreinigingen aangetroffen.

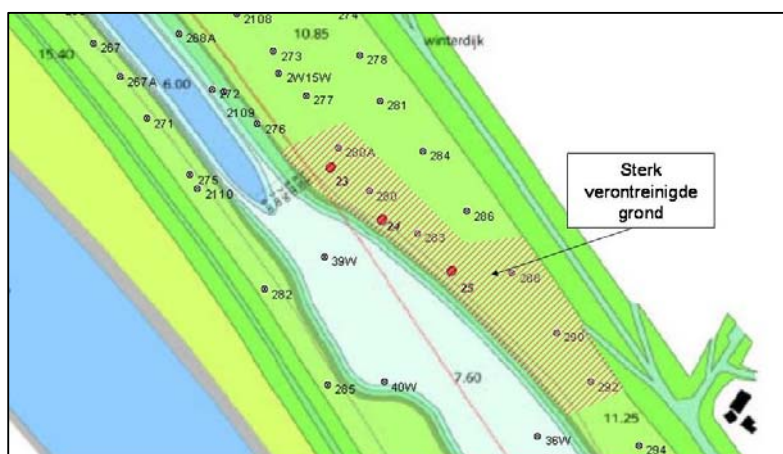
In de jaren '60 en '70 vonden lozingen plaats van huishoudelijk en industrieel afvalwater op het rivierwater, hierdoor is het rivierwater en sediment verontreinigd geraakt met zware metalen (met name arseen, koper en zink) en PAK. Doordat bij hoge waterstanden en waterafvoeren de uiterwaarden langs de rivieren overstromen bezonk daar verontreinigd sediment (het zwevend stof in het water plus de aangehechte verontreinigingen). De verontreiniging met bestrijdingsmiddelen werd veroorzaakt doordat deze in het verleden werden toegepast in de landbouw. De verontreiniging wordt aangemerkt als een zogenaamde gebiedseigen diffuse verontreiniging. In de beleidsnotitie Actief Beheer Rijntakken wordt deze term als volgt uitgelegd: "Uiterwaardengrond die verontreinigd is door sedimentatie van rivierslib, zonder dat eenduidig de oorzaak, bron en/of haard aan te wijzen is".

In de kleilaag worden verontreinigingen met zware metalen (met name arseen en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en bestrijdingsmiddelen (PCB's) gemeten.

In het kribvak ter plaatse van de uitstroomopening is slib aangetroffen en zand. Het slib is sterk verontreinigd (klasse 4) en het zand is niet verontreinigd (klasse 0).

Bodemkwaliteit overige deel

Noordoostelijk van de waterplas is de klei sterk verontreinigd (klasse 4) met zware metalen. De verontreiniging bevindt zich tot aan de rand van de plas. In deze boringen is ook puin aangetroffen. In onderstaande figuur is de ligging van de sterk verontreinigde kleilaag aangegeven, de verontreiniging bevindt zich over een oppervlakte van ongeveer 1,5 hectare.



Figuur 4-5: Ligging sterk verontreinigde grond

De onderkant van de bovengenoemde verontreiniging bevindt zich op een diepte van 0,7 meter beneden het maaiveld, in totaal is circa 10.500 m³. Deze verontreinigingen kunnen worden toegeschreven aan het puin dat in de boringen is aangetroffen. Een eenduidige oorzaak kan niet worden aangemerkt.

Autonome ontwikkelingen

Bij voortzetting van het huidige agrarische gebruik van het projectgebied zal de bodemkwaliteit en de bodemopbouw niet wijzigen. Bij hoogwater komt het projectgebied onder water te staan zodra de rivierwaterstand zich boven de hoogte van de Pannerdense Overlaat bevindt (circa 13,5 m+NAP) is. Op dat moment zal het sediment vanuit deze hoogwatergolf in het projectgebied neerslaan. In de beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rijntakken [Provincie Gelderland et. al., 2003] is de kwaliteit weergegeven van het sediment dat bij Lobith binnenstroomt, dit is gedaan op basis van metingen in de periode 1998 tot 2002. De kwaliteit van het sediment (herverontreinigingsniveau (HVN) komt overeen met klasse 2 en 3 en komt derhalve overeen met de kwaliteit van de bovengrond, de kleilaag. De bodemkwaliteit zal door sedimentatie nauwelijks wijzigen.

4.5.2 Milieueffecten

Hinder tijdens de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase van het project is sprake van hinder voor de omwonenden en gebruikers van het projectgebied. De hinder wordt veroorzaakt door het grondverzet binnen het projectgebied (directe hinder) en door de noodzakelijke vervoersbewegingen om overtollige grond af te voeren naar elders (indirecte hinder).

De fasering van de werkzaamheden is in handen van de aannemer. Uit oogpunt van erosie tijdens hoogwater heeft het de voorkeur om van bovenstrooms naar benedenstrooms te werken. Zo wordt voorkomen dat een ongewenste afkalving in noordelijke (benedenstroomse) richting plaatsvindt.

Directe hinder

De directe hinder door het grondverzet binnen het projectgebied bestaat uit geluidsoverlast en stofhinder. Voor beide effecten geldt dat deze sterk afhankelijk zijn van de aard en de hoeveelheid materieel dat wordt ingezet en dus daarmee de uitvoeringsduur. Ook zijn het seizoen waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd en het moment waarop materieel wordt ingezet bepalend voor de hinder.

Ervaring van geluidsoverlast`

De mate van geluidsoverlast is afhankelijk van de beleving van de omwonenden en derhalve moeilijk te kwantificeren. Als referentie zijn de geluidssterktes in decibel van een aantal bekende geluidsbronnen in afnemende volgorde opgesomd (bron Achmea Healt, nr. 6, november/december 2003).

140 dB(A)	Geweerschot	
130 dB(A)	Straatmotor	
120 dB(A)	Sterke luidspreker	Zeer schadelijk
110 dB(A)	Disco/popconcert	
100 dB(A)	Pneumatische hamer	
90 dB(A)	Passerende motor	Schadelijk
80 dB(A)	Zware vrachtauto	
70 dB(A)	Luide conversatie	
60 dB(A)	Normale conversatie	
50 dB(A)	Stofzuiger	
40 dB(A)	Zachte conversatie / rustige kamer	
30 dB(A)	Rustige tuin	
20 dB(A)	Zacht gefluister	
10 dB(A)	Stilte op de hei	

Handreiking industrielawaai en vergunningverlening

De richtwaarden voor audiogeluid landelijke omgeving bedragen 40, 35 en 30 dB(A) voor dag- avond- en nachtperiode. Voor een nieuwe inrichting is de volgende systematiek bepalend:

- bij de eerste toetsing worden de richtwaarden gehanteerd;
- overschrijding van deze richtwaarden kan toelaatbaar zijn op grond van een bestuurlijk afwegingsproces;
- een belangrijke rol speelt hierbij het referentieniveau van het omgevingsgeluid;
- als maximum geldt de etmaalwaarde van 50 dB(A) op de gevel van de dichtstbijzijnde woning of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

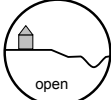
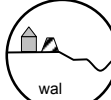
Voor het ontgraven van de grond wordt een hydraulische kraan gebruikt. In het archief van Royal Haskoning zijn kentallen bekend voor dit materieel. Uitgaande van een graafkraan bedraagt het geluidvermogen circa 111 dB(A) ¹. Op een afstand van circa 300 meter vanaf deze kraan voldoet het geluidsniveau van deze kraan aan de richtlijn van 50 dB(A) (zonder daarbij nog rekening te houden met de afschermende werking van de dijk).

De woningen ter plaatse van het veereiland bevinden zich binnen deze zone. Het geluid ter plaatse van de woningen zal de toetsingsnormen daarom tijdelijk kunnen overschrijden. Hieruit wordt geconcludeerd dat de woningen bij het Veereiland tijdens de aanleg zonder meer geluidsoverlast zullen ervaren. Geluidsoverlast rondom deze woningen is onvermijdelijk voor de aanleg van de Groene Rivier.

¹ type Komatsu PC 210 LC

Een mogelijke mitigerende maatregel zou het aanleggen van een tijdelijke geluidsbarrière zoals een depot in de vorm van een geluidswal kunnen zijn. Verwacht wordt dat de aanleg hiervan ook voor meer geluidsoverlast en stofhinder zal zorgen, deze is echter tijdelijk aangezien de geluidswal binnen enkele dagen is gerealiseerd. Door de aanleg van de geluidswal is tevens sprake van een tijdelijke landschappelijke verstoring, immers het zicht op de uiterwaarden wordt tegengegaan. Ten aanzien van kosten scoort een geluidswal slechter dan zonder geluidswal.

In onderstaande tabel zijn de effecten van de aanleg van een geluidswal tussen de woningen bij de Veerdam en de Groene Rivier samengevat.

	Zonder geluidswal 	Met geluidswal 
Hinder (geluid en stof) – aanleg geluidswal	0	-
Hinder (geluid en stof) - aanleg zandvang en geul	- -	-
Landschappelijk – visuele hinder	-	- -
Kosten	0	-

De hoeveelheid geluidsoverlast is sterk afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. Het is daarom wel van belang om de werkzaamheden bij het Veereiland zo snel mogelijk af te ronden. In het bestek zal worden voorgeschreven dat de werkzaamheden rondom deze woningen door de werkzaamheden niet langer dan een maand zullen duren.

De insteek voor het graafwerk ligt op een afstand circa 120 meter vanaf het binnendijks gelegen gebied. De winterdijk zorgt voor een natuurlijke geluidswal tussen Pannerden en het projectgebied. Het geluidsniveau wordt hierdoor gedempt.

Het geluidsniveau dat uitstraalt naar Pannerden is niet bekend. Indien dit niveau boven de grenswaarde ligt zullen mitigerende maatregelen moeten worden onderzocht.

Geluidsoverlast	- -	De werkzaamheden binnen het projectgebied worden uitgevoerd met behulp van hydraulische graafmachines, deze veroorzaken geluidsoverlast. De geluidsoverlast wordt als negatief effect beoordeeld. Het optreden van geluidsoverlast is voor het realiseren van de Groene Rivier onvermijdelijk.
-----------------	-----	---

Met name bij de HVP's waar grond wordt teruggebracht kan sprake zijn van geluidsoverlast bij het lossen van de grond, dit is met name het geval bij klei. Bij het lossen van klei blijft namelijk een deel van de klei plakken in de laadbak. Een mogelijkheid om deze klei los te maken is het voorruit te rijden en abrupt remmen.

De klep op de laadbak zal hierdoor kleppen. In praktijksituaties (namelijk in de Klompenwaard en Bakenhof) is gebleken dat dit door omwonenden als hinderlijk wordt ervaren. In het bestek zal worden voorgeschreven dat dit niet is toegestaan om de geluidsoverlast tot een minimum te beperken.

Tijdens de aanlegfase treden emissies op van uitlaatgassen van alle voertuigen, machines en schepen die worden ingezet bij de werkzaamheden. De verwachting is dat deze emissies beperkt zijn.

Stofemissies zullen met name optreden wanneer de klei op de rijplaten opdroogt, door de ventilators (ten behoeve van luchtcirculatie en airconditioning) onder de vrachtwagens wordt dit stof weggeblazen. Vanwege de overwegend zuidwestelijke windrichting kan stof verwaaien naar Pannerden. Een belangrijke barrière wordt hierbij gevormd door de aanwezige winterdijk.

Lucht en stofhinder	-	Tijdens de aanlegfase kan stofoverlast plaatsvinden. Voorzieningen zullen worden getroffen om stofhinder zoveel mogelijk te beperken (zie onderstaand). Hiermee wordt stofoverlast tot een minimum beperkt. Daarom wordt dit effect als licht negatief beoordeeld.
---------------------	---	--

Stofoverlast ontstaat doordat de opgedroogde klei kan verwaaien. Indien stofhinder naar het bebouwde gebied plaatsvindt, kan dit worden tegengaan met onder andere de volgende eenvoudige maatregelen:

- de rijplaten uit het projectgebied zullen schoon gehouden moeten worden. Door de vrachtwagens een langere weg over deze schone rijplaten af te laten leggen zal de grond die aan de banden van de vrachtwagens zit, loslaten. Zodra de vrachtwagen de openbare weg bereikt zijn deze banden schoner;
- op dit moment is nog niet duidelijk of en hoe lang tijdelijke gronddepots worden aangelegd. Indien de aannemer er voor kiest tijdelijke depots van grond aan te leggen kan verwaaiing van grond worden tegengegaan door deze nat te houden. Of verwaaiing kan plaatsvinden is afhankelijk van de type grond en de windsnelheden die voorkomen. De aannemer zal bij de uitvoering moeten voorkomen dat verwaaiing kan optreden.

Deze maatregelen zullen worden voorgeschreven in de uiteindelijke vergunning in het kader van de Wet milieubeheer. Gelet op de grote afstand van de geul ten opzichte van de woningen en de tussenliggende dijk zullen trillingen tengevolge van het grondverzet minimaal zijn. Een deel van de grond wordt afgevoerd via vrachtwagens via de dijk en de grotere doorgaande wegen. Het optreden van trillingen door de afvoer zal daarom ook minimaal zijn.

Indirecte hinder

In 2000 is de hoeveelheid grond die vrijkomt bij de aanleg van de Groene Rivier in kaart gebracht door middel van een kubering [De Straat, 2000b]. Bij een kubering wordt met een digitaal model de hoeveelheden grond die vrijkomt berekend. Hierbij is een onderscheid gemaakt in de herbruikbaarheid op basis van de chemische en fysische kwaliteit. De hoeveelheid te ontgraven grond komt niet overeen met de werkelijk te ontgraven hoeveelheid grond, het ontwerp is tussen 2000 en 2001 op enkele punten aangepast. In bijlage 5 is weergegeven op welke manier de kubering is aangepast.

Uit de uitgevoerde hoeveelheidsberekeningen blijkt dat bij de aanleg van de Groene Rivier 750 duizend m³ grond vrijkomt. Een deel van deze vrijkomende grond kan binnen het projectgebied worden gebruikt voor de aanleg van de twee hoogwatervluchtplaatsen. De grond die niet kan worden hergebruikt wordt afgevoerd buiten het projectgebied. Voor deze grond bestaan twee bestemmingen:

- de grond die op basis van de fysische eigenschappen kan worden verkocht als bouwstof. De keramisch geschikte klei en afdekklei kan worden vermarkt als deze schoon en licht verontreinigd is. Het te vermarkten zand is niet verontreinigd;
- de overige grond zal worden afgevoerd om te worden hergebruikt in andere projecten.

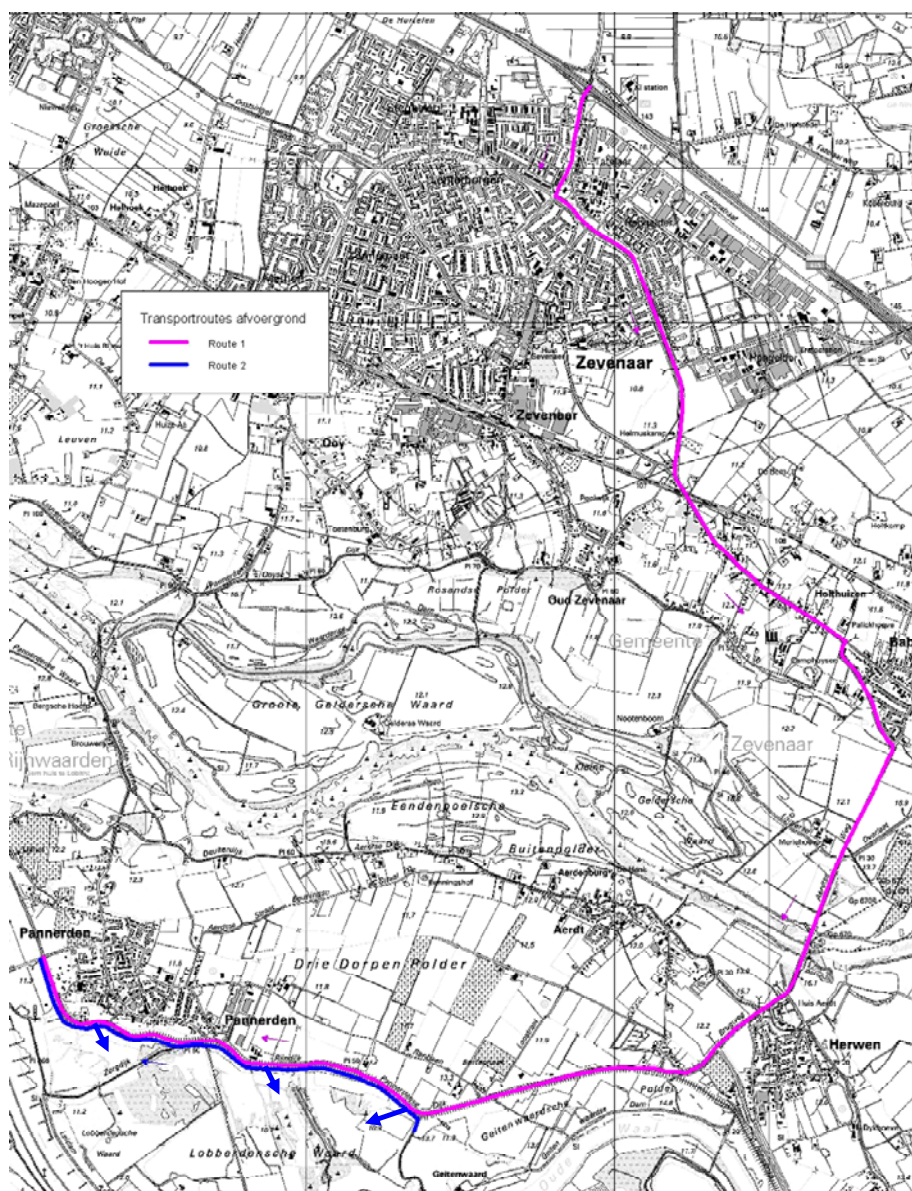
Daarnaast komt nog grond vrij die niet kan worden hergebruikt als bouwstof op basis van de chemische eigenschappen, deze grond zal worden afgevoerd en gestort. Voor de aanleg van de hoogwatervluchtplaatsen is in totaal circa 110.000 m³ grond noodzakelijk. In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden vrijkomende grond weergegeven. Tevens is de verwachte bestemming en het transportmiddel weergegeven op basis van ervaringen met vergelijkbare projecten. Opgemerkt wordt dat de aannemer die het project gaat uitvoeren, er ook voor kan kiezen om de grond op een andere wijze dan opgenomen in tabel 4-3 af te voeren.

Tabel 4-3: Grondstromen

Type grondstroom	Hoeveelheid (m ³)	Bestemming	Vervoermiddel
Grind	20.000	Vermarkten	Schip
Zand	371.000	Vermarkten of hergebruik in ander projectgebied	Schip
Keramische klei en afdekklei	131.000	Vermarkten	Vrachtwagen
Overige winbare klei	112.000	Hergebruik in ander projectgebied	Vrachtwagen
Overige grond *	115.000	Hoogwatervluchtplaatsen	Vrachtwagen
Niet toepasbare, verontreinigde grond	2.000	Stortplaats	Schip
TOTAAL	751.000	--	--

* zand en kleilagen die minder dan 1 meter dik zijn en daarom als niet winbaar worden aangemerkt.

De hinder voor de omgeving bestaat met name uit de vrachtwagens die uit het projectgebied zullen rijden. Bij de afvoer van de grond wordt de dorpskern van Pansterdam ontzien om deze hinder zo veel mogelijk te beperken. In de volgende figuur staan de transportroutes weergegeven.

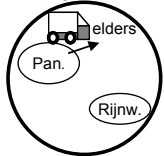
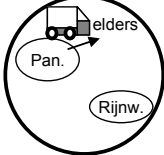
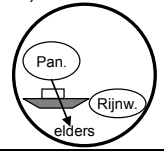


Figuur 4-6: Transportroutes afvoer per as

Voor de afvoer van de grond per as zijn drie transportroutes mogelijk:

- route via de dijk naar een grote weg (route 1);
- route via de dijk naar de afzet in het overige herinrichtingsgebied van de Rijnwaardense uiterwaarden (route 2);
- afvoer per schip via het Pannerdensch Kanaal (route 3).

Voor de effectbeoordeling van deze drie routes zijn de hinder voor omwonenden van belang, de hinder voor natuur en de lengte van de route (energiebesparing en kostenbesparing).

Route	Hinder aanwonenden	Verstoring natuur	Energie/kosten
Route 1 (dijk elders, as) 	- Deze route komt langs een gering aantal woningen	0/- Transport vindt plaats langs de Lobberdense Waard en kan voor een lichte verstoring zorgen.	-
Route 2 (dijk rijnwaarden) 	0/- Deze komt nauwelijks langs woningen	- Het transport vindt plaats tot in de aangrenzende terreindeel van het de Rijnwaardense Uiterwaarden (tijdelijke verstoring)	0 / - (nuttig hergebruik op nabijgelegen locatie, de afstand is kort waardoor transportkosten en energieverbruik laag zijn)
Route 3 (Pannerdensch Kanaal) 	0 Bij de afvoer van de grond per schip is nauwelijks sprake van overlast voor omwonenden.	0 Bij de afvoer van de grond per schip is nauwelijks sprake van overlast voor natuur.	0 / - De kosten van de afvoer per schip voor de klei en overige grond zijn bij kleinere afstanden hoger dan bij afvoer per as.

Voor de ontgraving van de klei en overige grond wordt doorgaans een grijpkraan gebruikt. Voor het zand kan gekozen worden voor een grijpkraan of een winzuiger. Ter illustratie van de hoeveelheid grondverzet die bij de aanleg van de nevengeul plaatsvindt, wordt onderstaand uitgegaan van ontgraving middels een grijpkraan.

De hoeveelheid grond die per tijdseenheid wordt afgevoerd uit het projectgebied is afhankelijk van de capaciteit van de grijpkraan. Doorgaans zal deze een productie hebben van circa 1.500 tot 2.500 m³ grond per dag. De uitvoering zal hierbij plaatsvinden tussen de hoogwaterperiode, dus in de maanden april tot en met oktober. Per jaar kan in deze circa 30 weken kan dus 300.000 m³ grond worden ontgraven. Voor de aanleg van de nevengeul is bij inzet van één grijpkraan dus circa 2,5 jaar nodig. Ook voor de aanleg van de hoogwatervluchtplaatsen dient grond te worden aangevoerd. De aanvoer van deze grond zal via intern transport in het projectgebied plaatsvinden.

De afvoer van de klei en overige grond vindt waarschijnlijk plaats per as. Om een capaciteit van 1.500 tot 2.500 m³ grond per dag af te voeren zijn circa 60 tot 100 vrachtwagens per dag nodig. Voor het zand/grind wordt uitgegaan van afvoer per schip (capaciteit gemiddeld 800 tot 1.000 m³). Dat wil dus zeggen dat circa 2 à 3 schepen per dag.

Hoewel een uitvoeringsduur van 2,5 jaar haalbaar is, wordt een uitvoeringsduur van 5 jaar meer realistisch geacht. Bij een langere uitvoeringsduur kan beter worden ingespeeld op de marktomstandigheden waardoor een betere prijs wordt verkregen voor de vermarktbaar grond.

Milieueffecten in de interimfase en eindsituatie

Vermindering in blootstelling

Ter plaatse van de Groene Rivier is sprake van een verbetering in de bodemkwaliteit, immers de licht verontreinigde grond wordt ontgraven en elders hergebruikt. Een deel van de grond wordt hergebruikt voor de aanleg van hoogwatervluchtplaatsen en een deel van de grond wordt aangeboden voor vermarkting (verkocht). De toekomstige bodem van de geul is grotendeels schoon, alleen op de taluds van de geul zal nog sprake zijn van een lichte verontreiniging.

De kwaliteit van deze grond voldoet aan de saneringsdoelstelling zoals genoemd in de beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rijntakken, dat wil zeggen de bodemgebruikswaarde voor natte natuur en/of het herverontreinigingsniveau. Het herverontreinigingsniveau is de kwaliteit van het sediment in de rivier, en dus de kwaliteit van het sediment dat zal sedimenteren in het projectgebied.

Nadat de geul is aangelegd zal op de bodem hiervan sedimentatie plaatsvinden. Het sediment heeft momenteel een kwaliteit die vergelijkbaar is met klasse 2 en 3 conform de normen uit de Vierde Nota Waterhuishouding. Na verloop van tijd zal de bodem van de geul een vergelijkbare kwaliteit hebben met het omliggende maaiveld.

Vermindering in blootstelling	0	Direct na aanleg van de geul is sprake van een vermindering van blootstelling. Door sedimentatie is de bodemkwaliteit na verloop van tijd echter vergelijkbaar met de huidige kwaliteit. Het milieueffect wordt als neutraal beoordeeld.
-------------------------------	---	--

Het sterk verontreinigde slib ter plaatse van de in- en uitstroomverontreiniging zal bij de aanleg hiervan worden verwijderd.

De klasse 4-verontreiniging in de uiterwaard ligt buiten de geplande ontgravingscontouren. Het saneren van deze verontreiniging heeft een positief effect op de bodemkwaliteit. Voor de aanleg van de geplande Groene Rivier is het saneren van dit gebied echter niet noodzakelijk. Onderstaand staat een afweging met betrekking tot het al dan niet saneren van deze sterke verontreiniging opgenomen.

Vermindering van de verspreiding

De Groene Rivier is permanent watervoerend omdat in de leikade een instroomvoorziening wordt gecreëerd. In de huidige situatie is alleen sprake van rivierwater in het projectgebied als de rivierstand hoger is dan de hoogte van de overlaat. Doordat in de toekomstige situatie permanent sprake is van rivierwater in het projectgebied, zullen morfologische effecten optreden (zie hoofdstuk rivierkunde) en een verschil in kwel naar het binnendijkse gebied kunnen plaatsvinden (zie hoofdstuk hydrologie). Beide genoemde effecten hebben ook een gevolg voor de oppervlaktewaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit. Beide effecten zijn onvermijdelijk bij de aanleg van de Groene Rivier.

De zandvang zorgt ervoor dat sediment tijdens normale rivierstanden wordt afgevangen. In deze perioden vindt sedimentatie op de bodem van de geul nauwelijks plaats. In perioden van hoogwater vindt sedimentatie plaats in het gehele projectgebied.

Verspreiding oppervlaktewater - erosie	0	Doordat het stromingspatroon wijzigt kan enige erosie plaatsvinden op de randen van de Groene Rivier. Ter plaatse van de klasse 4-verontreiniging wordt een isolerende voorziening aangelegd om erosie te voorkomen (zie onderstaand). Voor het overige deel van de Groene Rivier is de bodemkwaliteit vergelijkbaar met kwaliteit van het sediment, dit effect wordt daarom neutraal beoordeeld.
---	---	---

Isolerende voorziening

De klasse 4-verontreiniging in de uiterwaarden bevindt zich ter plaatse van het stromingsgebied van de geul. Op basis van de berekende stroomsnelheden ter plaatse (ca. 0,5 à 0,6 m/seconde) wordt verwacht dat enige erosie van deze klasse 4-verontreiniging (over een afstand van circa 10 meter) kan plaatsvinden, de mate waarin deze erosie daadwerkelijk zal plaatsvinden is op dit moment niet bekend.

Deze erosie kan op drie wijzen worden tegengegaan:

1. aanbrengen isolerende laag voorzien van schonere grond (klasse 0-2);
2. aanbrengen isolerende voorziening uit geotextiel voorzien van rietzoden en breuksteen;
3. verwijdering verontreiniging.

Ad 1. In het projectgebied komt een grote hoeveelheid schonere klei vrij, dit materiaal is overvloedig en kan dus worden gebruikt om de afdeklaag aan te brengen. Indien hiervoor wordt gekozen zal een deklaag met een breedte van minimaal 10 meter en een dikte van circa 0,7 meter moeten worden aangebracht zodat enige erosie kan en mag plaatsvinden. Over een afstand van 200 meter betekent dit dat minimaal 1.400 m³ sterk verontreinigde grond dient te worden afgegraven en vervangen door schonere grond. Tussen de sterk verontreinigde en schonere grond wordt een geotextiel aangebracht. De te ontgraven klasse 4-verontreiniging dient in dit geval te worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Deze maatregel wordt als niet realistisch gezien omdat erosie van de aangebrachte grond zal plaatsvinden, en dus geen sprake is van een duurzame maatregel. Deze variant valt daarom af.

Ad 2.

Ook kan ervoor gekozen worden om de verontreiniging te isoleren door op de taluds van de huidige zandplas te voorzien van een klassiek kraagstuk met daarop in de buurt gewonnen rietzoden die worden afgestort met breuksteen. (een kraagstuk is een geotextiel, dat voorzien is van touwen om de rietzoden aan te bevestigen). In dat geval hoeft de klasse 4-verontreiniging niet te worden ontgraven. Op deze manier wordt een talud gerealiseerd dat niet kan eroderen.

Ad 3. Een derde mogelijkheid is het volledig verwijderen van de klasse 4-verontreiniging en afvoeren naar een erkende verwerker, zoals de Kaliwaal. Omdat de verontreiniging binnen de 50 meter beschermingszone van de dijk ligt zal de verwijderde kleilaag vervangen moeten worden door een stabiele schonere kleilaag.

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van de twee laatste varianten weergegeven.

	Geotextiel met rietzoden (klasse 4- niet verwijderen)	Verwijderen klasse 4- verontreiniging
Kosten	0 (€ 21.000) *	-- (€ 388.500) **
Natuurlijk karakter / robuustheid	-	0
Blootstelling aan verontreiniging	0	+ (de verontreiniging wordt verwijderd)
Verspreiding verontreiniging	+	+ +

* aanbrengen isolerende voorziening € 35,00 per m2, in totaal over 3 meter x 200 meter

** ontgraven sterk verontreinigde grond, afvoer Kaliwaal en aanbrengen klasse 0-2 grond € 37,00 per m2.

4.6 Landschap, archeologie en cultuurhistorie

4.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

ONTSTAAN VAN HET PANNERDENSCH KANAAL

Het Pannerdensch kanaal is aangelegd in twee fasen. In 1701 werd in het kader van de Spaanse successieoorlog besloten tot de aanleg van een retranchement tussen de Waal en de Nederrijn ten westen van Pannerden. Deze gracht werd aangelegd tussen de Waal en het eiland Candia, langs de bestaande Betuwse dwarsdijk. Bij de aanleg werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van een aanwezige laagte met strang. De gracht was circa 45 meter breed en 2,5 meter diep. Ze stond in verbinding met de Waal en de Nederrijn door middel van duikers met sluisdeuren. In 1706 werd overeenstemming bereikt over de aanleg van een kanaal, en werd begonnen met de uitbouw van de gracht naar 90 meter. Tevens werd een dijk langs de rechteroever van het kanaal aangelegd. Later werd bij het splitsingspunt nog een schans gebouwd, de Sterrenschans.

Dit eerste Pannerdensch Kanaal kende nog geen winterbeddingen. Het gevolg was dat de uitschuring groot was, en er teveel water door de Lobberdensch Waard heen het kanaal in kolkte. In 1749 werd de toevloed van water beperkt door aanleg van de Zorgdijk door de Lobberdensch Waard. Tevens is niet bewust aandacht besteed aan het splitsingspunt bij aanleg van het kanaal, waardoor verzanding optrad. Dit probleem is opgelost bij de vorming van het splitsingspunt. Het splitsingspunt in zijn huidige vorm is ontstaan vanaf 1782, door aanleg van een krib met twee achterwaartse vleugelkribben. De splitsing ontwikkelde zich vervolgens goed. Door aanleg van een extra krib lukte het vervolgens ook om een extra zandbank tegenover de Nicolaaswaard te laten opruimen. Het splitsingspunt is tot nu toe op nagenoeg dezelfde plaats blijven liggen.

Het Pannerdensch kanaal is vervolgens in de jaren 50 van de vorige eeuw nog verlegd. Hierbij zijn de bochten soepeler gemaakt. De plas in de uiterwaard is een restant van een oude kanaalbocht. Tevens is een smalle Groene rivier aangelegd in het binnendijs gebied. Hierbij is een deel van de vroegere winterkade behouden gebleven bij het veereiland. Aan de noordzijde van het gebied is de winterkade als zomerkade in het gebied blijven liggen. Op de kaart van 1900 is te zien hoe het dorp Pannerden doorloopt tot aan de rivier, ten zuiden van het Veereiland, ten noorden van de huidige overlaat. Deze overlaat is aangelegd in de vroegere Waalbandijk van Pannerden. Van het dorp is niets meer te zien in het veld.

Archeologie

De verwachting is middelhoog tot hoog tussen de plas (relict vroeger Pannerdensch kanaal) en de overlaat. Dit betreft het gebied waar de groene rivier is aangelegd over de oude oeverwal, met uitzondering van de in het verleden vergraven gebiedsdelen. In de vroegere Pannerdensch Waard (ten noorden van de betreffende plas) is de verwachtingswaarde laag. (Bron: RAAP, 2001, in opdracht van de provincie Gelderland).

In archeologisch onderzoek ter plaatse is inmiddels gebleken dat in het gebiedsdeel zuidelijk van de Doornenburgse weg, relictten aanwezig zijn van een nederzetting uit de periode Late IJzertijd-Romeinse tijd. In de boringen zijn indicatoren voor een nederzetting aangetroffen beginnend vanaf 55 cm, tot een diepte van 150 cm onder maaiveld. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van diepe bodemverstoringen. Gezien de relatief diepe ligging en de afwezigheid van verstoringen dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van goed geconserveerde grondsporen.

In figuur 4-7 is de locatie en omvang van de archeologische vindplaats ingetekend op het ontwerp uit het inrichtingsplan.



- Begrenzing vindplaats
- Begrenzing periferie vindplaats

Figuur 4-7: Archeologische vindplaats ter plaatse van zandvang

Aan de zuidrand van de vindplaats is sprake van een restgeul. Het is niet duidelijk of deze ten tijde van de nederzetting watervoerend was. Is dit echter wel het geval dan is er een kans op de aanwezigheid van diep wegduikende afvallagen met hierin andere goed geconserveerde resten. Ook is er een kans op de aanwezigheid van watergerelateerde archeologische objecten, zoals oeverwerken en vaartuigen. (bijlage 9).

Historische geografie: Processen

De wordingsgeschiedenis van het landschap is herkenbaar. Het Pannerdensch kanaal is een gegraven waterloop, die ter hoogte van Pannerden een oude oeverwal doorsnijdt. Door de veelal harde oevers met de rechte winterkades is het kanaal ook als zodanig herkenbaar. De doorgraven oeverwal is in het veld niet als zodanig herkenbaar.

Historische geografie: Patronen

Van de patronen van voor de 1960 resteren enkele dijken, aangevuld met de hogere nieuwere kades langs het Pannerdens kanaal. De groene rivier bestaat uit een geheel vlak groen gebied, waarin geen oudere relictten aanwezig zijn.

Historische geografie: Elementen

Binnen het plangebied is een aantal relictten aanwezig van het oudere Pannerdensch kanaal:

- het veereiland (deel vroegere winterkade);
- een deel van de zomerkade;
- de plas in de uiterwaarden als relict van kanaalbocht.

Een agrarisch relict in het plangebied is een perceel bosteelt op rabatten, in de vroegere Pannerdensche waard. Door F. van Hemmen (1997) wordt verder nog een restant van een verhoogd pad langs de Oude Rijn richting Huissen onderkend van voor 1706, aan de noordzijde van het plangebied.



Het plangebied in 1900



Relicten in het plangebied

Figuur 4-8: Plangebied in 1900 (links), relictten in het plangebied (rechts)

Landschap

Kenmerken van het landschap

Belangrijke kenmerken van dit landschap zijn de specifieke structuur van de aangelegde uiterwaard, de relatie met het water en de openheid met daarin verspreid voorkomende (historische) opgaande elementen.

Structuur van het landschap

De structuur van dit landschap wordt door de relatie met het water bepaald. De hoofdstructuur bestaat uit het Pannerdensch kanaal met aan beide zijden kades, en een parallel gelegen groene rivier tussen de zomerkade en een recente winterkade. Tussen deze kades zijn enkele dwarsverbindingen aanwezig, deze hebben echter allen een relatie met het rivierbeheer. Dit zijn de overlaat (in de vroegere Pannerdense bandijk), en de brug naar het veer in het zuidelijk gedeelte van het gebied. De dijkjes bij Kandia (van Galgendaalse dijk naar Pannerdensch Kanaal) aan de noordzijde van het gebied. Tenslotte is er nog het veer als dwarsverbinding over het kanaal.

De zichtbaarheid van de relatie met het water

De relatie met het water is in de eerste plaats zichtbaar door de aanwezige dijken. Bij het veer is ook zicht op het kanaal aanwezig. Er is geen zicht op het water van het Pannerdensch kanaal vanaf de Galgendaalse dijk. Elementen met een duidelijke functie in het rivierbeheer of op de rivier in dit landschap zijn van zuid naar noord de overlaat, de brug naar het veereiland, het veer en tot slot de kades. Al deze elementen zijn ook direct als zodanig herkenbaar

Openheid, opgaande elementen

Openheid is een belangrijk kenmerk van dit landschap, met zichtlijnen naar de omgeving toe waarin vele historisch gegroeide elementen zichtbaar zijn. De open ruimte is groot, met daarin kleine stukjes besloten landschap zoals bij Galgendaal en richting Pannerden.



De openheid van de groene rivier, met op de achtergrond een bosje bij de plas in de uiterwaard



Zicht op boerderij en kasteel
Doornenburg aan de overzijde van het Pannerdensch kanaal

Het landschap en waardering van bewoners en recreanten

Het landschap van de Groene Rivier wordt zeer gewaardeerd, door de combinatie van de openheid, de zichtbare en voelbare relatie met het water en de historische relictten van de strijd tegen het water in het landschap. De historische relictten binnen het plangebied zijn onder het kopje cultuurhistorie beschreven. Hieronder wordt ingegaan op de zichtlijnen en routes.



Weg naar het veer: bomen op de vroegere winterkade

Zichtlijnen

In het open landschap is er zicht op een aantal opvallende elementen. De belangrijkste elementen, gezien vanaf de Galgendaalse Dijk, zijn de beplanting en bebouwing van het veereiland en de verspreid aanwezige boerderijen en beplanting achter de dijk, waaronder oude woonlocaties als de Raaihof. Aan de overzijde is er zicht op kasteel Doornenburg, en de bebouwing bij de vroegere Sterrenschans.

Routes

De Galgendaalse dijk is onderdeel van de “Rijnstrangen-fietsroute”, waarbij zicht is langs de route op deze elementen.



Zicht op de bebouwingsconcentratie Sterrenschans vanaf de Veerдам

Autonome ontwikkelingen

Binnen het plangebied zijn de autonome ontwikkelingen beperkt. Direct grenzend aan het plangebied is inmiddels de Betuweroute gerealiseerd. Het Streekplan Gelderland is in juni 2005 vastgesteld. In dit streekplan wordt één ontwikkeling indicatief aangegeven voor de directe omgeving van het plangebied, namelijk het doortrekken van de A15, gebundeld met de Betuweroute. In een haalbaarheidsonderzoek van de provincie Gelderland wordt vooralsnog uitgegaan van een tunnel ten noorden van de tunnel van de Betuweroute, en een gebundeld verloop van de A15 met de Betuweroute tot aan Groessen. Door deze mogelijke toekomstige ontwikkeling zal de barrièrewerking van de Betuweroute in de omgeving van de Betuweroute versterkt worden.

4.6.2 Effecten

Het landschap nu is te zien als het resultaat van een eeuwenlange ontwikkeling. Bij een beoordeling van de effecten van een ingreep op landschap en cultuurhistorie dient dan ook het geheel beschouwd te worden, van de historische ontwikkeling tot aan de huidige verschijningsvorm. Vandaar dat de volgende vier hoofdcriteria zijn onderscheiden:

- archeologische waarden;
- historisch geografische waarden;
- landschappelijke waarden;
- visuele belevingswaarde voor bewoners en recreanten.

Het toekomstige landschap is door de gewenste natuurontwikkeling van de Groene rivier eveneens aantrekkelijk voor de recreant. Er ontstaat een landschap met open struinnatuur en water. In het uiterwaardengebied zullen natuurlijke dynamiek en stroming meer aanwezig zijn, beide zijn positief voor ecologie en natuurbeleving. De bestaande openheid en vergezichten in het gebied zullen intact blijven, omdat begrazing noodzakelijk is voor de doorstroming bij hoog water.

In het stuk hieronder wordt vooral het effect op bestaande waarden beschreven. Bovenstaande nieuwe waarden zijn echter voor beoordeling eveneens van belang. Dit komt in de beoordeling terug onder het criterium “relatie met water”.

Archeologische waarden

Begraven oudere relictten zijn aanwezig ter hoogte van de zandvang. Bij de aanleg van zowel de kleine als de grote zandvang zal een deel van de vermoedelijke IJzertijd nederzetting worden ontgraven. Verder onderzoek is hierdoor noodzakelijk ter plaatse van de vermoedelijke IJzertijd nederzetting. Onderstaand is de effectwaardering voor de grote en kleine zandvang weergegeven.

Archeologie grote zandvang	- -	Meer dan 75% van de archeologische vindplaats wordt ontgraven.
Archeologie kleine zandvang	-	Ontgraving van circa 25 % van de vindplaats ter plaatse van de zandvang wordt ontgraven.

Bij de ontgravingswerkzaamheden wordt waarschijnlijk een deel van de archeologische vindplaats ontgraven, daarom dient de ontgraving onder begeleiding van een erkende archeoloog te gebeuren. Door de ontgraving kan bovendien op het talud van de zandvang verdere afkalving van de vindplaats plaatsvinden door erosie. Bij het opstellen van het ontwerp zal onderzocht moeten worden of hier maatregelen tegen kunnen en moeten worden genomen. Een van de mogelijkheden is het bekleden van de zandvang wat ook mogelijk positief zal zijn voor het tegengaan van de kwel.

Historisch geografische waarden.

Elk landschap vertelt zijn eigen verhaal, van het proces van de ontstaansgeschiedenis, van de patronen in het landschap die daar het resultaat van zijn, en de waardevolle elementen in het landschap. Deze drie elementen zijn dan ook uitgangspunt om de historische waarde van het landschap te beschrijven en de effecten erop te beoordelen. De criteria zijn kortweg proces, patroon en elementen genoemd. Bij de effectbeschrijving worden de effecten op bovenstaande kenmerken beschreven, waarbij het accent ligt op de kenmerken die veranderen.

Processen	0	De herkenbaarheid van het Pannerdensch kanaal als gegraven waterloop blijft gelijk.
Patronen	0	Bestaande dijkpatronen blijven gehandhaafd
Elementen	-	Aantasting van het relict van de vroegere kanaalbocht (plas), die wordt opgenomen in de nieuwe strang, en daardoor niet meer als oude bocht herkenbaar is. Het laatste restant van de oude route tussen Pannerden en Huissen op het noordelijkste dwarsdijkje wordt verlaagd voor een betere doorstroming. Overige elementen worden intact gelaten.



Huidige situatie groene rivier (Bron: VISTA)



Nieuwe situatie groene rivier, zonder Hoogwater Vlucht Plaats (Bron: VISTA)

Landschap

Resultaat van het proces van de vorming van het landschap, is het landschap in haar huidige verschijningsvorm. De belangrijkste kenmerken van deze verschijningsvorm dienen als uitgangspunt voor de effectbeschrijving.

Deze kenmerken betreffen de structuur (opbouw) van het landschap, de relatie met het water en de openheid in het plangebied. Ook effecten op deze kenmerken worden op bovenstaande vijfpuntsschaal beoordeeld.

Structuur van het landschap	0	De parallelstructuur in het landschap (kanaal en kades) met weinig dwarsverbindingen blijft geheel gelijk. De hvp's worden zodanig aangelegd dat de kades als afzonderlijk element herkenbaar blijven.
Relatie met het water:	+ +	Zicht op het water neemt door aanleg van de nieuwe strang toe. Overal vanaf de Galgendaalse dijk zal water te zien zijn.
Openheid	0	De openheid blijft gelijk, Zowel in natuurbeheertechisch als rivierkundig opzicht is een open grazige begroeiing gewenst.

Bovenstaande waardering voor de structuur van het landschap is van toepassing als de HoogwaterVluchtPlaatsen (HVP) direct of vrijwel direct aan de kade worden aangebouwd, waardoor deze niet meer in het landschap als zodanig herkenbaar zijn. Indien de HVP's van een duidelijke afscheiding van de dijk worden voorzien, die bovendien lager in het landschap ligt dan de HVP zelf blijft de kade in het landschap als zodanig herkenbaar. De breedte van deze afscheiding wordt bepaald door de rivierkundige randvoorwaarden (zo weinig mogelijk doorstroming belemmeren), door het onderhoud aan het dijktaalud (voldoende breedte voor maaimachines onderaan de teen van taluds) en door de landschappelijke wensen.

Visuele belevingswaarde voor bewoners en recreanten

Tenslotte is het effect van de voorgenomen activiteit op bewoners en recreanten na aanleg belangrijk. De effecten op de leefomgeving tijdens de aanleg zijn in de eerste plaats van het type hinder door grondstromen etc. Deze effecten worden dan ook besproken in de betreffende paragrafen. Hydrologische effecten (kwel) tijdens en na de aanleg worden in de desbetreffende paragraaf besproken.

De overige effecten na aanleg voor bewoners en recreanten, zoals het uitzicht, recreatieve en andere routes etc. worden in deze paragraaf besproken.

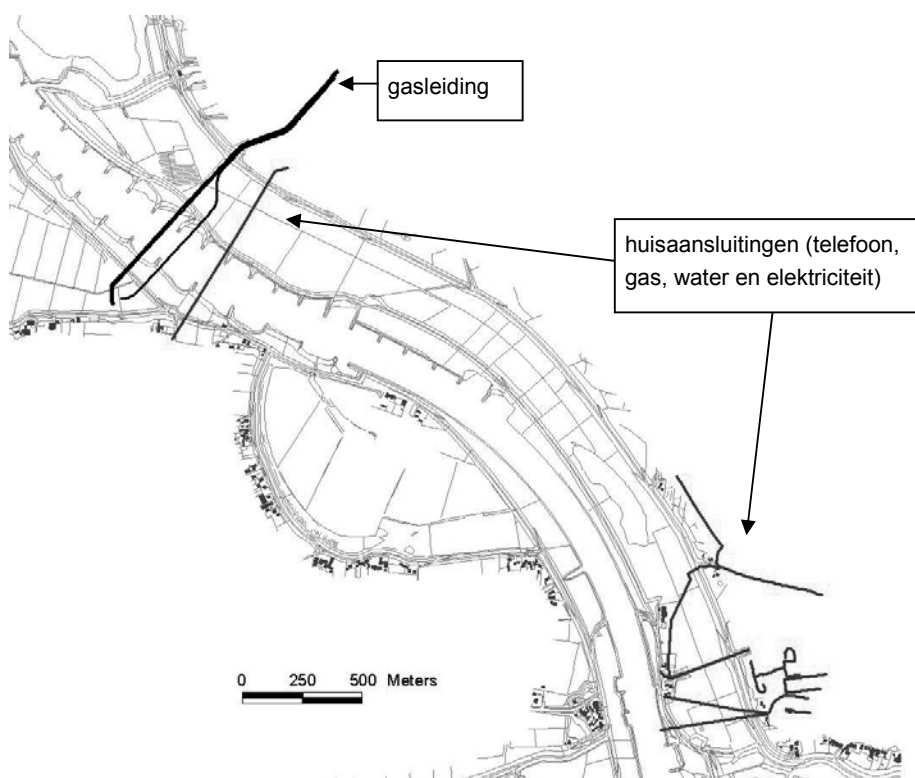
Hierbij worden zichtlijnen en (recreatieve) routes als uitgangspunt genomen. Het effect op zichtlijnen en routes wordt eveneens weergegeven op bovenstaande vijfpuntsschaal.

Zichtlijnen	0	Zichtlijnen vanaf de Galgendaalse dijk zullen intact blijven. Gezien de functie voor de doorstroming van de toekomstige Groene Rivier zal een groot deel van dit gebied vrij open blijven.
Routes	+	Er wordt geen effect op bestaande fiets- en wandelroutes verwacht. Een + is er voor de potentie om nieuwe wandelroutes (en mogelijk kanotochtjes) te laten ontstaan.

4.7 Obstakels in de bodem

Kabels en leidingen

Ten behoeven van dit MER is een KLIC-melding uitgevoerd waarmee de aanwezige kabels en leidingen in het projectengebied in beeld zijn gebracht. In onderstaande figuur is het resultaat van deze inventarisatie weergegeven.



In het noordelijke deel van het projectgebied is een gasleiding aanwezig. De gasleiding bevindt zich buiten de geplande ontgraving. Zuidelijk, ter plaatse van de brug zijn huisaansluitingen aanwezig ten behoeve van de bewoners van de Veerdam, deze aansluitingen bevinden zich doorgaans op een maximale diepte van 1,5 m-mv. Bij de uitvoering moeten deze kabels en leidingen worden verlegd.

Explosieven

Ter plaatse van de Pannerdense Buitenwaard hebben in de Tweede oorlog gevechten plaatsgevonden. In bijlage 6 is hier een beschrijving van opgenomen. Mogelijk zijn in de ondergrond nog explosieven aanwezig, deze zullen met een inventariserend explosievenonderzoek, voorafgaand aan de uitvoering, in beeld moeten worden gebracht.

4.8

VKA en MMA

In de voorgaande paragrafen zijn een vijftal inrichtingsvarianten beschreven voor het project groene Rivier Pannerden, het betreft:

1. grootte van de zandvang;
2. wel of niet verwijderen van de klasse 4-verontreiniging ter plaatse van de plas;
3. beperken van binnendijkse kwel;
4. routing van het transport per vrachtwagen;
5. aanleg tijdelijke geluidswallen.

1. Grootte van de zandvang

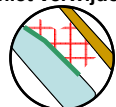
De grootte van de zandvang heeft effecten met betrekking tot de sedimentatie in de geul, het optreden van kwel en het ontgraven van de archeologische vindplaatsen. In onderstaande tabel zijn deze effecten samengevat:

	Grote zandvang 	Kleine zandvang 
Archeologie, ontgraving vindplaats	--	-
Rivierkunde, effect op waterstand	0	0 / -
Rivierkunde, sedimentatie geul	0	0
Geohydrologie, risico op kwel woonwijken ondanks kwelmaatregelen	--	-

Het meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief is de kleine zandvang, immers hierbij wordt een groot deel van de archeologische vindplaats gespaard en zal ook minder kwel plaatsvinden richting de wijken Kuiperweide en Grobbestede.

2. Wel of niet verwijderen van de klasse 4-verontreiniging ter plaatse van de plas

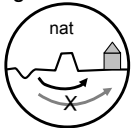
In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van de realistische mogelijkheden om verspreiding van verontreiniging tegen te gaan weergegeven.

	Kraagstuk met rietzoden (klasse 4- niet verwijderen) 	Verwijderen klasse 4- verontreiniging 
Kosten	0	--
Natuurlijk karakter / robuustheid	-	0
Blootstelling aan verontreiniging	0	+ (de verontreiniging wordt verwijderd)
Verspreiding van verontreiniging	+	++

In het voorkeursalternatief wordt de isolerende voorziening van het kraagstuk met rietzoden opgenomen omdat deze goedkoper is en bovendien een positief effect heeft op de stabiliteit van de dijk. Het meest milieuvriendelijke alternatief is echter het verwijderen van deze sterk verontreinigde grond.

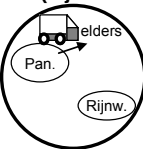
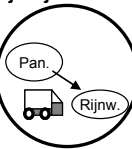
3. Beperken van binnendijkse kwel

Ter plaatse van de woonwijken Kuiperweide en Grobbestede wordt kwel tegengegaan door aanvullende maatregelen. Deze maken onderdeel uit van het ontwerp. In het noordelijke en middenste deel van de Groene Rivier kan met mitigerende maatregelen de binnendijkse kwel tegen worden gegaan. In onderstaande tabel is de effectwaardering hiervan weergegeven.

	Mitigerende maatregelen	Geen mitigerende maatregelen
		
Kwelsloot en/of bekleding kleivang	0	- -

Uitgangspunt van het MER is dat extra kwel in de woonwijken door de aanleg van de nevengeul wordt opgevangen. Daarom is zowel het voorkeursalternatief als het meest milieuvriendelijke alternatief een nevengeul met kwelmaatregelen. De aard en omvang van deze maatregelen wordt nog uitgewerkt. Gedacht kan worden aan bekleding van de zandvang, aanleg van een kwelsloot en/of het uitbreiden van het huidige afwateringsstelsel.

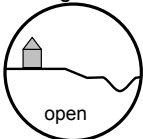
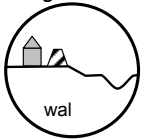
4. Routing van het transport per vrachtwagen

	Route 1 (dijk elders, as)	Route 2 (dijk rijngaarden)
		
Verstoring natuur	-	0 / -
Hinder aanwonenden	0 / -	-
Energie / kosten	-	0 / -

Voor niet vermarktbaar grond is de routing van de afvoer per vrachtwagen van het meest milieuvriendelijke alternatief gelijk aan het voorkeursalternatief, namelijk afvoer en hergebruik in de naastgelegen delen van het project Rijnwaardense uiterwaarden. Dit is echter afhankelijk van de vraag of in dit projectgebied grond noodzakelijk is voor het uitvoeren van de herinrichting.

Voor de grond die wel vermarktbaar is (zoals de klei) is het voorkeursalternatief de afvoer naar elders, immers de grond kan worden verkocht. Echter het meest milieuvriendelijke alternatief is hergebruik in naastgelegen delen van het project Rijnwaardense uiterwaarden omdat zo de minste hinder plaatsvindt voor aanwonenden van de afvoerroute.

5. Aanleg tijdelijke geluidswallen

	Zonder geluidswal	Met geluidswal
		
Hinder (geluid en stof) – aanleg geluidswal	0	-
Hinder (geluid en stof) - aanleg zandvang en geul	- -	-
Landschappelijk – visuele hinder	-	- -
Kosten	0	-

Uit bovenstaande tabel blijkt dat zowel het meest milieuvriendelijke alternatief als het voorkeursalternatief is het aanleggen van de zandvang zonder geluidswal. De negatieve effecten van een geluidswal lijken niet op te wegen tegen de baten.

Met het akoestisch onderzoek dat wordt uitgevoerd ten behoeve van de vergunningsaanvraag in het kader van de Wet milieubeheer dient te worden berekend hoeveel de geluidsoverlast ter plaatse van de woningen nu werkelijk zal zijn. Op basis van dit akoestisch onderzoek kan alsnog worden besloten om toch een tijdelijke geluidswal op te nemen in het project.

5 LEEMTEN IN INFORMATIE EN EVALUATIEPROGRAMMA

5.1 Leemten in kennis

Kwelmaatregelen

Uit dit MER blijkt duidelijk dat er maatregelen tegen de kweleffecten moeten worden genomen, met name ter plaatse van de wijk Kuiperweide. Voor de overige aangrenzende binnendijkse gebieden dient onderzocht te worden of de bestaande waterstelsels de extra kwel naar de gemalen kunnen afvoeren. De kwelmaatregelen moeten nog worden uitgewerkt in de ontwerpfase voordat kan worden over gegaan tot de uitvoering van het project.

Rivierkunde

De effecten op de waterstand en de afvoerdeling zijn niet alleen afhankelijk van het project Groene Rivier, maar ook van de overige projecten die in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier worden uitgevoerd. Direct van invloed zullen de overige onderdelen van het project Rijnwaardense Uiterwaarden zijn.

Explosievenonderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering dient met een inventariserend explosievenonderzoek de aan- of afwezigheid van explosieven te worden onderzocht.

Geluidshinder

Ten behoeve van dit MER zijn geen akoestische berekeningen uitgevoerd naar de overlast die omwonenden kunnen hebben door de uit te voeren werkzaamheden. Door de dempende werking van de dijk zullen de effecten richting de dorpskern van Pannerden worden geminimaliseerd. Ter plaatse van het Veereiland zal waarschijnlijk wel geluidsoverlast ontstaan.

Met het akoestisch onderzoek dient de mate te worden berekend. Indien de geluidsoverlast boven de normen ligt, zal in direct overleg met de omwonenden, worden onderzocht of mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn. Opgemerkt wordt dat de wijze van uitvoering, het type materieel en de fasering hiervan zeer belangrijk is voor de daadwerkelijke geluidsbelasting. Deze detaillering wordt pas bekend zodra de aannemer, die het werk gaat uitvoeren, is geselecteerd.

5.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Geohydrologie

Het project Groene Rivier Pannerden heeft invloed op de binnendijkse grondwaterstanden. Bij hoogwater kan zonder aanvullende maatregelen sprake zijn van een verhoging van de grondwaterstand. Bij de Kuiperweide zullen maatregelen (zoals een kwelsysteem of de afdichting van de zandvang) worden genomen om de kwel tegen te gaan. In het overige gebied kan het extra water worden afgevoerd met het huidige afvoersysteem. Er is voldoende reservercapaciteit aanwezig bij het afvoergemaal; het watergangenstelsel zal in de ontwerpfase worden onderzocht. Bij laagwater is sprake van een grondwaterverlaging.

Vanwege de effecten op de grondwaterstand dient het verloop hiervan te worden gevolgd. De monitoring heeft hierbij twee doelen:

- de voorspelde effecten kunnen met behulp van de metingen worden gecontroleerd. Indien deze effecten anders blijken dan verwacht, dan kan tijdens de uitvoering worden bijgestuurd (bijvoorbeeld door het vergroten van de afvoercapaciteit);
- indien voorspelde of niet voorspelde effecten op landbouw, bebouwing of andere functies optreden kunnen schadeclaims worden ingediend. De metingen kunnen worden gebruikt om deze claims objectief te beoordelen.

De monitoring van de waterstand dient te worden uitgevoerd in de voorbereidings- de uitvoerings- en de eindfase. Voor de monitoring kan gebruik worden gemaakt van bestaande peilbuizen van NITG-TNO, maar mogelijk zullen tevens nieuwe peilbuizen moeten worden geplaatst. Zodra de kwelmaatregelen zijn uitgewerkt, kunnen ook de locaties van de benodigde peilbuizen worden aangegeven. De peilbuizen dienen binnendijs ter plaatse van de landbouwgronden, en bij de dorpskern van Pannerden (Kuiperweide en Grobbestede) te worden gesitueerd. Om de effecten goed te kunnen meten is een continue meting van de grondwaterstand nodig, zodat ook inzicht wordt verkregen in pieken en dalen. De peilbuizen worden daarom voorzien van divers (automatische meetapparatuur, waarmee de grondwaterstand continue kan worden geregistreerd). Voorgesteld wordt om de grondwatermetingen voorafgaand, tijdens en na de ontgroning uit te voeren.

De grootste effecten op de grondwaterstand treden op tijdens en direct na de uitvoering van de ontgroning, daarom wordt in principe tot 2-5 jaar na afronding van de werkzaamheden gemeten. Belangrijk hierbij is dat tijdens deze meetperiode minimaal één hoogwater plaatsvindt, zodat ook de effecten tijdens deze periodes in beeld worden gebracht.

Monitoring sedimentatie ter plaatse van zandvang

Door de aanleg van de Groene Rivier vindt sedimentatie van zand en slib in de zandvang plaats. Hoeveel daadwerkelijk sedimenteert kan alleen met monitoring goed worden vastgesteld.

Voorgesteld wordt na aanleg van de Groene Rivier en de zandvang regelmatig te monitoren wat de diepte, en dus de hoeveelheid sedimentatie in de zandvang is. Het verdient hierbij de voorkeur om minimaal één monitoringsronde voor het hoogwater en één na het hoogwater uit te voeren zodat het effect bij hoogwater, maar ook bij laagwater inzichtelijk kan worden gemaakt. De monitoringsfrequentie wordt tussen Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer (als toekomstig beheerder) bepaald en vastgelegd in een monitoringsplan. Op basis van de monitoring kan het beheer van de zandvang worden uitgevoerd.

Effecten nevengeul

De effecten van de aanleg van de nevengeul op de scheepvaart, met betrekking tot aanzanding dienen in een evaluatieprogramma te worden onderzocht. Ook dient erosie binnen de nevengeul te worden gemonitord. Een monitoringsfrequentie dient nog te worden uitgewerkt. Verder is de geul dusdanig ontworpen dat natuurontwikkeling kan plaatsvinden. Met het debiet is beoogd stroomminnende vissen aan te trekken, of dit daadwerkelijk gebeurt, zal ook met monitoring worden onderzocht.

6

LITERATUURLIJST

[De Straat, 2000a] Bodemonderzoek in de Rijnwaardensche uiterwaarden, kenmerk B9019.

[De Straat, 2000b] Schatting hoeveelheid en samenstelling vrijkomende grondvolumes bij herinrichting van de Groene rivier en de Lobberdensche Waard, De Straat.

[Provincie Gelderland e.o., 2003] Beleidsnotitie Actief bodembeheer Rijntakken, provincie Gelderland, Utrecht en Limburg en Rijkswaterstaat Oost Nederland.

[RIZA, 2001] Technische onderbouwing inrichtingsplan Rijnwaardense uiterwaarden, Werkdocument 2001.069X.

[Royal Haskoning, 2004] Bodemonderzoek Groene Rivier Pannerden, kenmerk 9P7017.02/R002/SRS/DDE/Nijm.

[Vista, 2001] Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden.

[Vista, 2001] Rijnwaardense Uiterwaarden Ontwerp deelgebieden.

Bijlage 1

Samenvatting Inrichtingsplan

SAMENVATTING HOOFDPUNTEN INRICHTINGSPLAN 2001

Het inrichtingsplan is gebaseerd op zeven hoofdkeuzes, namelijk:

- Combineren veiligheids- en natuurdoelen;
- Behoud hooggewaardeerde natuur;
- Waar mogelijk behoud historische landschap;
- Halfopen landschap door extensieve begrazing;
- Ontwikkeling verschillende watertypen;
- Behoud bereikbaarheid en bewoning;
- Mogelijkheden scheppen voor natuurgerichte recreatie.

In het inrichtingsplan is speciale aandacht geschonken aan de bestaande economische en recreatieve belangen in het gebied. Punten binnen dit onderwerp die van belang zijn voor het project Groene Rivier Pannerden zijn:

- Het nagenoeg handhaven van de bereikbaarheid van woningen;
- Alle woningen blijven bestaan en het overstromingsrisico neemt niet toe;
- Mogelijkheden voor extensieve natuurgerichte recreatie worden vergroot;
- Op het gebied van zandwinning zijn er beperkte mogelijkheden gecreëerd voor ondiepe zandwinning die passen in natuurontwikkelingsplannen;
- Eventuele kwel naar het binnendijkse gebied wordt onderzocht en daar waar nodig zullen maatregelen getroffen worden;
- Voor eventuele schade door de aantrekking van ganzen in het nieuwe ingerichte gebied wordt door de betrokken overheden oplossingen gezocht.

Maatregelen en deelgebieden

In het inrichtingsplan is een onderscheid gemaakt in de volgende deelgebieden:

1. Groene Rivier;
2. Lobberdensche Waard;
3. Geitenwaardsche Polder en Oude Waal;
4. Bijlandsche Waard;
5. Oeverzone.

In onderstaande tabel zijn de maatregelen in de overige deelgebieden beknopt weergegeven, voor meer uitgebreide informatie wordt verwezen naar het inrichtingsplan uit 2001.

Lobberdensche waard

In het noordelijk deel van de Lobberdensche Waard heeft kleiwinning plaatsgevonden, de achtergebleven kleiputen zijn in de loop van de tijd ontwikkeld als waardevolle natuurplassen. In het zuidelijk deel van de Lobberdensche Waard vindt thans nog kleiwinning plaats. Het inrichtingsplan is erop gericht rivierverruiming te creëren en het laagdynamische kleiputtencomplex te behouden. In dit projectgebied wordt de Lobberdensche Strang aangelegd. Het betreft een niet meestromende nevengeul waarvan delen bij laagwater droog kunnen vallen. In dit projectgebied zullen moerassige plekken, ondiep open water en hogere plekken met ruigte elkaar afwisselen. Vanwege het zwakstromende en stilstaande water vormt de Lobberdense Strang een ideaal milieu voor vissoorten behorend tot de Kwab-aalgroep. De Winde en Rivergrondel zullen zich hier ook gaan vestigen door het verschil in dynamiek.

Geitenwaardsche Polder en Oude Waal

In de Geitenwaard heeft kleiwinning amper plaatsgevonden. Vanwege haar hoge ligging is nauwelijks sprake van rivierdynamiek. Het gebied wordt gebruikt als akkerland en weiland en heeft een lage ecologische waarde. Wel is sprake van een hoge archeologische en cultuurhistorische waarde. De Oude Waal heeft een hoge landschappelijke en ecologische waarde. In het heldere stilstaande water is sprake van een weelderige waterplantengroei. In de strang komen bijzondere visfauna (Bittervoorngroep), vegetatie (zachthout ooibos, watervegetatie), insecten en water- en rietvogels voor. In dit deelgebied zijn geen ontgravingen gepland. Het plan voorziet erin om de bestaande cultuurhistorie en de laagdynamische natuurwaarden te versterken. Er vindt een afdamming plaats, welke voorzien wordt van een duiker waarmee de in- en uitstroom van het rivierwater wordt bediend. De heggenstructuur in de Geitenwaard wordt hersteld.

Bijlandsche Waard

In de Bijlandsche Waard is een grote waterplas aanwezig welke intensief wordt gebruikt voor de recreatie. In dit projectgebied wordt extra rivierverruiming gecreëerd in combinatie met de het behoud van de cultuurhistorische waarden van het kleiputtencomplex. De ingrepen omvatten het aanleggen en verbinden van kleiputten waardoor de Bijlandse Strang ontstaat. Tevens worden enkele kades verlaagd. In de kleiputten zullen vissoorten als de Winde, Kalblei, Kwablaal en paling zich vestigen. De vegetatie in noordelijk deel kan zich ontwikkelen tot moeras- en zachthoutooibos, in het zuidelijke deel kan boom- en struweelopslag ontstaan.

Oeverzones

De oeverzone bestaat uit een langgerekte stroomt langs het zomerbed van de Rivier, deze zone is gelegen langs de Lobberdensche Waard, de Geitenwaard en de Bijlandsche Waard. Ter plaatse van deze oeverzone worden maatregelen uitgevoerd om de rivierafvoer in de richting van de Waal te vergroten. De precieze maatregelen zijn nog niet vastgesteld, deze zijn afhankelijk van modelonderzoek naar effecten op de hoofdgeul. In het gebied achter de Oeverzone worden de kribben verruimd waardoor bij hoogwater een oeverstroom kan meestromen. Ook wordt een zomerkade verlaagd en de kribben vervangen.

Bijlage 2 Beleidskader

1. BELEIDSKADER

In onderstaande tabel afkomstig uit de startnotitie is het meest relevant beleidskader voor de Groene Rivier opgesomd. In de volgende paragrafen is het beleid uit deze tabel beknopt beschreven.

Tabel 1: Beleidskader

	Rivierkunde	Natuur	Archeologie & cultuurhistorie	Ruimtelijke kwaliteit	Geohydrologie	Bodem en milieu	Verkeer	Hinder	Scheepvaart
Internationaal beleid									
EU-kaderrichtlijn water		X				X			
Actieplan Hoogwater voor de Rijn	X								X
EU Vogelrichtlijn		X							
EU Habitatrichtlijn		X							
Ramsar (Wetlands) Conventie		X							
Verdrag van Valetta (Malta)			X						
Nationaal beleid									
Vierde nota waterhuishouding	x	X		X	X	X			X
Nota Ruimte	X	X	X	X			X		
Waterbeleid 21e eeuw	X				X				
Beleidslijn Grote Rivieren en PKB Ruimte voor de rivier	X								
Structuurschema Groene Ruimte 2 (SGR)		X	X	X					
Natuurbeleidsplan (NBP 1990)		X	X	X					
Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG)	X	X		X					
Nota Belvedere			X	X					
Nota natuur, bos en landschap in de 21 ^{ste} eeuw		X	X	X					
Actief Bodembeheer rivierbed (1998)						X			
Actief Bodembeheer Rijntakken (2003)						X			
Nationaal Milieu Beleidsplan 4 (NMP 4)						X		X	
Regionaal beleid									
Stroomgebiedsvisie Rivierengebied	X	X		X	X				
Streekplan Gelderland (2005)		X	X	X		X	X	X	
Gebiedsplan Gelderland (incl natuurdoelen)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gebiedsplan Natuur en Landschap Rivierenland		X	X						
Gelders Rivierdijkenplan	X	X	X	X					
Gelders Milieuplan						X		X	
Waterhuishoudingsplan Gelderland	X				X				
Strategisch Groen Project Gelderse Poort		X	X	X					
Raamplan Landinrichting Gelderse Poort Oost + 1e module		X	X	X					
Lokaal beleid									
Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden 2001	X	X	X	X					
Bestemmingsplan buitengebied Rijnwaarden		X	X	X					

2. INTERNATIONAAL

EU-kaderrichtlijn water

De kaderrichtlijn water heeft als doel de kwaliteit van watersystemen in Europa te beschermen en waar nodig, te verbeteren. In 2015 wil men een goede toestand van de wateren binnen Europa hebben door onder meer duurzaam watergebruik te bevorderen en door lozingen van gevaarlijke stoffen terug te dringen of te beëindigen. In 2009 moeten de lidstaten voor ieder stroomgebiedsdistrict een eerste stroomgebied-beheersplan klaar hebben. Nederland maakt stroomgebiedbeheersplannen voor de stroomgebiedsdistricten Eems, Maas, Rijn en Schelde waarin internationale afstemming plaatsvindt. Onderwerpen binnen de Kaderrichtlijn Water die van belang zijn voor het project Groene rivier Pannerden zijn onder andere:

- De Vogel- en Habitatrichtlijn stellen specifieke eisen voor de chemische en ecologische aspecten voor het oppervlakte- en grondwater om beschermde gebieden en soorten te handhaven. Deze eisen zijn maatgevend voor de Kaderrichtlijn Water;
- De Kaderrichtlijn Water onderstreept het belang van voortzetten van de aanpak van de Derde Nota Waterhuishouding waarbij herstel- en inrichtingsprojecten worden uitgevoerd;
- Watervraagstukken zijn vaak op te lossen door functies te situeren op plaatsen die daar waterstaatkundig het meest geschikt voor zijn.

Actieplan Hoogwater voor de Rijn

In 1995 is er door Internationale Commissie voor Bescherming van de Rijn een Actieplan Hoogwater opgezet, wat zich voornamelijk richt op maatregelen voor hoogwaterpreventie en bescherming tegen hoogwater. Het doel van het Actieplan is de verbetering van de bescherming van mensen en goederen tegen hoogwater, met inachtneming van de doelstelling van de ecologische verbetering van de Rijn en zijn uiterwaarden. De doelstellingen zijn:

- Vermindering van de schaderisico's met 10% in het jaar 2005, en 25% in het jaar 2020;
- Verlaging van extreme hoogwaterstanden benedenstrooms van het door stuwen gereuleerde gedeelte van de Bovenrijn met 30 cm in 2005 en met 70 cm in 2020;
- Grotere bewustwording met betrekking tot hoogwater;
- Verbetering van het waarschuwingssysteem met betrekking tot hoogwater.

Tot de belangrijkste categorie maatregelen behoort het vergroten van de waterretentie in zowel het Rijnstroomgebied (o.a. herstel natuurlijke waterlopen, extensivering landbouw, herbebossing) als langs de Rijn (heringebruikname overstromingsgebieden en aanleg retentiebekkens), technische voorzieningen, voorzorgsmaatregelen met behulp van planning en hoogwatervoorspelling.

EU-Habitatrichtlijn

Ter bevordering van de biodiversiteit in Europa heeft de Europese Gemeenschap in 1992 de habitatrichtlijn opgesteld. Deze richtlijn verplicht lidstaten om habitats en soorten die voor de EU van belang zijn in stand te houden. De habitats en soorten die onder de richtlijn vallen, zijn geïdentificeerd en opgenomen in Speciale Beschermingszones. Deze zones vormen een netwerk in Europa, Natura 2000. Doel van Natura 2000 is om de biodiversiteit op langere termijn te behouden, waarbij menselijke activiteiten geïntegreerd worden vanuit een optiek van duurzame ontwikkeling.

Om dit te kunnen bewerkstelligen, zijn er verschillende bepalingen opgesteld (zie artikel 6, tweede, derde en vierde lid van de Habitatrichtlijn). Zo mogen de activiteiten in de zone, waaronder intensivering van bestaand gebruik, alleen worden uitgevoerd als er geen significante verstoring van de benoemde ecologische waarden ontstaat. Ook moet er een passende beoordeling worden gemaakt als een plan of project in de zone significante gevolgen kan hebben voor een richtlijngebied. Als besloten wordt om ondanks de negatieve effecten het project toch uit te voeren, zal de uitvoerende partij maatregelen moeten treffen om de effecten te minimaliseren. Daarnaast worden in het geval van significante effecten compenserende maatregelen opgelegd door het bevoegd gezag.

De gebiedsbescherming in de Speciale Beschermingszones krijgt in Nederland zijn beslag in de nieuwe Natuurbeschermingswet die naar verwachting in de tweede helft van 2005 in werking zal treden. Tot die tijd vormt de EU Habitatrichtlijn een integraal onderdeel van andere vergunningen.

Een ander aspect van de EU Habitatrichtlijn is de bescherming van soorten. In Nederland zijn betreffende bepalingen opgenomen in de Flora- en Fauna wet.

EU-Vogelrichtlijn

De raad van Europese gemeenschappen heeft in 1979 de Vogelrichtlijn vastgesteld. Het doel van de Vogelrichtlijn is het beschermen en beheer van alle in het wild levende vogels en hun habitats op het grondgebied van de Europese Unie. Om dit te kunnen bewerkstelligen worden er speciale beschermingszones door de lidstaten aangewezen. De Gelderse Poort is een dergelijke speciale beschermingszone.

Het gebiedsbeschermingsspoor van de Habitatrichtlijn conform artikel 6, tweede, derde en vierde lid geldt ook voor de speciale beschermingszones van de Vogelrichtlijn. De bescherming van de vogelsoorten (soortenspoor) wordt in Nederland gedekt door de Flora- en Fauna wet.

Ramsar (Wetlands) Conventie

Tijdens de Wetlands Conventie in 1971 is er een overeenkomst opgesteld welke tot doel heeft de voortdurende aantasting en het verlies aan waterrijke gebieden tegen te gaan. Nederland heeft in 1980 besloten tot formele deelname wat heeft geleid tot bijna een miljoen hectare wetland in Nederland verdeeld over 44 gebieden.

Er zijn criteria opgesteld waaraan een Wetland moet voldoen. Het meest toegepast is het criterium voor watervogels is de zogenaamde 1%-drempel. Hierbij moet minimaal 1% van de omvang van de biogeografische populatie geregeld in een gebied aanwezig zijn.

De omgeving van de Gelderse Poort is tot op heden niet in de lijst van wetlands opgenomen.

Verdrag van Valetta (Malta)

Het verdrag van Malta regelt de omgang met het Europees archeologisch erfgoed. De uitgangspunten van dit verdrag zijn:

- Archeologische waarden zoveel mogelijk in de bodem bewaren;
- Vroeg in de ruimtelijke ordening rekening houden met archeologie;
- Bodemverstoorders betalen archeologisch vooronderzoek en mogelijke opgravingen.

In 1992 heeft Nederland dit verdrag ondertekend maar tot op heden is het verdrag nog niet vertaald naar nieuwe Nederlandse wetgeving. Desondanks wordt er met onder andere bestemmingsplannen en MER's rekening gehouden met de uitgangspunten van het verdrag.

3. NATIONAAL

Vierde nota waterhuishouding

De Vierde nota waterhuishouding (NW4) legt de belangrijkste beleidsdoelstellingen voor waterbeheer vast voor met name de periode 1998-2006. In de derde Nota waterhuishouding is de strategie intergraal waterbeheer een succes gebleken. Deze strategie wordt in de NW4 in grote lijnen voortgezet en past het beleid aan vanwege nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen zoals de wateroverlast in september en oktober 1998, de voortgaande bodemdaling, de verwachte klimaatverandering en andere factoren. De NW4 heeft als hoofddoelstelling: "Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd". Bij de lange termijn strategie voor waterbeheer staan twee denklijnen centraal. In de eerste plaats zal worden uitgegaan van het zoveel mogelijk op een natuurlijke wijze omgaan met water en watersystemen. Als tweede gaat het er om vanuit het waterbeleid de watersysteem- en stroomgebiedbenadering (zowel nationaal als internationaal) te benadrukken. De samenhang binnen het waterbeheer en tussen waterbeleid, milieubeleid en ruimtelijke ordening wordt in deze gebiedsgerichte benadering bewerkstelligd. De Nota is tevens gebaseerd op het stand-still-beginsel, het voorzorgprincipe en het principe dat de vervuiler betaalt.

In het NW4 is een hoofdstuk opgenomen over het te voeren beleid voor de grote rivieren. Hierin wordt de voornaamste uitdaging, het handhaven van de veiligheid ook bij hogere maatgevende afvoeren, genoemd. De noodzakelijke maatregelen moet in combinatie met het behoud van LNC-waarden, het bevorderen van de scheepvaartfunctie en het ontwikkelen van nieuwe natuur.

Nota Ruimte

27 april 2004 heeft het ministerie van VROM de Nota Ruimte uitgegeven. De Nota Structuurschema Groene Ruimte is geïntegreerd met de PKB Nationaal Ruimtelijk Beleid tot de nieuwe Nota Ruimte. In de Nota wordt het ruimtelijk beleid tot 2020 vastgelegd en wordt er een doorkijk gegeven naar 2030.

De Nota ruimte schetst vier hoofddoelstellingen die in onderlinge samenhang moeten worden nagestreefd:

1. versterking van de internationale concurrentiepositie van Nederland;
2. bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland;
3. de borging en ontwikkeling van belangrijke (inter)nationale waarden;
4. en de borging van veiligheid.

'Basiskwaliteiten' moeten een heldere ondergrens leveren op het gebied van: veiligheid, milieu, verstedelijking, groen en water. In de nota is onderscheid gemaakt tussen de basiskwaliteit 'Economie, infrastructuur en verstedelijking' en 'water, natuur en landschap'. Alle beleidsuitspraken van het rijk in deze nota zijn met één van beide basiskwaliteiten te verbinden. Het project Groene Rivier Pannerden heeft voornamelijk betrekking op de basiskwaliteit 'water, natuur en landschap'. Het nationaal ruimtelijk beleid voor water en groene ruimte richt zich op borging en ontwikkeling van natuurwaarden, de ontwikkeling van landschappelijke kwaliteit, en van bijzondere, ook internationaal erkende, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Provincies en gemeenten zijn in belangrijke mate verantwoordelijk voor de vormgeving en realisering van het ruimtelijk beleid in het buitengebied. Tevens is borging van veiligheid tegen overstromingen, voorkoming van wateroverlast en watertekorten en verbetering van water- en bodemkwaliteit van groot belang. Het rijk heeft daarbij speciale aandacht voor het hoofdwatersysteem, de Ecologische Hoofdstructuur en de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en natuurbeschermingswetgebieden. Hetzelfde geldt voor de nationale landschappen en de WereldErfgoedgebieden.

Naast de basiskwaliteiten zijn er specifieke doelen en uitgangspunten opgesteld voor de Grote rivieren (Rijn en Maas). Hierbij is gekeken naar de ingeslagen weg van de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier'. Het rijk wil in het gebied van de grote rivieren de veiligheid tegen overstromingsgevaar handhaven en de ruimtelijke kwaliteit verbeteren. De benodigde extra ruimte voor de rivier wordt op de korte termijn vaak bij de winterbedding gewonnen. Bij de realisatie van deze projecten kan in het kader van meervoudig ruimtegebruik gedacht worden aan bijvoorbeeld het winnen van oppervlaktedelfstoffen.

Specifiek voor de Gelderse Poort geeft de Nota ruimte aan dat kleinschalige openheid, groene karakter en reliëf door oeverwallen en dijken worden aangewezen als nationale landschappen.

Waterbeleid 21^e eeuw

Het Waterbeleid 21^e eeuw wordt gebaseerd op de stroomgebiedbenadering conform de Europese Kaderrichtlijn Water. Naast de vier stroomgebieden op Europees niveau is Nederland verder onderverdeeld in deelstroomgebieden. Deze zijn globaal aangegeven door de commissie waterbeheer 21^e eeuw. De provincies en de waterschappen stellen voor heel Nederland deelstroomgebiedsvisies op. De visies belichten alle aspecten van het waterbeheer.

Op het voorkomen van wateroverlast ligt echter de nadruk.

Belangrijke punten ten aanzien van het project groene rivier Pannerden die in dit beleidsstuk worden genoemd zijn:

- Het voortzetten van het rijks-, provinciaal- en gemeentelijk beleid in het kader van Ruimte voor de rivier;
- De watertoets wordt een verplichting bij besluitvorming over grootschalige en/of ingrijpende locatiebesluiten. De kwantitatieve en kwalitatieve gevolgen voor het watersysteem worden onderzocht en compensatiemaatregelen worden waar nodig getroffen. Er moet hierbij ook gedacht worden aan grondwaterstromen.

De Gedeputeerde Staten van Gelderland hebben 28 januari 2003 het ontwerp stroomgebiedsvisies voor de drie deelstroomgebieden Veluwe, Oost-Gelderland en Rivierenland vastgesteld.

Beleidslijn Grote rivieren

Op 14 juli 2006 is de Beleidslijn grote Rivieren in werking getreden, deze Beleidslijn vervangt de beleidslijn Ruimte voor de Rivier uit 1997. Deze beleidslijn geldt voor alle grote rivieren en is bedoeld om plannen en projecten in de uiterwaarden te beoordelen. Onder strikte voorwaarden worden meer mogelijkheden geboden voor wonen, werken en recreëren in het rivierbed. De voorwaarden hebben betrekking op de afvoercapaciteit van de rivier ter plaatse: nieuwe activiteiten mogen de afvoer niet hinderen en geen belemmering vormen voor toekomstige verruiming van het rivierbed. Bovendien geldt voor burgers en bedrijven die zich in het rivierbed vestigen dat eventuele schade als gevolg van hoogwater voor eigen rekening is.

Na het hoogwater in de rivieren in 1993 en in 1995 werd duidelijk dat het water in de rivier veel meer afvoercapaciteit nodig had. Veel van de beschikbare ruimte was in de loop der tijd namelijk verloren gegaan door bebouwing en andere obstakels. Daarom werden in 1997 bouwactiviteiten in het rivierbed sterk aan banden gelegd. Maar vanuit het oogpunt van regionale ontwikkelingsmogelijkheden werd deze aanpak naderhand als te restrictief ervaren. Dit leidde tot aanpassing van het beleid. De Beleidslijn grote rivieren maakt het mogelijk om bestaande bebouwing in het rivierbed een nieuwe bestemming te geven waardoor leegstand voorkomen wordt. Daarnaast blijven delen van het rivierbed voorbehouden aan riviergebonden activiteiten zoals overslagbedrijven, scheepswerven en jachthavens. Ander gebruik is alleen mogelijk als er op andere locaties meer ruimte voor de rivier wordt gecreëerd.

PKB Ruimte voor de rivier.

Het beleid t.a.v. hoogwaterbescherming is nader uitgewerkt in het NW4, het kabinetsstandpunt 'anders omgaan met water' en waterbeleid voor de 21^e eeuw. De Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier is in mei 2001 van start gegaan. De PKB beschrijft de maatregelen en de effecten van de maatregelen die de rivier meer ruimte moeten geven. Met die maatregelen moet de veiligheid in het stroomgebied van de Rijn uiterlijk in 2015 in overeenstemming zijn met het vereiste veiligheidsniveau. De PKB heeft twee doelen voor ogen, namelijk: primair waarborging van voldoende veiligheid en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Daarom wordt in de PKB Ruimte voor de Rivier een visie neergelegd op de ontwikkeling van meer ruimte voor de rivier, met een concreet maatregelenpakket voor de korte termijn, een doorkijk voor de lange termijn en, in samenhang daarmee, een gedifferentieerde ontwikkeling van de ruimtelijke kwaliteit. Het regioadvies, dat door de betrokken provincies gezamenlijk wordt opgesteld is een belangrijke bouwsteen voor deze visie.

Op dit moment wordt er nog gewerkt aan PKB deel 1 welke naar verwachting in 2005 wordt afgerond samen met de bijbehorende MER en de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA). Vervolgens is er een inspraakronde waarin reactie kan worden gegeven over PKB deel 1, waaruit deel 2 volgt. Het kabinet verwoordt het definitieve standpunt in PKB deel 3 welke bij instemming van de tweede en eerste kamer zal leiden tot de PKB deel 4.

Structuurschema Groene Ruimte 2

Het beleid dat gevoerd wordt in het structuurschema Groene Ruimte is met de komst van de Nota ruimte in april 2004 geïntegreerd in deze Nota.

Nadere uitwerking rivierengebied (NURG)

In 1991 is als uitwerking van Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (Vinex) het NURG vastgesteld. Het is een gebiedsgerichte uitwerking van het rivierengebied in Nederland. Het NURG staat symbool voor het realiseren van nieuwe natuur in de uiterwaarden van de grote rivieren. Ook levert het NURG een bijdrage aan het verkleinen van de kans tegen overstromingen door middel van rivierverruiming. Doelstelling is om 7000 ha nieuwe natuur te realiseren in de uiterwaarden van de Rijnakken en het bedijkte gedeelte van de Maas voor 2015. Deze natuur zal deel gaan uitmaken van de EHS.

Voor de Gelderse Poort wordt in het NURG het volgende doel geformuleerd: "Het veiligstellen van de natuur en het realiseren van grootschalige natuurontwikkeling binnen de gehele Gelderse Poort op basis van een intergraal plan waarin de relatie tot andere functies is uitgewerkt, zoals de combinatie met klei- en zandwinning, de herstructurering van de landbouw en de inpassing van de recreatie." Het integrale plan waarover gesproken wordt is in 1995 vastgesteld, de ontwikkelingsvisie Gelderse Poort.

Nota Belvedere

Belvedere is de strategie waarin de cultuurhistorie uitgangspunt is voor ruimtelijke planvorming. De nota heeft twee doelen, namelijk het verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving en behoud van het cultureel erfgoed. De nota is in 1999 door de ministeries van VROM, OCW, LNV en V&W uitgegeven.

Belvedere staat voor een nieuwe ontwikkelingsgerichte benadering van de cultuurhistorie. Uitgangspunt is de ruimtelijke dynamiek die Nederland eigen is. Van daaruit wordt bekeken hoe de cultuurhistorie als inspiratiebron die ruimtelijke inrichting kan versterken.

De nota wordt veel gebruikt als bouwsteen. Zo is de beleidsnota Belvoir van de provincie Gelderland op basis van de Nota Belvedere geschreven.

Nota natuur, bos en landschap in de 21^{ste} eeuw

Het Natuurbeleidsplan, de Nota Landschap, het bosbeleidsplan en het Strategisch Plan van Aanpak Biodiversiteit worden sinds juli 2000 vervangen door de Nota natuur, bos en landschap in de 21^{ste} eeuw, "Natuur voor mensen, mensen voor natuur". Deze nota bevat de strategie voor het natuurbeleid voor de komende 10 jaar met een doorkijk naar 2020.

De inhoudelijke ambities van het natuurbeleid zijn in vijf onderling samenhangende perspectieven uitgewerkt: Nederland Internationaal-Natuurlijk, Nederland Groot(s)-Natuurlijk, Nederland Nat-Natuurlijk, Nederland Landelijk-Natuurlijk en Nederland Stedelijk-Natuurlijk. De eerste vier perspectieven zijn van toepassing op het project Groene Rivier Pannerden.

- Nederland Internationaal-Natuurlijk. Het gaat hierbij om het versterken van de inzet voor en de aansluiting bij het internationale natuurbeleid. In dit kader wordt er bijvoorbeeld actief gewerkt aan de realisatie van een Europees ecologisch netwerk;
- Nederland Groot(s)-Natuurlijk. Deze is gericht op het versterken en uitbreiden van de EHS. De kwaliteit van de natuur dient te zijn verbeterd door een samenhangende aanpak van de EHS en zijn directe omgeving. De EHS zal een nog belangrijkere functie moeten vervullen voor extensieve vormen van recreatie dan nu al het geval is. Ook andere vormen van gebruik moeten mogelijk zijn, zoals waterwinning en duurzame landbouw. De mogelijkheden voor gebruik moeten afhankelijk zijn van het specifieke natuurdoel en de mate van duurzaamheid van het gebruik;
- Nederland Nat-Natuurlijk. Het gaat hierbij om het benutten van kansen voor karakteristieke natte natuur. Kansen voor de natuur ontstaan bijvoorbeeld door een vergroting van veerkracht van watersystemen;
- Nederland Landelijk-Natuurlijk. Dit is een perspectief voor landelijke natuur. Daarbij gaat het om het versterken van de kwaliteit en identiteit van het landelijke gebied. Door de aanleg van een groen-blauwe dooradering krijgt het landelijke gebied een grote opknapbeurt, in het bijzonder in die gebieden die landschappelijk, ecologisch, cultuurhistorisch en recreatief het kansrijkst zijn.

Actief Bodembeheer Rivierbed (1998)

In 1998 is de beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed opgesteld om het te voeren beleid van de regering wat betreft de rivierverruiming in goede banen te leiden. De landelijke beleidsnotitie geeft regels voor een gebiedsgerichte toepassing van bestaande regelgeving met betrekking tot het omgaan met diffuus verontreinigde uiterwaardengrond in het riviersysteem. Deze landelijke beleidsnotitie is de basis voor gebiedsgerichte uitwerkingen per riviersysteem, waarbij bovendien rekening is gehouden met recente landelijke beleidsontwikkelingen op het gebied van hoogwaterveiligheid, bodembescherming en -sanering, afvalstoffen, delfstoffenwinning en grondstromen. De beleidsnotitie is in 2003 omgezet in drie gebiedsgerichte uitvoeringsnotities Actief Bodembeheer Rijntakken (ABR), Actief Bodembeheer Maas (ABM) en Actief Bodembeheer Benedenrivieren (ABB).

Actief Bodembeheer Rijntakken (ABR) (2003)

Bij inrichtingsprojecten in de uiterwaarden komen veelal grote hoeveelheden diffuus verontreinigde grond vrij die weinig toepassingsmogelijkheden kent. De ABR is opgesteld om deze maatschappelijk gewenste projecten toch te kunnen uitvoeren door concentratie van de verontreiniging, isolatie van de verontreiniging en gerichte verplaatsing van het vrijgekomen materiaal.

Het beleidskader bevat een toetsingskader waarin rekening is gehouden met de Wet milieubeheer, de Wet bodembescherming en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren.

Bij het toepassen van de beleidsnotitie bij vergunningverlening en handhaving zullen per project ten minste de volgende aspecten worden gemonitord:

- In welke mate wordt de saneringsdoelstelling gerealiseerd;
- Gebruik van de kosteneffectiviteitsafweging om aan de saneringsdoelstelling te voldoen en voor toepassing als bodem van uiterwaardengrond die niet aan de saneringsdoelstelling voldoet;
- Wijze waarop (na)zorg leeflaag wordt ingevuld;
- Realisatie van verwerkingsopties;
- Ervaringen met bodemonderzoek;
- Vindt gescheiden dan wel ongescheiden berging plaats;
- Hoeveel milieuverbetering wordt gerealiseerd;
- Wordt op onderdelen afgeweken van de beleidsnotitie.

Nationaal Milieu Beleidsplan 4 (NMP4)

Het NMP4 loopt van 2002 tot 2006 en geeft een doorkijk van 30 jaar, waarbij naast de nationale dimensie ook internationaal wordt gekeken. Doel van het NMP4 is het bijdragen aan een gezond en veilig leven, in een aantrekkelijke leefomgeving, temidden van een vitale natuur zonder de mondiale biodiversiteit aan te tasten of natuurlijke hulpbronnen uit te putten. De visie die wordt gegeven in het NMP4 wordt in verschillende beleidsstukken uitgewerkt tot concreet beleid.

4. REGIONAAL

Stroomgebiedsvisie Rivierengebied

Tijdens de startovereenkomst Waterbeheer 21^e eeuw is onder meer afgesproken dat er voor alle stroomgebieden in Nederland een lange termijn visie wordt opgesteld, die inzicht geeft in de toekomstige opgaven om regionale watersystemen op orde te houden en te brengen, alsmede laat zien welke maatregelen en kosten daarmee gemoeid zijn. De provincie Gelderland heeft samen met Waterschap Rivierenland en RWS Directie Oost de stroomgebiedsvisie Rivierenland opgesteld. Deze visie heeft onder andere doorwerking op het streekplan van de provincie Gelderland, het waterhuishoudingsplan, milieubeleidsplan en gemeentelijke plannen.

De stroomgebiedsvisie heeft een aantal wateropgaven geformuleerd:

- Het voorkomen van wateroverlast, nu en in de toekomst;
- Het bereiken van natte natuurdoelen;
- Het veiligstellen van drinkwatervoorzieningen;
- En het voorkomen van watertekort.

Het accent ligt op het voorkomen van wateroverlast en het beheer van het diepe en ondiepe grondwater voor het behoud en herstel van natuur en voor het veiligstellen van de drinkwatervoorziening.

Streekplan Gelderland (1996)

Het nationaal ruimtelijk beleid werkt grotendeels door in de streekplannen. In 1996 heeft de provincie het streekplan Gelderland vastgesteld. Het nieuwe streekplan Gelderland is in 2005 in ontwerp vastgesteld. In dit streekplan staan de hoofdlijnen van het provinciaal ruimtelijk beleid tot 2015.

De hoofddoelstelling van het Gelders ruimtelijk beleid voor de periode 2005-2015 is om de ruimtebehoefte zorgvuldig in regionaal verband te accommoderen en te bevorderen dat publieke (rijk, provincie, gemeente, waterschap) en private partijen de benodigde ruimte vinden, op een wijze die meervoudig ruimtegebruik stimuleert, duurzaam is en de regionale verscheidenheid verstrekt, gebruik makend van de aanwezige identiteiten en ruimtelijke kenmerken. Met het ruimtelijk beleid beoogt de provincie bij te dragen aan de versterking van de ecologische, economische en sociaal-culturele positie van Gelderland als één van de Europese regio's. Hierbij hanteert de provincie – in wisselwerking met de beleidsinstrumenten van de andere omgevingsplannen – de volgende doelen als uitwerking van de hoofddoelstelling:

- Sterke stedelijke netwerken en regionale centra bevorderen;
- De vitaliteit van het landelijk gebied en de leefbaarheid van daarin kernen versterken;
- De waardevolle landschappen verbeteren en de ecologische hoofdstructuur realiseren;
- De watersystemen veilig en duurzaam afstemmen op de veranderende wateraan- en afvoer en de benodigde waterkwaliteit;
- Een gezonde en veilige milieu(basis)kwaliteit bewerkstelligen;
- De bereikbaarheid van en in de provincie te waarborgen;
- Bijdrage aan een evenwichtige regionaal gedifferentieerde ruimtelijke ontwikkeling.

De provincie Gelderland heeft voor de PKB Ruimte voor de Rivier een regio gedragen advies opgesteld. Het regioadvies bevat een pakket maatregelen gericht op structurele veiligheid voor de lange termijn tegen hoog water in de grote rivieren. Maatregelen die voor de korte termijn nodig zijn, dragen altijd bij aan het realiseren op de lange termijn benodigde afvoercapaciteit.

Aansluitend bij de Nota Ruimte is diepe winning in de uiterwaarden ten behoeve van beton- en metselzand in beginsel toegestaan voor zover mogelijk binnen de doelstellingen van de Vogel en habitatrichtlijn en de EHS. Koppeling met rivierverruiming en/of natuurontwikkeling is vereist. In de uiterwaarden hebben die plannen de voorkeur waarbij na winning de ontgrondinglocatie wordt aangevuld met uiterwaardengrond die vrijkomt in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier.

Gebiedsplan Gelderland (inclusief natuurdoelen)

In september 2004 heeft Gedeputeerde Staten een nieuw gebiedsplan vastgesteld voor natuur en landschap. De vijf regionale gebiedsplannen die de afgelopen jaren van kracht waren worden door dit gebiedsplan vervangen. In het gebiedsplan worden subsidieregelingen voor (agrarisch) natuurbeheer beschreven voor eigenaren en beheerders van het buitengebied. Het gebiedsplan is een belangrijk instrument om de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) te realiseren. In het gebiedsplan van provincie Gelderland zijn tevens probleemgebieden gedefinieerd, en zijn de zijn zoekomgebieden voor botanische beheer verkleind. In 2005 vindt een herziening plaats waarbij ook de fourageergebieden in het gebiedsplan worden opgenomen voor overwinterende ganzen en smienten en schaderegelingen hiervoor. De Gelderse Poort is opgenomen in het Gebiedsplan van Gelderland.

De prioriteiten van het natuur- en landschapsbeleid van de Gelderse poort zijn als volgt:

- ontwikkeling van enkele grote, dijkoverschrijdende natuurterreinen met een beheer, gericht op optimaal verloop van natuurlijke processen zoals sedimentatie en erosie, waterstandsschommelingen, begrazing en vegetatieontwikkeling;
- handhaven en versterken van de zeldzame natuurdoeltypen rietmoeras, rivierduinen, stroomdalgrasland en hardhoutooibos;
- ontwikkelen van het buitendijkse gebied tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein met behoud van actuele natuur- en cultuurwaarden;
- ontwikkelen van het binnendijks gebied tot een natuurrijk cultuurlandschap met goede ecologische verbindingen tussen rivieren en stuwwallen en met een rijke cultuurhistorie.

Gebiedsplan Natuur en Landschap Rivierenland

Het gebiedsplan Natuur en Landschap Rivierenland heeft tot doel het versterken van natuur, bos en landschap in de provincie Gelderland. Dit plan geeft voor de gehele provincie aan welke natuur-, bos- en landschapsdoelen Gedeputeerde Staten willen realiseren voor 2018 met de inzet van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer en de Subsidieregeling Natuurbeheer.

In het gebiedsplan zijn specifiek voor de Gelderse poort een aantal prioriteiten opgesteld voor het natuur- en landschapsbeleid. De volgende zijn van belang voor het project Groene Rivier Pannerden:

- Het ontwikkelen van het buitendijkse gebied tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein met behoud van actuele natuur- en cultuurwaarden;
- Het ontwikkelen van enkele grote, dijkoverschrijdende natuurterreinen met een beheer, gericht op optimaal verloop van natuurlijke processen zoals sedimentatie en erosie, waterstandsschommelingen, begrazing en vegetatieontwikkeling.

Gelders Milieuplan

Er zijn een aantal milieuproblemen waar de provincie Gelderland tegenaan blijft lopen, zoals luchtverontreiniging door het verkeer. Omdat met de huidige wet- en regelgeving de problemen niet goed kunnen worden aangepakt heeft de provincie Gelderland ervoor gekozen voor een gebiedsgerichte aanpak. Het beleid wat de provincie Gelderland voert omtrent het milieu is vastgelegd in het derde Gelders Milieuplan (GMP-3) wat geldt voor de periode 2004-2008. Het GMP-3 bestaat uit twee delen waarin in het eerste deel wordt de visie op het milieubeleid verwoordt, de huidige stand van het milieu en trends, ontwikkelingen en doelstellingen voor de komende periode. In het tweede deel worden concrete doelen en werkwijze besproken.

In het GMP-3 wordt onder de noemer 'gezondere natuur en betere recreatie' de bescherming van de stiltegebieden uitgebreid. Hieronder valt ook de uiterwaarden bij Pannerden. In de komende jaren wil men o.a. door midden van geluidsreductie van het verkeer ervoor zorgen dat er in de nabije toekomst maximaal 40 dB aan geluidsverstooring in de stiltegebieden zal zijn.

Het provinciale energiebeleid en het afval- en grondstoffenbeleid wordt, zoals in het NMP4 wordt genoemd, volgens mondiaal inzicht aangepakt. Men wil: 'Duurzaam gebruik van grondstoffen' binnen de provincie bewerkstelligen. Hierbij wordt niet specifiek het multifunctioneel gebruik van bijvoorbeeld vrijgekomen grond bij rivierverruiming genoemd, maar dit zal wel goed onder deze noemer vallen.

Waterhuishoudingsplan Gelderland

Voor de periode 2005 – 2009 is het derde waterhuishoudingsplan (WHP-3) voor de provincie Gelderland opgesteld. Dit document staat niet op zichzelf maar bestaat uit bouwstenen van onder andere de stroomgebiedsvisies, Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en de Europese kaderrichtlijn Water. Het doel van dit beleidsdocument is om richting te geven aan het waterbeheer binnen de provincie met de hoofdlijnen van het beleid en er wordt zorg gedragen voor de afstemming van het waterbeleid met ruimtelijke ordening, het milieubeleid en het verkeer- en vervoersbeleid van de verschillende overheden.

De grote rivieren worden door het Rijk beheerd en vallen dus niet binnen de reikwijdte van dit document. Wel vallen onder het thema 'veiligheid' de primaire en secundaire waterkeringen. Thema's als 'veiligheid tegen hoog water', 'droge voeten bij extreme neerslag' en 'voldoende water in droge tijden' zijn door de klimaatsveranderingen opgenomen in het NBW en zo ook doorgevoerd in het WHP2 en 3. Tevens zorgt de kaderrichtlijn water ervoor dat EU-lidstaten zich inzetten voor o.a. het beschermen, herstellen en ontwikkelen van natuur.

Een van de beleidspunten op het gebied van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit in het WHP-3 welke van belang is voor het project Groene rivier Panterden is:

- Er wordt gekozen voor structurele veiligheid voor de lange termijn tegen hoogwater in de grote rivieren. Veiligheid op de lange termijn én het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in het rivierengebied moeten hand in hand gaan. Enkele belangrijke uitgangspunten voor de maatregelen (lange termijn) zijn:
 - Duurzame veiligheid dient gegarandeerd te zijn;
 - Het accent ligt op ruimtelijke maatregelen;
 - Bij het af- en vergraven van de bestaande uiterwaarden wordt nadrukkelijk rekening gehouden met aanwezige natuur en landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Maatregelen die een groot weerstandsverlagend effect hebben, draagvlak in de regio hebben, kosteneffectief zijn en bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit hebben de voorkeur.

Strategisch Groen Project Gelderse Poort

Om het rijksbeleid te kunnen realiseren zijn er in het kader van Structuurschema Groen Ruimte 12 strategische Groenprojecten (SGP) opgezet, waaronder SGP Gelderse Poort (1995). Het doel van SGP's is het versneld nieuwe natuur, recreatiegebieden en bossen te realiseren. Hieraan werken het Rijk, provincie en andere betrokken bestuursorganen aan mee.

SGP Gelderse Poort in het gebied tussen Arnhem, Nijmegen, Kleef en Emmerich en het streven is om in 2013 een 2.133 ha groot ingericht natuurgebied te hebben waarin nieuwe mogelijkheden voor natuurvriendelijke vormen van recreatie en toerisme zijn gecreëerd. Ook krijgt de landbouw de kans om zich duurzaam te ontwikkelen in dit gebied.

Raamplan Landinrichting Gelderse Poort Oost + 1^e module

De aanmerking van de Gelderse Poort als strategisch groenproject heeft geleid tot het installeren van de landinrichtingscommissie Gelderse poort oost in 1998. Deze commissie heeft een raamplan landinrichting en een eerste uitvoeringsmodule opgesteld die een bijdrage leveren aan de uitvoering van provinciale beleidsdoelen voor dit gebied. Er worden maatregelen voorgesteld om te komen tot een duurzaam en vitaal landelijk gebied, waarin verschillende functies goed kunnen functioneren. Het raamplan moet in 10 tot 12 jaar gerealiseerd worden. De uitvoering draagt bij aan de realisatie van 1300 hectare nieuwe natuur, de vergroting van de afvoercapaciteit van de Rijn en Pannerdense kanaal, een betere agrarische verkaveling, een versterking van het landschap en verbetering van de recreatieve mogelijkheden.

Omdat water een belangrijke rol in het landinrichtingsgebied van de Gelderse Poort Oost speelt, heeft de commissie zich tevens tot doel gesteld dat er een optimale afstemming moet plaatsvinden tussen de aanwezige functies in het gebied en het water.

Bijlage 3

Technische onderbouwing hydrologie

BIJLAGE 3: TECHNISCHE ONDERBOUWING HYDROLOGIE

Inhoudsopgave:

1. INLEIDING
2. HUIDIGE SITUATIE
 - 2.1 Waterhuishouding
 - 2.2 Bodemopbouw
 - 2.3 Woonwijken Kuiperweide en Grobbestede in Pannerden
 - 2.4 Invloed rivierpeil
3. MILIEU EFFECTEN
 - 2.1 MER-Criteria
 - 2.2 Berekende effecten
 - 2.3 Waardering effecten
4. MITIGERENDE MAATREGELEN
5. MONITORING

ANNEX 1: ONDERBOUWING HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN

1. Verkenning gegevens
2. Vertaling gegevens naar initiële modelparameters
3. Uitgevoerde berekeningen
4. Absolute effecten op grondwaterstanden en kwel

ANNEX 2: ACHTERGRONDINFORMATIE BEMALINGEN (BRON WATERSCHAP)

1. Pannerdensche waard
2. Driedorpenpolder

1

INLEIDING

In deze bijlage worden de resultaten gepresenteerd van de analyse naar effecten van de aanleg van de Groene Rivier op de geohydrologie. Door de aanleg van nevengeul worden effecten verwacht op de intensiteit van de kwel bij hoogwater op het Pannerdens Kanaal, met daarbij de verandering in grondwaterstand en de stijghoogten. Ook bij lagere waterstanden op het Pannerdens Kanaal kunnen effecten worden verwacht (meer wegzijging en lagere grondwaterstanden). Aangezien in de huidige situatie bij hoogwater veel kwel optreedt en op plaatsen ook overlast hierdoor ontstaat, geldt als belangrijk uitgangspunt voor de realisatie van dit project (de Groene Rivier) dat nadelige kweleffecten worden gecompenseerd door met maatregelen de effecten te voorkomen.

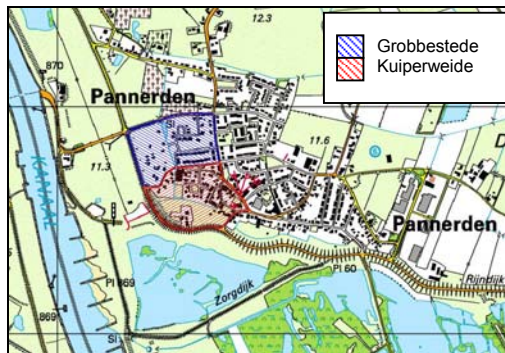
Deze bijlage ziet er als volgt uit:

- *Hoofdstuk 2* beschrijft de huidige situatie. Aan de orde komen de waterhuishouding en de huidige situatie van de aangrenzende gebieden en wijken.
- *Hoofdstuk 3* bevat de effectbeschrijving. Uitgebreid worden hierin de berekende effecten op de kwel, de grondwaterstand en de stijghoogte bij hoogwater en laagwater onderzocht.
- In *hoofdstuk 4* zijn de mitigerende maatregelen opgenomen, dat zijn de maatregelen die genomen moeten worden om de negatieve effecten op de kwel, grondwaterstand en/of stijghoogte te reduceren tot deze neutraal zijn ten opzichte van de huidige situatie.
- Voor de effecten dient een monitoring van de geohydrologische situatie (dat wil zeggen grondwaterstanden en stijghoogten) te worden uitgevoerd. Dit staat beknopt omschreven in *hoofdstuk 5*.

2 HUIDIGE SITUATIE

2.1 Waterhuishouding

Het binnendijkse gebied bestaat met name uit landbouwgebied (akkerbouw, grasland en fruitteelt). In het meest zuidelijke gedeelte van het traject ligt het woongebied van Pannerden, het dichtst bij het projectgebied bevinden zich de wijken Kuiperweide en Grobbestede. Zie onderstaand kaartje en luchtfoto.



Figuur 1 ligging wijken

De afstand van het Pannerdens kanaal tot aan de dijk is langs het gehele traject van de Groene Rivier gelijk (ongeveer 250 m). Het binnendijkse gebied staat bekend als een kwelgevoelig gebied. Het maaiveld binnendijs ligt op een hoogte van NAP+11,5 m tot NAP+12,85 m, terwijl de rivierstanden bij hoogwater daar bovenuitkomen en voor de nodige kwel zorgen.

Bij rivierstanden tot ongeveer NAP+13,6m (zomerkadehoogte bij Kandia) is in de huidige situatie de uiterwaard geïsoleerd van het Pannerdens kanaal. De grondwaterstanden in de uiterwaard stijgen en komen in de praktijk tot aan maaiveld (NAP+11,2m). Het grondwater treedt uit en verdeelt zich over de laagtes in het maaiveld. Er wordt geen water uit de uiterwaard bemalen.

Bij hoge rivierstanden wordt het binnendijkse gebied deels rechtstreeks bemalen en deels indirect via de Oude Rijn. Meer informatie over de bemalingen is in hoofdstuk 4 opgenomen (achtergrondinformatie bemalingen).

2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw van het gehele binnendijkse gebied is vanaf het maaiveld grofweg als volgt:

- vanaf maaiveld tot circa 3 m onder maaiveld: klei diverse soorten, afgewisseld met zandlaagjes.
- daaronder een zandpakket van 20 m dikte (het eerste watervoerend pakket: WVP1). Dit watervoerend pakket staat in verbinding met de rivier (het Pannerdens Kanaal).

Gezien het feit dat er onzekerheid bestaat over de weerstanden van de deklaag en de doorlatendheid van het watervoerend pakket, is besloten in een drietal raaien boringen te plaatsen en laboratoriumonderzoek uit te voeren (zie figuur 1 voor locatie van de raaien).

2.3 Woonwijken Kuiperweide en Grobbestede in Pannerden

Voor het bouwrijp maken van de nieuwste woonwijk Kuiperweide te Pannerden (zie figuur 1) is de bovengrond her en der gedeeltelijk afgetiggeld voor de baksteenindustrie. Als gevolg hiervan biedt de deklaag minder weerstand dan oorspronkelijk. De afgetiggelde klei is aangevuld met ophoogzand tot de volgende maaiveldhoogtes (bron: waterhuishoudingsplan Kuiperweide, Aanpassing plan Kuiperweide):

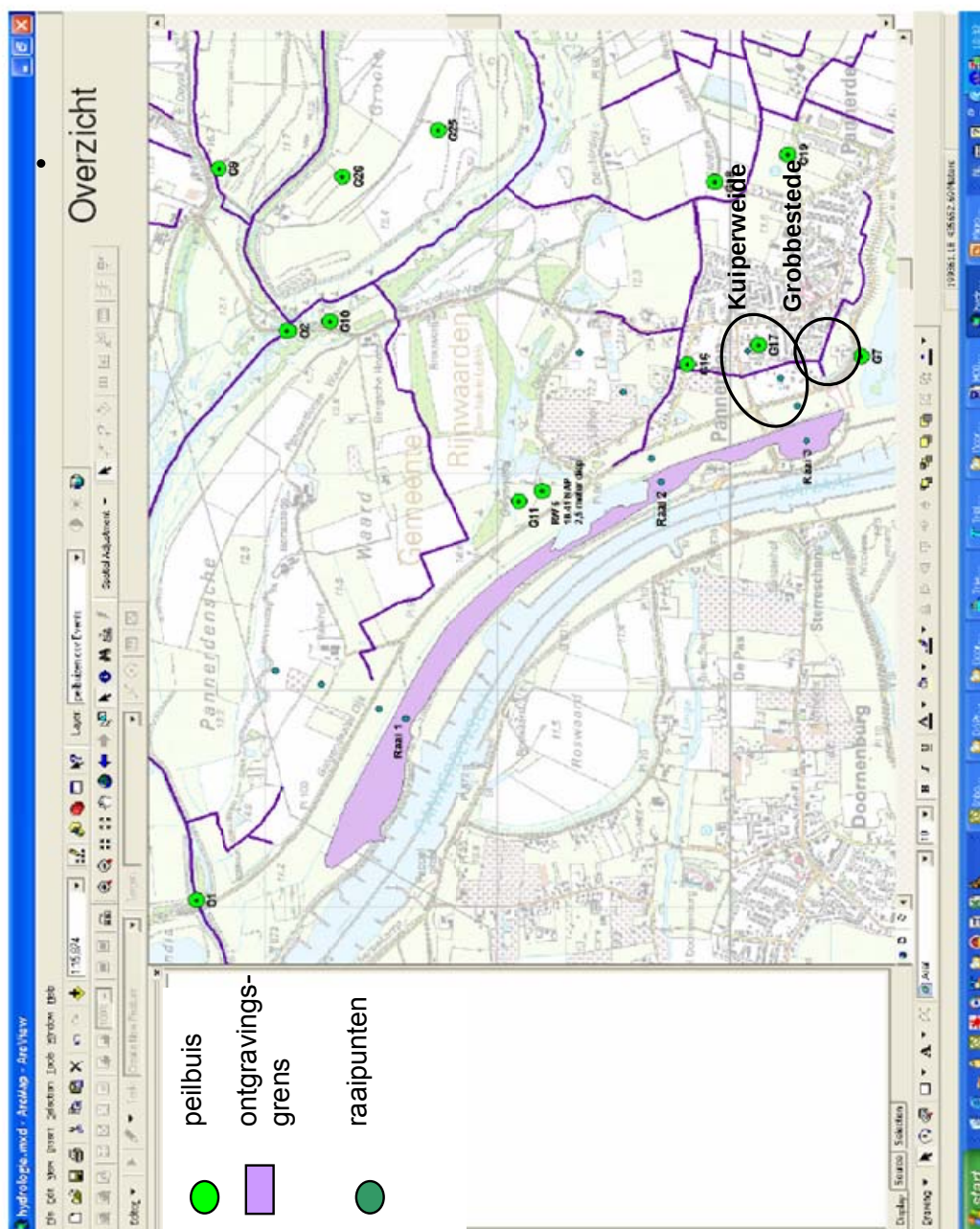
- wegen en parkeren: NAP+12,55m;
- tuinen: NAP+12,70m en
- groen: NAP+12,60m.

De woningen zijn gebouwd met de bovenkant vloer op NAP+12,85 m en zijn uitgevoerd met kruipruimten. De exacte diepte daarvan is onbekend, maar doorgaans wordt 0,5m onder de onderkant vloer aangehouden; in dit geval ongeveer NAP+12,20 m.

Er is in deze wijk drainage aangelegd op een gemiddelde hoogte van NAP+11,60 m. De drainage ligt in de zandlaag.

Net ten zuiden van Kuiperweide ligt de wijk Grobbestede (zie figuur 1). Deze wijk heeft geen drainage. In het noordelijke gedeelte zijn de bovenkant vloerpeilen van de woningen afgewerkt op NAP+13,00m. In het middengedeelte op NAP+12,85m en in het zuidelijke gedeelte, langs de waterloop op NAP+12,75m. De kruipruimtes zijn afgewerkt op respectievelijk NAP+12,35m, NAP+12,20m en NAP+12,10m.

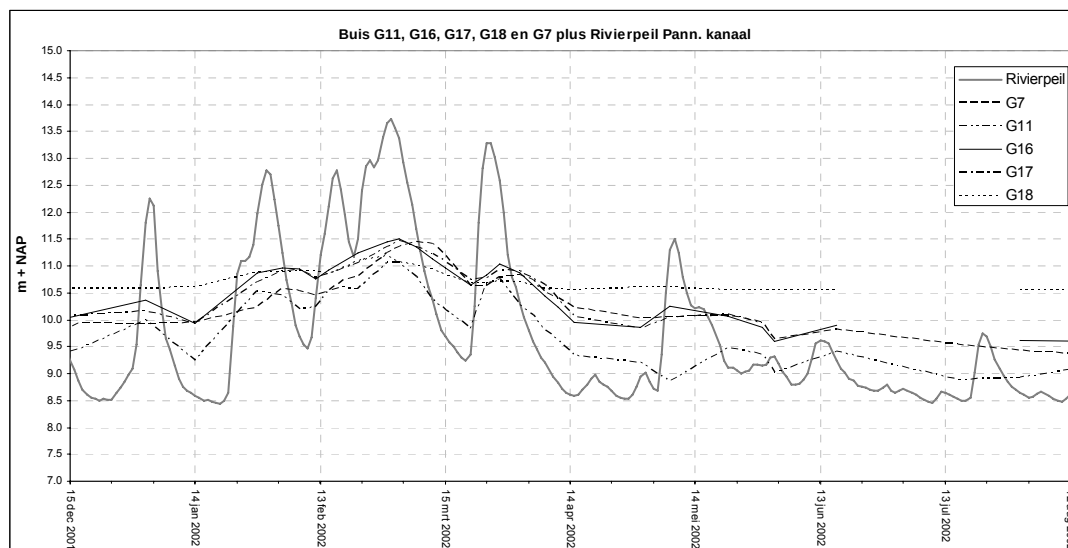
De waterloop die ten zuiden van de wijk loopt heeft een belangrijke functie voor de waterhuishouding. Het bovenstroomse gedeelte ervan (nabij de dijk) heeft de functie kwelsloot. Grondwater wordt hier tijdens hoge rivierstanden gedraineerd en afgevoerd via het oppervlaktewater. De zuidoever ter hoogte van de wijk Grobbestede is lager dan de hoogte van de tuinen die op de noordoever aansluiten. Tijdens extreem hoge grondwaterstanden zal het aan de zuidoever gelegen weiland functioneren als extra berging.



Figuur 2: Overzichtkaart met raaien, peilbuizen, ontgrondingsgrens en wijkaanduiding

Uit het beeld van de gemeten grondwaterstanden in relatie tot het rivierpeil (figuur 2) blijkt de drainerende werking van het ontwateringsstelsel binnendijs; grondwaterstanden stijgen als gevolg van een stijgend rivierpeil, maar komen dichter bij elkaar te liggen door de aftoppende werking van het drainagesysteem (zie begin maart 2002 in figuur 3).

Bij een dalend rivierpeil gebeurt het tegenovergestelde: dan zakt de grondwaterstand uit; hoe dicht bij de dijk, hoe verder hij uitzakt (zie verschil G11 en G18 april-mei 2002 in figuur 3).



Figuur 3: Grondwaterstanden periode met hoge en lage rivierpeilen omgeving Pannerden

3

MILIEU EFFECTEN

De aanleg van de permanent meestromende nevengeul in de Pannerdensche uiterwaard (zie figuur 1 voor ontgravingsgrens) heeft tot gevolg dat de invloed van het rivierpeil dichterbij het binnendijkse gebied komt te liggen. De nevengeul doorsnijdt de aanwezige kleilaag en daardoor is de weerstand tussen het rivierpeil en het onderliggende grondwaterpakket sterk afgenomen. Door het meestromende karakter van de geul zal de opbouw van een sliblaag beperkt blijven, waardoor ook de hydrologische weerstand klein blijft.

Hieronder zijn de criteria voor het MER beschreven, gevolgd door de beoordeling van deze criteria op basis van de berekende effecten en de waardering hiervan.

In deze effectbeschrijving wordt nog niet uitgegaan van mitigerende effecten om negatieve effecten tegen te gaan. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

3.1

MER-Criteria

Voor de invulling van de verschillende MER-criteria is de volgende indeling aangehouden:

- Het criterium: deze is gedefinieerd in de MER-richtlijnen/ startnotitie;
- Welke effecten worden verwacht bij dit criterium;
- Op welke wijze zijn de effecten beschreven (kwalitatief, metingen, berekeningen, analyses), met andere woorden: op welke wijze worden de effecten uitgedrukt: kwalificaties, kwantitatieve informatie;
- Op welke wijze worden de effecten gewaardeerd.

In tabel 1 zijn bovenstaande aspecten weergegeven voor het criterium (geo)hydrologie.

Tabel 1: Kwantitatieve kweltoename en toename afvoer kwelzone binnendijs Kuiperweide

	Effecten	Wijze van beschrijving effecten	Waardering effecten
Criterium : (Geo)hydrologie	Verhoging grondwaterstanden en toename kwel bij hoogwater situaties die eens per twee jaar (T=2) en eens per tien jaar (T=10) voorkomen.	Kwel: analytische berekeningen van de relatieve kweltoename. Voor Kuiperweide (raai 3) tevens kwantitatief. Grondwaterstandstijging: kwalitatief met analytische berekening ondersteund voor T=10 situatie. Kuiperweide (raai 3) kwantitatief voor een T=2 en een T=10 situatie.	Kwalitatief, is ook afhankelijk van de functie in het gebied (vijfpuntsschaal).
	Verlaging grondwaterstanden en toename wegzijging bij laagwater situatie (OLR)	Wegzijging: kwalitatief. Grondwaterstanddaling: kwalitatief. Kwantitatief voor Kuiperweide.	

3.2 Berekende effecten

In deze paragraaf zijn de effecten beschreven voor het criterium (geo)hydrologie. Voor het landelijk gebied (raai 1 en raai 2) zijn dit voornamelijk kwalitatieve effectbeschrijvingen terwijl voor het stedelijk gebied de effecten zoveel mogelijk kwantitatief zijn uitgedrukt.

Kwel bij hoogwater

De relatieve effecten op de binnendijkse kwel zijn sterk afhankelijk van de beschouwde situatie van het rivierpeil. De uiterwaard is in de huidige situatie bij een rivierpeil dat eens in de twee jaar (T=2) voorkomt (NAP+13,20m) geïsoleerd van het Pannerdens kanaal door de zomerkade, terwijl in de toekomstige situatie sprake is van een permanent meestromende geul die zorgt voor inundatie van de uiterwaard. Dit heeft tot gevolg dat het relatieve effect op de kweltoename voor de T=2 situatie groter is dan voor de T=10 situatie, omdat daarbij de uiterwaard in zowel de huidige als de toekomstige situatie geïnundeerd is.

Kweltoename binnendijs betekent een verhoging van de afvoer uit het gebied via het oppervlaktewater. Ongeveer 95% van de totale kwel binnendijs vindt plaats binnen de kwelzone die gelijk is aan drie keer de spreidingslengte.

De spreidingslengte heeft te maken met het doorlatendheidsvermogen van het watervoerende pakket en de weerstand van de deklaag en is als volgt te schrijven:

$$\lambda = \sqrt{(kD * c)}, \text{ waarin}$$

- λ = spreidingslengte;
- k = doorlatendheid (m/dag);
- D = dikte van het watervoerend pakket (m);
- c = weerstand van de deklaag.

In dit gebied is de kwelzone gemiddeld ongeveer 750 meter.

In onderstaande tabellen is voor de raaien 1 en 2 met een analytische som afgeleid welke kwelverandering optreedt voor T=2 en T=10. De hoeveelheden kwel zijn berekend als gemiddelde over de kwelzone. Bij de analytische sommen (zie ook nadere uitleg in annex 1) is de situatie sterk geschematiseerd en is binnendijs een vaste grondwaterstand aangehouden (gebaseerd op het polderpeil). Dit houdt in dat de berekende kwelhoeveelheden waarschijnlijk een overschatting van de in de praktijk optredende hoeveelheden geven. De getallen zijn hier dan ook gepresenteerd om de toename in de hoeveelheid kwel, die kan optreden te benaderen en te bezien in hoeverre de optredende extra hoeveelheden kunnen worden afgevoerd (dit komt aan de orde in paragraaf 3.3, waardering effecten).

Tabel 2a: Kwantitatieve kweltoename en toename afvoer kwelzone binnendijs Raai 1

Situatie	rivierpeil	kwel huidig	kwel met geul	kwel verschil	afvoer verschil
	NAP+...m	mm/dag	mm/dag	mm/dag	l/s/ha
T=2	13,20	1,8	9,1	7,3	0,84
T=10	14,25	10,4	13,0	2,6	0,30

Tabel 2b: Kwantitatieve kweltoename en toename afvoer kwelzone binnendijs Raai 2

Situatie	rivierpeil	kwel huidig	kwel met geul	kwel verschil	afvoer verschil
	NAP+...m	mm/dag	mm/dag	mm/dag	l/s/ha
T=2	13,20	0,2	3,8	3,6	0,42
T=10	14,25	4,9	5,8	0,9	0,10

Voor raai 3 is de kwantitatieve kweltoename binnen het kwelzone gebied opgenomen in tabel 2c. Deze uitkomsten zijn gebaseerd op de modelberekening. Uit deze berekening komen lagere kwelhoeveelheden omdat met deze modelberekening ook de grondwaterstandseffecten zijn berekend. Een grondwaterstandstijging houdt in principe in dat minder kwel optreedt.

Tabel 2c: Kwantitatieve kweltoename en toename afvoer kwelzone binnendijs Raai 3 (Kuiperweide)

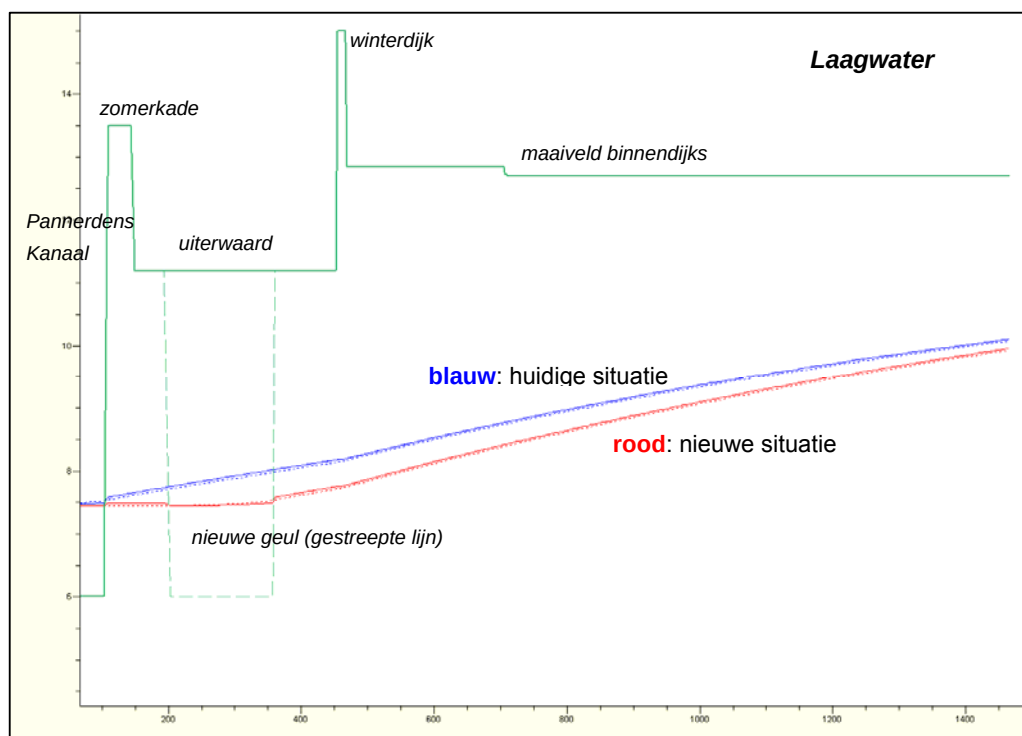
Situatie	rivierpeil	kwel huidig	kwel met geul	kwel verschil	afvoer verschil
	NAP+...m	mm/dag	mm/dag	mm/dag	l/s/ha
T=2	13,20	0,7	4,0	3,3	0,38
T=10	14,25	5,7	6,7	1,0	0,12

Wegzijing bij laagwater

Bij laagwater op het Pannerdens Kanaal (waterstand NAP+7,45 m) treedt wegzijing op vanuit de uiterwaarden en het binnendijs gebied naar de rivier. Uit berekeningen volgt dat als gevolg van de aanleg van de geul geen extra wegzijing plaatsvindt. Dit heeft te maken met de waterhuishoudkundige situatie tijdens lage rivierstanden. Doordat er binnendijs geen sprake is van wateraanvoer zakt de grondwaterstand bij lage rivierpeilen uit tot onder de slootbodem. Dit uitzakken gebeurt vrijwel gelijktijdig met het dalen van het rivierpeil (zie de gemeten rivierstanden en grondwaterstanden in figuur 2). De eindsituatie is een resterende opbolling van de grondwaterstand als gevolg van neerslag. Het water dat in die situatie wegzijgt is gelijk aan de nuttige neerslag die op het gebied valt en dus niet afhankelijk van de aanleg van de geul. Er is wel sprake van een effect op de grondwaterstand.

Grondwaterstand bij laagwater

Bij aanleg van de geul zal het *verloop* van de grondwaterstand en de stijghoogte (die nagenoeg gelijk zijn) gelijk blijven. Echter doordat de drainerende werking van het Pannerdens kanaal als het ware nu dichterbij het binnendijkse gebied ligt (door de geul) treedt een verlaging op van de grondwaterstand en de stijghoogte (zie figuur 4). Gevolg zijn lagere grondwaterstanden binnendijs, orde grootte 30 tot 50 cm op een afstand van 0 tot circa 150 meter van de dijk.



Figuur 4: Grondwaterstand (continulijn) en stijghoogte 1^e watervoerend pakket (stippellijn) bij laagwater

Grondwaterstand bij hoogwater

Met analytische berekeningen zijn de effecten op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (1^e wvp) berekend. Een verhoging van de stijghoogte betekent in de praktijk een toename in kwel. Indien de toename in kwel niet (direct) kan worden afgevoerd, zal een deel van de kweltoename resulteren in een grondwaterstandstijging. Het aanwezige ontwateringssysteem bepaalt de verhouding tussen deze twee toenames.

Uit de analytische berekeningen blijkt dat voor een T=2 en T=10 rivierpeil binnendijs rekening gehouden dient te worden met een toename van de stijghoogte in het 1^e wvp. In tabel 3 staan de toenames voor iedere raai op 20 meter en op 100 meter afstand binnendijs. Hier wordt opgemerkt dat de analytische berekeningen gebaseerd zijn op een sterke schematisatie en indicatief zijn.

Tabel 3a: Analytisch bepaalde toenames stijghoogte 1^e wvp, op 20 en 100 m afstand binnendijs voor een T=10 situatie (rivierpeil NAP+14,25m)

raai nr	toename stijghoogte 1e watervoerend pakket op 20m	toename stijghoogte 1e watervoerend pakket op 100m
raai 1 (noord)	0,25 meter	0,1 meter
raai 2* (midden)	0,15 meter	0,05 meter
raai 3 (zuid)	0,30 meter	0,2 meter

* Opmerking: Raai 2 is gelegen naast een plas in de uiterwaard. Deze plas zorgt in de huidige situatie voor kwel in het binnendijkse gebied op een afstand die gelijk is aan de afstand van de geul tot aan de winterdijk. Dit betekent dat door de realisatie van de geul er ter plaatse van de plas niet of nauwelijks effect optreedt en in het gebied rondom de plas minder effect. Voor het bepalen van de effecten in raai 2 is deze "afvlakkende werking" niet meegenomen (zie ook waardering effecten, raai 2)

Tabel 3b: Analytisch bepaalde toenames stijghoogte 1^e wvp, op 20 en 100 m afstand binnendijs voor een T=2 situatie (rivierpeil NAP+13,20m)

raai nr	toename stijghoogte 1e watervoerend pakket op 20m	toename stijghoogte 1e watervoerend pakket op 100m
raai 1 (noord)	0,7 meter	0,3 meter
raai 2 (midden)	0,7 meter	0,3 meter
raai 3 (zuid)	1,0 meter	0,6 meter

Kuiperweide (raai 3)

Voor deze raai zijn modelberekeningen gedaan die een nauwkeuriger uitkomst geven van de kwantitatieve effecten op de grondwaterstand. De verdeling over toename in grondwaterstand en toename in kwel is bij deze berekeningen meegenomen. Op 40m (eerste woningen) en 100m afstand vanaf de winterdijk zijn de kwantitatieve effecten op de grondwaterstand binnendijs in tabel 4 opgenomen.

Tabel 4a: Grondwaterstandeffecten Kuiperweide op 100m afstand binnendijs

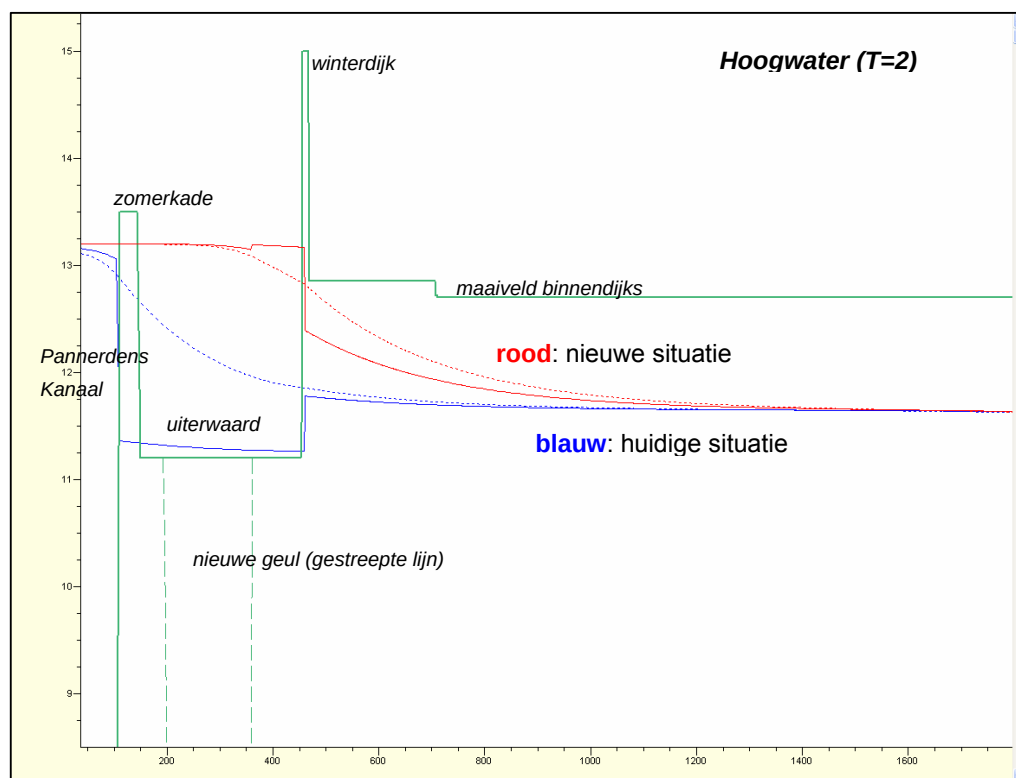
Situatie	rivierpeil	gws huidig	gws met geul	gws verschil
	NAP+...m	m+NAP	NAP+...m	meter
T=2	13,20	11,73	12,12	0,39
T=10	14,25	12,32	12,44	0,12

Tabel 4b: Grondwaterstandeffecten Kuiperweide op 40m afstand binnendijs

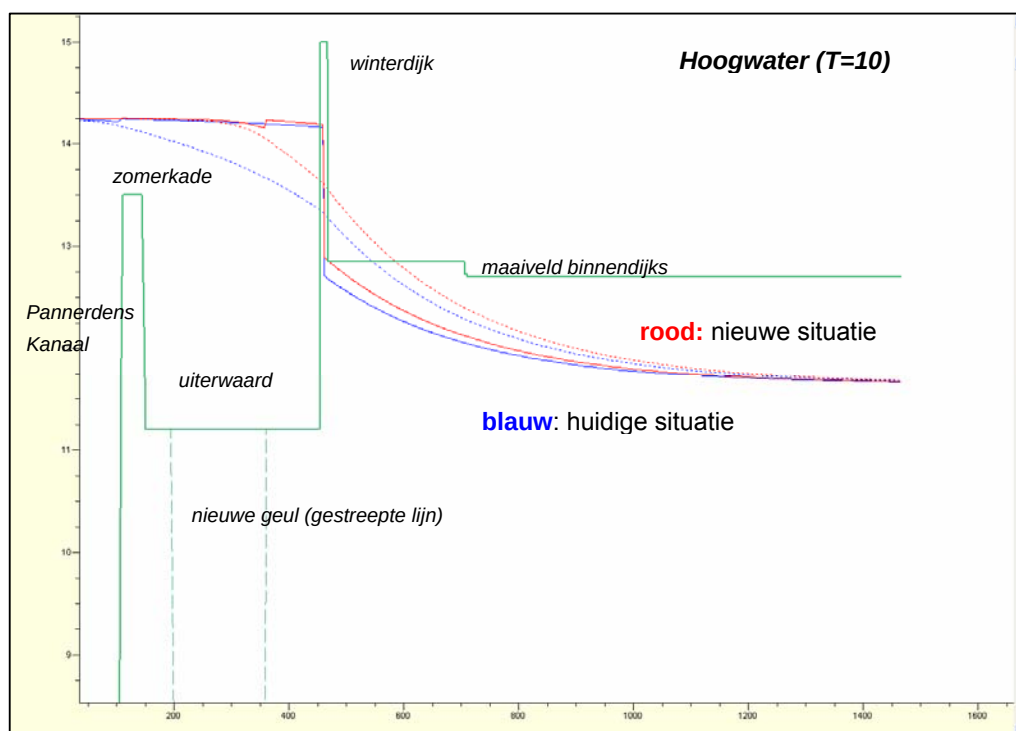
Situatie	rivierpeil	gws huidig	gws met geul	Gws verschil
	NAP+...m	m+NAP	NAP+...m	meter
T=2	13,20	11,75	12,30	0,45
T=10	14,25	12,50	12,70	0,20

Het grote effect bij T=2 heeft te maken met de geïsoleerde uiterwaard in de huidige situatie ten opzichte van de geïnundeerde situatie met geul.

Figuur 5 en 6 zijn de profielen voor de T=2 en de T=10 situatie. Blauw is huidige situatie, rood is met geul. De stippellijn is de stijghoogte in het 1^e wvp en de continulijn is de grondwaterstand.



Figuur 5: Grondwaterstand (continulijn) en stijghoogte 1^e watervoerend pakket (stippellijn) bij T=2 hoogwater



Figuur 6: Grondwaterstand (continulijn) en stijghoogte 1^e watervoerend pakket (stippellijn) bij T=10 hoogwater

Effect op stabiliteit waterkering

Door de stijghoogtetoeename ontstaat meer druk op de deklaag, wat mogelijk kan leiden tot opbarsten van deze deklaag, wat leidt tot instabiliteit van de primaire waterkering. De geul ligt op een dusdanige afstand van de waterkering dat geen invloed is te verwachten op de stabiliteit binnenwaarts.

3.3 Waardering effecten (per raai beschreven)

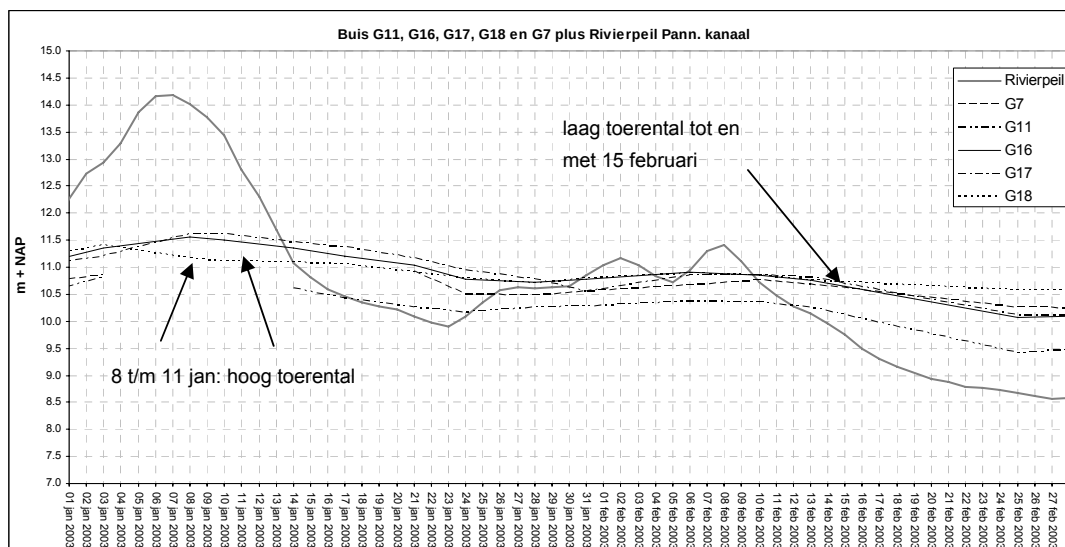
Raai 1 (noord, nabij Kandia)

Kwel en wegzijging.

Het natuurgebied De Galgendaal bestaat uit een aantal plassen. Tijdens lage grondwaterstanden zal water uit deze plassen kunnen wegzijgen naar de ondergrond; de mate waarin is afhankelijk van de aanwezigheid van een weerstand biedende sliblaag op de bodem en het potentiaalverschil. De verwachting is dat in de huidige situatie de grondwaterstand ruim beneden de bodem van deze plassen uitzakt, zodat de mate van infiltratie niet meer afhankelijk is van de grondwaterstand (potentiaalverschil blijft gelijk). Het verder uitzakken als gevolg van de aanleg van de geul zal de mate van wegzijging dus ook niet nadelig beïnvloeden.

Ook voor de natuur binnen het gebied van de Rijnstrangen worden geen nadelige effecten verwacht.

Het gemaal in de Pannerdensche waard heeft twee toerentallen (vijzelgemaal). Bij hoog toerental is de capaciteit maximaal: 35m³/min. Het lage toerental levert een lagere capaciteit op. In januari 2003 is het rivierpeil tot NAP+14,16m gekomen, bijna gelijk aan een T=10 situatie. Het gemaal heeft op het hoge toerental gedraaid van 8 tot en met 11 januari, wat overeenkomt met de piek in de grondwaterstand op locatie G16 en G17 (zie figuur 7).



Figuur 7: Grondwaterstanden hoogwaterperiode in relatie tot gemaal Pannerdensche waard

De capaciteit van het gemaal ($35\text{m}^3/\text{min}$) komt overeen met $3,5\text{ l/s/ha}$ voor het bemalen poldergebied (165 ha), waarvan $2,5\text{ l/s/ha}$ is gereserveerd voor de opvang van kwel (zie annex 2). Als de berekende (waarschijnlijk overschatte) hoeveelheid kwel voor raai 1 als richtinggevend voor de Pannerdenschewaard wordt beschouwd, zal er door de aanleg van de geul voor de afvoer van de kwel een capaciteit nodig zijn van 13 mm/dag , wat overeen komt met ongeveer $1,5\text{ l/s/ha}$. Deze capaciteit is in voldoende mate aanwezig bij het huidige gemaal.

De extra hoeveelheid kwel in deze polder kan door het bestaande gemaal voldoende worden afgevoerd doordat deze een ruime capaciteit heeft. In de ontwerpfase dient nog nader te worden onderzocht of het watergangenstelsel voldoende is uitgerust voor de extra kwelafvoer. Indien de afvoercapaciteit onvoldoende is zullen op plaatsen watergangen moeten worden toegevoegd of verbreed, of aanvullende drainage worden aangelegd. Hier wordt in hoofdstuk 4, mitigerende maatregelen nader op ingegaan.

De effecten op de kwel en wegzijging in de Pannerdenschewaard zijn bij uitvoering van eventueel noodzakelijke mitigerende maatregelen neutraal. Ze worden als zodanig gewaardeerd (0).

Grondwaterstanden.

Als gevolg van de nevengeul zal, tijdens hoogwaterpieken, de stijghoogte in het 1^e wvp I hoger zijn dan in de huidige situatie. Opgemerkt wordt dat de hoogwaterpieken slechts incidenteel (dat wil zeggen eens per twee tot eens per tien jaar) voorkomen. Deels betekent dit een toename in kwel en deels een toename van de grondwaterstand binnendijs.

Het bestaande ontwateringssysteem (waterlopen) zorgt ervoor dat de grondwaterpieken worden afgevlakt en voor een deel worden afgevoerd naar het gemaal (het noordelijk deel van het gebied wordt niet bemalen). Het gemaal heeft voldoende capaciteit om extra kwel als gevolg van de geul af te kunnen voeren.

Het overtollig water in het gebiedsdeel dat niet wordt bemalen zal moeten worden geborgen en via vrije afwatering uit het gebied worden afgevoerd.

In dit gebied komt voornamelijk grasland en bouwland voor. Aangezien hoogwater slechts eens per 2 tot 10 jaar voorkomt (bij $T=2$ en $T=10$) wordt de verhoging van de grondwaterstand als niet maatgevend voor de landbouwopbrengst in het gebied gezien.

De effecten op de landbouwopbrengsten in een laagwatersituatie is verwaarloosbaar omdat de huidige grondwaterstanden in die situatie reeds diep zijn.

De effecten door wijzigingen in de grondwaterstanden bij laag water, $T=2$ en $T=10$ zijn verwaarloosbaar te noemen en worden daardoor gewaardeerd met een nul (0).

Raai 2 (midden)

De effecten zullen in dit gebied naar verwachting minder zijn dan berekend. Dit heeft te maken met de bestaande plas (voormalige bocht van het Pannerdensch kanaal) in de uiterwaard. Deze plas zal onderdeel uit gaan maken van de aan te leggen nevengeul. De bodem van deze plas ligt op NAP+7,6m en daarmee dieper dan de onderkant kleilaag in de omgeving van de plas. Het is niet bekend hoe groot de weerstand van de bestaande bodem van de plas is.

Het is echter aannemelijk dat deze beduidend lager is dan de weerstand van de klei in de omgeving. De aanwezigheid van deze reeds aanwezige zwakke plek in de kleilaag in de uiterwaard zal het effect van de nevengeul afzwakken ten opzichte van de berekende effecten waarbij de bestaande plas niet is meegenomen.

Kwel en wegzijging.

De berekende toename in kwel zal in dit gebied met name resulteren in een grondwaterstandstijging, omdat de drainageweerstand relatief hoog is door de beperkte aanwezigheid van waterlopen en drains. De extra hoeveelheid af te voeren kwel via het oppervlaktewaterstelsel als gevolg van de geul zal daarom beperkt blijven in dit gebied.

De effecten op de kwel en wegzijging in dit gebied worden neutraal gewaardeerd (0).

Grondwaterstanden.

Het is de verwachting dat in dit gebied hogere grondwaterstanden gaan voorkomen als gevolg van de nevengeul, bij de berekende hoogwatersituaties die slechts één per twee en tien jaar ($T=2$ en $T=10$ voorkomen). In vergelijking met raai 1 en 3 gaat het hier om beperktere effecten. In dit gebied komt naast gras- en bouwland veel fruitteelt voor. Deze laatste vorm van landbouw met name is gevoelig voor hogere grondwaterstanden. De fruitteelt in dit gebied ligt minimaal op ongeveer 50 meter afstand van de dijk (Ringdam te Pannerden). De stijghoogte stijgt in deze raai voor $T=2$ met orde 0,5 m en voor $T=10$ met orde 0,1 m (zie tabel 3a en 3b).

Dit vertaalt zich in een grondwaterstandsstijging die in de orde voorkomende hogere grondwaterstanden blijven beperkt tot een stijging van maximaal orde 0,3 m voor $T=2$, waarbij de grondwaterstand nog op orde 0,8 m-mv ligt. Voor een situatie $T=10$ wordt een grondwaterstandsstijging verwacht van circa 0,05 m. Deze grondwaterstandsstijging kan worden vertaald in termen van extra landbouwdepressie, die wordt bepaald bij verschillende grondwatertrappen als vernattingsschade.

De mate van stijging en de grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld leveren een beeld op waarbij de extra landbouwdepressie zeer gering is. Er zijn echter ook gebieden waar het maaiveld iets lager ligt; dan zijn de effecten negatiever.

Extra grondwaterstanddaling tijdens lage rivierstanden zal, net als bij raai 1, een verwaarloosbare invloed hebben op de landbouw.

De effecten door de wijzigingen in grondwaterstanden bij hoog water (in situaties met een rivierstand die eens in de twee jaar en eens in de 10 jaar voorkomt, genoemd $T=2$ en $T=10$) en bij laag water zijn zeer gering, maar wel negatief te noemen en worden daardoor gewaardeerd met een nul (-).

Raai 3 (zuid, nabij Kuiperweide en Grobbestede)

Kwel en wegzijging.

De capaciteit van de drainage is ontworpen voor kwelafvoer en afvoer van neerslag. Deze capaciteit is voldoende om de extra kwel als gevolg van de geul (ongeveer 3mm/dag vlakbij de dijk) af te kunnen voeren.

Het effect op de kwel wordt neutraal gewaardeerd (0).

Grondwaterstanden

Het betreft hier de woonwijk Kuiperweide. Hoge grondwaterstanden worden hier beperkt door een drainagestelsel, dat echter dusdanig hoog ligt, dat grondwateroverlast in de kruipruimtes reeds in de huidige situatie niet voorkomen kan worden. Door de aanleg van de geul zijn hogere grondwaterstanden te verwachten. Bij hoogwaterpeilen die eens per twee jaar voorkomen zal de grondwaterstand naar verwachting in de eerste woningen (op 40 m vanaf de dijk ontstaat NAP+12,30m) rondom of net onder het niveau van de kruipruimtes komen na aanleg van de geul (kruipruimte NAP+12,35 m tot NAP+12,10m).

Zonder mitigerende maatregelen zou de grondwaterstand eens per tien jaar door de aanleg van de geul hoger zijn (12,7 m+NAP (zie tabel 4b), mogelijk tot aan de balklaag van de vloer. Er komt dan water in de kruipruimte.

De huidige bewoners van deze wijk zijn de hoge grondwaterstanden tijdens hoogwaters niet ongewoon. Echter omdat bij T=10 mogelijk grondwaterstanden kunnen optreden tot aan de balklaag van de vloer wordt dit effect negatief beoordeeld (--).

Ten aanzien van de verlaging van grondwaterstanden wordt geen effect op bebouwing verwacht: de grondwaterstanden bevinden in de huidige situatie onder de deklaag (meer dan 3m-mv) en de daarin mogelijk aanwezige zettingsgevoelige lagen, zodat eventuele zettingen reeds in de huidige situatie zijn opgetreden. Van een extra verlaging is dan geen effect te verwachten.

De wijk Grobbestede.

Nog voordat het peil in de watergang het niveau van de tuinen ten noorden ervan bereikt, zal de watergang buiten haar oevers treden in het zuidelijk gelegen weiland. Zodoende heeft het relatief laaggelegen weiland ten zuiden van de wijk waarschijnlijk een bergende functie tijdens hoogwater. Deze afvlakkende werking op de grondwaterstand werkt gunstig op de ontwateringsdiepte in de wijk Grobbestede. De drainerende werking van de watergang op de kwel tijdens hoogwater is tevens gunstig voor de grondwaterstand.

De wijk Grobbestede ligt op ongeveer 150 meter binnendijs en daarmee gunstiger dan Kuiperweide. De kruipruimteniveaus zijn ongeveer gelijk aan die van Kuiperweide, maar door de grotere afstand tot de dijk is de grondwatersituatie gunstiger. Sonderingen in de wijk Grobbestede tonen aan dat de aanwezige kleilaag veelal enkele meters is.

De weerstand van de deklaag in deze wijk is waarschijnlijk vele malen groter dan in Kuiperweide en dat werkt positief door in de maximale grondwaterstanden.

Door deze positieve waterhuishoudkundige situatie ten opzichte van Kuiperweide, zal de verhoging van grondwaterstanden als gevolg van de geul in deze wijk naar verwachting minimaal zijn.

Samenvatting effecten (zonder mitigerende maatregelen)

	Effectwaardering grondwaterstand	Effectwaardering kwel en inzijging
Grasland, bouwland en fruitteelt (raai 1 en 2)	-	0
Kuiperweide (raai 3)	- -	0
Grobbestede (raai 3)	0	0

MITIGERENDE MAATREGELEN

Raai 1 en 2

In raai 1 en 2 zal door de aanleg van de nevengeul extra kwel kunnen ontstaan. Door de aanwezige pompcapaciteit bij gemaal Pannderdense Waard kan deze extra kwel worden afgevoerd over het gebied behorende bij raai 1 en een deel van het gebied, dat wordt weergegeven door raai 2. Echter, mogelijk dient nog aanvullende afvoercapaciteit wordt gerealiseerd door bijvoorbeeld de verbreding van sloten zodat deze extra kwel ook daadwerkelijk door de pomp kan worden afgevoerd. Ter plaatse van het gebied van raai 2 zullen de afvoer- en bergingsmogelijkheden voor de opvang van extra kwel verder moeten worden onderzocht inde ontwerpfase.

Of extra maatregelen nodig zijn om de kwel op te vangen, wordt nog onderzocht in de ontwerpfase.

Raai 3

De effecten van de geul worden beoordeeld met een dubbele min (--) voor de Kuiperweide (raai 3). Hieronder worden enkele mitigerende maatregelen voor de Kuiperweide voorgesteld om de score te verbeteren.

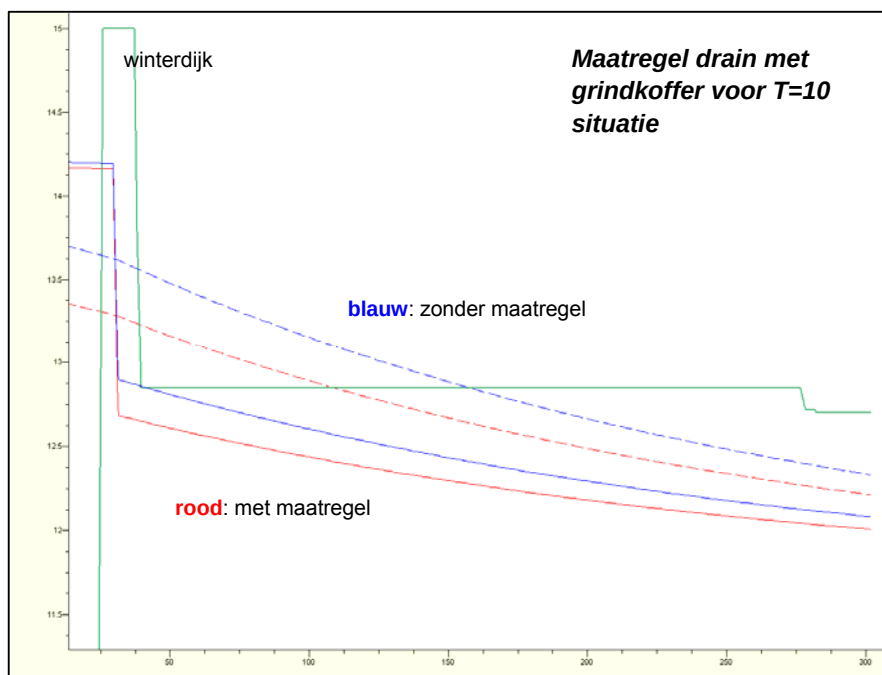
Om de extra grondwaterstandverhoging in de Kuiperweide zoveel mogelijk te beperken kunnen de volgende mitigerende maatregelen worden getroffen:

- Verkleinen van de zandvang. Ter plaatse van Kuiperweide ligt de zandvang met een breedte van orde 150 m. Een kleinere zandvang levert iets minder kwelbezwaar op. Berekend is dat orde 10 % van het extra kwelbezwaar "gewonnen" kan worden door de zandvang 50 m minder breed te maken. Hiermee is het effect nog niet teniet gedaan. Als mitigerende maatregel wordt dit dan ook als minder effectief gezien.
- Afdichting deel van de geul met zandvang. De extra kwel en de grondwaterstandsstijging wordt veroorzaakt door afname van de totale intreeweerstand van de uiterwaard. Door ter plaatse van Kuiperweide de geul af te dichten met een laag klei van 0,5 tot 1 m wordt de oorspronkelijke weerstand weer hersteld en het effect teniet gedaan.
- Kwelsloot/drain binnendijks. De grondwaterstand kan hierdoor verlaagd worden. Er dient met de constructie wel rekening gehouden te worden met de stabiliteit van de dijk en tevens levert deze maatregel meer afvoer (waterbezwaar) uit het gebied op. Dit waterbezwaar kan worden afgevoerd mits het afvoersysteem van drains en sloten hierop is uitgelegd; dit moet nader worden afgeleid. De totale afvoercapaciteit van het gemaal Pannderdenschewaard is voldoende.
- Extra en diepere drainage langs bestaande wegen en paden in de woonwijk.

Om gevoel te krijgen met het effect van de eerste maatregel is met het grondwatermodel een berekening uitgevoerd voor de aanleg van een drain in een grindkoffer parallel aan de dijk tussen de dijk en de eerste woningen in. Er is bij deze berekening uitgegaan van een grindkoffer:

- die de deklaag doorsnijdt;
- 1 meter breed is;
- een voldoende gedimensioneerde drain bevat op NAP+11,3m (in verband met afschot richting sloot met peil NAP+11,2m bij hoogwater);
- en een weerstand van 5 dagen heeft.

Zie figuur 8 voor het effect van deze maatregel op de grondwaterstand in een T=10 situatie.



Figuur 8: Effect van de maatregel drain in grindkoffer op de stijghoogte 1° wvp (stippellijn) en de grondwaterstand (continulijn)

Het effect op de grondwaterstand is een verlaging van ongeveer 20cm net binnendijks tot 14cm op 100 meter afstand tijdens een T=10 situatie. Daarmee wordt het negatieve effect van de geul (12cm stijging ten opzichte van de huidige situatie) compleet opgeheven. Het verloop van de stijghoogte en de grondwaterstand wordt met maatregel vergelijkbaar met de huidige situatie.

De aanleg van de geul, met inbegrip van het uitvoeren van deze maatregel (inclusief beheer en onderhoud), levert een neutraal effect op voor de Kuiperweide.

Gezien de effectiviteit van deze maatregel wordt er in het ontwerp voor gekozen de kwel op te vangen en af te voeren en niet de kwel 'bij de bron' te beperken door maatregelen in het geulontwerp (klei-afdichting of kwelschermen) te treffen. Een dergelijke keuze levert mogelijk noodzakelijke aanpassingen op in het watersysteem (aanpassen watergangen voor afvoer en berging). Deze maatregelen zijn relatief gemakkelijk te treffen en ook gemakkelijk aan te passen. Bovendien ontstaat de mogelijkheid om ook de huidige situatie waar ook overlast ontstaat door veel kwel en hoge grondwaterstanden, te verbeteren.

MONITORING

Het wordt aanbevolen om vóór het uitvoeren van de aanleg van de nevengeul een monitoringprogramma op te stellen en uit te voeren voor het grond- en oppervlaktewatersysteem. Het is van belang dat er een nul- of referentiesituatie wordt bepaald, om de werkelijke effecten goed te kunnen beoordelen. Ook tijdens en na de ontgroning dient monitoring plaats te vinden met de volgende doelen:

- de voorspelde effecten kunnen met behulp van de metingen worden gecontroleerd. Indien deze effecten anders blijken dan verwacht, dan kan tijdens de uitvoering worden bijgestuurd (bijvoorbeeld door het vergroten van de afvoercapaciteit);
- er kunnen schadeclaims worden ingediend vanwege voorspelde of niet voorspelde effecten op landbouw, bebouwing of andere functies. De metingen kunnen worden gebruikt om deze claims objectief te beoordelen.

Voor de monitoring kan gebruik worden gemaakt van bestaande peilbuizen van NITG-TNO, maar tevens zullen nieuwe peilbuizen moeten worden geplaatst. Zodra de kwelmaatregelen die genoemd worden zijn uitgewerkt kunnen ook de locaties van de benodigde peilbuizen worden aangegeven. De peilbuizen dienen binnendijs ter plaatse van de landbouwgronden, en bij de dorpskern van Pannerden (Kuiperweide en Grobbestede) te worden gesitueerd. Om de effecten goed te kunnen meten is een continue meting van de grondwaterstand nodig, zodat ook inzicht wordt verkregen in pieken en dalen. De peilbuizen worden daarom voorzien van divers (automatische meetapparatuur, waarmee de grondwaterstand continue kan worden geregistreerd). Voorgesteld wordt om de grondwatermetingen voorafgaand, tijdens en na de ontgroning uit te voeren.

De grootste effecten op de grondwaterstand treden op tijdens en direct na de uitvoering van de ontgroning, daarom wordt in principe tot 2-5 jaar na afronding van de werkzaamheden gemeten. Belangrijk hierbij is dat tijdens deze meetperiode minimaal één hoogwater plaatsvindt, zodat ook de effecten tijdens deze periodes in beeld worden gebracht.

ANNEX 1: ONDERBOUWING HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN

1. Verkenning gegevens

Er is bodemonderzoek uitgevoerd in drie raaien met per raai 2 punten buitendijks en 2 punten binnendijks. De doorlatendheid van de klei (deklaag) en het zand (1e wvp) zijn in het laboratorium bepaald.

2. Vertaling gegevens naar initiële modelparameters

Doorlatendheid 1^e wvp

Voor de bepaling van de doorlatendheid (k-waarde) van het 1^e wvp zijn zeefkrommes gemaakt in het laboratorium. Voor deze zeefkrommes is de berekeningsmethode volgens Hazen gebruikt. Dit is de meest gebruikte methode en levert ten opzichte van andere methodes vrijwel altijd de hoogste k-waarden op. Dat betekent dat er in de sommen met een worstcase rekening is gehouden, omdat een hoge k-waarde meer kwel oplevert dan een lagere k-waarde. De gemeten doorlatendheid van het zand geeft bruikbare resultaten die overeenkomen met verwachting. Deze waarden zijn ingevoerd als de initiële k-waarden in de berekeningen. De kD-waarden buitendijks voor de raaien 1, 2 en 3 zijn respectievelijk: 1340, 740 en 1140 m²/d. Binnendijks zijn deze waarden lager, respectievelijk: 720, 360 en 700 m²/d.

Klei weerstand

De weerstand van de klei is met behulp van laboratoriumproeven (verticale waterdoorlatendheid volgens NEN 5124:2002) bepaald. Uit de Ackermann steekbussen wordt een representatief laagje klei gehaald. Voor dit stukje wordt de verticale doorlatendheid gemeten. Uit de labresultaten is gebleken dat de klei weerstanden van alle boorpunten extreem ver uit elkaar liggen (van 10 d/m tot ruim 85000 d/m). Dit duidt op een sterke heterogeniteit van de klei in het gebied en dat heeft belangrijke gevolgen voor de modelinput. Een gebied bestaande uit klei met een hoge weerstand verliest al veel aan weerstand als slechts een klein deel van het gebied een lage weerstand heeft. De heterogeniteit toont aan dat het voorkomen van lage weerstanden niet uitgesloten kan worden. Daarnaast kan er sprake zijn van menselijke invloeden of natuurlijke invloeden die lokaal voor een verlaagde weerstand kunnen zorgen zoals: doorsnijdende infrastructuur, palen, boorgaten, afgravingen, beworteling of rijping van de klei.

Voor de modelberekening is de beproeving van de klei niet bruikbaar omdat de vertaling naar gebiedsdekkende weerstand door uiteenlopende waarden niet goed mogelijk is. Er is gekozen voor een vertaling van de kleidiktes volgens de boorbeschrijving naar de weerstand van de deklaag op basis van expert judgement (modelleur). Voor de initiële weerstandswaarden van de klei is gekozen voor 50 dagen per meter klei voor klei ondieper dan 2 meter en 100 dagen per meter voor klei dieper dan 2 meter. Dit in verband met grondverbeteringen, rijping van klei en aanwezigheid van wortels in het bovenste deel van de bodem. De initiële waarden voor de weerstand van de deklaag zijn op deze manier voor raai 1, 2 en 3 binnendijks respectievelijk: 35, 65 en 115 dagen. Buitendijks is dat respectievelijk: 88, 85 en 160 dagen.

3. Uitgevoerde berekeningen

Voor het bepalen van de hydrologische effecten zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Analytische berekening per raai voor een rivierstand (Pannerdens Kanaal) die eens in de tien jaar voorkomt (T=10).
Model input: initieel bepaalde modelparameters.
Model output: de relatieve effecten op de kwel en indicatieve waarden voor de stijging van de grondwaterstand.
2. Numerieke modelberekening voor raai 3 (Kuiperweide = bebouwd gebied Pannerden) voor een rivierstand (Pannerdens Kanaal) die eens in de tien jaar voorkomt (T=10).
Doel: kalibreren numeriek model.
Model input: initieel bepaalde en aangepaste modelparameters.
Model output: gekalibreerde modelparameters.
3. Numerieke berekening voor raai 3 voor een lage rivierstand die eens per 2 jaar voorkomt (T=2) en een peil dat eens in de tien jaar voorkomt (T=10).
Doel: bepalen absolute effecten voor kwel en grondwaterstanden voor raai 3.
Model input: gekalibreerde modelparameters.
Model output: de absolute effecten op de kwel en grondwaterstand voor Kuiperweide (raai 3).

1: Analytische berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd voor T=10 (kanaalpeil NAP+14,25m). Bovendien zijn de volgende gehanteerde polderpeilen van belang:

- Polderpeil raai 1: NAP+10,70m is gelijk aan bemalingspeil plus 30 cm opstuwing;
- Polderpeil raai 2: NAP+11,20m is gelijk aan slootpeil tijdens hoog water;
- Polderpeil raai 3: NAP+11,60m is gelijk aan drainagepeil Kuiperweide.

Bovendien zijn berekening uitgevoerd voor twee situaties: een met een geul op 100 m van de primaire waterkering en een met 50 m vanaf de primaire kering. Het resultaat is weergegeven in tabel 5. Te zien is dat verschil ontstaat als de geul dichterbij de primaire kering ligt.

Tabel 5: Relatieve effecten op binnendijkse kwel voor twee varianten voor T=10: analytisch

raai nummer	afstand geul tot dijk 100m	afstand geul tot dijk 50m
raai 1	25%	33%
raai 2	18%	28%
raai 3	29%	37%

2 en 3: Modelberekeningen Kuiperweide (raai 3)

Er zijn stationaire modelberekeningen uitgevoerd met een grondwatermodel in Triwaco. Op basis van de bekende waterhuishoudkundige situatie in de Kuiperweide is het model eerst doorgerekend met de initiële waarden zoals gebruikt in de analytische sommen. Vervolgens is het model op een eenvoudige wijze gekalibreerd. Tot slot zijn de absolute effecten berekend met het model voor de situaties T=2 (NAP+13,20m), T=10 (NAP+14,25m) en laag water (OLR: NAP+7.45m).

De MHW is niet berekend, omdat dit een $T=1250$ situatie is, die geldt voor de veiligheid van de dijken en niet voor kweloverlast.

Eenvoudige kalibratie van het model

Het model is op eenvoudige wijze gekalibreerd op twee aspecten:

- Kwel;
- Grondwaterstanden.

Kalibreren kan alleen als er waarden bekend zijn vanuit de werkelijkheid.

Voor wat betreft de kwel geldt dat het waterschap voor de Driedorpenpolder uitgaat van 65 l/s/km-dijk per meter potentiaalverschil (Grontmij, 1979). Deze waarden zijn gebaseerd op de normen van het raamplan voor de Liemers. Aan de overkant van het kanaal is voor de Over-Betuwe-oost door Landinrichtingsdienst een praktijkonderzoek gedaan naar kwel met als uitkomst aangehouden waarden die variëren tussen de 25 en de 50 l/s/km-dijk per meter potentiaalverschil (H.H. Assink, 1984). Ten slotte zijn in het waterhuishoudingsplan (MABEG, 1996) kwelintensiteiten berekend die omgerekend uitkomen op 16 l/s/km-dijk per meter potentiaalverschil.

Over de grondwaterstanden is minder bekend. Op basis van de klachtenmeldingen bij de gemeente Rijnwaarden (deze zijn niet geregistreerd) over water in de kruipruimte is het beeld ontstaan dat deze situatie zich soms voordoet bij verschillende woningen. Volgens de gemeente zijn er bij klachtenafhandelingen kruipruimtes gezien met 10 tot 20 cm water erin, met ruimte voor nog ongeveer 30 tot 40 cm stijging alvorens de onderkant van de vloer geraakt wordt. Kijkend naar de inspraakreacties op de startnotitie van de m.e.r. blijkt dat de bezorgdheid voor grondwateroverlast meer speelt in de Kuiperweide dan in Grobbestede; 14 reacties ten opzichte van 4 reacties.

Op basis van deze informatie is ervoor gekozen om de input van het model eenvoudig te kalibreren, zodanig dat het model een grondwaterstand berekent die overeenkomt met het klachtenbeeld en zodanig dat het model kwel onder de dijk berekent die zoveel mogelijk overeenkomt met de bekende praktijkwaarden.

Er is gekozen voor een situatie met een rivierpeil dat eens per tien jaar ($T=10$) voorkomt, omdat het klachtenbeeld geen jaarlijkse maar een minder frequente overlast suggereert.

Vertrekpunt zijn de uitkomsten van het model met de initiële waarden. Deze zijn als volgt:

- Kwel: 14 l/s/km-dijk per meter potentiaalverschil;
- Grondwaterstand op 100m: NAP+12,01m.

De hoeveelheid kwel lijkt onderschat te worden in het model. Het niveau van de kruipruimtes is NAP+12,20m. Zelfs met een opbolling tussen de drains van ongeveer 10cm komt de grondwaterstand niet in de kruipruimte. De grondwaterstanden worden lager berekend dan verwacht mag worden.

De twee parameters die invloed hebben op de hoeveelheid kwel en de grondwaterstand zijn de weerstand van de kleilaag en de drainageweerstand van het drainagesysteem.

Variatie van deze twee parameters levert het volgende beeld op:

- Verdubbeling van de drainageweerstand in het model levert 12% minder kwel op en een forse stijging van de grondwaterstand van 30cm (tot NAP+12,31m).
- Halvering van de weerstand van de klei in het model levert 15% meer kwel op en een stijging van de grondwaterstand van 15cm (tot NAP+12,16m).

Uit deze uitkomsten blijkt dat verdubbeling van de drainageweerstand niet tot het beoogde calibratieresultaat leidt voor de hoeveelheid kwel, maar wel voor de grondwaterstand. Halvering van de weerstand van de klei betekent voor beide uitkomsten betere calibratiewaarden, maar nog niet in voldoende mate.

Het model is nogmaals doorgerekend met de volgende parameterwaarden:

- Weerstand klei maal factor 0,3 (om voldoende kwel te berekenen);
- Drainageweerstand maal factor 1,2 (om grondwaterstand voldoende hoog te krijgen).

De uitkomsten van het model:

- Kwel: 19 l/s/km-dijk per meter potentiaalverschil;
- Grondwaterstand op 100 meter afstand: NAP+12,32m.

Dit zijn meer acceptabele modeluitkomsten die nog binnen de bandbreedte van de input parameters liggen:

De kleiweerstand binnendijs is nu 35 dagen geworden en dat komt overeen met de studie in de Over-Betuwe-oost waar uitgegaan wordt van een gemiddelde waarde van 30 dagen.

De drainageweerstand is erg gevoelig voor de intreeweerstand van de drains. Indien de drains in de praktijk dichtslibben, zal de drainageweerstand fors toenemen en daarmee ook de grondwaterstand in de wijk. De theoretische waarde van de drainageweerstand in de Kuiperweide is berekend met de formule van Bruggeman voor een zeer goed werkende drain met een intreeweerstand van maximaal 0,5 dag. De drainageweerstand is dan ongeveer 60 dagen. Uitgaande van de initiële waarde in het model van 50 dagen, levert dat een factor op van 1,2. Indien de intreeweerstand in de praktijk hoger is (bijvoorbeeld 3 dagen voor een matig werkende drain), dan is de drainageweerstand toegenomen tot ongeveer 300 dagen.

4. Absolute effecten op grondwaterstanden en kwel, gecalibreerd voor raai 3

Met het gekalibreerde model zullen de berekende absolute effecten meer de werkelijkheid benaderen dan met het initiële model. In tabel 6 zijn de effecten bij elkaar gezet voor alle drie de situaties.

Tabel 6: Resultaat absolute effecten op 100 m afstand binnendijs:

situatie	rivierpeil	gws- huidig	gws-met geul	Gws- verschil	kwel- huidig ²	kwel-met geul ²	kwel- verschil
	NAP+...m	NAP+...m	NAP+...m	Meter	mm/dag	mm/dag	mm/dag
Laag water	7,45	8,47	8,08	-0,39	-0,8 ¹	-0,8 ¹	0
T=2	13,20	11,73	12,12	0,39	0,7	4,0	3,3
T=10	14,25	12,32	12,44	0,12	5,7	6,7	1,0

¹ Kwel is hier gelijk aan de ingevoerde gemiddelde nuttige neerslag (300mm/jaar).

² Dit is de kwel in de kwelzone (3xspreidinglengte) en niet op 100m afstand.

Bij T=2 rekening gehouden met het niet inunderen van de uiterwaard in de huidige situatie (dat gebeurt pas bij een rivierpeil hoger dan NAP+13,55m).

Weerstand geulbodem

De weerstand van de bodem van de geul is laag (2 dagen in het model) in verband met het permanent meestromende karakter, waardoor slibafzettingen beperkt zullen plaatsvinden.

ANNEX 2: ACHTERGRONDINFORMATIE BEMALINGEN (BRON WATERSCHAP)

1. Pannerdensche waard

Een van de gebieden met wel een eigen onderbemaling is de polder de Pannerdense Waard (gelegen tussen de Deukerdijk, Galgendaalsedijk, Berghoofdseveerweg en de zuidelijke zomerkade langs de Oude Rijn). Dit vijzelgemaal heeft een maalpeil van NAP+10,40 m en een capaciteit van 35 m³/min. Het gemaal is alleen bij hoge rivierstanden in bedrijf.

De berekening van de capaciteit van het gemaal is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- poldergrootte 165 ha (los van vrij lozend stuk van 130 ha ten noorden van Raaihof en Bottestede);
- specifieke afvoer voor neerslag: 1 l/s/ha (165 l/s);
- kwel Pannerdens kanaal 160 l/s/km dijk (1,8 km dijk);
- kwel Oude Rijn 65 l/s/km dijk (2 km dijk).

Gemaal gedimensioneerd op 1*specifieke afvoer + 1*kwel:

$$1*165 + 1*(288+130) = 583 \text{ l/s} \approx 35 \text{ m}^3/\text{min}$$

2. Driedorpenpolder

Gemaal Kandia is in 1970 gebouwd met subsidie van het toenmalige ministerie van CRM (Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk werk). Een van de subsidievoorwaarden was dat er een overeenkomst met Staatsbosbeheer wordt gesloten over de te hanteren peilen. Na jarenlange discussies is deze overeenkomst uiteindelijk in 1980 ondertekend. Er is overeengekomen dat de Oude Rijn tot een stand van NAP+11,00m in open verbinding staat met het Pannerdensch Kanaal. Bij hogere standen wordt de open verbinding gesloten door middel van een schuif in het gemaal en mag de Oude Rijn niet lager worden bemalen dan tot op een peil van NAP+11,00m.

Omdat dit peil te hoog is voor een aantal aangrenzende polders moeten deze voorzien worden van een onderbemaling. Tot op heden zijn deze onderbemalingen nog niet allemaal gerealiseerd en wordt er daarom een maximaal peil nagestreefd bij het gemaal Kandia van NAP+10,70m.

Omdat de Driedorpenpolder momenteel niet voorzien is van een eigen gemaal, zijn de hoogste oppervlaktewaterstanden in Pannerden sterk afhankelijk van het gemaal Kandia en de afvoerende werking van de waterlopen. Het eventueel stichten van een nieuw gemaal voor de Driedorpenpolder is gepland in een nog nader te bapalen uitvoeringsmodule in het raamplan. Aan de Landinrichtingscommissie is medegedeeld dat er een goede afstemming moet zijn, qua jaar van uitvoering, tussen de buitendijkse en binnendijkse maatregelen. Door het nieuwe gemaal kunnen aanzienlijk lagere oppervlaktewaterstanden in Pannerden worden gerealiseerd.

Bijlage 4

Beschrijving effectwaardering natuur

Inhoudsopgave

	Blz
1. NATUUR HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	2
1.1. Huidige situatie	2
1.1.1. Status van het plangebied binnen wet- en regelgeving	2
1.2. Natuur in de omgeving	9
1.3. Autonome ontwikkeling	9
1.3.1. Het plangebied als onderdeel van het inrichtingsproject Rijnwaardense Uiterwaarden	9
1.3.2. Het plangebied als onderdeel van het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland	10
1.3.3. Het plangebied als onderdeel van de Speciale Beschermingszones conform de Vogel- en Habitatrichtlijn Gelderse Poort	11
2. NATUUR: EFFECTBEOORDELING	11
2.1. Beoordelingskader en maatlat	11
2.2. Effectbeoordeling bestaande natuurwaarden binnen het plangebied	15
2.2.1. Fauna en beschermde diersoorten volgens Flora- en faunawet	15
2.2.2. Effectbeoordeling flora, vegetatie en beschermde plantensoorten	16
2.3. Effectbeoordeling speciale beschermingszones	17
2.3.1. Habitatrichtlijngebied	17
2.3.2. Vogelrichtlijngebied	18
2.3.3. Ecologische Hoofdstructuur	19
2.4. Natuurdoeltypen	19
2.4.1. Standplaatsfactoren na inrichting	19
2.4.2. Verstoring door recreatief medegebruik	20
2.5. Doelrealisatie ten aanzien van het versterken van Natura 2000	21
2.5.1. Kwalificerende habitattypen	21
2.5.2. Kwalificerende soorten	21
2.6. Samenvatting effectbeoordeling en doelrealisatie	22
3. ONTWERP PAAIPLAATSEN VOOR STROMINGSMINNENDE VISSOORTEN	
3.1. Randvoorwaarden paaiplaats barbeelgroep	23
3.2. Ontwerp paaiplaats	25
Annexen:	
1. Habitat- en Vogelrichtlijngebied Gelderse Poort: beschermde habitats en soorten en juridisch kader	29
2. Soortenbescherming ingevolge van de Flora- en faunawet	32
3. Natuurwaarden en beschermde soorten binnen het plangebied Groene Rivier Pannerden	34
4. Begrenzing Habitatrichtlijngebied – en Vogelrichtlijngebied Gelderse Poort	35
5. Koppeling van beheerpakketten voor het natuurdoeltype 'Rivier en nevengeul' voor het plangebied (P286) aan Habitattypen en ecotopen in het inrichtingsplan Groene Rivier Pannerden	37

1. Natuur: Huidige situatie en autonome ontwikkeling

1.1. Huidige situatie

1.1.1. Status van het plangebied binnen wet- en regelgeving

De Gelderse Poort in algemene zin

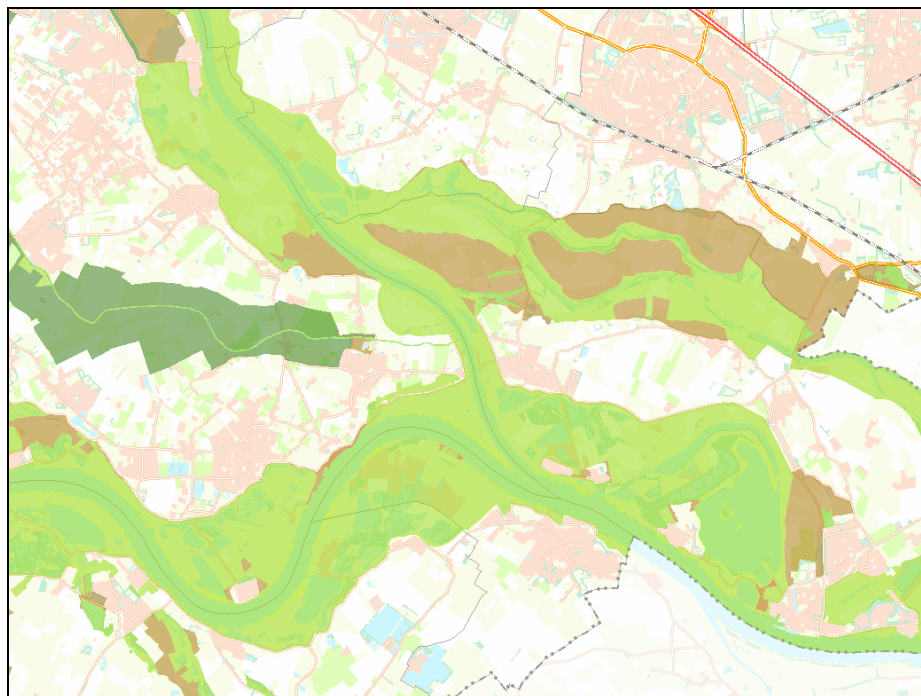
Het plangebied Groene rivier Pannerden ligt binnen de Gelderse Poort; een gebied met een aantal unieke kwaliteiten. De Rijn is hier door de stuwwal gebroken en heeft een ca. 7 km brede “poort” gevormd; vervolgens vertakt hij zich tot Waal, Nederrijn en IJssel. Hierdoor is een grote variatie aan natuurlijke omstandigheden aanwezig, van sterk beïnvloed door de dynamische rivier, via verlaten rivierarmen tot aan kwelgebieden aan de voet van de stuwwallen. Ook is de schaal van de gebieden veelal groter dan meer benedenstrooms, waar de riviertakken in een nauwer winterbed zitten opgesloten. Ook moet de strategische ligging genoemd worden: veel zaden en organismen uit Midden-Europa komen hier ons land binnen, terwijl de populaties van de Gelderse poort zich weer stroomafwaarts langs de riviertakken kunnen verspreiden. In de dynamische uiterwaarden vinden we natuurtypen zoals stranden en oeverruigten met bijzondere broedvogels zoals Oeverloper, Kleine plevier, Vissief en Kluut. In de binnenbochten van de Waal wordt bij hoog water veel zand afgezet, dat opstuift tot rivierduinen met een bijzondere flora (Millingerduin, Pannerdense kop). Op andere hooggelegen plaatsen komen stroomdalgraslanden en zelfs hardhoutoibos (Colenbrandersbos) voor. Bij ontkeiling neemt het zachthoutoibos snel bezit van het terrein. Verder van de rivier liggen ook minder dynamische natuurtypen, zoals moeras in oude rivierlopen (Oude Waal, strang bij Kekerdom). Binnendijs staan sommige gebieden sterk onder invloed van rivierkwel (Ooijse graaf, Groenlanden). De Rijnstrangen zijn het belangrijkste moerasgebied van de wijde omtrek; hier komt een geleidelijke overgang van gedempte rivierdynamiek naar kwelgevoed moeras voor. Op basis van deze kwaliteiten heeft de Gelderse Poort in het kader van wet- en regelgeving een belangrijke positie [15].

De Gelderse Poort op haar beurt maakt onderdeel uit van het stroomgebied van Bovenrijn en Waal. Dit gebied van Rijntakken en waarden vormde ooit een zeer hoogdynamisch gebied dat zich in alle facetten van een rivierecosysteem liet herkennen. Vanwege de beteugeling van de rivier en de ingebruikname van het stroomgebied is hier echter veel van verdwenen. In alle Rijntakken zijn weliswaar nog typische soorten van het rivierecosysteem aanwezig maar zijn de zeer karakteristieke stroomminnende planten en dieren zeldzaam of afwezig [11]. De Groene rivier wordt een meestromende nevengeul van het Pannerdensch Kanaal; een watergang die gegraven is om het water te verdelen over het Waal- en het Nederrijnsysteem.

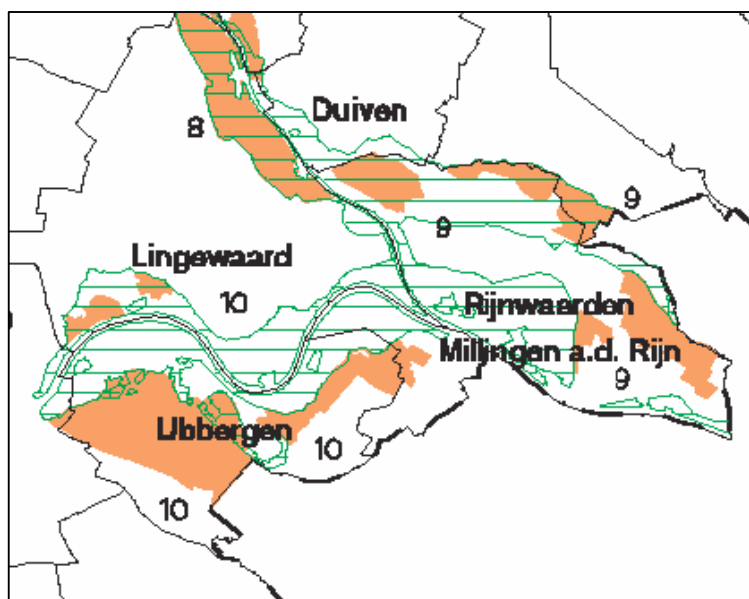
Aanwijzing in het kader van wet- en regelgeving

Op basis van het voorkomen van een aantal unieke habitattypen en diersoorten en het belang van het gebied voor verschillende broed- en trekvogels, is de Gelderse Poort aangewezen als speciale beschermingszone ‘Gelderse Poort’ binnen de Habitatrichtlijn (annex 4 figuur B4-1) en de Vogelrichtlijn (annex 4 figuur B4-2). Het plangebied maakt dus onderdeel uit van deze aanwijzing. Daarnaast maakt het onderdeel uit van het kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur (figuur 1.1). Het plangebied ligt pal tegen de Pannerdensche Waard aan.

Dit gebied is recentelijk door de Provincie Gelderland aangewezen als fourageergebied voor overwinterende ganzen en smienten [1] (figuur 1.2). Verjaging van overwinterde vogels in deze gebieden is niet toegestaan.



Figuur 1.1.: Ecologische Hoofdstructuur binnen de Gelderse Poort. Lichtgroen = kerngebied; donkergroen = verbindingszone; bruin = verwervingsgebied



Figuur 1.2.: Aanwijzingsgebieden binnen de Gelderse Poort voor fouragerende ganzen en smienten

Habitat- en Vogelrichtlijn

Annex 1 geeft het overzicht van habitattypen waarvoor de Gelderse Poort als beschermd gebied is aangewezen en die waarvoor het is aangemeld [7]. Voor de aangewezen habitattypen betreft het typen die kenmerkend zijn voor een hoogdynamisch rivierecosysteem.

De aangemelde typen zijn meer kenmerkend voor een laagdynamisch milieu. In annex 1 zijn eveneens de vogelsoorten opgenomen op basis waarvan de Gelderse Poort is gekwalificeerd als Vogelrichtlijngebied. Het plangebied heeft hierbinnen alleen een beperkt belang als fourageergebied voor ganzen.

Natte natuurparel

De aanwezige natuurwaarden in de Gelderse Poort hebben er toe geleid om hier vijf natte natuurparels aan te wijzen [16]. Natte natuurparels zijn gebieden waar de waterhuishouding voor de natuur verbeterd wordt. De ontwikkeling van natte natuur vraagt veelal om een stroomgebiedbenadering en vergt een vernatting van het deelstroomgebied waarin de natuur gelegen is. Om deze reden ligt het fysiek hydrologisch realiseren van een en ander en het vaststellen van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregiem bij de waterschappen. In de Gelderse poort zijn de volgende natte natuurparels aangewezen: de stroomdalgraslanden van Bijlanddijkje en Pannerdense kop, de moerassen van Rijnstrangen en Oude Waal en de Millingerwaard, die voor diverse natuurtypen een parel is. De natte natuurparels vormen een belangrijke spilfunctie binnen de Ecologische Hoofdstructuur.

Ecologische hoofdstructuur

Binnen de uitwerking van de Ecologische Hoofdstructuur in het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland, staat het plangebied aangemerkt als 'nieuwe natuur'. Het gebiedsplan is de uitwerking van de Gelderse natuurdoelenkaart. Nieuwe natuur wordt vorm gegeven op gronden die nu nog een andere bestemming hebben: veelal agrarisch gebied. Aan het plangebied (nummer P286) is het natuurdoeltype 'Rivier en nevengeul' gekoppeld.

Fourageergebied voor ganzen en smienten

Nederland is in de winter ganzenland. Om die rol als overwinteringsgebied te blijven vervullen is ervoor gekozen de overwinterende ganzen en smienten te concentreren in fourageergebieden. Binnen deze gebieden dienen ganzen en smienten met rust te worden gelaten; de grondgebruikers ontvangen hiervoor een vergoeding van het Rijk. Daarbuiten kunnen ganzen en smienten van de schadegevoelige landbouwpercelen worden verjaagd. Dit laatste kan niet in Vogelrichtlijngebieden waarvoor ganzen en smienten tot de kwalificerende soorten behoren. Voor de Gelderse Poort als geheel is dit het geval.

Ondanks dat het plangebied zelf door de Provincie dus niet begrensd is als fourageergebied, is verstoring en verjaging van ganzen en smienten er verboden. In deze niet begrensde delen van het Vogelrichtlijngebied zal het Faunafonds de opgetreden schade blijven vergoeden. Het enige verschil met de gebieden, die wel zijn aangewezen als fourageergebied, is, dat de grondgebruiker geen mogelijkheid heeft om een beheerovereenkomst aan te gaan. Ten aanzien van de fourageergebieden die buiten het Vogelrichtlijngebied liggen, heeft de Minister bepaald, dat deze gebieden niet alsnog onder de werking van de Vogelrichtlijn gebracht zullen worden. De EU heeft immers aangegeven, dat het gebied dat nu onder de werking van de Vogelrichtlijn is gebracht voldoende is om de internationale natuurwaarden in stand te houden.

1.1.2. Flora en fauna: waarden en bescherming

Het vaststellen van natuurwaarden en het voorkomen van beschermde soorten wordt in drie stappen beschreven. Allereerst is op basis van een inventarisatie inzicht gegeven in de algehele natuurwaarden. Op basis van gegevens uit [3], van het Natuurloket voor de relevante uurhokken en een habitatanalyse is vervolgens een inschatting gemaakt van het mogelijk voorkomen van beschermde soorten binnen de Flora- en faunawet en voor welke soortgroepen aanvullende gegevens moeten worden geanalyseerd. Dit laatste is onder andere gedaan met behulp van gegevens uit [4] en [5].

In [3] zijn gegevens opgenomen van inventarisatie op basis van literatuurgegevens van voor 1998 in het gebied tussen Kandia en Tuindorp. Slechts een deel van dit onderzoeksgebied beslaat de uiterwaarden nabij het Pannerdensch Kanaal. Wel is het plangebied Groene rivier Pannerden in z'n geheel in de inventarisatie meegenomen.

De conclusies over het voorkomen van bijzondere natuurwaarden en beschermde soorten op basis van deze inventarisatie, zijn samengevat in tabel B3-1 van annex 3. Op basis van deze inventarisatie is geconcludeerd dat in het plangebied ten aanzien van de meeste soortgroepen geen bijzondere natuurwaarden voorkomen en dat de voorkomende soorten algemeen zijn. Het plangebied wordt als het minst waardevolle gebied binnen het onderzoeksgebied aangemerkt en bestaat voornamelijk uit (matig) intensief gebruikte productieweilanden. De twee interessantste natuurlijke landschapscomponenten zijn de plas (kmhok 198434) net onder het midden van het plangebied en een meidoornstruweel c.q. –bos op rabattenstructuur (grens kmhok 196435 / 197435) in de noordwestelijke hoek van het plangebied. Vermeldenswaardig is voorts het voorkomen van broedende Kwartelkoning, Paapje en Grauwe Gors langs het Pannerdensch Kanaal tot begin jaren '90 van de vorige eeuw.

In tabel B3-2 van annex 3 zijn de gegevens van het Natuurloket samengevat. Hieruit blijkt dat voor een aantal soortgroepen de gegevens onvoldoende compleet zijn om betrouwbare uitspraken te doen over het al of niet voorkomen van beschermde soorten. Wat wel blijkt is dat er beschermde planten, zoogdieren, vogels en herpetofauna (amfibieën en reptielen) en vissen voorkomen in de kilometerhokken waarbinnen ook het plangebied valt. Op basis van de habitatanalyse en verspreidingsgegevens van beschermde ongewervelden en reptielen word het voorkomen van deze soortgroepen binnen het plangebied uitgesloten. Dit wordt voor de soortgroepen dagvlinders, libellen, sprinkhanen en overige ongewervelden en overigens ook voor zoogdieren (exclusief vleermuizen), ondersteund met de bevindingen in [5]. Op basis van [3, 5, 26] en de habitatanalyse van het plangebied wordt ingeschat dat het voor wat betreft beschermde zoogdieren (dus) vleermuizen (alle soorten beschermd binnen de Flora- en faunawet) zullen betreffen, voor herpetofauna de Rugstreeppad. Deze amfibiesoort is een zogenaamde bijlage IV-soort van de Habitatrichtlijn en is derhalve streng beschermd binnen de Flora- en faunawet. De Bever, de kwalificerende soort (bijlage II Habitatrichtlijn) voor de Gelderse Poort als Habitatrichtlijngebied, is in het plangebied niet waargenomen. Voor broedvogels geldt dat deze binnen de Flora- en faunawet beschermd zijn, hetgeen beperkingen op legt aan (de periode van) de werkzaamheden. Binnen het plangebied komen geen broedende vogels voor waarvoor de Gelderse Poort zich kwalificeert als Vogelrichtlijngebied [6]. Deze kwalificatie geniet het wel op basis van overwinterende vogels (zie Vogelrichtlijn).

Op basis van bovenstaande analyse is aanvullende informatie aangewend om inzicht te krijgen in de mogelijke aanwezigheid van beschermde plantensoorten, Kamsalamander, Rugstreeppad, vleermuizen en van binnen het plangebied voor de Gelderse Poort als Vogelrichtlijngebied kwalificerende vogelsoorten. De bronnen [4] (plantensoorten) en [5] (overige soort(groep)en) zijn gebruikt om inzicht te krijgen in het voorkomen van beschermde soorten. Uit [5] blijkt niet altijd even duidelijk welke gebieden precies onderzocht zijn en wanneer. Voor de meeste soorten wordt alleen vermeld of ze zijn waargenomen in de Gelderse Poort in het algemeen zonder nadere aanduiding van locatie of jaartal. In deze bronnen zijn geen recente gegevens verwerkt over het voorkomen van de overig genoemde soort(groep)en in het plangebied. Hieronder wordt nader op deze soort(groep)en ingegaan.

Plantensoorten

Binnen het plangebied is een vijftal beschermde soorten aangetroffen. In tabel 1.1 zijn de beschermde plantensoorten vermeld die in het plangebied en/of directe omgeving zijn aangetroffen [4]. Aangegeven is in welke tabel van de Flora- en faunawet deze soorten staan en wat dit betekent ten aanzien van de beschermingsstatus.

Tabel 1.1.: Voorkomende beschermde plantensoorten in het plangebied of in de directe omgeving. Voor een nadere toelichting op de beschermingsstatus wordt verwezen naar annex 2

Plantensoort	Flora- en faunawet	
	Tabel	Beschermingsstatus
Zwanebloem	1	Algemene soorten
Grote kaardebol	1	Algemene soorten
Breedbladige wespenorchis	1	Algemene soorten
Aardaker	1	Algemene soorten
Klein glaskruid	2	Overige soorten

Kwalificerende vogelsoorten

De vogelsoorten op basis waarvan de Gelderse Poort zich kwalificeert als Vogelrichtlijngebied zijn opgenomen in annex 1. Zoals reeds aangegeven, komen in het plangebied geen voor de Gelderse Poort relevante bijlage I soorten voor. Wel is het plangebied van belang als fourageergebied voor de Kolgans omdat het medebepalend is voor de overschrijding van de geografische 1%-norm, hetgeen betekent dat 1% of meer van de geografische populatie van deze soort in de gehele Gelderse Poort hier voorkomt. Voorts is het plangebied van belang als fourageergebied voor de Rietgans omdat het aan dezelfde voorwaarde voldoet maar dan voor de Nederlandse populatie [8, 9]. Overigens wordt de Pannerdense Waard waarin het plangebied is gelegen niet expliciet genoemd als belangrijk gebied voor één of meerdere vogelsoorten.

In Natura 2000 Gebiedendocument Gelderse Poort staat het volgende over de Kolgans en de Toendrarietgans (=Rietgans)

Toendrarietgans (A039)

Doel: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierengebied van ten minste 100 vogels (maandgemiddelde).

Toelichting: Aantallen toendrarietganzen zijn niet (meer) van nationale of internationale betekenis. Vooral in de jaren tachtig zijn aantallen sterk afgenomen. Handhaving van de huidige situatie in de regio is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Landelijke staat van instandhouding: +
 Relatieve bijdrage van het gebied aan NL populatie: -
 Doelstelling leefgebied: =
 Doelstelling populatie: =

Kolgans (A041)

Doel: Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Rivierenland van ten minste 25.000 vogels (maandgemiddelde), achteruitgang ten gunste van de habitattypen 6120 stroomdalgraslanden of habitattypen 6510 glanshaver- en vossenstaarthooilanden toegestaan.

Toelichting: Aantallen kolganzen zijn van nationale en internationale betekenis. Sinds begin jaren tachtig zijn aantallen sterk toegenomen, na 1995 afvlakkend. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

Landelijke staat van instandhouding: +
 Relatieve bijdrage van het gebied aan NL populatie: +
 Doelstelling leefgebied: = (<)
 Doelstelling populatie: = (<)

Vleermuizen

In het zomerseizoen van 2004 is in opdracht van de Provincie Gelderland door de VZZ een vleermuisinventarisatie uitgevoerd in de Gelderse Poort. Uit deze inventarisatie blijkt dat hier veel soorten, veelal in grote aantallen, voorkomen. Van het plangebied zelf zijn geen specifieke gegevens voorhanden.

Wel kan op basis van een analyse van het gebied in vergelijking met soortgelijke deelgebieden binnen de Gelderse Poort een goede inschatting worden gemaakt van het voorkomen van vleermuizen. Dit gebeurt op basis van de kenmerken: open karakter van het plangebied, gelegen langs een waterstructuur, structuren voor potentiële verblijf- en kraamkolonies. Naar alle waarschijnlijkheid komen langs de oever van het Pannerdensch Kanaal Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis en Dwergvleermuis voor, die hier fourageren en de oeverstructuur gebruiken als migratieroute. Jagend boven het water is het voorkomen van Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Meervleermuis zeer waarschijnlijk. Aan de landzijde van de zomerkade binnen het plangebied (tussen de Leikade en de Galgendaalsedijk) is het voorkomen van vleermuizen onwaarschijnlijk. Een uitzondering hierop wordt mogelijk gevormd door het meidoornstruweel c.q. -bos op rabattenstructuur, dat een potentiële baltsplaats vormt voor de Ruige dwergvleermuis [2]. In tabel 1.2 zijn de vleermuissoorten vermeld die zeer waarschijnlijk aan de buitendijkse kant van de zomerkade voorkomen. Aangegeven is welke beschermingsstatus deze soorten genieten.

Tabel 1.2.: Mogelijk in het plangebied aanwezige beschermde vleermuissoorten. Aangegeven is of de soort beschermd is en zo ja, volgens welke bijlage binnen de Habitatrichtlijn (vergelijk annex 1) en wat de beschermingsstatus is binnen de Flora- en faunawet (vergelijk annex 2). Bescherming volgens bijlage II van de Habitatrichtlijn is tussen "()" geplaatst omdat het plangebied mede is aangemeld voor deze soorten maar nog niet is aangewezen

Soort	Bijlage Habitatrichtlijn	Flora- en faunawet	
		Tabel	Beschermingsstatus
Laatvlieger	IV	3	Streng beschermde soorten
Ruige dwergvleermuis	IV	3	Streng beschermde soorten
Dwergvleermuis	IV	3	Streng beschermde soorten
Bosvleermuis	IV	3	Streng beschermde soorten
Rosse vleermuis	IV	3	Streng beschermde soorten
Meervleermuis	(II) IV	3	Streng beschermde soorten

Amfibieën en vissen

In 2005 is een inventarisatie naar amfibieën en vissen uitgevoerd door RAVON in opdracht van DLG voor vier uiterwaarden, waaronder Groene Rivier Pannerden [26]. Op basis van 10 monsterpunten in het plangebied is de inventarisatie uitgevoerd en zijn de volgende soorten waargenomen: kamsalamander, kleine watersalamander, gewone pad, rugstreeppad, bruine kikker, bastaardkikker en groene kikker. Op basis van de habitatanalyse wordt ingeschat dat in de plas en de sloten in het plangebied de Grote modderkruiper en de Kleine modderkruiper voorkomen. De abiotische omstandigheden van deze wateren (modderig) sluiten mogelijk aan bij het preferente biotoop van deze soort. De Grote modderkruiper en de Kleine modderkruiper zijn bij de inventarisatie echter niet waargenomen. Alleen de Driedoornige stekelbaars en de Tiendoornige stekelbaars zijn aangetroffen.

Deze soorten zijn echter niet beschermd. In tabel 1.3 zijn de beschermde amfibiesoorten opgenomen die in het plangebied voorkomen.

Tabel 1.3.: In het plangebied aanwezige beschermde amfibiesoorten. Aangegeven is of de soort beschermd is en zo ja, volgens welke bijlage binnen de Habitatrichtlijn (vergelijk annex 1) en wat de beschermingsstatus is binnen de Flora- en faunawet (vergelijk annex 2). Bescherming volgens bijlage II van de Habitatrichtlijn is tussen "()" geplaatst omdat het plangebied mede is aangemeld voor deze soorten maar nog niet is aangewezen

Soort	Bijlage Habitatrichtlijn	Flora- en faunawet	
		Tabel	Beschermingsstatus
Rugstreeppad	IV	3	Streng beschermde soorten
Gewone pad	-	1	Algemene soorten
Bastaardkikker	-	1	Algemene soorten
Groene kikker	-	1	Algemene soorten

1.2. Natuur in de omgeving

In de Gelderse Poort in haar geheel komen op meerdere plaatsen nog karakteristieke rivierecosystemen en natuurwaarden voor. Het winterbed kenmerkt zich door hoogdynamische gebieden en binnendijs liggen de laagdynamische gebieden zoals moerasachtige strangen en graslanden [14]. Binnen deze ecosystemen komen nog habitattypen (o.a. pioniervegetaties op slikoevers⁷) en soorten (diverse vissoorten) voor die strikt gebonden zijn aan het rivierengebied. Daarnaast zijn ze van relatief groot belang voor overwinterende vogels, verschillende broedvogels waaronder de Roerdomp en Aalscholver en diverse andere diersoorten en vegetatietypen.

Meer in de directe omgeving van het plangebied komen in de Oude Rijnstrangen laagdynamische moeras- en verlandingsvegetaties voor met onder andere Kamsalamander, Zwarte stern en Roerdomp. De Lobberdensche Waard herbergt een broedkolonie van Aalscholvers en in de kleiputten komt Kamsalamander en Rugstreeppad voor. Het Oude Rijngebied en Bijland geldt als belangrijke slaapplek voor ganzen en zwanen. Daarnaast komen aan de Bijlandelijk zeer soortenrijke stroomdalgraslanden en matig voedselrijke graslanden voor. De Millingerwaard tot slot is een gebied met nog hoogdynamische milieus als rivierduinen en pioniervegetaties van slikkig milieu en zacht- en hardhoutoibossen. In dit gebied komt ook de Bever voor. Het is mede op basis van deze natuurwaarden dat de Gelderse Poort is aangewezen als Habitat- en als Vogelrichtlijngebied.

1.3. Autonome ontwikkeling

1.3.1. Het plangebied als onderdeel van het inrichtingsproject Rijnwaardense Uiterwaarden

Het plangebied Groene Rivier Pannerden vormt een onderdeel van het inrichtingsproject Rijnwaardense Uiterwaarden [12, 13]. Dit project wordt uitgevoerd in het kader van het project Ruimte voor de Rivier. Dit project heeft veelal Habitat- en Vogelrichtlijngebieden als zoek- en uitvoeringsgebied. Om die reden zijn er binnen het project Ruimte voor de Rivier zogenaamde “Blijf af”- en “Let op”-gebieden aangewezen. Daarmee komen de gebieden in beeld waar ingrijpen absoluut niet kan en waar dit wel kan mits zorgvuldig met de bestaande waarden rekening wordt gehouden. In de overige gebieden liggen juist kansen om Natura 2000 waarden te ontwikkelen en daarmee het ecologisch netwerk te versterken. Het plangebied Groene Rivier Pannerden geldt niet als “Blijf af”- of als “Let op”-gebied; wel de gebieden die genoemd staan in paragraaf 1.2.

De herinrichting van de Rijnwaardense Uiterwaarden kent twee doelen: handhaving van de maatgevende waterstanden bij verhoogde rivierafvoer en natuurontwikkeling. In het plangebied zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die de huidige inrichting en het gebruik en beheer zullen wijzigen. Zonder actief ingrijpen in het plangebied Groene Rivier Pannerden zal in het plangebied dan ook geen van de twee genoemde doelen gerealiseerd worden.

Nevengeulen worden gezien als een belangrijke mogelijkheid voor het ontstaan van natuur van het hoogdynamisch (aanwijzing in het kader van de Habitatrichtlijn) en het laagdynamisch rivierecosysteem (aanmelding in het kader van de Habitatrichtlijn). Voor eerst genoemde betreft het vegetaties van slikkig, kaal milieu, stroomdalgraslanden en bossen van kleiige kommen en (zandige) oeverwallen.

Bij laatst genoemde gaat het om vegetaties van nature voedselrijk water, zoomvormende ruigten en matig voedselrijke graslanden waarbij typen worden onderscheiden die meer en minder gevoelig zijn voor inundatie. Omdat nevengeulen echter niet vanzelf ontstaan, zal het plangebied in de autonome situatie niet bijdragen aan de realisatie ervan. In de autonome situatie zal het plangebied evenmin bijdragen aan het vergroten c.q. versterken van de habitats waarvoor de Gelderse Poort in het kader van de Vogelrichtlijn is aangewezen. Deze aanwijzing is gebaseerd op een aantal kwalificerende vogelsoorten waarvoor het broedbiotoop nu niet aanwezig is vanwege het ontbreken van moerassige milieus (Roerdomp, Zwarte stern en IJsvogel) dan wel kruidenrijk grasland (Kwartelkoning). Zonder gewijzigd beheer zal de beperkte bijdrage van het plangebied in de huidige situatie als fourageergebied van overwinterende Kolgans en Grauwe gans in de autonome situatie niet toenemen. Voor het belang van het gebied voor Wilde zwaan en Slobeend is waarschijnlijk zelfs een gewijzigde inrichting noodzakelijk.

Gesteld kan worden dat de natuurwaarde in het plangebied zonder gewijzigde inrichting en/ of gewijzigd beheer in de autonome situatie niet zal toenemen, niet zal bijdragen aan het realiseren van de doelen die er voor het herinrichtingsproject Rijnwaardense Uiterwaarden zijn geformuleerd en evenmin zal bijdragen van de versterking van Natura 2000 (Europees netwerk van Habitatrichtlijngebieden) en het belang van de Gelderse Poort als Vogelrichtlijngebied.

1.3.2. Het plangebied als onderdeel van het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland

De Ecologische Hoofdstructuur van Gelderland (EHS) is uitgewerkt in het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland. Voor de Gelderse Poort gelden voor het natuur- en landschapsbeleid de volgende prioriteiten:

- ontwikkeling van enkele grote, dijkoverschrijdende natuurterreinen met een beheer, gericht op optimaal verloop van natuurlijke processen zoals sedimentatie en erosie, waterstandsschommelingen, begrazing en vegetatieontwikkeling;
- handhaven en versterken van de zeldzame natuurdoeltypen rietmoeras, rivierduinen, stroomdalgrasland en hardhoutooibos;
- ontwikkelen van het buitendijkse gebied tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein met behoud van actuele natuur- en cultuurwaarden;
- ontwikkelen van het binnendijs gebied tot een natuurrijk cultuurlandschap met goede ecologische verbindingen tussen rivieren en stuwwallen en met een rijke cultuurhistorie.

Het plangebied staat als 'nieuwe natuur' op de kaart van de EHS (figuur 1.1) en heeft 'Rivier en nevengeul' als natuurdoeltype. Dit natuurdoeltype krijgt vorm binnen het zomerbed van de grote rivieren (in dit geval Pannerdensch Kanaal) inclusief al dan niet meestromende nevengeulen. De Provincie Gelderland heeft beheerpakketten gedefinieerd waarmee invulling kan worden gegeven aan dit natuurdoeltype. Met een beheerpakket wordt een bepaald onderdeel van het natuurdoeltype ingevuld. Voor de beheerpakketten kan subsidie worden aangevraagd. In annex 5 staan de beheerpakketten die voor het natuurdoeltype voor het plangebied van belang zijn.

In de autonome situatie wordt het plangebied omgevormd van agrarisch gebied naar natuurgebied. Zonder het graven van de Pannerdense Strang kan in het plangebied echter niet aan de hier als tweede en derde genoemde prioriteit invulling worden gegeven. Wel is deels invulling van de eerste (door in te zetten op begrazing en vegetatieontwikkeling) en van de vierde mogelijk.

1.3.3 Het plangebied als onderdeel van de Speciale Beschermingszones conform de Vogel- en Habitatrichtlijn Gelderse Poort

Het plangebied Groene Rivier Pannerden maakt onderdeel uit van de Gelderse Poort, een Speciale Beschermingszone conform de Vogel- en Habitatrichtlijn. Binnen deze Speciale Beschermingszone vinden ook andere ontwikkelingen autonoom plaats, die tezamen met het project Groene Rivier Pannerden de te beschermen waarden significant kunnen aantasten.

2. Natuur: Effectbeoordeling

2.1. Beoordelingskader en maatlat

In tabel 2.1 wordt het beoordelingskader gegeven voor de effecten van het voorgenomen initiatief op het thema Natuur. Tabel 2.2 geeft dit kader voor de doelrealisatie.

Tabel 2.1.: Beoordelingskader effecten van het voorgenomen initiatief op het thema Natuur

Criteriumgroep	Criterium	Parameter	Verbijzondering
Bestaande natuurwaarden binnen het plangebied	Fauna met expliciete aandacht voor beschermde diersoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	-Habitatkwaliteit van het leefgebied van een soort en de populatie - Status binnen Flora- en faunawet	Onderscheid in effecten aanleg- en interimfase en eindfase beschreven in termen van: Verandering van habitatkwaliteit in termen van standplaatsfactoren (ten nadele versus ten gunste), oppervlakte (vernietigen versus vergroten), robuustheid (versnipperen versus verbinden) en verstoring Voor beschermde soorten wordt aangegeven of er sprake is van: 1 vrijstelling 2 vrijstelling met gedragscode 3 ontheffing met dan wel zonder mitigerende en/ of compenserende maatregelen

Criteriumgroep	Criterium	Parameter	Verbijzondering
	Flora en vegetatie met expliciete aandacht beschermde plantensoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	-Habitatkwaliteit van het leefgebied van een soort en de populatie - Status binnen Flora- en faunawet	Onderscheid in effecten aanleg- en interim-fase en eindfase beschreven in termen van: Verandering van habitatkwaliteit in termen van standplaatsfactoren (ten nadele versus ten gunste), oppervlakte (vernietigen versus vergroten), robuustheid (versnipperen versus verbinden) en verstoring Voor beschermde soorten wordt aangegeven of er sprake is van: 1 vrijstelling 2 vrijstelling met gedragscode 3 ontheffing met dan wel zonder mitigerende en/ of compenserende maatregelen
Beschermde en aangewezen gebieden in het kader van wet- en regelgeving	Natuurbeschermingswet, Habitat- en Vogelrichtlijn, EHS, fourageergebied voor ganzen en smienten	Effect op kwalificerende habitats	Welke kwalificerende habitats zijn aanwezig en welke verandering van habitatkwaliteit in termen van standplaatsfactoren (ten nadele versus ten gunste), oppervlakte (vernietigen versus vergroten), robuustheid (versnipperen versus verbinden) en verstoring treden eventueel op

Tabel 2.2.: Beoordelingskader doelrealisatie van het voorgenomen initiatief op het thema Natuur

Criteriumgroep	Criterium	Parameter	Verbijzondering
Natura 2000	Kwalificerende habitattypen en soorten	Versterken ecologisch netwerk en bijdragen aan gunstige staat van instandhouding van soorten	Alleen effecten voor de eindfase
		Versterken ecologisch netwerk en bijdragen aan gunstige staat van instandhouding van habitattypen	
Natuurdoeltypen	Standplaatsfactoren na inrichting	Realisatie standplaatsfactoren en oppervlakten conform eisen vigerend beleid natuurdoeltypen	Onderscheid in effecten aanleg- en interimfase en eindfase beschreven in termen van: Verandering van habitatkwaliteit in termen van standplaatsfactoren (ten nadele versus ten gunste), oppervlakte (vernietigen versus vergroten), robuustheid (versnipperen versus verbinden) en verstoring
		Habitatkwaliteit van het leefgebied van aanwezige doelsoorten en de populatie	Onderscheid in effecten aanleg- en interimfase en eindfase beschreven in termen van: Verandering van habitatkwaliteit in termen van standplaatsfactoren (ten nadele versus ten gunste), oppervlakte (vernietigen versus vergroten), robuustheid (versnipperen versus verbinden) en verstoring
	Verstoring door recreatief medegebruik	Effect op kwetsbare (doel)soorten en gebied(sde)len	Aangeven waar welke vorm van zonering plaats moet vinden
		Effect op grote grazers	Aangeven waar welke vorm van zonering plaats moet vinden

In tabel 2.3 is de maatlat opgenomen aan de hand waarvan de effecten voor de verschillende criteria worden beoordeeld.

Tabel 2.3.: Maatlat van de verschillende criteria binnen het thema Natuur

Score	Beschermde diersoorten en beschermde plantensoorten	Beschermde gebieden	Natura 2000 en Natuurdoeltypen	Effect over een oppervlak van (%)	Doelrealisatie op een oppervlak van (%)
++	Positief effect: toename van de habitatkwaliteit van beschermde soorten	Positief effect: toename van de habitatkwaliteit	Positief effect: realisatie dan wel versterking van de standplaatsfactoren van de natuurdoeltypen en doelsoorten	> 25	> 50
+	Gering positief effect: lichte toename van de habitatkwaliteit van een beschermde soort	Gering positief effect: lichte toename van de habitatkwaliteit	Gering positief effect: beperkte realisatie dan wel versterking van de standplaatsfactoren van de natuurdoeltypen en doelsoorten	6 – 25	10 – 50
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect	0 - 5	0 – 10
-	Gering negatief effect: tijdelijke dan wel zeer lokale verstoring van de habitat van een beschermde diersoort. Kwaliteit (ten behoeve van de gunstige staat van instandhouding) van de habitat dan wel populatie kan worden gewaarborgd met mitigerende maatregelen (uit hoofde van de Flora- en faunawet is ontheffing noodzakelijk)	Gering negatief effect: geringe achteruitgang van de habitatkwaliteit dan wel vernietiging van het leefgebied van de specifieke soorten dan wel habitattypen op grond waarvan het gebied is aangewezen. Indien bescherming plaats heeft via de Vogel- en Habitatrichtlijn geldt dat de kwaliteit van de habitat kan worden gewaarborgd met mitigerende maatregelen	Gering negatief effect: geringe achteruitgang in standplaatsfactoren voor de natuurdoeltypen en doelsoorten	6 – 25	10 – 50
--	Negatief effect: effect beslaat een groter gebied en tast de habitatkwaliteit aan en/ of beperkt de ontwikkeling van individuele soorten dan wel populaties. Kwaliteit (ten behoeve van de gunstige staat van instandhouding) van de	Negatief effect: achteruitgang van de habitatkwaliteit dan wel vernietiging van het leefgebied van de specifieke soorten dan wel habitattypen op grond waarvan het gebied is aangewezen. Indien bescherming plaats heeft via de	Negatief effect: standplaatsfactoren komen in algemene zin niet overeen met de eisen van de natuurdoeltypen en doelsoorten	> 25	> 50

Score	Beschermde diersoorten en beschermde plantensoorten	Beschermde gebieden	Natura 2000 en Natuurdoeltypen	Effect over een oppervlak van (%)	Doelrealisatie op een oppervlak van (%)
	habitat dan wel populatie kan worden gewaarborgd met mitigerende en/ of compenserende maatregelen (uit hoofde van de Flora- en faunawet is ontheffing noodzakelijk)	Vogel- en Habitatrichtlijn geldt dat de kwaliteit van de habitat kan worden gewaarborgd met mitigerende en compenserende maatregelen			

2.2. Effectbeoordeling bestaande natuurwaarden binnen het plangebied

Naast dat de Flora- en faunawet bescherming van veel van de inheemse planten- en diersoorten regelt, geldt bovendien voor alle soorten, plant en dier, de zogenaamde zorgplicht. In de zorgplicht is opgenomen dat alle planten en dieren een intrinsieke waarde hebben en onvervangbaar zijn. De zorgplicht houdt in dat bij menselijk handelen voldoende zorg in acht genomen wordt om in het wild levende planten en dieren zoveel mogelijk te beschermen.

2.2.1. Fauna en beschermde diersoorten volgens Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet beschermt alle broedvogels en geeft bescherming tegen verstoring en vernietiging van nestgelegenheid ten tijde van de broedtijd (1 maart - 1 juli). Het effect zal slechts tijdelijk zijn daar het alleen de aanlegfase betreft. In de interim- noch in de eindfase zal sprake zijn van verstoring dan wel vernietiging (als gevolg van de inrichting) van nestgelegenheid ten tijde van de broedtijd. Voor werkzaamheden binnen de broedperiode is een ontheffing verplicht indien sprake is van broedende vogels. Buiten deze periode is geen ontheffing noodzakelijk. Binnen het plangebied komen slechts algemene soorten voor [6]. Bovendien geldt dat voor wat betreft het verlies van nestgelegenheid gesteld kan worden dat met de werkzaamheden alleen nesten van groundbroeders verstoord dan wel vernield kunnen worden. De aanwezigheid van groundbroeders binnen de invloedssfeer waar de werkzaamheden plaats zullen vinden, is niet bekend is dit wel onderzocht en is de aanwezigheid niet geconstateerd of is er überhaupt niets onderzocht en zodoende onbekend?; ontheffing van concrete soorten broedvogels in het kader van de Flora- en faunawet is dan ook niet noodzakelijk.

Binnen en aan het plangebied komen beschermde vleermuizen en amfibieën voor. De beoordeling hierna richt zich op de betreffende soorten.

Vleermuizen

Binnen het plangebied komen geen verblijfplaatsen of kraamkolonies voor. Wel wordt de oever van het Pannerdensch Kanaal gebruikt als fourageer- en migratiegebied. Als gevolg van het voorgenomen initiatief wordt deze functie niet negatief beïnvloed. Het mogelijk gebruik van het Meidoornstruweel als baltsplaats van de Ruige dwergvleermuis komt evenmin in het gedrang omdat dit struweel binnen het initiatief gespaard blijft.

In het inrichtingsplan wordt op beperkte schaal zachthoutoibosontwikkeling voorzien. Samen met het Meidoornstruweel kan dit positief bijdragen aan de mogelijke aanwezigheid van baltsplaatsen voor genoemde soort. Uit de monitoring van andere projecten waarin een nevengeul is aangelegd (o.a. langs de Maas) blijkt, dat een nevengeul bijdraagt aan de uitbreiding van de geleidings- en migratiestructuur en als gevolg van een betere insectenproductie eveneens aan de geschiktheid als fourageergebied voor soorten als Laativlieger, Ruige dwergvleermuis en Dwergvleermuis. De nevengeul zelf zal mogelijk het jachtgebied van Rosse vleermuis, Bosvleermuis en Meervleermuis uitbreiden [2]. Deze laatste staat op bijlage II (kwalificerend voor de aanmelding) en IV (streng beschermd) van de Habitatrictlijn. Het voorgenomen initiatief leidt niet tot aantasting of vernietiging van het leefgebied van de Meervleermuis.

Eerder zal de ontwikkeling leiden tot een versterking van de netwerkstructuur van het leefgebied omdat, zoals aangegeven, het jachtgebied mogelijk wordt uitgebreid.

Amfibieën en vissen

De kamsalamander komt voor in een binnendijkse poel en is niet buitendijks waargenomen. Het leefgebied van de kamsalamander zal als gevolg van het voorgenomen initiatief verdwijnen. De poel, een modderige plas, wordt immers omgevormd tot een permanent meestromende nevengeul met zandige en grindige bodem. De Rugstreeppad is binnendijks waargenomen en buitendijks in de zandwininput en tussen de kribvakken, hier vinden geen maatregelen plaats. Ook voor de Rugstreeppad zal het leefgebied verdwijnen.

Het graven van poelen op de hogere delen waar overstromingsfrequentie en –duur de maximale waarden voor deze soorten niet overschrijden, kan als mitigerende maatregel gelden en zou in het ontwerp dan ook meegenomen kunnen worden.

Beoordeling

Als gevolg van het voorgenomen initiatief zal de habitatkwaliteit van het leefgebied van de aanwezige beschermde soorten en populaties over het algemeen toenemen. Daarmee mag worden verwacht dat de aantallen individuen zullen toenemen. Het oppervlak waarover de positieve ontwikkelingen zich zullen voordoen bedraagt meerdere tientallen ha. Het effect van het voorgenomen initiatief op de binnen de Flora- en faunawet beschermde diersoorten doet zich voor over een oppervlak tussen 5 en 25 % en wordt derhalve als + beoordeeld.

Op basis van deze gegevens is een ontheffing voor vleermuizen niet noodzakelijk. Voor de Meervleermuis is evenmin een passende beoordeling in het kader van de Habitatrictlijn noodzakelijk. Voor de Kamsalamander en de Rugstreeppad is mogelijk een ontheffing noodzakelijk.

2.2.2. Effectbeoordeling flora, vegetatie en beschermde plantensoorten

Het plangebied is weinig divers in vegetatietypen en bestaat voornamelijk uit soortenarm productiegroenland. Er komen alleen (vrij) algemene soorten voor, waaronder vijf beschermde soorten waarvan er geen beschermd is binnen de Habitatrictlijn. De vegetatietypen die nu aanwezig zijn, zijn niet bijzonder en niet kenmerkend voor een rivierecosysteem. Met het voorgenomen initiatief verdwijnt er alleen productiegroenland.

Met uitzondering van Klein glaskruid staan de beschermde plantensoort Zwanebloem, Grote kaardebol, Aardaker en Breedbladige wespenorchis in tabel 1 van de Flora- en faunawet. Voor deze soorten geldt dat voor verstoring bij uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig onderhoud, beheer of gebruik, of bij ruimtelijke ontwikkeling of inrichting, een algemene vrijstelling en is dus geen ontheffing nodig. Het betreft soorten die met elkaar een vochtige, (matig) voedselrijke standplaats gemeenschappelijk hebben. Met uitzondering van de Rode lijstsoort Klein glaskruid zijn het alle (vrij) algemeen voorkomende plantensoorten. Deze soort breidt zich de laatste jaren zeer sterk uit op kribben en steenglooingen langs rivieren in het algemeen en in de Gelderse Poort in het bijzonder [10]. Klein glaskruid komt vooral voor op kribben en met stenen beschoeide taluds. Voor deze soort geldt de “lichte toets” en is er in principe een ontheffing noodzakelijk. Binnen het plangebied is dit habitat niet aanwezig dan wel staat als gevolg van het voorgenomen initiatief niet onder druk. Het voorkomen van deze soort binnen het plangebied is dan ook uit te sluiten. Op basis van de voorgaande twee zinnen: kan Klein glaskruid nu wel of niet voorkomen in het plangebied? Mogelijk komt de soort voor op de buitenzijde van de dijk op de plaatsen waar de nevengeul wordt doorgegraven. Indien de soort niet voorkomt hoeft dus geen ontheffing te worden aangevraagd voor plantensoorten. Indien de soort ter plaatse wel voorkomt en er geen gedragscode voorhanden is waaronder werkzaamheden worden uitgevoerd, dient voor Klein glaskruid alsnog ontheffing te worden aangevraagd (zie annex 2). Bij de uitstroombopening worden steenbestortingen aangelegd. Dit is een preferent biotoop van Klein glaskruid waardoor de vestigingskans van deze soort toeneemt. Dit kan als een positief effect van het initiatief worden gezien.

Beoordeling

Het effect van het voorgenomen initiatief op de aanwezige flora en vegetatie en binnen de Flora- en faunawet beschermde plantensoorten is neutraal en wordt derhalve als 0 beoordeeld.

2.3. Effectbeoordeling speciale beschermingszones

2.3.1. Habitatrictlijngebied

Binnen het plangebied komen geen habitattypen voor die bescherming genieten binnen het Habitatrictlijngebied Gelderse Poort. In de wijdere omgeving (“Gelderse Poort”) en directe omgeving (Rijnwaardense Uiterwaarden) van het plangebied komen, zoals geschetst in paragraaf 1.3, een groot aantal natuurwaarden voor die mede aanleiding vormden om de Gelderse Poort aan te wijzen als Habitat- en als Vogelrichtlijngebied en die tot de zogenaamde “Blijf af-” en “Let op”-gebieden in het kader van het project Ruimte voor de Rivier behoren. Binnen het Habitatrictlijngebied worden de kwalificerende habitattypen en de “Blijf af-” en “Let op”-gebieden niet aangetast noch bedreigd als gevolg van het voorgenomen initiatief in het plangebied.

Sterker, juist vanuit de verplichtingen met betrekking tot de samenhang van het Natura 2000 netwerk en het handhaven van de gunstige staat van instandhouding, die voortkomen uit de Habitatrictlijn moet worden gekeken waar versterking van Natura 2000 waarden mogelijk is.

Beoordeling

Bij afwezigheid van kwalificerende natuurwaarden binnen het plangebied en daarmee tot het ontbreken van een bijdrage aan een cumulatief effect in combinatie met andere plannen (binnen het inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden, immers deze behoren tot de “Blijf af-“ en “Let op”-gebieden), leidt het voorgenomen initiatief niet tot significante gevolgen waardoor de instandhoudingsdoelstellingen niet worden aangetast. De inrichting draagt juist bij aan het vergroten en het versterken van het netwerk van natuurlijke habitats voor de Gelderse Poort die in algemene zin gekarakteriseerd kunnen worden als: delen van de uiterwaarden langs de Waal en Pannerdensch Kanaal en open water, moerassen en graslanden in aangrenzende polders. Dit gebeurt over een oppervlak dat groter is dan 25 % van het plangebied. Het effect van het voorgenomen initiatief op het Habitatrictlijngebied Gelderse Poort is positief en wordt als + + beoordeeld.

2.3.2. Vogelrichtlijngebied

In het plangebied komen geen broedvogels voor die de Gelderse Poort kwalificeren als Vogelrichtlijngebied. Ook komt het plangebied voor geen van de kwalificerende soorten boven de zogenaamde 1 %-norm. Het plangebied staat daarmee niet bekend als een deelgebied van de Gelderse Poort dat bijdraagt aan het belang c.q. kwalificatie voor de aanwijzing van deze laatste als Vogelrichtlijngebied.

Het plangebied heeft wel haar waarde voor foeragerende en rustende Kol- en Rietganzen. Binnen het Vogelrichtlijngebied de Gelderse Poort (circa 5.500 ha) wordt een oppervlak van circa 4.800 ha als begraasbaar voor ganzen (smienten en zwanen) ingeschat. Het plangebied is 111 ha groot; gelijk aan 2,3 % van het begraasbaar oppervlak binnen de Gelderse Poort. In de huidige situatie zijn deze hectaren in principe alle begraasbaar.

Na het graven van de Pannerdense Strang resteren er nog 70 ha en betreft de afname van het totale oppervlak fourageergebied 0,8 %. Veel van de resterende 70 ha worden omgevormd naar natuurdoeltypen die minder geschikt zijn als fourageergebied. Bij benadering resteren er na uitvoering 30 ha potentieel begraasbaar oppervlak en gaat een kleine 75 % van het plangebied hiervoor verloren. Binnen de Gelderse Poort gaat het daarmee om een afname van 1,7 % van het huidige beschikbare oppervlak. Er zijn (nog) geen normen bekend hoe een afname moet worden geïnterpreteerd. Op basis van expert oordeel betreft dit echter geen significante afname, te meer daar, zoals reeds genoemd, het belang van het plangebied voor het hele Vogelrichtlijngebied gering is.

Binnen de inrichting van de Rijnwaardense Uiterwaarden (waarvan de Groene rivier Pannerden onderdeel van uitmaakt) gaat het in totaal om circa 100 ha die vergraven wordt tot open water en daarmee ongeschikt wordt als fourageergebied voor ganzen. Deze 100 ha samen vertegenwoordigen 2,1 % van het potentiële fourageergebied voor ganzen binnen de Gelderse Poort en betreft de afname als gevolg van het graven van open water.

De natuurontwikkeling binnen het plangebied draagt hier nog 0,9 % aan bij waarmee de maximale afname van het potentiële fourageergebied komt op 3,0 %.

De aanwijzing per 2004 door Provincie Gelderland van de Pannerdense Waard als fourageergebied voor ganzen en smienten zal de kwaliteit van dit gebied voor deze bestemming verbeteren omdat de aanwijzing gepaard gaat met de eis aan de te verbouwen gewassen en de voedzaamheid van de vegetatie. Met deze aanwijzing en de genoemde kwaliteitsverbetering wordt voorzien dat het oppervlak aan potentieel fourageergebied in het (hiervoor relatief onbelangrijke) plangebied en de Rijnwaardense Uiterwaarden als geheel dat verloren gaat als gevolg van het voorgenomen initiatief, nagenoeg geheel gecompenseerd wordt. Er wordt derhalve geen effect voorzien op het aantal individuen van de voor de Vogelrichtlijn kwalificerende soorten Kogans en Rietgans.

Beoordeling

Het effect van het voorgenomen initiatief binnen het plangebied op de voor het Vogelrichtlijngebied Gelderse Poort kwalificerende vogelsoorten wordt als neutraal beoordeeld. Voor geen van deze soorten wordt het leefgebied dan ook negatief beïnvloed en komt de bescherming van de leefgebieden van de kwalificerende soorten niet in het gedrang.

De kwaliteit binnen het plangebied als fourageergebied voor ganzen wordt niet aangetast en de oppervlaktevermindering van de graslanden wordt als niet significant beschouwd. Ook niet in cumulatieve zin als onderdeel van de inrichting van de Rijnwaardense Uiterwaarden als geheel. Als gevolg van het voorgenomen initiatief zullen de aantallen van de kwalificerende soorten Kogans en Rietgans binnen het Vogelrichtlijngebied Gelderse Poort niet veranderen. Het effect van het voorgenomen initiatief op de voor de Vogelrichtlijn kwalificerende soorten is neutraal en wordt derhalve als 0 beoordeeld.

2.3 3 Ecologische Hoofdstructuur

Met het voorgenomen initiatief gaat geen oppervlak van het kerngebied van de EHS verloren omdat de habitats die ontstaan, inclusief het open water passen binnen het natuurdoeltype 'Rivier en nevengeul' maar daarentegen juist bijdragen aan de realisatie van de prioriteiten van het natuur- en landschapsbeleid die niet in de autonome ontwikkeling gerealiseerd worden (vergelijk paragraaf 2.4) over een oppervlak dat groter is dan 25 % van het plangebied. Het effect van het voorgenomen initiatief op de EHS is positief en wordt derhalve als + + beoordeeld.

2.4. Natuurdoeltypen

2.4.1. Standplaatsfactoren na inrichting

Het inrichtingsplan [13] richt zich op het realiseren van een aantal ecotopen (eenheden van gelijke vegetatiesamenstelling en structuur). Deze zijn genoemd in de eerste kolom van tabel B5-1 in annex 5. Hierin is in de derde kolom aangegeven hoe deze samenvallen met de ecotopen (beheerpakketten) binnen het natuurdoeltypen 'Rivier en nevelgeul' [15]. In tabel B5-2 van annex 5 zijn hieraan inrichtingseisen gekoppeld. Het realiseren van de verschillende ecotopen hangt vooral samen met het aanleggen van de juiste maaiveldhoogten. Dit blijkt onder andere uit experimenten met stroomdalgraslandsoorten [23]. De maaiveldhoogten zoals die opgenomen zijn in het inrichtingsplan liggen binnen het bereik zoals dat is aangegeven in tabel B5-2 van annex 5. De uitvoering van het inrichtingsplan conform de aangegeven ontgravingsdiepten, leidt tot de goede standplaatscondities voor de verschillende ecotopen.

Doorredenerend betekent dit daarmee ook dat aan de standplaatscondities van de onderliggende ecotopen bij het in het Beleidsplan Natuur en Landschap Gelderland geformuleerde natuurdoeltype wordt voldaan. Een uitzondering hierop wordt gevormd door bossen. Deze mogen niet ontstaan omdat dit de stromingsweerstand te sterk verhoogd. Zeer beperkte ontwikkeling van zachthoutoibos is wel voorzien. Of de vegetatie zich daadwerkelijk in de gewenste richting ontwikkelt hangt vervolgens af of de gewenste soorten het plangebied kunnen koloniseren. Dat een en ander snel kan gaan, blijkt echter uit onderzoek in natuurontwikkelingsgebieden in de Gelderse Poort [10] waarin voor de uiterwaarden van Waal en Rijn in de periode 1990 – 2004 14 nieuwe c.q. teruggekeerde Rode-Lijstsoorten werden aangetroffen, ten opzichte van 3 verdwenen soorten in de periode 1970 – 1989. Voor het Rijnstrangengebied zijn deze getallen 3 respectievelijk 5. Als sleutelprocessen voor dit succes worden gezien: ontstaan van actieve oeverwallen als gevolg van rivierdynamiek en natuurlijke begrazing. Beide aspecten worden in de inrichting van het plangebied voorzien. Een mogelijk probleem vormt echter de enorme houtopslag in afgegraven delen die minder dan 35 dagen onder water staan [24]. Met begrazingsdruk kan hierin worden gestuurd. Met de inrichting wordt voorts tegemoet gekomen aan de prioriteiten die gelden ten aanzien van natuurontwikkeling in de Gelderse Poort.

Bedacht moet worden dat een inrichting alleen de randvoorwaarden kan creëren. De rivierdynamiek zal gaan bepalen, samen met de morfologische processen en het begrazingsbeheer, wat het uiterlijk van het gebied zal gaan worden. De oppervlakte van de verschillende ecotopen zullen die zijn zoals gegeven in tabel B5-2 van annex 5 maar kunnen in de tijd gaan variëren. Dit hoort echter bij het (hoog)dynamische karakter van het gebied.

In het inrichtingsplan is aandacht geschonken aan de noodzaak van hoogwatervluchtplaatsen. Deze zijn ruimtelijk logisch gepositioneerd en voorzien van heldere ontwerpcriteria [25].

Beoordeling

Met het voorgenomen initiatief binnen het plangebied wordt de doelrealisatie ten aanzien van natuurdoeltypen over meer dan 50 % van het oppervlak gehaald. Het effect van het voorgenomen initiatief op de natuurdoeltypen is positief en wordt als + + beoordeeld.

2.4.2. Verstoring door recreatief medegebruik

Het projectgebied zal in de eindsituatie niet toegankelijk zijn voor recreanten. Wel kunnen recreanten over de Galgendaalsedijk wandelen of fietsen om zo het natuurgebied te bekijken. Recreatief medegebruik in de vorm van natuurbeleving vanaf de dijk en de kade wordt niet als een negatief effect beschouwd. De kwetsbaarheid van het gebied zit vooral in de winterperiode. Overwinterende vogels mogen dan niet bewust worden verjaagd. Regulatie van de toegang op de kade is in die periode noodzakelijk.

Beoordeling

Het effect van het recreatieve medegebruik, mits voldoende gereguleerd, is neutraal en wordt als 0 beoordeeld.

2.5. Doelrealisatie ten aanzien van het versterken van Natura 2000

2.5.1. Kwalificerende habitattypen

Met de natuurontwikkeling die samengaat met het creëren van ruimte voor de rivier binnen het plangebied worden eveneens de randvoorwaarden gecreëerd voor een aantal habitattypen die voor Natura 2000 van belang zijn. Het gaat hierbij om:

- Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland;
- Kalkminnend grasland op dorre zandbodem (prioritair);
- Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot de Rivierganzenvoet-associatie en/ of het Moerasandijvieverbond;
- Van nature eutrofe meren met vegetatie van het Verbond van grote fonteinkruiden of het Kikkerbeet-verbond;
- Laaggelegen schraal hooiland met Grote vossenstaart en/ of Grote pimpernel.

In tabel B5-1 van annex 5 is aangegeven wat de koppeling is van deze habitattypen met de ecotopen in het inrichtingsplan. Samen met de ontwikkelingen in de gehele Rijnwaardense Uiterwaarden versterkt dit het ecologisch netwerk in dit gebied, in de richting van het Rijnstrangengebied, de Oude Rijn en de IJssel en de Gelderse Poort als geheel.

Beoordeling

Met het voorgenomen initiatief binnen het plangebied wordt de doelrealisatie versterkt? ten aanzien van het versterken van het netwerk Natura 2000 door de realisatie van de standplaatsfactoren. Het effect strekt zich uit over meer dan 50 % van het oppervlak. Het effect van het voorgenomen initiatief op de habitattypen binnen Natura 2000 is positief en wordt als + + beoordeeld.

2.5.2. Kwalificerende soorten

Rivierprik en Rivierdonderpad, vissoorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor de Gelderse Poort is aangemeld, zullen samen met andere stroomminnende soorten profiteren van de inrichting. De nevengeul en de uitstroomopening zijn gedimensioneerd op de ecologische eisen van de Barbeelgroep. Het ontwerp realiseert in de paaitijd (mei – juni) zodanige stroomsnelheden (gemiddeld 0,35 m/s) dat een toereikende lokstroom (0,1 – 0,8 m/s) aanwezig is en visintrek mogelijk is.

Oevers ter plaatse waar grind voldoende hoog in de bodem aanwezig is, worden afgegraven zodat geschikt paaibiotop ontstaat en kraamkamers, waar de stroomsnelheid gering zal zijn (< 0,1 m/s). Zie hiervoor het ontwerp in paragraaf 3.2.

Het sluiten van de inlaat ten tijde van de paaitijd als gevolg van een calamiteit en waardoor de waterstand in de nevengeul zal dalen, zal er toe kunnen leiden dat eitjes uitdrogen. Dit wordt niet als een negatief effect van het gebruik van de nevengeul gezien maar als een fenomeen dat hoort bij de natuurlijke dynamiek (van waterstanden) in een rivier.

Afhankelijk van het ontwikkelen van een voldoende moeraszone met het habitatype 'Van nature eutrofe meren met vegetatie van het Verbond van grote fonteinkruiden of het Kikkerbeet-verbond' in de luwe delen van de nevengeul en de noordpunt wordt het leefgebied van Grote modderkruiper en Kleine modderkruiper ontwikkeld. Deze soorten zullen ook geschikt biotoop vinden in de sloten in het oostelijk deel dat niet ontgraven wordt (100 m veiligheidszone) mits de overstromingsfrequentie en –duur de maximale waarden voor deze soorten niet overschrijden (zie paragraaf 2.2.1). Hier zal ook Kamsalamander en Rugstreeppad in min of meer geïsoleerde delen geschikt habitat vinden, bijvoorbeeld in te graven poelen op de hogere delen van het gebied. Rugstreeppad zal voor een deel van z'n leefgebied afhankelijk zijn van een goede graslandontwikkeling. Hier volstaan zowel de stroomdalgraslanden als de Grote vossestaartgraslanden.

Beoordeling

Met het voorgenomen initiatief binnen het plangebied wordt de doelrealisatie versterkt? ten aanzien van het versterken van het habitat van de kwalificerende soorten. Het effect strekt zich uit over meer dan 50 % van het oppervlak. Het effect van het voorgenomen initiatief op de kwalificerende soorten is positief en wordt als + + beoordeeld.

2.6. Samenvatting effectbeoordeling en doelrealisatie

In tabel 2.4 is de effectbeoordeling en doelrealisatie van het voorgenomen initiatief op het thema Natuur samengevat.

Tabel 2.4.: Samenvatting effectbeoordeling en doelrealisatie van het voorgenomen initiatief op het thema Natuur

Criteriumgroep	Criterium	Beoordeling	Opmerking
Effectbeoordeling			
Bestaande natuurwaarden binnen het plangebied	Fauna met expliciete aandacht voor beschermde diersoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	+	- Geen ontheffing noodzakelijk - Geen passende beoordeling noodzakelijk voor de Meervleermuis in het kader van de Habitatrichtlijn - mogelijk ontheffing nodig voor rugstreeppad
	Flora en vegetatie met expliciete aandacht beschermde plantensoorten binnen Flora- en faunawet en voor kwalificerende soorten voor aanwijzing Habitat- en vogelrichtlijngebied	0	- Indien Klein glaskruid voorkomt op het buitentalud van de dijk waar de nevengeul doorheen wordt gegraven en er is geen gedragscode voorhanden waaronder de werkzaamheden worden uitgevoerd, dan is ontheffing voor deze soort noodzakelijk - Voorts geen ontheffing noodzakelijk
Criteriumgroep	Criterium	Beoordeling	Opmerking
Beschermde en aangewezen gebieden in het kader van wet- en regelgeving	Habitatrichtlijngebied	+ +	- Geen passende beoordeling noodzakelijk - Geen compensatieplicht
	Vogelrichtlijngebied	0	
	Ecologische Hoofdstructuur	+ +	

Criteriumgroep	Criterium	Beoordeling	Opmerking
Doelrealisatie			
Natuurdoeltypen	Standplaatsfactoren na inrichting	++	
	Verstoring door recreatief medegebruik	0	
Natura 2000	Kwalificerende habitattypen	++	
	Kwalificerende soorten	++	

3. Ontwerp paaiplaatsen voor stromingsminnende vissoorten

3.1. Randvoorwaarden paaiplaats barbeelgroep

De meestromende nevengeul biedt kansen voor het creëren van paaiplaatsen voor stromingsminnende vissoorten. De Barbeel wordt als gidssoort voor deze vissoorten gebruikt om het riviergebruik en de eisen aan de paaiplaatsen in beeld te brengen.

De barbeel is een kenmerkende vis van de middenlopen van rivieren, dit gebied daardoor aangeduid als 'barbeelzone'. De barbeelgroep behoort tot stroomminnende vissoorten. (rheofiel). Tot de barbeelgroep behoort de barbeel, kopvoorn, rivierprik en rivierdonderpad.

De barbeel heeft een schone zand- of grindbodem nodig om boven te paaien. Een matig verval, matige stroomsnelheid en met name een schone bodem met grind, zand en keien zorgen voor een optimale omgeving voor de levenscyclus van de barbeel. Vanaf mei tot begin juli trekken volwassen barbelen stroomopwaarts de rivier op. Zij zijn op zoek naar doorstroomde grindbedden, welke gelegen zijn nabij de monding van zijriviertjes. Op een diepte van ongeveer 35 centimeter worden de kleverige eitjes afgezet. De dooierzakembryo's verbergen zich voor ongeveer tien dagen tussen de kiezelstenen. Hierna gaan de larven plankton vangen. 's Nachts laten de larven zich stroomafwaarts afzakken langs de oevers, op zoek naar ondiepe, stilstaande delen van de rivier. De inmiddels jonge barbelen zoeken ondiepe delen van de rivier op. Dit betreffen relatief snelstromende delen met zanderige grindbodems. De oudere barbelen zijn in de rustige gedeelten van de rivier te vinden op één à anderhalve meter diepte boven de stenige bodems. Daar waar de rivier sneller stroomt, houden zij zich op in kuilen of achter grotere obstakels. Met de bekdraden zoeken zij naar dierlijks voedsel in de bodem. Dit doen zij op de tast. In het najaar zoeken de barbelen betrekkelijk rustig en diep water op. Daar zullen zij overwinteren. De kopvoorn stelt minder hoge eisen aan het paaisubstraat en de optrekmogelijkheden dan de barbeel.

In onderstaande tabel zijn een aantal karakteristieken van stromingsminnende vissoorten aangegeven en is een optimum en een bandbreedte afgeleid voor specifieke parameters voor paaiplaatsen [19, 20, 21, 22].

	Barbeel <i>Barbus Barbus</i>	Kopvoorn <i>Leuciscus</i> <i>Cephalus</i>	Rivierprik <i>Lampetra</i> <i>Fluviatilis</i>	Rivierdonderpad <i>Cottus Gobio</i>
Randvoorwaarde				
Stromingsgilde	Rheofiel	Rheofiel	Rheofiel	Rheofiel
Voortplantingsgilde	Grindpaaier (lithofiel)	Grindpaaier (lithofiel)	Grindpaaier (lithofiel)	Grindpaaier (lithofiel)
Geslachtsrijp	Het mannetje is na 3 tot 4 jaar geslachtsrijp, het vrouwtje naar ongeveer 8 jaar	Mannetjes 2 tot 4 jaar en vrouwtjes zijn van 3 tot 6 jaar geslachtsrijp		Na 2 tot 3 jaar

	Barbeel <i>Barbus Barbus</i>	Kopvoorn <i>Leuciscus</i> <i>Cephalus</i>	Rivierprik <i>Lampetra</i> <i>Fluviatilis</i>	Rivierdonder- pad <i>Cottus Gobio</i>	Opti- mum	Band- breedte
Randvoorwaarde						
Stroomrichting naar paaigronden	Stroomopwaarts	Stroomopwaarts	Stroomopwaarts	Zwerfgedrag, zowel stroom op- als afwaarts		
Waterdiepte paaiplaats	Ondiep water (30-40 cm)	Ondiep water (10-100cm)	Ondiepwater (20-150cm)	-	30-50 (70) cm	10-150 cm
Stroomsnelheid kraamkamer	0 – 0.1 m/s	-	-	-	0 – 0.1 m/s	
Stroomsnelheid paaigebied	0.2-0.6 m/s	0,9- 1,4 m/s	1-2 m/s	0,1 – 0,3 m/s	0.2- 0.3 m/s	0.1-2 m/s
Paaitijd	Beginnt in mei en duurt tot eind juni	Halverwege april en duurt tot eind mei	In najaar trek naar paaigebieden. Paaitijd in maart - mei	April tot juni maar kan uitlopen tot in de nazomer	Mei-juni	April - juli
Substraat (type en grootte)	Stenen, grof en fijn grind	Rots-, grind of (grove) zandbodem	Grind, kiezel of stenen	Zand of grindbodem, liefst met planten of overhangende wortels	Grind, stenen	Grof zand – rotsen
Toegestane peilschommelingen						
Maximaal zwemsnelheid	240 cm/s	270 cm/s				
Maximale lengte	70 centimeter	65 centimeter	45-50 cm	20 centimeter		

3.2. Ontwerp paaiplaats

Allereerst is nagegaan op welke plaatsen langs het profiel voor de Pannerdense Strang grind is aangetroffen op basis van boorbeschrijvingen [Royal Haskoning, 2005] Bij boring B210, B211, B267A, B298, B33 en B301 zit er een voldoende dikke grindlaag die op een geschikte hoogte zit voor het ontwikkelen van een paaiplaats. B1 kan net, als de uiterste van de bandbreedte benut wordt. B23 bevat klasse 4 verontreiniging dus niet graven of saneren.

De gemiddelde stroomsnelheid ter hoogte van de boringen is geen probleem voor de ontwikkeling van paaiplaatsen, dit geldt ook voor de gemiddelde stroomsnelheid in de nevengeul. Aangezien de vissen stroomopwaarts trekken is de instroomsnelheid van de nevengeul niet relevant.

Hooguit is de stroomsnelheid bij de instroomopening te hoog maar hier inde beurt is geen grind aangetroffen. Daar waar dit wel het geval is, is de stroomsnelheid voldoende uitgedempt.

Uitgangspunten

- Op basis van de dwarsprofielen in [18] is aangenomen dat het huidige maaiveld varieert tussen de NAP 11,10 m en 11,20 m;
- De gemiddelde rivierstand in de paaiperiode (mei –juni) van stromingsminnende vissen bedraagt in de nevengeul NAP 9,30 – 9,50 m;
- De gemiddelde stroomsnelheid in de nevengeul bedraagt 0,1 – 0,8 m/s;
- De gemiddelde stroomsnelheid ter hoogte van de boringen bedraagt 0,3 – 0,35 m/s;
- In mei kunnen piekhoogte bereikt worden van NAP 11 m en in de winter NAP 12 – 13 m, dan met een stroomsnelheid van 0,5 m/s;
- Bij de instroomopening bedraagt de stroomsnelheid 0,94 m/s met pieken tot 1,57 m/s;
- De waterdiepte van de paaiplaats bedraagt 30 -50 (70) cm;
- Om te komen op een waterdiepte van 30 -50 (70) cm moet er circa 2,3 – 2,4 m van het huidig maaiveld worden afgegraven;
- Geschikte locaties bevatten grind op een diepte vanaf NAP 8,8 – 9,0 m ofwel 2,1 / 2,3 m –mv tot 2,2 / 2,4 m –mv;
- De paaiplaats is minimaal 10 m breed maar liefst 20 tot 30 m en heeft een lengte van minimaal enkele tientallen meters tot honderd meter.

Op basis van de geschikte locaties met grind kunnen drie clusters worden onderscheiden:

- cluster 1: B05, B33, B298 en B301 met grind vanaf 0,9 m –mv. betreft beide oevers;
- cluster 2: B267A met grind vanaf 1,7 m –mv. betreft de westoever;
- cluster 3: B211 met grind vanaf 1,7 m –mv. betreft de westoever.

Om de profielen voor het ontwerp van de paaiplaatsen te kunnen maken is gekeken of de clusters met grind te koppelen zijn aan de dwarsprofielen in [18]. Wetende dat het niet één op één klopt zijn de volgende combinaties voorgesteld:

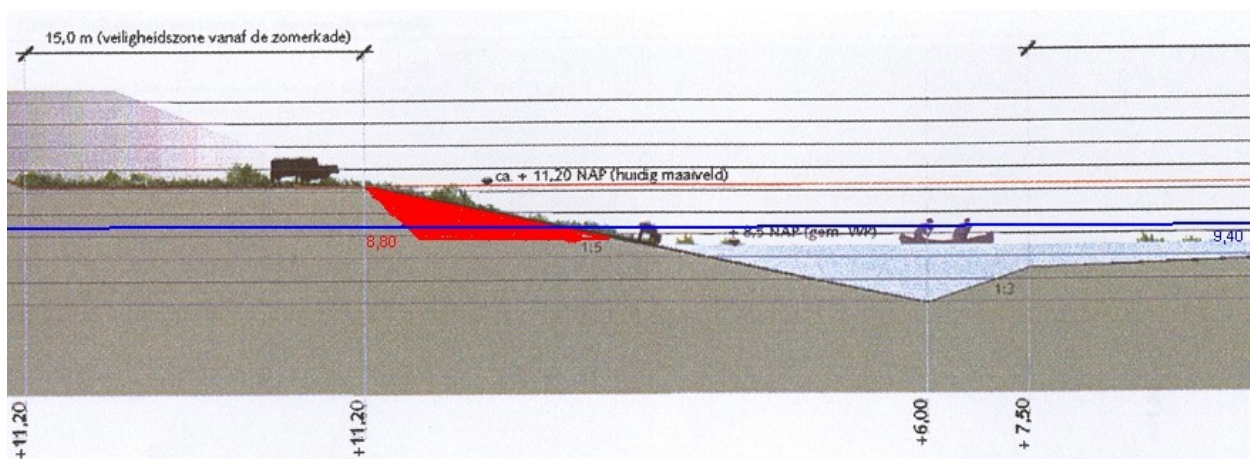
- cluster 1 gekoppeld aan dwarsprofiel B;
- cluster 2 gekoppeld aan dwarsprofiel C;
- cluster 3 gekoppeld aan dwarsprofiel D.

Beschrijving van het ontwerp

Het feitelijke ontwerp komt er op neer dat het maaiveld ter plaatse van de clusters over een breedte van 10 m (maar breder waar mogelijk) verlaagd wordt tot NAP 8,8 – 9,0 m. Gelet op de natuurlijke omvang van paaiplaatsen in rivieren, moet voorts gedacht worden aan een ondiepe zone (30 – 50 cm) van tien tot enkele tientallen meters breed en enkele tientallen tot enkele honderden meters lang. Het grindbed van de paaiplaatsen is vlak of heeft een heel flauw talud (1:30), zodat een zo groot mogelijk oppervlak een toereikende waterdiepte heeft.

Indien ter plaatse van de clusters inderdaad het gekoppeld profiel geldt dan kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan. Aanbevolen wordt te ontgraven:

- ter plaatse van cluster 3 zoals aangegeven met dwarsprofiel D (westoever) in [18];
- ter plaatse van cluster 2 zoals aangegeven in figuur 3.1;
- ter plaatse van cluster 1 de westoever afgraven mede op basis van randvoorwaarden vanuit hoogwatervrij terrein en de oostoever een 20-tal cm dieper ontgraven tot aan de 100 m veiligheidszone.



Figuur 3.1: Ontwerp voor het afgraven van het maaiveld ter plaatse van cluster 2 (boring B267A). Aangegeven is wat extra ontgraven (in rood) moet worden op basis van het reeds voorgestelde profiel. De blauwe lijn is het maatgevend waterpeil mei – juni. De rode lijn is de bovenkant van het grind NAP 8,9 m

Het grind dat ontgraven moet worden kan gebruikt worden om aansluitend aan deze locaties het oppervlak grind wellicht te vergroten. Daartoe wordt het maaiveld van het aanliggend gebied zonder grind met circa 2,7 m –mv ontgraven en opgevuld met 30 cm grind. De paaiplassen kunnen daarnaast natuurlijk ook gewoon worden aangelegd uit het vrijkomende grind dat tijdelijk in depot wordt gezet. Op geschikte locaties (zie *Beschrijving van het ontwerp*) kan het noodzakelijke profiel worden uitgegraven en vanuit het depot met grind worden gevuld.

4. Literatuur en bronnen

- [1] Ganzen en smienten. Aanwijzing fourageergebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Provincie Gelderland, Arnhem, 2004.
- [2] Telefonisch overleg tussen de heer H. Limpens (VZZ) d.d. 13 mei 2005 en de heer T. van den Broek (Royal Haskoning).
- [3] Van Rooij, S.A.M. & F.I. Kappers, 1998. Inventarisatie van ecologische waarden van de buitendijkse gebieden van de Gemeente Rijnwaarden. RIZA-rapport 98.035.
- [4] Peters, B., Kurstjens, G. & T. Teunissen, 2004. De flora van de Gelderse Poort: Een inventarisatie en aanzet tot toekomstige monitoring. Stichting Ark, in opdracht van Provincie Gelderland (conceptversie juni 2004).
- [5] Kurstjens, G., Calle, P. & B. Peters, 2004. Fauna in de Gelderse Poort en opzet voor meetnet: Historische en recente verspreiding van bedreigde en beschermde zoogdieren, dagvlinders, libellen, sprinkhanen en overige ongewervelden. Stichting Ark.
- [6] Faunawerkgroep Gelderse Poort, 2002. Vogels in de Gelderse Poort, deel 1: Broedvogels 1960 – 2000. In opdracht van Provincie Gelderland en SOVON Vogelonderzoek Nederland.

- [7] www.minlenv.nl
- [8] Koffijberg, K., B. Voslamber & E. van Winden, 1997. Ganzen en zwanen in Nederland: Overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. SOVON Vogelonderzoek Nederland, In opdracht van IKC natuurbeheer.
- [9] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 2000. Nota van toelichting bij de aanwijzing van Gelderse Poort als speciale beschermingszone in het kader van de richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand, hierna te noemen vogelrichtlijn.
- [10] Peters, B., Kurstjens, G. & T. Teunissen, 2004. Herstel van de (stroomdal)flora in de Gelderse Poort. De Levende Natuur 105 (6): 237 – 244.
- [11] Bakker, C., Noordhuis, R. & K.H. Prins, 1998. Biologische monitoring zoete rijkswateren: Watersysteemrapportage Rijn1995. RIZA rapport 97.066.
- [12] Sieben, J. & H.E.J. Simons, 2000. Kronkels langs het kanaal: Rivierkundig en ecologisch ontwerp van een oeversgeul langs de Bovenrijn. RIZA rapport 2000.167 (werkdokument).
- [13] RIZA, 2000. Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden.
- [14] Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, 2003. Ruimte voor de Rivier én ruimte voor Natura 2000: Een verhaal dat in Brussel verteld kan worden. Hoe strategische keuzes in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier maken dat de samenhang van het Natura 2000 netwerk versterkt wordt.
- [15] Gedeputeerde Staten van Gelderland, 2004. Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland. Vastgesteld: september 2004.
- [16] www.gelderland.nl
- [17] Bal., D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haverman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. EC-LNV.
- [18] Vista, 2000. Landschapsbeeld in de toekomst (document niet volledig).
- [19] H.J.M. Crombaghs *et al.*, 2000. Vissen in Limburgse beken, de verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg; Maastricht.
- [20] Natuurvriendelijke oevers, fauna; CUR, rapportnummer 203, directoraat-generaal Rijkswaterstaat Dienst Weg en Waterbouwkunde.
- [21] www.visserslatijn.nl
- [22] www.visenwater.nl
- [23] Van Eck, w., Lenssen, J. & H. de Kroon, 2005. Ruimte voor de rivier met ruimte voor stroomdalvegetatie. De Levende Natuur 106 (2): 46- 49.
- [24] Kuiters, L.. & S. Vreugdenhil, 2005. Vestiging van hardhoutoibossoorten in de Beuningse uiterwaarden. De Levende Natuur 106 (2): 40- 44.
- [25] Anonymus, Hoogwatervrije vluchtplaatsen: Onontbeerlijk bij begrazing van buitendijkse natuurgebieden.
- [26] RAVON, Amfibien en vissen in vier uiterwaarden in de Gelderse Poort, oktober 2005.

ANNEX 1 BIJ BIJLAGE 4

HABITAT- EN VOGELRICHTLIJNGEBIED GELDERSE POORT: BESCHERMDE HABITATS EN SOORTEN EN JURIDISCH KADER

Habitatrichtlijngebied: Gelderse Poort, Natura 2000 nummer: NL9801024, gebied 27,
Oppervlakte: 4987 ha.

Vogelrichtlijngebied: Gelderse Poort, Oppervlakte: 5485 ha.

Habitatrichtlijngebied Gelderse Poort		Vogelrichtlijngebied Gelderse Poort
Aangewezen voor	Aangemeld voor	Kwalificerende soorten ³
Habitatype ¹	Habitatype ¹	
3270 Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot de Rivierganzenvoet-associatie en/of het Moerasandijvieverbond (Chenopodietum rubri p.p. en Bidetion p.p)	3150 Van nature eutrofe meren met vegetatie van het Verbond van grote fonteinkruiden of het Kikkerbeet-verbond (Magnopotamion of Hydrochariton)	Roerdomp (broedend) Kwartelkoning (broedend) Zwarte stern (broedend) IJsvoegel (broedend) Wilde zwaan Kolgans Gauwe gans Slobeend
6120 *Kalkminnend grasland op dorre zandbodem	6430 Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	
91E0 *Alluviale bossen met Zwarte els (Alnus glutinosa) en Es (Fraxinus excelsior) (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	6510 Laaggelegen schraal hooiland met Grote vossenstaart en/of Grote pimpinel (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	
91F0 Gemengde bossen langs grote rivieren met Zomereik (Quercus robur), Steeliep (Ulmus laevis) en Es (Fraxinus excelsior of Fraxinus angustifolia) (Ulmion minoris)		
		Overige relevante soorten
		Dodaars (broedend) Aalscholver (broedend en slaapplaats) Porseleinhoen (broedend) Oeverzwaluw (broedend) Blauwborst (broedend) Grote karekiet (broedend) Fuut Kleine zwaan Taigarietgans Toendrarietgans Smient
		Krakeend Wintertaling Pijlstaart Tafeleend Nonnetje Visarend Slechtvalk Meerkoet Kievit Grutto Wulp
Soort ²	Soort ²	
1337 Bever	1014 Nauwe korfslak 1095 Rivierprik 1099 Zeeprik 1102 Elft 1106 Zalm 1134 Bittervoorn 1145 Grote modderkruiper 1149 Kleine modderkruiper 1163 Rivierdonderpad 1166 Kamsalamander 1318 Meervleermuis	

¹ Habitattypen die in bijlage I van de Habitatrichtlijn zijn vermeld en waarvoor Nederland beschermde gebieden moet aanwijzen.

^{2, 3} Betreft soorten die in bijlage II van de Habitatrichtlijn resp. in bijlage I van de Vogelrichtlijn vermeld zijn (vermelding 'broedend') dan wel dat minstens 1% van de biogeografische populatie voorkomt en waarvoor Nederland speciale beschermingsgebieden moet aanwijzen.

* Habitattypen en soorten die in de bijlagen I en II van de Habitatrichtlijn als prioritair zijn aangemerkt. Hiervoor is een extra beschermingsinspanning vereist.

Beschermde gebieden

Binnen de gebiedsbescherming in Nederland speelt Natura 2000 de hoofdrol. Natura 2000 is het samenhangende netwerk van beschermde natuurgebieden van de Europese Unie. De Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn vormen de grondslag van Natura 2000. Nederland beschermt in het kader van Natura 2000 een groot aantal natuurgebieden, de zogeheten richtlijngebieden. De richtlijnen zijn (naar het zich laat aanzien per oktober 2005) geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet, die de juridische basis voor de aanwijzing, instandhouding en bescherming van deze gebieden vormt. Tot dat moment wordt de bescherming geregeld via Artikel 6 van de Habitatrichtlijn.

- De Habitatrichtlijn heeft twee beschermingsstrategieën:
 - de bescherming van natuurlijke habitats en habitats van een aantal specifieke soorten (gebiedsbescherming);
 - de strikte bescherming van soorten die van belang zijn voor de Europese Unie. (soortbescherming).
- De Vogelrichtlijn heeft twee beschermingsstrategieën:
 - de bescherming van leefgebieden van een aantal specifieke soorten;
 - algemene bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het grondgebied van de Europese lidstaten.

De juridische bescherming van zowel Habitatrichtlijngebieden als Vogelrichtlijngebieden vindt zijn grondslag in artikel 6 van de Habitatrichtlijn, lid 3 en 4:

Lid 3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden.

Lid 4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lid-Staat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lid-Staat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen.

Wanneer het betrokken gebied een gebied met een prioritair type natuurlijke habitat en/of een prioritaire soort is, kunnen alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijke gunstige effecten dan wel, na advies van de Commissie, andere dwingende redenen van grootopenbaar belang worden aangevoerd.

Beschermde soorten

De Habitatrichtlijn verplicht de lidstaten de nodige maatregelen te treffen voor de instelling van een systeem van strikte bescherming van een aantal soorten planten en dieren. Nederland heeft hiervoor de Flora- en faunawet in het leven geroepen. In deze wet is tevens de bescherming van soorten zoals aangegeven in de Vogelrichtlijn opgenomen. De bescherming van habitat- en vogelrichtlijnsoorten komt voort uit een internationale verplichting. De bescherming van soorten die overal geldt betreft alle inheemse Europese vogels en 66 soorten van bijlage IV van de Habitatrichtlijn. De Habitatrichtlijn kent daarnaast een bijlage V met 21 soorten waarvoor de exploitatie en het onttrekken aan de natuur moet worden gereguleerd. Daarnaast heeft Nederland binnen deze wet ook soorten beschermd welke nationaal van belang zijn. Leefgebieden van vogelsoorten uit bijlage I van de Vogelrichtlijn en leefgebieden van flora- en fauna uit bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Nederland speciale beschermingszones moet aanwijzen, zijn beschermd ingevolge Artikel 6 van de Habitatrichtlijn.

ANNEX 2 BIJ BIJLAGE 4

SOORTENBESCHERMING INGEVOLGE VAN DE FLORA- EN FAUNAWET

Sinds 1 april 2002 is de Flora- en faunawet van kracht. Deze wet beschermt planten en dieren tegen negatieve invloeden en bevat hiervoor diverse concrete verbodsbepalingen:

- Beschermde inheemse dieren mogen niet verstoord, gevangen of gedood worden;
- Beschermde inheemse plantensoorten mogen niet vernield, beschadigd of ontworteld worden;
- Nesten, rustplaatsen en voortplantingsplaatsen van beschermde soorten mogen niet verstoord of vernield worden.

In eerste instantie kende de wet geen officieel onderscheid in beschermingsregimes. Bij de beoordeling van de ontheffingsaanvraag werd echter wel gekeken naar de zeldzaamheid van de soorten in relatie tot de voorgenomen activiteit. Zeer recent, 23 februari 2005, is de AMvB artikel 75 in werking getreden, waarmee een aantal wijzigingen in de Flora- en faunawet zijn doorgevoerd. De eerste grote wijziging betreft het vaststellen van drie verschillende beschermingsregimes. Hiertoe zijn de beschermde planten en dieren onderverdeeld in drie tabellen; elke categorie kent een eigen beoordelingstoets voor ontheffingverlening.

Tabel B2-1.: Beschermingsregimes gewijzigde Flora- en faunawet

Beschermde flora en fauna	Tabel	Zonder gedragscode	Met gedragscode
Algemene soorten	1	Algemene vrijstelling	Algemene vrijstelling
Overige soorten	2	"Lichte" toets	Vrijstelling
Streng beschermde soorten	3	"Uitgebreide" toets	"Uitgebreide" toets

In tabel B2-1 wordt melding gemaakt van de gedragscode. De invoering hiervan is de tweede grote wijziging van de Flora- en faunawet. In een gedragscode is opgenomen hoe werkzaamheden worden uitgevoerd zodanig dat schade aan beschermde soorten wordt voorkomen of tot een minimum wordt beperkt. Wanneer bij uitvoering van de werkzaamheden gehandeld wordt volgens de gedragscode en dit ook aangetoond kan worden, geldt een vrijstelling of lichtere toetsing. De gedragscode moet wel door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit goedgekeurd zijn, alvorens deze een wettelijke status heeft.

Algemene vrijstelling

Veel soorten die in de Flora- en faunawet zijn opgenomen, komen in Nederland algemeen voor. Voor verstoring van deze soorten bij uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig onderhoud, beheer of gebruik, of bij ruimtelijke ontwikkeling of inrichting, geldt een algemene vrijstelling en is dus geen ontheffing nodig.

"Lichte" toets

Wanneer soorten uit de tweede categorie negatief beïnvloed worden en niet gehandeld wordt volgens een gedragscode, geldt bij de ontheffingsaanvraag de "lichte" toets. Hierbij moet aangetoond worden dat de werkzaamheden er niet toe leiden dat het voortbestaan van de soorten in gevaar wordt gebracht.

“Uitgebreide” toets

Ontheffingsaanvragen voor streng beschermde soorten worden volgens een uitgebreide toetsing beoordeeld. Er moet worden aangetoond dat de werkzaamheden het voortbestaan van de soort niet in gevaar brengen. Daarnaast moet worden aangetoond dat er geen bevredigend alternatief voor de activiteit is en deze dwingende redenen van groot openbaar belang dient. Werkzaamheden die niet vallen onder de noemer natuurbeheer moeten bovendien zodanig worden uitgevoerd dat er sprake is van zorgvuldig handelen. Dit houdt in dat er geen “wezenlijke invloed” op beschermde soorten is en dat schade aan de soorten zoveel mogelijk wordt voorkomen, bijvoorbeeld door het nemen van mitigerende en/of compenserende maatregelen.

Naast bovenstaande verplichtingen voor beschermde soorten geldt bovendien voor alle soorten, plant en dier, de zogenaamde zorgplicht. In de zorgplicht is opgenomen dat alle planten en dieren een intrinsieke waarde hebben en onvervangbaar zijn. De zorgplicht is een fatsoenseis en houdt in dat bij menselijk handelen voldoende zorg in acht genomen wordt om in het wild levende planten en dieren zoveel mogelijk te beschermen. In de praktijk komt het er op neer dat eerst nagegaan moet worden of er daadwerkelijk beschermde planten en dieren in of rond het plangebied voorkomen. Indien blijkt dat dit het geval is, wordt nagegaan of de voorgenomen activiteit negatieve effecten op deze soorten kan hebben. Enerzijds betreffen dit mogelijk tijdelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden. Anderzijds zijn permanente effecten als gevolg van de nieuwe inrichting mogelijk. Ook is een verschil te maken tussen directe effecten, het doden van dieren of het verkleinen van een gebied, en indirecte effecten, aanpassing leefgebied of milieuomstandigheden. De negatieve effecten zijn mogelijk te voorkomen door het treffen van mitigerende maatregelen. Van de nadelige effecten wordt nagegaan welke vormen van mitigatie, bijvoorbeeld op het gebied van werkzaamheden, planning of inrichting, mogelijk zijn en wat de effectiviteit ervan op de beschermde soorten en gebieden is. Uiteraard zijn belang, vorm en effectiviteit van de betreffende mitigerende maatregel afhankelijk van de aard (tijdelijk/permanent; direct/indirect) van het negatieve effect. Indien blijkt dat mitigatie de verwachte negatieve effecten onvoldoende teniet kan doen, is compensatie gewenst dan wel verplicht. In een dergelijk stadium is ontheffing van de Flora- en faunawet veelal noodzakelijk.

Beschermde leefomgeving

Een beetje vreemde eend in de bijt in de Flora- en faunawet is de mogelijkheid een landschapselement of object aan te wijzen als beschermde leefomgeving. De provincie is hiervoor het bevoegd gezag. Deze mogelijkheid is in de wet opgenomen om locaties die van groot belang zijn voor het voortbestaan van een planten- of diersoort te beschermen. Hierbij valt te denken aan een fort of bunker waar vleermuizen overwinteren, een dassenburcht, een plek waar orchideeën groeien of een muur met daarop beschermde planten. De aanwijzing tot beschermde leefomgeving maakt het mogelijk bepaalde handelingen te verbieden of strenge voorwaarden te stellen aan de handelingen die op die bewuste plaats de kwaliteit kunnen aantasten.

ANNEX 3 BIJ BIJLAGE 4

NATUURWAARDEN EN BESCHERMDE SOORTEN BINNEN HET PLANGEBIED

GROENE RIVIER PANNERDEN

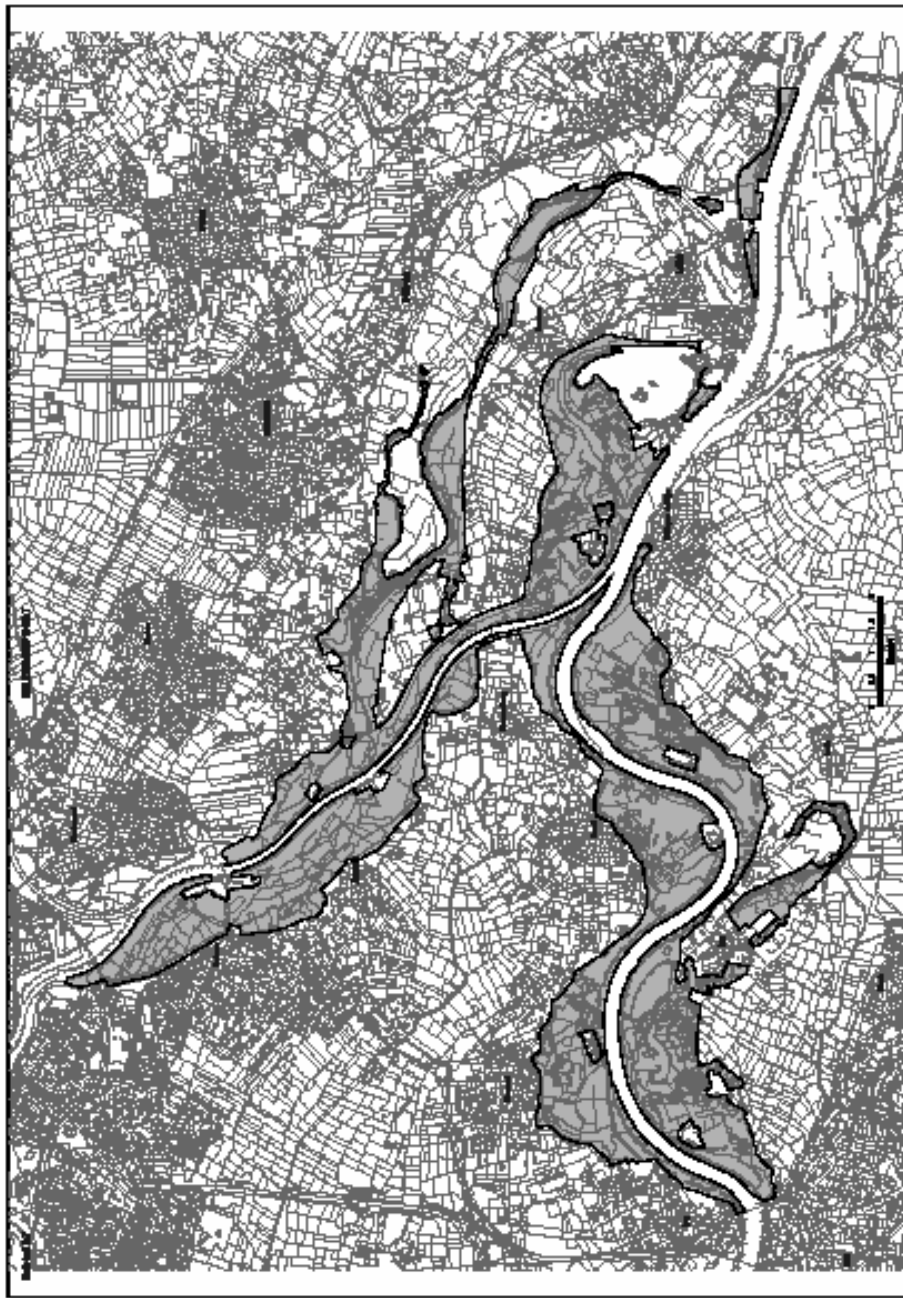
Tabel B3-1.: Inventarisatie van natuurwaarden en beschermde soorten op basis literatuurgegevens. De vermelde bronnen zijn terug te vinden in [3]

Soortgroep	Waardering	Bijzonderheden	Bron
Flora	Geen bijzondere soorten aanwezig	-	STL 1992
macrofauna	Geen bijzondere soorten aanwezig	-	Aquasense 1997
Kevers	Geen bijzondere soorten aanwezig	-	STL 1994
Sprinkhanen	Geen bijzondere soorten aanwezig	De Ratelaar is langs het Pannerdensch kanaal aangetroffen	EIS 1997
Libellen	Geen bijzondere soorten aanwezig	Het Lantaarntje wordt vermeld maar is niet in het plangebied waargenomen	EIS 1997
Dagvlinders	Geen bijzondere soorten aanwezig	-	Vlinderstichting 1985 - 1996
Vissen	Geen bijzondere soorten aanwezig	Plas en sloten in plangebied slecht geïnventariseerd. Mogelijk voorkomen van beschermde soorten	RAVON 1997
Amfibieën en reptielen	Ten noorden en zuiden van het plangebied komen populaties Kamsalamander en Rugstreeppad voor	Mogelijk voorkomen van Groene kikker-complex in de sloten in het plangebied	RAVON 1997
Vogels	Fouragerende Kolganzen en Rietganzen	Kwartelkoning, Paapje en Grauwe gors broedend tot begin jaren negentig langs Pannerdensch kanaal	SOVON 1997
Zoogdieren	Vleermuizen in het inventarisatiegebied, status in plangebied onduidelijk	Algemeen voorkomen van diverse muizensoorten en Haas	Mertens 1997

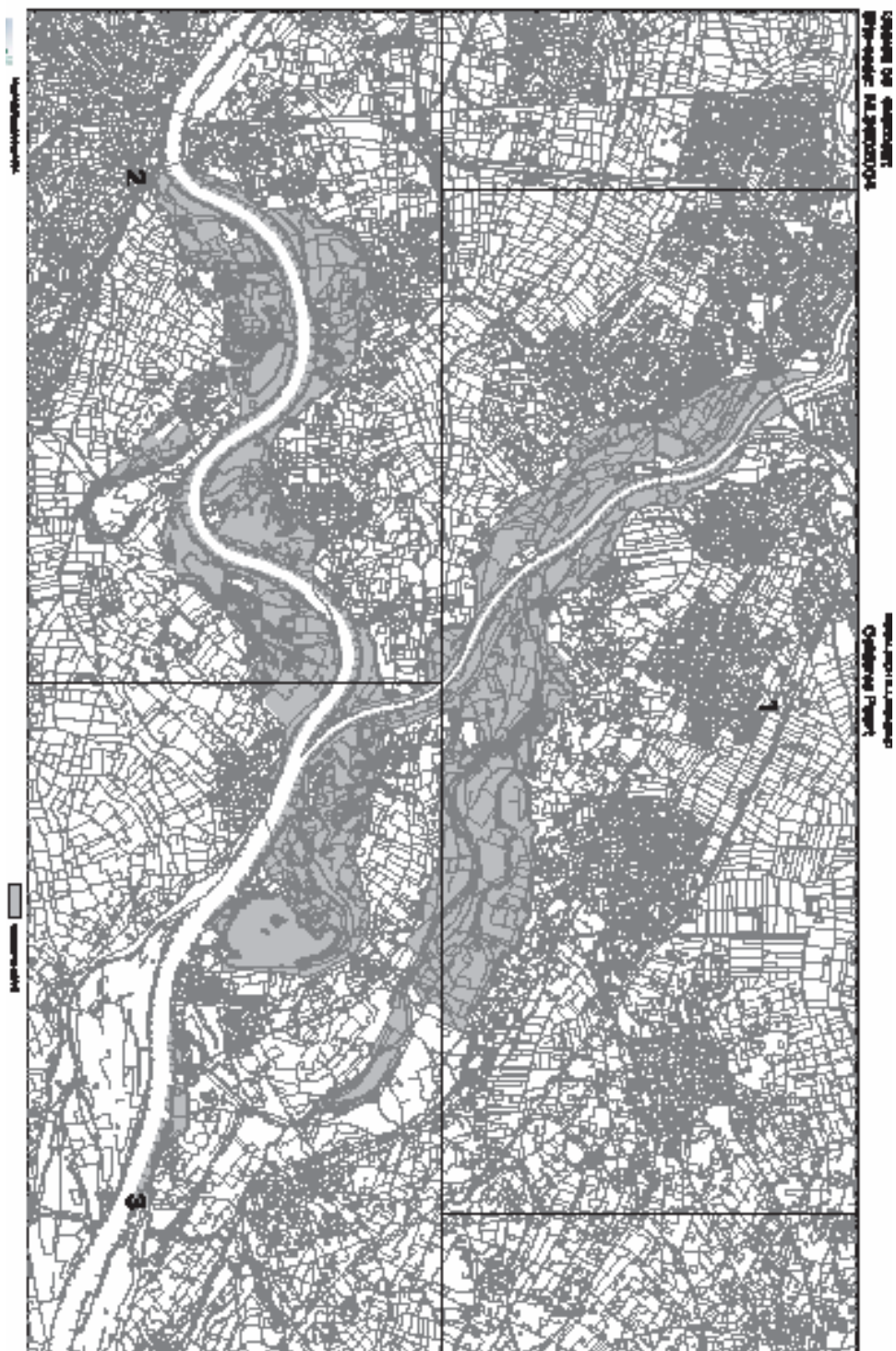
Tabel B3-2.: Gegevens Natuurloket inzake compleetheid inventarisatiegegevens en aanwezigheid beschermde soorten in de kilometerhokken waarbinnen het plangebied ligt

soortgroep	Aantal soorten beschermd ingevolge de Flora- en faunawet	Status van onderzoek
planten	5	goed onderzocht
zoogdieren	9	matig
vogels	98	goed
Vissen, amfibieën en reptielen	4	slecht
dagvlinders	0	matig
libellen, sprinkhanen en overige ongewervelden	0	slecht

ANNEX 4 BIJ BIJLAGE 4
BEGRENZING HABITATRICHTLIJNGEBIED –EN VOGELRICHTLIJNGEBIED
GELDERSE POORT



Figuur 1: Begrenzing habitatrichtlijngebied



Figuur 2: Begrenzing vogelrichtlijngebied

ANNEX 5 BIJ BIJLAGE 4

KOPPELING VAN BEHEERPAKKETTEN VOOR HET NATUURDOELTYPE 'RIVIER EN NEVENGEUL' VOOR HET PLANGEBIED (P286) AAN HABITATTYPEN EN ECOTOPEN IN HET INRICHTINGSPLAN GROENE RIVIER PANNERDEN

Tabel B5-1

Natuurdoeltype Rivier en nevengeul [15]		Habitattypen (* prioritair voor Gelderse Poort) [9]	Ecotoop in inrichtingsplan [13]
Type pakket en naam	nummer		
<i>Basispakket</i>			
Plas en ven	1		
Moeras	2	Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland	Moeras
(Half)natuurlijk grasland	4	* Kalkminnend grasland op dorre zandbodem	Stroomdalgrasland
Struweel	6		
Bos	9		
Natuurlijke eenheid zonder begrazing	10a	Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot de Rivierganzenvoet-associatie en/ of het Moerasandijvieverbond	Zand/ strand Drassige ruigte
Natuurlijke eenheid met begrazing	10b		
<i>Omvormingspakket</i>			
Bos met verhoogde natuurwaarde	26		
<i>Pluspakket</i>			
Soortenrijke plas	11	Van nature eutrofe meren met vegetatie van het Verbond van grote fonteinkruiden of het Kikkerbeet-verbond (Magnopotamion of Hydrochariton)	Water
Overjarig rietland	15		Dynamische ruigte
Nat soortenrijk grasland	17	Laaggelegen schraal hooiland met Grote vossenstaart en/ of Grote pimpernel	"Productiegrasland"
Bos met verhoogde natuurwaarde	27	*Alluviale bossen met Zwarte els en Es (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) ¹ ; Gemengde bossen langs grote rivieren met Zomereik, Steeliep en Es (Ulmenion minoris) ¹	Zachthoutooibos
Hakhout en griend	29		Zachthoutooibos (bestaand)

¹ slechts in zeer beperkte mate

Bijlage 5 Grondstromen

1. WERKZAAMHEDEN BODEMONDERZOEK

In 1999 is in een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de bodemkwaliteit in de Rijnwaardense uiterwaarden [De Straat, 2000a]. Het bodemonderzoek is uitgevoerd met het oog op het grondverzet dat zal plaatsvinden bij de uitvoering van de in het Inrichtingsplan Rijnwaardense Uiterwaarden voorziene projecten. Bij het onderzoek zijn drie boringen per hectare uitgevoerd tot een diepte van circa 2,5 à 3 meters beneden het maaiveld. Van de bovenste halve meter (de bovengrond) zijn ongeveer 80 mengmonsters samengesteld voor de analyse op een waterbodempakket. Het waterbodempakket bevat componenten (zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), bestrijdingsmiddelen en minerale olie) die in baggerspecie en uiterwaardengrond dikwijls worden aangetroffen. Ook van de ondergrond (tot circa 1,5 meter beneden maaiveld) is een tiental mengmonsters geanalyseerd voor analyse op een waterbodempakket.

In 2005 heeft ten behoeve van dit MER een aanvullend en actualiserend bodemonderzoek plaatsgevonden naar de bodemkwaliteit [Royal Haskoning, 2005]. Dit bodemonderzoek is uitgevoerd om de resultaten uit 2000 te actualiseren en om hiaten in het uitgevoerde bodemonderzoek aan te vullen. Met het onderzoek is de kwaliteit van de boven- en ondergrond beter in beeld gebracht. Verder heeft afperking van de aanwezige klasse 4-verontreiniging plaatsgevonden. Tevens is de kwaliteit van de vrijkomende grond ter plaatse van de Kandiadijk en de uitstroomopening aanvullend onderzocht. Bij dit onderzoek zijn 19 boringen uitgevoerd tot 3,5 m-mv, zes boringen tot 1 à 1,5 meter beneden maaiveld en zijn negen boringen uitgevoerd in het kribvak bij de uitstroomopening. Op basis van de bodemtextuur (zand, klei of grind), diepte en locatie zijn 31 grondmonsters geanalyseerd op zware metalen, PAK, bestrijdingsmiddelen en/of minerale olie.

2. GRONDSTROMEN

2.1 Inleiding

In 2000 zijn de hoeveelheden te ontgraven grond in het projectgebied van Pannerden vastgesteld. De hoeveelheden grond die daadwerkelijk ontgraven worden wijken af van de eerder uitgevoerde kuberingen. Onderstaand staat beschreven welke hoeveelheden grond daadwerkelijk zullen worden ontgraven en toegepast en hoe deze hoeveelheden zijn bepaald.

2.2 Kubering 2000

In de kubering uit 2000 is ervan uitgegaan dat de geul wordt aangelegd conform het huidige ontwerp en dat het maaiveld in het gebied noordelijk van de geul zou worden verlaagd. Uit de kubering blijkt dat de volgende hoeveelheden grond zouden worden ontgraven:

Verontreinigingscategorie	Toepassing	Volume (m3)
Schoon	Grind	20.000
	Zand voor zandbed, grondverbetering en draineerzand	420.000
	Zand voor aanvulling/ophoging	45.000
	Keramische klei	70.000
	Afdekklei	80.000
	Overige winbare klei	95.000
	Overige grond	95.000
Categorie 1	Keramische klei	4.500
	Overige winbare klei	150.000
	Overige categorie 1 grond	20.000
Niet toepasbaar	Keramische klei	2.000
	Overige sterk verontreinigde grond	8.600
TOTAAL	--	1.010.100

2.3 Inrichtingsplan 2001

In het inrichtingsplan 2001 is ervan uitgegaan dat het gebied noordelijk van de Groene Rivier niet hoeft te worden verlaagd. De benodigde rivierkundige compensatie ter plaatse kan namelijk behaald worden door de Kandiadijk met een halve meter te verlagen (Zie Inrichtingsplan 2001 en Ontwerp deelgebieden, beide van Vista uit 2001).

2.4 Gewijzigde grondbalans

Wijziging 1:

Uit de Digitale Terreinmodellen, die wij hebben ontvangen van De Straat, blijkt dat in het Inrichtingsplan twee wijzigingen zijn opgetreden ten opzichte van de uitgevoerde kubering in 2000:

- het noordelijke terreindeel wordt niet ontgraven;
- de stroken grond naast de Groene Rivier (tussen de leikade en de Groene Rivier en tussen de 100 meter zone en de Groene Rivier worden niet verlaagd.

Met behulp van het softwarepakket Arcview en de Digitale terreinmodellen (DTM's) van de huidige en toekomstige bodem, zoals gebruikt in 2000, is berekend hoeveel grond dit betreft. Uit deze berekening blijkt dat het gaat om een oppervlakte van circa 15,1 hectare waar circa **259.000 m3** zou worden ontgraven.

Uit bijlage 4 van het rapport 'Schatting hoeveelheden grond' [De Straat, 2000b] blijkt dat zowel zand en klei worden ontgraven. De gemiddelde dikte ter plaatse van deze extra ontgraving is circa 2 meters. Uit de boorbeschrijvingen blijkt in het noordelijke deel een kleilaag van circa 2 meter dikte aanwezig te zijn, in het zuidelijke deel is een kleilaag van circa 0,5 meter dikte aanwezig.

Voor de aanpassing van de grondbalans wordt ervan uitgegaan dat:

- **uitgangspunt 1:** de niet toepasbare klasse 4-verontreiniging ter plaatse van de plas niet wordt ontgraven, maar wordt geïsoleerd;
- **uitgangspunt 2:** de helft van 250.400 die niet wordt ontgraven bevindt zich in het zuidelijke deel en de andere helft in het noordelijke deel;
- **uitgangspunt 3:** de bovenste halve meter in het gebied roofgrond betreft: deze wordt aangemerkt als 'overige grond';
- **uitgangspunt 4:** in het noordelijke gebied is onder deze roofgrond een kleilaag aanwezig. Aangenomen wordt dat 25 % van deze klei wordt aangemerkt als geschikt voor de keramische industrie en circa 75 % als overige winbare klei;
- **uitgangspunt 5:** in het zuidelijke deel wordt onder de roofgrond zand gewonnen, er wordt hierbij vanuit gegaan dat dit zand wordt aangemerkt als zand voor zandbed.

Onderstaand staat weergegeven welke consequenties dit heeft voor de hoeveelheden grondverzet.

Tabel 1: Wijzigingen grondbalans

Wijziging grondbalans Pannerden				
Wijziging 1: Hoeveelheid grond die niet hoeft te worden ontgraven				259.000
Uitgangspunt 1: Niet toepasbare klasse 4-grond				-8.600
Totaal				250.400
Uitgangspunt 2: Te ontgraven noordelijke deel	50%	van	250.400	125.200
Uitgangspunt 3: Roofgrond = overige grond (0,5 meter van 2 meter kleilaag is 25 %)	25%	van	125.200	-31.300
<i>Subtotaal: te ontgraven ondergrond</i>				-93.900
Uitgangspunt 4: Keramische klei	25%		-93.900	-23.475
Uitgangspunt 4: Overige klei	75%		-93.900	-70.425
Uitgangspunt 2: Te ontgraving zuidelijke deel	50%	van	250.400	125.200
Uitgangspunt 3: Roofgrond = overige grond	25%	van	125.200	-31.300
<i>Subtotaal: te ontgraven ondergrond</i>				93.900
Uitgangspunt 5: Zand voor zandbed	100%		93.900	-93.900

Tabel 2: Gewijzigde grondbalans (obv. hoeveelheden tabel 1)

Kwaliteit	Toepassing	Volume (m3)	Aanpassing	Totaal
TOTAAL	--	1.010.100	-259.000	751.100
Schoon	Grind	20.000	0	20.000
	Zand voor zandbed, grondverbetering en draineerzand	420.000	-93.900	326.100
	Zand voor aanvulling/ophoging	45.000	0	45.000
	Keramische klei	70.000	-23.475	46.525
	Afdekklei	80.000	0	80.000
	Overige winbare klei	95.000	-70.425	24.575
	Overige grond	95.000	0	95.000
Categorie 1	Keramische klei	4.500	0	4.500
	Overige winbare klei	150.000	-62.600	87.400
	Overige categorie 1 grond	20.000	0	20.000
Niet toepasbaar	Keramische klei	2.000	0	2.000
	Overige sterk verontreinigde grond	8.600	-8.600	0

Tabel 3: Gewijzigde hoeveelheden grondbalans (afgerond)

Totalen:	Hoeveelheden	Afgerond
Grind	20.000	20.000
Zand	371.100	371.000
Keramische klei en afdekklei	131.025	131.000
Overige winbare klei	111.975	112.000
Overige grond	115.000	115.000
Niet toepasbare grond	2.000	2.000
Totaal	751.100	751.000

Tabel 4: Benodigde grond voor HVP's

Grond in HVP Midden	79.200
Grond in HVP Zuid	12.400
Grond ter plaatse van Veerdam	17.000
Totaal	109.600

Voor de realisatie van de HVP's wordt overige winbare klei en overige grond gebruikt. Er is sprake van een grondoverschot.

Bijlage 6

Aanwezigheid explosieven

Restanten uit de oorlog

De Pannerdense waarden tijdens de WOII

Het Gelders Eiland waar Pannerden op is gelegen heeft tijdens de tweede wereldoorlog het zwaar te verduren gehad. Door zijn ligging vlak langs de Duitse grens heeft deze streek als een van de eerste te maken gekregen met de oorlog en is ook bij het eindigen van de oorlog niet gespaard gebleven. Op 9 mei 1940 zijn de Duitsers het Gelders Eiland binnen gedrongen maar ook voor die tijd was het al onrustig in het gebied. In die tijd zijn de nodige bruggen opgeblazen en zijn de veerponden tot zinken gebracht. In februari 1945 werd het door oprukken van de geallieerde richting het oosten het Gelders Eiland frontgebied. In die tijd is bijna de hele streek geëvacueerd. Hieronder zijn een aantal fragmenten uit de periode van de tweede wereldoorlog welke van belang kunnen zijn voor de aanleg van de Groene Rivier Pannerden.

22 maart 1940

Nadat in september 1939 tussen Duitsland en Engeland/Frankrijk oorlog was uitgebroken vonden er verschillende luchtgevechten in het grensgebied van Nederland plaats. Zo ook op 22 maart 1940. Boven het Gelders Eiland vond een vuurgevecht plaats tussen twee Duitse jagers en een Engelse Spitfire. Na ongeveer een half uur durend gevecht waarbij veelvuldig gebruik werd gemaakt van boordvuurwapens moest de Spitfire het onderspit delven en stortte neer in de uiterwaarden van de Oude Waal welke in deze tijd van het jaar onder water stonden.

10 mei 1940

Op de kop van Pannerden is het sperfort gelegen. In de vroege ochtend van 10 mei 1940 werd het fort, waarin Nederlandse soldaten waren gelegerd, vanaf de veerstoept in Pannerden onder vuur genomen. Maar vanuit de kazematten werd hevig teruggevuurd, waardoor de Duitsers zich terugtrokken de Pannerdense waard in en ter hoogte van Roswaard alsnog de oversteek waagden.

3 juni 1940

In de uiterwaarden bij Pannerden, 400 meter buitendijks, komen 4 zware bommen tot ontploffing. Waarschijnlijk zijn ze door een van de geallieerden gelost toen ze op weg waren naar verschillende doelen in Duitsland.

juli 1943

Een geallieerde bommenwerper werd eind juli 1943 neergehaald door het Duitse afweergeschut en kwam terecht in de Pannerdense waard.

23 september 1944

In de avond stortte een Engelse Lancaster op weg naar Münster neer in het Pannerdens Kanaal. Tot op heden is het vliegtuig nog niet gelokaliseerd.

september 1944 Arnhem

Er zouden nog twee Duitse vliegtuigen in de Pannerdense waard zijn neergestort tijdens of na de Slag om Arnhem.

september 1944

Vanaf deze periode vinden er steeds meer beschietingen plaats op het Gelders Eiland op schepen, auto's en treinen door laagvliegende jachtvliegtuigen van de geallieerde. Dagelijks vonden er duels plaats tussen deze jachtvliegtuigen en het Duitse luchtafweergeschut. Ook vielen er steeds meer granaten op het Gelders Eiland (waarschijnlijk vanuit de Over-Betuwe afgevuurd).

december 1944

De eerste V1-'s* verschenen boven Gelders grondgebied, op weg naar België's grondgebied. Volgens onbevestigde verhalen zijn er een aantal V1's onbeschadigd in Pannerden neergekomen. Deze zouden de Duitsers gedemonteerd en afgevoerd hebben.

Gevaar voor ontploft oorlogstuig?

Het is niet met zekerheid te zeggen of er in het projectgebied Groene Rivier Pannerden gevaar is voor ontploft oorlogstuig. In de bestudeerde literatuur zijn geen specifieke locaties binnen de Pannerdense waard aangegeven. Aanbevolen wordt om voorafgaand aan de uitvoering van het project een inventariserend explosievenonderzoek uit te voeren.

* V1-'s: Vliegende bommen die ongeveer 300 kg springstof vervoeren en m.b.v. een lanceerinstallatie afgeschoten werden.

Bron: Oorlog over het Gelders Eiland, Dr. G.B. Janssen, 1995.

Bijlage 7

Optimalisatie zandvang

1. Ontwerpprincipes voor de zandvang

In deze bijlage is op basis van expert-judgement weergegeven of het mogelijk is om de dimensies van de zandvang, zoals opgenomen in het inrichtingsplan, te verkleinen. Hierbij zijn geen modelberekeningen uitgevoerd.

Gezien het kleine ruimtebeslag dat hier gewenst is voor de zandvang (grote verdieping heeft grondwaterimplicaties, archeologische vindplaats op de locatie van de zandvang), is het gewenst dat de stroomsnelheid, welke door de inlaat sterk is toegenomen (0,5 m/s tot 1,0 m/s) zoveel mogelijk wordt verkleind alvorens de zandvang wordt bereikt. Hiermee wordt een gunstige conditie geschapen voor bezinking van het sediment. In paragraaf 2 wordt nagegaan of mogelijkheden bestaan voor een belangrijke verkleining van de aanstroomsnelheid. Ideaal is daarbij om de snelheid tot rond of onder 0,3 m/s te laten dalen, omdat er dan ten aanzien van de zandfractie wel sedimentatie is, maar nog juist geen erosie (ook niet in de situatie dat de sedimentvang nagenoeg vol is en daarmee het beschikbare profiel bijvoorbeeld is afgenomen tot het profiel bij de aangrenzende uitstroming).

Omdat een deel van het sediment uit zeer fijne fracties bestaat (zeer fijne zandfracties en slib), zal dit materiaal ook in de Groene Rivier tot bezinking kunnen komen als de stroomsnelheden en turbulentie te laag worden. Ten aanzien van dit aspect doet zich een tegenstrijdigheid voor: hoe groter de sedimentvang, des te meer sediment bestaande uit de zeer fijne fracties ook daadwerkelijk zal bezinken. Een meer effectieve situatie is deze zeer fijne fracties zoveel mogelijk door het systeem heen te voeren en juist niet tot bezinking te laten komen. Dit laatste kan juist door de stroomsnelheden niet te laag te laten zijn in de Groene Rivier, zodat dit zeer fijne sediment zoveel mogelijk wordt doorgevoerd. Dit betekent in dat geval ook dat de sedimentvang hier dan niet op behoeft te worden gedimensioneerd en ook te lage stroomsnelheden moet hebben, zoals ook voor het overige deel van de Groene Rivier. Een kenmerkende stroomsnelheid voor doorvoer van zeer fijne fracties is 0,1 tot 0,3 m/s, hetgeen ongeveer overeenkomt met de range van stroomsnelheden die ook wordt nagestreefd in de Groene Rivier.

Een ander aspect is dat de sedimentvang (met daarin volgens het laatste principe, voornamelijk zandig sediment) niet te snel geleegd moet hoeven te worden. Dit stelt eisen aan de fysieke capaciteit. Zo is in (Sieben et al., 2000²) uitgegaan van een jaarlijks volume van 150 m³. In paragraaf 3 wordt hier verder op ingegaan en wordt nagegaan wat dit betekent voor de bergingscapaciteit van de zandvang. In paragraaf 4 wordt verder ingegaan op de mogelijke lengte van de sedimentvang. In paragraaf 5 worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

2. Haalbaarheid stroomsnelheidsverlaging uitstroomtraject

Het gaat hier dus om een uitstroomtraject waarover een verlaging van de stroomsnelheid van tussen 0,5 m/s tot 1,0 m/s naar waarden tussen 0,2 m/s en 0,3 m/s wordt gerealiseerd, alvorens de stroming de zandvang bereikt.

² Sieben, J. en Simons H.E.J.: Kronkels langs het kanaal, Rivierkundig en ecologisch ontwerp van een oevergeul langs de Bovenrijn, RIZA Werkdocument 2000.167, 5 december 2000.

Dit kan worden gerealiseerd door bij handhaving van het bodemniveau bij de inlaat (stel op + 6 m) de stroom gelegenheid te geven te verwijden met een factor 2 tot 5. Als we hiervoor een factor 4 aanhouden bij een inlaatbreedte van 5 m, betekent dit een stroombreedte van 20 m. De benodigde lengte daarvoor ligt, zonder verdere hulpmiddelen al gauw rond de 100 m. Deze lengte kan echter in belangrijke mate worden bekort door het toepassen van stroomgeleidingsschermen, extra bodemruwheid, een extra overstort-drempel (zigzag-overlaat) etcetera. Met het oog op de relatief grote waterdiepte bij bedvallende afvoer (circa 5 m) lijken stroomgeleidingsschermen het meest effectief; daarnaast is grote bodemruwheid (zware breuksteen) van belang voor het onderhouden van hoge turbulentie in de uitstroming, omdat anders hier al sediment kan neerslaan. Al met al kan naar verwachting de lengte van dit uitstroomtraject worden bekort tot zo'n 50 m. Deze ruimte is ruimschoots aanwezig in de vigerende tracerings.

3. Sedimentbelasting naar de Groene Rivier en benodigde berging

De totale jaargemiddelde sedimentvracht, zonder spoeltransport (dit is de kleinste slibfractie die sowieso niet bezinkt, behalve in stagnant water), naar het Pannerdensch Kanaal is circa 70.000 m³ (Ten Brinke, 2004³). Bij een inname-percentages van 3% zou theoretisch dus circa 2.100 m³ ingenomen kunnen worden. In werkelijkheid is dit voor sedimentatie echter een bovengrens die bij lange na niet zal worden gehaald:

1. door de inlaat wordt minder zandig sediment ingenomen dan evenredig met de debietinname, als gevolg van de relatief hoge en beschutte ligging;
2. een deel van het ingenomen sediment zal tevens het systeem weer verlaten;
3. een deel van het sediment wordt tijdens extreme hoogwaters weer uit het systeem opgenomen;
4. de 3% respectievelijk 4,5 % inname is niet jaargemiddeld, maar treedt op bij bovengemiddelde afvoer; overigens is bekend dat sedimentatie vooral tijdens hoogwaters optreedt, zodat we deze percentages voorzichtigheidshalve maar aanhouden als karakteristieke waarden op jaarbasis.

In (Sieben et al., 2000), is met een 'splittingspunten-relatie' gewerkt om een meer reële schatting van de potentiële sedimentinname te verkrijgen. Hierin spelen ook de breedtes mee van de geulen en is er niet meer sprake van een lineaire relatie met de debietverdeling. Zo wordt gevonden dat bij een jaarlijkse 1% onttrekking ongeveer 150 m³ wordt ingenomen. Als we voorzichtigheidshalve aannemen dat bij 3 % respectievelijk 4,5 % inname dit getal met 3 respectievelijk 4,5 moet worden vermenigvuldigd, dan komen we uit op een jaarlijkse sedimentinname naar de Groene Rivier van ongeveer 500 m³ respectievelijk ongeveer 700 m³.

Bij een 'life-time' van 10 jaar moet de berging in de zandvang dus 5000 m³ respectievelijk 7000 m³ bedragen. Dit betekent, bij een effectieve breedte van stel 40 m (ongeveer gelijk aan de huidige Groene Rivier) en een effectieve lengte van 100 m, dat *qua berging* een verdieping van ruim 1 m nodig is. Gezien alle onzekerheden, is het aan te bevelen, zonder nadere studie, een verdieping aan te houden van 2 m om voldoende bergingscapaciteit te hebben.

³ Ten Brinke, W.: De betoegelde rivier: Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal. Nederrijn-Lek en IJssel in vorm, Wetenschappelijke Bibliotheek, deel 81, ISBN907698865x, 2004.

4. Benodigde lengte van de zandvang

Het sediment dat we graag willen laten bezinken, moet voldoende luwe omstandigheden hebben om dat ook daadwerkelijk te kunnen doen en de zandvang moet voldoende lang zijn.

Door het creëren van stroomsnelheden onder 0,3 m/s zal zandig materiaal gemakkelijk kunnen bezinken. Zo is de valsnelheid van fijn zand met een diameter van 200 micron zo'n 2 tot 4 cm/s (gemiddeld 0,03 m/s). Dit betekent dat het sediment, nadat het uit de hoogturbulente uitstroomconstructie het gebied van de zandvang in stroomt, onder een helling van circa 1:10 of steiler kan bezinken. Bij een waterdiepte van 5 m en een verdieping van 2 m, is 70 m dan genoeg om ook zanddeeltjes bovenin de waterkolom bij de bodem van de zandvang te krijgen. Het meeste sediment op het Pannerdensch kanaal is aanzienlijk grover en het meeste sediment zal dus in een zandvang met een lengte van 100 m, zoals hiervoor aangegeven, zeker bezinken.

5. Conclusies en aanbevelingen

1. De zandvang hoeft niet te worden verbreed en kan nagenoeg de gemiddelde dimensies hebben van de Groene Rivier; er is alleen een verdieping nodig van 1 tot 2 m (zonder nadere studie zekerheidshalve 2 m aanhouden) bij een effectieve breedte van 40 m en een lengte van 100 m. Bij deze dimensies wordt vrijwel alle zandige sediment 'gevangen' en is er voldoende buffer voor een onderhoudsvrije periode van minimaal 10 jaar.
2. Voorwaarde is wel dat de uitstroming direct aansluitend aan de inlaat wordt ingericht op een zo optimaal mogelijke stroomspreiding bij het naderen van de zandvang, waarbij een stroomsnelheid wordt gerealiseerd van circa 0,3 m/s of iets minder.
3. Verhoging van het innamedebiet van 3% naar 4,5 % bij bedvullende afvoer zal geen noemenswaardige consequenties hebben voor de zandvang, mits deze naar rato wordt verbreedt (effectieve breedte 60 m). Een voordeel in de Groene Rivier zelf is dat door de wat grotere stroomsnelheid (rond 0,3 m/s bij bedvullende afvoer) er wat meer zelfreinigend vermogen in de Groene Rivier bij hogere afvoeren optreedt en de zeer fijne fracties en slib minder gemakkelijk in de Groene Rivier tot bezinking komen.
4. Bij een verder detailontwerp is wellicht nog een belangrijke verdere verkleining van de zandvang te realiseren door: studie van het tijdsafhankelijk verloop van het te verwachten afvoer- en sedimentregime door de geul, nadere verkenning van mogelijkheden om de sedimentinname al bij de inlaat te beperken (met name vormgeving van de aanstroming naar de inlaat in relatie tot de benedenstroomse krib) en door verdere optimalisatie van de vormgeving van de uitstroomconstructie en de zandvang.

Bijlage 8

Begrippen, definities en afkortingen

BEGRIPPEN, DEFINITIES EN AFKORTINGEN

A

Abiotisch	Behorend tot de niet-levende natuur
Afvoer	Hoeveelheid water die per tijdseenheid uit een gebied stroomt, Naar elders voeren / debiet uit een gebied.
Alternatief	Een totaal oplossing. Kan zijn opgebouwd uit een reeks van varianten op de voorgenomen activiteit. Of: andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen. De richtlijnen geven mede richting aan het begrip 'redelijkerwijs'.
Amfibieën	Koudbloedige, gewervelde dieren die zowel op het land als in het water leven (kikkers, paden, salamanders)
Aquatisc systeem	In het water voorkomende planten- en dierengemeenschappen
Archeologie	Wetenschap van (oude) historie die zich baseert op bodemvondsten en opgravingen
Archeologische vindplaatsen	Plaatsen waar voor de archeologie waardevolle zaken gevonden worden
Archeologische waarden	Belangrijke archeologische eigenschappen van een gebied
Autonome ontwikkeling	Op zich zelf staande ontwikkeling (die ook plaats vind als de voorgenomen activiteit niet word uitgevoerd).

B

Bedding(rivierbed)	Geul waardoor het water stroomt / Het lage deel van een rivierdal waardoor meestal de gehele afvoer plaats vindt
Beleving	Bewuste ervaring
Belevingswaarden	Zie culturele waarde
Bemalen	Kunstmatige verwijderen van overtollig water
Bemalingscapaciteit	De capaciteit om het overtollige water kunstmatig te verwijderen
Benedenstrooms	De richting waarheen het water vloeit
Berging(waterberging)	De hoeveelheid geborgen of te bergen grond- en of oppervlaktewater in een gebied.
Beschermende natuur waarden	De (natuur) gebieden en de planten - en diersoorten die beschermd worden op basis van de internationale en nationale natuurwet-en – regelgeving
Bestemmingsplan	Plan betreffende de bestemming van een terrein
Binnendijs land	Het land dat aan de polderzijde van de waterkering ligt
Biotisch	De levende natuur betreffende
Biotoop	Leefomgeving van een leefgemeenschap van planten en/of dieren
Biotoopeisen	Eisen die een biotoop stelt aan de omgeving
Bodem	Het aan de atmosfeer grenzende deel van de aard korst dat door fysische, chemische of biologische processen veranderd en is opgebouwd uit een opeenvolging van lagen grond, die zowel in uiterlijke als in fysische chemische en biologische gedrag en samenstelling van elkaar verschillen Het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen(wet bodembescherming)

Boor- en analyseplan	Plan betreffende de uit te voeren boringen en de analyse van de informatie die verkregen is uit de boringen en grondmonsters
Bovenstrooms	De richting waarvan de stroom komt
Buitendijks	Het land gelegen tussen het buitenwater(bijvoorbeeld een rivier) en de dijk die dat water in voorkomende gevallen keert
Buitendijks gebied	Aan de rivierkant van de dijkliggend gebied

C

Contour	Lijn op de kaart getrokken door punten met gelijke waarde.
Culturele waarde	Equivalent(gelijkwaardig) van belevingswaarde, esthetische en culturele kwaliteit
Cultuurhistorie	Wetenschap die zich bezighoudt met het ontstaan van cultuurlandschap en met de relictten die naar de bewoningsgeschiedenis verwijzen
Cultuurhistorische elementen	Elementen die informatie bevatten over het door menselijk handelen tot stand gekomen landschap
Cultuurlandschap	1. Een landschap dat is ontstaan door de activiteiten van mensen. Een cultuurlandschap bestaat uit inrichtingselementen als wegen, akkers en weilanden, parken en vijvers, huizen en fabrieken, dorpen en steden. Een cultuurlandschap wordt wel beschouwd als het tegenovergestelde van een natuurlandschap. 2. Een landschap dat ontstaan is door de activiteiten van de mens. (Soms ziet het er best wel natuurlijk uit.) Het bestaat uit wegen, huizen, akkers, steden enz. 3. Een landschap waarop de mens zijn stempel heeft gedrukt door het in gebruik te nemen als agrarisch, industrieel, of stedelijke productie- en woongebied.

D

dB(A)	Decibel (A-gewogen), maat voor geluidssterkte waarbij een frequentie afhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor
Diffuse (verontreinigen)	Verspreide verontreiniging, vaak zonder specifiek aanwijsbare bronlocatie(s) of veroorzaker(s). (geen vast kern verontreiniging kennende)
Doelsoort	Soort die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgt vanwege zijn beperkte aanwezigheid en/of zijn negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau.
Doorwaadbaar	Een ondiep gedeelte in een waterloop waar door heen gewaad kan worden(wat dusdanig ondiep is zodat er doorheen gelopen kan worden)
Drainage	Uitstroming van grondwater in drians of in het oppervlakte water(bijvoorbeeld in sloten)/ De afvoer van water over en door de grond en door het waterlopen stelsel

E

Ecologie	De wetenschap van betrekking tussen organismen en hun milieu
Ecologische structuur	Het geheel van gebieden met een (gedeeltelijke)natuur functie en de lijnvormige landschapselementen(dijken, sloten) in een bepaalde streek.
Ecologische verbindingszone	Ecologische gebied of structuur die verbreiding van, mitrigatie en uitwisseling van soorten tussen verschillende kerngebieden mogelijk maakt

Ecotoop	Leefruimte voor een bepaald soort organisme. Een ruimtelijk begrensde, min of meer homeogene landschappelijke eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse
Effectbeschrijving	Beschrijving van de gevolgen(effecten)
EHS	Ecologische Hoofd Structuur. Begrip gelanceerd in het natuurbeleid bestaande uit kern-en natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones. Een samenhangend netwerk van natuurterreinen bossen, landgoederen, agrarische gebieden met natuurwaarde en ecologische verbindingzones waarop Provincie en rijk inzetten.
Eroderen	Het beleid is gericht op het instant houden van de voor het behoud, herstel en ontwikkeling wezenlijke kenmerken en waarden van natuur en landschap
Erosie(rivier)	Zie erosie
EU Vogelrichtlijn (VR)	Afslipen van het land door de werking van de rivier / Het proces waarbij grond, gesteente en dergelijke verplaatst wordt door c.q. wegspoelt onder invloed van wind stromend water op gletsjers.
EU Vogelrichtlijn (VR)	Europese richtlijn inzake de bescherming van vogels in Europa (VogelRichtlijn).
Evaluatie programma	Een (onderzoeks) programma waarin bekeken moet worden of de werkelijk optredende milieu effecten overeenkomen met de effecten die in deze nota zijn aangegeven of waarmee essentiële ontbrekenis (beschreven in Leemten in kennis) kan worden aangevuld.
Evz	Ecologische verbindingzone
Extensieve begrazing	Begrazing met een dusdanig lage intensiteit dat aan het begin van het nieuwe groeiseizoen circa 30% van de vegetatie niet is begraasd.
F	
Fauna	Dierenwereld
Flora	Planten wereld
Floristische waarden	Gebiedseigenschappen die vanuit het oogpunt van de aldaar aanwezige plantensoorten van belang zijn
Formatie	Karteerbare gesteente-eenheid, waarvan de ervan uitmakende gesteente en de begrenzingen eenduidig zijn gedefinieerd op basis van macroscopische kenmerken, welke zijn vastgesteld op een zgn. Typelocatie. Een formatie wordt evt. onderverdeeld in laagpakketten en of lagen. Opeenvolgende formaties worden ingedeeld in groepen (of subgroepen)
Freatisch grondwater	Het ondiepste watervoerende pakket dat aan de bovenzijde wordt begrensd door de onverzadigde zone
G	
Geldersche Natuurdoelenkaart	Kaart met daarop de door de provincie vast gestelde natuurdoelen(zie natuurdoeltypen)
Geluidhinder	Gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid
Geohydrologie	De wetenschap die geologie en hydrologie met elkaar in verband brengt. Bestudeerd wordt onder andere hoe bepaalde formatie-eigenschappen van bodem en geologische ondergrond van invloed zijn op het grondwater en zijn beweging
Grind	Afgerond gesteente met een doorsnede van meer dan 2mm

Grond	Omzettingsproduct van minerale (gesteente) en organische (plant en dier) oorsprong, dat onder invloed van omgevingsfactoren aan of nabij het aardoppervlak is ontstaan
Grond- en oppervlakte-watersysteem	Het samenhangende geheel van het oppervlaktewater en grondwaterstelsel
Grondwater	Water beneden het grondoppervlak, meestal beperkt tot water beneden de grondwaterspiegel
GS:	Gedeputeerde Staten: bestuurscollege van de provincie

H

(Hard)houtooibos	Bostype dat vroeger langs de grote rivieren voorkwam, kan langdurige overstromingen weerstaan; krijgt sinds kort weer kans om tot ontwikkeling te komen; zachthout-ooibos op de natste plekken (wilgen en zwarte populieren), hardhout-ooibos op de hogere rivieroever (eiken, iepen, meidoorns, wilde rozen en zoete kersen)
Habitat	Natuurlijk woongebied van een organisme of levensgemeenschap
Habitatrichtlijn	Europese richtlijn inzake de bescherming van planten en dieren, uitgezonderd vogels (zie Vogelrichtlijn) in Europa
Habitatrichtlijn-gebieden	Op basis van de EU-Habitatrichtlijn aangewezen gebieden ter bescherming van de planten en dieren in het betreffende gebied
HR	Habitatrichtlijn
Hoogwatervluchtplaats	Gebied in het projectgebied waar dieren bij hoogwater naar toe kunnen vluchten. Dit wil zeggen een hooggelegen gebied, of een binnendijs gebied.
Huidige situatie	De situatie zoals die nu bekend is.
HVP	Hoogwatervluchtplaats
Hydraulica	De leer van de vloeistoffen, omvattende de hydrostatica en de hydrodynamica (openwater)
Hydraulische weerstand	Weerstand die het oppervlaktewater ondervindt.
Hydrologie	De leer van het voorkomen van, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water op en beneden het aardoppervlak, uitgezonderd het water in de zeeën en oceanen
Hydrologische weerstand	Grootte van de weerstand die een scheidende laag biedt tegen verticale grondwaterstroming

I

Infiltratie	(Langzame) inzijging van water in de bodem
Infrastructuur	Het geheel, aan wegen, vaarwegen, spoorlijnen en leidingen in het gebied
Inrichtingsplan	Een plan waarin de gewenste inrichting van een gebied staat beschreven.
In-situ	Ter plaatse en in de oorspronkelijke toestand
Integraal	Waaraan niets ontbreekt, alles omvattend, op zichzelfstaand, één geheel uitmakend
Inventarisatie	Opstellen van een lijst van aanwezige voorwerpen en goederen (zie Achtergrond document Archeologie en Cultuurhistorie)

J

K

Kades	Beschoeide of gemetselde oeverstrook, waaraan de schepen kunnen aanleggen
Kilometerhok niveau	Kaartschaal op basis van vierkante kilometers
Klasse 4	Grondklasse zie kwaliteitsclasses

Klasse indeling	Indeling in groepen categorieën(classes)
Klei	Verweringsmateriaal, minerale deeltjes door chemische verwerking ontstaan, met een korrelgrootte kleiner dan 0,002 mm, heeft als eigenschappen o.a. een groot opnamevermogen van water en de adsorptie van voedingsstoffen voor planten. Al naar gelang de korrelgrootte worden zand-en klei als volgt ingedeeld: - grind: > 2000 mu - grof zand: 200 – 2000 mu - fijn zand: 50 – 200 mu - leem: 16 – 50 mu - slib: < 16 mu - lutum (klei): < 2 mu
Klimaatveranderingen	Veranderingen in de huidige atmosfeer op de aarde
Km-raai	Kilometer raai
Krib	Van de oever uitgaande dam van zand, afgedekt met zinkstukken en bestorting van steen, waarop de kop van de normaallijn ligt(ook wel genoemd dwarskrib)
Kwalitatief	In woorden onderbouwd
Kwaliteitsklasse	In dit verband een categorie grond met dezelfde mate van verontreiniging, variërend van klasse 0(niet verontreinigd) tot en met klasse 4 (zwaar verontreinigd)
Kwantitatief	Met cijfers onderbouwd
Kwel	Opwaarts gerichte grondwaterstroming, in het algemeen; het uittreden van grondwater, in het bijzonder: het uittreden van grondwater onder invloed van gotere stijghoogten buiten het beschouwde gebied. Grondwater dat aan het maaiveld of in de waterlopen tevoorschijn komt. Afkomstig van dichtbij (ondiepe of lokale kwel) of van ver weg (diepe of regionale kwel) gelegen inziingsgebieden.
Kwelwater	Water dat onder een dijk doorsijpelt (van Dale), Grondwater dat uitreedt onder invloed van grote stijghoogten buiten het beschouwde gebied; het uittreden van water, dat binnen het oppervlak is toegevoerd valt dus buiten deze term. Het uittreden kan onder meer geschieden direct aan het grondoppervlak, in sloten, drians of via capillaire opstijging. Afhankelijk van de afgelegde weg en de duur dat het water onderweg is geweest verschild de samenstelling en kwaliteit van het water.

L

Landschap	Het geheel aan visueel waarneembare kenmerken aan het oppervlak van de aarde
Landschapselementen	Vlak-, lijn-, en puntvormige natuur elementen in het landschap
Landschaps-ontwikkeling	De ontwikkeling van het landschap volgens de door het bevoegd gezag opgestelde documenten
LASER	Het ministerie heeft de organisatie Laser, een agentschap van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij ingeschakeld voor de administratieve afhandeling van de subsidies. Naar verwachting wordt tachtig procent van de subsidie na goedkeuring van het project ineens uitbetaald en de resterende twintig procent na succesvolle afronding van het project.
Leefgebied	Woongebied van planten en/of dieren
LNC waarden	Landschap-, natuur-, en cultuurhistorische waarden
LNV	Ministerie van Landbouw, natuurbeheer en visserij

M

m.e.r.	Milieu effect rapportage; de procedure. Hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken van, beoordelen en gebruiken van een MER en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu door de uitvoering van een mede op basis van het MER genomen besluit, een en ander met in achtneming van de voorgeschreven procedurele uitgangspunten uit de wet milieubeheer
Maaiveld	Aardoppervlak

Maatgevende afvoer	De afvoer van een hoeveelheid water door een rivier op een bepaalde plaats, die past bij de gekozen veiligheidsnorm
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	Op grond van de maatgevende afvoer berekende waterstanden, waarbij de dijk de rivier afvoer veilig moet kunnen keren
Macrofauna	De met het blote oog zichtbare ongewervelde dieren
MER	Milieu Effect Rapport, het rapport dat bij de m.e.r. tot stand komt
Milieu	(Volgens de wet algemene bepalingen milieuhygiëne) het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten en goederen
Mitigatie	Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.
Mitigerende maatregelen	Maatregel ter beperking/voorkoming van effecten
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief, alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter beschikking van het milieu zijn toegepast. Aangezien het gaat om een alternatief, gelden dezelfde beperkingen als voor andere alternatieven. Dat betekent dat het niet louter een referentie is (de ideale oplossing voor het milieu), maar moet behoren tot de mogelijkheden, die redelijkerwijs bij de besluitvorming een rol kunnen spelen.
Morfologie	Leer en beschrijving van de vormen van het aardoppervlak
N	
NAP	Nieuw Amsterdams Peil; het Nederlands standaard vergelijkingsvlak voor de hoogte ligging
Natuur	Ecosystemen, flora en fauna
Natuurbeschermingswet (NB-Wet)	Een wet waarmee de overheid gebieden als beschermd natuurmonument kan aanwijzen. (nu opgeven in de flora- en fauna wet)
Natuurcompensatie	Het creëren van nieuwe natuurwaarden die vergelijkbaar zijn met natuurwaarden die verloren gaan als gevolg van een activiteit
Natuurdoeltype	Een in het natuurbeleid nagestreefd type ecosysteem dat een bepaalde biodiversiteit en een bepaalde mate van natuurlijkheid als kwaliteitskenmerk heeft.
Natuurgebied	Een gebied met duidelijke natuur - en landschapswaarden die in hun planologische functieaanduiding (mede) tot uiting komen.
Natuurloket	Een onafhankelijke stichting die als doel heeft de toegankelijkheid van gegevens over de aanwezigheid van beschermde en bedreigde soorten in Nederland te vergroten. Het Natuurloket is een gezamenlijk initiatief van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Vereniging Onderzoek Flora en Fauna (VOFF). In de VOFF zijn de Particuliere Gegevensbeherende Organisaties (PGO's) verenigd
Natuurontwikkeling	Het scheppen van zodanige omstandigheden dat natuurlijke ecosystemen zich kunnen ontwikkelen
Nevengeul	Geul naast de eigenlijke (vaar-)geul
NMP4	Nationaal Milieu Beleidsplan 4
O	
o.a.	Onder andere
Oeverzone	Een zone aan de kant van het land aan weerszijden van een water
OLR	Overeengekomen Lage Rivierwaterstand

Ooibos	Bostype dat vroeger langs de grote rivieren voorkwam. Het kan langdurige overstromingen weerstaan en krijgt sinds kort weer kans om tot ontwikkeling te komen; zachthout-ooibos op de natste plekken (wilgen en zwarte populieren), hardhout-ooibos op de hogere rivieroever (eiken, iepen, meidoorns, wilde rozen en zoete kersen)
Overstromings-frequentie	Het aantal malen dat een overstroming zich voordoet
P	
Paaiplaats	Plaats waar vissen samenscholen in de paartijd
Pachtvermindering	Vermindering van de pacht(prijs of oppervlak)
PAK	Polyaromatische koolwaterstoffen
Parameter	Kenmerkende grootheid
Pioniersvegetaties	Vegetaties die in de eerste fase van de ontwikkeling van een gebied staan (vaak op kale grond) en die weer verdwijnen als de rust in de bodem is teruggekeerd, dan wel verdrongen worden door de zich in de tijd ontwikkelende vegetatie
PKB ruimte voor de rivier	Planologische kernbeslissing ruimte voor de rivier
Plangebied	Het gebied, waarin de voorgenomen activiteit of een der alternatieven kan worden gerealiseerd
Populatie	Verzameling van individuen van een soort die in een bepaald gebied voorkomen
Potenties	(Ontwikkelings) mogelijkheden
Primaire waterkering	Een waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot het stelsel dat een dijkkringgebied – al dan niet met hoge gronden- omsluit, ofwel voor een dijkkringgebied is gelegen
Projectgebied	Het gebied waarbinnen de beschouwde alternatieven worden geprojecteerd waarover de besluitvorming moet plaats vinden.
R	
Randvoorwaarden	Essentiële voorwaarde
RAVON	Reptielen, Amfibieën en Vissen Onderzoek Nederland
Referentiesituatie	De vergelijkings situatie(maatstaaf)
Relict	Overblijfsel van historische aard
Richtlijnen	De door het bevoegd gezag na het vooroverleg te bepalen wenselijke invloed van het op te stellen MER
Risico's	De ongewenste gevolgen van een bepaalde activiteit verbonden met de kans dat deze zich voor zullen doen (risico = kans x effect)
Rivierkunde	Wetenschap van de rivier
Rivierkwel	Kwel vanuit de rivier
Rivierslib	Slib afgezet door de rivier
Rivierverruimende maatregelen	Maatregelen die tot doel hebben om de rivier meer ruimte te geven, waardoor de kans op overstromingen wordt verkleind
Rivierverruimings-projecten	Projecten, betreffende verruiming van de rivieren

Rodelijst	Lijst van Planten en lijst van Vogels waarvan bekend is dat zij zodanig achteruit gaan dat zij in hun voortbestaan worden bedreigd. Lijst met soorten die op basis van wetenschappelijk onderzoek vanwege hun aantalsverloop of kwetsbaarheid aandacht behoeven ten einde hun voorkomen in ons land veilig te stellen. Het is mogelijk dat een algemeen in Nederland voorkomende soort vanwege zijn internationale status (itz-status) toch op een rode lijst verschijnt. Rode lijst soorten hebben van zichzelf geen wettelijke bescherming. Er bestaan rode lijsten van planten, mossen, korstmossen, vlinders, libellen, sprinkhanen, amfibieën, reptielen, vissen en zoogdieren.
Ruigte	Door elkaar groeiend gewas
Ruimte voor de Rivier	Het standpunt dat het kabinet in 2000 heeft gekozen als uitgangspunt voor een nieuwe aanpak tegen hoogwater. In plaats van verdere dijkverhoging en dijkversterking wordt er gekeken naar de mogelijkheden om water meer ruimte te geven, bijvoorbeeld door uiterwaarden te verlagen, dijken landinwaarts terug te plaatsen, of plaatsen of gebieden te reserveren die in tijd van hoog water gebruikt kunnen worden om water tijdelijk op te vangen. Ruimte voor de Rivier onderzoekt en toetst de verschillende maatregelen en bereidt een Planologische Kern Beslissing (PKB) voor.
Ruimtelijke kwaliteit	Eigenschap die iets zegt over de manier waarop een bepaald gebied wordt beleefd of benut

S

SBZ	Speciale beschermingszones
Scheidende laag	Een laag in de ondergrond die twee andere lagen van elkaar scheidt (term uit de geohydrologie)
Sediment	Afzetting
Sedimentatie	Proces van afzetting
Slib	Fijne minerale en organische deeltjes op een waterbodem
Soort	Geheel van individuen die in bepaalde kenmerken met elkaar en met hun nakomelingen overeenkomen
SOVON	Stichting Vogelonderzoek Nederland
Startnotitie	Eerste product in de m.e.r. procedure, waarmee de formele start van de procedure wordt gemarkeerd
Streekplan	Een door de provincie opgesteld plan voor een deel van de provincie waarin de ruimtelijke ordening is vastgelegd
Stroomafwaarts	Gericht naar de rivier monding(naar de zee)
Stroomdalgrasland	De vegetatie op de dijken langs de grote rivieren die vanouds uit bloemrijk, half-natuurlijk grasland bestaat. Het soortenrijke stroomdalgrasland is de laatste jaren sterk achteruitgegaan. Deze achteruitgang was vooral het gevolg van het steeds intensievere agrarisch gebruik (bemesting, overbegrazing) van de dijkellingen.
Stroomgebied	Een gebied waaruit het afstromende water door een bepaalde waterloop wordt bepaald
Struweel	Struikgewas
Studiegebied	Gebied waarin de effecten van een voorgenomen activiteit wordt geacht merkbaar te zijn

T

Talud	De schuin aflopende kant van een dijk of waterloop. Ook wel de helling hiervan in het verhouding breedte:hoogte(m/m). Schuinte van het zijvlak van aardwerken, dijken, spoorbanen, vestingwerken
--------------	--

U

Uiterwaard Laagliggend gedeelte van de rivierbedding tussenzomerbed en winterdijk

V

Vaarweg Binnenlandse waterweg

Vaarwegprofiel Het profiel waarbinnen het mogelijk is te varen

De vormgeving van het profiel waardoor gevaren wordt of kan worden

Varianten Een van de voorgenomen activiteiten afwijkende mogelijkheid om een deelprobleem op te lossen.
Een variant is niet als complete activiteit beschreven in het MER. (want dan zou er sprake zijn van een alternatief)

Veerdam Dam die naar een overzetveer leidt

Vegetatie De ruimtelijke verschijningsvorm van wilde planten in een bepaald gebied in de door hen zelf aangenomen orde en structuur.

Verruiging Een proces dat gewoonlijk optreedt nadat het beheer van een terrein is weggefallen. Het gaat gepaard met de opkomst of uitbreiding van forse plantensoorten, de zogenaamde ruigte kruide, die gekenmerkt zijn door hun overblijvende natuur, snelle groei en productie van aanzienlijke hoeveelheden strooisel. Daardoor verdringen ze andere, vooral kleinere soorten, verhinderen ze de opkomst van andere soorten

Verstoring Beïnvloeding van rust en stilte

Vogelrichtlijn Volgens de Vogelrichtlijn van 1979 moeten de Europese lidstaten ervoor zorgen dat de kwaliteit van soorten in speciaal daarvoor aangewezen gebieden wordt beschermd alsmede de gebieden zelf

Voorkeursalternatief Datgene wat volgens het MER en/of bijbehorende ontwerp-besluiten/ vergunningaanvragen of bijgestelde versies hiervan - dus na afweging van milieu effecten - de voorkeur van de in initiatief nemer heeft om de doelstellingen zo goed mogelijk te realiseren.

VZZ Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming

W

Waterhuishouding De wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, wordt gebruikt, verbruikt en afgevoerd

Waterkering Elke natuurlijke of kunstmatige begrenzing of afscheiding die het water in zijn loop tegenhoudt

Wateroverlast Niet levensbedreigende inundatie en hoge oppervlaktewater peilen tengevolge van grote hoeveelheden water.

Waterschap Bestuur dat in een bepaald gebied voor de belangen van de waterlozing en waterkering zorgt en ook belast is met onderhoud van wegen en bruggen

Waterscheidend pakket Slecht doorlatende laag.

Watervoerend pakket Doorlatende laag van enige uitgestrektheid, waar overwegend horizontale grondwaterstroming plaatsvindt

Wegzijing Neerwaartse stroming van grondwater

Winterbed De oppervlakte tussen het zomerbed van een rivier en de buitenkruinlijn van de banddijk dan wel de hoge gronden die het water bij hoge standen keren

Winterdijk Dijk op grotere afstand van de rivier die het gebied erachter beschermen tegen een overstroming, hoge dijk die samen met de zomerdijk de uiterwaarden begrenst

X
Y

Z

Zachthoutooibos	Zie ooibos
Zandbanen	Stroken in het rivierengebied waarin goed doorlatende zanden voorkomen (oude stroomgordels, oeverwallen)
Zichtlijnen	Kijk richtingen met een fraai zicht langs een bepaalde lijn(doorkijk) (vergezichten/ zichtlijnen)
Zomerbed	De oppervlakte die bij normaal hoog zomerwater door de rivier wordt ingenomen
Zware klei	Sterk samenhangende organische grond, weinig zand bevattend

Bijlage 9

Archeologisch onderzoek RAAP

(afzonderlijk rapport)

Bijlage 10

Rivierkundige berekeningen

(afzonderlijk rapport)

Bijlage 11

Debietscenario's en morfologische berekeningen

(afzonderlijke bijlage)

