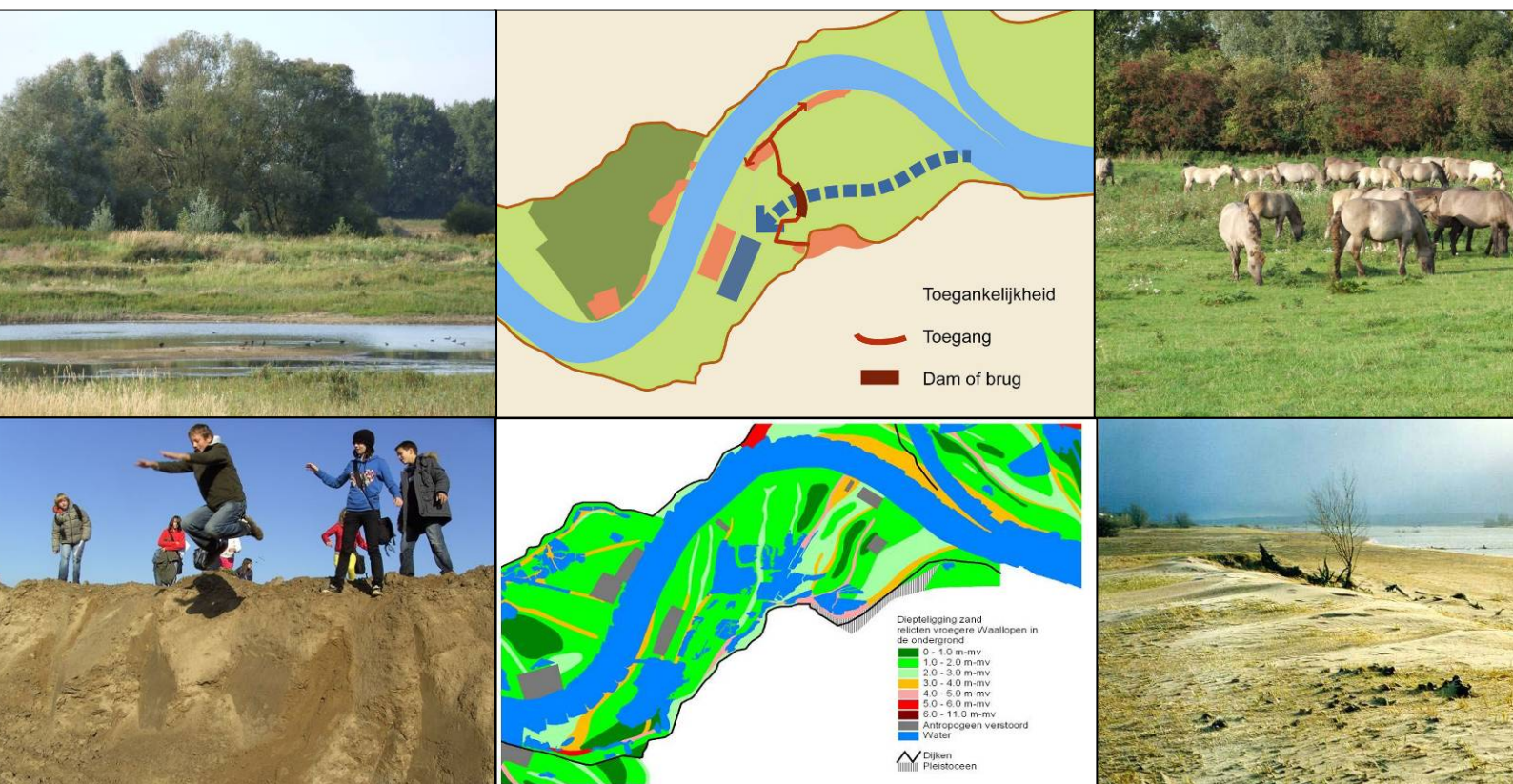




Integrale Planstudie / MER Millingerwaard

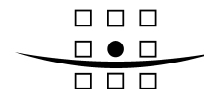
Meer ruimte voor mens en natuur!
 Hoofdrapport

Dienst Landelijk Gebied, regio Oost

17 september 2010

Definitief rapport

9T6964.F0


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 Integrale Planstudie / MER Millingerwaard
Meer ruimte voor mens en natuur!
Verkorte documenttitel MER Millingerwaard
Status Definitief rapport versie
Datum 17 september 2010
Projectnaam Integrale Planstudie Millingerwaard
Projectnummer 9T6964.F0
Opdrachtgever Dienst Landelijk Gebied, regio oost
Referentie 9T6964.F0/R0024/901142/MJANS/Nijm

Auteur(s) Marnix de Vriend, Mirjam Groot Zwaaftink,
Jorik Creemers, David Heikens en Roel van de Laar
Collegiale toets Madeleine Inckel
Datum/paraaf 17 september 2010
Vrijgegeven door Mirjam Groot Zwaaftink
Datum/paraaf 17 september 2010

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding en kader project Millingerwaard	1
1.2 Waarom een milieueffectrapport	2
1.3 De m.e.r. procedure: wie, wat en wanneer	3
1.4 Leeswijzer	5
2 NUT, NOODZAAK, DOEL EN UITGANGSPUNTEN	7
2.1 Nut en noodzaak	7
2.2 Doelstellingen	8
2.3 Uitgangspunten en randvoorwaarden	12
3 UITGANGSPUNTEN EN AUTONOME ONTWIKKELING	15
3.1 Korte karakteristiek van het gebied	15
3.2 Rivierkunde en veiligheid	21
3.3 Natuur	23
3.4 Bodem	29
3.5 Geohydrologie	32
3.6 Landschap	34
3.7 Cultuurhistorie en archeologie	41
3.8 Bereikbaarheid en recreatie	47
3.9 Luchtkwaliteit	48
3.10 Autonome ontwikkeling	49
4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN	55
4.1 Voorgenomen activiteit	55
4.2 Ontwikkeling alternatieven	55
4.3 De bouwstenen	57
4.4 De zes alternatieven	63
4.5 De aanlegfase: activiteiten en fasering	80
5 HET BEOORDELINGSKADER	85
5.1 Inleiding	85
5.2 Beoordelingscriteria	85
5.3 Wijze van beoordelen	87
6 DE MILIEUEFFECTEN	89
6.1 Inleiding	89
6.2 Rivierkunde en veiligheid	89
6.3 Natuur	104
6.4 Bodem en grondstromen	118
6.5 Geohydrologie	124
6.6 Landschap en beleving	130
6.7 Cultuurhistorie en archeologie	139
6.8 Bereikbaarheid en recreatie	143
6.9 Hinder tijdens uitvoering	149

7	VERGELIJKING ALTERNATIEVEN	155
7.1	Inleiding	155
7.2	Overzicht effectenbeoordeling	155
7.3	Ontwikkeling Voorkeursalternatief	162
8	EFFECTBEOORDELING VOORKEURSalTERNATIEF	171
8.1	Inleiding	171
8.2	Overzicht effectbeoordeling Voorkeursalternatief	171
8.3	Rivierkunde en veiligheid	172
8.4	Natuur	176
8.5	Bodem en grondstromen	184
8.6	Geohydrologie	184
8.7	Landschap en beleving	187
8.8	Cultuurhistorie en archeologie	189
8.9	Bereikbaarheid en recreatie	191
8.10	Hinder tijdens uitvoering	192
8.11	Erlecomse Waard	194
9	LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA	199

BIJLAGEN

1. Verklarende woordenlijst
2. Bronnenlijst
3. Wettelijk kader en beleidskader
4. Plant- en diersoorten Gelderse Poort
5. Habitattypen Gelderse Poort

ACHTERGRONDRAPPORTEN

- I. Hydraulica
- II. Natuur (inclusief Passende Beoordeling)
- III. Geohydrologie
- IV. Archeologie en Cultuurhistorie

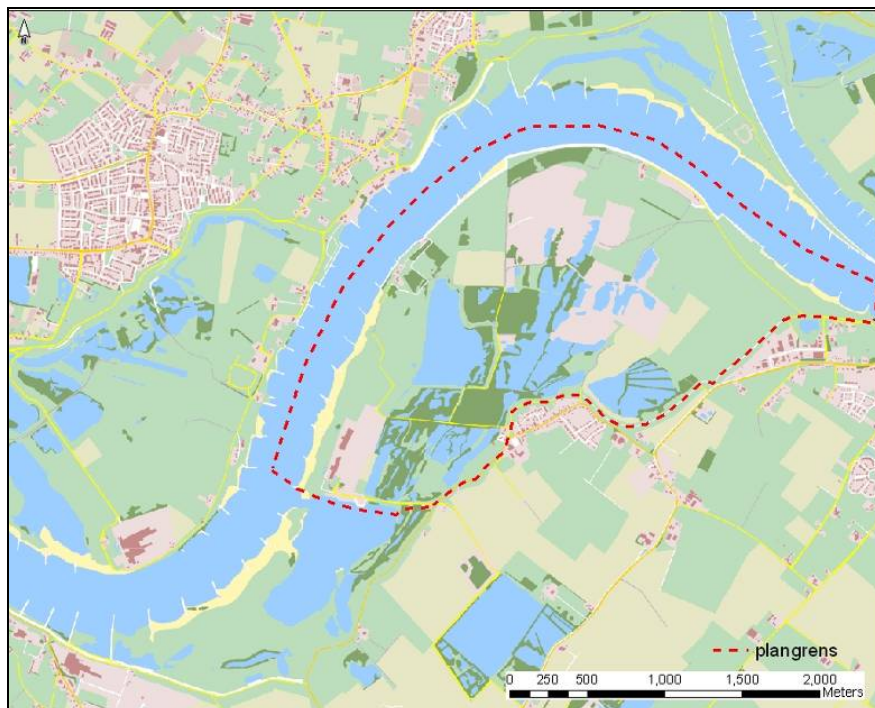
1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en kader project Millingerwaard

In de komende jaren worden veel projecten langs de Nederlandse rivieren uitgevoerd. Dit is nodig om het land te beschermen tegen overstromingen, maar tegelijkertijd wordt ook geïnvesteerd in de ontwikkeling van nieuwe en bestaande natuurgebieden langs de rivieren. De Millingerwaard is één van de locaties die hiervoor is geselecteerd. Door het natuurlijke karakter en de ligging in de bovenloop van de Waal is de Millingerwaard bij uitstek geschikt voor de combinatie van rivierverruiming en natuurontwikkeling.

Het besluit om de Millingerwaard herin te richten ten behoeve van rivierverruiming en natuurontwikkeling is reeds genomen in twee lopende programma's van de Nederlandse overheid: Ruimte voor de Rivier [2] en Nadere Uitwerking Rivierengebied (een uitwerking van de vierde nota ruimtelijke ordening extra, 1991). De gewenste ontwikkeling van de Millingerwaard is vooruitlopend op het besluit al beschreven in het Landinrichtingsplan voor de Ooijpolder [3]. Onderdeel daarvan vormde het Inrichtingsplan voor de Millingerwaard [22].

Met deze plannen is vooral vastgelegd dat de Millingerwaard wordt heringericht, en aan welke doelen het gebied moet voldoen. Hoe het gebied er in de toekomst uit komt te zien en welke milieueffecten hiermee gepaard gaan, wordt beschreven in de nu voor u liggende Integrale planstudie/ Milieueffectrapport (MER) Millingerwaard met als ondertitel: "Meer ruimte voor mens en natuur!". Figuur 1.1 geeft de ligging weer van het plangebied van het MER Millingerwaard.



Figuur 1.1: Plangebied herinrichting Millingerwaard

1.2 Waarom een milieueffectrapport

Een m.e.r.-procedure wordt doorlopen bij ingrijpende projecten om de milieueffecten een volwaardige plek te geven in de besluitvorming. In het op de Wet milieubeheer gebaseerde Besluit milieueffectrapportage 1994 is vastgelegd bij welke besluiten en ontwikkelingen het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht is.

De herinrichting van de Millingerwaard gaat gepaard met grootschalig grondverzet. De graafwerkzaamheden vinden plaats over een oppervlakte die tezamen meer dan 100 hectare bedraagt. Ter onderbouwing van de benodigde ontgrondingsvergunning is de initiatiefnemer van het project wettelijk verplicht om een besluit-m.e.r. procedure te volgen (categorie C.16.1, Besluit milieueffectrapportage 1994).

Het planologische kader voor de integrale inrichting Millingerwaard wordt geregeld in het Provinciaal Inpassingsplan Millingerwaard. Dit betekent dat het Inpassingsplan voorzien moet zijn van een gedegen milieukundige onderbouwing. Daarnaast leidt de herinrichting tot een verandering van het oppervlak en de kwaliteit van habitats en leefgebieden van soorten die zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied “Gelderse Poort”. Omdat significant negatieve effecten op beschermde habitats en soorten op voorhand niet zijn uit te sluiten, is een aan de Natuurbeschermingswet 1998 gekoppelde passende beoordeling noodzakelijk. Ter onderbouwing van het Inpassingsplan en voor de Passende Beoordeling dient de procedure van een plan-m.e.r. te worden doorlopen.

Gelet op het ingrijpende karakter van de ingrepen in het gebied heeft de initiatiefnemer gekozen voor een gecombineerde besluit-/plan-m.e.r.-procedure. Deze moet voldoen aan de eisen van zowel de besluit-m.e.r.-procedure als de plan-m.e.r.-procedure.

Sinds 1 juli 2010 is de Wet modernisering m.e.r. regelgeving van kracht. Onder de oude wetgeving werd onderscheid gemaakt tussen een besluit-m.e.r. en een plan-m.e.r. procedure. Bij een gecombineerde besluit-/plan-m.e.r.-procedure gold dat de meest uitgebreide procedure gevolgd moest worden, namelijk die van het besluit-m.e.r. Dit gold dus ook voor de herinrichting van de Millingerwaard. De besluit-m.e.r.procedure is daarmee het ijkpunt voor de overgang naar de nieuwe wetgeving. Voor het besluit MER (heet nu project MER) geldt dat wanneer de richtlijnen voor het MER vóór 1 juli 2010 zijn vastgesteld, de oude procedure moet worden gevolgd. De richtlijnen voor voorliggend MER zijn op 6 mei 2008 [33] door Gedeputeerde Staten van Gelderland als coördinerend bevoegd gezag vastgesteld. Daarmee geldt voor voorliggend MER nog de oude m.e.r.-regelgeving.

Het doel van voorliggend MER is het ondersteunen van de besluitvorming over de wijze waarop de herinrichting Millingerwaard wordt uitgevoerd. De m.e.r.-procedure heeft tot doel om het milieubelang een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming.

Besluitvorming ontgrondingvergunning

Op basis van voorliggend MER neemt de Minister van Verkeer en Waterstaat eerst een besluit over het Voorkeursalternatief, dat in grove lijnen de wijze van herinrichting van de Millingerwaard beschrijft. Na vrijgave van het uitvoeringsbudget, wordt de nadere uitwerking van het Voorkeursalternatief inclusief de uitvoering gegund aan een marktpartij. De marktpartij maakt het definitieve detailontwerp voor de inrichting, op basis daarvan wordt een ontgrondingvergunning aangevraagd. Voorliggend MER dient ter onderbouwing van deze vergunningaanvraag, tenzij de aannemer tussentijds het Voorkeursalternatief significant wijzigt. Dan zal daarvoor een aangepast MER moeten worden opgesteld. Na verkrijging van de vergunning wordt tot uitvoering over gegaan. Voordat de marktpartij tot uitvoering overgaat wordt het definitieve ontwerp en de vergunningen voor de herinrichting getoetst door de PDR aan de taakstelling en de milieueffecten.

Besluitvorming ruimtelijk kader

Parallel aan het opstellen van het definitieve ontwerp stellen Provinciale Staten van Gelderland een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) op. Het ontwerp-PIP wordt samen met voorliggend MER ter inzage gelegd. Op basis van de inspraakreacties wordt het ontwerp-PIP definitief gemaakt.

1.3 De m.e.r. procedure: wie, wat en wanneer

In de m.e.r.-procedure voor de herinrichting van de Millingerwaard spelen verschillende partijen een rol. De belangrijkste zijn de initiatiefnemer, diegene die het project wil uitvoeren, en het bevoegde gezag, de overheidsinstantie die bevoegd is om de besluiten te nemen waarvoor het MER is opgesteld.

Initiatiefnemer

Als initiatiefnemer treedt op:

Dienst Landelijk Gebied regio Oost
Postbus 9079
6800 ED ARNHEM

Dienst Landelijk Gebied (DLG) is, namens de ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Verkeer en Waterstaat (V&W), verantwoordelijk voor de projectleiding van de planstudie Millingerwaard. DLG treedt op als opdrachtgever voor de planstudie. Opdrachtgevers voor DLG zijn Rijkswaterstaat (planstudie PKB maatregel) en LNV (realisatie NURG-doelen).

Bevoegd gezag

Als coördinerend Bevoegd gezag treedt op:

Het College van Gedeputeerde Staten van Gelderland
Postbus 9090
6800 GX ARNHEM

Het Bevoegd gezag is het bestuursorgaan dat ook de Richtlijnen heeft vastgesteld waaraan de inhoud van het MER moet voldoen. Daarnaast neemt het Bevoegd gezag het besluit over de m.e.r.-plichtige activiteit. Er is een hele reeks van besluiten met andere verantwoordelijke overheden, waaronder Rijkswaterstaat, het waterschap en de gemeenten. Gedeputeerde Staten treedt daarvoor op als coördinerend Bevoegd gezag.

Commissie voor de milieueffectrapportage

De Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna Cie-m.e.r.) is een onder het ministerie van VROM ressorterende, onafhankelijke commissie van deskundigen, die het Bevoegd gezag over de inhoud van het MER adviseert. Op basis van de door de initiatiefnemer opgestelde Startnotitie m.e.r. [1] en de inspraak daarop, heeft de Cie-m.e.r. op verzoek van het Bevoegd gezag advies uitgebracht over de richtlijnen voor de inhoud van het MER (d.d. 18 juli 2007). De definitieve Richtlijnen zijn door het (coördinerend) Bevoegd gezag vastgesteld op 6 mei 2008 [33]. Nadat het MER is gepubliceerd stelt de Cie-m.e.r. een toetsingsadvies op aan de hand van deze definitieve richtlijnen.

Stuurgroep

In de stuurgroep zijn, op bestuurlijk niveau, alle bij de planstudie Millingerwaard betrokken overheden vertegenwoordigd. Het doel van de stuurgroep is het uitbrengen van een advies aan de bevoegde bestuursorganen over het nemen van projectbesluiten. Onderdelen van de advisering zijn het instemmen met de Startnotitie m.e.r., het instemmen met het MER en het uitbrengen van een advies aan het Rijk over het Voorkeursalternatief van de voorgenomen activiteit.

Ambtelijke begeleidingsgroep

De projectleiding wordt geadviseerd en ondersteund door de ambtelijke begeleidingsgroep, bestaande uit deskundigen vanuit de Dienst Landelijk Gebied (DLG), Provincie Gelderland, gemeente Ubbergen, gemeente Millingen aan de Rijn, waterschap Rivierenland, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat Dienst Oost Nederland (DON) en Rijkswaterstaat Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR).

Adviesgroep

Naast de ambtelijke begeleidingsgroep is er een adviesgroep waarin (vertegenwoordigers van) belanghebbenden vertegenwoordigd zijn en advies geven. In deze adviesgroep hebben bewoners uit het plangebied, bewoners van Kekerdome, recreatiebedrijven, firma De Beijer en sport en visserijverenigingen zitting. Het voorzitterschap is in handen van Dienst Landelijk Gebied.

Kader 1.1: Stappen in de m.e.r.-procedure

Stap 1: Startnotitie	De startnotitie wordt opgesteld door de initiatiefnemer en markeert het begin van een m.e.r.-procedure. In dit document wordt beschreven welke alternatieven of varianten er voor de ingreep mogelijk zijn, welke milieueffecten op kunnen treden en hoe deze milieueffecten worden onderzocht. De Startnotitie wordt door het bevoegd gezag ter inzage gelegd.
Stap 2: Richtlijnen	Op verzoek van het bevoegd gezag brengt de Cie-m.e.r. binnen 11 weken na bekendmaking een advies uit over de inhoud van richtlijnen van het MER. Het bevoegde gezag stelt, mede op basis van de inspraakreacties, vervolgens de richtlijnen vast. Daarin staat aangegeven welke onderwerpen in het MER moeten worden onderzocht.
Stap 3: Milieueffect rapport (MER)	De initiatiefnemer stelt vervolgens het MER op, in de procedure geldt hiervoor geen tijdslimiet. Uitgangspunt van het MER zijn de richtlijnen van het bevoegde gezag. Het MER wordt ingediend bij het bevoegd gezag.
Stap 4: Beoordeling aanvaard- baarheid	Het bevoegd gezag beoordeelt binnen 6 weken of het MER voldoende informatie bevat voor de besluitvorming. In bijzondere gevallen kan een informeel advies (voortoets) gevraagd worden aan de Cie-m.e.r. op basis van een concept van het MER.
Stap 5: Inspraak en toetsings- advies	Na aanvaarding legt het bevoegd gezag het MER 6 weken ter visie. Insprekers krijgen de gelegenheid om schriftelijk in te gaan op de kwaliteit en volledigheid van MER. Uiterlijk 5 weken na afloop van de inspraaktermijn dient de Cie-m.e.r. haar toetsingsadvies in over de volledigheid en kwaliteit van het MER.
Stap 6: Besluit	Wanneer het m.e.r.-traject goed is doorlopen neemt het bevoegd gezag het besluit over het project en koppelt hieraan voorwaarden waaronder het project mag worden uitgevoerd.
Stap 7: Evaluatie	Bij het besluit wordt een evaluatieprogramma vastgesteld. Tijdens en na de uitvoering van het project wordt geëvalueerd of de daadwerkelijke effecten overeenkomen met de voorspellingen in het MER. Het is gebruikelijk de resultaten hiervan te publiceren in een evaluatierapport.

1.4 Leeswijzer

In dit milieueffectrapport treft u in hoofdstuk 2 de doelstellingen aan van het project met betrekking tot rivierverruiming, natuurontwikkeling en ruimtelijke kwaliteit en bijbehorende randvoorwaarden. In hoofdstuk 3 volgt een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het plangebied. Een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven wordt gegeven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 treft u het beoordelingskader met de werkwijze waarop de milieueffecten zijn getoetst. In hoofdstuk 6 zijn de milieueffecten van de onderscheiden alternatieven voor de herinrichting van de Millingerwaard beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 7 de alternatieven met elkaar vergeleken aan de hand van een totaaloverzicht. In dit hoofdstuk vindt ook de onderbouwing van het Voorkeursalternatief (VKA) plaats. Hoofdstuk 8 omvat de beschrijving van effecten van het VKA en de toetsing aan het wettelijke kader. Tot slot wordt in hoofdstuk 9 ingegaan op leemten in kennis en evaluatie.

Bijlagen in hoofdrapport

In bijlage 1 treft u een verklarende woordenlijst en in bijlage 2 een overzicht van de geraadpleegde bronnen. In het hoofdrapport is een verwijzing naar de bronnen via [nr] aangegeven. Het wettelijke- en beleidskader wordt gegeven in bijlage 3. Bijlagen 4 en 5 beschrijven de in het Natura 2000-gebied de Gelderse Poort voorkomende plant- en diersoorten en habitattypen.

Achtergrondrapporten bij hoofdrapport

Bij het hoofdrapport van het MER Millingerwaard horen vier achtergrondrapporten, die meer detail informatie bevatten: Hydraulica, Natuur (inclusief Passende Beoordeling), Geohydrologie en Archeologie & Cultuurhistorie.

2 NUT, NOODZAAK, DOEL EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Nut en noodzaak

De noodzaak voor rivierverruiming

De hoogwaters van 1993 en 1995 hebben aangetoond dat Nederland onvoldoende beschermd is tegen overstromingen. In de afgelopen eeuwen is veel ruimte aan de rivieren ontnomen door bedijking, terwijl het land achter de dijken op veel plaatsen lager is komen te liggen. Tegelijkertijd zijn de mogelijke gevolgen van overstromingen veel groter geworden, door toegenomen bewoning en economische ontwikkeling. Als gevolg van de klimaatverandering zullen de rivieren in de toekomst nog meer water te verwerken krijgen. Daarom moeten er maatregelen genomen worden.

De dijken in het bovenrivierengebied van de Rijnakken behoren een hoogte te hebben die is afgestemd op de hoeveelheid water die statistisch gezien met een kans van 1/1250 jaar bij Lobith ons land kan binnenkomen (zoals vastgelegd in de Waterwet). We noemen dit de maatgevende afvoer. Bij de maatgevende afvoer hoort voor iedere plek langs de Rijnakken een maatgevende hoogwaterstand (MHW) die gebruikt wordt bij het bepalen van de noodzakelijke hoogte van de dijk.

Eens per vijf jaar stelt de Minister van Verkeer en Waterstaat de maatgevende afvoer en de daarbij behorende waterstanden opnieuw vast. Dit gebeurt op basis van berekeningen waaraan de gemeten rivierwaterafvoeren en de feitelijke toestand van het riviersysteem ten grondslag liggen. In december 2001 heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat in dit kader besloten de maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith te verhogen van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s [35]. Aanleiding voor deze verhoging zijn de hoogwaters van 1993 en 1995. De nieuwe maatgevende afvoer voor de Waal is daarmee 10.165 m³/s. Zonder maatregelen leidt deze verhoging van de maatgevende afvoer tot een stijging van de waterstand op de gehele Waal met circa 0,25 meter benedenstrooms van Nijmegen en tot een stijging van circa 0,30 meter bovenstrooms van Nijmegen. De verwachting is dat in de toekomst de afvoeren nog verder zullen toenemen.

Programma Ruimte voor de Rivier

De Nederlandse regering heeft besloten om de rivieren meer ruimte te geven, en tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied te verbeteren. Daartoe is het programma Ruimte voor de Rivier in het leven geroepen. De rivierverruiming moet er voor zorgen dat de waterstanden op de rivieren niet stijgen, ook al nemen de afvoeren toe zoals voorzien. In de afgelopen jaren heeft de Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier onderzocht op welke wijze de rivierverruiming het beste kan worden uitgevoerd. De verschillende maatregelen zijn tegen elkaar afgewogen in een milieueffectrapport Ruimte voor de Rivier [24]. Vervolgens is de procedure van Planologische Kernbeslissing (PKB) doorlopen. Uiteindelijk hebben zowel de Tweede Kamer als de Eerste Kamer ingestemd met een maatregelenpakket dat beschreven is in de PKB Ruimte voor de Rivier deel 3, Kabinetsstandpunt¹ [25]. Ingerepen in de Millingerwaard maken onderdeel uit van dit maatregelenpakket dat eind 2015 moet zijn uitgevoerd.

¹ Besluit Tweede Kamer d.d. 7 juli 2006
Besluit Eerste Kamer d.d. 19 december 2006

Nadien zijn de bevindingen van de Deltacommissie uit het rapport Samen werken met Water [26] overgenomen door het Kabinet in het Nationaal Waterplan [27]. Hierin wordt rekening gehouden met een verdere verhoging van de maatgevende afvoer van de Rijn tot 18.000 m³/s. Waar kosteneffectief moeten nu al maatregelen worden genomen gericht op een dergelijke afvoer. Echter de voltooiing van al deze maatregelen wordt pas nagestreefd in de periode 2050-2100.

Voor de Millingerwaard betekent dit dat wordt vastgehouden aan de PKB Ruimte voor de Rivier doelstelling. Wel wordt de robuustheid van de voorgestelde oplossing getoetst. Per alternatief is bepaald in hoeverre de in de toekomst benodigde extra waterstandsverlaging kan worden gerealiseerd.

2.2 Doelstellingen

Het doel van het project Millingerwaard is drieledig:

- het project moet eind 2015 een wezenlijke bijdrage leveren aan de vergroting van de afvoercapaciteit van de Waal bij een maatgevend hoogwater (MHW) van 16.000 m³/s bij Lobith. De taakstelling is geformuleerd als het realiseren van 9 cm waterstandsverlaging op het traject tussen rivierkilometer 870 en 872 bij MHW;
- het project moet een bijdrage leveren aan het versterken van de ruimtelijke kwaliteit door de ontwikkeling van nieuwe geulgebonden natte natuur;
- het project moet het natuurontwikkelingsproces in de Millingerwaard een nieuwe impuls geven.

2.2.1 Doelstelling: veiligheid

Waterstandsverlaging

In de PKB Ruimte voor de Rivier (deel 4) [2] komt de herinrichting van de Millingerwaard als effectieve maatregel naar voren in combinatie met andere maatregelen om een waterstandsverlaging te creëren. Met de bestaande herinrichting vanuit het programma Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG) moet een waterstandsverlaging worden bereikt van 6 cm bij een maatgevend hoogwater van 16.000 m³/s. De herinrichting is opgenomen in het basispakket voor de korte termijn, dat wil zeggen dat eind 2015 de taakstelling van deze maatregel gehaald dient te zijn.

Andere maatregelen uit het basispakket in de regio zijn onder meer: de dijkteruglegging Lent, het verlagen van de suikerdam in de Gendtse Waard, kribverlaging Waalbochten en uiterwaardvergraving in de Huissensche Waarden.

Afvoerverdeling

Verder is in de PKB Ruimte voor de Rivier geconstateerd dat de verdeling van de rivierafvoer tussen de Waal en het Pannerdens kanaal (ter plaatse van “Pannerdensche kop”) zonder aanvullende maatregelen zal wijzigen, als gevolg van erosie en de verwachte toename in de maatgevende afvoer. Uit de studies voor de PKB blijkt echter dat het handhaven van de huidige afvoerverdeling cruciaal is om de beoogde veiligheid te behalen. Elke verhoging van de afvoer via het Pannerdens kanaal kan een gevaar voor hoogwaterveiligheid opleveren op de IJssel of de Nederrijn. Daarom zijn in PKB Ruimte voor de Rivier (deel 3) [25] aanvullende maatregelen gedefinieerd om de afvoerverdeling te corrigeren.

Na afweging zijn de volgende maatregelen vastgelegd:

- een extra uiterwaardvergraving in de Millingerwaard, waarmee 3 cm extra waterstandsverlaging bij MHW dient te worden gehaald;
- een verlaging van de kribben tussen de Pannerdensche kop en Nijmegen;
- verlaging van enkele kades in de Gendtse uiterwaard.

Taakstelling voor de Millingerwaard

Vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier volgt concreet de volgende veiligheidsdoelstelling voor de herinrichting van de Millingerwaard: een verlaging van de maatgevende hoogwaterstand (MHW) ter plaats van rivier kilometer 870-872 met in totaal 9 cm (6 cm NURG maatregel en 3 cm aanvullend vanuit PKB maatregel).

2.2.2 Doelstelling: ruimtelijke kwaliteit

Voor de Gendtse Waard en de Millingerwaard is een Ruimtelijk Kwaliteitskader [6] opgesteld, om het begrip ruimtelijke kwaliteit voor deze gebieden nader te definiëren. Dit document is opgesteld in samenspraak met het Q-team van de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR) en is ter instemming voorgelegd aan de stuurgroep Millingerwaard.

In het Ruimtelijk Kwaliteitskader zijn de belangrijkste ontwerpgegevens voor beide uiterwaarden geschetst. Verder is een set opgaven vanuit het ruimtelijk kwaliteitskader opgesteld in de vorm van een visie gebaseerd op de kernkwaliteiten voor het gehele gebied. Kernkwaliteiten van de rivier de Waal zijn: de grootschaligheid, de dynamische riviernatuur, de Waal als werkrivier en het dijklint aan weerszijden van de rivier. In de visie zijn per kenmerk aanbevelingen opgenomen. Bij het ontwerp dient het ruimtelijk kwaliteitskader ter sturing, inspiratie en toetsing voor de verdere planvorming.

De visie beschrijft zes ontwerpgegevens (zie kader), waarbij de nadruk ligt op de eerste drie punten. De laatste drie punten zijn hieraan ondergeschikt.

Ruimtelijk kwaliteitskader [6]

1. Vormgeven van de stroombaan voor de waterafvoer
2. Ontwikkelen van dynamische riviernatuur
3. Versterken van landschappelijke eenheden en patronen
4. Inpassing (riviergebonden) bedrijvigheid en bewoning
5. Versterken recreatieve betekenis
6. Behoud en ontwikkeling cultuurhistorische waarden

1. Vormgeven van de stroombaan voor de waterafvoer:

- vrij houden stroombaan van opstuwende obstakels: met name opgaande en ruwe vegetatie, bebouwing en grondlichamen;
- nieuwe hoogwatergeulen volgen de stroombaan door de uiterwaarden;

2. Ontwikkelen van dynamische riviernatuur:

- aaneengesloten beheereenheden voor jaarrondbegrazing en diversiteit;
- bevorderen van dynamische rivierduinvorming;
- behouden en ontwikkelen van specifieke en unieke natuurwaarden: hardhoutoibossen en stroomdalflora;

- benutten van de ecologische potenties van rivierkwel;
 - in de Gendtse uiterwaard: introduceren stroomdynamiek door meestromende nevengeul.
3. Versterken van landschappelijke eenheden en patronen:
- ontwikkelen van aaneengesloten landschappelijke eenheden en beperken van fragmentatie als gevolg van zandwinplassen en infrastructuur;
 - versterken onderscheidende karakteristieken van landschappelijke eenheden: rivierduin, oeverwal, laagte en dijklint;
 - nieuwe en bestaande waterpartijen vormgeven als een samenhangend stelsel van nevengeulen dat aansluit bij het “DNA” van de Bovenwaal.
4. Inpassing (riviergebonden) bedrijvigheid en bewoning:
- firma De Beijer ligt gedeeltelijk in de stroombaan en fragmenteert het rivierduin: bij voorkeur verplaatsen van De Beijer naar een meer geschikte locatie in het rivierengebied.
5. Versterken recreatieve betekenis:
- zonering struinnatuur: luwe en drukke plekken;
 - langzaam verkeerverbinding Millinger Theetuin-Kekerdome en het ontwikkelen van fietsommetjes;
 - dijk als scenic-route: behoud en ontwikkeling Waalpanorama’s bij Erlecom;
 - ontwikkelen zichtrelatie tussen dorpen onderling en dorp en rivier, panorama’s zijn belangrijk.
6. Behoud en ontwikkeling cultuurhistorische waarden:
- behoud waardevolle historische relictten (historische dwarskaden, Millings sluisje), behoud van industrieel erfgoed, behoud openheid schootsveld rondom Fort Pannerden, behoud relatie Kekerdome-dijk en strang;
 - ontwikkeling erfgoed van de 21e eeuw door zorgvuldige nieuwe vormgeving.

2.2.3 Doelstelling: natuurontwikkeling

De Millingerwaard heeft zich in de afgelopen jaren (sinds 1989) ontwikkeld tot een gebied met een grote verscheidenheid aan flora en fauna. Het gebied maakt deel uit van De Gelderse poort, dat aangewezen is als Speciale Beschermingszone onder de Vogelrichtlijn vanwege de aanwezigheid van open water, moerassen en graslanden in de uiterwaarden en in het binnendijksgebied. Deze vormen als geheel het leefgebied van beschermde vogelsoorten. Het gebied fungeert als broedgebied, overwinteringsgebied en rustplaats in de trekzone van trekvogels.

Natura 2000

Voor de Millingerwaard is er vanuit Natura 2000 zowel voor habitattypen als habitatsoorten een opgave.

Habitattypen

Vanwege de aanwezigheid van de volgende habitattypen: Meren met krabbenscheer, Slikkige rivieroeveren, Stroomdalgraslanden, Ruigten en zomen, Glanshaver- en vossenstaartheuvels, Vochtige alluviale bossen en Droge hardhoutoebossen is het gebied aangewezen als Natura-2000 gebied. De instandhoudingdoelen variëren van behoud tot uitbreiding van oppervlak en behoud tot verbetering van kwaliteit voor de verschillende habitattypen. In tabel 2.3.1 zijn deze instandhoudingstoelen per habitatype voor de Gelderse Poort weergegeven. In bijlage 5 is een beschrijving van de verschillende habitattypen opgenomen.

Tabel 2.3.1: Instandhoudingdoelen habitattypen Gelderse poort Natura 2000 [23]

Habitatype	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H3150 - Meren met krabbenscheer	=	>
H3270 - Slikkige rivieroever	>	>
H6120 - Stroomdalgraslanden	>	>
H6430 - Ruigten en zomen	=	=
H6510 - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	>	>
H91E0 - Vochtige alluviale bossen	>	>
H91F0 - Droge hardhoutoibossen	>	>

(= behoud, > verbetering)

Habitatsoorten

Voor de broedvogelsoorten Roerdomp, Woudaap, Porseleinhoen, Kwartelkoning, Zwarte Stern en Grote karekiet bestaat de doelstelling tot vergroting van de populatie en het leefgebied binnen de Gelderse Poort. Voor de overige broedvogelsoorten in het gebied is de doelstelling om het leefgebied en de populatie gelijk te houden.

Voor de niet-broedvogel soorten Kolgans, Grauwe gans en Smient bestaat de doelstelling tot behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied binnen de Gelderse Poort. Verkleining van het foerageergebied is met maximaal 14% toegestaan ten gunste van de habitattypen waarvoor behoefte aan uitbreiding is. Voor het foerageergebied van de overige niet-broedvogel soorten is dit niet het geval.

Voor de vissoorten Zeeprik, Rivierprik en de Grote modderkruiper bestaat de doelstelling tot uitbreiding van zowel het leefgebied als de populatie. Uitbreiding van de populatie bestaat tevens voor de soorten Elft, Zalm en Bever.

Het programma Nadere Uitwerking Rivierengebied

In de negentiger jaren is de Millingerwaard opgenomen in een programma voor het realiseren van 7.000 hectare nieuwe natuur langs de rivieren, genaamd programma Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG). Sinds 1993 werken het ministerie van Verkeer en Waterstaat en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit samen aan de realisatie van dit NURG-programma.

Ook voor de Millingerwaard zijn mogelijkheden voor natuurontwikkeling en rivierversuiming verkend, en in het kader van het Streekplan van de Provincie Gelderland geconcretiseerd. Voor de Millingerwaard bestaat deze opgave uit het realiseren van 265 ha nieuwe natuur. De gewenste ontwikkeling is opgenomen in de bijlagen 4 en 5 van de Streekplanuitwerking Kernkwaliteiten en Omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur [15].

Ecologische hoofdstructuur

In de ecologische hoofdstructuur van de Provincie Gelderland [28] is gesteld: “In de Millingerwaard moet een inrichting tot stand gebracht worden, die ook bij verdergaande natuurlijke ontwikkeling voldoende veiligheid biedt. Daartoe moet de oppervlakte open water uitgebreid worden en de toegangsdam naar firma De Beijer verlaagd worden. Uitplaatsing van zand- en grindhandel De Beijer is dan ook noodzakelijk” [15]. In 2009 is een herziening van het Streekplan vastgesteld waarmee ook enkele grenzen van de EHS zijn veranderd. Dit is echter niet van toepassing voor de Millingerwaard [29].

Verder zijn bij de kaarten van deze Streekplanuitwerking natuurdoeltypen voor de Millingerwaard vastgelegd met hun relatieve oppervlakte:

- 10% droog bos van voedselrijke gronden (prioritair natuurdoeltype);
- 15% nat bos op klei (prioritair natuurdoeltype);
- 10% stroomdalgrasland (prioritair natuurdoeltype);
- 35% moeras;
- 30% plas.

Het is de bedoeling dat de herinrichting het sluitstuk vormt van de ontgrondingen die sinds de vijftiger jaren van de vorige eeuw het specifieke landschap van de Millingerwaard hebben gevormd.

2.3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

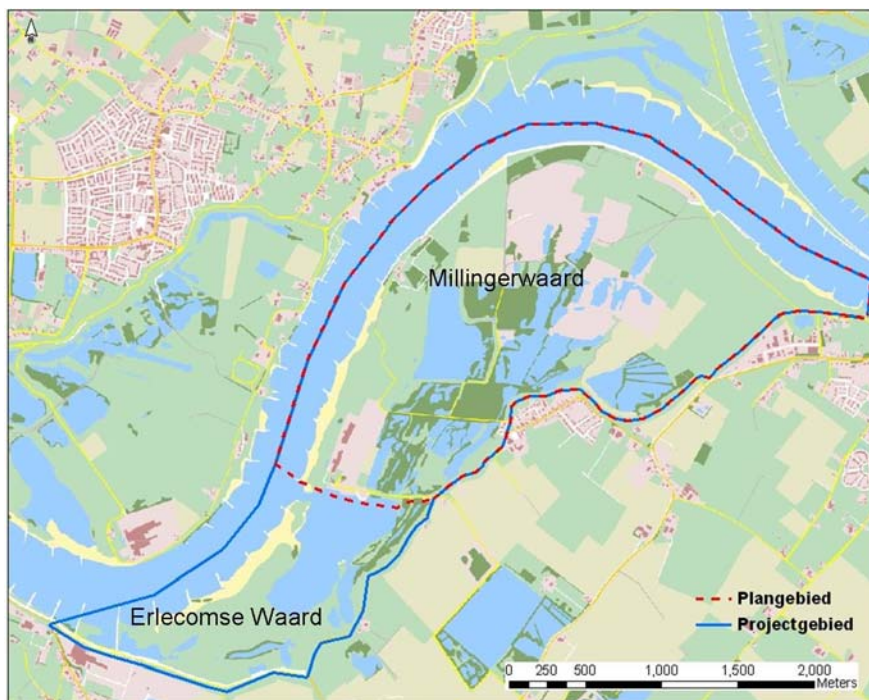
Naast het realiseren van de doelstellingen dient de voorgenomen activiteit te allen tijde te voldoen aan bepaalde randvoorwaarden voortkomend uit diverse (inter)nationale en regionale wetten en beleidslijnen. Onderstaand worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten beschreven. In bijlage 3 is een compleet overzicht opgenomen van het wettelijke kader en beleidskader.

Plangebied MER Millingerwaard

Het plangebied is het gebied, zonder Erlecomse Waard, waarin de voorgenomen activiteiten van het voorliggende MER Millingerwaard plaatsvinden. Het plangebied ligt tussen rivierkilometer 867 (Millingen aan de Rijn) en 873 (ter hoogte van de toegangsdam bij De Beijer). De begrenzing in de PKB Ruimte voor de Rivier omvat tevens de Erlecomse Waard en is daarmee ruimer dan het plangebied. Het plangebied valt wel binnen de grenzen van NURG. Het uitgangspunt is dat de doelstellingen van het project binnen het projectgebied gerealiseerd moeten worden zonder de Erlecomse Waard.

Projectgebied PKB Ruimte voor de Rivier

In figuur 2.1 is naast het plangebied van het MER Millingerwaard het projectgebied aangegeven zoals dat in de PKB Ruimte voor de Rivier is begrensd. Dit projectgebied omvat in tegenstelling tot het plangebied ook de Erlecomse Waard. In het MER Millingerwaard is de Erlecomse Waard wel meegenomen om de mogelijke “meerwaarde” in beeld te brengen, maar maakt geen onderdeel uit van de alternatievenontwikkeling en niet van de effectbeoordeling op alternatieven niveau. In de effectenbeoordeling is per milieuaspect een aparte paragraaf opgenomen met een beschrijving van de milieueffecten indien de Erlecomse Waard wel zou worden meegenomen bij de herinrichting van de Millingerwaard.



Figuur 2.1: Plangebied MER Millingerwaard en projectgebied volgens PKB Ruimte voor de Rivier

Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waar de gevolgen van de ingrepen merkbaar zullen zijn. Een waterstandsverlaging op de rivier zal bijvoorbeeld ook buiten het bovengenoemde traject Millingen-Erlecom effect hebben. Ook geluidhinder of een verandering van de grondwaterstroming en grondwaterstanden kunnen buiten de grenzen van het projectgebied optreden. De omvang van het studiegebied is per milieuaspect anders; dit zal in het MER duidelijk worden.

Stabiliteit primaire waterkering

Het huidige dijklichaam en de samenstelling en draagkracht van de ondergrond zijn van invloed op het ontwerp van de maatregelen. De aanleg van de geulen mag de veiligheid en stabiliteit van de waterkering niet nadelig beïnvloeden. Daarom moet de ontgraving van uiterwaardengrond in principe minstens 100 meter uit de voet van de dijk blijven.

Waterbeheer binnendijs

Buitendijkse vergravingen in de uiterwaarden kunnen bij een zandige ondergrond een toename van de kwelstroom c.q. wegzijging in het binnendijkse gebied tot gevolg hebben. Dit geldt zeker voor het oostelijke rivierengebied waar, als gevolg van aanwezige zandbanen in de ondergrond, bij hoogwater een kwelstroom naar het binnendijkse gebied kan ontstaan. Waterschap Rivierenland heeft daarom, in het kader van projecten in de uiterwaarden en dijkerugleggingen, het beleid om een toename van kwel zoveel mogelijk te voorkomen danwel te beperken. Indien een relevante kweltoename niet te voorkomen is, dienen compenserende maatregelen in het binnendijkse gebied te worden uitgevoerd.

Rivierkundige eisen

Nieuwe geulen mogen bij laagwater en gemiddelde waterstanden geen aanzanding in de vaarweg veroorzaken en de scheepvaart niet beperken. De maatregelen mogen ook niet leiden tot veranderingen of schade aan zomerbed, dijken, kribben en andere werken.

Scheepvaart

De alternatieven mogen niet leiden tot een significante toename van de hinder of afname van de veiligheid voor de scheepvaart. De bevaarbaarheid van de vaargeul bij lage waterstanden in de rivier moet worden gehandhaafd². Daarnaast moeten de alternatieven voldoen aan de eisen van de zichtlijnen voor de scheepvaart.

Bereikbaarheid

De woningen en bedrijven (Millinger Theetuin) in de Millingerwaard per auto moeten bereikbaar blijven. Mogelijkheden voor verbetering van de bereikbaarheid moeten worden onderzocht. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bebouwing in het gehele projectgebied bereikbaar blijven.

Streekwensen

Streekwensen komen in hoofdzaak naar voren via de adviesgroep en de ambtelijke begeleidingsgroep Millingerwaard. De ambtelijke begeleidingsgroep vraagt onder andere aandacht voor:

- de ontsluiting van Klaverland en Millinger Theetuin;
- het beperken van de toename van kwel binnendijks (Weverstraat in Kekerdome);
- het handhaven van cultuurhistorische elementen;
- een recreatieve ontsluiting voor wandelaars en fietsers, inclusief zonering van intensief naar extensief.

² In de praktijk is het onmogelijk aanzanding uit te sluiten bij aanleg van een nevengeul.

3 UITGANGSPUNTEN EN AUTONOME ONTWIKKELING

3.1 Korte karakteristiek van het gebied

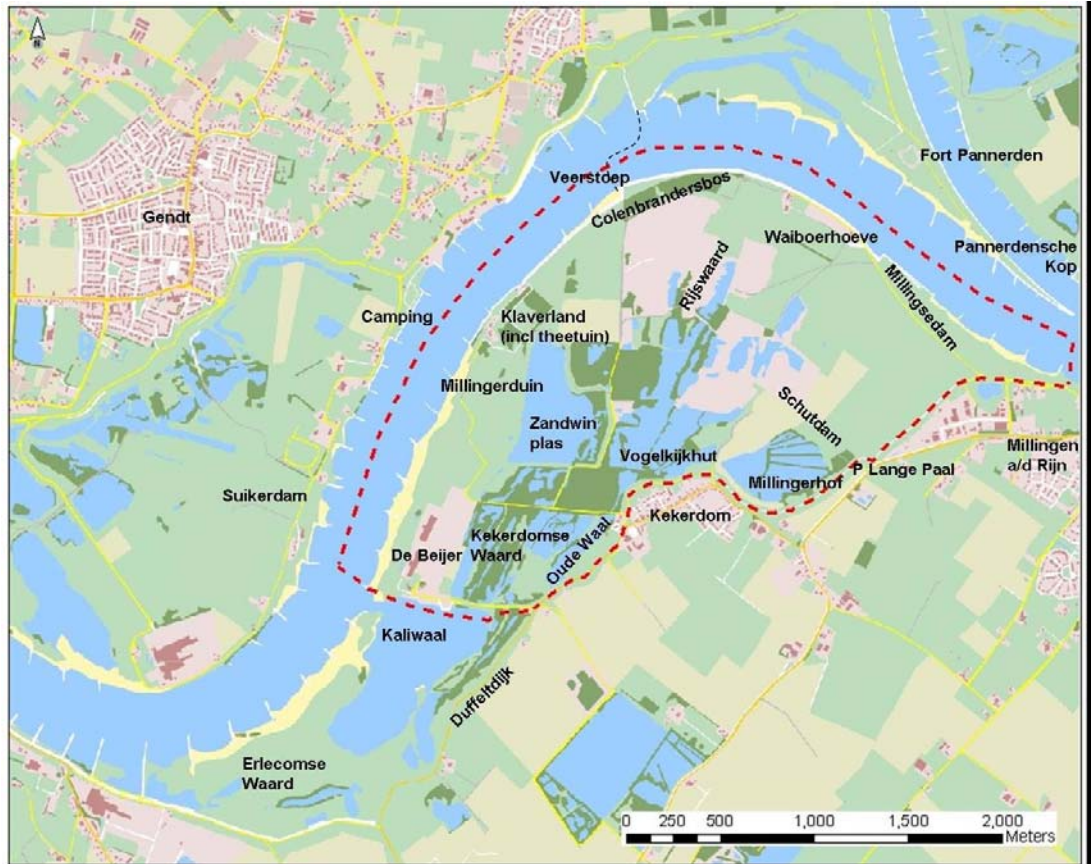
Algemeen

De Millingerwaard is een bijzonder natuurgebied, dat bestaat uit 400 hectare met hard- en zachthoutoibossen, moerassen, bloemrijke graslanden, plassen en rivierduinen. Het gebied herbergt bijzondere soorten zoals de bever, kwartelkoning en ganzen. De Millingerwaard bevindt zich in de binnenbocht van een van oorsprong dynamische Waal. De meander van de Waal waarin de uiterwaard zich bevindt, heeft zich in de loop van enkele eeuwen verplaatst. In 1638 lag de uiterwaard bijvoorbeeld recht tegenover het dorp Millingen [4].

Tijdens verschillende overstromingen in de afgelopen decennia heeft de rivier steeds laagjes slib en klei in de uiterwaard afgezet. Al deze laagjes zijn uiteindelijk een dik kleipakket geworden, dat is afgezet op de oorspronkelijke zandbodem. Dit kleipakket is in de afgelopen 50 jaar voor een groot deel afgegraven ten behoeve van de baksteenindustrie. Door deze afgraving is ter plaatse het oorspronkelijke patroon van geulen, zandruggen en eilanden weer aan de oppervlakte gekomen, en is het huidige zeer gevarieerde natuurgebied ontstaan.

Duizenden recreanten bezoeken jaarlijks de Millingerwaard. Deze recreanten komen veelal om van de natuur te genieten en bezoeken meestal ook de Millinger theetuin of steken de Waal over met het voet- en fietsveer. De Millingerwaard wordt op twee locaties langs de Waal bewoond, namelijk in Klaverland en langs de Waiboerweg. Ter hoogte van de afslag naar De Beijer en bij het (buitendijkse) kerkje met de begraafplaats in Kekerdom bevinden zich ook een aantal woningen in de Millingerwaard. Verder is de firma De Beijer als zand- en grindhandel actief in het zuidwesten van het gebied, inclusief loskade.

In figuur 3.1.1 is een toponiemenkaart van het plangebied opgenomen met alle benamingen die in dit rapport zijn gebruikt.



Figuur 3.1.1: Toponiemenkaart met benamingen gebruikt in voorliggend MER

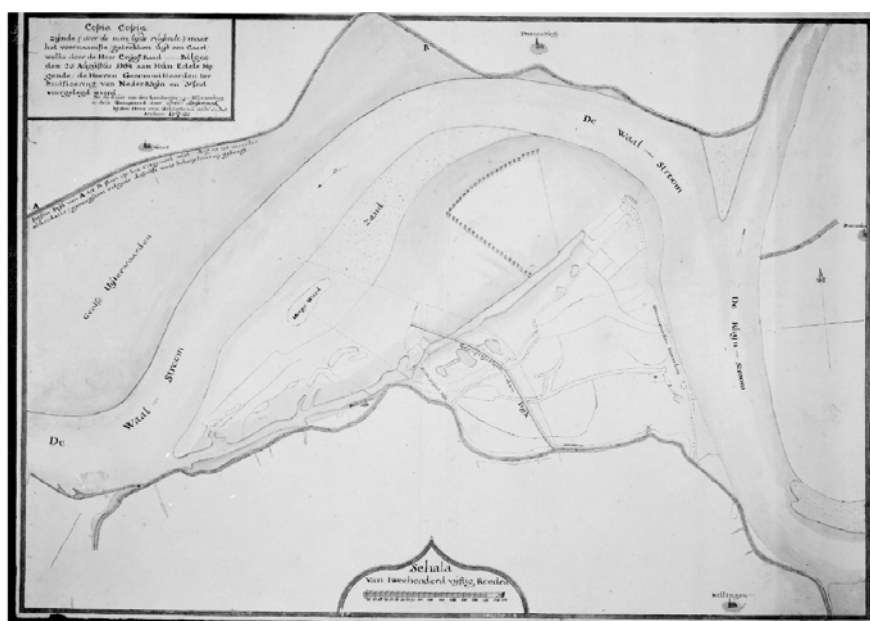
Ontstaansgeschiedenis

De ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap van de Millingerwaard is in grote mate bepaald door de rivier. Rond 1600 loopt de hoofdstroom van de Waal waarschijnlijk op de meest oostelijke plek in de uiterwaard. Sinds die periode is de meander naar het westen verschoven tot de huidige locatie. Figuur 3.1.2 toont de ontstaansgeschiedenis sinds 1600 [5].



Figuur 3.1.2: Kaart van de ontstaansgeschiedenis van de Millingerwaard 1600-2003 [5]

Rond 1765 is de buitenbocht van de Millingerwaard verschoven richting Erlecom. Een groot deel van de huidige Millingerwaard vormt zich en de eerste bedijkte woonplekken in de uiterwaard ontstaan. Langs de grens tussen Kleef en Gelre, tegenwoordig gelegen tussen Kekerdom en Millingen, is dan een dwarskade (schutdam) opgeworpen ter bescherming van het Kleefse deel tegen het water van de Waal [5]. Het gehele westelijke deel van de uiterwaard is in die tijd bebost, waarin de strang onderlangs de dijk vanaf Kekerdom de enige overgebleven herkenbare structuur vormt.



Figuur 3.1.3 Kaart van de Millingerwaard in 1765 [5]

Sindsdien behoren overlaten en dammen, zoals de Millingsedam tot waterstaats historisch erfgoed. Ze zijn ook het resultaat van een nationale crisis, die ontstond door de aanleg van het Pannerdens Kanaal. Door de aanleg van het kanaal veranderde de afvoerverdeling tussen de grote rivieren en dat leidde dat tot hoge afvoeren in de Neder-Rijn en de Lek. Herhaaldelijk bezweken dijken langs de Lek in Utrecht en Zuid-Holland. De provincies waren gedwongen tot samenwerking bij het zoeken naar waterstaatkundige oplossingen. Een van de oplossingen, om meer water van de bovenrivieren af te voeren via de Waal, was het verlagen van de Millingsedam in 1778.

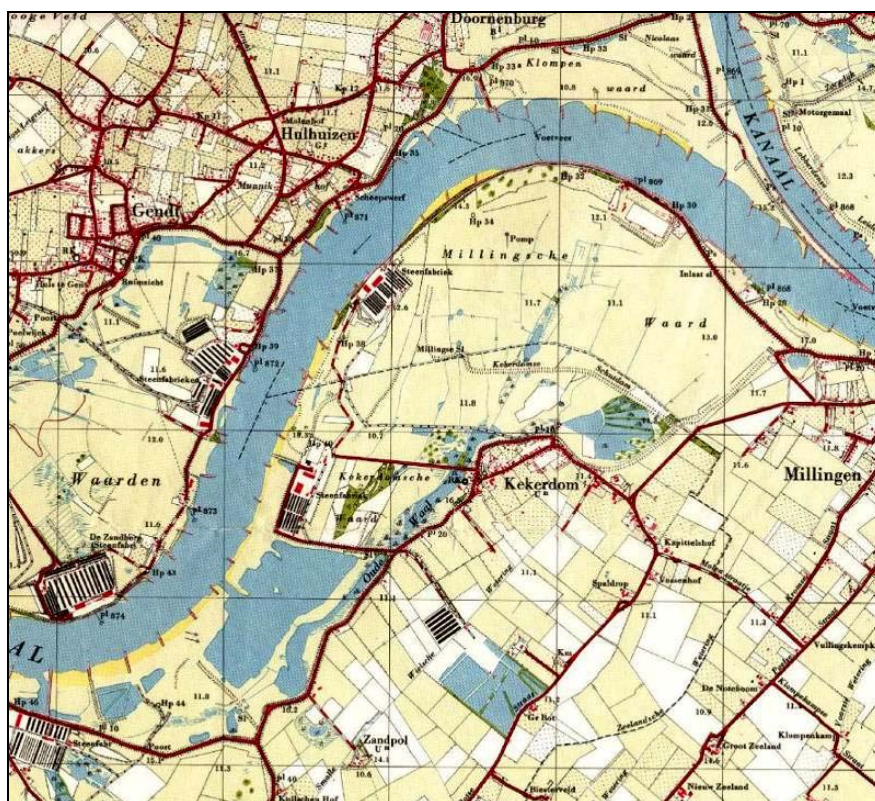
Rond 1800 is de Waal nog verder westwaarts geschoven en krijgt de Waal ongeveer haar huidige contouren. In de uiterwaard is de lange strang, als restant van oude riviergeulen herkenbaar (Oude Waal). Bebouwing is aanwezig langs de dijk en aan de oeverwal (steenovens). Tot circa 1920 staat een boerderij middenin de uiterwaard (zie figuur 3.1.4).

In de loop van de negentiende eeuw wordt de Waal voor het eerst genormaliseerd. Het bos verdwijnt uit de uiterwaarden en de Waal verplaatst zich niet verder westwaarts. Door het vastleggen van de vaargeul worden dikkere kleilagen in de uiterwaarden afgezet. Dit wordt versterkt door de aanleg van dwarskades en compartimenten, waarin de kleideeltjes kunnen bezinken.



Figuur 3.1.4: Plangebied in 1845 [30]

Rond 1920 is de uiterwaard vrijwel geheel open en bestaat voornamelijk uit weilanden en tichelgronden. Er staan drie steenovens in het gebied: Waiboer, Klaverland en Kekerdom (op de huidige locatie van De Beijer). Ter hoogte van het Colenbrandersbos en bij de steenovens bevinden zich enkele restanten bos. Rond 1920 zijn tevens de belangrijkste toegangswegen in het gebied ontstaan: over de Millingsedam naar de Waiboerhoeve en Klaverland en van Kekerdom richting de noordkant van de steenfabriek Kekerdom. De huidige zuidelijke toegang naar het terrein van De Beijer is van latere datum (zie figuur 3.1.5).



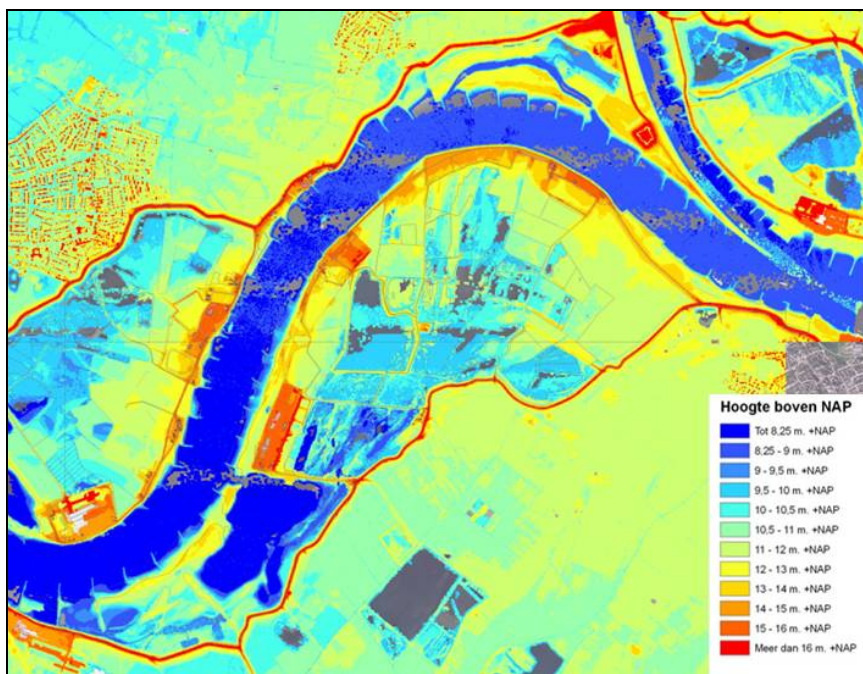
Figuur 3.1.5: Plangebied in 1953 [5]

Het werk van de drie steenovens heeft grote invloed op het landschap gehad. De kleilagen zijn vanaf de negentiende eeuw geoogst door tichelen. In de omgeving van de tichelgaten is een ander landschap ontstaan: beboste dammen en moerassige delen afgewisseld met diepere plassen. Na 1970 heeft dit landschap van tichelgaten en oobossen zich uitgebreid.

De ten zuiden van De Beijer gelegen diepe plas, de Kaliwaal, is rond 1950 ontstaan door zandwinning. De zandwinplas middenin de Millingerwaard is door zandwinning ontstaan tussen 1980 en 1990.

In 1986 kwam het vernieuwende plan Ooievaar uit met ruimte voor natuurontwikkeling in de uiterwaarden en concentratie van landbouw in het binnendijkse gebied [14]. Dit plan is als eerste uitgevoerd in de Millingerwaard. Hierdoor is vanaf 1989 landbouwareaal omgezet in natuurgebied. Vanaf 1995 is alleen reliëfvolgend ontkleid om zodoende het zandreliëf van de Waalgeulen onder de kleilagen weer aan het oppervlak te brengen.

Het resultaat hiervan is in de hoogte van het huidige maaiveld zichtbaar (zie figuur 3.1.6).



Figuur 3.1.6: Maaiveldhoogte Millingerwaard in 2005 (AHN)

De Millingsedam was tot 2001 ongeveer 70 centimeter hoger dan in de huidige situatie. Hierdoor was de Millingerwaard nog veel minder vaak meestromend met de rivier dan nu het geval is. De toen uitgevoerde verlaging is een maatregel van Rijkswaterstaat in het kader van de waterverdeling over de twee riviertakken Waal en Pannerdens Kanaal bij piekafvoeren. Doel van Rijkswaterstaat was om bij hoogwater meer water richting de Waal af te voeren.

Bedrijvigheid in de Millingerwaard

In 1956 is de basis gelegd voor de huidige groep Verenigde Bedrijven de Beijer BV. Het bedrijf handelt in grondstoffen voor onder meer weg- en waterbouw, beton- en grofkeramische industrie. Het bedrijfsterrein bevindt zich op een hoogwatervrij terrein (voormalig steenfabrieksterrein), in de zuidwest hoek van de Millingerwaard. Het bedrijf heeft een loswal en kent een intensieve aan- en afvoer per schip. Grote schepen kunnen draaien in de Kaliwaalplas. Per as (vrachtwagens) worden ook vrachten vervoerd over de voor ander verkeer verboden toegangsweg naar de Kekerdomsedijk. De huidige locatie van De Beijer is echter uit rivierkundig en natuur oogpunt ongunstig gelegen. Gedeputeerde Staten van de Provincie Gelderland zijn in overleg met de firma over de verplaatsing van het bedrijf naar een andere locatie.

3.2 Rivierkunde en veiligheid

De Millingerwaard is de eerste uiterwaard na het splitsingspunt Pannerdensche Kop. Daar verdeelt het water van de Bovenrijn zich over de Waal en het Pannerdens Kanaal. Het gebied is gelegen tussen de rivierkilometers 867 en 875.



Figuur 3.2.1: Rivierkilometers en plangebied Millingerwaard (rode lijn) (conform NURG)

Ondanks de ligging van de uiterwaard in een binnenbocht van de rivier, is de inundatiefrequentie sinds de komst van de Millingsedam en de toegangsweg naar De Beijer (met straatnaam 'Kekerdome Ward') beperkt. Over een langere periode gezien overstroomt de Millingerwaard gemiddeld elke paar jaar een keer. In werkelijkheid varieert de frequentie sterk: zo kan de Millingerwaard een paar maal per jaar overstroomd worden, maar dit kan ook vele jaren achtereen uitblijven. De Millingerwaard heeft hierdoor een zwak hydrodynamisch karakter.

De Millingerwaard is in de huidige situatie als een kom te beschouwen, met een hoge rand aan de bovenstroomse zijde (Millingsedam op 14,70 m+NAP), een wat minder hoge rand bij Klaverland en Millingerduin en als laagste rand de benedenstroomse gelegen toegangsweg naar De Beijer (Kekerdome Ward op 13,40 m+NAP). In de huidige situatie stroomt bij hoge waterstanden op de Waal het gebied eerst vanuit het zuiden over de weg Kekerdome Ward vol. Indien de rivierwaterstanden nog meer stijgen, zal op een bepaald moment ook de Millingsedam gaan overstroomd worden waardoor een meestromende uiterwaard ontstaat. Hieronder wordt meer in detail beschreven hoe de Millingerwaard bij hoogwater overstroomd wordt.

In de weg Kekerdomse Ward bevindt zich een sluis, die wordt geopend zodra hoogwater wordt verwacht. Via de sluis en later ook via de lage gedeelten in de toegangsweg (tussen de Oude Waal en de geul langs De Beijer) vult het benedenstrooms gebied in de Millingerwaard zich als eerste tijdens opkomend hoogwater.

Het gebied wordt doorsneden door een middenontsluiting, de Middendoorweg, lopende van Kekerdom naar Klaverland. Hoewel deze weg op 11 m+NAP ligt en lager gelegen is dan de weg Kekerdomse Ward, overstroomt de Middendoorweg pas als hoogwater toegang heeft tot het gebied. Voordat de Middendoorweg overstroomt vult het bovenstrooms gelegen gebied zich ook al langzaam via een gat in de Duffeltdijk bij de vogelobservatiehut. Dit begint al zodra de sluis in de weg Kekerdomse Ward wordt geopend.

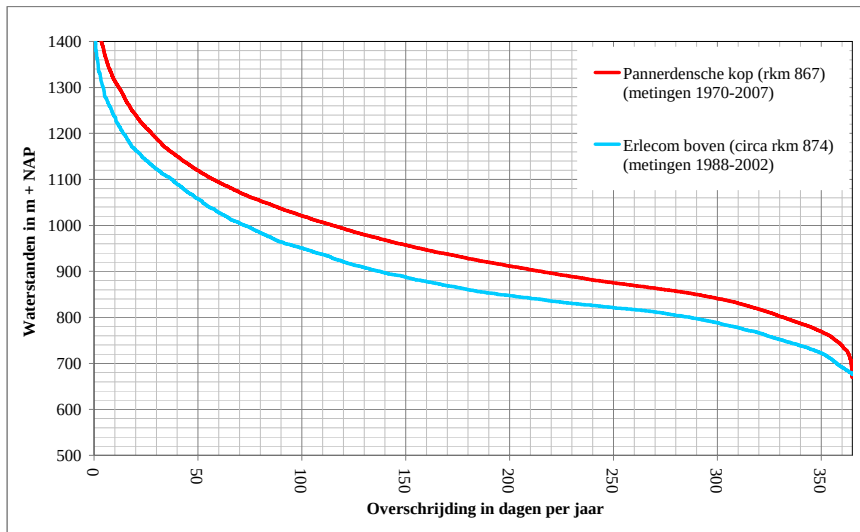
Echter bij een snelle stijging van het water vindt het volstromen van het bovenstroomse gebied voornamelijk via overstroming van de Middendoorweg plaats. Het gat in de dijk is gering ten opzichte van de sluisopening, waardoor het water een andere uitweg zoekt, richting de Middendoorweg. Het bovenstroomse gebied tussen Middendoorweg en Millingsedam is veel groter is dan het benedenstroomse gebied tussen de weg Kekerdomse Ward en de Middendoorweg. Het zal daarom veel langer duren voordat het bovenstroomse gebied is dan het benedenstroomse gebied. Het benedenstroomse gebied vult zich vrij snel en is in circa 6 uren gevuld. Vervolgens overstroomt het bovenstroomse gebied eerst via gaten in de Middendoorweg en bij de vogelobservatiehut. De vulling van het bovenstroomse gebied gaat dan versneld door via overstroming van de laaggelegen Middendoorweg. De volledige Millingerwaard vult zich vervolgens binnen twee etmalen.

Bij toenemende afvoer gaat de vulling van het gebied door totdat de Millingsedam gaat overstromen. Hierna keert de stroomrichting om en gaat de hele Millingerwaard meestromen met de Waal mee. Tussen het moment van overstromen van de weg Kekerdomse Ward en het overstromen van de Millingsedam moet het water meer dan een meter stijgen. De huidige gemiddelde meerjarige frequenties liggen op 1 maal per circa 2 jaar voor overstromen van de weg Kekerdomse Ward en 1 maal per circa 6 jaar voor de Millingsedam.

Bij afgaand hoogwater vertraagt de afwatering van het bovenstroomse gebied in de huidige situatie vanaf ongeveer 11 m+NAP, zijnde het laagste niveau van de Middendoorweg. Daarna draineert het gebied nog uitsluitend via de opening bij de vogelobservatiehut, de Oude Waal en de dan nog openstaande sluis in de weg Kekerdomse Ward. Hiervoor wordt een tijdsduur van 2 dagen aangehouden.

Bij hoogwater hebben de aanwezige oobossen een opstuwend effect op de waterstand. Om deze opstuwing te beperken zijn er in 2006 enkele stroken bos gekapt.

Meetgegevens van de waterstanden op de Waal nabij de Pannerdensche Kop (rkm 867) en Erlecomse Waard (rkm 874) zijn weergegeven in figuur 3.2.2.



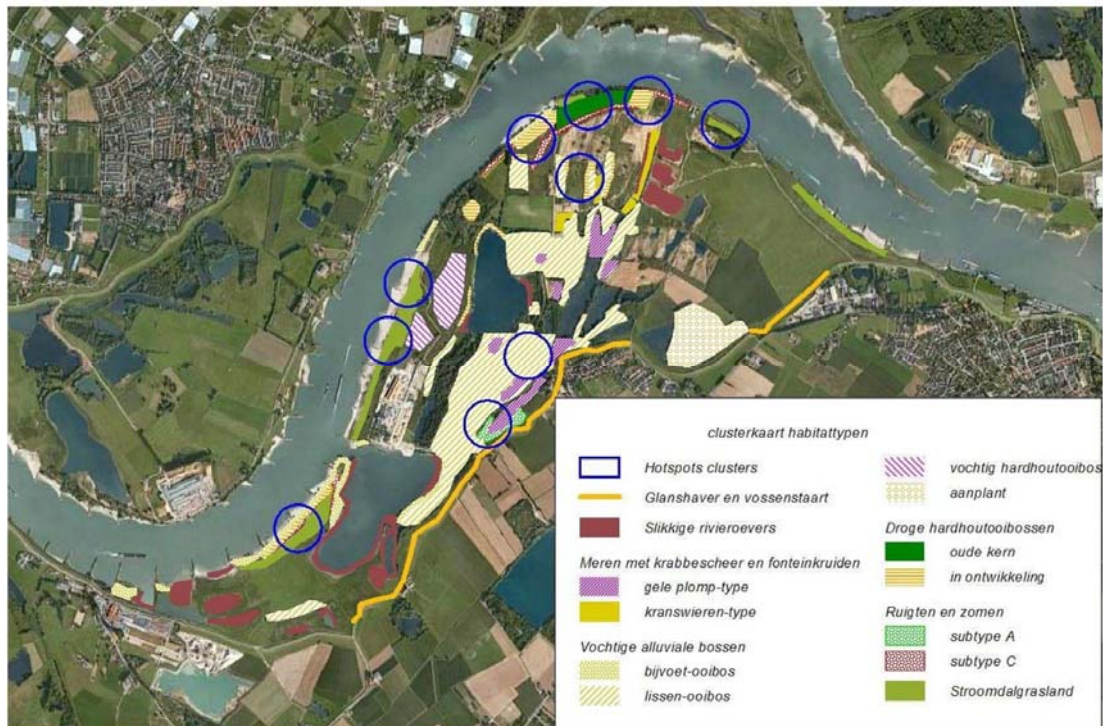
Figuur 3.2.2: Gemeten waterstanden in de omgeving van de Millingerwaard

3.3 Natuur

De Millingerwaard ligt geheel binnen het Natura 2000-gebied de Gelderse Poort. Dit is het Rijn-Waal traject met de grootste variatie aan natuurlijke omstandigheden én hoogste biodiversiteit. Er komt een breed scala aan rivierecosystemen voor: van een zeer dynamische rivier, via verlaten rivierarmen tot aan kwelgebieden aan de voet van de stuwwallen. Het gebied is wellicht de best onderzochte uiterwaard van Nederland. De diversiteit én ruimtelijke spreiding van (beschermde) soorten is samengevat en uitvoerig gedocumenteerd door het Ecologisch Adviesbureau Calle [13]. In bijlage 4 van dit rapport zijn alle plant- en diersoorten opgenomen die in het plangebied en/of directe omgeving zijn aangetroffen.

Habitattypen

De Millingerwaard is aangewezen als speciale beschermingszone binnen het regime van de EU-Habitatrichtlijn en de EU-Vogelrichtlijn. De begrenzing van het Natura 2000-gebied Gelderse Poort is vastgelegd in het concept-aanwijzingsbesluit van november 2008. Het plangebied is in meer of mindere mate van belang voor alle habitattypen waarvoor binnen de Gelderse Poort instandhoudingdoelen zijn geformuleerd. Tabel 3.3.1 geeft een overzicht van alle habitattypen binnen de Millingerwaard en het belang van de Millingerwaard voor dit doeltyp. In bijlage 5 is een uitgebreide beschrijving van deze habitattypen opgenomen. Het voorkomen van de habitattypen binnen het gebied is weergegeven in figuur 3.3.1.



Figuur 3.3.1: Habitattypen in de Millingerwaard [13]

Tabel 3.3.1: Betekenis Millingerwaard voor Natura 2000 habitats [13]

Habitattype	Belang plangebied
H3150 - Meren met krabbescheer	Aanwezig in enkele kleiputten door aanwezigheid helder kwelwater; weinig aanwezig in buitendijks gebied van de Gelderse Poort.
H3270 - Slikkige rivieroever	Belang vrij groot door de aanwezigheid van dit type in de zandwinplas Millingerwaard en aanwezigheid van grootst aaneengesloten oppervlak binnen Gelderse Poort in de Erlecomse Waard.
H6120 - Stroomdalgraslanden	Plangebied herbergt meest waardevolle stroomdalgraslanden van de Gelderse Poort, met begeleidende flora en fauna.
H6430 - Ruigten en zomen, subtypen A (moerasspirea) en C (droge bosranden)	Vooraf voor subtype C (Droge bosranden) plangebied van groot belang, in kwaliteit en oppervlakte.
H6510 - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, subtype A (glanshaver)	Op de dijken aan de zuidrand van het plangebied; kwaliteit vergelijkbaar met overig beter ontwikkelde locaties langs de zuidrand van de Waal.
H91E0 - Vochtige alluviale bossen, subtype A (zachthoutoobossen)	Bijvoet oobos: van belang omdat op andere plaatsen gekapt. Lissen oobos: van groot belang, grootst en oudst aaneengesloten zachthoutoobos binnen de Gelderse Poort. Oud aangeplant populierbos (Millingerhof) van belang wegens slaappleaatsfunctie (Aalscholver, Grote Zilverreiger).
H91F0 - Droge hardhoutoobos	Gering oppervlak aanwezig in Colenbrandersbos; zeldzaam in de rest van Gelderse Poort. Elders in Millingerwaard pril begin nieuw hardhoutoobosvorming waarneembaar.

Planten

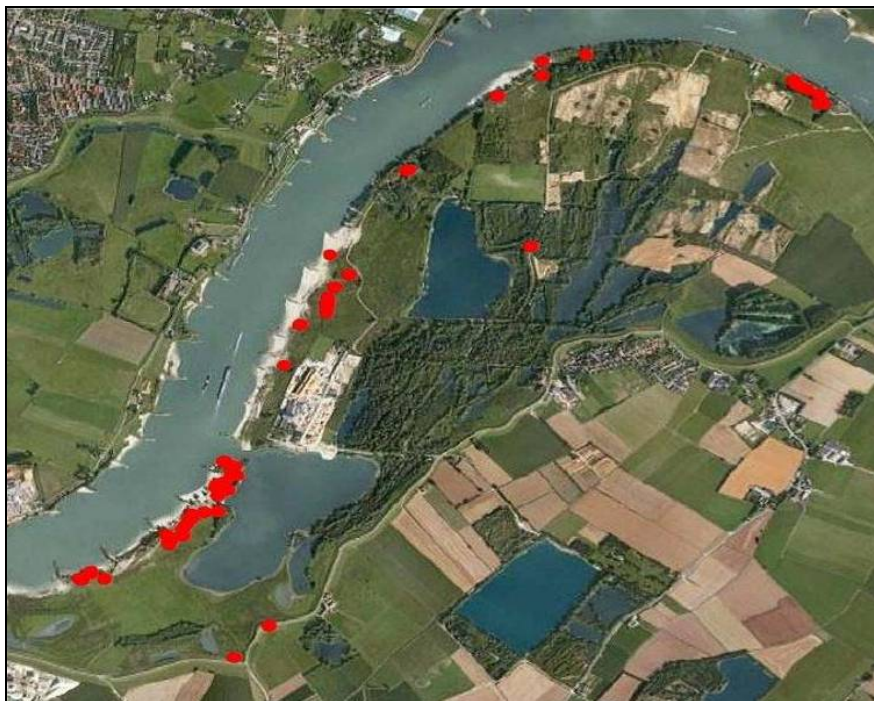
Binnen het plangebied zijn zestien beschermde plantensoorten aangetroffen (zie bijlage 4). De beschermde soorten komen in de Millingerwaard hoofdzakelijk voor op de zandige, ruigere oeverwallen. Dit wordt goed geïllustreerd in figuur 3.3.2. In de figuur zijn alle waarnemingen van beschermde plantensoorten (tabel 2) uit de periode 2003 tot en met 2007 samengevoegd (exclusief Weideklokje).

In het plangebied zijn 48 soorten van de Rode Lijst aanwezig, waarvan 5 soorten ernstig bedreigd zijn (Stijve steenraket, Zandwolfsmelk, Slanke martelanjer, Stijve wolfsmelk, Polei), 8 soorten bedreigd zijn en 20 soorten kwetsbaar zijn. De overigen zijn gevoelige soorten (zie bijlage 4 en Achtergrondrapport Natuurtoetsing Millingerwaard bij dit MER).

Broedvogels

De Millingerwaard is rijk aan broedvogels én is van betekenis als tijdelijk foerageer- en rustgebied voor vele vogels (zie bijlage 4). In de Millingerwaard broeden vier vogelsoorten waarvoor Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld:

- de Kwartelkoning is een onregelmatige broedvogel voornamelijk in de meer open delen van de Millingerwaard;
- de Zwarte stern is een jaarlijkse broedvogel die op één locatie (in de kleiwininput) op kunstmatige nestvlotjes broedt;



Figuur 3.3.2: Verspreiding van beschermde planten soorten (tabel 2) in de Millingerwaard. Weergegeven zijn waarnemingen van tabel 2 soorten uit de periode 2003-2007 (exclusief Weideklokje) [13]

- de Blauwborst kent een positieve trend in het gebied en broedt jaarlijks op verschillende locaties met 3-7 paar;
- de IJsvogel heeft een stabiele populatie van twee tot drie paar in het plangebied, voornamelijk bij kleiwinputten. De Oeverzwaluw komt in de Millingerwaard in wisselende aantallen broedparen voor op wisselende locaties. Er zijn geen nauwkeurige, cijfermatige aantallen bekend.

Niet broedende vogels

De wintervogels worden maandelijks geteld. Voor de meeste soorten vormt de Millingerwaard een wisselende verblijfplaats, die in afwisseling met andere gebieden in de Gelderse Poort in sommige perioden veel en andere perioden minder wordt benut. Géén van de overwinterende soorten is afhankelijk van de Millingerwaard alleen.

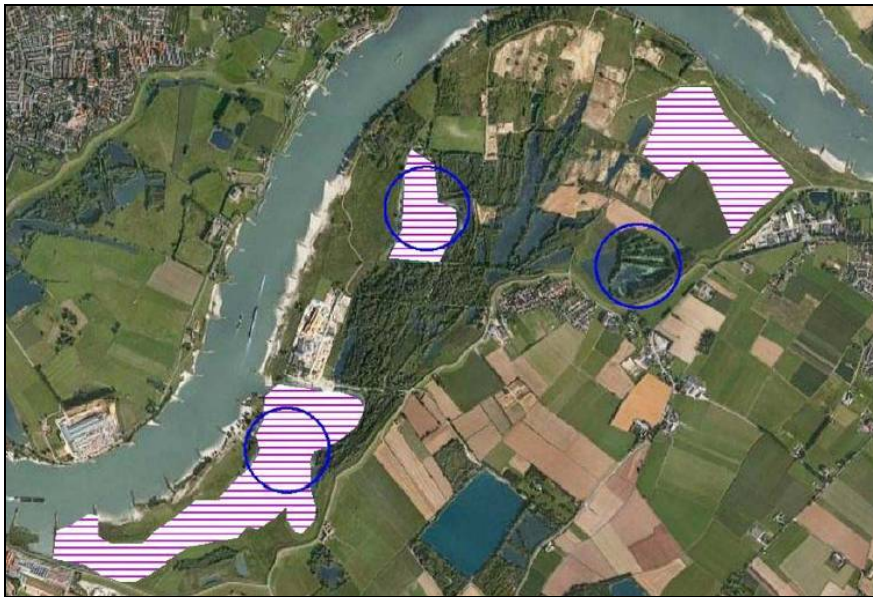
Grasetende wintervogels (ganzen, zwanen, Smient, Meerkoet) komen het meest voor aan de oostkant van de Millingerwaard én ten westen van de Kaliwaal in de Erlecomse Waard [15]. Met name de Kolgans en in mindere mate de Grauwe gans nemen de laatste jaren sterk toe op de oostelijke grasvlakte van de Millingerwaard (mond. med. P. Hoppenbrouwers [13]). De belangrijkste slaap- en rustplaats voor ganzen en de Smient is de Kaliwaal. 's Avonds kunnen er een paar duizend Kol- en Grauwe ganzen op liggen. Overdag is de Kaliwaal als slaap-, was- en drinkplaats in trek bij de Kolgans.

Bodemdieren- en kleine waterdiereneters en planteneterende Krakeenden foerageren in alle wateren van het onderzoeksgebied zonder duidelijke concentraties. De eenden Pijlstaart, Wilde eend, en in mindere mate Tafeleend en Wintertaling benutten de Kaliwaal en de zandwinplas in de Millingerwaard als slaappleaats. Hun aantallen zijn erg variabel, van soms een paar honderd tot enkele tientallen.

Viseters foerageren verspreid in het gebied. Futen en Nonnetjes foerageren met name in de diepe plassen (Kaliwaal en zandwinplas Millingerwaard). De Aalscholver slaapt in het najaar en de winter in grote aantallen in de Millingerhof. In oktober en november verzamelen zich hier soms 2500 exemplaren, waarmee het tot de grootste slaappleaatsen van Nederland behoort [20].

Reigerachtigen slapen verspreid door de uiterwaard. De Millingerhof heeft zich de laatste jaren ontwikkeld tot een belangrijke slaappleaats voor Grote zilverreigers (193 vogels in november 2007). In de late herfst foerageren en slapen de Grote zilverreigers samen met de Aalscholvers. Later gaan ze over op ander voedsel (muizen e.d.) en verspreiden zich over meerdere slaappleaatsen, ook buiten de Millingerwaard. Blauwe reigers maken nauwelijks gebruik van de Millingerhof als slaappleaats [13].

Figuur 3.3.3 laat de belangrijkste slaap- en foerageergebieden voor wintervogels zien.



Figuur 3.3.3: De belangrijkste slaap- en foerageergebieden voor wintervogels in de Millingerwaard. Foerageergebieden (roze-wit gearceerd) en slaapplekken (blauwe cirkels) in Kaliwaal, zandwinplas Millingerwaard en Millingerhof [13]

Steltlopers komen in sterk wisselende aantallen voor en foerageren met name op de slikkige delen en kort vochtig grasland langs de Kaliwaal. Voor Kievit en Wulp vormt de Millingerwaard de laatste jaren een belangrijk foerageer- en rustgebied [13]. De Kievit gebruikt de Millingerwaard ook als slaapplek.

Meeuwen gebruiken voornamelijk de Erlecomse Waard en het rivierstrand, als rust en foerageerplek. Voor zover bekend wordt hier niet (op grote schaal) geslapen. De grote meeuwslaapplek in de omgeving bevindt zich in de Byland [16].

Zoogdieren

De Millingerwaard is met name van belang voor de Bever. Sinds de succesvolle herintroductie in 1998 heeft zich een inmiddels stabiele sleutelpopulatie ontwikkeld in de Gelderse Poort van circa 19 individuen en 15 beverburchten [13]. Het voorkomen van vleermuizen is onderzocht door de Zoogdierverseniging (VZZ) in 2003-2004. In die periode zijn geen verblijfplaatsen aangetroffen. Aangegeven wordt dat met het ouder worden van bomen de kans op verblijfplaatsen binnen het plangebied toeneemt. Wel foerageren er vleermuizen.

Amfibieën en reptielen

In het plangebied komt slechts één strikt beschermde amfibiesoort voor: de Rugstreeppad. Daarnaast zijn waarnemingen bekend van de kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker, bastaardkikker en meerkikker. Van reptielen zijn in het project- of plangebied geen waarnemingen bekend [21].

Vissen

In 2008 is onderzoek verricht door Bureau Viridis uit Culemborg naar de aanwezigheid van beschermde vissoorten. In het gebied zijn vier beschermde vissoorten aanwezig en zes rode lijstsoorten. Voor een overzicht van de betreffende soorten wordt verwezen naar bijlage 4.

Insecten

Libellen behoren tot de best onderzochte soortgroepen van de Gelderse Poort. Ook de Millingerwaard is de laatste jaren veelvuldig onderzoek uitgevoerd. In bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de bijzondere soorten [13].

Van de vele soorten dagvlinders die in de Millingerwaard worden waargenomen, zijn in bijlage 4 een vijftal soorten beschreven vanwege hun beschermde status dan wel bijzondere ecologische waarde. Complete soortenlijsten zijn niet bekend.

De ruigtes, graslanden, bossen en wateren in de Millingerwaard zijn door de relatief grote habitatvariatie bijzonder rijk aan overige insectensoorten. In de Millingerwaard is één bijzondere sprinkhaan waargenomen: de Gouden sprinkhaan. Deze sprinkhaan staat vermeld op de rode lijst (kwetsbaar), is een nieuwkomer in de Gelderse Poort en is momenteel de stroomdalgraslanden aan het koloniseren. De soort werd in 2007 voor het eerst aangetroffen.

Van de vele soorten nachtvlinders die voorkomen in de Millingerwaard zijn drie soorten vermeldenswaardig, omdat deze soorten landelijk gezien uiterst zeldzaam zijn. In de Gelderse Poort zijn deze soorten alleen bekend uit de Millingerwaard:

- de Wolfsmelkpijlstaart zet haar eitjes af op planten uit het Wolfsmelkgeslacht. Van de zandige oeverwal tussen het Colenbrandersbos en Klaverland is een kleine populatie bekend. Medio jaren negentig is de soort vooral op het Millingerduin aangetroffen;
- de Witvlekbosrankspanner komt voor in zomen van hardhoutooibos en andere bossen met bosrank. In 2007 is voor het eerst de aanwezigheid van een populatie aangetoond nabij het Colenbrandersbos;
- de Schijnwolfsmelkwespvinder is afhankelijk van het voorkomen van haar waardplant Cypreswolfmelk. Rondom het Colenbrandersbos is een kleine populatie aangetoond.

Overige soorten

Uit het verleden zijn waarnemingen van de Nauwe korfslak gemeld uit het Colenbrandersbos (Rode lijst: bedreigd). Deze soort is in het recente verleden genoemd als mogelijke doelsoort voor het Natura 2000-gebied Gelderse Poort. Een recente zoektocht (2005) heeft geen nieuwe waarnemingen opgeleverd [13].

Van andere bijzondere soorten en soortengroepen zijn uit de Millingerwaard géén bijzonderheden bekend.

3.4 Bodem

Chemische bodemkwaliteit

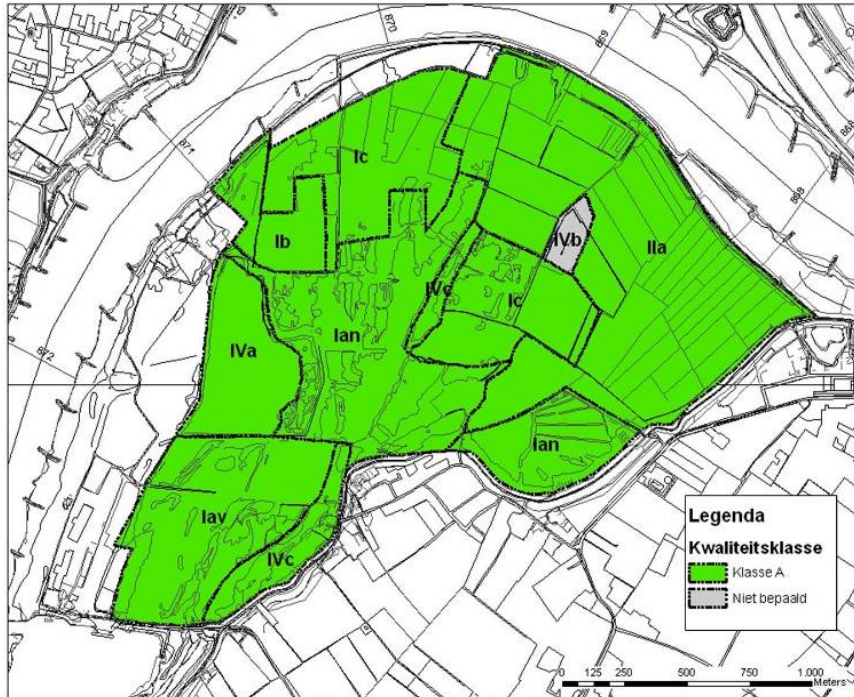
De huidige bodemkwaliteit in de Millingerwaard is tot stand gekomen door enerzijds het proces van sedimentatie van door de rivier aangevoerd (verontreinigd) sediment en anderzijds door de zand- en kleiwinning. In de periode 1997-2005 zijn vijf bodemonderzoeken uitgevoerd in het plangebied. Met behulp van deze gegevens is in 2005 een gebiedsdekkende bodemkwaliteitskaart opgesteld, waarbij het gebied is opgedeeld in (homogene) deelgebieden [7].

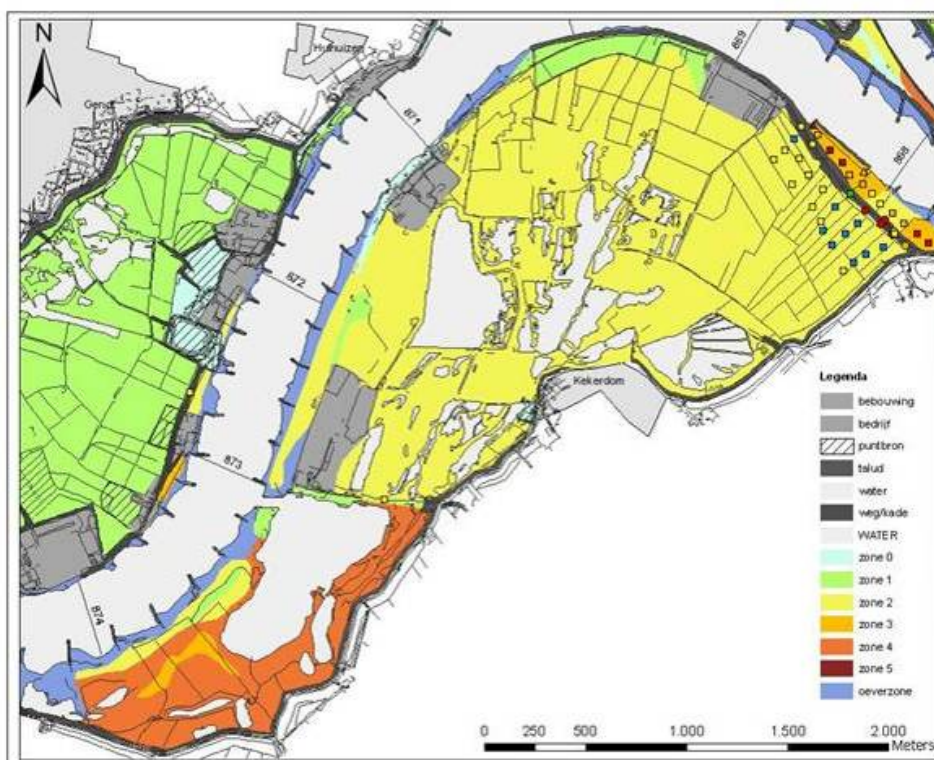
De bodemkwaliteitskaart kan voor de gebieden waar sinds 2005 geen vergravingen hebben plaatsgevonden, worden gebruikt voor de beschrijving van de huidige bodemkwaliteit in de Millingerwaard. In verband met de invoering van het Besluit bodemkwaliteit zijn de gegevens van de onderzoeken getoetst aan de nieuwe normen. In figuur 3.4.1 zijn de resultaten van deze hertoetsing weergegeven voor de verschillende deelgebieden.

Uit de figuur blijkt dat de toplaag (tot 0,5 m-maaiveld) in het onderzochte gebied wordt beoordeeld als gemiddeld klasse A. Deze toplaag bestaat uit roofofgrond, zandig materiaal of slib (op de bodem van bestaande waterpartijen). Het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken is klasse A. Hierdoor is het verontreinigingsniveau in het hele gebied vergelijkbaar met dat van het sediment dat momenteel door de rivier wordt aangevoerd.

De kwaliteit van de zandige ondergrond voldoet aan de achtergrondwaarden en is vergelijkbaar of beter dan de toplaag. Van het niet bepaalde gebied zijn geen gegevens beschikbaar [7].

In de Rijswaard (zie figuur 3.1.1) en het gebied ten oosten van de Oude Waal zijn na 2005 verspreid gronddepots ingericht. In deze depots bevindt zich roofofgrond die verwijderd is voor de kleiwinning. Deze roofofgronddepots zijn niet meegenomen in de bodemkwaliteitskaart. Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken in het gebied [7, 8, 9, 10, 11] is het aannemelijk dat de kwaliteit van de roofofgronddepots ook klasse A is.

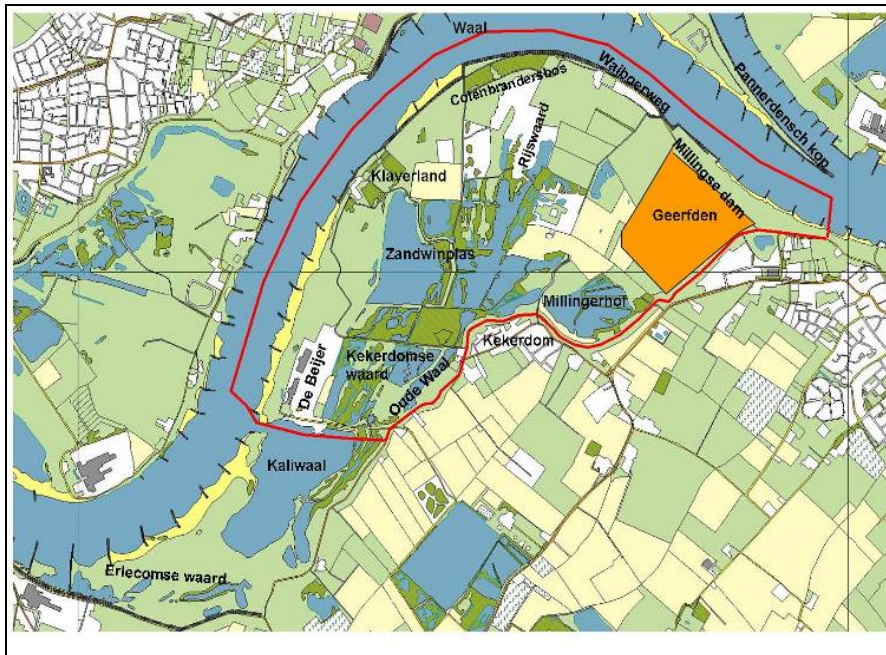




Figuur 3.4.2: Bodemzoneringskaart Rijntakken voor de Millinger-, Kekerdome- en Erlecomse Waard [12]

Fysische bodemkwaliteit

De bodem in het plangebied bestaat oorspronkelijk uit een toplaag van roofofgrond, met daaronder een kleipakket op zand of meteen een zandige ondergrond. De roofofgrond bevat wisselende hoeveelheden zand, humus en lutum. Hierdoor is de roofofgrond civieltechnisch niet geschikt voor hergebruik. In 2008 is ten behoeve van dit MER onderzoek gedaan naar de fysische eigenschappen van de winbare klei en zand/grind in de Millingerwaard [31, 32]. Hieruit blijkt dat met name in het gebied de Geërden (noordoostelijk deel van plangebied) nog een kleilaag van 0,3 tot 3 meter dikte aanwezig is (zie figuur 3.4.3).



Figuur 3.4.3: Gebied Geerfden in de Millingerwaard

Het grootste deel hiervan bestaat uit gerijpte (bruine) klei. In dit gebied komt slechts een klein deel ongerijpte (blauwe) klei voor. Het merendeel (>70%) van de aanwezige klei in het gebied is toepasbaar in de grofkeramische industrie. Een gedeelte hiervan ligt echter in de beschermingszone (100 meter) langs de waterkeringen, waar niet gegraven mag worden. Onder de deklaag van klei of direct onder de rooftergrond bevindt zich in het gebied een fijnzandige laag van gemiddeld 2,4 meter dikte. Daaronder ligt een grofzandige laag van gemiddeld 12 meter dikte. Nog dieper wordt leemhoudend fijn zand aangetroffen. Met name in het noordelijke en oostelijk deel van het plangebied is relatief veel grof zand aanwezig, waardoor winning (van grofkorrelig industriezand) hier rendabel kan zijn. In het oostelijk deel is een hoeveelheid winbaar grind aanwezig.

3.5 Geohydrologie

Bodemopbouw

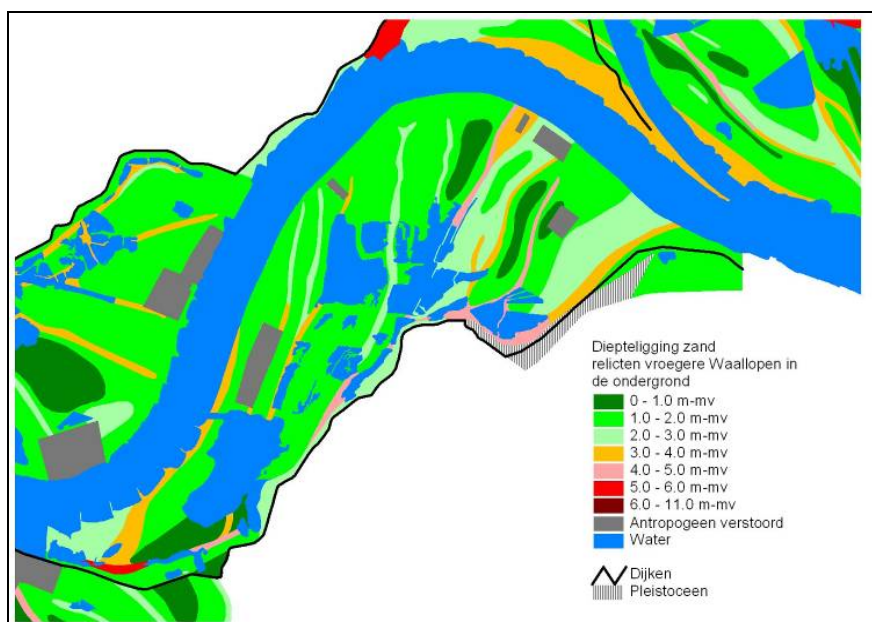
De opbouw van de ondergrond is sterk beïnvloed door rivierafzettingen. De geohydrologische opbouw van de bodem in de omgeving van de Millingerwaard is weergegeven in tabel 3.5.1.

Tabel 3.5.1: Geohydrologische opbouw van de bodem in de omgeving van de Millingerwaard

Formatie	Modellaag	Ligging/Dikte
Betuwe	Deklaag, freatisch pakket	Dikte: 1-6 m
Kreftenheye / Drenthe	1e watervoerend pakket	Dikte: 20 m
Kedichem / Drenthe	1e scheidende laag	Dikte: 0-50 m
Harderwijk	2e watervoerend pakket	
Tegelen	2e scheidende laag	Top: 50 m-NAP
Tegelen	3e watervoerend pakket	
Oosterhout / Breda	Geohydrologische basis	100-200 m-NAP

De bovenste deklaag van maximaal ongeveer 6 meter is gevormd in het Holoceen, het huidige geologische tijdperk dat ongeveer 10.000 jaar geleden begon. Dit is een tijdperk waarin de rivier betrekkelijk rustig stroomt in tegenstelling tot het glaciële tijdperk daarvoor met enorme smeltwaterafvoeren. Met het smeltwater werden grote hoeveelheden grof zand en grind aangevoerd die worden aangetroffen in de diepere bodemlagen van het rivierengebied. De jongere afzettingen uit het Holoceen kunnen worden onderverdeeld in grovere afzettingen van het stroombed (bestaande uit zand en zavel) en fijnere afzettingen (komafzettingen) van de overstromingsgronden (zwarte klei soms met veenlagen). De afwisseling van sedimenten geeft een zeer gevarieerde samenstelling van de ondiepe ondergrond zoals te zien is in de zandbanenkaart van het gebied (zie figuur 3.5.1).

Afhankelijk van het type sediment kunnen de formaties worden onderverdeeld in goed doorlatende watervoerende pakketten en slecht doorlatende lagen. Door ontgravingen ten behoeve van de kleiwinning is de slechtdoorlatende deklaag in de Millingerwaard plaatselijk dunner of geheel verdwenen.



Figuur 3.5.1: Zandbanenkaart

Oppervlaktewatersysteem

De Millingerwaard is een buitendijks gebied dat via een stelsel van geulen en aangetakte plassen afwatert op de Waal. De waterstanden in de Millingerwaard worden dan ook sterk bepaald door hoogte van de waterstanden van de Waal. Bij normale waterstanden van de Waal is er geen open verbinding tussen de Waal en het oppervlaktewater in de Millingerwaard. Beïnvloeding van het oppervlaktewater in de Millingerwaard vindt dan plaats via het grondwater. Afwatering van het gebied is alleen mogelijk via de sluis in de toegangsweg naar de firma De Beijer (de Kekerdomse Ward). Bij hogere waterstanden op de Waal vult de Millingerwaard zich eerst vanaf de benedenstroomse zijde. Een beschrijving van de wijze van overstromen en weer leeglopen van de Millingerwaard is opgenomen in paragraaf 3.2.

Het binnendijkse gebied gelegen tussen de kernen Millingen, Kekerdome en Leuth is een vrij afwaterend gebied. Het gebied wordt ontwaterd door een stelsel van hoofdwatgangen bestaande uit de Bimmersche-, Zeelandsche- en Smalle Wielsche Wetering. Deze weteringen komen uit op de Hauptwässerung, die vervolgens weer uitmondt in Het Meer. In normale situaties watert Het Meer onder vrij verval af op de Waal nabij Nijmegen.

Grondwaterstanden en -stroming

In het buitendijkse gebied, de Millingerwaard, volgen de grondwaterstanden de seizoensschommelingen in de waterstanden van de Waal relatief direct. Hier zijn de grondwaterstanden nagenoeg gelijk aan de rivierwaterstanden. In het binnendijkse gebied ten zuidoosten van de Millingerwaard zijn de grondwaterstanden, behalve bij hoogwatersituaties, hoger dan de waterstanden van de Waal. In een gemiddelde situatie stroomt het grondwater vanuit het binnendijksgebied dan ook in noordwestelijke richting naar de Waal toe. De Waal heeft in normale situaties daardoor een drainerende werking op het grondwater.

In hoogwatersituaties inundeert de Millingerwaard en is er in plaats van een drainerende werking juist sprake van een grondwaterstromingsrichting vanuit de Waal en de Millingerwaard naar het binnendijkse gebied toe. Het peil van de Waal is tijdens hoogwatersituatie namelijk hoger dan de grondwaterstanden direct binnendijs.

Tijdens extreem hoogwater kan het Waalpeil stijgen tot boven het maaiveldniveau direct binnendijs. Ook de waterdruk (stijghoogte) in het watervoerende pakket kan hierdoor tot boven het maaiveldniveau komen, waardoor op plekken met een relatief lage deklaagweerstand kwel aan maaiveld optreedt.

3.6 Landschap

Op de volgende pagina is in een kader aangegeven wat de essentie is van het Ruimtelijk Kwaliteitskader Gendtse en Millingerwaard (RKK) [6] voor de gebieden aan de Bovenwaal. De natuurlijke rivierdynamiek in dit traject leidt tot een landschap met strangen, rivierduinen en brede uiterwaarden met brede stroombanen en aan weerszijden parallelle bandijken. De dijk, de ligging van nederzettingen (vaak in de buitenbocht van de rivier), de steenfabricage en de klei- en zandwinning hebben tevens een belangrijke impact op het levende rivierlandschap van de Bovenwaal.

Kader: Ruimtelijk Kwaliteitskader Gendtse en Millingerwaard - Bovenwaal (Bosch Slabbers, 2008 [6])

De Waal tussen Millingen en Lent wordt gekenmerkt door grote meanders. In de natuurlijke situatie verlegt de rivier haar stroomdraad sprongsgewijs in westelijke richting (figuur 1). Het patroon van verdwenen en bestaande rivierlopen doet denken aan de structuur van DNA. Daarom wordt dit het DNA van de Bovenwaal genoemd. Dit DNA blijkt zeer bepalend voor de verschijningsvorm van het huidige landschap (figuur 2).

Strangen

De vorm en de ligging van de strangen in het landschap worden bepaald door het DNA. Doordat de rivier zijn stroomdraad steeds heeft verlegd, worden er oude meanders achtergelaten in het landschap. Een strang is doorgaans opgebouwd uit verschillende oude meanderfragmenten van de Waal en heeft daardoor een grillige vorm.

Rivierduinen

Rivierduinen zijn het resultaat van sedimentatie en werking van de wind. De meeste zandafzet vindt plaats op de overgang van een binnen-naar een buitenbocht (de plek waar de stroomdraad van de rivier oversteekt), omdat daar de stroomsnelheid lager is. Dit zand wordt vervolgens opgepakt door de (westen) wind en afgezet als rivierduin.

Stroombaan

In tijden van hoogwater volgt een deel van het water een directe route waarbij de binnenbochten van de Waal worden afgesneden. Deze stroombanen zijn in principe relatief open om de afvoer niet te belemmeren.

Dijkverloop

De bandijken aan weerszijde van de Waal volgen min of meer parallellopende rechte lijnen, waartussen de rivier meandert.

Rivierpanorama's

Op diverse plaatsen raakt de buitenbocht van de Waal de dijk (schaardijk). Op deze plekken heeft men vanaf de dijk een weids panorama over de rivier.

Brede uiterwaarden

Door de uitgesproken meandering en door de wijze waarop deze de bedijking heeft gestuurd, is er sprake van grote 'uiterwaarden' tussen de dijk en de rivier. Deze vlakten zijn veelal als zomerpolder verkaveld en worden doorgaans benut voor agrarisch gebruik.

Ligging van de nederzettingen

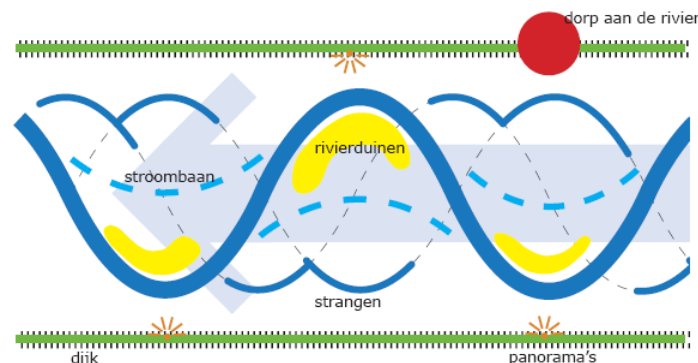
De meeste dorpen langs de Waal zijn gesticht aan een (inmiddels voormalige) buitenbocht van de Waal, omdat deze plekken goede aanleg mogelijkheden boden.

Steenfabricage, Klei- en zandwinning

De brede uiterwaarden bevatten een grote hoeveelheid klei. De grootste dichtheid aan steenfabrieken in Nederland bevond zich in dit gedeelte van het rivierenlandschap. In 1900 stonden alleen al in de Gendtse Waard vijf grote steenfabrieken.



Figuur 1 DNA van de Bovenwaal



Figuur 2 schematische weergaven van het landschap

Op dit moment (2010) zijn in de Millingerwaard de volgende relictten van de natuurlijke en culturele ontstaansgeschiedenis terug te vinden:

- dijk en Kekerdome met strang;
- oeverwal met steenovens, bebouwing en hardhoutoibos;
- Millingerduin, dynamisch duinlandschap;
- open agrarisch gebied;
- kleiputtenlandschap.

Dijk en Kekerdome met strang (Oude Waal)

Een belangrijk oriëntatiepunt is de historische buitendijks gelegen kerk van Kekerdome (zie figuur 3.6.1). De kerk is onderdeel van een kleine groep huizen (waaronder de oude Pastorie), direct aan een relict van de Waal uit de periode die voor Kekerdome zeer bedreigend was. De kerk staat op een zeer oude oeverwal, evenals de naastliggende huizen. De hogere woonplekken zijn zichtbaar in het veld.



Figuur 3.6.1: Kerk bij Kekerdome, buitendijks in de Millingerwaard

Ook zichtbaar zijn de relaties van dit oude deel van Kekerdome met de dijk (zie figuur 3.6.2), de Oude Waal en het dorp binnendijks. Bij deze oude kern van Kekerdome ligt tevens de huidige hoofdtoegang van het gebied.



Figuur 3.6.2: Dijk bij Kekerdome, versterkt in de jaren negentig met zicht op binnendijkse woning bij Kekerdome. Aan de rechterkant van de dijk bevindt zich de Millingerwaard

Oeverwal met steenovens, bebouwing en hardhoutooibos

De oeverwal wordt gekenmerkt door grote afwisseling van woon- en bedrijfslocaties, stukjes bos en (relatief open gedeelten van) het duin. Door de ligging aan de rivier zijn er doorzichten naar de rivier en op het water, en besloten stukken. Het meest open is de Millingsedam, met aan weerszijden grasland. Op de oeverwal ontstaat van nature hardhoutooibos, dat afhankelijk van de begrazing relatief open blijft of dicht kan groeien. Natuurontwikkelingskansen voor hardhoutooibos zijn waardevol, aangezien deze betrekkelijk weinig in de Nederlandse uiterwaarden aanwezig zijn.

Millingerduin, dynamisch duinlandschap

De Waal ligt in de Gelderse Poort op de overgang van grind naar zandrivier, op de overgang van eroderen naar sedimenteren. Hierdoor is er sprake van een evenwichtsprofiel. Duinvorming vindt vooral plaats in de binnenbocht van de rivier, ongeveer tot het buigpunt. Daar zet zich zand af. De gunstigste plekken voor duinvorming zijn daar waar ook de zuidwestelijke (hardste) winden leiden tot verplaatsing van zand op de oeverwal. Daar waar het zand niet verstuipt vindt oeverwalvorming plaats, zoals in de omgeving van de Waiboerhoeve en het Colenbrandersbos. Juist de hogere duinen bieden kansen voor bijzondere kenmerkende en zeer zeldzame rivierecotopen.



Figuur 3.6.3: Millingerduin vlakbij de theetuin iets westelijk van Klaverland: interfereert hier met het ontsluitingspad

Open agrarisch gebied

Open bouwland en grasland in het landschap is nog te vinden aan de noordoostzijde van de Millingerwaard, en in de Erlecomse Waard. De rivier is in figuur 3.6.4. niet te zien, deze ligt achter de hoger gelegen gronden van de oeverwal en de Millingsedam. Wel zichtbaar van veraf is het Fort Pannerden. Vanaf de dijk bij Erlecom is er ruim zicht over het grasland heen op de Kaliwaal, grondoverslag De Beijer en op de rivier.



Figuur 3.6.4: Zicht vanuit bestaand bouwland in de Millingerwaard op de Millingsedam en Fort Pannerden

Kleiputtenlandschap

Het kleiputtenlandschap wordt gekenmerkt door water en ooibos, waarin ruimten vooral worden bepaald door de aanwezigheid van water (zie figuur 3.6.5). In de bebossing van de waterrand zijn de verschillende stadia van ooibos te zien. Het oudste en meest opvallende kleiputtencomplex is tevens het meest oostelijk gelegen complex, de Millingerhof, dicht aan de dijk.

De plassen kennen een duidelijke waaivormige structuur van dammen. Op deze dammen liep vroeger het spoor voor het kleitransport. De dammen zijn nu met wilgenbos begroeid. De geulen en plassen in de meer recent reliëfvolgend ontgleide grond hebben een meer natuurlijke vorm. De jongste geulen zijn nog niet begroeid.



Figuur 3.6.5: Oude kleiput bij de Millingerhof met wilgen en populieren rondom deze put

Ruimtelijke opbouw

In figuur 3.6.6 is de ruimtelijke opbouw van het gebied weergegeven. Hierin is de hoogteligging in het veld (hoe hoger, hoe donkerder) gecombineerd met massa-elementen, bestaande uit bebouwing, tasvelden (velden met stapels bakstenen) en opgaande begroeiing. Er ontstaat een beeld van de (maat van de) ruimten (zie 3.6.6.a) en de zichtlijnen in het plangebied (zie 3.6.6.b). De belangrijkste ruimtelijke relaties zijn de relatie tussen oeverwal en uiterwaard en de relatie tussen dijk en rivier. De typische overgang van oeverwal naar uiterwaard is kenmerkend door zijn stroomdalgrasflora- en hardhoutooibosontwikkeling.

De relatie tussen de dijk en de rivier is die van zichtlijnen door een panorama uitzicht van de dijk op de rivier. De grootste open ruimte is die van de rivier zelf. Iets minder groot zijn de ruimten bij de Kaliwaal en het noordoostelijk deel van het plangebied. De begrenzing van deze ruimten wordt gevormd door de hoger gelegen dijken en de oeverwal langs de rivier. Deze oeverwal is niet alleen hoger, maar ook voorzien van wisselende opgaande begroeiing en bebouwing. In het middengebied worden de ruimten vooral bepaald door de afmetingen van geulen en water. Langs veel van de geulen staat zachthoutoibos, dat de ruimte van de geul begrenst.

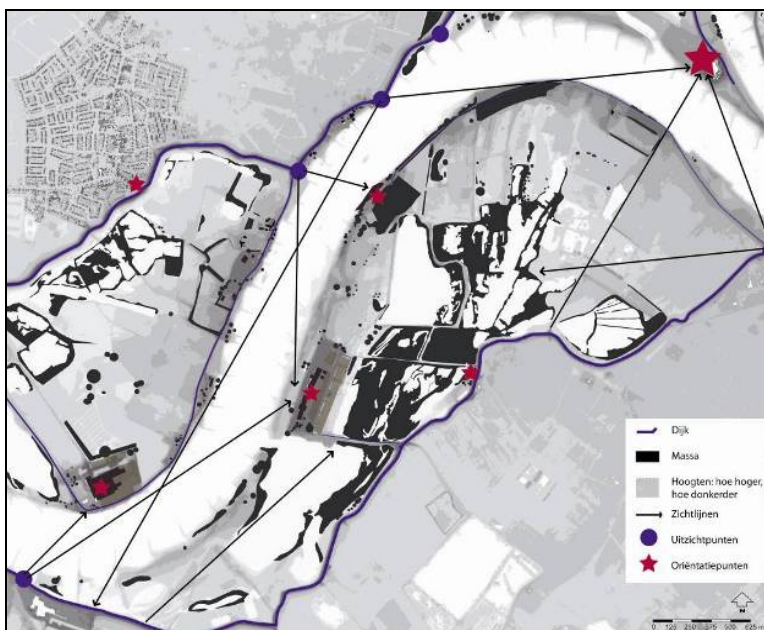
Uitzichten in dit landschap worden mede bepaald door de opvallende elementen in dit plangebied: steenfabrieken met schoorstenen, het Kekerdome kerkje (figuur 3.6.1) en Fort Pannerden. De belangrijkste zichtlijnen zijn vanaf de dijk met zicht op de steenfabriek en De Beijer, zicht op de kerk bij Kekerdome over de strang heen, en zicht op Fort Pannerden tussen de begroeiing door.

Vanaf een groot deel van de dijk is nauwelijks of geen zicht op de rivier. Met name de Kekerdome Waard en het centrale deel van de Millingerwaard zijn dicht begroeid.



Figuur 3.6.6a: Ruimten

Wandelend of fietsend door het gebied is er eveneens weinig sprake van vergezichten, alleen over de plassen en geulen. Niet alleen de begroeiing beperkt het zicht, ook de oeverwal met hoger gelegen delen, waaronder het Millingerduin, belemmert het zicht op de rivier. Zicht op de rivier of contact met de rivier is er vooral rijdend over de Millingsedam, en in het verlengde ervan over de oeverwal tot op het Millingerduin.



Figuur 3.6.6b: Zichtlijnen

Belangrijke uitzichtpunten op de Millingerwaard liggen deels ook op de oever aan de overzijde. Vanaf deze uitzichtpunten (o.a. bij de camping) is er een ruim overzicht van de oeverwal van de Millingerwaard. Vanaf de oeverwal en het strand in de Millingerwaard is er zicht op de overzijde, die veel sterker bebouwd is. Opvallend zijn vooral Fort Pannerden, de scheepswerf en machinefabriek en de camping. Ook de Suikerdam met alle bebouwing en de steenfabriek in de Gendtse waard zijn zichtbaar vanaf de oeverwal en Waaloever in de Millingerwaard.

3.7 Cultuurhistorie en archeologie

3.7.1 Cultuurhistorie

Figuur 3.7.2 geeft een overzicht van de belangrijkste cultuurhistorische structuren in het plangebied en omgeving. Een korte beschrijving van deze structuren wordt hieronder gegeven. Voor een compleet overzicht wordt verwezen naar de Cultuurhistorische Effectrapportage (CHER) voor de Millingerwaard als onderdeel van het Achtergrondrapport Cultuurhistorie en Archeologie van dit MER.

Rivier

De ontwikkelingsgeschiedenis van het plangebied is in grote mate bepaald door de rivier. Er zijn nog vele sporen te vinden van een dynamische wandelende Waalmeander. Deze strangen en restgeulen stammen uit de 17^e en de 18^e eeuw en in het beloop van de geulen overheerst een noord-zuid patroon (zie figuur 3.7.2). Meerdere van die verlande geulen komen samen rond de Oude Waal, tegenover de kern van Kekerdam. De Oude Waal lijkt een aaneenrijging te vormen van geuldelen van westwaarts, richting Gendt, afbuigende riviermeanders.

Historie van de dijk en omgeving: waterstaat

De dijk en zijn directe omgeving vormen een kostbare structuur die vertelt over het waterbeheer door de eeuwen heen. De omliggende polders sluiten via hun zij- en zomerkaden, zoals de Millingsedam en Schutdam, aan op de dijk. Door het terugleggen van dijken ontstonden luwe zones in de winterbedding. Hier zijn delen van een fossiele meandergordel, ontstaan vóór de bedijking, intact gebleven.

Deze oude gronden kunnen relictten bevatten daterend van de Vroege Middeleeuwen of de Romeinse Tijd. Dit gegeven wordt bevestigd door de vondsten van een graftombe en enige munten uit de Romeinse Tijd. Het buitengedijkte oude land – ook wel oudhoevig land genoemd – maakt deel uit van het gebied van de beweeglijke waterkerende scheiding: het dijklandschap. Dat geldt ook voor de wielen in het studiegebied, waaronder de Molenkolk in Millingen ontstaan door een dijkbreuk in 1799 (ten noordoosten net buiten het plangebied) en het wiel in de Erlecomse Waard gevormd na een doorbraak in 1855.

Relicten van bewoning en bedrijvigheid

In het plangebied ligt een aantal relictten van bewoning en landaanwinning/inpoldering verborgen. De huizen stonden op pollen, doorgaans gelegen op natuurlijke hoogten zoals de zandruggen langs de Millingsedam. Relicten van de inpoldering, zoals een sluiskolkje op de oude grens van het Gelderse Millingen en het Kleefse Kekerdome, kunnen hier ook worden aangetroffen.

Delfstoffenwinning is begonnen als kleiwinning voor de baksteenindustrie en heeft grote invloed gehad op het plangebied. In het oog springen de bedrijfsterreinen van Colenbrander (Waiboerhoeve), Klaverland en de oude steenfabriek Kekerdome (terrein De Beijer). Op en rond de bedrijfsterreinen liggen resten van fabrieksgebouwen, arbeidershuizen, kaden, smalspoortaluds en kleiputten. Ten oosten van Kekerdome ligt een ensemble van kleiputten waar de karakteristieke dammen nog goed zichtbaar zijn (Millingerhof).

Bestuur, relictten van oude grenzen

Resten van een oude grens tussen het Kleefse Kekerdome en het Gelderse Millingen zijn terug te vinden in het plangebied en wordt deels gemarkeerd door een sloot die begeleid wordt door struweel. Overige elementen samenhangend met de grens zijn de dijkpaal ten noordoosten van Kekerdome, restanten van de Schutdam en het kolkje van het Millingsche Sluisje (zie figuur 3.7.2).

Verdediging

De Sterreschans en het Fort Pannerden symboliseren het strategische belang van controle over de toevoer van water naar het centrum van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. In verband hiermee wordt er ook bijzondere waarde gehecht aan het behoud van open schootsveld.

3.7.2 Archeologie

In 2009 is een verkennend archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd waarbij de in het plangebied bekende en de te verwachten archeologische waarden geïnterpreteerd zijn. De resultaten zijn gepresenteerd in rapport Plangebied Mailings, Erlecomse, Kekerdome en Gentse Waarden[19].

Binnen het plangebied komen (in ARCHIS³) geregistreerde vindplaatsen voor welke stille getuigen zijn van bewoning van dit gebied in de Prehistorie, Romeinse Tijd en Middeleeuwen tot heden. Op basis van het RAAP-rapporten de ARCHIS-gegevens is een bijbehorende archeologische waarden- en verwachtingenkaart gemaakt ten behoeve van dit MER.

Binnen het plangebied kunnen twee 'afzettingzones' worden onderscheiden. Daarvan bestaat het grootste deel uit afzettingen van de Waal die na de bedijking zijn afgezet. Alleen ten zuiden van de Waal tegen de winterdijken bevinden zich in de ondergrond nog enkele zones met oudere afzettingen van de Waal. Er moet rekening mee worden gehouden dat in de gebiedsdelen met oudere afzettingen nog archeologische overblijfselen in situ aanwezig zijn. Een aanwijzing in die richting vormen de oppervlaktevondsten.

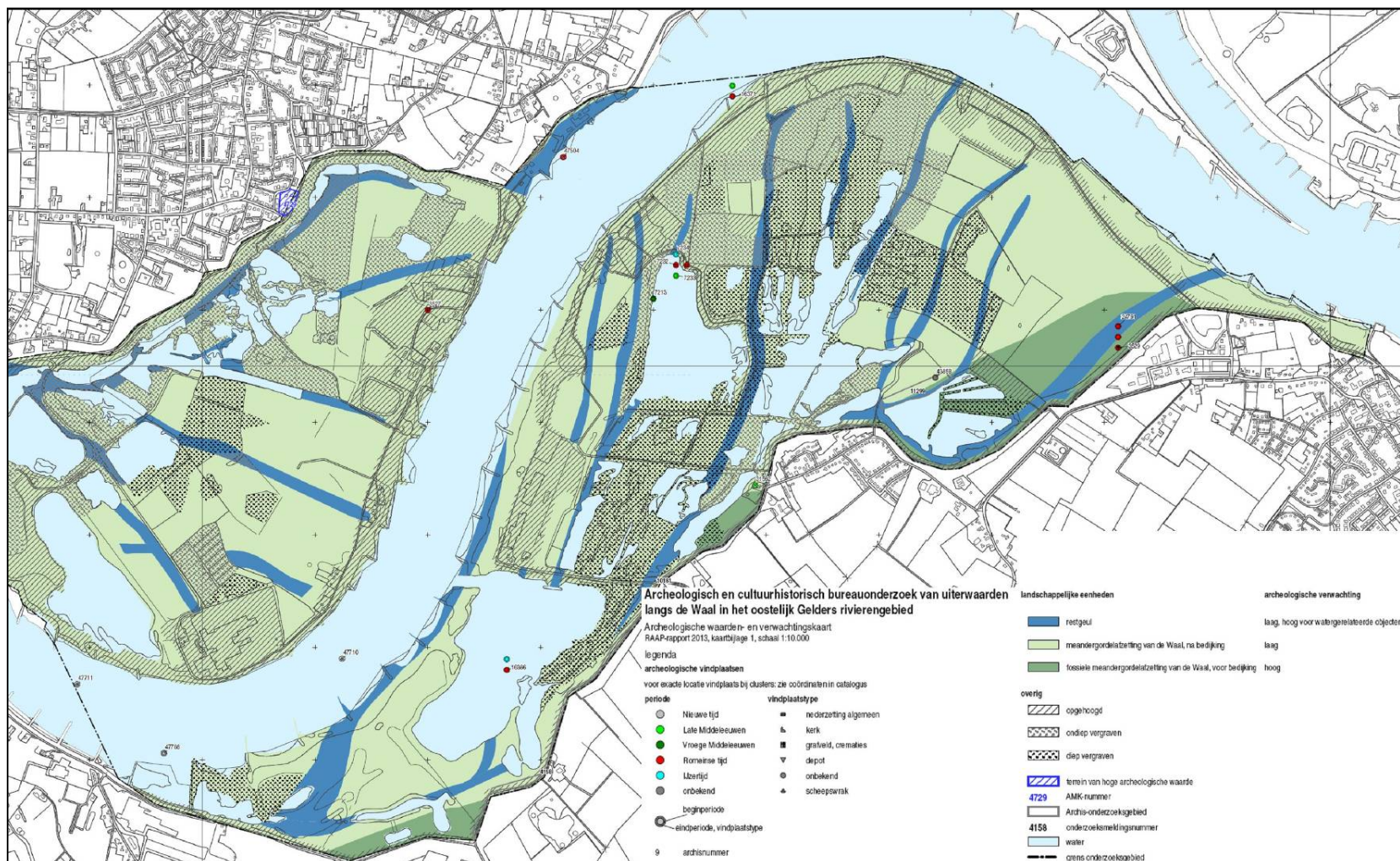
Ook in het overige deel van het plangebied zijn vindplaatsen bekend. Hierbij gaat het vrijwel in alle gevallen om verspoelde vondsten (baggervondsten). Deze vondsten laten echter zien dat vanaf de IJzertijd in het plangebied bewoning mogelijk was. Het kan dan ook niet worden uitgesloten dat er binnen de jonge Waalafzettingen nog zones zijn waar de oudere afzettingen slechts deels zijn verspoeld. Op die plekken zouden archeologische resten in de ondergrond aanwezig kunnen zijn. Waar de bodem tot op grote diepte is vergraven (zoals ter hoogte van waterpartijen) is de kans op het aantreffen van nog intacte archeologische resten verwaarloosbaar klein.

In tabel 3.7.1 en figuur 3.7.1 zijn de ARCHIS vindplaatsen opgenomen en weergegeven.

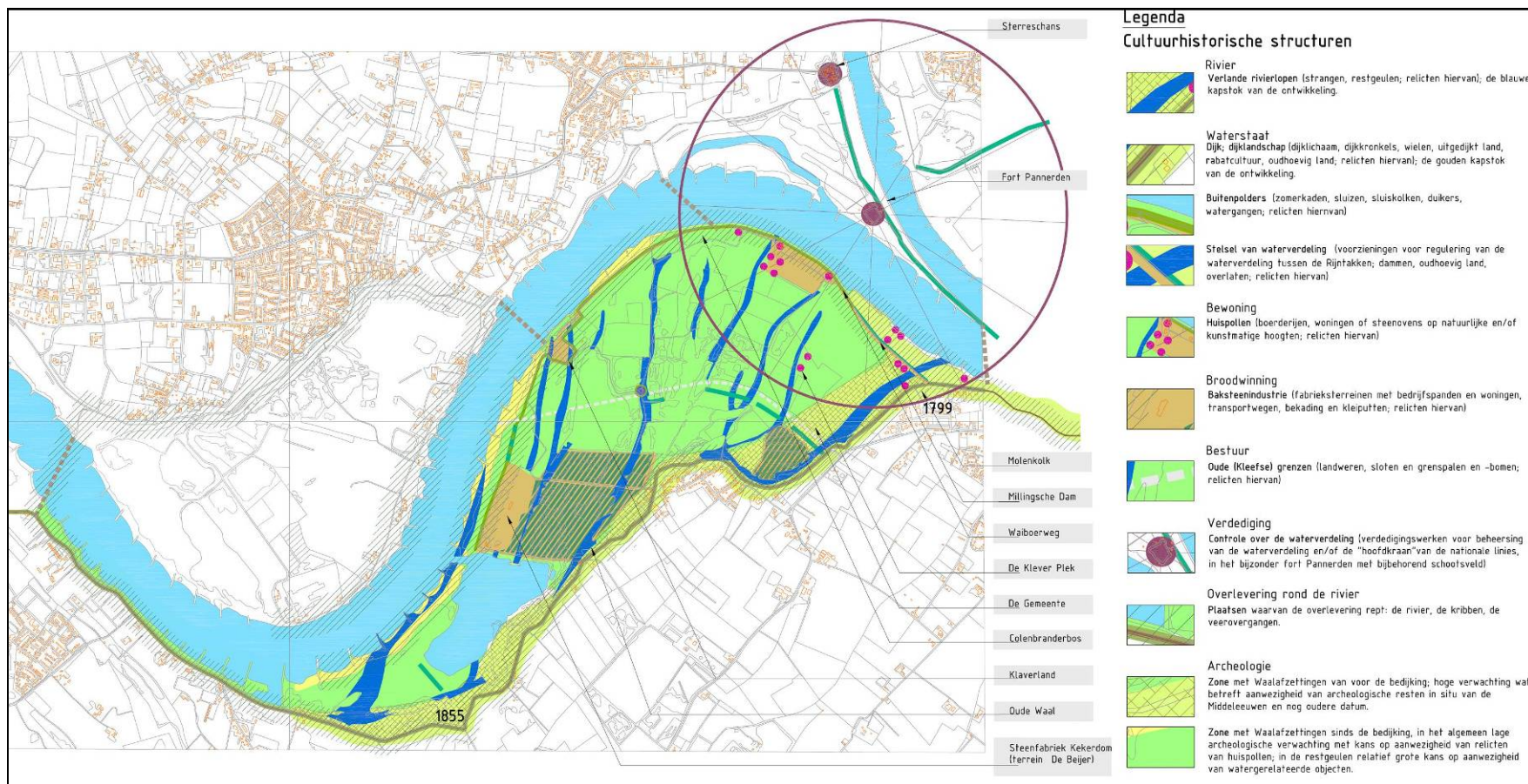
³ ARChEologische Informatie Systeem, een landelijke bron van archeologische informatie

Tabel 3.7.1: Archeologische vondsten in de Millingerwaard

Millingerwaard				
	ARCHIS waarnemings- nummer	Locatie	Objecten	Periode
Bagger- vondsten	7232	Noordelijke oever zandwinplas	Aardewerk en bouwmaterialen	Romeinse tijd t/m Late Middeleeuwen
	7233			
	7234			
	7213		Fragment Saksisch zwaard	Vroege Middeleeuwen
	16371	Huidige loop Waal	Scherven	Romeinse tijd t/m Late Middeleeuwen
	3527	Niet bekend	Bronzen kom en kannetje	2 ^e en 3 ^e eeuw na Chr.
Oppervlakte- vondsten	43858	Millingerhof	Aardewerk	Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd
	24791	Oudhoevig land	Munten	Romeinse tijd
	3529		Tufstenen tombe aardewerk en glazen objecten	
	31562	Kekerdome	R.-k St. Laurentiuskerk	1400
Erlecomse Waard				
	ARCHIS waarnemings- nummer	Locatie	Objecten	Periode
Bagger- vondsten	16366	Kaliwaal	fibulae	Late IJzertijd en Romeinse tijd
	47710	Huidige waterloop Waal	Scheepswrak	Nieuwe tijd
Sonar testwerk	47708		Vliegtuigwrak	Tweede Wereldoorlog



Figuur 3.7.1: Archeologische verwachtingskaart Millingerwaard [19]



Figuur 3.7.2: Cultuurhistorisch waardenkaart (op basis van een kaart uit het RKK [6])

3.8 Bereikbaarheid en recreatie

Bezoekcijfers aan de Millinger Theetuin en ervaringscijfers van Staatsbosbeheer leren dat jaarlijks ongeveer 100.000 bezoeken worden gebracht aan de Millingerwaard. Lokale bewoners (Kekerdome, Millingen a/d Rijn) komen lopend en/of fietsend naar het gebied. Vanuit een grotere regio (Kleve, Emmerich, Arnhem, Nijmegen, en omgeving) komen bezoekers regelmatig naar de Millingerwaard. Een derde groep bezoekers (geïnteresseerden en natuurvorsers) legt vaak nog grotere afstanden af om het gebied te kunnen beleven.

De voornaamste activiteiten die worden ondernomen zijn wandelen (struinen), hond uitlaten, natuur observaties, fietsen en een bezoek aan de Millinger Theetuin. Daarnaast wordt er gezwommen in de verschillende kleigaten en de zandwinplas. Ten behoeve van de recreatie is in de Millingerwaard enkele voorzieningen aangelegd waaronder een observatiehut, een picknickplaats met bankjes, een informatiebord op de Kekerdome dijk, een zwemstrandje, enkele struinpaden, een bewegwijzerde gele paaltjes wandelroute en enkele parkeerplaatsen in de directe omgeving van Kekerdome.

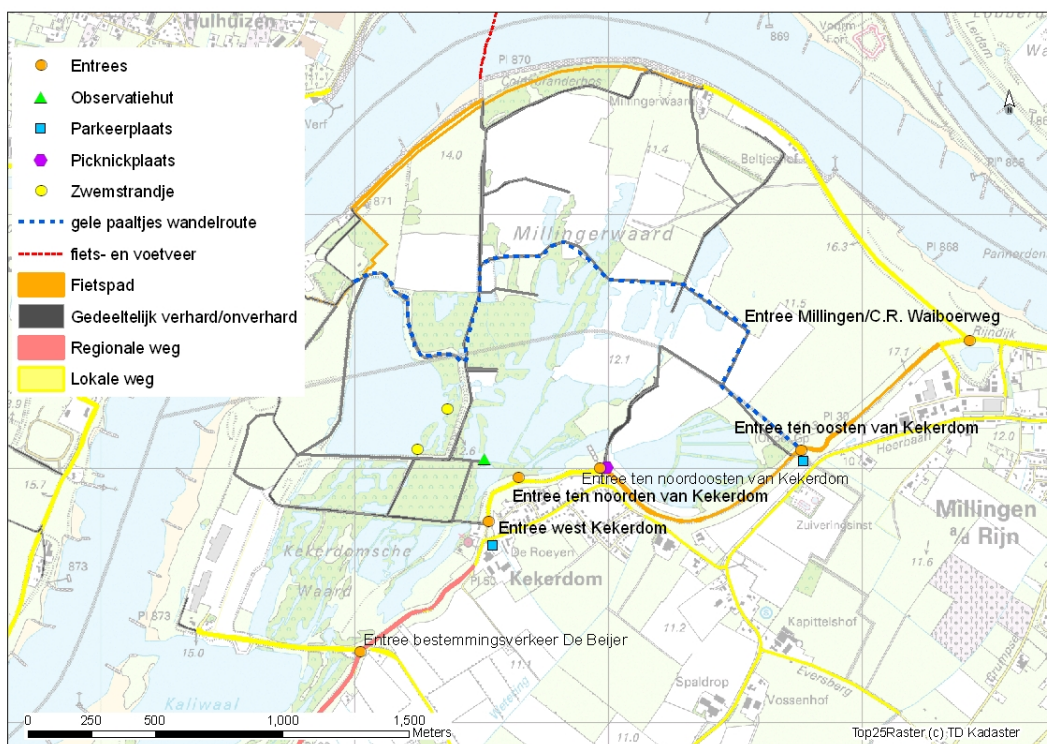
De Millingerwaard kent zes entrees; van oost naar west zijn dit:

- entree Millingen / Waiboerweg;
- entree ten oosten van Kekerdome, inclusief parkeerplaats de Lange Paol;
- entree ten noorden van Kekerdome, voornamelijk voor wandelaars;
- entree west Kekerdome, de voornaamste entree voor het gebied gemarkeerd door de buitendijks gelegen kerk, inclusief (betaalde) parkeerplaats;
- entree bij De Beijer, alleen toegankelijk voor bestemmingsverkeer;
- fietsveer ter hoogte van Klaverland.

Bezoekers van de Millingerwaard bereiken het natuurgebied vaak per auto. Hiervoor is er een gratis parkeerplaats ten oosten van Kekerdome (Lange Paol) en een betaalde bij west Kekerdome.

In normale situaties wordt de Millingsedam frequent door toeristen, recreanten en bewoners van de Waiboerweg gebruikt. Bestemmingsverkeer tussen Klaverland en Kekerdome gebruikt veelal de middendoorroute. Door de bewoners van Klaverland wordt de Millingsedam primair gebruikt als hoogwatervrije route.

Overige ontsluiting bieden de bestaande beheerswegen. Over de toegangsweg naar De Beijer rijdt door de week ook zwaar vrachtverkeer. Daarnaast zijn er verschillende struinpaden aangelegd. Over de zomerdijk van de Waal ligt de Waiboerweg die verder naar het zuiden doorloopt als fietspad. Struinen biedt in principe de mogelijkheid om overal te komen. Natuurlijke recreatieve zonering vindt plaats door de natte, waterrijke delen in de Millingerwaard en de situering van de entrees. In figuur 3.8.1 is de huidige ontsluiting in het plangebied weergegeven.



Figuur 3.8.1: Ontsluiting in huidige situatie

3.9 Luchtkwaliteit

In het dichtbevolkte Nederland zijn vrij hoge concentraties stikstof (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) aanwezig. Bij nieuwe activiteiten moet rekening gehouden worden met de heersende achtergrondconcentraties en met de verwachte ontwikkelingen in de komende jaren, de autonome ontwikkeling. Naast de heersende achtergrondconcentraties bepalen ook lokale bronnen, zoals autoverkeer op omliggende wegen en industriële activiteiten in de omgeving de luchtkwaliteit. In de directe nabijheid van de Millingerwaard bevinden zich enkele bronnen welke van invloed zijn op de luchtkwaliteit in de omgeving, zoals de grondstoffenhandel De Beijer Kekerdom B.V., scheepvaart over de Waal en verkeersbewegingen in de omgeving.

De heersende en toekomstige luchtkwaliteit kan bepaald worden uit de achtergrondconcentratiekaarten (GCN-kaarten) van het RIVM. Verondersteld wordt dat bovengenoemde bronnen in de toekomstige jaren 2015 en 2020 nog aanwezig zijn. Daarbij geldt dat de toename of afname van het scheepvaart- en wegverkeer verdisconteerd is in de door het RIVM afgegeven achtergrondconcentraties (GCN kaarten). De invloed van De Beijer is tevens in deze achtergrondconcentraties verwerkt. Derhalve zal deze achtergrondconcentratie in het gebied van de Millingerwaard representatief zijn voor de werkelijke situatie.

In tabel 3.9.1 zijn de maximale achtergrondconcentraties voor de componenten fijn stof (PM₁₀) en NO₂ voor de jaren 2011 en 2015, in de omgeving van de Millingerwaard, weergegeven.

Tabel 3.9.1: Overzicht gemiddelde achtergrondconcentraties PM₁₀ en NO₂ in de omgeving van de Millingerwaard

Component	Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	2011	2015
Fijn stof (PM ₁₀) ¹⁾	20,04	19,26
NO ₂	20,09	18,50

¹⁾ Gecorrigeerde waarden voor zeezoutcorrectie, conform de Wet Luchtkwaliteit. Voor de gemeente Millingen -4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De concentraties in de omgeving van Millingerwaard bedragen in de huidige situatie 20,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor fijn stof en 20,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO₂. In de toekomst nemen deze concentraties af naar 19,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor fijn stof en 18,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO₂. De grenswaarde (de waarde die niet overschreden mag worden) voor beide componenten bedraagt voor alle jaren 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De heersende concentraties zijn daarmee in de huidige situatie en in de toekomst ruimschoots onder de gestelde grenswaarde gelegen.

3.10 Autonome ontwikkeling

In iedere m.e.r.-procedure moet rekening worden gehouden met ontwikkelingen die los van de voorgenomen activiteit in het plangebied zijn voorzien. Dit zijn de autonome ontwikkelingen. Bij het toetsen van de te verwachten milieueffecten van het MMA, de alternatieven I t/m VI en het VKA is de referentiesituatie de toestand in de situatie dat het project niet doorgaat maar de autonome ontwikkelingen wel. Dat kan bij sommige milieuaspecten dus afwijken van de huidige situatie.

In de Millingerwaard zijn de volgende autonome ontwikkelingen voorzien:

- uitvoeren reliëfvolgende kleiwinningen van alle lopende vergunningen: de percelen BoWeGro, Damen en Delgromij worden voor 2015 ontgraven tot de zandondergrond, conform het Inrichtingsplan uit 1996;
- uitvoeren van reliëfvolgende ontgraving van percelen Geërfden van Millingen in de noordoostelijk deel van de uiterwaard: is nog niet vergund, maar naar verwachting zal de kleiwinning wel voor 2015 plaatsvinden;
- beëindigen van de landbouw in de hele Millingerwaard, voor zover nog aan de orde;
- uitvoering van het gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland;
- uitvoering programma Ruimte voor de Rivier in omliggende gebieden;
- particuliere initiatieven voor rivierverruimende maatregelen;
- stabiliseren van de actuele recreatiedruk in de uiterwaard;
- handhaven van de actuele toegankelijkheid voor struimers, wandelaars, fietsers en bewoners.

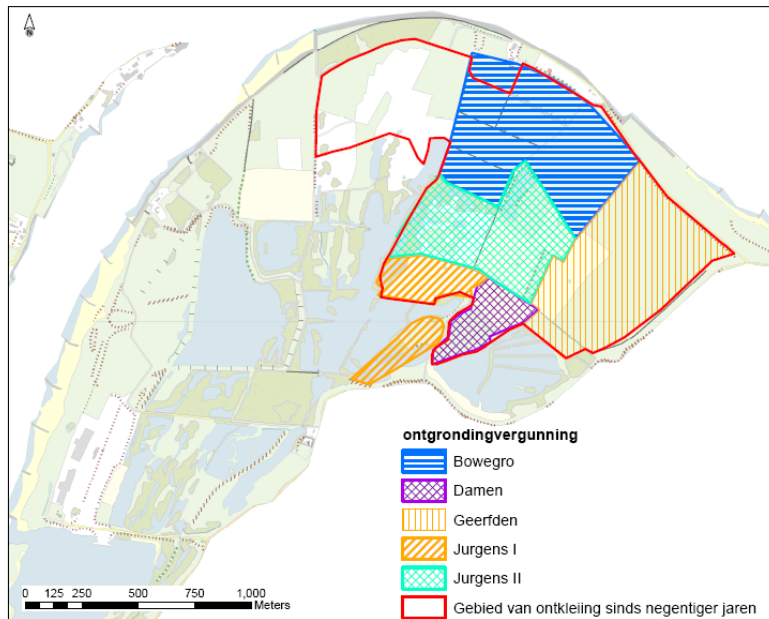
Op de delfstoffenwinning in de Millingerwaard en de rivierverruimende maatregelen in de omgeving daarvan wordt hieronder nader ingegaan.

Delfstoffenwinning

In de Millingerwaard worden al meer dan 50 jaar delfstoffen gewonnen, met name klei en soms zand. Een groot deel van het gebied is in die periode reeds vergraven, heringericht en (her)begroeid. Op basis van de in het verleden afgegeven vergunningen kan in bepaalde delen van het gebied nog circa 500.000 m³ keramische klei en circa 3 miljoen m³ zand worden gewonnen in de komende jaren.

Dit maakt deel uit van de autonome ontwikkelingen in het plangebied. Niet alle vergunningen zullen echter gebruikt gaan worden. In voorliggend MER wordt er van uitgegaan dat de winningen, zoals aangegeven in figuur 3.10.1, zijn uitgevoerd voordat de herinrichting van de Millingerwaard plaatsvindt.

Deze autonome ontwikkeling heeft met name effecten op de milieuthema's: rivierkunde (waterstandsverlaging), natuur (vegetatie), landschap (reliëf) en bodem (grondbalans).



Figuur 3.10.1: Autonome ontwikkeling ontgrondingen in Millingerwaard

Maatregelen voor rivierverruiming in de omgeving

De rivierverruiming in de Millingerwaard maakt onderdeel uit van het programma Ruimte voor de Rivier. In de omgeving van de Millingerwaard zijn in het basispakket van dit programma, zoals opgenomen in de Planologische Kernbeslissing deel 3 [25], nog een aantal andere rivierverruimende maatregelen voorzien, zoals:

- een uiterwaardvergraving in de Huissensche Waarden;
- een kribverlaging in de Waalbochten.

Stroomafwaarts ligt het Ruimte voor de Rivier project Gendtse Waard, waarmee de Millingerwaard een directe hydraulische-, recreatieve (pontje in de zomer) en ook landschappelijke-ecologische relatie heeft. De interactie tussen beide uiterwaarden wordt geborgd doordat één Ruimtelijk Kwaliteitskader is opgesteld voor beide gebieden. Verder is een particulier initiatief gepland voor rivierverruiming in de Lobberdensche Waard. Dit gebied bevindt zich stroomopwaarts van en schuin tegenover de Millingerwaard. Hierbij wordt aangesloten op het inrichtingsplan Rijnwaardense uiterwaarden. Binnen genoemd inrichtingsplan past ook het voornemen voor de aanleg van een groene rivier langs het Pannerdens kanaal.

Deze autonome ontwikkelingen hebben geen effect op de in dit MER beschreven milieuthema's. Voor rivierkunde wordt de beoogde waterstandsverlaging gerelateerd aan de referentiesituatie opgelegd uit de) en natuur (vegetatie).

Doorwerking autonome ontwikkelingen op milieuthema's

De hier beschreven autonome ontwikkelingen werken door in de in het MER onderscheiden milieuthema's. In onderstaande tekst wordt per milieuthema kort ingegaan op de consequenties van de autonome ontwikkelingen op het thema.

Rivierkunde

Voor het thema Rivierkunde is de autonome ontwikkeling (de effecten van andere rivierverruimingsprojecten) niet aan de orde. Voor drie criteria, taakstelling (R1), afvoerverdeling (R2) en aanzanding hoofdgeul (R3) wordt een andere referentiesituatie gehanteerd. Volgens de eisen en richtlijnen van Rijkswaterstaat Oost-Nederland is de referentie voor deze drie criteria gelijk aan de doelstelling voor de Millingerwaard vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier. De alternatieven worden vergeleken met de toestand die zich bij uitvoering van de PKB maatregel zou voordoen.

Natuur

De autonome situatie is voor de ontwikkeling van riviernatuur (N1) nagenoeg gelijk aan de huidige situatie. De waterstandschommelingen in de uiterwaard veranderen in de autonome ontwikkeling niet. De uiterwaard blijft hoog omkaad en het beheer van het inlaatwerk wordt niet gewijzigd. Hierdoor verandert de hydrodynamiek en de morfodynamiek in de uiterwaard niet in de autonome ontwikkeling. Ten aanzien van overige ecologische sleutelprocessen wordt de begrazing van runderen en paarden in de autonome ontwikkeling uitgebreid. In combinatie met de beëindiging van de landbouw in het gebied leidt dit tot een gevarieerde vegetatieontwikkeling. Verschillen in begrazingsdruk en snelheid van ruigte- en struweelontwikkeling zal in de autonome situatie wel toenemen.

Door het beëindigen van de landbouw en de uitvoering van het gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland neemt het oppervlak voor riviergebonden dieren en planten toe. Het huidige beheer blijft gehandhaafd. Maar door de beperkte ruimte voor rivierdynamiek zullen soorten en habitats op de lange termijn wel blijven behouden, maar niet extra floreren. Ook vestigingskansen voor nog niet aanwezige riviergebonden soorten zullen om dezelfde reden naar verwachting nauwelijks verbeteren of afnemen.

Voor de meeste in de Millingerwaard aanwezige (broed)vogels waarvoor de Gelderse Poort is aangewezen zal de autonome ontwikkeling nauwelijks afwijken van de huidige situatie. De omstandigheden voor grasetende vogels nemen in de autonome ontwikkeling (verder) afnemen ten opzichte van de huidige situatie, door afname van landbouwareaal.

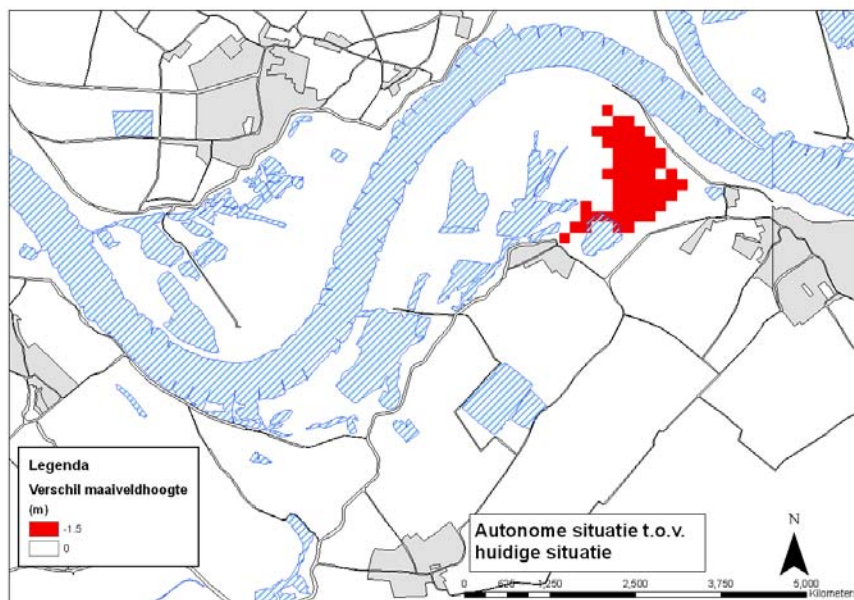
Bodem

De Millingerwaard is in het verleden vrijwel geheel ontkleid. Er zijn nog werkzaamheden gaande in het kader van een aantal lopende ontgrondingvergunningen. Deze werkzaamheden zullen eind 2014 voltooid zijn. Momenteel wordt door twee uitvoerende partijen (Dekker v/d Kamp (voorheen Delgromij) en BoWeGro) klei gewonnen in het noordoostelijk deel van de Millingerwaard. Het betreft kleiwinning voor de keramische industrie.

Geohydrologie

De effecten van de alternatieven op het grondwater worden vergeleken met de autonome ontwikkeling. In de autonome situatie heeft er meer ontkleiing plaatsgevonden in de Millingerwaard, dan in de huidige situatie. Hierdoor verlaagt het maaiveld t.o.v. het maaiveld in de huidige situatie. Het verschil tussen de huidige situatie en de autonome ontwikkeling is weergegeven in figuur 3.10.2.

Hieruit blijkt dat met name in de noordoost hoek van de Millingerwaard ontkleiing is voorzien. Het effect ten opzichte van de huidige situatie zal een lichte toename aan infiltratie zijn naar het eerste watervoerende pakket tijdens hoogwater, omdat de deklaag hier is weggegraven. De autonome situatie, met de hoogte van het maaiveld na ontkleiing, is doorgerekend.



Figuur 3.10.2: Maaiveldhoogte in autonome situatie t.o.v. huidige situatie

Landschap en beleving

In de autonome ontwikkeling wordt een zeer sterke verruigingen/of oobosontwikkeling verwacht in het gehele middengebied dat reeds ontkleid is of zal worden. Ook het huidige open grasland in de noordoosthoek zal dan verdwijnen. Het gevolg is een sterke verdichting van de gehele uiterwaard.

Cultuurhistorie en archeologie

Op de cultuurhistorie en archeologie hebben de autonome ontwikkelingen geen effecten. Hiervoor is de autonome ontwikkeling gelijk aan de huidige situatie.

Bereikbaarheid en recreatie

In de autonome ontwikkeling blijft de Millingerwaard onverminderd een aantrekkelijk recreatiegebied voor de lokale bewoners van Kekerdome en Millingen a/d Rijn en voor de hele regio (Kleve, Emmerich, Arnhem, Nijmegen, e.o.). Er zijn geen uitbreidingen van de recreatieve voorzieningen gepland die van invloed zijn op de recreatie druk en/of gebruik. Ook verandert de bereikbaarheid van het gebied per voet, fiets of auto niet.

Verder is er geen tendens bekend van de wijze van recreëren door de huidige gebruikers, wandelen blijft de voornaamste vorm van recreatie in het gebied. De bedrijvigheid door graafwerkzaamheden in het gebied, ten gevolge van de ontgrondingvergunningen, kan de recreatieve aantrekkelijkheid tijdelijk doen verminderen. Voor bereikbaarheid en recreatie is de autonome situatie gelijk aan de huidige situatie.

Hinder tijdens uitvoering

Hinder heeft alleen betrekking op de hinder tijdens de uitvoering van de herinrichting van de Millingerwaard. Daarom is in dit verband geen sprake van een autonome ontwikkeling, en worden de effecten vergeleken ten opzichte van de huidige situatie.

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Voorgenomen activiteit

Het besluit om de Millingerwaard her in te richten ten behoeve van rivierverruiming, versterken van de ruimtelijke kwaliteit en natuurontwikkeling is genomen (zie paragraaf 1.1). Er is nog niet vastgelegd hoe de herinrichting eruit gaat zien en dat biedt ruimte voor ontwerpvrijheden. In het voorliggende MER worden verschillende mogelijkheden, ook wel alternatieven genoemd, voor de herinrichting van de Millingerwaard onderzocht en tegen elkaar afgewogen. Het MER bevat geen besluit, maar uitgewerkte ideeën over de mogelijke herinrichting met hun milieueffecten.

Een van de belangrijkste activiteiten is het creëren van een duidelijke stroombaan door de Millingerwaard. Dit is een aaneengesloten laaggelegen gedeelte door de Millingerwaard van de Millingsedam (bovenstrooms) tot aan de verbinding met de Waal (benedenstrooms). De stroombaan zal deels uit open water deels uit grasland bestaan, die bij hoogwatersituaties het vullen van de uiterwaard en/of het meestromen van de uiterwaard faciliteert. De herinrichting zal dan ook zeker gepaard gaan met de aanleg van nieuwe geulen en het verdiepen van bestaande geulen.

4.2 Ontwikkeling alternatieven

De totstandkoming van de in dit MER beschreven alternatieven is het resultaat van een complex proces. De herinrichting Millingerwaard moet voldoen aan drie doelstellingen, die elk vanuit een andere organisatie worden opgelegd. De drie organisaties zien toe op een optimale invulling van hun doelen. Zo legt PDR Ruimte voor de Rivier de nadruk op de uitvoerbaarheid van de rivierverruiming en de robuustheid daarvan. De Provincie Gelderland benadrukt de ontwikkeling van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Het zwaartepunt bij het Ministerie van LNV ligt bij de omvang en kwaliteit van de natuurontwikkeling. Daarnaast hebben bewoners en belanghebbenden duidelijke meningen over de wenselijke ontsluitingsroutes in normale situaties en bij hoogwater. Het resultaat is dat zes alternatieven in voorliggend MER zijn onderzocht.

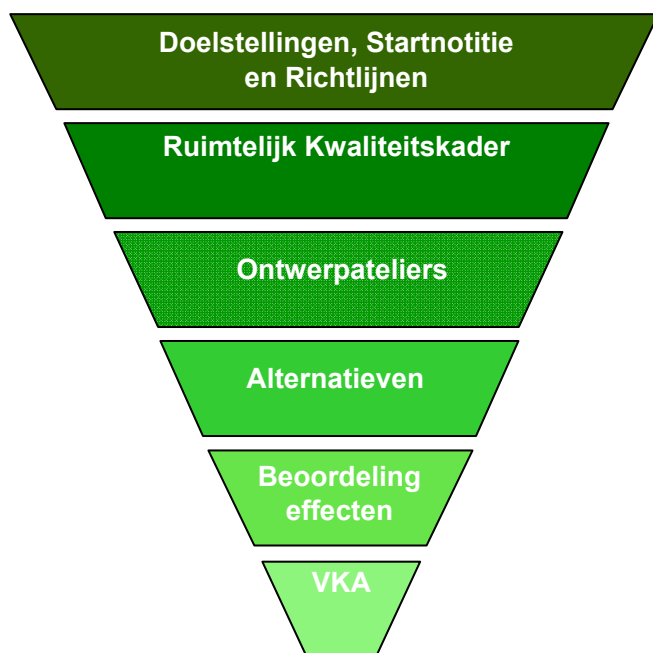
De wijze waarop de ontwikkeling van de alternatieven en tot slot het Voorkeursalternatief tot stand is gekomen is weergegeven in figuur 4.2.1.

Als eerste zijn de randvoorwaarden voor de alternatieven bepaald. Elk alternatief moet aan de volgende eisen voldoen:

- behalen doelstellingen vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier ten aanzien van taakstelling waterstandsdaling (zie paragraaf 2.2.1);
- behalen doelstellingen vanuit NURG ten aanzien van natuurontwikkeling (zie paragraaf 2.2.3);
- voldoen aan de ontwerpopgaven vanuit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (zie paragraaf 2.2.2);
- de door de provincie Gelderland vastgestelde richtlijnen voor het MER [33];
- het overig relevante (met name lokale) beleidskader (zie paragraaf 2.3 en bijlage 3);
- tevens moet het alternatief reëel zijn, dat wil zeggen redelijkerwijs technisch uitvoerbaar.

Daarnaast is bij de ontwikkeling van de alternatieven gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- de adviezen van de commissie m.e.r.;
- de adviezen van het landelijk door de PDR ingestelde Q-team;
- de inspraakreacties op de startnotitie m.e.r.;
- de resultaten van diverse overleggen met betrokken organisaties, bewoners en andere stakeholders binnen en buiten de bestaande projectstructuur.



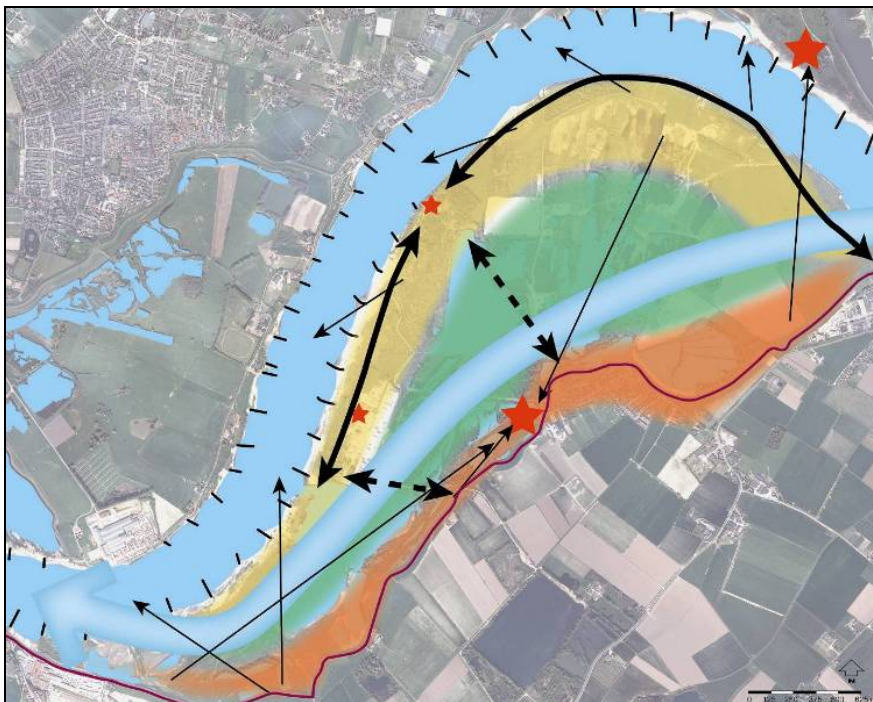
Figuur 4.2.1: Ontwerpproces van de alternatieven

De tweede stap in het ontwerpproces was om invulling te geven aan de ontwerpgegevens uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor Gendtse en Millingerwaard. Doel was een ruimtelijke hoofdstructuur te ontwikkelen, die als leidraad fungeert bij de ontwikkeling van de alternatieven. De ontworpen ruimtelijke hoofdstructuur is afgebeeld in figuur 4.2.2. De uitgangspunten hiervan zijn:

- een relatief open oeverwal, waarop ruimte is voor rivierduinontwikkeling, bewoning, een theetuin met ontsluiting en hier en daar hardhoutooibos (in geel);
- een laag middengebied met (zachthout)ooibosontwikkeling en kleiputten (in groen);
- een dijkzone met aandacht voor cultuurhistorie en Oude Waal (in oranje);
- door het lage middengebied ligt een geulensysteem (water of open gebied), dat tevens dient als hoofdstroombaan (brede blauwe pijl);
- zicht op het kerkje van Kekerdom, Fort Pannerden en steenfabrieken (rode sterren);
- zicht op de open ruimte van de rivier vanaf de dijk en oeverwal (dikke zwarte pijlen);
- behoud van zichtlijnen (dunne zwarte pijlen).

In de derde stap zijn oplossingsrichtingen aangedragen tijdens een ontwerpatelier met de begeleidingsgroep en enkele ontwerpateliers met specialisten. Deze ontwerpateliers hebben belangrijke bouwstenen aangedragen voor de uitwerking van de alternatieven.

Tot slot zijn de alternatieven vormgegeven. Bij het ontwerpen daarvan neemt het streven naar een natuurlijke uiterwaard in relatie tot de mate van het toelaten van rivierdynamiek een centrale rol in. De aard en de mate van de rivierdynamiek bepalen niet alleen de uiteindelijke waterstandsdeling, maar bepalen ook in grote mate de mate en diversiteit van de natuurontwikkeling. Zo is de bandbreedte ontstaan in de alternatieven tussen maximale rivierdynamiek en minimale rivierdynamiek. Op basis van de milieueffecten van de verschillende alternatieven maakt het Bevoegd Gezag uiteindelijk haar keuze voor het Voorkeursalternatief, het alternatief dat de voorkeur heeft van de initiatiefnemer.



Figuur 4.2.2: Ruimtelijke hoofdstructuur alternatieven

4.3 De bouwstenen

De ontwerpateliers hebben geresulteerd in de volgende bouwstenen voor het ontwikkelen van de alternatieven:

- de mate van bevorderen van rivierdynamiek in de Millingerwaard;
- de mate van accentueren van het geulenpatroon als relict van oude Waalmeanders;
- de mate van verbeteren van de bereikbaarheid van de Millingerwaard voor bewoners en recreanten;
- de aan- of afwezigheid van firma De Beijer;
- het uitvoeren van de herinrichting met of zonder omputten;
- de mate van ontstaan van rustgebieden.

In onderstaande tekst volgt een beschrijving van deze bouwstenen met de daarbij behorende oplossingrichtingen.

Rivierdynamiek

Bij het ontwikkelen van de alternatieven ligt het accent op het herstel van natuurlijke aan rivierdynamiek gekoppelde processen, die kenmerkend en karakteristiek zijn voor dit gedeelte van de Bovenwaal. De huidige situatie van het gebied vormt dan ook het uitgangspunt bij het onderzoeken van de mogelijkheden om zo natuurlijk mogelijke processen in het gebied toe te laten. Zo is gekeken naar gebruik en beleving van het gebied, maar ook naar het vóórkomen van landschappelijke patronen en dier- en plantensoorten.

De twee belangrijkste processen ter vergroting van de rivierdynamiek in de Millingerwaard zijn:

- meebewegende (grond)waterstanden. Via een open verbinding met de Waal wordt het ademen van de uiterwaard hersteld. Grondwaterstanden in de uiterwaard gaan weer (in meer of mindere mate) meebewegen met de rivierwaterstanden;
- meestromende uiterwaard. Door verlagen Millingsedam kan de Millingerwaard frequenter overstroomd en meestroomd met de Waal.

Hieronder wordt de bouwsteen rivierdynamiek onderverdeeld naar (sub)bouwstenen, die van invloed zijn op deze twee processen.

Type instroom (benedenstroomse zijde)

De mate waarin de verbinding tussen het open water van de Millingerwaard en de Waal wordt hersteld is bepalend voor de snelheid waarmee het systeem kan reageren op veranderingen in de rivierwaterstanden. Oplosrichtingen zijn:

- een doorlaatbare toegangsweg naar De Beijer;
- een geheel open verbinding met de Waal.

Hoofdgeul bij instroom

In het winterbed van de Waal ligt ter hoogte van het terrein van firma De Beijer een omvangrijk zachthoutoobos, dat de doorstroming bij hoogwater beperkt. Om de taakstelling voor de Millingerwaard te halen is hier het verbeteren van de doorstroming door de aanleg van hoofdgeul(en) en het verwijderen van dwarskades noodzakelijk. Op verschillende manieren kan hieraan invulling worden gegeven. Uit de ontwerpstudio's komen twee haalbare opties naar voren:

- één brede diepe hoofdgeul (tussen 150-250 meter breed; tot 4 m+NAP diep);
- twee hoofdgeulen, waaronder een brede diepe geul (circa 125 m breed, tot 4 m+NAP diep) én een smallere ondiepere geul (circa 80 m breed, tot 5,5 m+NAP diep).

Een schets van de dwarsdoorsnede van de hoofdgeul is weergegeven in figuur 4.3.1, afb 1.

Ten noorden van De Beijer liggen twee dwarskades loodrecht op de stromingsrichting. Deze kunnen deels of volledig worden verwijderd.

Consequentie van het toelaten van meer rivierdynamiek door een open benedenstroomse verbinding met de Waal is dat geulen bij laagwater kunnen leeg lopen. Om dit te voorkomen zijn de geulen voldoende diep gedimensioneerd. Het watervoerend houden van deze geulen is van belang om begroeiing van hoogopgaande vegetatie te voorkomen.

Inrichting middengebied

De omvang van het gebied waarin de (grond)waterstanden kunnen meebewegen is bepalend voor de mate van rivierdynamiek. Dit is ook bepalend voor de uiteindelijke diversiteit in de Millingerwaard van dier- en plantensoorten. Twee oplossingsrichtingen geven de uitersten weer:

- het doorlaatbaar maken van de dam middendoor en verwijdering van alle aanwezige drempels;
- de dam middendoor dicht of verhogen en alle aanwezige drempels als duidelijke infrastructuur aanleggen. Hierdoor ontstaat compartimentering met als gevolg minder rivierdynamiek, maar meer diversiteit in dier- en plantensoorten (drempels op 8,5 m+NAP en bodem tussengelegen plassen op 4 m+NAP).

Millingsedam

Door de Millingsedam te verlagen tot 12,33 m+NAP zal de Millingerwaard circa 20 dagen per jaar meestromen. In de huidige situatie is dat elke paar jaar een keer. De rivierdynamiek in de uiterwaard neemt hierdoor toe. Voor deze bouwsteen zijn twee keuzes:

- handhaven huidige hoogte Millingsedam op 14,70 m+NAP;
- verlagen Millingsedam naar 12,33 m+NAP.

Geulenpatroon

De resten van de oude riviergeulen zijn in het gebied nog goed herkenbaar. Soms aan de oppervlakte in de vorm van nog niet verlande strangen, soms in de ondergrond onder enkele meters dik afdekkend kleipakket. Ze vormen een aangrijpingspunt voor de reliëfvolgende ontkleiningen en natuurontwikkeling die vanaf de jaren 90 tot op heden plaatsvindt. Dit onderliggend reliëf kenmerkt zich door een handvormig patroon van geulrelicten in de ondergrond, die ter hoogte van Kekerdome samenkomen. In het ontkleide gebied is een deel van de handvorm aan het oppervlak zichtbaar als oppervlaktewater.

Dit geulenpatroon is ook weergegeven in de archeologische verwachtingskaart (figuur 3.7.1) en de cultuurhistorische structurenkaart (figuur 3.7.2).

Uitgangspunt is dat alle geulen (bestaande en nieuwe) zoveel mogelijk de genoemde geulrelicten in de ondergrond van de Millingerwaard volgen. Twee typen geulen zijn in het gebied te onderscheiden. In het 'handpatroon' worden kwelgeulen aangelegd, die gevoed worden door kwel vanuit de Waal. In de noordoosthoek worden stroombaangeulen aangelegd, die bij hoge afvoeren meer water afvoeren dan de omgeving. Bij de keuzes voor het accentueren en uitbreiden van het geulenpatroon zijn kwelgeulen en stroombaangeulen te onderscheiden.

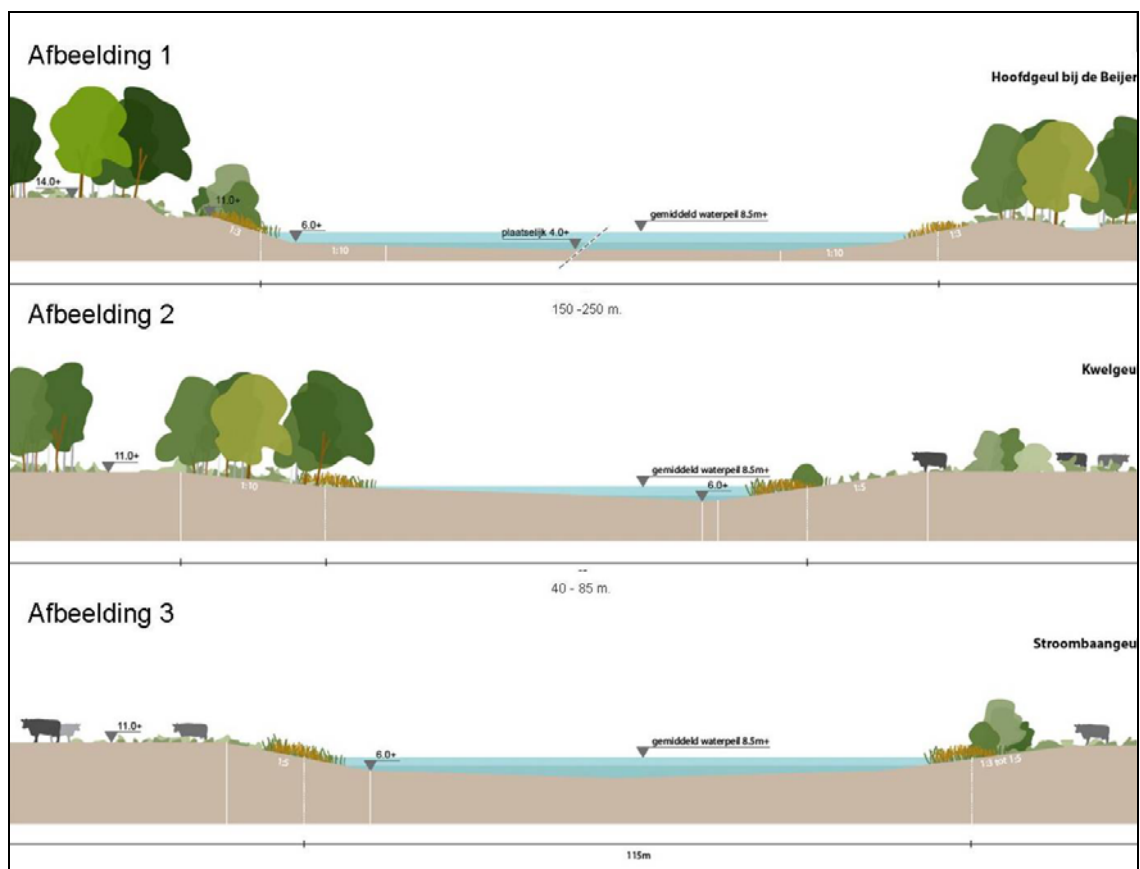
Kwelgeulen:

- alle bestaande geulen in het 'handpatroon' verdiepen en (on)diep verlengen;
- deel van bestaande geulen in het 'handpatroon' verdiepen;
- deze kwelgeulen zijn afhankelijk van de locatie 40 tot 85 meter breed.

Stroombaangeulen:

- de stroombaangeulen in noordoosthoek breder maken (circa 115 meter breed);
- geen geulen in noordoosthoek, maar open houden via intensief beheer.

Een schets van de dwarsdoorsnede van een kwelgeul (afb. 2) en stroombaangeul (afb. 3) is weergegeven in figuur 4.3.1.



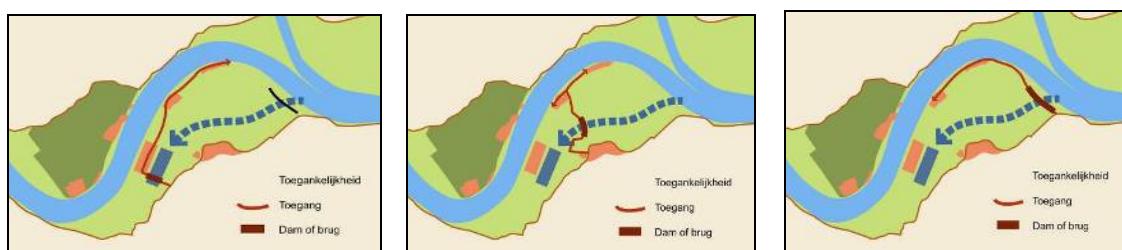
Figuur 4.3.1: Schets dwarsprofielen verschillende geulen

Bereikbaarheid

Een belangrijk uitgangspunt bij de herinrichting van de Millingerwaard is het behoud van de bereikbaarheid voor de bewoners en de toegankelijkheid voor recreanten naar de Millinger Theetuin en het natuurgebied. Bij de aanleg van de hoofdgeul(en) worden namelijk de oost-west gerichte toegangswegen vanaf de Duffeltdijk naar respectievelijk het terrein van De Beijer en naar de Millinger theetuin/Klaverland doorsneden.

Tijdens normale situaties is de bereikbaarheid voor bewoners en recreanten in het gebied sterk afhankelijk van de aan- of afwezigheid van De Beijer. Oplossingsrichtingen voor de hoofdontsluitingsroute zijn via (zie figuur 4.3.2):

- de toegangsweg naar De Beijer;
- opwaarderen Middendoorweg;
- over Millingsedam, inclusief het opwaarderen van de weg tussen Klaverland en de Waiboerweg.



Figuur 4.3.2: Bereikbaarheid Millingerwaard via mogelijke hoofdontsluitingsroutes: via De Beijer (links), middendoor (midden), via Millingsedam (rechts)

Tijdens hoogwatersituaties is een hoogwatervrije route noodzakelijk voor de bewoners, die hoogwatervrij is. Een hoogwatervrije verbinding in dit MER is een weg die begaanbaar is tot de waterstand waarbij in de huidige situatie de Millingsedam overstroomd (1x per zes jaar). Afhankelijk van de aan- of afwezigheid van De Beijer en de ingreep aan de Millingsedam zijn de volgende hoogwatervrije routes mogelijk:

- via een hoogwatervrije brug ter plekke van de huidige toegangsweg naar De Beijer;
- via de Millingsedam;
- met behulp van een motorboot (net als in huidige situatie).

De wens vanuit de bewoners is om de huidige Middendoorweg hoogwatervrij te maken. Deze mogelijkheid levert echter hydraulisch gezien problemen op. De Middendoorweg staat loodrecht op de stromingsrichting bij hoogwater en ligt midden in de stroombaan. Bij verhoging veroorzaakt de Middendoorweg daardoor een aanzienlijke belemmering voor de doorstroming. Dat kan alleen indien hier een hoge dam met zeer veel duikers of een brug wordt gerealiseerd. Een dergelijke ingreep leidt ook tot vernietiging en extra verstoring van het direct aangrenzende zachthoutoibos tussen Kekerdome en De Beijer, met de Bever en de Blauwborst. Om deze redenen is een hoogwatervrije middendoorroute niet haalbaar.

Veel recreanten parkeren hun auto niet op de bestaande parkeerplaatsen, maar in de straten van Kekerdome. Door de bewoners is aangegeven een duidelijk parkeerbeleid te wensen.

De mogelijkheden om te parkeren staat los van de doelstellingen van de herinrichting en is daarom geen onderwerp van studie voor het MER. De afwegingen en uiteindelijke locatiekeuze van nieuwe of uitbreiding van bestaande parkeerplaatsen wordt vastgelegd in het Provinciaal Inpassingsplan. Hierbij wordt ook gekeken naar de landschappelijke inpassing van de parkeerplaatsen.

Aan- of afwezigheid van firma De Beijer

De aanwezigheid van firma De Beijer heeft mogelijk invloed op rivierverruiming en natuurontwikkeling. Om deze effecten te onderzoeken zijn alternatieven ontwikkeld met aan- of afwezigheid van De Beijer.

Omputten

De uitvoering van de herinrichting van de Millingerwaard kan plaatsvinden met of zonder omputten. De Richtlijnen [33] geven aan dat beide mogelijkheden bij het ontwerpen van de alternatieven meegenomen moeten worden. Paragraaf 4.7 gaat nader in op deze twee uitvoeringsmogelijkheden.

Rustgebieden

Vele mogelijkheden zijn verkend; dit voor zowel laag- als hoogwatersituaties. Hierbij is gezocht naar een balans tussen enerzijds de rust in verstoringsgevoelige gebieden en anderzijds de belangen van de bewoners en recreanten. De mate van verstoring is afhankelijk van de aard en de intensiteit van het gebruik van wegen en paden en het al dan niet toelaten van (gemotoriseerd) bestemmingsverkeer. De hoofdpaden zijn daarom in alle alternatieven op een dusdanige wijze gepositioneerd dat vanzelfsprekende rustgebieden ontstaan in het plangebied. Paragraaf 4.6 gaat meer in detail in op de ontsluitingsmogelijkheden.

Erlecomse Waard

Uitgangspunt is dat de doelstellingen voor de herinrichting Millingerwaard binnen het plangebied gerealiseerd worden. Dit betekent dat in de alternatieven geen ingrepen in de Erlecomse Waard zijn meegenomen. Om op langere termijn nog grotere afvoeren te kunnen verwerken, zullen wellicht in de toekomst aanvullende rivierverruimende maatregelen genomen moeten worden. Het doortrekken van de hoofdgeul(en) in de Erlecomse Waard is hierbij zeer voor de hand liggend. Daarom geeft het MER Millingerwaard een doorkijk naar deze mogelijkheid en beschrijft de effecten hiervan op hoofdlijnen.

Voor het realiseren van rivierverruiming binnen de Erlecomse Waard is voor twee varianten een ontwerp gemaakt:

- een geul door de Erlecomse Waard op 4 m+NAP aansluitend op de Kaliwaal in combinatie met het sluiten van de invaaropening bij De Beijer (variant 1);
- een gebied open houden van vegetatie door extra beheer in de vorm van een stroombaan tussen de Kaliwaal en de Waal (variant 2).

Deze ontwerpen zijn respectievelijk in figuur 4.4.1 (alternatief I) en figuur 4.4.6 (alternatief VI) zichtbaar onder het “masker” op de figuren. De effectbeschrijvingen van de Erlecomse Waard zijn alleen voor het Voorkeursalternatief beschreven in paragraaf 8.11.

4.4 De zes alternatieven

Op basis van de in paragraaf 4.3 beschreven bouwstenen met oplossingsrichtingen zijn zes alternatieven ontworpen. Bij het ontwerpen speelde het streven naar een natuurlijke uiterwaard in relatie tot de mate van het toelaten van rivierdynamiek een centrale rol. De aard en de mate van de rivierdynamiek bepalen niet alleen de uiteindelijke waterstandsdeling, maar is ook bepalend voor de mate en diversiteit van de natuurontwikkeling. Daarnaast is de mate van rivierdynamiek ook bepalend voor ruimtelijke invulling van het gebied en de mate van bereikbaarheid. Doel hierbij is dat de alternatieven de hele bandbreedte omvatten waarbinnen de herinrichting van de Millingerwaard kan plaatsvinden.

Om deze redenen zijn de alternatieven ontworpen voor:

- alternatief I: maximale rivierdynamiek;
- alternatief IV: gematigde rivierdynamiek;
- alternatief VI: minimale rivierdynamiek.

Bij het ontwerpen van de inrichtingsalternatieven speelt de aan- of afwezigheid van het bedrijf De Beijer een belangrijke rol. In de Richtlijnen [33] is aangegeven alternatieven met en zonder De Beijer te ontwikkelen. Hierdoor zijn naast alternatief I (met maximale rivierdynamiek zonder De Beijer) twee alternatieven ontwikkeld met maximale rivierdynamiek, waarbij De Beijer aanwezig blijft in het gebied, namelijk de alternatieven II en III. Vervolgens is nog een alternatief toegevoegd met de combinatie van de aanwezigheid van De Beijer én omputten, alternatief V.

4.4.1 Alternatieven zonder De Bijer

Alternatief I heeft als uitgangspunt het optimaliseren van de milieueffecten met maximale rivierdynamiek, inclusief het verlagen van de Millingsedam. Om deze reden is dit alternatief aangemerkt als het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA).

Bij de herinrichting van de Millingerwaard is het niet mogelijk om binnen één alternatief voor alle milieuthema's tegelijk de beste oplossing te realiseren. Bij de keuze om de natuurontwikkeling meer haar gang te laten gaan, neemt de herkenbaarheid van het landschap af. Het landschap blijft beter herkenbaar als het terrein wordt opgehouden door (intensief) beheer. Bij de keuze om meer rivierverruimende maatregelen te nemen, neemt de bereikbaarheid van het gebied af. Dit wordt versterkt door de afwezigheid van de firma De Beijer. Door deze tegengestelde werking van de verschillende milieueffecten is gekozen om binnen het MMA de beste oplossing voor de doelstellingen (rivier, natuur) zwaarder mee te laten wegen dan het zoeken naar een beste oplossing voor de overige onderwerpen (bereikbaarheid, landschappelijke herkenbaarheid, tijdelijke hinder).

Naast maximale rivierdynamiek (inclusief het verlagen van de Millingsedam) is binnen het MMA ook gekozen voor een optimale aantakking aan de Waal via twee geulen en het verdiepen en verlengen van het bestaande geulenpatroon. De dwarskaden en drempels worden verwijderd en in de 'Middendoorweg' komen doorstroomopeningen. Hierdoor ontstaat een aaneengesloten gebied dat kan meebewegen met de waterstanden van de Waal.

Alternatief IV gaat alleen uit van optimale rivierverruiming benedenstrooms bij de aantakking aan de Waal via twee geulen. In het middengebied wordt het bestaande geulenpatroon verdiept, maar niet verlengd. In dit alternatief is een zoekgebied voor een omluchtingslocatie meegenomen. Binnen dit zoekgebied is de aanleg van 2 nieuwe (on)diepe geulen voorzien. In het middengebied worden de huidige dwarskaden versterkt, waardoor een duidelijke compartimentering van het middengebied ontstaat. Een dergelijke compartimentering is ook van belang voor het creëren van extra diversiteit in dier- en plantensoorten in de Millingerwaard.

Alternatief VI gaat uit van het minimaal toelaten van rivierdynamiek. De veranderingen in de Millingerwaard worden dan ook beperkt tot enkele maatregelen. De aanleg van een brede geul blijft noodzakelijk om aan de taakstelling ten aanzien van waterstandsdeling te voldoen. Verder wordt een groot deel van het gebied met rust gelaten. Wel zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk voor behoud van de doorstroming, zoals het open houden van het gebied door intensief beheer.

4.4.2 Alternatieven met De Beijer

Alternatief II is gebaseerd op maximale rivierdynamiek. De Beijer blijft aanwezig. Om de situatie zo optimaal mogelijk te maken is de loswal naar het westen verplaatst en is een deel van het opslagterrein vergraven. Hierdoor kunnen in dit alternatief, net als in alternatief I, ook twee geulen worden aangelegd.

Ook alternatief III is gebaseerd op maximale rivierdynamiek. De Beijer blijft volledig op haar huidige locatie aanwezig, inclusief de huidige locatie van de loswal en het opslagterrein daarachter. Hierdoor blijft voor het aanleggen van twee geulen onvoldoende ruimte over en wordt in plaats daarvan één brede geul aangelegd.

Alternatief V is gebaseerd op forse rivierdynamiek waarbij De Beijer volledig op haar huidige locatie aanwezig blijft. Het verschil met alternatief III is voornamelijk het laten meestromen van de Oude Waal en het slechts gedeeltelijk verwijderen van dwarskaden. Bovendien is omputten toegestaan.

In tabel 4.4.1 zijn de zes alternatieven met hun bouwstenen schematisch weergegeven. In de volgende paragrafen zijn de alternatieven meer in detail beschreven.

Tabel 4.4.1: De zes alternatieven met hun bouwstenen

		Maximale rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Gematigde rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Minimale rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Maximale rivierdynamiek (met De Beijer aangepast)	Maximale rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)	Forse rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)
Bouwstenen		Alternatief I (MMA)	Alternatief IV	Alternatief VI	Alternatief II	Alternatief III	Alternatief V
Rivier-dynamiek	Type instroom	Open verbinding met de Waal	Open verbinding met de Waal	Open verbinding met de Waal	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar
	Geulen bij instroom	2 geulen: één brede en één smalle geul. Verwijderen dwarskades	2 geulen: één brede en één smalle geul. Deels verwijderen dwarskades	1 zeer brede geul (deels over terrein De Beijer). Deels verwijderen dwarskades. Kade om Oude Waal	2 geulen: één brede en één smalle geul. Verwijderen dwarskades	1 brede geul (verschoven richting oobos). Verwijderen dwarskades	1 brede geul (verschoven richting oobos) en meestromen Oude Waal. Deels verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Verbinding smalle geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Geen open verbinding: drempel in smalle geul, in brede geul en ten oosten zandwinplas (op 12,50 m+NAP)	Geen open verbinding, drempel ten oosten zandwinplas en 2 drempels in Oude Waal	Verbinding smalle geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Verbinding brede geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Verbinding brede geul en Oude Waal met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
	Millingsedam	Verlaging Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam	Verlaging Millingsedam	Verlaging Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Geulen-patroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
	Ten zuiden van ;Millingsedam (stroombaangeulen)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 2)	Open houden door beheer	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 3)
Bereikbaarheid	Bestemmings-verkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam	Over Millingsedam	Over Millingsedam en langs bestaande zandwinplas	Over Millingsedam en toegangsweg De Beijer	Over Millingsedam	Over Millingsedam
	Bestemmings-verkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas	Over alle autowegen	Over alle autowegen	Over alle autowegen	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas
	Bestemmings-verkeer bij hoogwatersituatie	Met motorboot (vaker dan in huidige situatie)	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding	Via toegangsweg De Beijer	Via toegangsweg De Beijer	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding

		Maximale rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Gematigde rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Minimale rivierdynamiek (zonder De Beijer)
Bouwstenen		Alternatief I (MMA)	Alternatief IV	Alternatief VI
Bereikbaarheid	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struipaden in middengebied	Middendoor naar veerpont en langs zandwinplas (fietspad), wandel- en struipaden ten zuiden van Klaverland en in grote getale over o.a. drempels in middengebied	Middendoor naar veerpont (fietspad), wandel- en struipaden ten zuiden van Klaverland, in grote getale over o.a. drempels in middengebied en over kade langs Oude Waal
Overig	De Beijer	Afwezig	Afwezig	Afwezig
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas
	Rustgebied	Voor in bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdom en terrein De Beijer	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal

Maximale rivierdynamiek (met De Beijer aangepast)	Maximale rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)	Forse rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)
Alternatief II	Alternatief III	Alternatief V
Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struipaden in middengebied	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struipaden in middengebied	Beperkte wandel- en struipaden in middengebied, geen extra fietspaden
Aanwezig met aangepaste loswal en opslagplaats	Aanwezig conform huidige situatie	Aanwezig conform huidige situatie
Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen
Voor in bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdom	Voor in bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdom	Voor in zuidelijk deel van bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdom

4.4.3 Alternatief I: Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is een natuurlijke rivieruiterwaard met maximale rivierdynamiek het uitgangspunt voor het realiseren van de rivierverruiming en voor de ontwikkeling van landschap en ecologie (zie paragraaf 4.4).

Het dynamisch meebewegen van het grondwater en de waterstand in de geulen met de rivierwaterstanden is in de gehele uiterwaard mogelijk. Een open verbinding met de Waal wordt gecreëerd door verwijdering van de toegangsweg naar De Beijer. Een brede diepe geul (tot 4 m+NAP diep) én een smalle ondiepere geul (tot 5,5 m+NAP diep) worden in de Kekerdomse Waard gegraven. Tevens worden de aanwezige dwarskades loodrecht op de stroomrichting verwijderd. Ten noorden van de smalle geul bevindt zich een drempel met doorstroomopeningen, waardoor een open verbinding ontstaat met het middengebied. Ook het middengebied beweegt maximaal mee door het verdiepen en verlengen van het bestaande geulenpatroon.

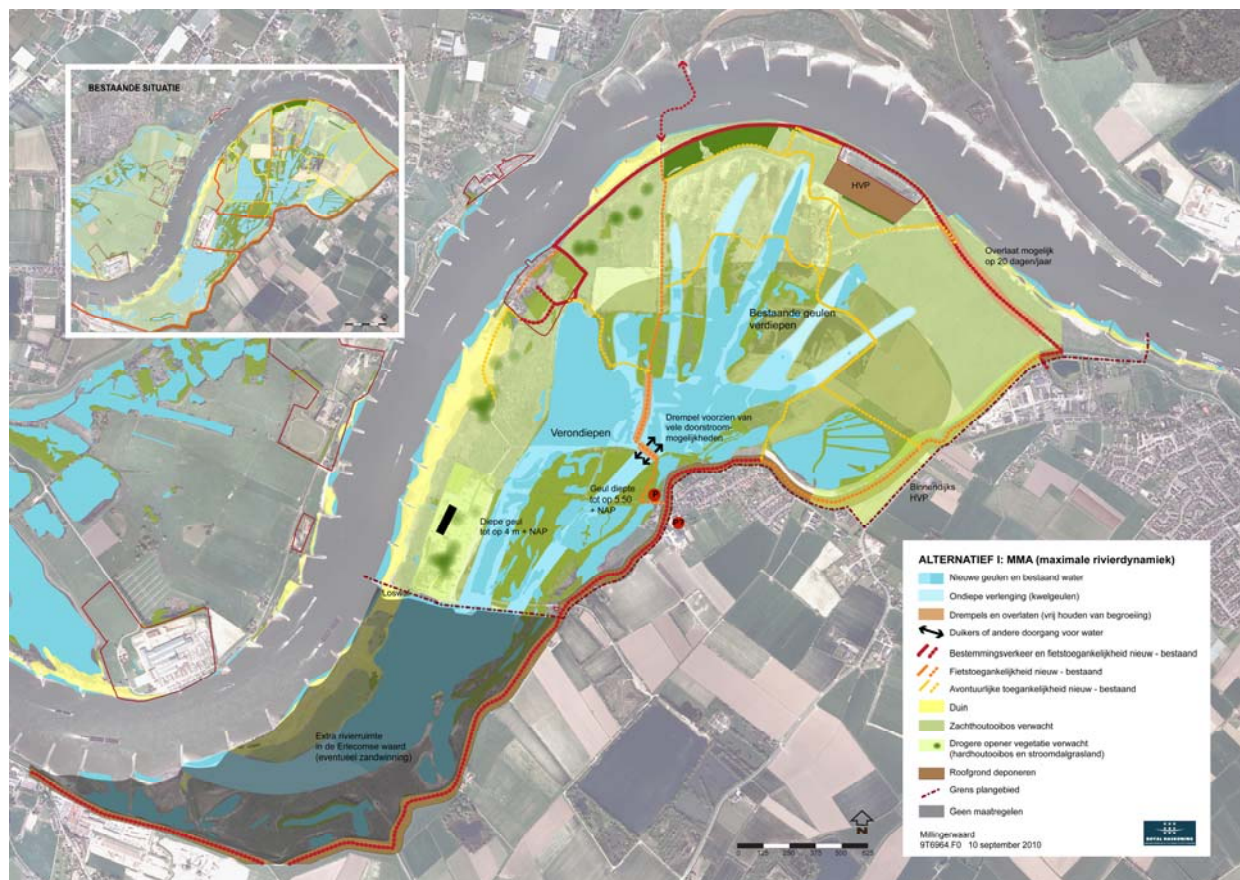
Door al deze maatregelen ontstaat een aaneengesloten gebied dat kan meebewegen met de waterstanden van de Waal. Om de rivierdynamiek verder te versterken, wordt een meestromende uiterwaard gecreëerd. Door het verlagen van de Millingsedam van 14,7 tot 12,33 m+NAP gaat de Millingerwaard vaker overstromen tot circa 20 dagen per jaar.

Ook na verlaging kan de Millingsedam in normale situaties door bestemmingsverkeer en recreanten gebruikt worden. Als hoogwatervrije route neemt deze weg qua gebruiksfunctie af ten opzichte van de huidige situatie. Tijdens hoogwater worden de bewoners ontsloten door middel van boten. Al in de huidige situatie zijn boten hiervoor beschikbaar gesteld en wordt hiervan gebruik gemaakt. De gebruiksfrequentie zal na verlaging van de Millingsedam echter enigszins toenemen.

In de Millingerwaard ontstaat voor de dagelijkse omstandigheden een samenhangend padenstelsel dat voor bestemmingsverkeer en fietsers toegankelijk is. Midden in het gebied ontstaat een rustgebied voor natuurontwikkeling en dieren. Door de afwezigheid van De Beijer ontstaat tevens aan de westzijde van de Millingerwaard een (groot) rustgebied voor natuur.

De vrijkomende grond uit de geulen is zonder marktwaarde. De grond wordt gebruikt om de bestaande zandwinplas te verondiepen en een buitendijkse hoogwatervluchtplaats (HPV) aan te leggen. De resterende grond wordt afgevoerd per schip.

De bouwstenen behorend bij het Meest Milieuvriendelijk Alternatief zijn in tabel 4.4.2 opgenomen en zichtbaar gemaakt in figuur 4.4.1.



Figuur 4.4.1: Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Tabel 4.4.2: Bouwstenen Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Bouwstenen		Meest Milieuvriendelijk Alternatief
Rivierdynamiek	Type instroom	Open verbinding met de Waal
	Geulen bij instroom	2 geulen: één brede en één smalle geul. Verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Verbinding smalle geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
	Millingsedam	Verlaging Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
	Ten zuiden van Millingsedam (stroombaangeulen)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Met motorboot (vaker dan in huidige situatie)
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdam en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied
Overig	De Beijer	Afwezig
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP
	Rustgebied	Vooraf in bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdam en terrein De Beijer

4.4.4 Alternatief II: maximale rivierdynamiek met De Beijer

Alternatief II is nagenoeg gelijk aan het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. In tegenstelling tot het MMA, blijft de firma De Beijer wel aanwezig in het gebied. Net als in het MMA wordt de rivierdynamiek maximaal toegelaten en wordt een brede diepe geul (tot 4 m+NAP diep) én een smalle ondiepere geul (tot 5,5 m+NAP diep) in de Kekerdome Waard gegraven. Tevens worden hier de huidige dwarskades verwijderd.

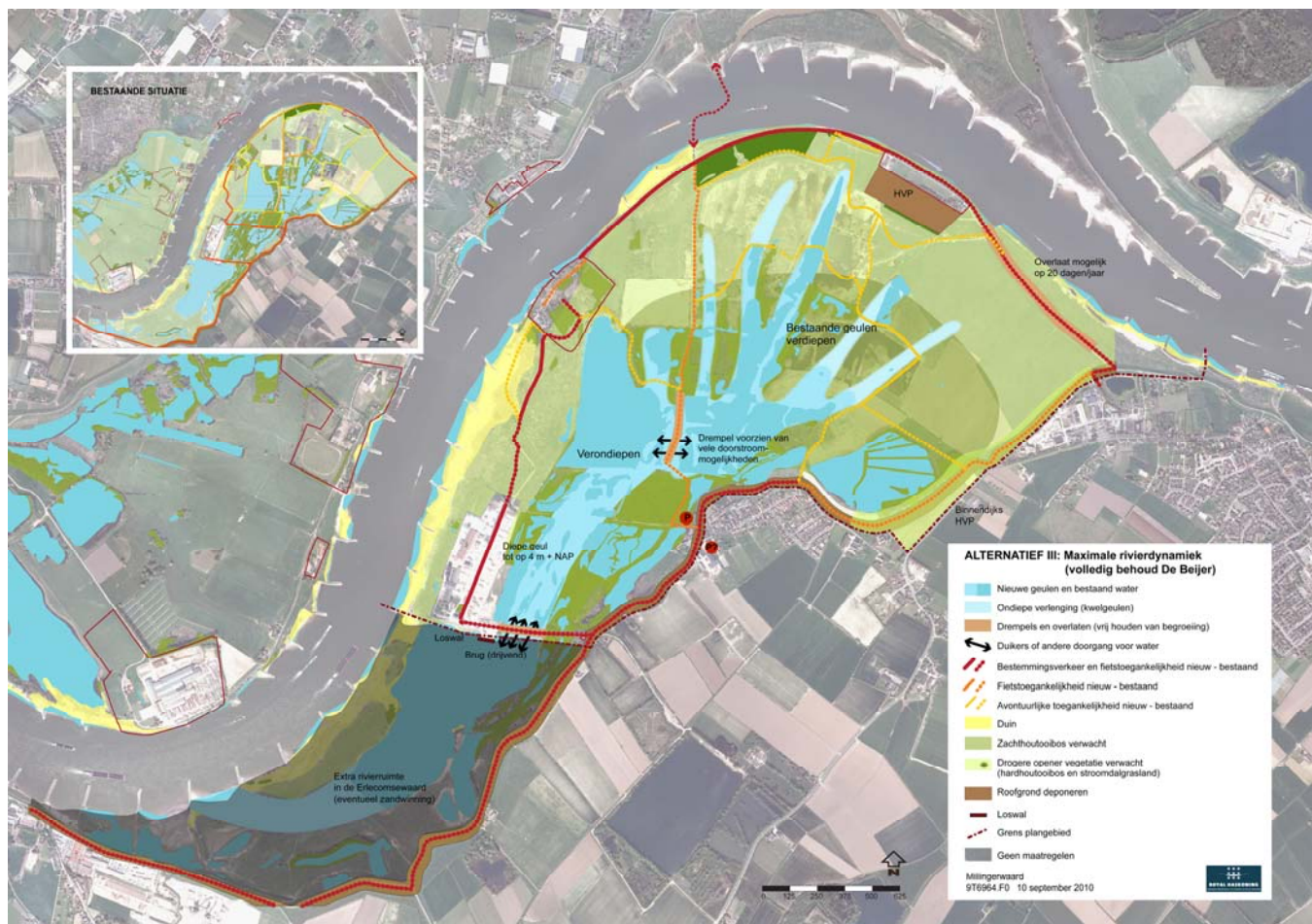
Om de instroming bij de twee geulen niet te belemmeren wordt de loswal van het bedrijf De Beijer naar het westen verschoven. Het deel van het opslagterrein vlak achter de loswal wordt verplaatst naar de noordwesthoek op het huidige terrein. Op deze wijze zijn de ontworpen geulen identiek aan het MMA.

Doordat De Beijer in het gebied actief blijft is een (hoogwater)verbinding ter plaatse van De Beijer voorzien. Deze verbinding is niet alleen toegankelijk voor al het verkeer naar De Beijer, maar ook voor bestemmingsverkeer en recreanten. Hiervoor wordt een brug aangelegd waarop gemotoriseerd verkeer gescheiden is van voetgangers en fietsers. De brug is toegankelijk voor bestemmingsverkeer in normale situaties en dient als hoogwatervrije route bij hoogwatersituaties.

Net als in het MMA is een samenhangend padenstelsel voor bestemmingsverkeer en recreanten toegankelijk. Rustgebieden ontstaan alleen in het midden van het gebied. De bouwstenen behorend bij alternatief II zijn in tabel 4.4.3 opgenomen en zichtbaar gemaakt in figuur 4.4.2.

Tabel 4.4.3: Bouwstenen Alternatief II

Bouwstenen		Alternatief II
Rivierdynamiek	Type instroom	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar
	Geulen bij instroom	2 geulen: één brede en één smalle geul. Verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Verbinding smalle geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
	Millingsedam	Verlaging Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
	Ten zuiden van Millingsedam	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam en toegangsweg De Beijer
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Via toegangsweg De Beijer
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdome en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied
Overig	De Beijer	Aanwezig met aangepaste loswal en opslagplaats
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP
	Rustgebied	Vooraf in bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdome



Figuur 4.4.3: Alternatief III

4.4.5 Alternatief III: maximale rivierdynamiek met volledig behoud De Beijer

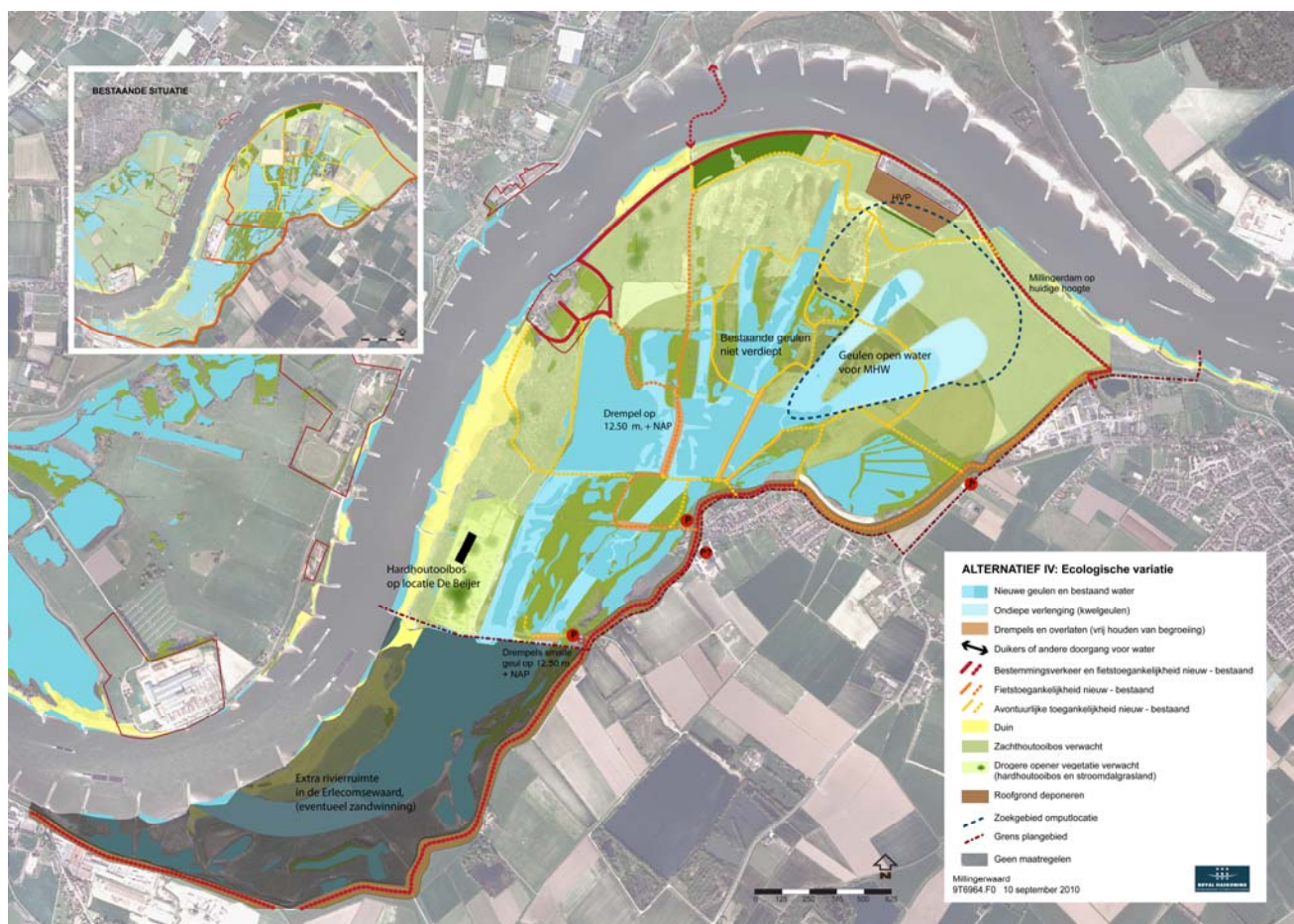
Ook alternatief III is nagenoeg gelijk aan het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. In tegenstelling tot het MMA, blijft de firma De Beijer wel aanwezig in het gebied. Net als in het MMA wordt de rivierdynamiek maximaal toegelaten. De Beijer blijft op haar huidige locatie gehandhaafd, inclusief de loswal, die vlak voor de optimale instromingsopening ligt. Door de aanwezigheid van De Beijer is het niet mogelijk om twee geulen tussen De Beijer en Kekerdome aan te leggen. Daarom is gekozen voor het graven van één extra brede diepe geul (circa 150 meter breed, tot 4 m+NAP diep). Tevens worden hier de huidige dwarskades verwijderd. Hierdoor ontstaat toch voldoende doorstroming voor de benodigde waterstandsdeling op de Waal. In deze situatie wordt meer zachthoutoobos, waaronder een deel van het oudste bos, in de Kekerdome Waard vergraven.

Doordat De Beijer in het gebied actief blijft is een (hoogwater)verbinding ter plaatse van De Beijer voorzien. De verbinding loopt over de (deels te verhogen) oeverwal, via het terrein van De Beijer en een bruginfrastructuur naar het zuiden toe het gebied uit. In normale situaties is de weg vanaf Klaverland richting De Beijer niet toegankelijk voor bestemmingsverkeer en recreanten. De weg ligt dwars over het bedrijfsterrein. Alleen in noodsituaties en bij hoogwater is deze weg toegankelijk voor bewoners van het gebied.

De bouwstenen behorend bij alternatief III zijn in tabel 4.4.4 opgenomen en zichtbaar gemaakt in figuur 4.4.3.

Tabel 4.4.4: Bouwstenen Alternatief III

Bouwstenen		Alternatief III
Rivierdynamiek	Type instroom	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar
	Geulen bij instroom	1 brede geul (verschoven richting oobos). Verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Verbinding brede geul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
	Millingsedam	Verlaging Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
	Ten zuiden van Millingsedam (stroombaan-geulen)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Via toegangsweg De Beijer
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdome en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied
Overig	De Beijer	Aanwezig conform huidige situatie
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP
	Rustgebied	Vooraf in bestaande zachthoutoobos nabij Kekerdome



Figuur 4.4.4: Alternatief IV

4.4.6 Alternatief IV: gematigde rivierdynamiek

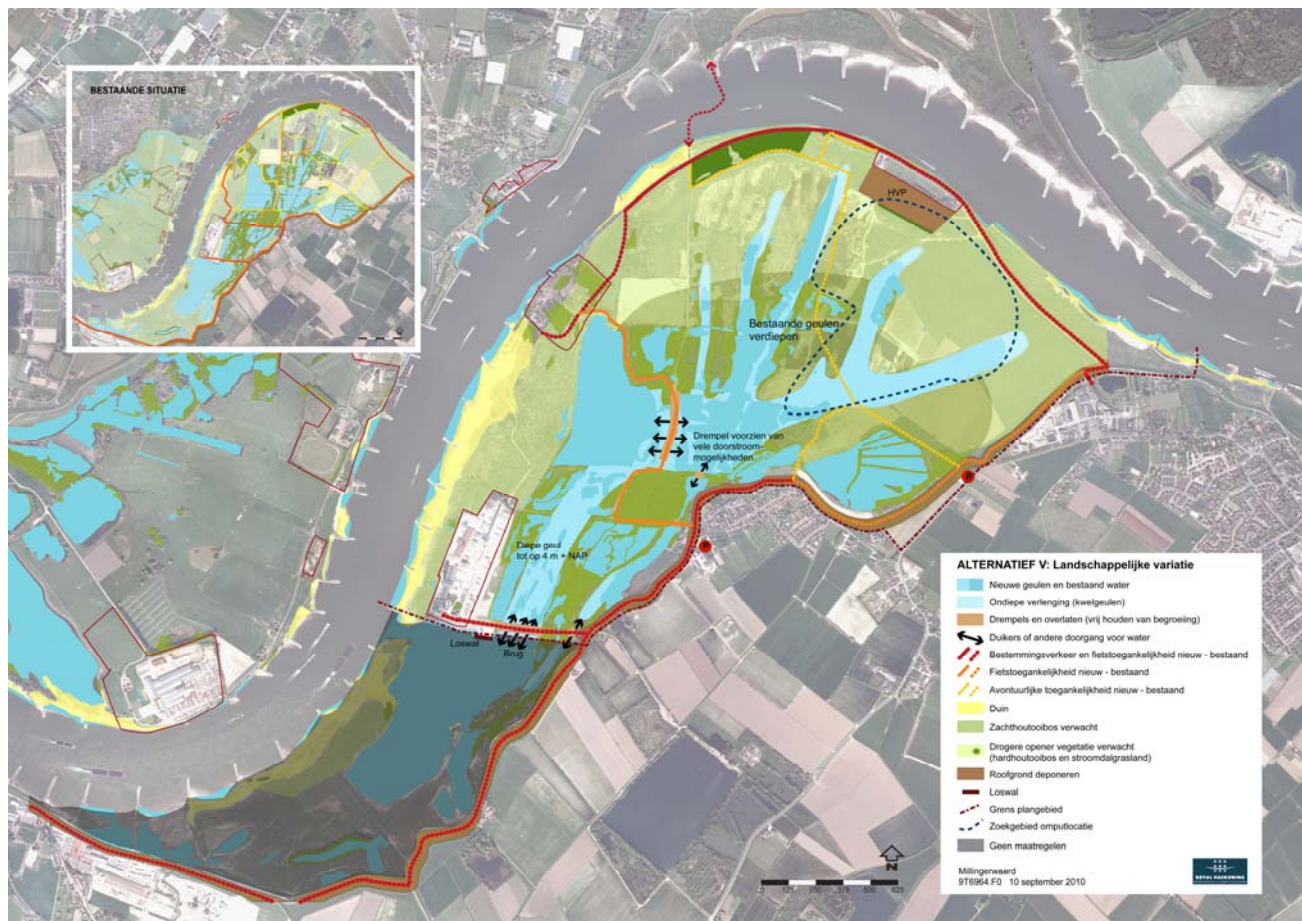
In alternatief IV is een natuurlijke rivieruiterwaard met gematigde rivierdynamiek het uitgangspunt. Forse rivierdynamiek is alleen aan de orde in de twee te graven geulen en de zandwinplas. De aanwezige dwarskades loodrecht op de stroomrichting worden slechts deels verwijderd. De Millingsedam wordt gehandhaafd op de huidige hoogte van 14,7 m+NAP. De Beijer is niet meer aanwezig in dit alternatief.

Gebruikmakend van de bestaande structuren in het middengebied, wordt een duidelijke compartimentering aangebracht. De middenontsluiting wordt verhoogd naar 12,5 m+NAP. De aanwezige drempels zorgen voor goede en diverse toegankelijkheid van het gebied (struipaden). Op verschillende plaatsen kunnen de aanwezige geulen overgestoken worden via de drempels. De overgebleven drempels zijn niet begroeid. Na hoogwater loopt het gebied niet direct leeg, maar wordt de uitstroming gedempt door de drempels. Deze compartimentering zorgt voor een veel grotere diversiteit van de natuur in het gebied. De Beijer is niet meer aanwezig in dit alternatief.

In de noordoosthoek is een zoekgebied voor omluften voorzien. De vrijkomende grond (zonder marktwaarde) uit de geulen en de omluftenlocatie wordt gebruikt om deze omluftenlocatie weer op te vullen tot maaiveld of tot het niveau van de ter plaatse aan te leggen geulen. Uitgangspunt is dat een gesloten grondbalans ontstaat voor al het niet vermarktbaar materiaal binnen de Millingerwaard. De bestaande zandwinplas wordt niet verondiept. De bouwstenen behorend bij alternatief IV zijn in tabel 4.4.5 opgenomen en in figuur 4.4.4 weergegeven.

Tabel 4.4.5: Bouwstenen Alternatief IV

Bouwstenen		Alternatief IV
Rivierdynamiek	Type instroom	Open verbinding met de Waal
	Geulen bij instroom	2 geulen: één brede en één smalle geul. Deels verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Geen open verbinding: drempel in smalle geul, in brede geul en ten oosten zandwinplas (op 12,50 m+NAP)
	Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied
	Ten zuiden van Millingsedam	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 2)
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont en langs zandwinplas (fietspad), wandel- en struipaden ten zuiden van Klaverland en in grote getale over o.a. drempels in middengebied
Overig	De Beijer	Afwezig
	Roofgrond, omluften	Omluften toegestaan, zoeklocatie opgenomen
	Rustgebied	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal



Figuur 4.4.5: Alternatief V

4.4.7 Alternatief V: forse rivierdynamiek met De Beijer

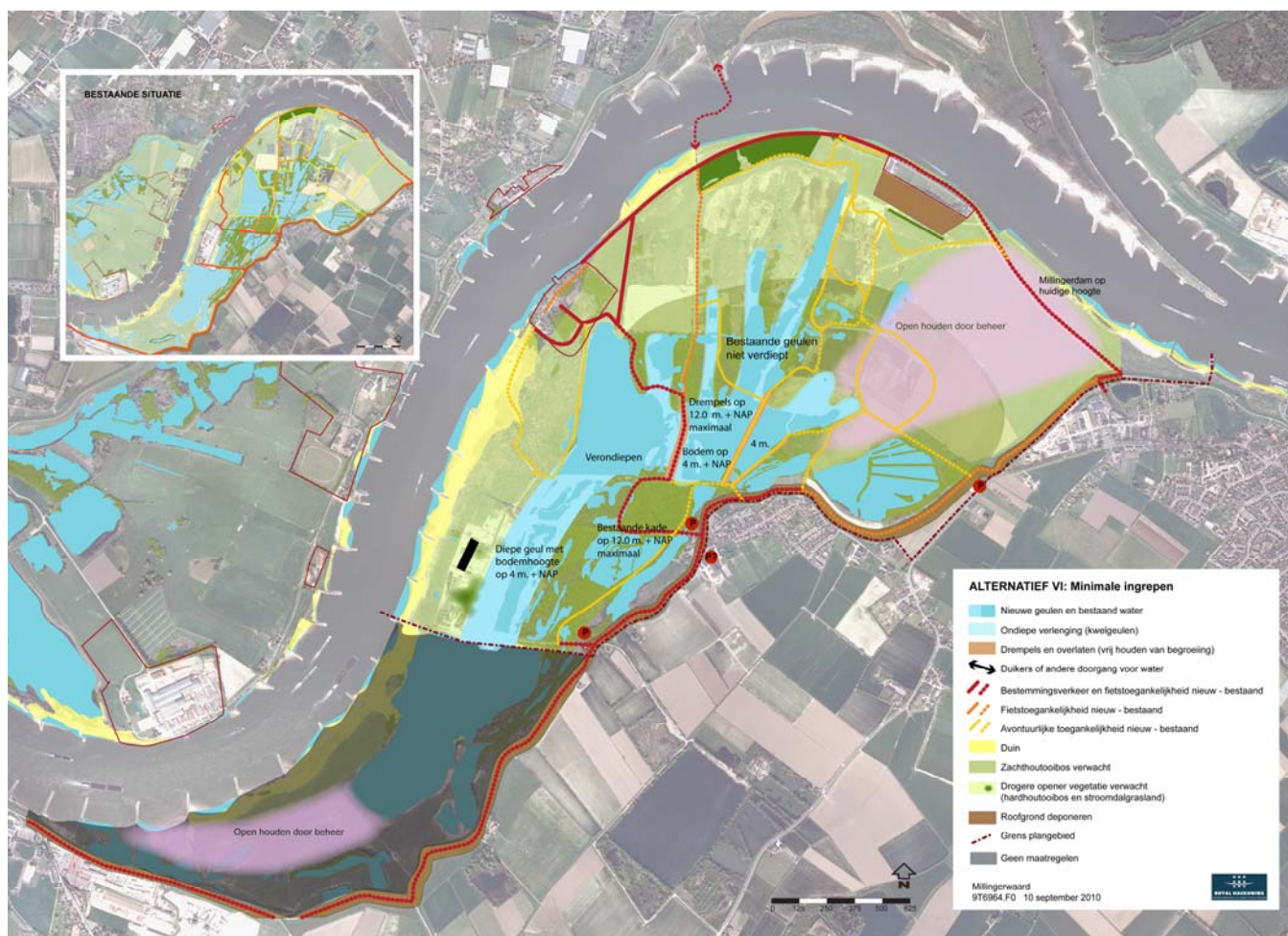
Alternatief V komt qua inrichting van de benedenstroomse aantakking naar de Waal overeen met alternatief III. De firma De Beijer blijft op haar huidige locatie gehandhaafd, inclusief de huidige ligging van de loswal. Hierdoor is gekozen voor het graven van één extra brede diepe geul (circa 150 meter breed, tot 4 m+NAP diep) en het meestromen van de Oude Waal. Ook in alternatief V wordt meer zachthoutoibos, waaronder een deel van het oudste bos, in de Kekerdome Waard vergraven. De rivierdynamiek wordt niet maximaal, maar toch fors toegelaten in het gebied. De huidige dwarskades worden grotendeels verwijderd. De Millingsedam wordt niet verlaagd. In de Oude Waal ontstaat een laagdynamisch gebied doordat de bovenstrooms gelegen dwarskade gehandhaafd blijft.

Doordat de Millingsedam op hoogte blijft is deze verbinding in normale en bij hoogwatersituaties toegankelijk voor bestemmingsverkeer en recreanten. De Beijer krijgt een eigen (hoogwater)verbinding.

In de noordoosthoek is een zoekgebied voor omputten voorzien. De vrijkomende grond (zonder marktwaarde) uit de geulen en de omputlocatie wordt gebruikt om deze omputlocatie weer op te vullen tot maaiveld of tot het niveau van de ter plaatse aan te leggen geulen. Uitgangspunt is dat een gesloten grondbalans ontstaat voor al het niet vermarktbaar materiaal binnen de Millingerwaard. De bestaande zandwinplas wordt niet verondiept. De bouwstenen behorend bij alternatief V zijn in tabel 4.4.6 opgenomen en in figuur 4.4.5 weergegeven.

Tabel 4.4.6: Bouwstenen Alternatief V

Bouwstenen		Alternatief V
Rivierdynamiek	Type instroom	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar
	Geulen bij instroom	1 brede geul (verschoven richting oibos) en meestromen Oude Waal. Deels verwijderen dwarskades
	Inrichting middengebied	Verbinding brede geul en Oude Waal met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
	Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
	Ten zuiden van Millingsedam (stroombaan-geulen)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 3)
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
	Recreanten in gewone situatie	Beperkte wandel- en struipaden in middengebied, geen extra fietspaden
Overig	De Beijer	Aanwezig conform huidige situatie
	Roofgrond, omputten	Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen
	Rustgebied	Voor in zuidelijk deel van bestaande zachthoutoibos nabij Kekerdome



Figuur 4.4.6: Alternatief VI

4.4.8 Alternatief VI: minimale rivierdynamiek

Met alternatief VI wordt aan alle doelstellingen voldaan via minimale rivierdynamiek in het gebied. Uitgangspunt is dat de firma De Beijer afwezig is. De benedenstroomse aantakking op de Waal vindt plaats via één zeer brede geul (van circa 250 meter) die in open verbinding staat met de Waal. Gebruikmakend van de bestaande structuren in het middengebied, wordt net als in alternatief IV een duidelijke compartimentering aangebracht. In de noordoosthoek worden de restanten van het geulenpatroon niet verdiept en verlengt. De stroombaan wordt hier vorm gegeven door middel van beheermaatregelen. Brede stroken worden vrij gehouden van opgaande begroeiing door intensief beheer. De rivierdynamiek in de omgeving van de Oude Waal wordt beperkt door aanleg van een dam rondom.

De aanwezige drempels zorgen voor goede en diverse toegankelijkheid van het gebied (struipaden). Op verschillende plaatsen kunnen de aanwezige geulen overgestoken worden via de drempels. Doordat de Millingsedam op hoogte blijft is deze verbinding in normale en bij hoogwatersituaties toegankelijk voor bestemmingsverkeer en recreanten. Na hoogwater loopt het gebied niet direct leeg, maar wordt de uitstroming gedempt door de drempels. Hierdoor zorgt de compartimentering voor een veel grotere diversiteit van de natuur in het gebied.

De vrijkomende grond uit de geulen wordt gebruikt om de bestaande zandwinplas te verondiepen en een buitendijkse hoogwatervluchtplaats (HPV) aan te leggen. De resterende grond wordt afgevoerd per schip. De bouwstenen behorend bij alternatief VI zijn in tabel 4.4.7 opgenomen en in figuur 4.4.6 weergegeven.

Tabel 4.4.7: Bouwstenen Alternatief VI

Bouwstenen		Alternatief VI
Rivierdynamiek	Type instroom	Open verbinding met de Waal
	Geulen bij instroom	1 zeer brede geul (deels over terrein De Beijer). Deels verwijderen dwarskades. Kade om Oude Waal
	Inrichting middengebied	Geen open verbinding, drempel ten oosten zandwinplas en 2 drempels in Oude Waal
	Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Geulenpatroon	Middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied
	Ten zuiden van Millingsedam (stroombaan-geulen)	Open houden door beheer
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam en langs bestaande zandwinplas
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), wandel- en struipaden ten zuiden van Klaverland, in grote getale over o.a. drempels in middengebied en over kade langs Oude Waal
Overig	De Beijer	Afwezig
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas
	Rustgebied	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal

4.5 De aanlegfase: activiteiten en fasering

Uitvoering van de herinrichting van de Millingerwaard

De uitvoering van de herinrichting van de Millingerwaard brengt verschillende werkzaamheden met zich mee zoals graaf-/baggerwerkzaamheden, grondtransport, aanleg of aanpassingen van oeververbindingen en mogelijk bewerken van afgegraven zand. Uitvoering van deze werkzaamheden brengt ook specifieke milieueffecten met zich mee, met name geluidhinder, verkeersveiligheid en beïnvloeding van de luchtkwaliteit. Een mogelijk additioneel milieueffect is tijdelijke beïnvloeding van de natuur en de grondwaterstand.

Bij de herinrichting van de Millingerwaard komt een grote hoeveelheid grond vrij bestaande uit grof en fijn zand, klei, roofigrond en een beperkte hoeveelheid grind. De hoeveelheid grond die vergraven wordt in de Millingerwaard is afhankelijk van het inrichtingsplan (aanleg van geulen) en of er gedurende de uitvoer vermarktbaar zand en grind gewonnen en verkocht gaat worden door middel van omputten en klasseren. Voordeel van dat laatste is dat met het vermarkten van extra gewonnen zand en grind een deel van de kosten van het project kan worden gedekt. Dit zorgt wel voor extra graafactiviteiten en grondstromen (en dus mogelijk extra hinder).

In een deel van de Millingerwaard bevindt zich waardevol grofkorrelig zand en grind in de bodem. Het beste vermarktbare materiaal bevindt zich op een grotere diepte, maar ook in de bovengrond is al materiaal aanwezig dat vermarktbaar is. Met behulp van een zuiger en klasseerinstallatie kan al het materiaal uit deze locatie geklasseerd worden en kan het vermarktbare materiaal gescheiden worden van het niet vermarktbare materiaal. Een optie voor het winnen van het zand en grind is onderzuigen. Dit is een relatief nieuwe techniek, waarbij waardevol zand en grind direct op grote diepte uit de ondergrond wordt weggezogen, waarna de bovengrond naar beneden zakt.

Tijdsduur en uitvoeringsperiode project

De uitvoeringsduur van het project vormt een belangrijke factor bij het bepalen van het in te zetten materieel per alternatief. Dit heeft weer effecten voor geluidhinder en luchtkwaliteit. Een kortere uitvoeringsperiode betekent meer inzet van materieel, dus relatief meer hinder gedurende een kortere periode. Voor de tijdsduur van het project wordt uitgegaan van een uitvoeringsduur van zes jaar tussen 2013 en 2018, waarbij in 2015 voldaan wordt aan de rivierkundige taakstelling. Het moment van aanvang van de werkzaamheden hangt mede af van het verloop van de planvorming en de vergunningverlening van dit project. Voor de uitvoering in dit MER is uitgegaan van 47 werkbare weken per jaar en werkweken van 60 uur per week (12 uur per dag).

In de volgende paragrafen wordt eerst beschreven hoe de uitvoering voor de herinrichting van de Millingerwaard eruit ziet zonder omputten, daarna wordt beschreven hoe dit er uitziet als omputten wordt toegepast.

4.5.1 Uitvoering herinrichting zonder omputten

De uitvoering van de herinrichting bestaat grotendeels uit het uitgraven van nieuwe geulen, transporteren van de vrijkomende grond (zand en klei) en dit elders weer neerleggen of benutten. Het graafwerk kan grotendeels met drijvend materieel uitgevoerd worden, bijv. met een cutterzuiger⁴. Dit is met name geschikt voor het uitgraven van de geulen. Voor het afgraven van de bovengrond is het handig om een hydraulische kraan in te zetten en dit materiaal droog te ontgraven. Voor de groundbalans is op de meeste locaties aangenomen dat de bovengrond een dikte heeft van 0,5m. Het met een hydraulische kraan afgegraven materiaal wordt getransporteerd per vrachtwagen binnen het gebied. Wanneer het materiaal met een zuiger wordt ontgraven, vindt het grondtransport hydraulisch plaats, met buisleidingen.

Uitgangspunt voor de uitvoering zonder omputten is dat niet al het vrijkomende materiaal binnen het gebied kan worden toegepast in hoogwatervluchtplaatsen en ter verondieping van de bestaande zandwinplas. De overgebleven hoeveelheid materiaal wordt afgevoerd naar een locatie buiten het plangebied.

Door de aanleg van de geulen moet de ontsluiting van de bewoners en De Beijer (indien aanwezig) aangepast worden. Ook gedurende de uitvoering moeten deze ontsloten worden. Hiervoor dienen zoveel mogelijk ontsluitingsroutes al voor de aanvang van de graafwerkzaamheden verlegd te zijn en dient verder de hinder zoveel mogelijk beperkt te blijven. De hinder kan onder andere beperkt worden door tijdens de uitvoering op zo min mogelijk locaties tegelijkertijd werkzaamheden uit te voeren.

4.5.2 Uitvoering herinrichting met omputten

Indien omputten in de Millingerwaard wordt toegepast gedurende de herinrichting, vinden er naast de hierboven beschreven activiteiten additionele activiteiten plaats. Voor ontgraving van de omputlocatie zal een zuiger en een klasseerinstallatie ingezet worden.

Bewerking in gebied

Bruikbaar zand en grind dat wordt ontgraven heeft pas marktwaarde als het wordt bewerkt, wat inhoudt: scheiding in fracties op basis van korrelgrootte, en samenstelling van deze fracties. Door middel van een drijvende klasseerinstallatie, welke ter plaatse van de oude zandwinplas wordt geplaatst, kan dit bewerkstelligd worden en kan het product vrijwel direct op schepen geladen worden. Dit betekent dat de dam naar De Beijer tijdelijk onderbroken moet worden in de uitvoeringsfase voor het doorvaren van de (tijdelijke) klasseerinstallatie richting de oude zandwinplas. Het ligt voor de hand om het zand dat op de omputlocatie vrijkomt en verwerkt is in de klasseerinstallatie per schip over de Waal af te voeren. Hiervoor wordt een transportband richting de Kaliwaal plas aangelegd, waar schepen het materiaal kunnen laden.

⁴ Baggerwerktuig dat met behulp van een grote snijkop de bodem losbreekt en de grond als vloeiend mengsel (slurry) opzuigt voor transport naar elders.

Bij een keuze voor omputten ligt het ook voor de hand om de kosten zoveel mogelijk te beperken door zo min mogelijk depots aan te leggen en indien noodzakelijk deze depots zo dicht mogelijk bij de klasseerinstallatie aan te leggen. Daarbij kan gedacht worden aan de bestaande zandwinplas en de (nieuwe) omputlocatie zelf.

Redenen hiervoor zijn:

- kwaliteit is potentieel geschikt om de plas te kunnen opvullen conform huidige regelgeving;
- door dit zorgvuldig te ontwerpen en uit te voeren, verbetert de ecologische waarde van de huidige diepe plas;
- het levert een kostenvoordeel op van te besteden overheidsgeld aan ruimte voor de rivier projecten;
- mogelijk kunnen er daarbij extra baten worden toegerekend aan het project Millingerwaard.

Deze optie zal in een later stadium verder worden bekeken. Dit hangt namelijk af van het grondaanbod. De opvulling zal tot 2018 plaatsvinden, waarbij wel in 2015 de rivierkundige taakstelling gehaald dient te zijn.

Fasering werkzaamheden

De uitvoering kan, op basis van de uitgangspunten worden onderverdeeld in de volgende fases:

- *Fase 1: aanleg infrastructuur*
voor het starten van de graafwerkzaamheden zullen de benodigde NUTS voorzieningen en wegen worden aangelegd.
- *Fase 2: creëren van bergingsruimte*
voor het invaren van de klasseerinstallatie dient de geul nabij De Beijer ontgraven te worden. Daarbij komt grond vrij die binnen het gebied verwerkt moet worden. Om tijdelijke depots te voorkomen wordt daarom eerst in fase 2 bergingsruimte in de omputlocatie gecreëerd. De grond die vrijkomt uit de omputlocatie wordt tijdelijk opgeslagen in de bestaande zandwinplas.
- *Fase 3: doorvaaropening voor klasserinstallatie*
In deze fase wordt de grond die vrijkomt bij het graven van de Beijergeul toegepast in de omputlocatie. Ook de toegangsdam naar De Beijer wordt tijdelijk verwijderd, zodat de klasseerinstallatie naar de bestaande zandwinplas verplaatst kan worden. Aangezien De Beijer bij de start van de werkzaamheden vermoedelijk nog in het gebied aanwezig is, zal de weg naar het bedrijf voor het invaren van de klasseerinstallatie tijdelijk onderbroken moeten worden. Het verkeer naar De Beijer zal dan tijdelijk moeten omrijden via de weg ten noorden van het terrein, welke ook tijdelijk aangepast wordt.
- *Fase 4: stationeren klasseerinstallatie*
nadat de Beijergeul gegraven is kan de klasseerinstallatie richting de bestaande zandwinplas verplaatst worden en in elkaar worden gezet.

- *Fase 5: omputten*
In deze fase wordt gestart met het klasseren van het materiaal uit de omputlocatie. Het niet vermarktbare materiaal kan na het klasseren teruggeplaatst worden in de omputlocatie. Het is niet nodig eerst de gehele omputlocatie te ontgraven. Wanneer de ontgroning voldoende ver gevorderd is (naar schatting 100 tot 150 meter), kan er al materiaal in worden toegepast zonder dat dit materiaal zich gaat vermengen met het nog te ontgraven en te klasseren materiaal.
- *Fase 6: graven van de kwelgeulen*
Gedurende fase 5, wanneer voldoende ruimte in de omputlocatie ontstaan is worden ook de kwelgeulen ontgraven.
- *Fase 7: graven van het midden gebied*
Nadat de kwelgeulen gegraven zijn kunnen ook de graafwerkzaamheden in het midden gebied worden uitgevoerd.
- *Fase 8: verwijderen toegangsweg naar De Beijer en loswal*
Indien De Beijer niet meer aanwezig is in de Millingerwaard kan de toegangsweg en de loswal verwijderd worden. Als het bedrijf nog in het gebied aanwezig is zal voor het uitvaren van de klasseerinstallatie uit het gebied de weg nogmaals tijdelijk onderbroken moet worden.
- *Fase 9: afwerken geulen*
Nadat alle werkzaamheden afgerond zijn kunnen de geulen en plassen worden afgewerkt. Ook worden in deze fase de duikers en paden aangelegd.

Bovenstaande fases kunnen deels tegelijkertijd worden uitgevoerd. Zo kan tijdens fase 5 ook fase 6 en 7 worden afgerond en delen van fase 9. Andere fases zijn opvolgend in de tijd. Welke ontgravingvolgorde in de toekomst daadwerkelijk wordt gevolgd is verantwoordelijkheid van de aannemer die het werk gaat uitvoeren. Het al dan niet tijdig uitplaatsen van De Beijer zal bijvoorbeeld van invloed kunnen zijn op de aan- en afvoer van de klasseerinstallatie en daaraan verbonden kosten.

Op 31 december 2015 dient de uiterwaardvergraving te voldoen aan de rivierkundige taakstelling. De werkzaamheden voor het omputten en afwerken van het gebied vinden nog na deze datum plaats tot uiterlijk eind 2018.

5 HET BEOORDELINGSKADER

5.1 Inleiding

De effectbeoordeling in het MER Millingerwaard is uitgevoerd aan de hand van beoordelingscriteria (zie paragraaf 5.2) en de in hoofdstuk 4 beschreven voorgenomen activiteit en alternatieven. De criteria zijn afgeleid uit de doelstellingen van het project zoals neergelegd in de PKB Ruimte voor de Rivier en uitgewerkt in het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor de Gendtse en Millingerwaard [6], het advies van het Q-team Ruimte voor de Rivier [34] en daarnaast uit randvoorwaarden en eisen die voortvloeien uit het vigerende beleidskader en wet- en de regelgeving. De richtlijnen voor het MER Millingerwaard [33], inclusief de daarin opgenomen verwijzingen naar de Startnotitie [1], vormen daarbij de basis.

5.2 Beoordelingscriteria

Bij de beoordeling van de effecten van het MER Millingerwaard is onderscheid gemaakt naar 8 milieuthema's met in totaal 36 beoordelingscriteria. Naast beoordelingscriteria die betrekking hebben op het milieu is ook een aantal criteria opgenomen die direct gerelateerd zijn aan de doelstellingen van het project: hoogwaterbescherming (veiligheid) en ruimtelijke kwaliteit. Het veiligheids criterium maakt onderdeel uit van de het thema Rivierkunde. Criteria ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit zijn terug te vinden in de milieuthema's Natuur, Landschap en beleving, Cultuurhistorie en archeologie en Bereikbaarheid en recreatie.

De beoordelingscriteria vormen de basis voor de beoordeling van milieueffecten en zijn opgenomen in tabel 5.1. In de tabel is tevens de wijze van beoordeling (kwantitatief of kwalitatief) weergegeven met toevoeging van de eventuele meeteenheid. Waar sprake is van wettelijk of anderszins voorgeschreven methodieken voor het bepalen van effecten zijn deze gehanteerd. In de diverse thematische achtergrondrapporten is een verdere verdieping van de beoordelingsmethodieken beschreven.

Tabel 5.1: Beoordelingscriteria MER Millingerwaard

	Beoordelingscriterium	Methode en meeteenheid
Rivierkunde en veiligheid		
R1	Waterstandsdeling (referentie = taakstelling PKB)	Kwantitatief: modelberekening waterstandsdeling (cm)
R2	Afvoerverdeling splitsingspunt (referentie = PKB)	Kwantitatief: modelberekening afvoerverdeling (m ³ /s)
R3	Aanzanding hoofdgeul	Kwalitatief: expert judgement
R4	Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	Kwalitatief: oordeel o.b.v. toekomstige waterstanden
R5	Stabiliteit hoofdwaterring	Kwantitatief: o.b.v. stroomsnelheden en morfodynamische processen
R6	Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	Kwantitatief: o.b.v. dwarsstroming en bevaarbaarheid
R7	Robuustheid rivierverruiming toekomst	Kwalitatief: mate van ruimte om toekomstige taakstelling rivierverruiming op te vangen

	Beoordelingscriterium	Methode en meeteenheid
Natuur		
N1	Ontwikkeling van riviernatuur (doestelling NURG)	Kwalitatief: mate van herstel hydro- en morfodynamiek en ruimte voor sleutelprocessen
N2	Realisatie EHS	Kwantitatief: aantal ha nieuwe natuur en aandeel riviergebonden natuurdoeltypen
N3	Effect op beschermde habitats en soorten Natura2000	Kwalitatief: o.b.v. oppervlakte gegevens i.r.t. bijdrage instandhoudingdoelen
N4	Effect op overige beschermde soorten (FFW)	Kwalitatief: analyse van beschermde soorten (tabel 2/3 van de FFW)
Bodem		
B1	Oppervlak verontreiniging toplaag	Kwantitatief: oppervlak verontreinigde grond na herinrichting (m ² / bodemklasse) en volume (m ³) sterk verontreinigde grond
B2	Hergebruik van grondstoffen	Kwalitatief: hergebruik van vrijkomende grond
B3	Herverontreiniging	Kwalitatief: erosie/sedimentatie patronen
Geohydrologie		
G1	Droogteschade landbouw	Kwantitatief: verandering grondwaterstand in zomersituatie
G2	Zettingsrisico bebouwing en infrastructuur	Kwantitatief: daling grondwaterstand in gemiddelde situatie
G3	Grondwateroverlast bebouwing	Kwantitatief: stijging grondwaterstand in hoogwatersituatie (T=2)
G4	Grondwaterafhankelijke natuur	Kwantitatief: daling grondwaterstand in zomersituatie
G5	Afvoer binnendijs gebied	Kwantitatief: verandering kwel in hoogwatersituatie (T=2)
G6	Natschade landbouw	Kwantitatief: verandering grondwaterstand in wintersituatie
Landschap en beleving		
L1	Herkenbaarheid (geomorfo- logische) rivierlandschapstypen	Kwalitatief: m.n. verandering herkenbaarheid
L2	Herkenbaarheid landschappelijke relaties	Kwalitatief: mate van verandering ruimtelijke relaties, relatie landschap en rivier
L3	Herkenbaarheid open stroombaan	Kwalitatief: mate van ontstaan herkenbare aaneengesloten stroombaan
L4	Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	Kwalitatief: mate waarin dynamische rivierprocessen zichtbaar of beleefbaar zijn
L5	Landschappelijke inpasbaarheid bebouwing en recreatief medegebruik	Kwalitatief: wijze waarop toegankelijkheid van het plangebied geregeld wordt
Cultuurhistorie en archeologie		
C1	Behoud structuren en elementen dijkzone	Kwalitatief: mate van aantasting landwaarts gelegde dijkdelen, wielen en buitengedijkte oudhoevig land
C2	Behoud structuren en elementen buitendijs gebied	Kwalitatief: mate van aantasting relictten baksteenindustrie (kleiputten), huispollen en kades
C3	Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	Kwalitatief: mate van toegankelijkheid waardevolle gebieden en zichtbaarheid
C4	Behoud archeologische waarden	Kwalitatief: mate van aantasting van archeologische vondsten
Bereikbaarheid en recreatie		
BR1	Bereikbaarheid bestemmingsverkeer	Kwalitatief: verandering bereikbaarheid door ontsluitingspatroon en inundatiefrequenties en -duur

	Beoordelingscriterium	Methode en meeteenheid
BR2	Fietsrecreatie	Kwalitatief: o.a. toe- of afname lengte fietspaden (m)
BR3	Wandelrecreatie	Kwalitatief: o.a. toe- of afname lengte wandelpaden (m)
BR4	Overige recreatie	Kwalitatief: o.a. toe- of afname oppervlak aan plassen, lengte visoevers
Hinder tijdens uitvoering		
H1	Geluidhinder en trillingen	Kwalitatief: effecten op woningen en natuur
H2	Luchtkwaliteit	Kwalitatief: hinder van stof en stikstofoxides
H3	Verkeersveiligheid	Kwalitatief: toe- of afname van zwaar verkeer of scheepvaart buiten het plangebied

5.3 Wijze van beoordelen

Per thema is in hoofdstuk 6 de effectbeoordeling beschreven en de wijze waarop deze beoordeling plaatsvindt. Voor kwantitatieve effecten (bijvoorbeeld hectares natuur, centimeters waterstandsaling) is de getalsmatige waardering gekoppeld aan een vijfpuntsschaal. De kwalitatieve beoordeling vindt plaats op basis van expert-judgement naar de vijfpuntsschaal:

- ++ sterke verbetering t.o.v. referentie
- + verbetering t.o.v. referentie
- 0 neutraal t.o.v. referentie
- verslechtering t.o.v. referentie
- sterke verslechtering t.o.v. referentie

De effectbeschrijving is een relatieve beoordeling van een alternatief ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie scoort voor alle beoordelingscriteria neutraal (0). De referentiesituatie is voor de meeste milieuthema's de situatie in 2018 onder invloed van de autonome ontwikkelingen in het plangebied, d.w.z. het uitvoeren van reliëfvolgende kleiwinningen van alle lopende vergunningen (zie paragraaf 3.10).

Alleen voor het thema Rivierkunde wordt voor drie criteria, taakstelling (R1), afvoerverdeling (R2) en aanzanding hoofdgeul (R3) een andere referentiesituatie gehanteerd. Volgens de eisen en richtlijnen van Rijkswaterstaat Oost-Nederland is de referentie voor deze drie criteria gelijk aan de doelstelling voor de Millingerwaard vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier. Hierop wordt verder ingegaan in paragraaf 6.1. De alternatieven worden vergeleken met de toestand die zich bij uitvoering van de PKB maatregel zou voordoen.

6 DE MILIEUEFFECTEN

6.1 Inleiding

De informatie in deze Planstudie/MER is gebaseerd op onderzoek, waarbij eerst een analyse is gemaakt van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling (hoofdstuk 3), de alternatieven en ontsluitingsvarianten (hoofdstuk 4) en de beoordelingscriteria (hoofdstuk 5). De effecten zijn aan de hand van de beoordelingscriteria en bijbehorende parameters getoetst en vergeleken met de referentiesituatie.

In dit hoofdstuk komen deze (milieu)effecten aan de orde. Dat gebeurt per aspect voor de huidige situatie en voor zover relevant ook voor de situatie in 2018, na realisatie van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Dat laatste is de situatie zoals deze zich ontwikkelt door uitvoering van de lopende ontgroningen en vigerend (bijvoorbeeld natuur) beleid indien de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt (zie ook hoofdstuk 3).

De bouwstenen uit de alternatieven worden vergeleken met de autonome ontwikkeling als referentie. Indien de autonome ontwikkeling niet anders is dan de huidige situatie wordt de huidige situatie als referentie toegepast. De autonome ontwikkeling krijgt daarbij de score nul (nulalternatief). Iets wordt dus (veel) beter (score meer of minder positief) of (veel) slechter (score meer of minder negatief) dan in de autonome ontwikkelingssituatie. Voor een drietal criteria (waterstandsdaling, effect op afvoerverdeling en aanzanding hoofdgeul) fungeert de PKB RvR-doelstelling als de referentie. De autonome ontwikkelingssituatie wordt hier, net als de alternatieven, vergeleken met de toestand die zich bij uitvoering van de PKB variant zou voordoen.

Een totaaloverzicht van de effecten voor alle alternatieven en de nadere analyse van de verschillen is te vinden in hoofdstuk 7.

6.2 Rivierkunde en veiligheid

6.2.1 Inleiding en methodiek

Het aspect rivierkunde neemt binnen het MER een bijzondere plaats in. In de PKB Ruimte voor de Rivier is vastgesteld dat het project Millingerwaard moet leiden tot een waterstandsdaling van 9 cm in de as van de rivier tussen rivierkilometer 870 en 872 bij een maatgevend hoogwater (MHW)⁵. Hiermee vormt het aspect rivierkunde een randvoorwaarde voor het project (zie achtergrondrapport Hydraulisch onderzoek Millingerwaard voor een uitgebreidere versie van onderstaande effectbeoordeling).

In de effectbeschrijving op rivierkunde en veiligheid is beoordeeld in welke mate de zes alternatieven voldoen aan de gestelde taakstelling en is beoordeeld welk effect de ingrepen hebben op de veiligheid, morfologie en scheepvaart ten opzichte van het PKB referentie alternatief. De hydraulische toetsing is uitgevoerd op basis van het Rivierkundig beoordelingskader voor Ruimte voor de rivierprojecten. De morfologische toetsing is uitgevoerd op basis van een kwalitatieve beschrijving, ondersteund door een morfologisch gevoeligheidsonderzoek.

⁵ Brief PDR 25 mei 2009 Werktaakstelling Millingerwaard (combinatie W06_1L en 1504), kenmerk RvdR/2009/0695

Voor de hydraulische toetsing wordt gebruik gemaakt van:

- het vormgeven van de alternatieven: GIS applicatie Baseline 3.2;
- het uitvoeren van rivierkundige berekeningen: 2-dimensionale hydraulische rekenmodel WAQUA (Simona 2008.01);
- de basis voor de rivierkundige berekeningen: het Rijntakkenmodel (Simona_rijn_pkb_3_2) met het 40 meter rooster.

Met behulp van bovenstaande rekenmodellen is het mogelijk om effecten op de waterstand en stroomsnelheid te beoordelen voor alle alternatieven.

Voor de hydraulische toetsing (R1) gelden de volgende randvoorwaarden:

1. een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s stationair bij Lobith;
2. een wetmatige afvoerverdeling zoals tot stand gebracht door middel van stremmingen rondom de splitsingspunten;
3. maatgevende laterale stationair (q_lateraal_stat.t1250);
4. een vaste waterstand van NAP +4,28 m. bij Werkendam en NAP 1,54 m bij Krimpen aan de Lek en een Q-h relatie in het Ketelmeer zoals opgenomen in de aangeleverde bestanden, benedenstrooms leidend tot een waterstand van circa NAP +0,33 m.

De resultaten van de berekeningen kunnen niet direct worden vergeleken met de taakstelling uit de PKB, maar dienen afgezet te worden tegen een werктаakstelling van 6,0 cm tussen rivierkilometer 867 en 868⁶.

De waterstandsdeling van 9 cm, zoals vastgelegd in de PKB is gebaseerd op analyses met het waterbewegingsmodel dat beschikbaar was ten tijde van de PKB. In 2009 is bij PDR (Projectdirectie Ruimte voor de Rivier) een nieuw rekenmodel ingevoerd. Dit nieuwe model bevat de laatste inzichten over de werking van grote rivieren. Ook is het model verder verfijnd. Voor alle projecten van Ruimte voor de Rivier zijn de waterstandsdelingen nu opnieuw berekend met dit model, op basis van de oorspronkelijke maatregelen die in de PKB zijn opgenomen. Voor de Millingerwaard wordt met dit nieuwe model voor de oorspronkelijke maatregelen een waterstandsdeling van 6 centimeter berekend. Dezelfde maatregelen leiden dus tot een kleiner effect. Dit is de zogenoemde werктаakstelling. De werктаakstelling van 6 cm is dus een omrekening van de PKB -taakstelling van 9 centimeter. Alle ontwerpen die nu worden gemaakt, worden hieraan getoetst. In dit MER hanteren we de werктаakstelling van 6 centimeter waterstandsdeling voor de beoordeling van de alternatieven.

Bij het vaststellen van de werктаakstelling van 6 cm is de locatie waar deze daling moet optreden gewijzigd in rivier km 867 en 868. De locatie is een correctie op de km in de PKB (km 870 en 872). De effectbeoordeling is uitgevoerd met beoordelingscriteria en een multicriteria-analyse die heeft geresulteerd in de onderstaande maatlattabel.

⁶ Werктаakstelling en locatie zijn bepaald met het thans voorgeschreven en hiervoor genoemde instrumentarium van PDR.

Tabel 6.2.1: Maatlattabel thema Rivierkunde

Code	Beoordelingscriterium	--	-	0	+	++
R1	Waterstandsdeling (referentie = taakstelling PKB)	< 5 cm	5 - 6 cm	6 cm of meer	nvt	nvt
R2	Afvoerverdeling splitsingspunt (referentie = PKB)	meer of minder toename dan 20 m ³ /s	meer of minder toename dan 10 m ³ /s	-10 tot +10 m ³ /s	nvt	nvt
R3	Aanzanding hoofdgeul	Kwalitatief o.b.v. expert judgement				
R4	Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	Kwalitatief oordeel o.b.v. toekomstige waterstanden				
R5	Stabiliteit hoofdwaterkering	Kwantitatief oordeel o.b.v. stroomsnelheden en morfodynamische processen				
R6	Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	nvt	toename dwars- stroming >0,3 m/s	-0,3 tot +0,3 m/s dwars- stroming	afname dwars- stroming >0,3 m/s	nvt
R7	Robuustheid rivierverruiming toekomst	Kwalitatief				

Het effect op de afvoerverdeling (R2) wordt als negatief beschouwd als de verdeling over het splitsingspunt een afwijking heeft groter dan 10 m³/s ten opzichte van de PKB referentiesituatie. Een afwijking van 10 m³/s in de afvoer is te klein om als significant te mogen worden aangemerkt, daarom krijgt een dergelijk verschil in afvoer een neutrale beoordeling (score 0).

Het patroon van aanzanding in de hoofdgeul (R3) kan veranderen als gevolg van de uiterwaardvergraving. De mate van verandering van het stroombeeld bepaalt de mogelijke gevolgen. De mate van aanzanding in de hoofdgeul wordt beoordeeld op basis van inschattingen van mogelijke veranderingen in het stroombeeld bij 4000 m³/s (geulvullende afvoer) te Lobith. Deze afvoer geldt als een morfologisch dominante afvoer. Daarnaast wordt kwalitatief ingegaan op de effecten bij hogere afvoeren.

De gevolgen op erosie/sedimentatie in de uiterwaard door veranderingen in inundatiefrequentie en -duur (R4) wordt kwalitatief beoordeeld. Daarbij kan het optreden van morfodynamiek (erosie/sedimentatie) in het natuurgebied ook positief gewaardeerd worden. De stabiliteit van de hoofdwaterkering (R5) wordt op een kwantitatieve wijze beoordeeld op basis van inschattingen van mogelijke veranderingen in het stroombeeld (richting en stroomsnelheid) bij een afvoer van 10.000 m³/s. Op basis van de stroomsnelheid die dwars op de vaarweg kan ontstaan, wordt de veiligheid van de scheepvaart kwantitatief beoordeeld (R6).

De robuustheid voor rivierverruiming in de toekomst (R7) wordt kwalitatief beoordeeld op drie subcriteria:

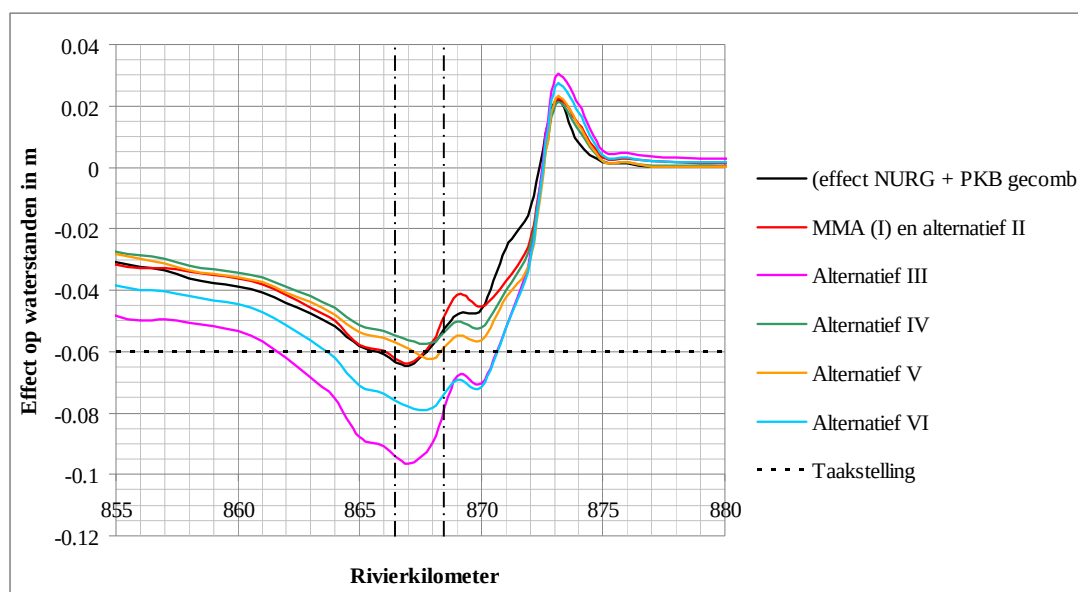
1. Ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik;
2. Hydraulische schaalgrootte en samenhang;
3. Hydraulische beheertolerantie.

6.2.2 R1 – Waterstandsdeling

Alle alternatieven zijn rond de taakstelling gedimensioneerd en moeten dus minimaal voldoen aan deze randvoorwaarde.

De maximale waterstandsverlaging wordt bepaald in de as van de rivier ter hoogte van rivierkilometers 866.5- 868.5, bij een afvoer van 16.000 m³/s (MHW). Lokaal kan echter een grotere waterstandverlaging plaatsvinden. De beoordeling van het effect wordt beschouwd ten opzichte van de taakstelling, welke is vastgesteld op basis van de PKB maatregel (1504 en w06_1_L). Voor de effectbeoordeling is de PKB taakstelling de referentie waaraan de alternatieven moeten voldoen.

Het berekende effect op de waterstand op de hele kilometers in de as van de Waal is afgebeeld in figuur 6.2.1 en weergegeven in tabel 6.2.2. Hieruit is te zien dat binnen het venster voor de taakstelling het MMA en de alternatieven II, III, V en VI onder de taakstellingslijn liggen. Alternatief IV ligt 4 mm boven de taakstellingslijn en komt dus iets te kort.



Figuur 6.2.1: Waterstandseffect in de as van de rivier bij MHW

Tabel 6.2.2: Effectbeoordeling waterstandsdeling (R1)

Beoordelingscriterium	AO	Ref = PKB	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Waterstandsdeling in de as tussen kmr 866.5 en 868.5 [cm]	--	0	√	√	√	√*	√	√
	-6 cm	0 cm	+0,4	+0,4 cm	+ 3 cm	-0,4 cm	+0,3 cm	+1,8 cm

* Volgens de berekeningen haalt alternatief IV de rivierkundige PKB taakstelling niet. Door ruimte te zoeken in de vorm of mate van vergraven of actief vegetatiebeheer wordt de taakstelling wel gehaald.

De verschillen tussen de zes alternatieven zijn met name het gevolg van de volgende drie factoren:

1. De verlaging van de Millingsedam zorgt in het MMA en de alternatieven II en III voor een verlaging van de waterstanden;
2. De passage ten oosten van De Beijer in de vorm van twee geulen is duidelijk minder effectief dan in de vorm van één geul. Zie het verschil in waterstandsdeling tussen het MMA en alternatief II (beiden 2 geulen) en III (1 geul), of tussen alternatief IV (2 geulen) en V of VI (1 geul);
3. De vegetatie ter plaatse van de Millingsedam en het stuk ten zuiden hiervan tot aan de geulen heeft veel effect op de waterstanden van de Waal. In het MMA en alternatieven II, III, IV en V zijn geulen in dit gebied aanwezig, waartussen zachthoutoobos zal ontstaan. In alternatief VI wordt dit gedeelte open gehouden door intensief beheer. Dit effect is duidelijk zichtbaar in de verschillen in waterstandsdeling ten opzichte van de referentie.

Voor alle alternatieven geldt dat uitgegaan is van een streefbeeld voor de vegetatie, waarbij uitgegaan wordt van de maximale vegetatie voor dit streefbeeld. Dit betekent dat de ruwheden die in de berekeningen zijn meegenomen gebaseerd zijn op een vegetatiebeeld 5 tot 10 jaar na realisatie bij matig beheer. In de noordoosthoek, nabij de Millingsedam tot aan de instroming van de geulen is in de berekeningen van alle alternatieven uitgegaan van Vossenstaarthooiland. Dit betekent dat in dit gebied zeer intensief begraasd of 1 keer per jaar gemaaid moet worden om te hoge vegetatie te voorkomen.

Voor een goed begrip van bovengenoemde getallen in tabel 6.2.2 is het goed te beseffen dat uit de getallen blijkt dat eigenlijk alle alternatieven nagenoeg of geheel aan de taakstelling voldoen. Bij het nader invullen van een meer gedetailleerd ontwerp in de vervolgfase zal het streven gericht zijn op het bereiken van de taakstelling in 2015. Te weinig ruimte of extra ruimte kan daarbij worden omgezet in gewijzigde vegetatie of meer ruimtelijke kwaliteit. De waarden in tabel 6.2.2 geven dus alleen de relatieve ruimte aan die beschikbaar is voor detaillering van het ontwerp, waarbij een wijziging in het toestaan van hogere of juist creëren van lagere ruwheden in de vegetatie en de grootte en vormgeving aan de orde kunnen zijn.

Voor het MMA en de alternatieven II en V geldt dat deze al aan de taakstelling voldoen, alternatieven III en VI bieden extra ruimte bij het verder detailleren van het ontwerp of het beheer. Alternatief IV voldoet nu niet geheel aan de taakstelling. In dit alternatief moet bij verdere detaillering dus nog wat ruimte voor waterstandsverlaging gezocht worden in vergraving of actief vegetatie beheer.

6.2.3 R2 – Afvoerdeling splitsingspunt

Door de kleine afstand van de Millingerwaard tot het splitsingspunt Pannerdense Kop heeft de rivierverruiming in de Millingerwaard grote invloed op de afvoerdeling over het splitsingspunt. In het totale pakket van Ruimte voor de Rivier maatregelen is gekozen voor een bepaalde combinatie van rivierverruimingsmaatregelen. De verwachting is dat dit totale pakket aan maatregelen in balans is, ook voor de afvoerdeling over de verschillende splitsingspunten. In dit pakket is de rivierverruiming in de Millingerwaard en de verlaging van de Millingsedam tot een hoogte van 12,40 m+NAP opgenomen als de projecten 1504 en W06_1_L.

De referentie voor het beoordelen van het effect van de ingreep op de afvoerverdeling op het splitsingspunt is dan ook de afvoerverdeling zoals berekend bij het uitvoeren van de maatregelen 1504 en W06_1_L (PKB).

Een afwijking van 10 m³/s in de afvoer is te klein om als significant te mogen worden aangemerkt, daarom krijgt een dergelijk verschil in afvoer de score 0. Een afwijking groter dan 10 m³/s is wel significant en wordt dan ook als negatief beoordeeld. De afvoerverdeling bij 16.000 m³/s bij Lobith over de verschillende rijntakken in de huidige situatie is weergegeven in tabel 6.2.3.

Tabel 6.2.3: Afvoerverdeling huidige situatie 16.000 m³/s (vrije verdeling)

Rijntak	Afvoer [m ³ /s]
Bovenrijn	16.000
Waal	9.994
Pannerdens kanaal	6.021
Nederrijn	3.423
IJssel	2.589

In tabel 6.2.4 zijn de verschillen in afvoer weergegeven ten opzichte van de huidige situatie bij 16.000 m³/s bij Lobith. De autonome ontwikkeling is gelijk aan de huidige situatie.

Tabel 6.2.4: Verschillen in afvoerverdeling ten opzichte van de huidige situatie bij MHW [m³/s]

Verskil in afvoer [m³/s] Rijntak	AO	Ref = PKB	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Waal	0	57	57	57	76	50	57	72
Pannerdens Kanaal	0	-57	-57	-57	-76	-50	-57	-72
Nederrijn	0	-32	-32	-32	-42	-26	-29	-38
IJssel	0	-25	-25	-25	-34	-24	-28	-34

De verschillen in afvoeren ten opzichte van de PKB referentie zijn weergegeven in tabel 6.2.5.

Tabel 6.2.5: Verschillen in afvoerverdeling ten opzichte van de PKB referentie bij MHW [m³/s]

Verskil in afvoer [m³/s] Rijntak	AO	Ref = PKB	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Waal	-57	0	0	0	19	-7	0	15
Pannerdens Kanaal	57	0	0	0	-19	7	0	-15
Nederrijn	32	0	0	0	-10	6	+3	-6
IJssel	25	0	0	0	-9	1	-3	-9

Alternatieven III en VI wijken het meeste af van de referentie verdeling. Het MMA, alternatief II en V benaderen de gewenste verdeling zoals bepaald in de PKB het beste. De onderlinge verschillen zijn klein in het licht van alle onzekerheden. De belangrijkste onzekerheden rondom de afvoerdeling zijn:

1. Variabiliteit in de bodemligging van de Waal;
2. Variabiliteit in de vegetatie bij dynamische natuurontwikkeling;
3. Onzekerheden over de effecten van het totale maatregelenpakket PKB Ruimte voor de Rivier.

In tabel 6.2.6 zijn de scores op basis van de in tabel 6.2.5 beschreven verschillen weergegeven. De situatie na autonome ontwikkeling wordt als dubbel negatief beoordeeld ten opzichte van de PKB referentie, omdat bij geen rivierverruiming minder water over de Waal en meer water over het Pannerdens kanaal zal gaan stromen. Dit is negatief ten opzichte van de PKB referentie, waarbij juist meer water over de Waal stroomt.

Tabel 6.2.6: Effectbeoordeling afvoerdeling splitsingspunt (R2)

Beoordelingscriterium	AO	Ref = PKB	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Afvoerdeling splitsingspunt	--	0	0	0	-	0	0	-

Het effect op de afvoerdeling bij maatgevende afvoeren is ook nauw gekoppeld aan het waterstandsverlagend effect van de maatregel, hoe meer waterstandsverlaging op de Waal, hoe meer water richting de Waal zal gaan stromen.

Bij lagere afvoeren dan maatgevend zullen het MMA en de alternatieven II en III, door de verlaging van de Millingsedam, een groter effect hebben op de afvoerdeling dan de alternatieven IV, V en VI. In deze situatie zal meer water richting de Waal stromen. Dit is echter ook afhankelijk van andere Ruimte voor de Rivier maatregelen. Bij lage afvoeren, waarin voor alle alternatieven de Millingsedam niet zal overstroomd zijn de verschillen in afvoerdeling als gevolg van de ingreep in de Millingerwaard rond het splitsingspunt verwaarloosbaar.

6.2.4 R3 – Aanzanding hoofdgeul

Als gevolg van de veranderde inrichting van de Millingerwaard waarin de Millingsedam verlaagd wordt, veranderd de frequentie van meestromen van de uiterwaard in het MMA en de alternatieven II en III. Door de rivierverruiming zal bij de hogere afvoeren minder water door het zomerbed stromen. Hierdoor veranderen ook de stroomsnelheden in de uiterwaard en in de hoofdgeul. Deze veranderingen van de waterbeweging kunnen leiden tot ongewenste aanzanding in de hoofdgeul en dus eventuele verondieping in de vaarweg.

Voor de beoordeling van deze effecten is een eerste inschatting gemaakt van de morfologische stabiliteit van de hoofdgeul bij een geulvullende afvoer ($4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ te Lobith). Bij deze afvoer van $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ te Lobith is de Waal ongeveer tot aan de uiterwaarden gevuld (ter hoogte van rivierkilometer 873 is de waterstand dan 10,96 m+NAP).

Ook de wateren in de Millingerwaard vullen zich in deze situatie op, maar de Millingerwaard stroomt niet mee, in geen van de alternatieven. Dit aangezien de Millingsedam nog veel hoger gelegen is. Ten opzichte van de huidige situatie treden er dan ook geen effecten op bij deze afvoer (score 0). Bij een toename van de afvoer stroomt het gebied van benedenstrooms zijde verder vol totdat de Millingsedam overstroomt. In het MMA en de alternatieven II en III, met een verlaagde Millingsedam, zal bij een toename in de afvoer als eerste water door de uiterwaard gaan stromen.

Naast de hydraulische analyse is een kwantitatieve morfologische analyse uitgevoerd, waarin de morfologische effecten in het zomerbed bepaald zijn door de mate van verandering in de afvoerverdeling tussen zomerbed en winterbed over een representatieve periode van 17 jaar. Kenmerkend hierin is dat tijdens hoogwaters sedimentatie optreedt in de hoofdgeul, die tijdens lagere afvoeren weer weggeërodeerd wordt. Deze sedimentatie tijdens hoogwaters ontstaat doordat tijdens hoogwaters de geulen in de alternatieven meestromen. Het debiet door de uiterwaard is dusdanig groot dat op de hoofdgeul sedimentatie kan ontstaan. Deze sedimentatie bedraagt enkele centimeters bij de alternatieven IV, V en VI bij maatgevende hoogwater. Bij het verlagen van de Millingsedam kan deze sedimentatie oplopen tot meerdere decimeters bij maatgevend hoogwater [18].

Op basis van deze resultaten treedt bij het MMA en de alternatieven II en III een sterke verslechtering op (score - -). Bij de alternatieven IV, V en VI is het effect neutraal (score 0).

Tabel 6.2.7: Effectbeoordeling aanzanding hoofdgeul (R3)

Beoordelingscriterium	AO	Ref = PKB	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Aanzanding hoofdgeul	0	0	--	--	--	0	0	0

6.2.5 R4 – Erosie en sedimentatie in de uiterwaard

Een verandering in inundatiefrequenties- en duur kan een verandering in erosie of sedimentatie in het gebied tot gevolg hebben. Erosie en sedimentatie in de uiterwaarden worden beoordeeld bij een afvoer van 10.000 m³/s te Lobith. Door de vegetatie kan hier een stroomsnelheid worden toegelaten van maximaal 1,5 m/s op de uiterwaarden. In de geulen wordt een stroomsnelheid van maximaal 0,5 m/s toegelaten. Bij hogere stroomsnelheden kan erosie optreden. Erosie is niet altijd een negatief effect. Afhankelijk van de mate waarin dit optreedt en de locatie hiervan (gewenst of niet gewenst) wordt dit als negatief of als positief beoordeeld. De sedimentatie of erosie (morfodynamiek) in een gebied is afhankelijk van de stroomsnelheden, waterstanden en duur van inundatie (de hydrodynamiek). In de Millingerwaard worden de waterstanden en stroomsnelheden bepaald door de aanwezige drempels, kades en inlaatwerken.

Hydrodynamiek

In de huidige situatie is de inundatie van de Millingerwaard beperkt door de hoogte van de toegangsweg naar De Beijer (13,40 m +NAP) en de Millingsedam (14,70 m +NAP) (zie paragraaf 3.2 en de notitie inundatiefrequenties [38]).

Bij stijgende waterstanden op de Waal stroomt de Millingerwaard eerst via de toegangsweg naar De Beijer vol (vanuit het zuiden) en bij nog hogere waterstanden via de Millingsedam (vanuit het noorden). Het gebied stroomt, na een hoogwater vervolgens weer leeg over de aanwezige drempels en via het inlaatwerk in de Kekerdome Ward. Bij lagere waterstanden treden inundaties in de Millingerwaard slechts in geringe mate op via het grondwater vanuit de Waal.

In het MMA en de alternatieven II en III wordt de hydrodynamiek in de gehele uiterwaard geïntroduceerd door het openen van de toegangsweg naar De Beijer. Hierdoor neemt, ten opzichte van de huidige situatie, de overstroomingsfrequentie in deze alternatieven dan ook toe. Het water kan bij lagere waterstanden het gebied instromen. Ook kan het water door de opening in de toegangsweg naar De Beijer ook weer sneller het gebied uitstromen dan in de huidige situatie. Kortdurende inundaties bij lage waterstanden zullen in deze alternatieven dus vaker optreden. De hydrodynamiek in alternatief V is grotendeels gelijk aan het MMA en de alternatieven II en III, behalve voor de Oude Waal. De dynamiek in dit gebied is los te regelen met behulp van een kunstwerk aan de noordkant van de Oude Waal en het bestaande inlaatwerk aan de zuidkant van de Oude Waal.

In de alternatieven IV en VI is een compartimentering in de vorm van drempels zonder duikers aangebracht. Hierdoor wordt de rivierdynamiek alleen in een deel van het gebied geïntroduceerd bij waterstanden lager dan deze drempels (NAP +12,50 m respectievelijk NAP +12,00 m). Dit westelijke dynamische deel van de uiterwaard zal vaker inunderen ten opzichte van de huidige situatie, gelijk aan het MMA en de alternatieven II en III. Bij hogere waterstanden zal in de ze alternatieven ook het oostelijke deel van de uiterwaard inunderen. Het geïnundeerde water in dit oostelijke deel van de uiterwaard zal vervolgens langzaam via het uitzakken van het grondwater het gebied weer verlaten. Wel zal ook dit deel van het gebied vaker inunderen dan in de huidige situatie aangezien in deze alternatieven een drempelhoogte van NAP +12,50 respectievelijk NAP 12,00 m bepalend is in plaats van NAP 13,40 m. zoals in de huidige situatie. In alternatief VI zal dit iets vaker optreden dan in alternatief IV.

Bij het meestromen van de Millingerwaard zal in de alternatieven de grootste stroming via de geulen verlopen. De stroomsnelheden in deze geulen nemen toe tot maximaal 0,7 m/s bij waterdiepte van 7 meter en hoger. In het MMA en de alternatieven II en III zal, door verlaging van de Millingsedam de uiterwaard vaker geheel mee gaan stromen dan in de alternatieven zonder verlaging van de Millingsedam.

Morfodynamiek

Als gevolg van inundatie en bijbehorende stroomsnelheden kan sedimentatie of erosie plaatsvinden. Het water stroomt de Millingerwaard in via de opening van De Beijer. De hoeveelheid sediment die zich in het water bevindt ter plaatse van deze opening is zeer beperkt, aangezien deze opening relatief smal is, haaks ligt op de rivier en in de buitenbocht gelegen is. Het water dat dus via de zuidkant het gebied in zal stromen in de verschillende alternatieven zal een beperkte hoeveelheid sediment bevatten. De sedimentatie bij lage afvoeren is dus beperkt.

In de huidige situatie overstroomd de Millingerwaard niet bij lage afvoeren, waardoor geen sedimentatie ontstaat. Er is dus een zeer lichte toename in sedimentatie in de alternatieven ten opzichte van de huidige situatie bij alle waterstanden lager dan de Kekerdomse Ward.

In de alternatieven IV en VI zal bij overstroming van het oostelijke deel van het gebied, het water door de compartimentering weliswaar langer blijven staan in deze gebieden, maar doordat het water weinig sediment bevat neemt de sedimentatie slechts zeer beperkt toe.

Bij waterstanden hoger dan de Millingsedam zal de gehele Millingerwaard meestromen. Dit is ook de situatie bij een afvoer van 10.000 m³/s te Lobith waarbij erosie en sedimentatie beoordeeld wordt. In deze situatie zal er sedimentatie plaatsvinden aan de zuidzijde van de Millingsedam, door de afname in stroomsnelheid na het overstromen van de Millingsedam. Het water dat over de Millingsedam stroomt, heeft echter een beperkte hoeveelheid sediment, doordat deze locatie aan het einde van een buitenbocht gelegen is. Hierdoor is de sedimentatie op deze locatie beperkt en zal het met name slib tot organisch materiaal zijn. De sedimentatie bedraagt maximaal enkele cm's. Verder naar het westen (tussen Waiboerweg en Klaverland, in de binnenbocht van de Waal) zal wel sedimentatie ontstaan aan de zuidkant van de Millingsedam. In de huidige situatie ontstaat hier ook sedimentatie bij overstroming van de Millingerwaard. In de rest van het gebied zal weinig sedimentatie plaatsvinden, aangezien het water weinig sediment bevat.

Door de stroomsnelheden die bij het meestromen van de Millingerwaard in de geulen ontstaan, zal in de alternatieven lichte erosie ontstaan in deze geulen van slib en organisch materiaal. De ligging van de geulen zal niet wijzigen omdat de stroomsnelheden te laag zijn en de bodem van de ondergrond te grof is. Bij lagere afvoeren waarbij de Millingerwaard niet mee stroomt, ontstaat lichte sedimentatie in de geulen. Er wordt verwacht dat netto een lichte sedimentatie/verlanding in de geulen zal ontstaan.

Door het verlagen van de Millingsedam zal in het MMA en de alternatieven II en III vaker lichte sedimentatie nabij de Millingsedam en lichte erosie in de geulen optreden. Deze verschillen zijn echter zeer klein doordat nauwelijks sediment aanwezig is in het water dat door de uiterwaard stroomt en de stroomsnelheden niet heel erg hoog zijn.

In alle alternatieven is de toename in sedimentatie en erosie bij een afvoer van 10.000 m³/s te Lobith (meestromende uiterwaard) zeer beperkt. De netto toename in sedimentatie en erosie heeft rivierkundig gezien geen effect op de waterstandsdingeffecten. Alle alternatieven worden dan ook neutraal beoordeeld (score 0).

Tabel 6.2.8: Effectbeoordeling erosie en sedimentatie in de uiterwaard (R4)

Beoordelingscriterium	AO	PKB ref alternatief	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.6 R5 – Stabiliteit hoofdwaterkering

Bij de stabiliteit van de hoofdwaterkering gaat het om de huidige dijk. De veiligheidssituatie mag niet wijzigen ten opzichte van de huidige situatie. Voor het beoordelingskader wordt uitgegaan van een representatieve situatie bij een afvoer van 10.000 m³/s. De dijken dienen zelf uitwendig stabiel te blijven en er dient geen ondergraving plaats te vinden. Dit zal normaliter geen probleem zijn, omdat de grasbekleding op de dijken in het Nederlandse rivierengebied normaliter voldoende sterktemarge zal hebben om enige lokale stroomsnelheidverhoging op te vangen. In de huidige Millingerwaard zijn de stroomsnelheden laag (<0,5 m/s) met uitzondering van de locaties bij de drempels (Millingsedam, middendoorroute, toegangsweg naar De Beijer), waar de stroomsnelheden kunnen oplopen tot 1 à 1,5 m/s.

Bij alle alternatieven vindt in de Millingerwaard een herverdeling plaats van de stroming door de uiterwaard. In de begroeide delen van de uiterwaard neemt de stroomsnelheid af en in de geulen neemt deze toe tot maximaal 0,7 m/s. De grootste hydraulische belastingen treden, evenals in de huidige situatie, op bij de doorlatende dammen in de grote stroombaan door de uiterwaard, waaronder bij sommige alternatieven de Millingsedam. De maximale stroomsnelheden zijn 1 tot 1,5 m/s. Dit is gelijk aan de huidige situatie. Bij nieuwe of aangepaste dammen en constructies dient hier wel rekening mee gehouden te worden.

De stroomsnelheden bij de dam naar De Beijer nemen af, aangezien deze dam verwijderd zal worden of vervangen wordt door een (drijvende) brug. De maximale stroomsnelheid bij 10.000 m³/s op deze locatie bedraagt 1,27 m/s. Bij een (drijvende) brug dient hiermee rekening te worden gehouden voor de verankering. Bij hoogwater dient tevens rekening gehouden te worden met de passage van groot drijfvuil, dat belemmerd kan worden door een brug, waardoor de stroomsnelheden kunnen gaan oplopen in deze situatie.

In de Erlecomse Waard, benedenstrooms van de Millingerwaard, nemen de stroomsnelheden nabij de waterkering lokaal iets toe (één tot enkele cm/s). Hierbij treden in de buitenbocht ter hoogte van rivierkilometer 874,5 de hoogste stroomsnelheden op die oplopen tot 1 m/s (een toename van 0,02 m/s ten opzichte van de huidige situatie). Op andere locaties nemen de stroomsnelheden bij de hoofdwaterkering niet toe.

Ook wordt er niet binnen een zone van 100 meter uit de teen van de dijk gegraven. De stabiliteit van de dijk komt dus niet in gevaar door vergraving nabij de teen van de dijk.

De hoofdwaterkering wordt in geen van de alternatieven negatief beïnvloed. Alle alternatieven worden dan ook als gelijkwaardig beschouwd.

Tabel 6.2.9: Effectbeoordeling stabiliteit hoofdwaterkering (R5)

Beoordelingscriterium	AO	PKB ref alternatief	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Stabiliteit hoofdwaterkering	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.7 R6 – Veiligheid scheepvaart

Naast aanzanding van de hoofdgeul (besproken in R3) kan er ook hinder voor de veiligheid van de scheepvaart optreden door sterke dwarsstroming. Dwarsstromingen kunnen met name optreden bij lage afvoeren bij de in- en uitstroomopening van de geul, als gevolg van sterkere uitwisseling van water naar en van de geul. Van belang is of de verandering van het stromingspatroon dusdanig groot is, dat de scheepvaart er hinder van ondervindt. Als richtlijn geldt dat bij geulvullende afvoeren de stroomsnelheid van stromingen haaks op de vaargeul niet groter mogen zijn dan 0,3 m/s. Bij hogere stroomsnelheden kunnen schepen hinder ondervinden.

Tabel 6.2.10: Beoordelingscriteria veiligheid scheepvaart (R6)

Beoordelingscriteria	Beoordeling
Toename dwarsstroming >0,3 m/s	-
Geen wijziging dwarsstroming	0
Afname dwarsstroming	+

De geulvullende afvoer voor de Millingerwaard is gesteld op ongeveer 4.000 m³/s bij Lobith. In deze situatie is er in géén van de alternatieven uitwisselingsstroming naar en van de uiterwaard. Maar ook bij hogere afvoeren is nog scheepvaart mogelijk.

Bij hogere afvoeren gaat de geul in de Millingerwaard meestromen (ongeveer 6000 m³/s). Bij de in- en uitstroomopening treden dan de grootste snelheidsveranderingen op. In het MMA en alternatieven II en III, waarin de Millingsedam verlaagd wordt zal dit vaker voorkomen dan in alternatieven IV, V en VI.

In alle alternatieven blijft de dwarsstroomsnelheid ten opzichte van de referentiesituatie beperkt tot maximaal 0,18 m/s (MMA/alternatief II) bij maatgevend hoogwater. De scheepvaart ondervindt dus in geen van de alternatieven hinder voor de veiligheid als gevolg van dwarsstroming. Alle alternatieven worden dus als neutraal beoordeeld (score 0).

Tabel 6.2.11: Effectbeoordeling veiligheid scheepvaart (R6)

Beoordelingscriterium	AO	PKB ref alternatief	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.8 R7 – Robuustheid rivierverruiming voor de toekomst

Het kan zijn dat in de toekomst onder invloed van klimaatverandering voor het handhaven van het beschermingsniveau de maatgevende afvoer (MHW) wijzigt van 16.000 m³/s naar bijvoorbeeld 17.000, 18.000 m³/s of hoger. Zo gaat het kabinet in navolging van het advies de Commissie Veerman ("Samen werken met water", 2008) waar mogelijk al voorsorteren op reserveringen die tussen 2050 en 2100 in het rivierengebied moeten worden gedaan voor het kunnen accommoderen van 18.000 m³/s op de Rijntakken.

Voor alle alternatieven is de robuustheid beoordeeld. Deze robuustheid van de maatregel voor rivierverruiming voor de toekomst wordt afgemeten aan de mate waarin verwacht wordt dat de verrichte investeringen hydraulisch duurzaam effectief zijn. Dit wordt afgemeten op basis van drie subcriteria:

1. Ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik;
2. Hydraulische schaalgrootte en samenhang van de maatregel;
3. Hydraulische tolerantie in beheer.

De referentie wordt hierbij bepaald door de autonome situatie. De PKB RvR is daarom niet automatisch op 0 gesteld.

Ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik

De ontwikkeling van kapitaalintensief landgebruik en bijbehorende bereikbaarheidsvoorzieningen zijn een belangrijk risico voor de veiligheid. Het aanwezig zijn of uitbreiden van bebouwing of bedrijvigheid zorgt voor een beperking voor rivierverruiming in de toekomst en is dus minder robuust voor de toekomst. Dit wordt dan ook als neutraal tot negatief (bij uitbreiding) beoordeeld. Het verplaatsen van bebouwing of bedrijvigheid naar een locatie buiten het projectgebied wordt als positief beoordeeld.

In het MMA en de alternatieven IV en VI is het bedrijf De Beijer niet meer in het gebied aanwezig, maar verplaatst naar een locatie elders. Dit wordt als een sterke verbetering beoordeeld (score ++). In de alternatieven II, III en V is dit bedrijf nog aanwezig, maar wel met een wijziging van de toegangsweg naar een situatie die meer in samenhang wordt gebracht met de afvoer van water. Ook dit is een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +)

Ook in de PKB referentie is De Beijer nog aanwezig, maar met een opening in de toegangsweg. In de autonome ontwikkeling is De Beijer nog aanwezig inclusief de huidige toegangsweg (score 0).

Hydraulische schaalgrootte en samenhang van de maatregel

Het tweede subcriterium voor robuustheid in de toekomst is de hydraulische schaalgrootte en bijbehorende hydraulische samenhang binnen het gebied. Hierbij worden de alternatieven beoordeeld op de mate waarin de inrichting met kleine ingrepen kan worden omgevormd tot één grote hydraulische samenhangende eenheid.

In de huidige situatie blijven alle dammen en geulen op dezelfde wijze liggen en is De Beijer aanwezig. In het MMA en de alternatieven II, III en V zijn geen grote dammen meer aanwezig en zijn andere dammen voorzien van duikers in de Millingerwaard (score +). In het MMA is daarnaast, door het niet aanwezig zijn van De Beijer, veel ruimte aanwezig voor kleine maatregelen (score ++). In de alternatieven III en V is een grote geul aanwezig. Dit is positief voor de hydraulische samenhang. Door de aanwezigheid van De Beijer wordt de ruimte voor kleine maatregelen echter beperkt (score +). In alternatief IV en VI is een deel van de bestaande dammen blijven bestaan, waardoor relatief grotere ingrepen benodigd zijn om te komen tot een groot samenhangend geheel. Wel is De Beijer niet aanwezig in deze alternatieven waardoor op deze locatie relatief kleine ingrepen gedaan kunnen worden (score +). In alternatief VI geldt hetzelfde als bij IV. Daarnaast scoort het ontwerp van een grote geul positief voor de hydraulische samenhang in alternatief VI (score ++).

In de PKB referentie wordt een grotere geul aangelegd en de toegangsweg naar Klaverland verwijderd. Wel is De Beijer nog aanwezig (score +).

Hydraulische tolerantie in beheer

Vanuit veiligheid wordt een bepaald beheer vereist dat kostbaar kan zijn. De vraag die bij dit derde subcriterium dan ook kan worden gesteld is: Hoe gevoelig is het ontwerp voor het beheer van de vegetatie? Ofwel treedt er veel verlies aan afvoervermogen op als het beheer van de vegetatie achter blijft?

Het verlies van het afvoervermogen van een uiterwaard ontstaat voornamelijk door vernauwingen die in hoogte of breedte begroeien of waar uiterwaardbrede blokkades ontstaan. De aanwezigheid van grote corridors van open water is dan ook een belangrijk element voor dit onderdeel van het criterium robuustheid. Vanuit deze invalshoek is voor de verschillende alternatieven dan ook de beoordeling gegeven. In de huidige situatie is een gering aandeel open water in het gebied aanwezig, zonder corridor vorming. Het gebied bestaat uit veel versnipperde eenheden en er is zeer veel kans op blokkade (score 0). In het PKB alternatief zijn eveneens veel versnipperde eenheden aanwezig (score 0). In het MMA en de alternatieven II, III en V zijn weinig dammen aanwezig, of zijn dammen voorzien van duikers. In het MMA en de alternatieven II en III is de Millingsedam verlaagd waardoor extra tolerantie in beheer kan ontstaan in de Millingerwaard. Dit is positief voor de toekomst (score ++).

Ook in alternatief IV is een grote corridor van open water aanwezig, zowel langs De Beijer als in de noordoosthoek (score ++). In alternatief VI is in de noordoosthoek van de Millingerwaard een grote hoek met intensieve begrazing aanwezig. Hier is kans op extra verruiging en dus opstuwing doordat het vegetatiebeheer in een groot gebied afhankelijk is van begrazing. Dit alternatief scoort dan ook matig (score 0).

Tabel 6.2.12: Effectbeoordeling robuustheid (R7)

Beoordelings-criterium	subcriterium	AO	PKB ref alternatief	Alternatief					
				MMA	II	III	IV	V	VI
Robuustheid rivierverruiming toekomst	Ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik	0	+	++	+	+	++	+	++
	Hydraulische schaalgrootte en samenhang van de maatregel	0	+	++	+	+	+	+	++
	Hydraulische beheertolerantie	0	0	++	++	++	++	++	0
	Totaal	0	+	++	+	+	++	+	+

6.2.9 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Een eventueel vertrek van De Beijer heeft geen directe effecten op de waterstandsdaling. Wel is het zo dat een eventueel vertrek meer ruimte biedt voor de locatie van de geulen. Dit is echter niet een onderdeel van de rivierkundige effectbeoordeling maar voor de landschappelijke en ecologische beoordeling. Het is immers een afweging tussen een geul over het terrein van De Beijer versus een geul door het oobos. Wel heeft de aanwezigheid van De Beijer effecten voor de effectbeoordeling rivierkunde op het criterium robuustheid. Het niet aanwezig zijn van De Beijer en dus eventuele mogelijkheden voor kleine mitigerende maatregelen zorgt voor een robuuster ontwerp.

6.2.10 Samenvatting effectbeoordeling rivierkunde en veiligheid

In tabel 6.2.13 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief.

Tabel 6.2.13: Overzicht effectbeoordeling Rivierkunde en veiligheid

Beoordelingscriterium		AO	PKB ref alternatief	Alternatief					
				MMA	II	III	IV	V	VI
R1	Waterstandsdaling (referentie = taakstelling PKB)	--	0	√	√	√	√*	√	√
R2	Afvoerverdeling splittingspunt (referentie = PKB)	--	0	0	0	-	0	0	-
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	0	--	--	--	0	0	0
R4	Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	0	0	0	0	0	0	0	0
R5	Stabiliteit hoofdwaterkering	0	0	0	0	0	0	0	0
R6	Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	0	0	0	0	0	0	0	0
R7	Robuustheid rivierverruiming toekomst	0	+	++	+	+	++	+	+

* Volgens de berekeningen haalt alternatief IV de rivierkundige PKB taakstelling niet. Door ruimte te zoeken in de vorm of mate van vergraven of actief vegetatiebeheer wordt de taakstelling wel gehaald.

6.3 Natuur

6.3.1 Inleiding en methodiek

In deze paragraaf worden de effecten op natuur beschreven voor de verschillende alternatieven. Deze effecten zijn uitvoerig beschreven in het achtergrondrapport Natuur, dat een bijlage is bij dit MER. In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van deze natuurtoets. De natuurtoets omvat onder meer een zogenaamde passende beoordeling van de effecten op de realisatie van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen. Deze opgaven zijn in een vroeg stadium reeds meegenomen in het ontwerp, door rekening te houden met het zoveel mogelijk behouden én ontwikkelen van de aangewezen habitattypen (conform Concept Aanwijzingsbesluit Gelderse Poort).

Er wordt aandacht besteed aan de effecten op bestaande natuurwaarden, zowel in de aanlegfase als in de eindsituatie, en aan de mate waarin beoogde natuurwaarden worden gerealiseerd. De basis voor de effectbeschrijving is de uitvoerige samenvattende beschrijving van de huidige natuurwaarden van de Millingerwaard, opgesteld door Ecologisch Adviesbureau Calle (2008). Een samenvatting is opgenomen in de natuurtoets.

De beoordelingscriteria voor het onderdeel natuur zijn gebaseerd op het RKK, de toets aan het natuurbeleid en op de potenties voor natuurontwikkeling. Deze beoordelen zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve effecten.

6.3.2 N1 – Ontwikkeling van riviernatuur

De ontwikkeling van riviernatuur hangt direct samen met de mate waarin waterstandschommelingen op de rivier kunnen doordringen in de uiterwaard (hydrodynamiek), de mate waarin de stroming van rivierwater invloed uitoefent op de uitwisseling van sediment (morfodynamiek) en de mate waarin ecologische processen (sleutelprocessen) de ruimte krijgen.

Hydrodynamiek

In alle alternatieven neemt de hydrodynamiek aanzienlijk toe door het openen van de toegangsweg naar De Beijer (zie 6.2.4 en notitie inundatiefrequenties [38]). De (grond)waterstanden in een groot deel van de uiterwaard zullen de waterstand op de rivier volgen. Hierdoor ontstaan grotere waterstandschommelingen die leiden tot versnelling van de bodemontwikkeling omdat het bodemleven zich over een grotere diepte kan ontwikkelen. Daarnaast zal de toegenomen dynamiek effecten hebben op zowel de vegetatiesuccessie als de vegetatiezonering in de uiterwaard op een manier die leidt tot meer voor de rivier kenmerkende natuurwaarden zoals ook omschreven in het RKK.

De alternatieven verschillen in de mate waarin de natuurlijke hydrodynamiek zich kan herstellen. Het MMA en de alternatieven II en III leiden tot een relatief grote toename van de hydrodynamiek in de gehele uiterwaard (score ++). Mede door verlaging van de Millingsedam dringt elke hoogwatergolf door in de gehele uiterwaard. Laagwaterstanden leiden tot lagere peilen in de geulen en langduriger droogval.

Dit zal naar verwachting leiden tot een impuls voor de ontwikkeling van dynamische moeras- en oevervegetaties. Alleen de Millingerhof en de Oude Waal nabij Kekerdome zullen door reeds aanwezige kades in zekere mate geïsoleerd blijven van de rivierdynamiek. Dit mede vanwege (zie ook paragraaf 6.7) de daar voorkomende cultuurhistorische waarden (resp. oud kleiputtencomplex en ensemble rond buitendijkse kerk).

In alternatief IV wordt een bewuste compartimentering voorgesteld, waardoor in de uiterwaard drie zones ontstaan met elk een andere hydrodynamiek (score +). De Millingsedam wordt in dit alternatief niet verlaagd. De geul door de Kekerdome Waard en de zandwinplas zal net als bij het MMA een grote mate van hydrodynamiek kennen. De tweede geul in de Kekerdome Waard zal worden afgeschermd door twee drempels op NAP +12,50 m. Rondom de Oude Waal zal de deels aanwezige kade niet verhoogd worden. Het noordoostelijke deel van het gebied wordt afgeschermd met een kade op NAP +12,50 waardoor het water langer in dit deel van het gebied vastgehouden wordt en de kans op droogval kleiner is. Ook zijn de overstromingsfrequenties in deze gebieden geringer door de aanwezige drempels. Bij inundatie zal het water langer vastgehouden worden en langzaam via het uitzakken van het grondwater het gebied weer verlaten.

Ook in alternatief V wordt de Millingsedam niet verlaagd, waardoor de meestroomfrequentie niet toeneemt en er slechts incidenteel sprake zal zijn van een vaksgewijs meestromende overstromingsvlakte (+). De uiterwaard wordt aan de stroomafwaartse zijde geopend. De waterstanden in de hele uiterwaard zullen vrijelijk meeschommelen met de rivierwaterstanden, wat zal leiden tot een frequente uitwisseling van water, organismen en sediment tussen de uiterwaard en de Waal. De rivierdynamiek in de Oude Waal nabij Kekerdome zal gedempt worden door reeds aanwezige en deels te verhogen kades.

Alternatief VI lijkt in zijn effecten sterk op alternatief IV (score +). De omkading van het centrale deelgebied wordt hier pragmatisch gekozen op de hoogte van de thans aanwezige centrale weg (12,0 m+NAP). Rondom de Oude Waal zal de aanwezige kade deels verhoogd worden tot een hoogte van NAP +12 m.

Morfodynamiek

De ontwikkeling van soortenrijke riviernatuur wordt in hoge mate bepaald door de morfodynamische processen als oeverwalvorming, rivierduinvorming, geulerosie en verzanding én opslibbing. Dit proces wordt primair gestuurd door de (benedenstrooms) aangetakte open verbinding met de Waal en het bij zeer hoogwater overstromen van de Millingsedam waardoor de gehele uiterwaard mee gaat stromen in dezelfde richting als de rivier.

De meeste dynamiek vindt plaats rond het Millingerduin, waar door een unieke combinatie van afzetting in de binnenbocht van de Waal, van zand met een 'windgevoelige' korrelgrootte én een zuidwestelijke expositie het grootste actieve rivierduin in Nederland is ontstaan. In alle alternatieven wordt aan deze ontwikkeling maximaal ruimte geboden.

In de overige delen van de Millingerwaard is de natuurontwikkeling vooral afhankelijk van de inundatiefrequentie en de daarbij optredende oeverwalvorming en de afzet van zand (het proces waarbij door overstromen en verlies van stroomsnelheid de rivier haar sediment aan de binnenzijde van een bocht verliest). Indien de Millingsedam verlaagd wordt ontstaat extra aanzanding bij een hoogwatergolf in de vaargeul verder benedenstrooms (zie 6.2.3). Daarnaast ontstaat bij een overstroming van de Millingsedam (meestromende uiterwaard) extra sedimentatie aan de binnenzijde van de Millingsedam. Deze sedimentatie bedraagt slechts maximaal enkele cm's, door de beperkte hoeveelheid aanwezig sediment in het water dat over de dam stroomt. In deze situatie zal een lichte erosie in de geulen in de Millingerwaard ontstaan (zie 6.2.4). In alle alternatieven blijven de bovenstroomse drempels op het deeltraject waar de meeste zandafzetting mogelijk is (traject Colenbrandersbos t/m Erlecomse Waard) gelijk. Hierdoor is actieve zanddynamiek alleen mogelijk direct langs de rivieroever.



Sporen van grootschalige erosie en sedimentatie van zand na het hoogwater 1995 ter plaatse van het Milingerduin (foto Willem Overmars)

Kenmerkend voor de Millingerwaard is verder dat er in de uiterwaard niet of nauwelijks laaggelegen dynamische zandplaten voorkomen. Deze component kan zich alleen ontwikkelen in de oeverzone ter hoogte van De Beijer en op de oeverwal tussen de Kaliwaal en de Waal in de Erlecomse Waard. Deze potentie wordt in de alternatieven weinig of slechts gedeeltelijk benut.

In alle alternatieven zal netto een lichte kleis sedimentatie in de grootste delen van de uiterwaard het dominante morfologische proces zijn (zie 6.2.4). De alternatieven verschillen in de mate waarin dit proces wordt versterkt danwel verminderd door de variatie in hydrodynamiek.

De alternatieven MMA, II en III scoren het meest gunstig (score ++) door de aanleg van geulen in de Millingerwaard waarbij drempels verwijderd of doorstroombaar zijn gemaakt en de Millingsedam verlaagd is. Door de open geulen zal in het gehele gebied sediment afgezet kunnen worden. Het verlagen van de dam zorgt daarnaast voor het vaker optreden van lichte sedimentatie aan de zuidzijde van de Millingsedam en erosie in de geulen. De uiterwaard zal bij alle frequentere hoogwaters werkelijk meestromen, waardoor de slibafzetting in de geulen wordt beperkt.

In de alternatieven IV en VI zal de kleiafzetting naar verwachting in het westelijke deel van de uiterwaard gelijk zijn aan de andere alternatieven, maar in het oostelijke deel groter zijn, doordat in dit gebied alleen sprake zal zijn van 'stilstaande inundaties' (score 0). Ten opzichte van de huidige situatie zal dit gebied vaker inunderen waardoor extra sedimentatie kan ontstaan. Deze sedimentatie is beperkt door de beperkte hoeveelheid aanwezig sediment in het water. De erosie zal niet wijzigen in dit gebied ten opzichte van de huidige situatie.

In alternatief V zal de kleiafzetting gelijk zijn aan het MMA en de alternatieven II en III, maar de erosie minder door het beperkte aantal hoogwaters waarbij het gebied zal meestromen. Hierdoor zal netto meer verlandings plaatsvinden (score +).

Ruimte voor sleutelprocessen

De hoge biodiversiteit van rivierecosystemen wordt niet alleen bepaald door de dynamiek van de rivier maar ook door de mogelijkheden en ruimte voor het laten plaatsvinden van ecologische sleutelprocessen. Meer ruimte voor het ongestuurd en natuurlijk verloop van ecologische sleutelprocessen wordt positief beoordeeld.

Sinds medio jaren negentig is begrazing door grote grazers en kleinere dieren in de Millingerwaard hét ecologische sleutelproces. In alle alternatieven blijft jaarrondbegrazing het uitgangspunt. Daarbij behoort voldoende mogelijkheid voor hoogwatervluchtplaatsen in de vorm van bij voorkeur vanaf de weg bereikbare terpen in het gebied danwel door verbindingen met binnendijks gebied over de primaire dijk.

Ook de laatste nu nog niet begraasde delen van de uiterwaard (rond de Millingerhof) worden aan de te begrazen gebieden toegevoegd. Alle alternatieven leiden wel tot een sterkere versnippering van de uiterwaard, waardoor de begrazingsdruk tussen de deelgebieden nog sterker dan nu zal gaan verschillen. Met name het ooiboscomplex in de Kekerdomse Waard komt sterk geïsoleerd te liggen en zal naar verwachting nog minder dan thans door grote grazers beïnvloed worden. Dit leidt tot nog meer differentiatie in het gebied. Naast begrazing speelt echter in de Millingerwaard ook de vraat door Bevers een toenemende rol in de vegetatieontwikkeling. De potentie van het gebied voor Bevers lijkt in alle ontwerpen toe te nemen door de grotere waterstandsdynamiek en grotere lengte van met ooibos begroeide oevers.

Begrazing, in combinatie met natuurlijk successie van vegetatie, blijft in alle alternatieven het leidende ecologische proces in de gehele uiterwaard, ook voor de bossen. In alternatief VI wordt aanvullend een maaibeheer voorgesteld voor de instroomzone in de Millingerwaard. Dit maaibeheer zal mogelijk leiden tot een hogere aantrekkingskracht voor grote grazers (en ook voor grasetende vogels) van de gemaaide percelen en een lagere begrazingsdruk in andere delen van het gebied.

In de alternatieven met twee geulen door de Kekerdomse Waard (MMA, II en IV) zal in de Kekerdomse Waard een eiland van ooibos ontstaan dat voor grote grazers nog nauwelijks bereikbaar zal zijn. De successie van dit zachthoutooibos zal zich door de toenemende (grond)waterdynamiek versneld doorzetten.



Vraat door Bevers in jong wilgenbos. Foto Jos Rademakers, 2007

In alle alternatieven wordt de vrije uitwisseling tussen uiterwaard en rivier hersteld zij het dat alleen bij het MMA en alternatief II en III (bij hoog water) sprake is van een meestromende rivier door de verlaging van de Millingsedam. Via het stijgende en dalende water worden talloze soorten (waaronder de libellensoort Rivierrombout en vissoorten) binnen de uiterwaarden verplaatst.

In alle alternatieven wordt de huidige relatief zeer geïsoleerde ligging van de Millingerwaard t.o.v. van de rivier opgeheven. De alternatieven verschillen vervolgens als gevolg van de al dan niet bewust gehandhaafde compartimentering. In alternatieven IV en VI is sprake van een zekere compartimentering en een beperkte bovenstroomse instroom in de uiterwaard, waardoor deze alternatieven lager scoren (score +). In alternatief V vindt aanvullend beheer alleen plaats op hogere ruggen tussen de geulen en een klein deel van de instroomzone.

Tabel 6.3.1: Effectbeoordeling ontwikkeling van riviernatuur (N1)

Beoordelingscriterium N1	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Ruimte voor hydrodynamiek	0	++	++	++	+	+	+
Ruimte voor morfodynamiek	0	++	++	++	0	+	0
Ruimte voor sleutelprocessen	0	++	++	++	+	+	+
Eindscore (N1)	0	++	++	++	+	+	+

6.3.3 N2 – Realisatie EHS

De Millingerwaard is aangewezen als kerngebied binnen de Ecologische Hoofdstructuur. In het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland zijn de concrete natuurdoelen vastgelegd [28]. Onderstaand wordt aangegeven in welke mate de alternatieven bijdragen aan de realisatie van de EHS en de natuurdoelen vanuit het Gebiedsplan.

Realisatie EHS

Alle alternatieven leiden tot een voor het merendeel voltooide inrichting van de Millingerwaard als natuurgebied vóór 1 januari 2019. De natuurdoeltypen zoals meest recent vastgelegd in het Natuurgebiedsplan Gelderland 2008 worden gerealiseerd. De alternatieven scoren positiever dan de autonome ontwikkeling (score +), doordat meer nieuwe natuur gerealiseerd wordt ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Realisatie natuurdoelen Gebiedsplan

Ontwikkeling van een groot, dijkoverschrijdend natuurterrein met een beheer, gericht op optimaal verloop van natuurlijke processen vormt één van de belangrijkste natuurdoelen uit het Gebiedsplan Gelderland. Sedimentatie, erosie en waterstandschommelingen en de hiermee samenhangende vegetatieontwikkeling nemen bij alle alternatieven toe. Doordat de rivierdynamiek bij het MMA en alternatieven II en III het hoogst is nemen deze natuurlijke processen bij deze alternatieven het meest toe.

Een ander doel in het gebiedsplan is de ontwikkeling tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein (hardhoutooibos, stroomdalgrasland, moeras) met behoud van actuele natuur- en cultuurhistorischewaarden. Bij alle alternatieven wordt er op gelet dat de actuele natuur- en cultuurhistorische waarden zoveel mogelijk behouden blijven. Alle stroomdalgraslanden blijven intact. Het areaal en de kwaliteit van de hardhoutooibossen neemt bij het MMA, alternatief II, III, IV en V en in mindere mate ook bij alternatief VI toe.

Het laatste doel is het uitbreiden van hoogdynamische natuur (geulen, opzandingen, zachthoutooibos) langs de Waal. Er worden bij alternatief MMA, II en IV twee geulen gegraven en bij de alternatieven III, V en VI één geul. Door de verhoogde rivierdynamiek (zie 6.3.2) is er een constante toevoer van vers bodemmateriaal, die de kwaliteit van de slikkige rivieroeveren ten goede komt. De hoeveelheid toevoer verschilt per alternatief. Ook neemt zowel de kwaliteit als de oppervlakte van het areaal aan zachthoutooibos toe in het MMA en de alternatieven II, IV en VI. In de alternatieven III en V neemt dit af.

De positieve effecten zijn het grootst bij het MMA en alternatief II en in mindere mate bij alternatief III, IV, V en VI. Resumerend scoren de alternatieven MMA en II sterk positief (score ++) en alternatief III, IV, V en VI positief (score +).

Tabel 6.3.2: Effectbeoordeling realisatie EHS (N2)

Beoordelingscriterium N2	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Realisatie EHS	0	+	+	+	+	+	+
Realisatie natuurdoelen Gebiedsplan	0	++	++	+	+	+	+
Eindscore (N2)	0	++	++	+	+	+	+

6.3.4 N3 – Effecten op Natura 2000-gebied Gelderse Poort

De Gelderse Poort is aangewezen als Natura 2000-gebied in het concept-aanwijzingsbesluit van november 2008 [7].

Habitattypen

In de Gelderse Poort zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd voor een achttal 'habitat-typen'. Uit de natuurtoets in het achtergrondrapport natuurtoetsing Millingerwaard van dit MER blijkt dat alleen de alternatieven III en V mogelijk significante effecten kunnen hebben op het prioritaire habitats-type "zachthoutooibos". In deze alternatieven wordt de aanleg van een 200 meter brede stroomgeul centraal door het Kekerdome Waard voorgesteld ten koste van 16 ha oud en structuurrijk oobos zowel voor de aanlegfase als de beheerfase (score - -). Dit verlies aan areaal zachthoutooibos staat op gespannen voet met het Natura 2000-doel "uitbreiding areaal zachthoutooibos binnen de Gelderse Poort", zolang deze uitbreidingsopgave in de Gelderse Poort nog niet is gerealiseerd.

In alle andere alternatieven is slechts sprake van een relatief geringe tijdelijke afname van het areaal Zachthoutooibos (score -). Reeds na enkele jaren treedt zowel een areaalvergroting als een kwaliteitsverbetering op (score +). In alternatief VI is de uiteindelijke areaalvergroting het grootst (score ++).

Maximalisatie van de rivierdynamiek (MMA en alternatieven II en III) zal kunnen leiden tot een kwaliteitsvermindering en/of verlies aan areaal aan geïsoleerde wateren (o.a. de Kekerdome Oude Waal) binnen de Millingerwaard. Op de habitattypen "laagdynamische oude rivierarmen met krabbescheer en fonteinkruiden" en "ruigten en zomen" heeft deze afname evenwel met zekerheid géén significante effecten vanwege de ondergeschikte betekenis van de Millingerwaard voor de realisatie van de instandhoudingsdoelen in de Gelderse Poort als geheel. Het realiseren van dit instandhoudingsdoel binnen de Gelderse poort is primair afhankelijk van de mate waarin dit habitatype in laagdynamische, veelal binnendijkse, oude rivierarmen veilig gesteld kan worden (score -). Ook op subtype A van Ruigten en Zomen heeft de rivierdynamiek een negatief effect. Deze soorten komen voor op minder dynamische buitendijkse plekken, zoals in de Waal. In de alternatieven waarin de Oude Waal niet afgeschermd wordt voor de zomer hoogwaters zal dit type op den duur afnemen (score -).

Op de overige habitattypen treden geen (score 0) of alleen positieve effecten op (score + tot ++).

- het oppervlak van Slikkige rivieroeveren zal bij alle alternatieven toenemen. De bijdrage aan de realisatie van het instandhoudingsdoel is het grootst bij het MMA en alternatief II);
- de aanwezige Stroomdalgraslanden op de hoger gelegen rivierduinen en oeverwallen worden niet vergraven. Een wezenlijke uitbreiding wordt niet verwacht (score 0);
- droge Ruigten en zomen (subtypen C) en hardhoutooibos nemen in omvang toe. Deze toename is in het MMA, bij alternatief II, III, IV en V het grootst (score ++);
- glanshaverhooilanden komen voor op de winterdijk (en worden niet beïnvloed tijdens de uitvoeringsfase (score 0). Ontwikkelkansen liggen in de noordoostelijke delen die met aanvullend beheer opgehouden moeten worden (score +). In alternatief IV zijn deze kansen het kleinst (score 0).

**Tabel 6.3.3: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor habitats Natura 2000
Gelderse Poort (korte termijn, uitvoeringsfase)**

Beoordelingscriterium N3-habitats	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0	-	-	-	-	-	-
Slikkige rivieroever	0	++	++	++	+	++	+
Stroomdalgrasland	0	0	0	0	0	0	0
Ruigten en zomen, type A	0	0	0	0	0	0	0
Ruigten en zomen, type C	0	0	0	0	0	0	0
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	0	0	0	0	0	0	0
Vochtige alluviale bossen	0	-	-	--	-	--	-
Droge hardhoutoibossen	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore (N3-habitats)	0	0	0	0	0	0	0

**Tabel 6.3.4: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor habitats Natura 2000
Gelderse Poort (lange termijn, beheerfase)**

Beoordelingscriterium N3-habitats	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0	-	-	-	0	0	0
Slikkige rivieroever	0	++	++	++	+	++	+
Stroomdalgrasland	0	0	0	0	0	0	0
Ruigten en zomen, type A	0	-	-	-	0	0	0
Ruigten en zomen, type C	0	++	++	++	++	++	+
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	0	+	+	+	0	+	+
Vochtige alluviale bossen	0	+	+	--	+	--	++
Droge hardhoutoibossen	0	++	++	++	++	++	+
Eindscore (N3-habitats)	0	+	+	0	+	+	+

Habitatrichtlijn-soorten

In de uitvoeringsfase zijn effecten beoordeeld op aanwezige soorten. Effecten op de lange termijn zijn ook beschouwd voor niet in de Millingerwaard aanwezige, maar wel te verwachten soorten. Daarmee wordt in de uitvoeringsfase (korte termijn) getoetst aan de huidige situatie en voor de lange termijn getoetst ten opzichte van de situatie door autonome ontwikkeling.

In de uitvoeringsfase moeten een aantal burchten van de Bever wijken voor de inrichtingswerken (score -). De bevers houden in de uitvoeringsperiode voldoende burchten over om de uitvoeringsfase te kunnen overbruggen. De verschillen tussen de alternatieven zijn niet groot. Op termijn zal de populatie zich naar verwachting geheel herstellen.

Op de andere habitatrichtlijn soorten treden in de uitvoeringsfase geen negatieve effecten op. Op de langere termijn is sprake van een neutraal effect (Bittervoorn, Nauwe korfslak, Grote modderkruiper, Kamsalamander) of positief effect (Bittervoorn, Kleine modderkruiper, Rivierdonderpad, Meervleermuis, Zeeprk, Rivierprk, Elf en Zalm, Kamsalamander).

Tabel 6.3.5: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor habitatrichtlijn soorten Natura 2000 Gelderse Poort (korte termijn, uitvoeringsfase)

Beoordelingscriterium N3-habitatrichtlijnsoorten	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Bittervoorn	0	0	0	0	0	0	0
Kleine modderkruiper	0	0	0	0	0	0	0
Rivierdonderpad	0	0	0	0	0	0	0
Meervleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Bever	0	-	-	-	-	-	-
Nauwe korfslak	0	0	0	0	0	0	0
Grote modderkruiper	0	0	0	0	0	0	0
Zeeprk, Rivierprk, Elf en Zalm	0	0	0	0	0	0	0
Kamsalamander	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore (N3-soorten)	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 6.3.6: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor habitatrichtlijn soorten Natura 2000 Gelderse Poort (lange termijn, beheerfase)

Beoordelingscriterium N3-habitatrichtlijnsoorten	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Bittervoorn	0	0	0	0	0	0	0
Kleine modderkruiper	0	+	+	+	+	+	0
Rivierdonderpad	0	+	+	+	+	+	+
Meervleermuis	0	+	+	+	+	+	0
Bever	0	0	0	0	0	0	0
Nauwe korfslak	0	0	0	0	0	0	0
Grote modderkruiper	0	0	0	0	0	0	0
Zeeprk, Rivierprk, Elf en Zalm	0	+	+	+	+	+	+
Kamsalamander	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore (N3-soorten)	0	0	0	0	0	0	0

Vogelrichtlijn-soorten

In de uitvoeringsfase zijn effecten beoordeeld op aanwezige soorten, effecten op de lange termijn zijn ook beschouwd voor niet in de Millingerwaard aanwezige soorten. Daarmee wordt dus in de uitvoeringsfase getoetst aan de huidige situatie en voor de lange termijn getoetst ten opzichte van de situatie na autonome ontwikkeling.

Broedvogels

Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat bij de uitvoering van het project alle voorzorgsmaatregelen worden genomen om schade aan het vogelbroedseizoen te voorkomen. De effecten op de reeds aanwezige Natura-2000 broedvogels Blauwborst, IJsvogel, Kwartelkoning en Oeverzwaluw zijn als licht negatief beoordeeld in bijna alle alternatieven omdat het project tijdens de uitvoering zal leiden tot een tijdelijke verkleining van het geschikte broedgebied (score 0/-). Alleen in alternatieven III en V zal er op de korte termijn door de afname van het areaal zachthoutoobos een negatief effect verwacht worden voor de blauwborst. Het meeste geschikte leefgebied voor de Porseleinhoen is de Oude Waal, deze blijft gedurende de uitvoering beschikbaar (score 0). Op de langere termijn vindt voor deze soorten een verbetering van de broedomstandigheden plaats ten opzichte van de huidige situatie (+) in bijna alle alternatieven. Door de geringere dynamiek zijn de ontwikkelingskansen in alternatief IV en VI voor IJsvogel en Oeverzwaluw geringer (0). In alternatief III en V zijn door het areaal zachthoutoobos de ontwikkelingskansen voor de Blauwborst gering tot negatief (score 0/-).

De centrale strang in de uiterwaard waar thans Zwarte sterns broeden op nestvlotjes wordt in alle alternatieven verdiept. Dit zal echter niet leiden tot het verdwijnen van broedende Zwarte sterns in de Millingerwaard, omdat de kunstmatige broedlocatie op drijvende vlotjes elders in het gebied hersteld kan worden op een of meerdere geschikte locaties (score 0). In de toekomst is met name in de laagdynamische alternatieven IV en VI zelfs een uitbreiding van het aantal nesten mogelijk (score +). Alle alternatieven dragen bovendien bij aan de beoogde verbetering van het leefgebied van de Zwarte stern. Zowel het oppervlak water, de diversiteit aan wateren (in ruimte en tijd) als het voedselaanbod in de geulen zal in alle alternatieven verbeteren.

Tabel 6.3.7: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor broedvogels Natura 2000 Gelderse Poort (korte termijn, uitvoeringsfase)

Beoordelingscriterium N3 (broedvogels)	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Blauwborst	0	0/-	0/-	-	0/-	-	0/-
IJsvogel	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Kwartelkoning	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Porseleinhoen	0	0	0	0	0	0	0
Zwarte stern	0	0	0	0	0	0	0
Oeverzwaluw	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Eindscore (N3-broedvogels)	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 6.3.8: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor broedvogels Natura 2000 Gelderse Poort (lange termijn, beheerfase)

Beoordelingscriterium N3-broedvogels)	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Blauwborst	0	+	+	0/-	+	0/-	+
IJsvogel	0	+	+	+	0	+	0
Kwartelkoning	0	+	+	+	+	+	+
Porseleinhoen	0	+	+	+	+	+	0
Zwarte stern	0	0	0	0	+	0	+
Oeverzwaluw	0	+	+	+	0	+	0
Eindscore (N3-broedvogels)	0	+	+	+	+	+	+

Niet-broedvogels

De Millingerwaard was van oudsher van relatief grote betekenis voor grazende wintergasten als Grauwe gans, Kolgans en Smient. Sinds de gehele uiterwaard jaarrond extensief wordt begraasd met Galloways en Koniks is het absolute aantal “graasdagen” met 2/3 deel afgenomen.

In alle alternatieven neemt de oppervlakte en de kwaliteit van het voor ganzen geschikte foerageergebied niet verder af ten opzichte van de huidige situatie (200 ha natuurlijk grasland en grazige uiterwaardruigte (score 0), onder andere doordat in de noordoostelijke delen van de uiterwaard een 60 à 80 ha groot begrazingsgebied vrij gehouden moet worden van struweel en bosvorming. In alternatief VI is daardoor mogelijk zelfs sprake van een positief effect op de geschiktheid van de Millingerwaard als foerageergebied voor ganzen (score 0/+).

Voor Toendrarietgans, Kleine zwaan en Wilde zwaan is de Millingerwaard niet van betekenis [3]. Effecten op deze soorten zijn derhalve met zekerheid uit te sluiten.

Voor bodemfauna eters (Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend), Schelpdiereters (Tafeleend) en planteneters (Krakeend, Meerkoet) verandert de kwaliteit en het oppervlak van het leefgebied in de Millingerwaard niet ten opzichte van autonome ontwikkeling. Voor de bodemfauna- en planteneters ontstaat mogelijk zelfs een beter foerageergebied door een groter voedselaanbod als gevolg van meer ondiepe zones.

Voor visetende watervogels (Fuut, Aalscholver, Dodaars, Nonnetje, Grote Zilverreiger) die in ondiep water vissen verbeteren de foerageermogelijkheden ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Verwacht mag worden dat het visbestand door meer typen water in het gebied zich beter ontwikkelt en zodoende ook op deze soorten een positief effect heeft. De slaapplekken voor Aalscholver en Grote zilverreiger worden met de herinrichting van de Millingerwaard (Millingerhof) niet aangetast.

Door een toename in slikkige rivieroeveren wordt het oppervlakte foerageergebied voor de Grutto vergroot. Voor steltlopers Kievit en Wulp vormt de Millingerwaard de laatste jaren een belangrijk foerageer- en rustgebied. Effecten op deze functie zijn niet te verwachten. Foerageergebied in de vorm van natuurgas en andere open biotopen blijft aanwezig, terwijl ook slikkige rivieroeveren in toenemende mate gebruikt zullen worden.

Tabel 6.3.9: Beoordeling effecten op realisatie instandhoudingdoelen voor niet-broedvogels Natura 2000 Gelderse Poort (lange termijn, beheerfase)

Beoordelingscriterium N3-niet-broedvogels	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Grauwe gans, Kogans, Smient	0	0	0	0	0/+	0	0
Toendrarietgans, Kleine zwaan, Wilde zwaan	0	0	0	0	0	0	0
Bodemfauna eters (Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend),	0	0	0	0	0	0	0
Schelpdiereters (Tafeleend)	0	0	0	0	0	0	0
Planteneters (Krakeend, Meerkoet)	0	0	0	0	0	0	0
Viseters (Fuut, Aalscholver, Dodaars, Nonnetje, Grote Zilverreiger)	0	+	+	+	+	+	+
Steltlopers (Wulp, Grutto, Kievit)	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore (N3 -niet-broedvogels)	0	0	0	0	0	0	0

Samenvattende effecten op Natura 2000

De maximalisatie van de rivierdynamiek (MMA en alternatieven II en III) blijkt als zodanig zeer waardevol voor de ecologische ontwikkeling maar zal ook leiden tot een kwaliteitsvermindering en/of verlies aan areaal aan geïsoleerde wateren. Voor de betreffende habitats en soorten heeft deze afname waarschijnlijk effecten.

In het achtergrondrapport Natuur wordt verder uitgewerkt of deze effecten significant zijn, vanwege de ondergeschikte betekenis van de Millingerwaard voor de realisatie van deze instandhoudingdoelen in de Gelderse Poort als geheel. Bij uitvoering van een 200 meter brede stroomgeul centraal door de Kekerdome Waard (alternatieven III en V) worden meer effecten verwacht. De aanleg van een dergelijke geul gaat ten koste van 16 ha oude en structuurrijke wilgenoobossen in de Millingerwaard. Dit verlies staat met name op gespannen voet met het Natura 2000-doel "uitbreiding areaal", zolang deze uitbreidingsopgave in de Gelderse Poort nog niet is gerealiseerd.

Tabel 6.3.10 Effectbeoordeling effect op beschermde habitats en soorten Natura2000 (N3)

Beoordelingscriterium (N3)	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Habitattypen	0	+	+	0	+	+	+
Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0	0
Broedvogels (vogelrichtlijnsoorten)	0	+	+	+	+	+	+
Niet broedvogels	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore N3	0	+	+	0	+	+	+

6.3.5 N4 – Effecten op overige beschermde soorten

Planten

Er treedt, bij zorgvuldig werken, geen schade op aan strikt beschermde plantensoorten (tabel 2 en 3). Nagenoeg alle groeiplaatsen liggen op de hogere oeverwal (Millingerduin, Colenbrandersbos). Deze worden in alle alternatieven niet afgegraven (score 0). Ook op de rode lijst soorten en algemeen beschermde soorten (tabel 1) is schade zeer beperkt, te meer daar reeds tijdens de uitvoeringsfase ook nieuwe groeiplaatsen ontstaan (score 0). De alternatieven bieden met name nieuwe vestigingskansen voor andere riviergebonden planten (score +).

Dieren

De plannen voor de Millingerwaard hebben geen negatieve invloed op overige beschermde diersoorten, noch op rode lijst soorten of andere bijzondere riviergebonden dieren.

De Millingerwaard is en blijft een geschikt leefgebied voor de Das, de Steenmarter en diverse soorten Vleermuizen. Er treedt op deze soorten geen directe schade op, voortplantingslocaties worden niet beschadigd. Er zijn geen vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen. Tijdens de uitvoering is schade aan Rugstreeppadden onvermijdelijk, de meeste voortplantingslocaties liggen in recente kleiputten die deels weer vergraven worden. Door de verhoogde rivierdynamiek zullen er bij alle alternatieven steeds weer opnieuw pionierssituaties voor de Rugstreeppadden ontstaan. De populatie Rugstreeppad is hier als pionierssoort goed op aangepast en zal daardoor profiteren van de plannen. Ook de Rouwmantel, die gebonden is aan gevarieerde open bossen met wilgen, zal op termijn toenemen in alle alternatieven behalve III en V, waarin dit areaal wilgen zal afnemen. De Rivierrombout zal geen hinder ondervinden, de soort is vooral afhankelijk van de zandstrandjes tussen de kribben en ruigtes langs de rivier waar geen werkzaamheden plaats vinden.

Tabel 6.3.11: Beoordeling effecten op overige beschermde soorten (N4)

Beoordelingscriterium (N4-soorten)	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Beschermde planten (t2 en t3)	0	0	0	0	0	0	0
Riviergebonden planten	0	+	+	+	+	+	+
Das	0	0	0	0	0	0	0
Steenmarter	0	0	0	0	0	0	0
Gewone dwergvleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Ruige dwergvleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Laatvlieger	0	0	0	0	0	0	0
Rosse vleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Bosvleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Watervleermuis	0	0	0	0	0	0	0
Rugstreeppad	0	+	+	+	+	+	+
Rouwmantel	0	+	+	0	+	0	+
Rivierrombout	0	0	0	0	0	0	0
Eindscore (N4)	0	0	0	0	0	0	0

Muggenoverlast

Ten slotte kan nog iets gezegd worden over de risico's voor het ontstaan van overlast door muggen. Muggenlarven gedijen niet in stromend- noch in visrijk water. Zij komen vooral massaal tot ontwikkeling in situaties waarbij door terugtrekkend water kleine geïsoleerde plasjes ontstaan. Dat fenomeen zal zich in de toekomst zeker vaker voordoen dan thans. Vooral bij alternatief IV en VI waarbij het leegstromen minder snel gaat is het risico groot. Ook bij andere alternatieven zal het ontstaan van kleine plasjes zich vaker voordoen. Dit is in mindere mate een natuureffect maar vooral belangrijk voor de bewoners en de recreatie.

6.3.6 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Wanneer De Beijer in volledige omvang in de Millingerwaard aanwezig blijft zal De Beijergeul over een terrein met in de huidige situatie zachthoutoibos lopen. Afname van dit habitatype staat lijnrecht tegenover de instandhoudingdoelstelling van Natura 2000, waarin een opgaaf voor vergroting van het oppervlak (en verbetering van de kwaliteit) voor dit habitatype is aangegeven. Dit is een negatief effect, zolang de uitbreidingsopgave in de Gelderse Poort nog niet gerealiseerd is. Dit effect is terug te vinden in de effectbeoordeling van vochtige alluviale bossen, voor de alternatieven waarin De Beijer nog in volledige omvang aanwezig is in het gebied (alternatieven III en V). Wanneer de loskade van De Beijer verplaatst wordt, zoals in alternatief II, dan kan de geul dichters langs het terrein van De Beijer worden aangelegd.

Hierdoor kan een groot oppervlak aan zachthoutoibos gespaard blijven. Dit kan echter wel negatieve gevolgen hebben voor de bedrijfsvoering van De Beijer. Daarnaast bestaat er de mogelijkheid om bij afwezigheid van De Beijer de oeverwal verder door te trekken naar het zuiden, door het sluiten van de huidige invaaropening naar De Beijer. Hierdoor kan een groter aaneengesloten natuurgebied gecreëerd worden dat ruimte biedt voor het realiseren van een rustgebied voor edelherten in de Millingerwaard (wat aansluit op de door Staatsbosbeheer gewenste introductie van edelherten in het gebied, waartoe de voorbereidingen inmiddels lopen). Dit valt echter buiten het plangebied van het MER Millingerwaard en is dus niet meegenomen in de effectbeoordeling.

6.3.7 Samenvatting effectbeoordeling natuur

In tabel 6.3.12 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief.

Tabel 6.3.12: Effectbeoordeling Natuur voor de lange termijn

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
N1 Ontwikkeling van riviernatuur	0	++	++	++	+	+	+
N2 Realisatie EHS	0	++	++	+	+	+	+
N3 Effect op beschermde habitats en soorten Natura 2000	0	+	+	0	+	+	+
N4 Effect op overige beschermde soorten (FFW)	0	0	0	0	0	0	0

6.4 Bodem en grondstromen

Inleiding en methodiek

Alle alternatieven voorzien in een bepaalde mate van grondverzet in het projectgebied. De mate waarin het beoogde grondverzet effect heeft op de chemische kwaliteit van de bodem hangt met name af van de mate waarin verontreinigde grond wordt blootgelegd of wordt verwijderd. De chemische en fysische kwaliteit van de vrijkomende grond is bepalend voor de mate waarin de grond voor hergebruik in aanmerking komt. Het ontwerp is bepalend voor de omvang van de vrijkomende grondstromen, maar ook voor de ruimte die er is om het vrijkomende materiaal binnen het gebied te hergebruiken.

Het grondverzet heeft tot doel om bestaande geulen in het gebied dieper of groter te maken en nieuwe geulen aan te leggen. Wanneer het gebied bij hoge rivierafvoeren onder water komt te staan, zijn deze verdiepingen en geulen bij uitstek de plek waar sedimentatie plaats gaat vinden. Hierdoor kan op die plaatsen herverontreiniging optreden. De kwaliteit van het door de Rijn aangevoerde sediment is echter min of meer gelijk aan de kwaliteit van de grond in de Millingerwaard. Ook bij een versterkte sedimentatie zal de bodemkwaliteit dan gelijk blijven.

In paragraaf 3.4 is de huidige kwaliteit van de bodem in de Millingerwaard beschreven. Het betreft voor het gehele gebied klasse A voor de toplaag en vrij toepasbaar voor de zandige ondergrond. Om de effecten van de diverse alternatieven te beoordelen wordt een drietal beoordelingscriteria gebruikt. In tabel 6.4.1 worden deze criteria, inclusief wegingsfactoren, benoemd. Vervolgens wordt per criterium een toelichting gegeven. Deze criteria worden afgewogen ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 6.4.1: Maatlattabel Bodem en grondstromen

Beoordelingscriterium	--	-	0	+	++
B1 Verandering opp. verontreinigde toplaag	Toename >50%	Toename 5-50%	Neutraal 5% toe- of afname	Afname 5-<50%	Afname >50%
B2 Hergebruik van grondstoffen	Kwalitatief oordeel op basis van hoeveelheden hergebruik van grond				
B3 Herverontreiniging	Grote kans	Geringe kans	Geen kans	nvt	nvt

6.4.1 B1 – Oppervlak verontreinigde toplaag

Als het gaat om een verandering in de bodemkwaliteit door het uitvoeren van een alternatief dan speelt het oppervlak aan sterk verontreinigde grond in de toplaag een belangrijke rol. Deze oppervlakte mag niet toenemen, maar zou juist moeten afnemen door de ingreep. Bij een afname van de oppervlakte aan verontreinigde bodem nemen ook de blootstelling- en verspreidingsrisico's als gevolg van de aanwezige verontreiniging af. Op basis van de geactualiseerde bodemkwaliteitskaart van de Millingerwaard (zie figuur 4.3.1) is vastgesteld hoe groot het oppervlak aan sterk verontreinigde toplaag in de huidige situatie is. Op basis van de ontgravingcontouren en de kwaliteit van de diepere ondergrond is vervolgens per alternatief beoordeeld of en in welke mate dit oppervlak toe of afneemt. In de huidige situatie is de toplaag in de Millingerwaard gemiddeld klasse A. In het gebied komt dus geen sterk verontreinigde toplaag voor. Alle alternatieven scoren dan ook neutraal op dit criterium (score 0).

6.4.2 B2 – Hergebruik van grondstoffen

Het bodembeleid is er op gericht om grondstoffen zoals grond en baggerspecie zo veel mogelijk te hergebruiken. Hierdoor hoeft minder materiaal gestort te worden en hoeven minder primaire grondstoffen gebruikt te worden. Hoe meer binnen een alternatief wordt voorzien in hergebruik van vrijkomende grond in het project, hoe beter de score van dit alternatief. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is het afvoeren van grond naar een locatie buiten het plangebied dus een verslechtering. Het afvoeren van vermarktbaar materiaal naar een locatie buiten het plangebied is geen verslechtering. Op basis van de nieuwe bodemhoogtes per alternatief en de referentie maaiveldhoogte (huidige situatie), is berekend hoeveel grond er per alternatief wordt ontgraven. Daarnaast is berekend hoeveel van de vrijkomende grond op welke bestemming hergebruikt kan worden (zie tabel 6.4.2).

Tabel 6.4.2: Grondbalans Millingerwaard

	Locatie	MMA	II	III	IV	V	VI
Afgraven	Beijergeul	409.000	409.000	738.000	392.000	738.000	935.000
	Tweede Beijergeul	89.000	89.000		77.000	0	0
	Linker vingers	393.000	393.000	292.000	430.000	195.100	267.000
	Rechter plas	29.000	29.000	28.000	35.000	50.700	151.000
	Rechter vingers/Omputlocatie	551.000	551.000	549.000	2.500.000	2.500.000	0
	Millingsedam	17.000	17.000	17.000	0	0	0
	Roofgrond depots uit verleden	190.100	190.100	190.100	190.100	190.100	190.100
	TOTAAL	1.678.100	1.678.100	1.814.100	3.624.100	3.673.900	1.543.100
Bestemmen	Markt (industriezand en grind)	0	0	0	1.925.000	1.911.000	0
	Opvullen omputlocatie (tbv geulenpatroon rechtervinger)	0	0	0	1.642.000	1.762.900	0
	Verondiepen bestaande zandwinplas tot 4m+NAP	304.000	304.000	304.000	0	0	304.000
	Binnendijks gelegen HVP	185.000	185.000	185.000	0	0	0
	Verwerken in het gebied voor afwerken geulen	0	0	0	57.100	0	0
	Afvoeren naar locatie buiten plangebied	1.189.100	1.189.100	1.325.100	0	0	1.239.100
	TOTAAL	1.678.100	1.678.100	1.814.100	3.624.100	3.673.900	1.543.100
Subtotaal extern		1.374.100	1.374.100	1.510.100	1.925.000	1.925.000	1.239.100
Subtotaal hergebruik		489.000	489.000	489.000	1.699.100	1.748.900	304.000

In alle alternatieven is voorzien in hergebruik van vrijkomende grond. In de alternatieven IV en V wordt omputten toegepast waardoor geen tot relatief weinig vrijkomende grond overblijft die nog in het gebied verwerkt moet worden (zie tabel 6.4.2). In alternatief V is zelfs een deel van de vermarktbare grond nodig om de omputlocatie geheel op te vullen (ongeveer 14.000 m³, zijnde minder dan 1% van de totaal vermarktbare hoeveelheid zand/grind) (score 0).

In het MMA en de alternatieven II, III en VI is omputten niet voorzien, waardoor de vrijkomende grond zoveel mogelijk in het gebied verwerkt moet worden. Een deel van de vrijkomende grond wordt hergebruikt in bijvoorbeeld de binnendijs gelegen HVP en het verondiepen van de bestaande zandwinpas. Een omvangrijke hoeveelheid grond kan echter niet binnen het gebied verwerkt worden en moet worden afgevoerd naar een locatie buiten het gebied. Deze alternatieven zijn dan ook een verslechtering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score -).

Tabel 6.4.3: Effectbeoordeling hergebruik van grondstoffen (B2)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
Hergebruik van grondstoffen	0	--	--	--	0	0	--

6.4.3 B3 – Herverontreiniging

Herverontreiniging van de toplaag van de (water)bodem kan plaatsvinden door sedimentatie van verontreinigd slib dat aangevoerd wordt door de Waal. Alleen bij hoge afvoeren van de Waal zal de Millingerwaard (deels) onder water lopen. In relatief laag gelegen delen van de uiterwaard (met name de geulen) zal de meeste sedimentatie plaatsvinden.

Van herverontreiniging van enige betekenis zal in de Millingerwaard geen sprake zijn, omdat de kwaliteit van het door de Waal aangevoerde sediment min of meer gelijk is aan de bodemkwaliteit in de Millingerwaard (score 0).

6.4.4 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Een eventueel vertrek van De Beijer heeft geen directe milieueffecten voor de bodem. Wel is het zo dat geen bodemonderzoek beschikbaar is van het terrein van De Beijer en de kwaliteit van de te ontgraven grond in enkele alternatieven dus onbekend is.

6.4.5 Samenvatting effectbeoordeling bodem en grondstromen

In tabel 6.4.4 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief.

Tabel 6.4.4: Overzicht effectbeoordeling Bodem en grondstromen

Beoordelingscriterium	Alternatief						
	A0	MMA	II	III	IV	V	VI
B1 Oppervlak verontreinigde toplaag	0	0	0	0	0	0	0
B2 Hergebruik van grondstoffen	0	--	--	--	0	0	--
B3 Herverontreiniging	0	0	0	0	0	0	0

6.5 Geohydrologie

6.5.1 Inleiding en methodiek

De effectbeoordeling voor geohydrologie is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria die in tabel 6.5.1 zijn weergegeven.

De effecten op het grondwater in de Millingerwaard en het binnendijkse gebied zijn bepaald met een grondwatermodel van de Millingerwaard en de directe omgeving. Het model is geijkt en beoordeeld op de werking van het oppervlaktewatersysteem, de weerstand van de deklaag in de uiterwaard en de doorlatenheden van het eerste watervoerende pakket. Voor een gedetailleerde beschrijving van de opzet van het grondwatermodel en resultaten van de grondwatereffecten, zie het achtergrondrapport Geohydrologie MER Millingerwaard.

Tabel 6.5.1: Maatlattabel Geohydrologie

Beoordelingscriterium		Waardering		
		- -	-	0
G1	Droogteschade landbouw	> 0,5m daling stijghoogte in zomerperiode per km ²	0,2 - 0,5 m daling stijghoogte in zomerperiode per km ²	< 0,2 m daling stijghoogte in zomerperiode per km ²
G2	Zettingsrisico gebouwen en infrastructuur	> 0,2m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. bebouwing	0,1 - 0,2 m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. bebouwing	< 0,1m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. bebouwing
G3	Grondwateroverlast bebouwing	> 0,5 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode t.p.v. bebouwing	0,2 - 0,5 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode t.p.v. bebouwing	< 0,2 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode t.p.v. bebouwing
G4	Grondwaterafhankelijke natuur	> 0,2m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. grondwater-afhankelijke natuur	0,05 - 0,2m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. grondwaterafhankelijke natuur	< 0,05m daling stijghoogte in zomerperiode t.p.v. grondwaterafhankelijke natuur
G5	Afvoer binnendijs gebied	> 2mm/d toename kwel bij hoogwater (T=2) per km ²	> 0.5-2 mm/d toename kwel bij hoogwater (T=2) per km ²	< 0.5mm/d beperkte toename kwel bij hoogwater (T=2) per km ²
G6	Natschade landbouw	> 0,5 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode per km ²	0,2 - 0,5 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode per km ²	< 0,2 m stijging stijghoogte 1 ^e wvp in winterperiode per km ²

Effecten in stijghoogten in het eerste watervoerende pakket ten opzichte van de autonome ontwikkeling zijn voor 3 verschillende situaties bekeken:

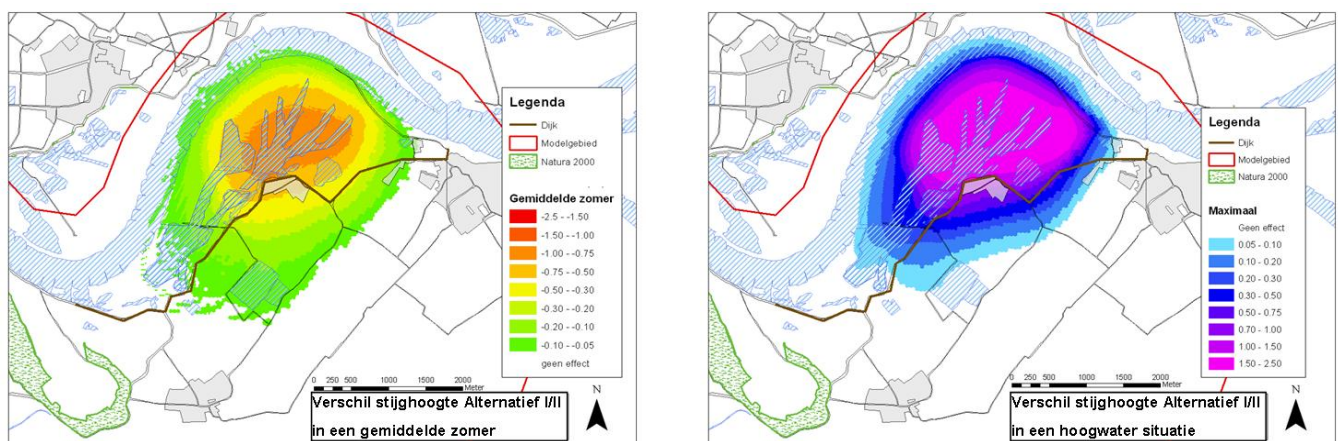
- een gemiddelde winter tijdens de periode 1994-2004;
- een gemiddelde zomer tijdens de periode 1994-2004;
- een hoogwatergolf met een herhalingsdijk van eens in de twee jaar (bepaald uit de periode 1994-2004).

De effecten op het binnendijkse gebied zijn in beeld gebracht door de verandering in stijghoogte in het eerste watervoerende pakket te presenteren ten opzichte van de autonome situatie (zie paragraaf 3.10). De stijghoogte is de druk van het water onder de deklaag die vooral wordt bepaald door de rivierwaterstand. Op plaatsen waar de deklaag geen of nauwelijks weerstand heeft (bijvoorbeeld door ontgravingen van de deklaag ten behoeve van kleiwinning), is de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket gelijk aan de grondwaterstand. Omdat de weerstand van de deklaag ruimtelijk sterk verschilt en niet overal bekend is, is de berekende grondwaterstand minder nauwkeurig dan de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Daarom worden de effecten ten opzichte van de autonome situatie uitgedrukt in verandering van stijghoogte in het eerste watervoerende pakket.

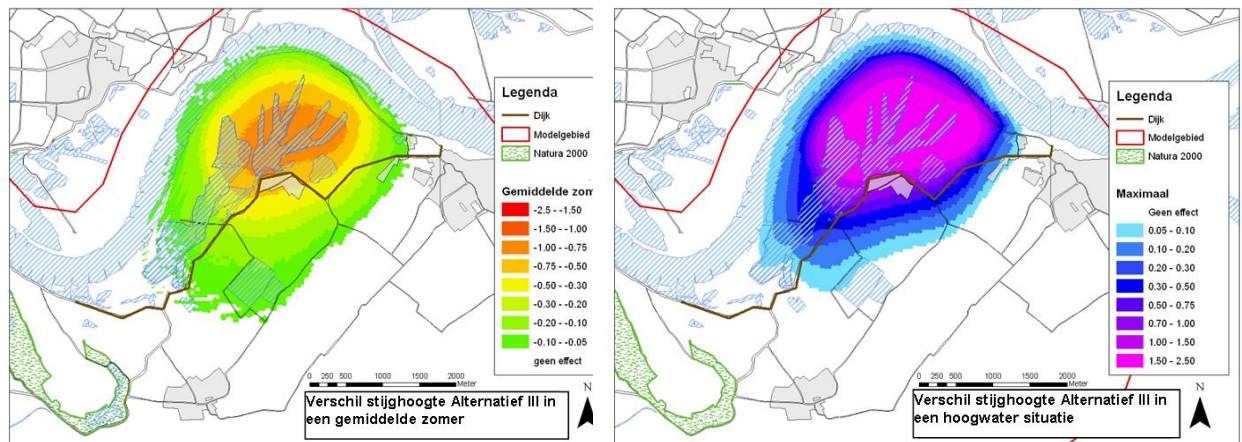
In geval van stijghoogtedalingen is de stijghoogteverandering min of meer gelijk aan de verandering van de grondwaterstand. Ten tijde van kwel, is de stijghoogteverandering binnendijs, een maat voor de toename van de kwel.

De figuren 6.5.1 tot en met 6.5.4 geven de geohydrologische effecten van de alternatieven in een gemiddelde zomer-, en wintersituatie en hoogwatersituatie weer. De geohydrologische effecten van MMA en alternatief III komen overeen met de geohydrologische effecten van respectievelijk de alternatieven II en V. Alternatieven II en V zijn daarom beiden niet weergegeven.

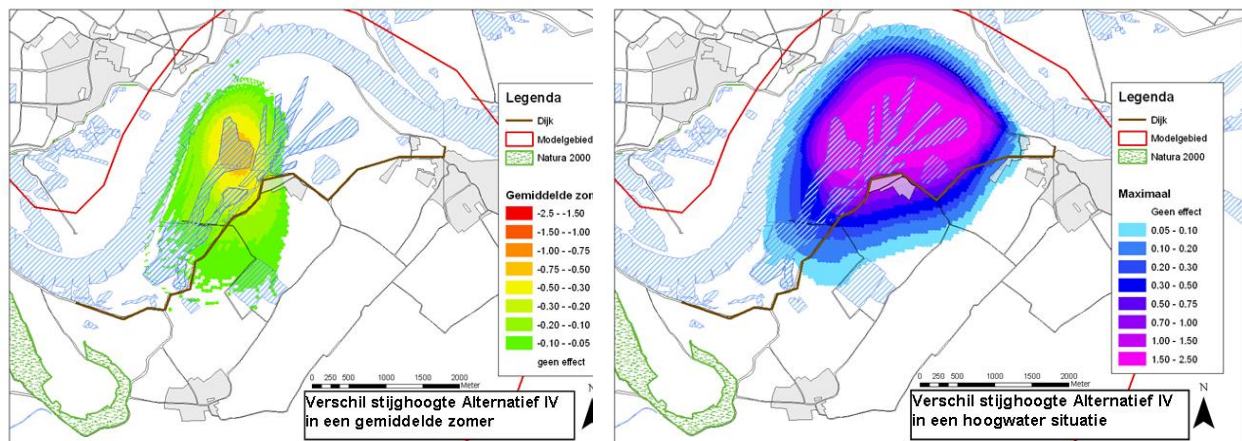
De gepresenteerde effecten worden uitgebreider toegelicht in het Achtergrondrapport Geohydrologie MER Millingerwaard.



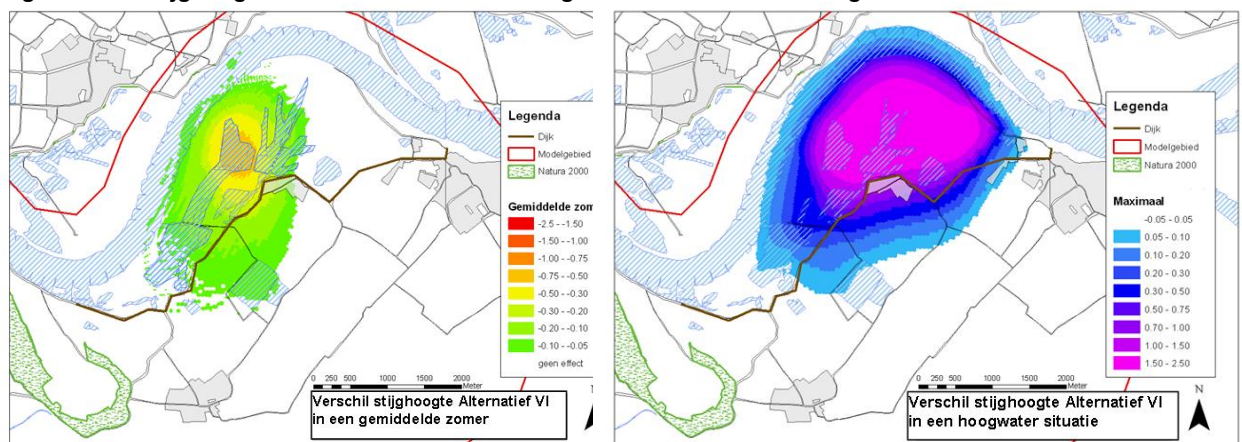
Figuur 6.5.1: Stijghoogteverschillen MMA in gemiddelde zomer- en hoogwatersituatie



Figuur 6.5.2: Stijghoogteverschillen Alternatief III in gemiddelde zomer- en hoogwatersituatie



Figuur 6.5.3: Stijghoogteverschillen alternatief IV in gemiddelde zomer- en hoogwatersituatie



Figuur 6.5.4: Stijghoogteverschillen alternatief VI in gemiddelde zomer- en hoogwatersituatie

Toelichting figuren 6.5.1.t/m 6.5.4

Gemiddeld over het jaar heeft de Waal een drainerende werking op zowel de Millingerwaard als het binnendijkse gebied rondom Kekerdom. Als gevolg van de ontgravingen in de Millingerwaard treedt in alle alternatieven in de zomer een daling op van de gemiddelde stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Dit betekent automatisch ook een daling van de grondwaterstand. In het MMA en de alternatieven II, III en V is dit effect het sterkste aanwezig door het volledig meebewegen van de Millingerwaard met de Waal. Deze alternatieven hebben het grootste oppervlak aan drainerende plassen en geulen en de uiterwaard is niet gecompartmenteerd.

Het verschil tussen alternatief MMA, II en III is dat er in plaats van twee geulen één brede geul (alternatief III) wordt aangelegd die ongeveer even diep is. Dit levert echter geen verschil op in effecten op de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket.

In alternatief IV en VI is een deel van de Millingerwaard gecompartmenteerd. Dit deel van de uiterwaard stroomt pas vol bij Waalpeilen boven NAP + 12,5 m, respectievelijk NAP + 12 m nabij De Beijer. Dit brengt met zich mee dat in een gemiddeld jaar de gehele uiterwaard zal volstromen inclusief het gecompartmenteerde deel, maar dat het water in dit gecompartmenteerde deel langzaam via het grondwater zal wegstromen. Dit remt het verdrogend effect. Tegelijkertijd brengt deze compartimentering wel stijghoogteverhogingen met zich mee in een gemiddelde situatie en gemiddelde winter omdat het water in het gecompartmenteerd deel van de uiterwaard niet via het oppervlaktewater kan afstromen maar via het grondwater.

Concluderend kan worden gesteld dat in het MMA en de alternatieven II, III en V iets grotere verdrogende effecten optreden tijdens een gemiddelde en gemiddelde zomer situatie dan alternatieven IV en VI ten opzichte van de autonome situatie. Alternatieven IV en VI laten daarentegen een groter vernattend effect zien ten opzichte van de autonome situatie tijdens een gemiddelde winter situatie dan het MMA en de alternatieven II, III en V. Tijdens een hoogwater situatie hebben alle alternatieven hetzelfde effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tijdens de uitvoering van het omputten ontstaat er tijdelijk een groot gat. Er wordt vanuit gegaan dat dit gat maximaal circa 12m diep zal zijn met een diameter van ongeveer 100 m (bodem op ongeveer NAP -4 m). Aan het maaiveld zal de diameter van de uitgraving rond de 250 m zijn [37]. De extra effecten als gevolg van omputten zullen relatief klein zijn, omdat de effecten van het uitgraven van de hoofdgeul(en) langs De Beijer veel groter zijn. Ook is in en rondom het zoekgebied al relatief weinig deklaag aanwezig in verhouding tot de geul langs De Beijer. Ook het opvullen van de omputlocatie met minder doorlaatbaar materiaal dan in de huidige situatie aanwezig heeft weinig effecten op het grondwater, aangezien de omputlocatie in de bocht van de rivier ligt en niet in de preferente stromingsbaan van het grondwater. De effecten van deze uitgraving tijdens de uitvoering zijn dus klein ten opzichte van de aanleg van de geulen en zullen om deze rede slechts een klein additioneel tijdelijk effect meegeven. Na de uitvoering zijn de effecten nihil.

6.5.2 G1 – Droogteschade landbouw

Ter bepaling van eventuele gevolgen voor de landbouwgebieden ten opzichte van de autonome situatie is gekeken naar de doorwerking van de grondwatereffecten die optreden in het binnendijkse gebied tijdens een gemiddelde zomer per km². Dit is maatgevend voor droogtestress in landbouwgebied. Het MMA en de alternatieven II, III en V vertonen de grootste gevolgen op dit punt. De stijghoogteverlagingen in een gemiddelde zomer van deze alternatieven bedragen maximaal 75cm aan de voet van de Waaldijk. De 5 cm verlagingcontour reikt tot ongeveer 1,5 km in het binnendijksgebied. Per km² is de verlaging tussen 0,2 en 0,5 m (score -). In alternatief IV en VI zijn de stijghoogteverlagingen kleiner met maximaal 30 cm direct binnendijks en de 5 cm verlagingcontour reikt tot 1,3 km in het binnendijksgebied. Per km² is de verlaging kleiner dan 0,2 m (score 0).

6.5.3 G2 – Zettingsrisico bebouwing en infrastructuur

Kekerdom ligt direct aan de voet van de Waaldijk van de Millingerwaard. Grondwatereffecten op stedelijk gebied zullen daarom het grootste zijn in Kekerdom. Stijghoogteverlagingen voor de zomer situatie en de gemiddelde situatie bij Kekerdom zijn het meest zichtbaar bij het MMA en de alternatieven II, III en V. Deze lopen op tot verlagingen van 75 cm in de zomer situatie en 30 cm in de gemiddelde situatie. Zijn er zettinggevoelige grondsoorten aanwezig in de toplaag (zoals veen), dan kan een zettingrisico bij voorbaat niet worden uitgesloten en moet dit bij de beoordeling van de alternatieven worden meegenomen. Het zettingrisico wordt echter mede bepaald door de grondslag, fundatie en lokale ontwatering. Hiernaar zal aanvullend onderzoek worden gedaan.

De alternatieven IV en VI vertonen een kleiner oppervlak waar verlaging optreedt, maar de verlagingen gaan tot 30 cm in de zomer situatie. In de gemiddelde situatie zijn in deze alternatieven geen verlagingeffecten maar verhogingseffecten in Kekerdom aanwezig, als gevolg van de compartimentering. Voor overige stedelijke gebieden, zoals Millingen aan de Rijn, zijn de effecten verwaarloosbaar klein. Bij alle alternatieven treedt een risico op voor gebouwen en infrastructuur ter plaatse van bebouwing (score - -).

6.5.4 G3 – Grondwateroverlast bebouwing

Ook ten aanzien van toename van stijghoogte (en kwel tot gevolg) is te verwachten dat de effecten in het plaatsje Kekerdom het grootst zullen zijn. Berekeningen laten zien dat er bij alle alternatieven 50 cm of meer stijghoogte toename kan optreden bij een gemiddelde wintersituatie. De gemiddelde winter heeft wel effecten voor een kleiner oppervlak bij het MMA en de alternatieven II, III en V dan bij de alternatieven IV en VI. De effecten betreffen hier berekende stijghoogten in het eerste watervoerende pakket. Indien er zandige delen in de deklaag onder Kekerdom aanwezig zijn en zich een hoogwater voordoet voordoen dan kan de opwaartse druk direct doorwerken naar de grondwaterstand. Voor de situatie in Kekerdom is dit niet uit te sluiten. Hoewel de deklaag onder Kekerdom overall relatief dik lijkt te zijn, zijn er in de directe omgeving van Kekerdom wel locaties met een relatief dunne deklaag. Tevens is door een bewoner van Kekerdom in een inspraakreactie op de startnotitie van de MER [1] aangegeven dat zich in Kekerdom plaatsen bevinden waar tijdens hoogwater zandvoerende kwel ontstaat.

Voor de beoordeling van de grondwateroverlast is dan ook uitgegaan dat de grondwaterstands toename gelijk is aan de toename van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Er wordt geen rekening gehouden met een lagere toename van de grondwaterstand als gevolg van een hoge deklaagweerstand. Op basis van de maatlattabel scoren alle alternatieven negatief. Alternatief IV is een sterke verslechtering (score - -), de andere alternatieven een verslechtering (score -).

6.5.5 G4 – Grondwaterwaterstandafhankelijke natuur

In de buurt van de Millingerwaard is binnendijs een natura 2000 gebied aanwezig ten zuiden van Erlecom (zie figuur 6.5.1). Dit gebied is een onderdeel van de Gelderse Poort. In geen van de alternatieven reiken de effecten tot dit gebied. Er worden dan ook geen effecten op natura 2000 gebieden buiten de Millingerwaard verwacht (score 0). De effecten op de natuur in de Millingerwaard zijn meegenomen in de effectbeoordeling natuur.

6.5.6 G5 – Afvoer binnendijs gebied

Hierbij wordt gekeken naar de kweltoename die de alternatieven ten opzichte van de autonome situatie veroorzaken tijdens een hoogwatersituatie per km². De afvoer in het binnendijs gebied is rechtstreeks gecorreleerd aan de stijghoogtetoe name en neemt bij hoogwater toe als gevolg van kwel onder en door de dijk. De kwel door de dijk verschilt niet met de autonome situatie. De kwel onder de dijk neemt in de alternatieven wel toe bij hoogwater als gevolg van de ontgravingen in de deklaag in de uiterwaard (via het eerste watervoerend pakket) en het eerder vollopen van de Millingerwaard. Voor de alternatievenbeoordeling is alleen gekeken naar het effect uitgedrukt in kweltoename naar de deklaag toe (mm/d) per km² vanwege de onzekerheid over de deklaagweerstand. De berekende kweltoename naar de deklaag in een T2 hoogwatersituatie, bedraagt in alle alternatieven hooguit 1 á 2 mm/d per km². Dit levert voor alle alternatieven dezelfde score op (score -).

6.5.7 G6 – Natschade landbouw

Bij alle alternatieven zal de kans op natschade voor landbouwers iets toenemen. Natschade is hier bekeken vanuit een toename van stijghoogten ten opzichte van de autonome situatie in de gemiddelde winter binnendijs per km². Alternatieven IV en VI vertonen het meest negatieve effect voor de gemiddelde winter (score -). Tijdens een gemiddeld nattere periode (gemiddelde wintersituatie) is hier een lichte stijghoogtestijging berekend van ongeveer 30 cm per km². De andere alternatieven hebben een kleinere stijghoogtestijging, tot ongeveer 10 cm per km² (score 0).

6.5.8 Aan- of afwezigheid van De Beijer

De alternatieven zijn geohydrologisch gezien niet onderscheidend voor het al dan niet aanwezig zijn van De Beijer.

6.5.9 Samenvatting effectbeoordeling geohydrologie

In onderstaande tabel 6.5.2 zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven.

Tabel 6.5.2: Overzicht effectbeoordeling Geohydrologie

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II*	III	IV	V*	VI
G1 Droogteschade landbouw	0	-	-	-	0	-	0
G2 Zettingsrisico gebouwen en infrastructuur	0	--	--	--	--	--	--
G3 Grondwateroverlast stedelijk gebied	0	-	-	-	-	-	--
G4 Grondwaterafhankelijke natuur	0	0	0	0	0	0	0
G5 Afvoer binnendijs gebied	0	-	-	-	-	-	-
G6 Natschade landbouw	0	0	0	0	-	0	-

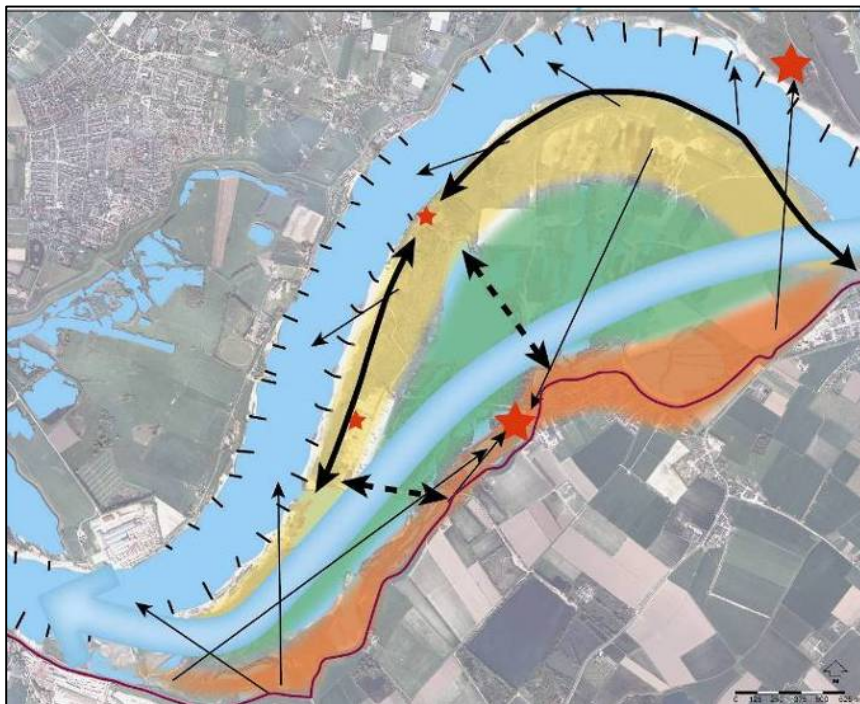
* Alternatief II is geohydrologisch gezien hetzelfde als MMA. Alternatief V is geohydrologisch gezien hetzelfde als alternatief III. Alternatief II en V zijn om deze reden niet doorgerekend. De geohydrologische effecten zijn gelijk aan respectievelijk MMA en III.

6.6 Landschap en beleving

6.6.1 Inleiding en methodiek

In figuur 6.6.1 zijn de belangrijkste landschapstypes in de Millingerwaard weergegeven:

- een relatief open oeverwal met rivierduinen, bewoning en hardhoutooibos (geel);
- een laag middengebied met (zachthout)ooibos en kleiputten (groen);
- een dijkzone met cultuurhistorie en Oude Waal (oranje);
- een geulenstelsel (brede blauwe pijl);
- zichtlijnen naar kerk van Kekerdom, Fort Pannerden, steenfabrieken (rode sterren) en de open ruimte van de rivier vanaf de dijk en oeverwal (met pijlen).



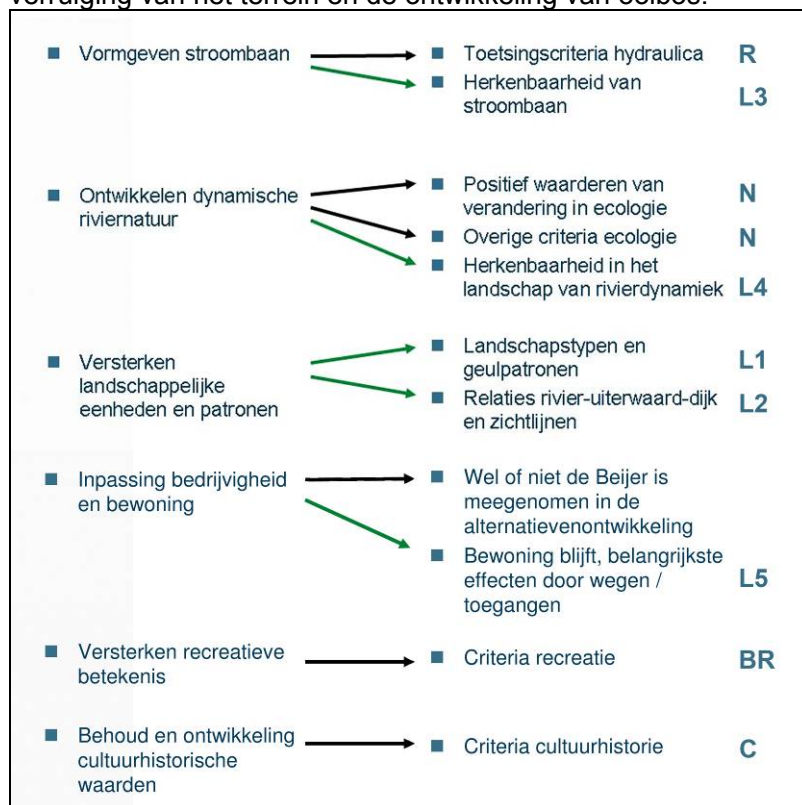
Figuur 6.6.1: De belangrijkste landschapstypes

Voor de beoordeling van de effecten op het landschap van de Millingerwaard is het landschap bekeken in samenhang met haar ontwikkeling. In het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor de Gendtse en Millingerwaard is het kader geschetst waarbinnen de belangrijkste ontwerpgegevens voor de ontwikkelingen in beide uiterwaarden zijn vastgelegd. Voor elk van deze ontwerpgegevens (zie paragraaf 2.2.2) geldt dat de landschappelijke component hiervan is opgenomen in één van de toetsingscriteria die in hoofdstuk 5 zijn opgesomd:

- L1: Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen;
- L2: Herkenbaarheid landschappelijke relaties;
- L3: Herkenbaarheid open stroombanen;
- L4: Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek;
- L5: Landschappelijke inpasbaarheid bebouwing en recreatief medegebruik.

In figuur 6.6.2 is aangegeven hoe specifiek voor het aspect landschap en beleving in het ontwerpproces voor de Millingerwaard rekening is gehouden met de essenties uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor de Gendtse en Millingerwaard. In de figuur zijn de bijbehorende beoordelingscriteria voor landschap en beleving aangegeven.

De effectbeoordeling is uitgevoerd aan de hand van bovengenoemde vijf beoordelingscriteria. Voor landschap en beleving heeft de beoordeling kwalitatief plaatsgevonden op basis van expert-judgement (zie paragraaf 5.2). Deze beoordelingen zijn vervolgens ten opzichte van de autonome ontwikkeling gewaardeerd op een vijf-puntschaal. In de autonome ontwikkeling wordt een sterke verdichting van de uiterwaard verwacht, inclusief van het huidige open grasland in de noordoosthoek, door verruiging van het terrein en de ontwikkeling van oobos.



Figuur 6.6.2: De ontwerpgegevens uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader Gendtse- en Millingerwaard vertaald naar beoordelingscriteria voor landschap en beleving

6.6.2 L1 – Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen

In alle alternatieven neemt het aandeel open water in de vorm van geulen toe ten opzichte van (een sterk verdichte) autonome ontwikkeling. Dit is positief voor de herkenbaarheid van rivierlandschapstypen inclusief de daarvoor kenmerkende water- en bosstructuren. In een aantal alternatieven wordt dit effect nog versterkt als door afwezigheid van De Beijer de droge oeverwal één doorlopende zone wordt met duinen, open grazige plekken en hardhout.

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is sprake van een toename van aaneengesloten open structuren in de vorm van één doorlopende relatief open oeverwal (doorzicht) gecombineerd met doorlopende geulen. De geulen sluiten goed aan op het (historische) geulenpatroon en het deels nieuwe geulenpatroon heeft een duidelijk herkenbare structuur. Het onderliggende geulenpatroon (DNA van het gebied, zie paragraaf 3.6) wordt zichtbaar gemaakt. Hierdoor is het MMA een sterke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

In alternatieven II en III wordt de doorlopende oeverwal onderbroken door aanwezigheid van het bedrijventerrein van De Beijer, zoals dit ook in de autonome situatie het geval is. In alternatief III ontstaat bovendien een zeer brede geul ter hoogte van De Beijer. De geul is dermate groot ten opzichte van de rivier dat het verschil in beleving tussen rivier en geul minder duidelijk is. De alternatieven II en III worden daarom minder positief beoordeeld dan het MMA (score +).

In alternatief IV is de doorlopende oeverwal op de locatie van De Beijer een belangrijk pluspunt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het geulenpatroon in alternatief IV wordt echter gekenmerkt door vele (open) drempels, waardoor de geulen minder herkenbaar doorlopen. In en rond de drempels is de ontwikkeling van enige beplanting mogelijk, waardoor verdichting op kan treden. Dat is ongunstig. Ter plaatse van de oemputlocatie wordt het (historische) geulenpatroon in de ondergrond geheel verwijderd; vervolgens worden nieuwe geulen aangelegd op de historische of een andere locatie. Hiermee wordt de geomorfologische opbouw van het rivierlandschap plaatselijk geheel tenietgedaan. Er treedt een sprong in de tijd op in de ontwikkeling van de rivierlandschapstypen: een deel van de ooboszone en de oeverwal wordt verwijderd en voorzien van een nieuwe onderlaag, de landschapsvorming begint als het ware opnieuw. Er ontstaat ter plekke een nieuw ander landschap, dat mogelijk in vegetatie en ontwikkeling niet zal aansluiten op de rest van de Millingerwaard, en evenmin aansluit op de historische ontwikkeling van het gehele gebied. Alternatief IV wordt daarom minder positief beoordeeld dan het MMA.

Het belangrijkste effect van oemputten op de korte termijn betreft de duur en omvang van de werkzaamheden. Bij de aanleg van geulen wordt in het landschap gedurende twee jaar op wisselende locaties gegraven. Komt hier het oemputten bij, dan ligt op één locatie gedurende vier jaar een zandzuiger met klasseerinstallatie. Deze installatie zal de gehele periode overheersend in het landschap aanwezig zijn, en het karakter ervan sterk meebepalen. Na aanleg is het effect van de installatie weg. Dit is een negatief effect voor het landschap.

Tegenover de positieve ontwikkelingen (niet meer aanwezig zijn van de De Beijer, open geulen) staat de sterk negatieve ontwikkeling van het minder herkenbaar worden van de rivierlandschapstypen in de geulen. Hierdoor is het effect van alternatief IV neutraal ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score 0).

In alternatief VI zijn de ingrepen geminimaliseerd en blijft een deel van de open ruimte overeind, waardoor de huidige landschapstypen en verschillen meer intact blijven dan in de autonome ontwikkeling. Deze ontwikkeling wordt nog versterkt omdat ook De Beijer niet aanwezig is in dit alternatief. Er ontstaat ook in dit alternatief één relatief open oeverwal. Dit zijn de positieve effecten van alternatief VI ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Negatief is dat de geul in de Kekerdome Waard zeer breed is. De maat van de geul is dermate groot ten opzichte van de rivier dat het verschil in beleving tussen rivier en geul minder duidelijk is. Het onderliggende geulenpatroon (DNA van het gebied) wordt niet zichtbaar gemaakt.

Dit is een verschil met het MMA waar dit wel het geval is. Vanwege de combinatie van het doorlopende landschap op de oeverwal (door niet meer aanwezig zijn van De Beijer) en het grotere behoud van openheid en bestaande landschap levert alternatief VI op de herkenbaarheid van landschapstypen een sterke verbetering op ten opzichte van de autonome ontwikkeling en wordt dan ook positief beoordeeld (score ++).

In alternatief V is De Beijer aanwezig. De oeverwal blijft hierdoor gelijk met de oeverwal in de autonome situatie. De Kekerdome Waard is voorzien van één zeer brede geul, die dermate groot is dat het verschil in beleving tussen rivier en geul minder duidelijk is. Hierin is dit alternatief vergelijkbaar met alternatief III. Negatief is tevens dat ter plaatse van de omputlocatie, net als in alternatief IV, het (historische) geulenpatroon in de ondergrond geheel verwijderd zal worden, vóór de aanleg van de nieuwe geulen. Daarentegen is een positief punt ten opzichte van de andere alternatieven het meer open houden van de Oude Waal, waardoor rondom Kekerdome het dijklandschap zijn eigen karakter behoudt. De voor- en nadelen tegen elkaar afwegend brengt de verandering in de herkenbaarheid van de landschapstypen een (lichte) verslechtering teweeg (score -).

Tabel 6.6.1: Effectbeoordeling herkenbaarheid rivierlandschapstypen (L1)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L1 Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen	0	++	+	+	0	-	++

6.6.3 L2 – Herkenbaarheid landschappelijke relaties

In de autonome ontwikkeling zullen de laaggelegen gebieden in de Millingerwaard sterk verdichten door vegetatiegroei. De belangrijke zichtlijnen van de dijk naar de uiterwaard aan de noordoostzijde verdwijnen. De zichtbaarheid van de rivier vanaf de dijk, en daarmee de relatie tussen dijk en rivier, zal hierdoor afnemen. Positieve effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling zijn te verwachten als er sprake is van een toename in openheid, en een toename van gebiedseigen zichtlijnen.

In het MMA en de alternatieven II, III en IV beperkt de openheid zich tot de hogere delen door de te verwachten toename oobos in het landschap aan de dijk in het plangebied. De alternatieven MMA, II, III en IV worden door deze beperkte openheid neutraal beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score 0).

In alternatief V wordt door de openheid van het landschap in het noordoosten van het projectgebied een open stroombaan behouden. Dit is in lijn met de gewenste openheid rond Fort Pannerden. Ook is de openheid groter nabij de dijk bij Kekerdome (Oude Waal). Dit levert een verbetering op ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +).

In alternatief VI wordt een ander uitgangspunt gekozen, namelijk dat van beheer voor een open stroombaan. Hierdoor blijft het landschap aan de noordoostzijde relatief open hetgeen in lijn is met de gewenste openheid rond Fort Pannerden. In alternatief VI blijven de noordelijke zichtlijnen dan ook gehandhaafd (score +).

Tabel 6.6.2: Effectbeoordeling herkenbaarheid landschappelijke relaties (L2)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L2 Herkenbaarheid landschappelijke relaties	0	0	0	0	0	+	+

6.6.4 L3 – Herkenbaarheid open stroombaan

In het MMA is de stroombaan goed herkenbaar, omdat in dit alternatief een brede strook met geulen in één lijn doorloopt van de vertakte geulen aan de noordzijde via een smallere nieuwe geul door de Kekerdome Waard tot aan de Kaliwaal. In het MMA is tevens het maaiveld tussen de geulen plaatselijk hoger en daardoor is deze ruimte beter te begrazen. Hierdoor is het mogelijk deze ruimte open te houden. Al met al een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling, met als onzekerheid vooral de begroeiing tussen de kwelvingen van de geulen. Vanwege deze onzekerheid is dit een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling maar geen sterke verbetering (score +).

Alternatief II is vergelijkbaar met het MMA. In alternatief III is de stroombaan ter hoogte van Kekerdome beter zichtbaar, omdat één brede geul door de Kekerdome Waard wordt gelegd. Voor de vingers geldt hetzelfde als voor het MMA. Beide alternatieven leveren dan ook een verbetering op ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +).

In alternatief IV is sprake van een bredere nieuwe geul op de omputlocatie, die als doorstroomgeul zal functioneren. Deze geul wordt verderop verdeeld door het handhaven van bestaande dwarsdammen mede ten behoeve van de bereikbaarheid van het gebied. De geul wordt hierdoor gecompartmenteerd en loopt minder duidelijk door. Er is slechts gedeeltelijk sprake van een herkenbare stroombaan. Dit effect van compartimentering wordt versterkt door de oobosontwikkeling tussen de nieuwe geulen. Deze slechts geringe vooruitgang is neutraal beoordeeld (score 0).

In alternatief VI is eveneens sprake van een gecompartmenteerde geul. In dit alternatief speelt echter het beheer een belangrijke rol. Dit gebied door de Millingerwaard is duidelijk herkenbaar open en doorstroombaar. In de Kekerdome Waard is de geul iets verlegd om een oude geul te volgen. De stroombaan is dan ook duidelijker herkenbaar, waardoor een sterke verbetering optreedt ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

Ook in alternatief V is de stroombaan duidelijk zichtbaar door de aanleg van nieuwe geulen, met één brede geul door de Kekerdome Waard. De geul in de noordoosthoek is helder en recht vorm gegeven en er zijn weinig onderbrekingen in het doorzicht in de vorm van drempels of begroeiing. Dit is beoordeeld als een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

Tabel 6.6.3: Effectbeoordeling herkenbaarheid open stroombaan (L3)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L3 Herkenbaarheid open stroombaan	0	+	+	+	0	++	++

6.6.5 L4 – Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek

In de autonome ontwikkeling is er nauwelijks sprake van rivierdynamiek. Door meer dynamiek in dit landschap toe te laten, zal ook vanaf de bandijk meer te zien zijn van de rivier.

In het MMA en de alternatieven II en III wordt de Millingsedam verlaagd waardoor de uiterwaard gemiddeld 20 dagen per jaar zal meestromen. Vanaf de dijk zijn de dynamische rivierprocessen zoals het stromen van het water de uiterwaard in en het verschil in waterstanden duidelijk zichtbaar en kan op deze wijze worden ervaren door de toeschouwer. Dit is een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

In alternatieven IV, V en VI zal de rivier niet vaker gaan meestromen dan in de huidige situatie. Wel zullen de waterstanden in een groot deel van de uiterwaard gaan communiceren met de waterstanden in de rivier. Het resultaat is dat enige dynamiek geïntroduceerd wordt in de alternatieven. Deze dynamiek is in de alternatieven IV en VI voelbaar in de zandwinplas en de nieuwe geul(en) door de Kekerdome Waard. In alternatief VI zijn de drempels iets lager (en opener), waardoor meer dynamiek in het gebied aanwezig zal zijn dan in alternatief IV. In zowel alternatief IV als VI zijn de geulen en drempels dusdanig ontworpen dat bestaande waarden worden ontzien en/of de toegankelijkheid behouden blijft. In deze alternatieven lijkt de dynamiek daardoor op de huidige dynamiek en blijft beperkt tot een deel van de Millingerwaard, dat meer mee zal bewegen met het peil in de rivier. Dit is een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +).

In alternatief V is het gebied waarin de waterstanden met de dynamiek in de rivier meecommuniceren voelbaar in vrijwel de gehele uiterwaard, tot in de noordoosthoek. Toegankelijkheid is geregeld via een doorlaatbare dam. Van meestromen, zoals door het verlagen van de Millingsedam is echter geen sprake. Dit is een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +).

Tabel 6.6.4: Effectbeoordeling beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek (L4)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L4 Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	0	++	++	++	+	+	+

6.6.6 L5 – Landschappelijkse inpasbaarheid bebouwing en recreatief medegebruik

Bewoning en bedrijvigheid zijn er al eeuwen in het rivierengebied. Zo ook in de Millingerwaard. De bestaande bewoning en bedrijvigheid is al heel lang aanwezig in dit gebied en is hierdoor in principe landschappelijk inpasbaar. De huidige bewoning in de Millingerwaard zal blijven bestaan in de huidige vorm. Variabelen zijn dan ook (de dominantie van) de aanwezigheid van De Beijer en de toegankelijkheid van het plangebied, gecombineerd met de wijze waarop de toegankelijkheid al dan niet aansluit op het natuurlijke rivier- en hoogwatersysteem. Ofwel hoe natuurlijker, hoe meer aansluitend op het riviersysteem, hoe beter inpasbaar.

De mate waarin De Beijer dominant in het landschap aanwezig zal zijn, verschilt in aanwezigheid van bedrijvigheid en is mede afhankelijk van de aanwezigheid van openheid rondom het bedrijf. In een deel van de alternatieven is rekening gehouden met het bedrijf in haar huidige omvang (volledig behoud De Beijer, alternatieven III en V).

Naarmate De Beijer meer aan open water ligt aan de Kekerdome Waard, zal zij ter plaatse het landschap meer domineren. In een aantal alternatieven is rekening gehouden met het verdwijnen van bedrijvigheid en bedrijfswoning, waarbij alleen wat cultuurhistorische relictten behouden blijven (De Beijer niet meer aanwezig). Een eventueel relict van de vroegere steenfabriek op deze plek zal niet alleen geen permanente toegankelijkheid meer behoeven maar ook een veel geringere omvang hebben, en mede daardoor ook beter “inpasbaar” zijn (zie kader in paragraaf 3.6). In het MMA is de toegankelijkheid geheel gekoppeld aan de oeverwal en de aldaar aanwezige bewoning en bedrijvigheid. Tijdens opkomend hoogwater kunnen de bewoners langs de Millingsedam (Waiboerweg) het gebied verlaten. Tijdens hoogwater zal dit met behulp van boten uitgevoerd worden. Tijdens laagwater kunnen bewoners en recreanten vanaf de dijk op verschillende plaatsen het gebied in. Deze verbindingen zijn zeer goed in te passen in een natuurlijk rivierlandschap. De inpasbaarheid is duidelijk groter dan in de autonome ontwikkeling waarin de verbinding op een hoge dijk richting De Beijer intact blijft.

In alternatief II en III is De Beijer aanwezig in het alternatief, grenzend aan de open geul. De Beijer zal hierdoor binnen de Kekerdome Waard dominanter aanwezig zijn, maar door de groei van het oobos, zal dit een beperkte uitstraling hebben. In alternatief II is Klaverland niet alleen via de Millingsedam maar ook via een weg langs De Beijer toegankelijk. Deze weg, langs het terrein van De Beijer zal opengesteld zijn voor recreatie en bewoners. Ter plaatse van de brug zal een gescheiden baan voor fietsers en wandelaars aanwezig zijn. Ook in deze variant is de verbinding over de oeverwal goed in te passen in het natuurlijke rivierlandschap. De weg richting De Beijer blijft echter intact en wordt voorzien van een brug. Deze brug zal van verre zichtbaar zijn, en de inpasbaarheid is in hoge mate afhankelijk van de vormgeving ervan.

Uitgaand van de autonome ontwikkeling is dit te beschouwen als een lichte vermindering van de inpasbaarheid van de toegang van De Beijer (score -).

In de alternatieven IV en VI worden bestaande wegenstructuren gebruikt, met een hoogwater hoofduitgang over de Millingsedam. Tijdens laagwater kunnen bewoners en recreanten het gebied in en uit langs de zandwinplas. Dit wijkt niet of nauwelijks af van de autonome ontwikkeling. Omdat in deze varianten De Beijer niet meer aanwezig is in het gebied, kan het relict door de geringere omvang gemakkelijker ingepast worden, dan in de huidige situatie. Dit resulteert in een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

In alternatief V blijft De Beijer aanwezig en krijgt een eigen brugverbinding. Deze is alleen toegankelijk voor bestemmingsverkeer van De Beijer. De Beijer zal nabij een brede doorgaande geul liggen en is daardoor in de Kekerdome Waard dominant aanwezig. Door de groei van het oobos zal dit echter een beperkte uitstraling hebben. De toegankelijkheid in het gehele gebied is beperkter dan in de autonome situatie en lijkt sterk op de toegankelijkheid bij alternatief III. Autoverkeer is beperkt tot de Millingsedam, bij hoog- en bij laag water. Oeverwal en hoofdverbinding zijn hiermee ook in alternatief V aan elkaar gekoppeld. Door de aanwezigheid van De Beijer en de bijbehorende brug, bij gelijkblijvende overige verbindingen, is dit alternatief net als alternatief II en III te zien als een lichte verslechtering van de inpasbaarheid ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Alternatief V is daarom gelijk beoordeeld met alternatief III (score -).

Tabel 6.6.5: Effectbeoordeling landschappelijke inpasbaarheid bewoning en recreatief medegebruik (L5)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L5 Landschappelijke inpasbaarheid bewoning en recreatief medegebruik	0	++	-	-	++	-	++

6.6.7 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Eeuwenlang was de rivier de belangrijkste economische ader in ons landschap. Riviergebonden nijverheid en handel waren daarom normaal bij kernen aan de rivier. Buiten de dorpskernen bestond de nijverheid vooral uit baksteenfabricage. Het steenfabrieksterrein van De Beijer is zo'n terrein dat inmiddels gebruikt wordt als een grondstofoverslagterrein. Uitbreiding van het bedrijf of wijziging van bedrijfsactiviteiten is op de huidige locatie niet mogelijk.

Effecten van uitplaatsing van De Beijer zijn er in twee van de vijf landschapscriteria te onderkennen, namelijk:

- L1: Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen;
- L5: Landschappelijke inpasbaarheid van bewoning en recreatief medegebruik.

L1: Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen

De herkenbaarheid van de rivierlandschapstypen en water- en bosstructuren verandert door de aan- of afwezigheid van De Beijer. Het bedrijf ligt op de oeverwal en doorbreekt het kleinschalige min of meer natuurlijke karakter ervan, door de grootschaligheid van de bedrijvigheid en de erbij behorende opslag. Indien De Beijer afwezig is in het gebied ontstaat één doorlopende oeverwal met duinen en hardhoutooibos langs de Waal tot ver in de Erlecomse Waard. Deze doorlopende natuurlijke structuur is niet alleen zeer herkenbaar, maar kent ook enkele unieke structuren die alleen voorkomen in de Millingerwaard, zoals de rivierduinen, en het hoger gelegen hardhout ooibos.

L5: Landschappelijke inpasbaarheid van bebouwing en recreatief medegebruik

De mate waarin De Beijer inpasbaar is, verandert vooral door de veranderingen in openheid in de directe omgeving. De dominantie van de aanwezigheid van De Beijer zal licht toenemen als er geulen in de nabijheid worden aangelegd: door de ligging aan meer open water zal in de Kekerdomse Waard de aanwezigheid van De Beijer dominanter worden. Dit effect is overigens beperkt door de grote aanwezigheid van zachthoutooibos. Bij vertrek van De Beijer is de inpasbaarheid van de relicten in de vorm van een of enkele bedrijfsgebouwen groter dan in de autonome ontwikkeling omdat de bedrijvigheid en daarmee een deel van de bebouwing op deze locatie zal verdwijnen uit het gebied.

Ook de mogelijkheden om de toegankelijkheid te regelen voor de oeverwal in de rest van de uiterwaard veranderen door de aan- of afwezigheid van De Beijer. De aanwezigheid van De Beijer is een reden voor de aanleg van een brug over de nieuwe stroomgeul(en), waardoor voor de bewoners een potentiële nieuwe hoogwaterroute kan ontstaan. In dat geval is tevens over de Millingsedam een beperkte mate van meestromen mogelijk en beleefbaar (zie alternatief II). Overigens is de doorgangsmogelijkheid waarschijnlijk beperkt tot hoogwatersituaties in verband met de bedrijfsvoering. Bij afwezigheid van De Beijer is er geen andere reden voor de brug dan voor de bewoners. De Millingsedam blijft in de genoemde alternatieven dan ook de belangrijkste verbinding. De effecten door het niet meer aanwezig zijn van De Beijer zijn meegenomen in de beoordeling in paragraaf 6.6.

Naast de effecten die vanuit de effectbeoordeling duidelijk weergegeven zijn (L1 en L5) kan door afwezigheid van De Beijer in combinatie met het aansluiten van de oeverwal van de Millingerwaard op de oeverwal van de Erlecomse Waard een landschappelijk bijzondere Waaloever ontstaan met onder andere duinen en natuurlijk hardhoutooibos.

6.6.8 Samenvatting effectbeoordeling landschap en beleving

In tabel 6.6.6 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief.

Tabel 6.6.6: Overzicht effectbeoordeling Landschap en beleving

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
L1 Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen	0	++	+	+	0	-	++
L2 Herkenbaarheid landschappelijke relaties	0	0	0	0	0	+	+
L3 Herkenbaarheid open stroombaan	0	+	+	+	0	++	++
L4 Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	0	++	++	++	+	+	+
L5 Landschappelijke inpasbaarheid bewoning en recreatief medegebruik	0	++	-	-	++	-	++

6.7 Cultuurhistorie en archeologie

6.7.1 Inleiding en methodiek

De effectbeoordeling voor cultuurhistorie en archeologie is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria (hoofdstuk 5) ten opzichte van de autonome situatie. Handvat bij het bepalen van de effecten zijn de diverse cultuurhistorische structuren die zijn vastgesteld als belangrijkste ruimtelijke dragers van de culturele identiteit van het plangebied. Met de effectentoets wordt nagegaan en aangeduid of en in hoeverre al die kwaliteiten worden ingepast en ervaren.

6.7.2 C1 – Behoud structuren en elementen dijkzone

De dijk is de hoofddrager van het plangebied en geeft het gebied haar identiteit. De komst ervan leidde tot inperking van de bewegingsvrijheid van de rivier en tot concentratie van de sedimentatie in een beperkte ruimte, het winterbed. Een gebied dat later zo aantrekkelijk werd voor de baksteenindustrie. In de dijkzone heeft de rivier haar imposante sporen nagelaten van de strijd tegen het water, bestaande uit landwaarts gelegde dijkdelen, wielen, uitgedijkte landen en buitengedijkte of oudhoevige landen, mogelijk met sporen van oude bewoning. Het behoud van de dijkzone waarin meer openheid en een grasachtige dijk met bebouwing en graslanden aanwezig zijn inclusief het oudhoevige land (evenals historische kleiputtencomplexen) is belangrijk voor de herkenbaarheid van het landschap.

In vergelijking met de autonome ontwikkeling zal de dijkzone met rust worden gelaten in het MMA en de alternatieven II, III, IV en VI (score 0). In alternatief V is de meest oostelijke geul in het zoekgebied voor de omputlocatie dusdanig gesitueerd dat een eventuele aantasting van het oudhoevige land van de Gemeente niet uitgesloten kan worden (score -). Het oudhoevige land ligt boven op het Oude land, maar is iets groter in omvang dan het oude land. Het oude land, zoals weergegeven in figuur 3.7.1. Dit wordt niet aangetast.

Tabel 6.7.1: Effectbeoordeling behoud structuren en elementen dijkzone (C1)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
C1 Behoud structuren en elementen dijkzone	0	0	0	0	0	-	0

6.7.3 C2 – Behoud structuren en elementen buitendijks gebied

Buiten het dijklandschap bevindt zich een sfeer waarin het water door de eeuwen heen de omstandigheden van het wonen en werken dicteerde. Door aanleg van dammen en terpen probeerde de mens droge voeten te behouden. Lang niet altijd lukte dat, vanaf de 16^e eeuw werd het almaar moeilijker te wonen in de uiterwaarden door het toenemende geweld van de Waal; symbolisch hiervoor is het wegspoelen van het kasteel Bijlland bij Pannerden en het Kleefse dorpje Hulhuizen in de 17^e eeuw. Als gevolg van de ingrepen voor een stabiele waterverdeling tussen het Pannerdens Kanaal en de Waal werd het meeste water van de bovenrivier structureel langs en over de Millingerwaard geleid. Dat leidde hier tot opruiming van een deel van de zomerbekading en bosschages, tot verlegging en verlaging van de Millingsedam en een dam in Kekerdom.

In de laatste eeuwen moest de mens optimale veerkracht etaleren in het wonen en werken om zich te kunnen handhaven in een waterstaatkundig sleutelgebied. De cultuurhistorie in deze zone is er dan ook een waarop de hoge rivierdynamiek zijn stempel heeft gedrukt, een zone van stille getuigen van opgekomen en vergane menselijke activiteit.

In alle alternatieven wordt het oude geulenpatroon (deels) hersteld. In het MMA en alternatieven II en III worden deze grotendeels hersteld (score ++). In alternatief VI, waarin in het oostelijke deel van het gebied geen geulen hersteld zullen worden (score +). In de alternatieven IV en V is het geulenpatroon beperkt verbeterd door het tevens aanleggen van geulen ter plaatse van de omputlocatie die minder ogen als een verlande restgeul door de breedte (score +).

In alle alternatieven is rekening gehouden met de waterhuishoudkundige relictten, het Sluiskolkje van Millingen en de bestaande sluizen en bekading (score 0). In geen van de alternatieven wordt de mogelijkheid voor het herstellen van de schutdam benut (score 0). Daar staat echter tegenover dat – naast het reliëfvolgend ontkleien dat plaats zal vinden in de autonome ontwikkeling – er aanvullend grondverzet plaatsvindt.

Mogelijke relictten van bewoning zoals huispollen rond de Klever Plek en de baksteenindustrie zullen deels worden vergraven in het MMA en alternatieven II en III (score -). In de alternatieven IV en V is het zoekgebied voor de omputlocatie dusdanig groot dat van nog zeker 2 andere huisplaatsen en steenovens vergraven kunnen worden (score - -). In alternatief VI worden weinig tot geen relictten aangetast (score 0).

Door de geulaanleg ten westen van Kekerdom zal aantasting plaatsvinden van de verschillende kleiputten, het terrein van de oude steenfabriek Kekerdom en bijbehorende wegen om het kleiputtencomplex en de oudste verbinding tussen Kekerdom en de steenfabriek zullen worden doorgraven. In de alternatieven III en V (score -) zullen meer kleiputtencomplexen worden aangetast door de ligging van de geul dan in de andere alternatieven (score -).

In alternatief VI is door de minimale verlenging van de noordoostelijke geulen nauwelijks aantasting van het Kleefse grensbeloop (score 0).

Alle scores voor de verschillende aspecten voor behoud van structuren en elementen in de Millingerwaard zijn tegen elkaar afgewogen. Hieruit volgt de score voor de verschillende alternatieven, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6.7.2: Effectbeoordeling behoud structuren en elementen buitendijks gebied (C2)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
C2 Behoud structuren en elementen buitendijks gebied	0	-	-	-	-	-	0

6.7.4 C3 – Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen

Relicten en sferen in het landschap laten bewoners en bezoekers van het plangebied zien en voelen dat er een natuurlijk verband bestaat tussen de omstandigheden van het verleden en de inrichting van het plangebied in de toekomst.

Voorbeelden hiervan zijn de dijk, strangen / strangrelictten vertellend over de dijkligging, zoals de Oude Waal tussen Kekerdom en Erlecom, overblijfselen van zomerdammen en sluizen/duikers, oudhoevig land, uitgedijkte landen, wielen, kwelkommen, bermsloten en elementen verwijzend naar oude bestuurgrenzen, zoals dammen, palen en landweren.

In het MMA en de alternatieven II, III en IV zal, als gevolg van de ontwikkeling van ooibos binnen het schootsveld van Fort Pannerden, de beleving van het plangebied als onderdeel van een strategisch sleutelgebied met een fort dat de waterverdeling controleerde verminderen (score -). In alternatief V zal er in het schootsveld van Fort Pannerden weinig ooibos ontwikkeling zijn (score 0). In alternatief VI zal door gepast beheer deze openheid worden verbeterd (score +).

In alle alternatieven zal de oude noordelijke verbinding naar de steenfabriek Kekerdom (De Beijer) vervallen waardoor de beleefbaarheid hiervan afneemt. (score -). In het MMA en alternatieven II en III wordt de Milingsedam verlaagd waardoor de beleving van de oude overlaat en waterverdeling beter beleefbaar wordt (score +). In de andere alternatieven is dit niet aan de orde (score 0).

Verder wordt door de geulen de beleefbaarheid van oude geulpatronen vergroot. In het MMA en alternatieven II en III is deze beleefbaarheid sterk verbeterd (score ++). In de alternatieven IV en V is deze beleefbaarheid beperkt verbeterd door het tevens aanleggen van geulen ter plaatse van de omputlocatie die minder ogen als een verlande restgeul door de breedte (score +).

Ook in alternatief VI wordt het aanwezige geulenpatroon in de ondergrond gedeeltelijk verbeterd, maar worden de geulen niet ver doorgetrokken (score +).

Indien alle scores voor de verschillende beleefbaarheids aspecten worden afgewogen is de score voor de verschillende alternatieven als volgt:

Tabel 6.7.3: Effectbeoordeling beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen (C3)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
C3 Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	0	+	+	+	0	0	+

6.7.5 C4 – Behoud archeologische waarden

In de archeologische waarden- en verwachtingskaart (zie hoofdstuk 3) wordt een overzicht gegeven van vindplaatsen van archeologische relictten. Twee gebieden zijn weergegeven met een hoge archeologische verwachtingswaarde, zijnde fossiele meandergordelafzettingen van de Waal van voor de bedijking. Deze twee gebieden zijn het gebied ten oosten van de tichelgaten in het noordoostelijke deel van het plangebied en een gebied tegen de bandijk ten westen van Kekerdijk. In het noordoostelijke deel zijn Romeinse relictten gevonden. Verspreid over het gebied worden in de kaart vindplaatsen gegeven van relictten uit de Middeleeuwen of ouder. Tevens is de grens van het Oude land aangegeven. In alle alternatieven blijven de archeologische waarden behouden (score 0).

Tabel 6.7.4: Effectbeoordeling behoud archeologische waarden (C4)

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
C4 Behoud archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0

6.7.6 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Een eventueel vertrek van De Beijer heeft geen significante effecten op het behoud en de beleving van cultuurhistorische structuren, cultuurhistorische elementen en archeologische waarden. De aan- of afwezigheid van De Beijer verandert niets aan de effectbeoordeling voor de vier verschillende criteria. Onder deze criteria vallen ook andere aspecten zoals het herstel van de oude riviergeulen, die meer meewegen. Wel is het zo dat bij een volledig behoud van De Beijer de geul meer oostwaarts zal liggen richting de dijk, door het gebied van de kleiputtencomplexen. Deze worden hierdoor iets meer aangetast.

Op het gebied van cultuurhistorie en beleefbaarheid zijn er kansen indien De Beijer niet meer aanwezig is in het gebied. De ovenoverkapping zal blijven bestaan als cultuurhistorisch object. Een mogelijkheid voor verbetering van de beleefbaarheid van deze cultuurhistorie is als de nieuwe beheerder deze locatie ook conserveert. Hierdoor raakt dit object niet in verval en neemt de beleefbaarheid van de cultuurhistorie toe.

6.7.7 Samenvatting effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie

In tabel 6.7.5 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief.

Tabel 6.7.5: Overzicht effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie

Criterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
C1 Behoud structuren en elementen dijkzone	0	0	0	0	0	-	0
C2 Behoud structuren en elementen buitendijks gebied	0	-	-	-	-	-	0
C3 Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	0	+	+	+	0	0	+
C4 Behoud archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0

6.8 Bereikbaarheid en recreatie

6.8.1 Inleiding

De effectbeoordeling voor het milieuthema 'Bereikbaarheid en Recreatie' is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria:

- BR1: Bereikbaarheid bestemmingsverkeer;
- BR2: Fietsrecreatie;
- BR3: Wandelrecreatie;
- BR4: Overige recreatie.

De effectbeoordeling vindt plaats ten opzichte van de autonome ontwikkeling, die in het geval van bereikbaarheid en recreatie gelijk is aan de huidige situatie (zie paragraaf 3.8 en 3.10).

6.8.2 BR1 – Bereikbaarheid bestemmingsverkeer

In alle alternatieven blijven de woningen (Klaverland, Waiboerweg) en de bedrijven (Millinger Theetuin, De Beijer) in de Millingerwaard als bestemmingsverkeer per auto bereikbaar. Voor de recreanten blijven minimaal 6 entrees naar de Millingerwaard gehandhaafd, dit is gelijk aan de huidige situatie (zie figuur 3.8.1). De waardering van de effecten op het bestemmingsverkeer (wonen en werken) is vooral gerelateerd aan de voordelen of beperkingen die de bewoners van de Waiboerweg en Klaverland en het bedrijf de Millinger Theetuin ondervinden ten opzichte van de autonome ontwikkeling (= huidige situatie). Het beoordelingscriterium BR1 is verder onderverdeeld naar bereikbaarheid per auto of fiets bij normale omstandigheden en tijdens een hoogwater situatie.

Bereikbaarheid per auto in normale omstandigheden

In de huidige situatie is een route voor bestemmingsverkeer per auto aanwezig tussen Kekerdom en Klaverland. Alleen tussen de huizen aan de Waiboerweg en Millingen is een geasfalteerde weg aanwezig over de Millingsedam.

In alle alternatieven wordt de weg tussen Millingen en Klaverland opgewaardeerd en geheel verhard tot een 1-baans weg, zonder fietspad of stoep langs de weg. Deze weg blijft net als in de huidige situatie alleen toegankelijk voor bestemmingsverkeer. Tevens is in alle alternatieven de detailontsluiting per auto rondom Klaverland verbeterd. De belangrijkste verandering betreft de middendoorroute over een van de dwarskaden. Deze weg komt in alle alternatieven op die plaats te vervallen.

In het MMA en de alternatieven II, III, IV en V is de middendoorroute van Kekerdom naar Klaverland verplaatst en niet langer voor auto's toegankelijk. Bestemmingsverkeer tussen Kekerdom en Klaverland moet ten opzichte van de huidige situatie (circa 1,8 km) omrijden via de Millingsedam (circa 5 km). Een verbetering is dat de weg via de Millingsedam wordt opgewaardeerd en geheel wordt geasfalteerd. Bij het MMA en de alternatieven IV en V is de route via de Waiboerweg en Millingsedam de enige ontsluiting per auto bij normale omstandigheden. De route via de Millingsedam is voor de bewoners van Klaverland een lichte achteruitgang ten opzichte van de huidige situatie. De reistijd naar Kekerdom en Nijmegen neemt toe (score -).

In alternatief II wordt tevens een route via de toegangsweg naar De Beijer mogelijk gemaakt. Door deze extra optie is dit een verbetering voor de inwoners (score +). In alternatief III is de route via toegangsweg naar De Beijer niet toegestaan, omdat de weg over het terrein van De Beijer loopt. Deze weg is alleen beschikbaar in noodgevallen en in geval van hoogwater. Daardoor is alternatief III gelijk aan alternatief MMA (score -). Alleen in alternatief VI blijft de middendoorroute, hoewel verplaatst ten opzichte van de huidige situatie, gehandhaafd. De extra route via Millingsedam met een verbetering van de detailontsluiting rondom Klaverland leidt tot een duidelijke verbetering ten opzicht van de huidige situatie (score ++).

Bereikbaarheid per fiets in normale omstandigheden

Bij alle alternatieven is de weg tussen Millingen en Klaverland geheel verhard en toegankelijk voor fietsers. Verder blijft in alle alternatieven Klaverland bereikbaar via de middendoorroute vanuit Kekerdom. Deze route is in alle alternatieven circa 20-50 dagen per jaar overstroomd. Het aantal dagen is afhankelijk van de keuze voor de hoogte van de middendoorroute (score 0). Alleen in alternatief II mogen de bewoners en werknemers ook gebruik maken van de (auto)weg over de oeverwal en de toegangsweg naar De Beijer. Op de toegangsweg/brug wordt snelverkeer (vracht)auto's gescheiden van langzaam verkeer zoals fietsers en wandelaars (score +).

In Klaverland passeren recreanten soms massaal op korte afstand van de woningen. Daarom is specifiek in alternatief V een nieuwe detailontsluiting bij Klaverland opgenomen. Een nieuwe doorgaande fiets- en wandelontsluiting loopt over de voormalige spoordam en vervolgens onderlangs de zuidostrand van Klaverland. Hierdoor wordt een duidelijker scheiding tussen bestemmingsverkeer en recreanten aangebracht. Dit is een positief effect voor zowel bewoners als voor de Millinger Theetuin. Dit (detail)effect is niet separaat gescoord in de beoordeling.

Bereikbaarheid tijdens hoogwater

In de huidige situatie is de route via de Waiboerweg / Millingsedam de ontsluitingsroute bij hoogwater. De verlaging van de Millingsedam in het MMA en de alternatieven II en III tot een hoogte waarbij deze dam circa 20 dagen per jaar zal overstromen leidt bij hoogwater tot een verminderde bereikbaarheid van Millingen voor de bewoners langs de Waiboerweg en in Klaverland. In het MMA is geen brug bij De Beijer voorzien waardoor dit alternatief zeer negatief scoort op bereikbaarheid. De bewoners van Klaverland en de Waiboerweg komen in dit geval circa 20 dagen per jaar op een 'eiland' te zitten. De enige bereikbaarheid is via motorboten. Motorboten worden in de huidige situatie bij extreem hoogwater ingezet. In de nieuwe situatie zal daar jaarlijks gebruik van gemaakt worden (score - -).

Door de aanleg van een brug bij De Beijer (alternatieven II en III) kunnen bewoners bij hoogwater het gebied via de toegangsweg naar De Beijer verlaten. Hiermee behouden ze net als in de huidige situatie een hoogwatervrije verbinding. Voor de bewoners van Klaverland is deze route qua reisafstand een verbetering, voor de bewoners van de Millingsedam een verslechtering (score 0). In de andere alternatieven (IV, V en VI) is de ontsluitingsroute tijdens hoogwater gelijk aan de huidige situatie, via de Millingsedam (score 0).

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
Bestemmingsverkeer per auto	-	+	-	-	-	++
Bestemmingsverkeer per fiets	0	+	0	0	0	0
Bestemmingsverkeer bij hoogwater	--	0	0	0	0	0
BR1 Bereikbaarheid bestemmingsverkeer (totaal)	-	+	0	0	0	+

6.8.3 BR2 – Fietsrecreatie

In dit beoordelingscriterium zijn met name de effecten voor de recreant per fiets beschouwd. De effecten voor de bewoners (bestemmingsverkeer) per fiets zijn meegenomen in het criterium bereikbaarheid wonen en werken (BR1).

Voor fietsers neemt de kwaliteit van de ontsluiting bij alle alternatieven toe. Naar verwachting zal het beheer en onderhoud (thans marginaal) in de nieuwe situatie sterk verbeteren. Hiervoor wordt een beheer en onderhoudsplan opgesteld met de betrokken organisaties. Vooral de fietsers die zich over de oeverwal verplaatsen en bijvoorbeeld een rondje fietsen via de pontjes (Millingen-Pannerden-Gendt) en op de veerstoep ten oosten van Klaverland aankomen of vertrekken zullen daarvan profiteren. Wel is in alle alternatieven de middendoorroute minder vaak toegankelijk dan in de huidige situatie. De waterstanden in de Millingerwaard gaan meebewegen met de waterstanden in de Waal. Dit levert tegelijkertijd ook een verbetering voor de recreant, aangezien het schouwspel van fluctuatie in waterstanden op deze wijze goed beleefd kan worden (score +).

In alternatief II is een nieuwe route voor fietsers aanwezig via de toegangsweg naar De Beijer. Op deze brug is een gescheiden rijbaan aanwezig voor fietsers/wandelaars waardoor het veilig is om hiervan gebruik te maken. Het is een route met prachtige nieuwe panorama's op zowel de Erlecomse Waard en Millingerwaard en daarmee de ontsluiting van een nieuw gedeelte van de rivier, het rivierduin. Verder loopt de fiets/wandelroute langs het terrein alternatief II is daarmee een sterke verbetering (score ++).

In alternatief V is de detailontsluiting bij Klaverland toegevoegd. Voor de fietsers levert dit een nieuwe aantrekkelijke route op naar de Millinger Theetuin met onderweg interessante cultuurhistorische verwijzingen zoals de oude spoordam en steilrand bij de ophoging van het stenenfabrieksterrein. Daarnaast levert het minder (negatieve) interferentie met de bewoners op (score ++).

Ook tijdens hoogwater verbetert de toegankelijkheid per fiets van het gebied in een aantal alternatieven. In de alternatieven IV, V en VI is het gebied beter toegankelijk via de hoogwatervrije route over de Millingsedam. In alternatief II is de toegangsweg naar De Beijer ook bij hoogwater toegankelijk.

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
BR2 Fietsrecreatie	+	++	+	+	++	+

6.8.4 BR3 – Wandelrecreatie

Voor alle alternatieven geldt dat (door toename van oppervlaktewater in het gebied) de totale lengte aan wandelpaden naar schatting met 25% afneemt. Vooral bij de hoofdentree Kekerdome worden minder wandelmogelijkheden aangeboden. Door aanleg van de geulen wordt het pad door het Beverbos in de Kekerdome Waard doorsneden, waardoor de wandelmogelijkheid naar het westen toe verdwijnt. Dit ondermijnt het functioneren van deze 'poort tot de Millingerwaard' en ook de uitloopte voor de bewoners van Kekerdome. Uitgangspunt blijft dat de Millingerwaard overal toegankelijk is voor struinen, waarvoor geen specifieke wandelpaden worden aangelegd. Dit is geen verandering ten opzichte van de huidige situatie.

Het MMA en de alternatieven II, III en V kunnen als minst wandelvriendelijk worden aangemerkt, omdat hierin de meeste wandelpaden vervallen (score -). Wel is in Alternatief II een nieuwe mogelijkheid ontstaan om via het fiets/wandelpad over de toegangsweg naar De Beijer te lopen, dit biedt (net als voor de fietsers) prachtige nieuwe panorama's. Daartegenover staat dat bestemmingsverkeer naar/van De Beijer (vrachtwagens) ook gebruik maakt van deze weg. Deze route loopt via Millinger Theetuin/Klaverland over de middendoorroute terug naar Kekerdome.

De alternatieven IV en VI bieden nog de meeste variatie voor het lopen van verschillende routes en rondjes, mede door de wandelpaden langs en door het Beverbos. De hoeveelheid aan wandelpaden komt nagenoeg overeen met de huidige situatie (score 0).

Het vaker onderlopen van de Millingerwaard heeft weliswaar invloed op de toegankelijkheid van het gebied, maar biedt evengoed een indrukwekkend schouwspel. Verwacht wordt dat dit de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied niet beïnvloedt. De uitvoering van de werkzaamheden zelf zal wellicht tijdelijk een vermindering van het recreatieve gebruik en aantrekkelijkheid tot gevolg hebben. Met name door het omputten zijn er gedurende een langere periode werkzaamheden in het gebied, waardoor de wandelrecreatie hinder kan ondervinden (alternatieven IV en V).

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
BR3 Wandelrecreatie	-	-	-	0	-	0

6.8.5 BR4 – Overige recreatie

Het areaal water neemt toe, als ook de lengte van de oevers. Hierdoor ontstaan meer en betere mogelijkheden voor alle op de oever en/of plassen gerichte recreatievormen zoals zwemmen, vissen en eventueel kleine watersport (kano's, roeiboten). Het vergroten van het oppervlak open water wordt op zich vanuit de recreatie bekeken als positief beoordeeld. Invulling zal echter een afgeleide moeten zijn van de beheers- en onderhoudsdoelen vast te leggen in het beheers- en onderhoudsplan en overeen te komen met de natuurbeheerder Staatsbosbeheer. Naar verwachting wordt de toekomstige situatie voor deze recreatieve activiteiten bij alle alternatieven positiever dan in de huidige situatie en scoren (in potentie) positief (score +).

In principe worden condities geschapen voor een verbetering van de vismogelijkheden. Er bestaat momenteel geen helder beeld over het aantal visstekken in de huidige situatie noch over het aantal dat in de toekomst in de verschillende alternatieven aanwezig zal zijn. De bereikbaarheid van de visstekken is niet uitgewerkt in de alternatieven, maar de geprojecteerde paden bieden potentie voor nieuwe visstekken. De toegankelijkheid van de Millingerwaard neemt af, hetgeen ook een beperking betekent voor de sportvisser om het gebied in te komen. Daarbij is het onduidelijk is wat de effecten zijn van het verdiepen dan wel verondiepen van geulen en de bestaande zandwinplas op de visstand.

Alle alternatieven creëren een groter oppervlak open water hetgeen een verbetering van de watersportmogelijkheden biedt. Of daar in de praktijk veel gebruik van wordt gemaakt, valt te bezien. Op dit moment biedt de Erlecomsewaard eveneens watersportmogelijkheden maar daar wordt maar zeer beperkt gebruik van gemaakt. Het areaal water neemt toe en is in theorie aantrekkelijk voor een kanovaarder, mits waterverbindingen in het gebied zijn aangebracht. Vooralsnog zijn geen locaties voorzien waar een kano te water kan worden gelaten. Het gebied is niet opgenomen in een regionale kano-vaarverbinding. Als zodanig zal het kanogebruik naar verwachting gering blijven.

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
BR4 Overige recreatie	+	+	+	+	+	+

6.8.6 Aan- of afwezigheid van De Beijer

Het al dan niet aanwezig zijn van De Beijer heeft nauwelijks invloed op de recreatieve mogelijkheden. Wanneer De Beijer niet meer in het gebied aanwezig is, is er een groter gebied beschikbaar voor struinrecreatie. De oude gebouwen van De Beijer die als cultuurhistorische objecten in het gebied bewaard blijven kunnen van dichtbij bekeken worden door ernaartoe te struinen vanaf het Millingerduin richting het zuiden. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat een eventuele brug naar De Beijer verdwijnt als De Beijer uit het gebied weggaat. Indien De Beijer blijft zal er een brug naar het bedrijf aangelegd moeten worden, zoals in alternatief VI. Er wordt vanuit gegaan dat deze brug echter niet toegankelijk zal zijn voor recreatie aangezien deze brug zich op eigen grond bevindt van het bedrijf en een combinatie van recreanten en zwaar vrachtwagenverkeer onveilig kan zijn. Dit is gelijk aan de huidige situatie (Eigen weg). Het niet aanwezig zijn van De Beijer in het gebied heeft hiermee een licht positief effect op recreatie.

Ook ligt er een kans voor extra recreatie in combinatie met beleving van de oude kleiputten. Het complex is iets groter indien de geul meer naar het westen ligt over het terrein van De Beijer. Door bijvoorbeeld ook hier paden aan te leggen kunnen deze oude kleiputten nog meer beleefd worden. Dit zijn echter kansen, die in deze alternatieven nog niet zichtbaar zijn. Deze worden dan ook niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Indien De Beijer niet meer aanwezig is in de Millingerwaard neemt de verkeersonveiligheid op de dijk, die ontstaat door vrachtwagens van en naar De Beijer af ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het aantal auto's zal echter wel iets toenemen door de recreatief aantrekkende werking van de Millingerwaard. Dit onderdeel van de dijk valt buiten het plangebied en is dan ook niet meegenomen in bovenstaande effectbeoordeling.

6.8.7 Samenvatting effectbeoordeling bereikbaarheid en recreatie

In tabel 6.8.1 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief

Tabel 6.8.1: Overzicht effectbeoordeling Bereikbaarheid en recreatie

Beoordelingscriterium	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
BR1 Bereikbaarheid bestemmingsverkeer	-	+	0	0	0	+
BR2 Fietsrecreatie	+	++	+	+	++	+
BR3 Wandelrecreatie	-	-	-	0	-	0
BR4 Overige recreatie	+	+	+	+	+	+

6.9 Hinder tijdens uitvoering

6.9.1 Inleiding en methodiek

De basis van het beoordelen van de hinder tijdens de uitvoering is gelegd in het beschrijven van de uitvoering in 4.7 en het uitvoeringsplan [37]. De verwachtingen ten aanzien van het in te zetten materieel en de grondstofstromen zijn verwerkt in de geluid en luchtkwaliteitmodellen.

6.9.2 H1 – Geluidhinder en trillingen

In het plangebied zijn een twintigtal woningen gelegen. Gedurende enkele weken kan op relatief korte afstand van de woningen een aantal machines in werking zijn daarbij wordt de deklaag met een mobiele kraan afgegraven en per as afgevoerd. De grond onder de deklaag wordt met een zandzuiger of cutterzuiger (zuiger met een snijkop) afgegraven en via een persleiding naar een andere locatie in het gebied vervoerd.

In alternatieven IV en V zullen voor het omputten deels twee zandzuigers actief zijn, evenals een klasseerinstallatie, extra persleidingen en benodigde boosterstations. Het omputten leidt tot extra en langere hinder voor de bewoners en bezoekers voor het gebied op vaste plaatsen binnen het gebied. Voor het beoordelen van hinder door geluid en trillingen voor de omgeving is dan ook een berekening uitgevoerd voor de milieueffecten van deze uitvoering waarin het meeste materieel wordt toegepast. Dit alternatief is representatief als worst case scenario voor alle andere alternatieven.

Hinder door geluid en trillingen is onderverdeeld in 5 criteria: Geluid, Laagfrequent geluid, Trillingen, Indirecte hinder en hinder voor natuur. Voor de beoordeling van deze criteria is gebruik gemaakt van gangbare handreikingen, TNO rapportages en SBB-richtlijnen.

Geluid

De afstand tussen de werkzaamheden voor de zandwinning en geulen en de omliggende woningen is dusdanig groot dat er geen onoverkomelijke problemen verwacht worden ten aanzien van de geluidimmissie bij deze uitvoering. Bij een aantal woningen is gedurende een relatief korte periode (enkele weken) een geluidbelasting te verwachten die hoger is dan de voorkeurswaarde. De ten hoogste toelaatbare waarde conform de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening wordt niet overschreden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er is uitgegaan van de worstcase situatie (waarbij alle machines tegelijkertijd draaien). Ook de maximale geluidniveaus leiden niet tot overschrijding van de voorkeursgrenswaarde.

Laagfrequent geluid

Voor wat betreft laagfrequent geluid geldt dat bij het gebruik van de klasseerinstallatie nader onderzocht dient te worden in hoeverre hinder te verwachten is. Daarvoor dient meer bekend te zijn over de installatie en waar en op welke wijze deze geplaatst wordt. Laagfrequent geluid kan een overweging zijn bij de keuze van het type, werkwijze en de plaats waar deze werkzaam zal zijn.

Trillingen

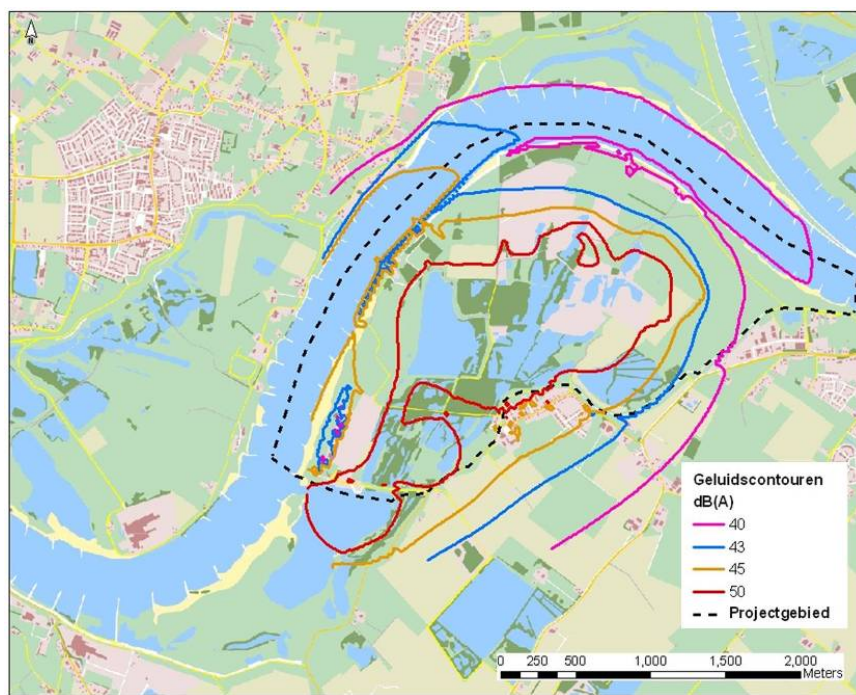
Door het gebruik van een drijvende klasseerinstallatie wordt er geen trillingshinder bij woningen in de omgeving verwacht.

Indirecte hinder

Geluid vanwege de verkeersaantrekkende werking is van toepassing op zowel het wegverkeer als scheepvaart. De zone waarover het kritieke geluidsniveau voor scheepvaart wordt overschreden is even breed als de Waal. In deze uitvoering is ervan uit gegaan dat al het vermarktbare zand en/of grind per schip afgevoerd wordt. Het kan echter voorkomen dat in de toekomst afzet wordt gevonden waarbij de locatie alleen per as bereikbaar is. Deze situatie zal dan opnieuw onderzocht moeten worden. Voor scheepvaartverkeer, wordt de geluidsbelasting verwaarloosbaar geacht.

Hinder voor natuur

Geluidsoverlast op de natuur vindt binnen een groot deel van het plangebied plaats. De kritische waarde (43 dB(A) voor 'de meeste soorten vogels' wordt overschreden binnen het centrale en oostelijk gelegen deel van het plangebied, zie figuur 6.9.1. Gedurende de uitvoer zal dit een negatief effect hebben op de vogels in het gebied. Wettelijk zijn er echter geen grenswaarden gesteld voor de hinder op natuur.



Figuur 6.9.1 Geluidscontouren uitvoering alternatieven IV en V

Conclusies

De uitvoering zoals in alternatieven IV en V geeft de verwachting dat er geen onoverkomelijke problemen met betrekking tot de tijdelijke hinder van geluid en trillingen zullen ontstaan. Wel geldt dat voor dit alternatief voor laagfrequent geluid het gebruik van de klasseerinstallatie nader onderzocht moet worden, aangezien dit zeer afhankelijk is van het type installatie. In de alternatieven I, II, III en VI wordt minder materieel ingezet, gedurende een kortere periode, waardoor hinder door geluid en trillingen geringer zal zijn ten opzichte van alternatieven IV en V.

Indirecte hinder ten gevolge van schepen voor de afvoer van zand wordt niet verwacht. Het omputten in de alternatieven IV en V leidt tot extra en langere hinder voor de bewoners en bezoekers van het gebied. Dit is met name door de aanwezigheid van een extra cutterzuiger, en een klasseerinstallatie. Deze hinder zal gedurende langere tijd op één plek plaatsvinden in de bestaande zandwinplas. De tijdelijke geluidseffecten op broedvogels zullen zich voordoen in het gedeelte van het plangebied dat binnen de 43 dB(A) contour van de zandzuigers en klasseerinstallatie valt. Dit is bij alle alternatieven fors.

Op basis van de effecten op natuur, de hoeveelheid en grootte van het in te zetten materieel en de duur van de inzet, is de effectbeoordelingsscore (- -) voor de alternatieven IV en V. De andere alternatieven waarbinnen minder grondverzet plaats zal vinden scoren (-). Wel voldoen alle alternatieven aan de wettelijke grenswaarden en zijn dus vergunbaar.

6.9.3 H2 – Luchtkwaliteit

De effecten op de luchtkwaliteit zijn vooral een afgeleide van de componenten stikstofoxides (NO₂) en fijn stof PM₁₀. NO₂ komt vrij bij de uitstoot van verbrandingsmotoren van het materieel tijdens de aanleg, PM₁₀ komt vrij door transport van grond en verwaaiing uit depots.

De vergraving en het eventueel klasseren van materiaal zal invloed hebben op de luchtkwaliteit door de activiteiten bij de uitvoering (stofhinder en uitlaatgassen van het materieel). In het kader van het MER zijn de effecten op de luchtkwaliteit onderzocht. Deze effecten zijn vooral een afgeleide van de componenten stikstofoxides (NO₂) en fijn stof PM₁₀. In de praktijk blijken deze componenten de meest kritische stoffen te zijn. NO₂ komt vrij bij de uitstoot van verbrandingsmotoren van het materieel tijdens de aanleg, PM₁₀ komt vrij door transport van grond en verwaaiing uit depots. In hoofdstuk 3 zijn de huidige achtergrondconcentraties beschreven voor deze stoffen.

In alternatieven IV en V zal niet alleen materieel ingezet worden ten behoeve van het graven van de geulen, maar ook voor het klasseren van het materiaal in niet vermarktbaar materiaal en vermarktbaar zand en grind. Voor het beoordelen van de effecten op de luchtkwaliteit zijn dan ook verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de milieueffecten van alternatieven IV en V waarin het meeste materieel wordt toegepast. Dit alternatief is representatief als worstcase scenario voor alle andere alternatieven.

Immissieconcentraties NO₂ en PM₁₀

De resultaten voor de jaargemiddelde immissieconcentraties voor de jaren 2011 en 2015 zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 6.9.1 Immissieconcentraties voor 2011 (Scenario: GCN 2011 + bronbijdrage)

Component		Grenswaarde Wlk [µg/m ³]	Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [µg/m ³]
NO ₂	gemiddeld	40	20,31
	maximaal	40	28,21 ²⁾
PM ₁₀ ¹⁾	gemiddeld	40	20,13
	maximaal	40	25,47 ²⁾

Tabel 6.9.2 Immissieconcentraties voor 2015 (Scenario: GCN 2015 + bronbijdrage)

Component		Grenswaarde Wlk [µg/m ³]	Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [µg/m ³]
NO ₂	gemiddeld	40	18,72
	maximaal	40	26,81 ²⁾
PM ₁₀ ¹⁾	gemiddeld	40	19,35
	maximaal	40	24,77 ²⁾

- 1) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De aangegeven PM₁₀ concentraties zijn daarom inclusief de correctie voor zeezout (-4 µg/m³ voor de Millingerwaard).
- 2) De maximale jaargemiddelde concentratie valt mogelijk lager uit omdat de achtergrondconcentratie ter hoogte van de locatie met de hoogste bronbijdrage lager kan zijn.

Uit de resultaten zoals weergegeven in de tabellen 6.9.1 en 6.9.2 is te concluderen dat de bijdrage aan de luchtkwaliteit op de omgeving ten gevolge van de ingreep niet leidt tot een overschrijding van de grenswaarde van 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentraties. Dit is zowel voor 2011 als 2015 zo.

In tabel 6.9.3 is het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde en daggemiddelde grenswaarde weergegeven in de vorm van het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde voor NO₂ en de daggemiddelde grenswaarde voor PM₁₀.

Tabel 6.9.3 Overschrijdingen voor 2011 (Scenario: GCN + bron 2011)

Component		Grenswaarde Wlk [uren/dagen]	Overschrijding t.g.v. achtergrond + bron ²⁾
NO ₂	gemiddeld	18	0
	maximaal	18	27
PM ₁₀ ¹⁾	gemiddeld	35	7
	maximaal	35	26

- 1) In de 'Wet luchtkwaliteit' en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is opgenomen dat een correctie voor de bijdrage van natuurlijk fijn stof (dat niet schadelijk is voor de volksgezondheid) kan worden toegepast. De berekende waarden voor PM₁₀ zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout voor de Millingerwaard (Rbl 2007): aantal overschrijdingen daggemiddelde concentratie: -6 overschrijdingen.
- 2) Het aantal overschrijdingsdagen is overgenomen uit Stacks 9.1. Dit programma rekent niet met de GCN gegevens uit 2010, maar met de GCN uit 2009. De verschillen in achtergrondconcentraties voor 2011 tussen de GCN 2009 en GCN 2010 blijken in het rekengrid dusdanig klein te zijn, dat het aantal overschrijdingsdagen maximaal 1 dag hoger of lager uit kan vallen. Deze onzekerheid is te verwaarlozen.

Voor NO₂ worden op basis van de reeds heersende achtergrondconcentratie en de nieuwe bron emissies maximaal 27 overschrijdingen berekend. Deze overschrijdingen vinden echter plaats in het plangebied, dus in het gebied van de werkzaamheden. Binnen het plangebied zijn echter de grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit niet van kracht (Regeling beoordeling luchtkwaliteit). Op de grens van het plangebied moet echter wel aan de grenswaarden worden voldaan. Het aantal overschrijdingen op deze grens bedraagt voor NO₂ 1 tot 2.

Voor PM₁₀ bedraagt het aantal maximaal daggemiddelde overschrijdingen 26. De norm voor PM₁₀ is echter 35 dagen, waardoor nergens binnen of buiten het plangebied de normen voor PM₁₀ overschreden worden.

Scheepvaart

Naast het uitvoeren van de werkzaamheden binnen het plangebied varen ook gemiddeld 6 extra schepen per dag naar het plangebied voor vermarktbaar zand/grind. Op basis van berekeningen is de toename in concentraties NO₂ en PM₁₀ aan de grens van het plangebied berekend. Deze bedraagt maximaal 6,5 µg/m³ voor NO₂ en 1,0 µg/m³ voor PM₁₀. Worden deze waarden gecombineerd met de concentraties in de tabellen 6.9.1 en 6.9.2 dan kan geconcludeerd worden dat ook op basis van deze extra emissies nergens de grenswaarden overschreden worden.

Geconcludeerd kan worden dat op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen dat voldaan kan worden aan de Wet luchtkwaliteit.

Wel zullen de werkzaamheden gedurende de uitvoering extra hinder tot gevolg hebben. Met name in de vorm van stof, bijvoorbeeld door het opwaaien van het zand. Er zijn dus wel negatieve effecten, maar deze zijn niet onvergunbaar. Voor de alternatieven IV en V waarin een omputlocatie met bijbehorende klasseerinstallatie aanwezig is, dat de luchtkwaliteit tijdelijk sterk verslechtert door het opwaaien van fijn stof en de uitlaatgassen van al het in te zetten materieel (score - -).

Voor het MMA en de alternatieven waarin geen klasseerinstallatie en omputlocatie aanwezig zijn geldt dat ten gevolge van het in te zetten materieel, deze effecten wel ten opzichte van de autonome ontwikkeling de situatie tijdelijk verslechteren. De effecten zijn echter niet zo sterk als bij een klasseerinstallatie (score -).

6.9.4 H3 – Verkeersveiligheid

In het MER is er overeenkomstig het beleidsstreven vanuit gegaan dat al het vermarktbaar zand en/of grind zal worden afgevoerd per schip. Er wordt dus vanuit gegaan dat er geen afvoer plaatsvindt via de weg en de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie op de weg niet veranderd. Wel zal door het toegenomen aantal schepen in de alternatieven IV en V waarin vermarktbaar zand per schip door de markt wordt afgevoerd, de verkeersveiligheid op de vaarwegen afnemen. Het gaat om gemiddeld 6 schepen per dag, dus 12 scheepvaartbewegingen op de Waal. Deze toename in schepen kan een grotere verkeersonveiligheid op het water tot gevolg hebben. In de alternatieven waarin geen omputten plaatsvindt wordt een hoeveelheid grond die niet toepasbaar is binnen het gebied afgevoerd per schip naar een locatie buiten het gebied. Ook dit brengt extra scheepvaartbewegingen en dus verkeersonveiligheid met zich mee. Het aantal schepen is echter minder dan bij omputten. De alternatieven IV en V, waarin zand vermarkt wordt, scoren dus sterk negatief (score --). De andere alternatieven scoren iets minder negatief (score -).

6.9.5 Aan- of afwezigheid van De Beijer

De aan- of afwezigheid van de firma De Beijer heeft geen directe milieueffecten voor hinder. Aangezien hinder alleen tijdens de uitvoering relevant is. Wel is het zo dat een vertrek van De Beijer in de autonome ontwikkeling minder hinder tot gevolg heeft. Dit is echter een aanpassing op de autonome ontwikkeling na realisatie en niet tijdens de uitvoering.

6.9.6 Samenvatting effectbeoordeling hinder

In tabel 6.9.4 wordt een samenvatting gegeven van de effectbeoordeling per alternatief

Tabel 6.9.4: Overzicht effectbeoordeling Hinder tijdens uitvoering

Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
		MMA	II	III	IV	V	VI
H1 Geluidhinder en trilling	0	-	-	-	--	--	-
H2 Luchtkwaliteit	0	-	-	-	--	--	-
H3 Verkeersveiligheid	0	-	-	-	--	--	-

7 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effectbeoordelingen van alle alternatieven naast elkaar gezet. Een totaaloverzicht is in tabelvorm opgenomen in paragraaf 7.2. De analyse van de verschillen tussen de alternatieven per milieuthema volgt in paragraaf 7.3. Op basis van deze analyses is het Voorkeursalternatief afgeleid in paragraaf 7.4. De onderbouwing van de gekozen bouwstenen wordt vanuit het MMA beredeneerd. Als hulpmiddel hierbij is een tabel opgesteld met alle bouwstenen per alternatief op een rij en de vertaling daarvan naar het Voorkeursalternatief.

7.2 Overzicht effectenbeoordeling

In het voorgaande hoofdstuk (hoofdstuk 6) zijn alle effecten beschreven voor de verschillende alternatieven. In tabel 7.1 is het totaaloverzicht opgenomen van deze effectbeoordelingen. De alternatieven MMA (maximale rivierdynamiek), IV (gematigde rivierdynamiek) en VI (minimale rivierdynamiek) allen in afwezigheid van de firma De Beijer worden met elkaar vergeleken, in samenhang met de alternatieven II en III (beiden maximale rivierdynamiek) en alternatief V (forse rivierdynamiek) alledrie in aanwezigheid van de firma De Beijer.

De effecten van de zes alternatieven zijn afgezet tegen de referentiesituatie, die op nul gesteld is om een relatieve vergelijking tussen de alternatieven mogelijk te maken. In de tabel is onderscheid gemaakt tussen beoordelingscriteria die onderscheidend dan wel indifferent zijn. De indifferente criteria, waar geen onderscheid is tussen de effectbeoordeling, zijn in de tabel in het wit aangegeven.

Uit tabel 7.2.1 blijkt dat geen van de alternatieven er duidelijk als beste of slechtste alternatief uitspringt. De keuze voor verlaging van de Millingsedam leidt tot verzanding van de hoofdgeul. Bij de keuze voor meer rivierdynamiek neemt de natuurontwikkeling duidelijk toe, is het landschapstype herkenbaarder en wordt ook als zodanig beleefd. De bereikbaarheid van het gebied neemt dan wel af.

Tabel 7.2.1: Totaaloverzicht effectenbeoordeling

	Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
R1	Waterstandsval (referentie = PKB)	--	√	√	√	√ *	√	√
R2	Afvoerverdeling splitsingspunt (referentie = PKB)	--	0	0	-	0	0	-
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	--	--	--	0	0	0
R4	Erosie en sedimentatie	0	0	0	0	0	0	0
R5	Stabiliteit hoofdwaterkering	0	0	0	0	0	0	0
R6	Veiligheid scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0
R7	Robuustheid rivierverruiming	0	++	+	+	++	+	+
N1	Ontwikkeling riviernatuur	0	++	++	++	+	+	+

	Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
	(doestelling NURG)							
N2	Realisatie EHS	0	++	++	+	+	+	+
N3	Beschermde habitattypen en habitatsoorten Natura2000	0	+	+	0	+	+	+
N4	Overige beschermde soorten	0	0	0	0	0	0	0
B1	Oppervlak verontreiniging toplaag	0	0	0	0	0	0	0
B2	Hergebruik van grondstoffen	0	--	--	--	0	0	--
B3	Herverontreiniging	0	0	0	0	0	0	0
G1	Droogteschade landbouw	0	-	-	-	0	-	0
G2	Zettingsrisico gebouwen en infrastructuur	0	--	--	--	--	--	--
G3	Grondwateroverlast bebouwing	0	-	-	-	-	-	--
G4	Grondwaterafhankelijke natuur	0	0	0	0	0	0	0
G5	Afvoer binnendijks gebied	0	-	-	-	-	-	-
G6	Natschade landbouw	0	0	0	0	-	0	-
L1	Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen	0	++	+	+	0	-	++
L2	Herkenbaarheid landschappelijke relaties	0	0	0	0	0	+	+
L3	Herkenbaarheid open stroombaan	0	+	+	+	0	++	++
L4	Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	0	++	++	++	+	+	+
L5	Landschappelijke inpasbaarheid bewoning en recreatief medegebruik	0	++	-	-	++	-	++
C1	Behoud structuren en elementen dijkzone	0	0	0	0	0	-	0
C2	Behoud structuren en elementen buitendijks gebied	0	-	-	-	-	-	0
C3	Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	0	+	+	+	0	0	+
C4	Behoud archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0
BR1	Bereikbaarheid voor wonen en werken	0	-	+	0	0	0	+
BR2	Fietsrecreatie	0	+	++	+	+	++	+
BR3	Wandelrecreatie	0	-	-	-	0	-	0
BR4	Overige recreatie	0	+	+	+	+	+	+
H1	Geluid en trillingen	0	-	-	-	--	--	-
H2	Luchtkwaliteit	0	-	-	-	--	--	-

	Beoordelingscriterium	AO	Alternatief					
			MMA	II	III	IV	V	VI
H3	Verkeersveiligheid	0	-	-	-	--	--	-

* Volgens de berekeningen haalt alternatief IV de rivierkundige PKB taakstelling niet. Door ruimte te zoeken in de vorm of mate van vergraven of actief vegetatiebeheer wordt de taakstelling wel gehaald.

In onderstaande paragrafen worden de verschillen tussen de alternatieven per milieuthema nader geanalyseerd en waar nodig geïnterpreteerd. Het doel van deze analyse is om de onderbouwing te leveren voor de keuze van het Voorkeursalternatief (VKA).

7.2.1 Analyse effectwaarderingen

Uit de effectvergelijking alternatieven (tabel 7.1) blijkt voor rivierkunde dat door de verlaging van de Millingsedam (alternatieven MMA, II en III) spanning ontstaat met betrekking tot aanzanding van de hoofdgeul. De alternatieven zijn met het oog op een toekomst met nog hogere afvoer allemaal robuust. Dat geldt vooral voor de alternatieven MMA en IV, door een afname in ontwikkeling van kapitaalintensief landgebruik in combinatie met een grote hydraulische beheertolerantie (De Beijer).

Met betrekking tot de natuurwaarden kan gesteld worden dat alle alternatieven aan de doelstellingen van het project (NURG/ PKB en RKK) voldoen. In de vergelijking verschilt alleen de score waarbij de potenties voor kenmerkende aan de rivier gekoppelde dynamische natuur worden gewaardeerd (N1). Het herstel van rivierdynamische processen wordt bevorderd door het maken van een open verbinding met de Waal door de toegangsdam naar De Beijer te doorgraven. Daarnaast wordt dynamiek toegevoegd door de Millingsedam te verlagen. In de alternatieven MMA en II worden twee geulen aangelegd, waarvan één smalle door het oobos, én de Millingsedam verlaagd voor extra dynamiek, waardoor de meeste ruimte voor hoogdynamische natuur wordt gecreëerd. Daarom krijgen deze twee alternatieven de beste beoordeling.

De effectwaarderingen bij bodem zijn alleen verschillend voor de mate van hergebruik van grondstoffen binnen het gebied. Het toepassen van een omputlocatie in de alternatieven IV en V is duidelijk beter dan bij de andere alternatieven waarin een groot deel van de vrijkomende grond uit het gebied verwijderd moet worden.

Met betrekking tot de geohydrologische effecten is een aantal belangrijke criteria niet onderscheidend: zettingrisico voor bebouwing (G2), grondwateroverlast voor bebouwing (G3) en afvoer binnendijs gebied (G5). In alle alternatieven duiden de effectbeoordelingen op een duidelijke verslechtering van de situatie in het binnendijkse gebied, waarvoor de nodige aandacht vereist is. Vooral bij de alternatieven MMA, II, III en V met geheel aangetakte nevengeulen (zonder drempels) de meeste treedt droogtestress voor de binnendijs gelegen landbouwgebieden in de zomer.

In de binnendijkse gebieden is de toename van de gemiddelde stijghoogte in de winter juist in de alternatieven IV en VI het grootst. In deze alternatieven vindt de grootste toename van natschade voor landbouw in de winter plaats. De totaalscore voor de alternatieven voor geohydrologische effecten is hiermee voor alle alternatieven licht negatief.

Bij landschap en beleving wegen de doelstellingen van het Ruimtelijk Kwaliteitskader zwaar mee (zie paragraaf 2.2.2). Alternatief VI wordt het meest positief beoordeeld omdat door een doorlopende relatief open oeverwal (De Beijer is niet meer aanwezig) en een open noordoostelijke deel van het projectgebied, de herkenbaarheid van het rivierlandschapstype (L1), herkenbaarheid van landschappelijke relaties (L2) en herkenbaarheid van de stroombaan (L3) sterk verbeterd. De alternatieven MMA, II en III krijgen een zeer positieve beoordeling voor de beleefbaarheid van de rivierdynamiek (L4) door verlaging van de Millingsedam, waardoor circa 20 dagen per jaar een meestromende uiterwaard ontstaat. De overige alternatieven IV en V scoren gematigd positief op dit onderdeel omdat in alle alternatieven de rivierdynamiek en de beleefbaarheid hiervan toeneemt.

Ook bij cultuurhistorie en archeologie wegen de doelstellingen van het Ruimtelijk Kwaliteitskader zwaar mee. In de alternatieven MMA, II, III, IV en V worden een aantal herkenbare structuren en elementen behorend bij het buitendijks gebied (C2) gedeeltelijk vergraven c.q. aangetast. Alleen bij alternatief VI is sprake van een neutraal effect. Daarnaast worden alleen in alternatief V ook structuren en elementen verbonden aan de dijkzone vergraven, namelijk het oudhoevig land (C1). Verlaging van de Millingsedam is vanuit cultuurhistorisch oogpunt een verbetering van de beleefbaarheid van de structuren en elementen (C3). Daarom scoren de alternatieven MMA, I en II hiervoor positief. De reden dat ook alternatief VI positief scoort heeft te maken met een verbeterd uitzicht op Fort Pannerden door het open houden van het terrein achter de Millingsedam. Archeologisch gezien is er voor geen van de alternatieven een effect.

Voor bereikbaarheid (wonen, werken) en recreatie geldt dat vanwege het verdwijnen of minder vaak toegankelijk zijn van de middendoorroute als ontsluitingsroute voor auto's, de bereikbaarheid voor bestemmingsverkeer afneemt. Daarentegen wordt de bestaande wegen opgewaardeerd en is het totale effect neutraal. In het MMA neemt de bereikbaarheid af, doordat de bereikbaarheid in een hoogwatersituatie duidelijk afneemt. In alternatief II (toegangsweg naar De Beijer) en alternatief VI (middendoorroute) neemt de bereikbaarheid toe.

Voor fietsrecreatie worden alle alternatieven positief beoordeeld vanwege een verbetering van de kwaliteit van de fietspaden middendoor naar de veerpont en tussen Millingen-Klaverland. Naar verwachting zal het beheer en onderhoud (thans marginaal) in de nieuwe situatie verbeteren. Wel is in alle alternatieven de middendoorroute minder vaak toegankelijk dan in de huidige situatie. Alternatief II wordt zeer positief beoordeeld omdat een extra fietsroute wordt gecreëerd via de toegangsweg naar De Beijer. Ook alternatief V is een duidelijke verbetering, doordat tevens een speciale detailontsluiting bij Klaverland is voorzien richting de Millinger Theetuin. In alle alternatieven vervallen wandelpaden, waardoor dit resulteert in een verslechtering. In de alternatieven IV en VI worden de wandelpaden via de drempels ten behoeve van de compartimentering gehandhaafd. Hierdoor zijn deze alternatieven neutraal.

Bij hinder tijdens de aanleg is een gegeven als gevolg van het vele graafwerk dat nodig is om de herinrichting te realiseren. Alle alternatieven scoren op de aspecten geluid en luchtkwaliteit negatief. Door het grotere grondverzet in alternatieven IV en V, waar omputten aan de orde is, is de hinder het grootst en vindt een duidelijke afname van de verkeersveiligheid plaats voor scheepvaart op de Waal (afvoer grondstoffen). Deze alternatieven worden dan ook het slechtst beoordeeld.

7.2.2 Analyse De Beijer

In de verschillende alternatieven in dit MER blijft het grondoverslagbedrijf De Beijer als aanwezig (alternatieven II, III en V). In de overige alternatieven is dit bedrijf afwezig. In de effectbeoordeling van de alternatieven in hoofdstuk 6 is per aspect beschreven wat de effecten zijn van de aan- of afwezigheid van De Beijer. In onderstaande tekst worden de verschillen in effecten van de aan- of afwezigheid van De Beijer samengevat.

Rivierkunde

De rivierkundige taakstelling wordt in alle alternatieven, zowel bij aan- en afwezigheid van De Beijer gehaald. Op robuustheid van de rivierverruiming voor de toekomst (R7) heeft de aanwezigheid van De Beijer wel degelijk invloed. De blijvende ontwikkeling van kapitaalintensief landgebruik zorgt in de toekomst voor een beperking van de mogelijkheden. Ook wordt door meer ruimte voor de uitwerking van geulen een beduidend grotere hydraulische samenhang bereikt. Verder heeft aanwezigheid van De Beijer weinig tot geen invloed op de effecten voor de afvoerverdeling op het splitsingspunt, aanzanding van de hoofdgeul, inundatiefrequentie en -duur, stabiliteit van de hoofdwaterkering en veiligheid voor de scheepvaart.

Natuur

Op de effectbeoordeling van natuur op hoofdlijnen heeft de aan- of afwezigheid van De Beijer niet direct zichtbare effecten. De doelen voor ontwikkeling van riviernatuur (N1) en realisatie van de EHS (N2) kunnen in beide gevallen behaald worden. Ook zijn er op hoofdlijnen geen verschillen op de effecten op Natura 2000 habitattypen en -soorten (N3) en de effecten op overige beschermde soorten (N4).

Meer in detail gezien heeft de aanwezigheid van De Beijer wel degelijk consequenties voor de omvang waarin het zachthoutoobos in de Millingerwaard wordt aangetast. Wanneer De Beijer in volledige omvang in de Millingerwaard aanwezig blijft (alternatieven III en VI) wordt één geul aangelegd, waarvoor een aanzienlijk deel van het zachthoutoobos wordt verwijderd. Hieronder valt juist een gedeelte van het bijzondere oudste deel van het bos. Dit oobos valt onder het Natura 2000 habitatype 'vochtige alluviale bossen'. Afname van dit habitatype staat lijnrecht tegenover de instandhoudingdoelstelling van het Natura 2000-gebied Gelders Poort, waarin juist een opgaaf voor vergroting van het oppervlak voor dit habitatype is aangegeven. Deze afname wordt beoordeeld als een significant effect, zolang de uitbreidingsopgave in de Gelderse Poort nog niet is gerealiseerd. Er zijn betere alternatieven voor handen waarin dit significante effect zich niet voordoet: Alternatieven waarin De Beijer afwezig is. In alternatief II, met verplaatste loskade, kan de geul dichters langs het terrein van De Beijer worden aangelegd waardoor relatief meer zachthoutoobos wordt gespaard. Een ander belangrijk aandachtspunt is dat bij afwezigheid van De Beijer een nieuw aaneengesloten natuurgebied wordt gecreëerd.

Bodem

De aan- of afwezigheid van De Beijer in de Millingerwaard heeft geen directe milieueffecten voor de bodem. Bij gebrek aan bodemonderzoeksgegevens van het terrein van De Beijer, is de kwaliteit van de te ontgraven grond ter plaatse van dit terrein echter nog onbekend. Door deze leemte in kennis is de bodemkwaliteit niet meegenomen in de beoordeling voor het al dan niet aanwezig zijn van De Beijer.

Geohydrologie

De alternatieven zijn geohydrologisch gezien niet onderscheidend voor de aan- of afwezigheid van De Beijer.

Landschap en beleving

Aanwezigheid van De Beijer in de Millingerwaard heeft invloed op de effectbeoordeling van landschap en beleving, met name op de criteria herkenbaarheid van rivierlandschapstypen (L1) en de landschappelijke inpasbaarheid van bewoning en recreatief medegebruik (L5). Door de aanwezigheid van De Beijer wordt het natuurlijke karakter van de oeverwal onderbroken door een grootschalig bedrijf. Afwezigheid levert dus een grotere landschappelijke eenheid op van één oeverwal met rivierduinen en een natuurlijk hardhoutooibos tot ver in de Erlecomse Waard.

De mate waarin De Beijer inpasbaar is in het landschap wijzigt door de veranderingen in openheid in de directe omgeving. Door het aanleggen van de geulen langs De Beijer en de benodigde hoogwatervrije verbinding (brug) wordt het bedrijf nog dominanter in haar aanwezigheid. Afwezigheid van het bedrijf draagt zeker positief bij aan het streven naar een zo optimaal mogelijk natuurlijk en landschappelijk karakter van de Millingerwaard.

Cultuurhistorie en archeologie

Op het gebied van cultuurhistorie en archeologie zijn geen grote effecten verwacht door de al dan niet aanwezigheid van De Beijer. Wel bestaan er mogelijkheden om de beleefbaarheid van cultuurhistorie (C3) in het gebied te verbeteren indien De Beijer afwezig is. De ovenoverkapping kan blijven bestaan als nieuw cultuurhistorisch object. Een mogelijkheid voor verbetering van de beleefbaarheid van deze cultuurhistorie is als de nieuwe beheerder deze locatie ook conserveert. Hierdoor raakt dit object niet in verval en neemt de beleefbaarheid van de cultuurhistorie toe.

Bereikbaarheid en recreatie

Ook voor bereikbaarheid en recreatie zijn er geen directe grote effecten als gevolg van het al dan niet aanwezig zijn van De Beijer. Wanneer De Beijer niet meer in het gebied aanwezig is, is er een groter gebied beschikbaar voor struinrecreatie en bestaat er een kans voor extra recreatieve mogelijkheden in combinatie met beleving van de oude kleiputten. Het kleiputtencomplex blijft iets groter indien de geul meer naar het westen ligt over het terrein van De Beijer. Door bijvoorbeeld ook hier paden aan te leggen kunnen deze oude kleiputten nog meer beleefd worden.

Hinder

Een eventueel vertrek van De Beijer heeft geen directe milieueffecten voor hinder tijdens de uitvoering, aangezien de activiteiten van De Beijer niet tot de uitvoering van de herinrichting behoren. Deze activiteiten zijn meegenomen in de autonome ontwikkeling aangezien het bedrijf al aanwezig is en gedurende de uitvoering ook nog aanwezig zal zijn.

Er is dus geen verschil in hinder tijdens de uitvoering. Indien na realisatie De Beijer vertrekt zal de hinder in de autonome ontwikkeling afnemen. Hiermee wordt een bron voor geluidhinder, stof en luchtverontreiniging weggenomen uit een grootschalig natuurontwikkelingsgebied, en tevens wordt het aan De Beijer gelieerde intensieve zwaar verkeer door het plan- en een groot studiegebied beëindigd.

Overige overwegingen

Naast bovenstaande effecten zijn er bestuurlijke, beleidsmatige en economische overwegingen die van invloed zijn op de keuze over de aan- of afwezigheid van De Beijer in het gebied. Deze aanvullende overwegingen zijn aangegeven door de initiatiefnemers (Rijkswaterstaat Projecten en DLG) en de provincie Gelderland.

Bestuurlijk

Het bedrijf De Beijer BV is gelegen in de Millingerwaard, gemeente Ubbergen. In het Directeuren overleg Nat van 12 november 2007 is over de casus De Beijer gesproken. De betrokken partijen in dit overleg waren de directeuren van Rijkswaterstaat Directie Oost, Ministerie van Verkeer en Waterstaat DG Water en LNV directie Oost.

Het overleg is gevoerd op basis van het document "Uitplaatsen zand en grindoverslagbedrijf De Beijer uit de Millingerwaard, Gelderland", opgesteld door Dienst Landelijk Gebied (2007). De betrokken partijen hebben in dit overleg vastgesteld dat:

- het uitplaatsen van het bedrijf De Beijer bijdraagt aan de waterveiligheid op de lange termijn;
- dit bijdraagt aan de ecologische rijkdom van Nederland;
- de verrommeling van het landschap in de Millingerwaard wordt verminderd;
- en dat uitplaatsing bijdraagt aan de verbetering van het leefmilieu voor de bewoners van Kekerdomein en omgeving.

Op basis van deze beleidsoverwegingen is geconcludeerd dat het bedrijf De Beijer uitgeplaatst moet worden onder de voorwaarde dat er voldoende financiering beschikbaar komt om het bedrijf te verplaatsen.

De provincie Gelderland heeft in het vervolgproces een trekkende rol op zich genomen om te komen tot een verplaatsing van het bedrijf. De Programma Directie Ruimte voor de Rivier heeft per brief van 16 oktober 2009 aangegeven dat zij instemmen met het voorstel van de Provincie Gelderland om aan de hand van een Provinciaal Inpassingsplan, De Beijer te verplaatsen mits de financiën beschikbaar zijn en in 2015 de taakstelling voor hoogwaterveiligheid, conform de doelstelling binnen Ruimte Voor de Rivier en NURG Millingerwaard, wordt gehaald.

In een bestuurlijk overleg van 5 januari 2009 is het voornemen om De Beijer te verplaatsen uit de Millingerwaard nogmaals positief ontvangen door vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat directie Oost, Programma Directie Ruimte voor de Rivier, Staatsbosbeheer, gemeente Ubbergen, Dienst Landelijk Gebied en de provincie Gelderland. In dit overleg zijn tevens afspraken gemaakt over de financiering van de verplaatsing van het bedrijf.

Beleidsmatig

Het bedrijfsterrein van De Beijer is één van de vijf regionale HVP's (hoogwatervrije vluchtplaatsen) in het rivierengebied uit het oorspronkelijke NURG-programma en de enige locatie die nog niet verworven is. Tevens geeft de verplaatsing van De Beijer invulling aan het provinciale beleid om de juiste bedrijvigheid op juiste locatie te vestigen.

Economisch

De verplaatsing van De Beijer levert het bedrijf in principe een beter toekomst perspectief, daar waar er nu geen mogelijkheden tot uitbreiding zijn op huidige bedrijfslocatie. Het bedrijf bevindt zich namelijk midden in het Natura 2000-gebied de Gelderse Poort.

7.3 Ontwikkeling Voorkeursalternatief

Het Voorkeursalternatief (VKA) bestaat uit weloverwogen keuzen voor het gehele gebied en de elementen daarbinnen. De ruimtelijke hoofdstructuur zoals specifiek voor de herinrichting van de Millingerwaard is ontwikkeld (paragraaf 4.2) blijft een randvoorwaarde. Het Voorkeursalternatief is gebaseerd op een zo dynamisch mogelijke herinrichting van de Millingerwaard, waarbij aan alle projectdoelstellingen wordt voldaan. Naast de projectdoelstellingen moet het VKA ook voldoen aan de wettelijke eisen, waardoor het in principe ook vergunbaar is. Daarnaast moet het VKA ook uit kosten oogpunt betaalbaar zijn en op voldoende draagvlak kunnen rekenen. Daarom worden bij de afweging van het VKA ook aanvullende wensen op het vlak van recreatie, de wensen van bewoners en de kostenraming betrokken.

Bij de ontwikkeling van het VKA is het ontwerp van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (alternatief I) als uitgangspunt genomen. Aan de hand van de (geanalyseerde) bouwstenen uit overige alternatieven wordt voor het VKA per bouwsteen een afweging gemaakt en de onderbouwing daarvoor geleverd. Hierbij speelt de effectenbeoordeling uit hoofdstuk 6 en de analyse daarvan in paragraaf 7.2 een belangrijke rol. Hieronder wordt de ontwikkeling van het VKA per bouwsteen gegeven. In tabel 7.3.1 is het VKA opgenomen en is de ontwikkeling ernaar toe inzichtelijk gemaakt. In afwijking van de volgorde van de bouwstenen in paragraaf 4.3 wordt begonnen met de aan- of afwezigheid van De Beijer, omdat dit zeer bepalend is voor de ligging van de hoofdgeulen.

Aan- of afwezigheid van firma De Beijer

Uit de effectbeoordeling blijkt dat aanwezigheid van het bedrijf duidelijk negatiever beoordeeld wordt dan afwezigheid van het bedrijf. Dit geldt met name voor de beoordelingscriteria robuustheid van de herinrichting voor de toekomst (R7), effect op Natura2000 habitattypen en -soorten (N3) en de landschappelijke inpasbaarheid (L5). Voor natuur is dit op hoofdlijnen niet zichtbaar in de effectbeoordeling. Meer in detail ontstaat een negatief effect doordat een groter oppervlak van habitatype 'vochtige alluviale bossen' wordt vernietigd door extra vergraving indien De Beijer aanwezig blijft. In haar huidige vorm, inclusief de huidige ligging van de loswal, gaat dit ten koste van 16 hectare oud en structuurrijk zachthoutoibos (alternatieven III en V). Daarnaast is het provinciaal beleid gericht op het uitplaatsen van het bedrijf De Beijer uit de Millingerwaard. Zo is uitplaatsing van het bedrijf in lijn met het Ruimtelijk Kwaliteitskader van de Provincie Gelderland. De combinatie van een negatievere effectbeoordeling en het provinciale beleid heeft geleid tot de keuze van afwezigheid van het bedrijf De Beijer in het Voorkeursalternatief.

Rivierdynamiek

Type instroom (benedenstroomse zijde)

Een geheel open verbinding met de Waal bij de instroom in de Millingerwaard aan benedenstroomse zijde is het meest optimaal. Een dergelijke instroom zorgt voor geen enkele belemmering bij het meebewegen van de (grond)waterstanden. Deze bouwsteen wordt net als in het MMA ook in het VKA opgenomen.

Hoofdgeul bij instroom

Uit de effectbeoordeling blijkt dat een verlaging van de Millingsedam zorgt voor aanzanding van de Waal, hetgeen niet toelaatbaar is (zie onder 'Millingsedam'). In het MMA zorgt de combinatie van twee hoofdgeulen met de verlaging van de Millingsedam voor voldoende waterstandsverlaging. Het aanleggen van alleen twee hoofdgeulen blijkt net onvoldoende waterstandverlaging te realiseren, waardoor met aanvullend intensief vegetatiebeheer wel aan de taakstelling wordt voldaan (alternatief IV). Hierdoor is in het VKA gekozen om de stroombaan te faciliteren door het aanleggen van één brede diepe geul tot 4 m+NAP. De geul is zoveel mogelijk naar het westen gelegen, deels over het terrein van De Beijer, om het zachthoutoibos zoveel mogelijk te ontzien.

Net als in het MMA worden de dwarskades ten noordoosten van De Beijer verwijderd. Conform alternatief V kan de dynamiek in de Oude Waal separaat geregeld worden met behulp van een kunstwerk aan de noordkant en het bestaande inlaatwerk aan de zuidkant van de Oude Waal. Dit levert zowel een landschappelijk accent als variatie in natuurontwikkeling. Door het laten meestromen wordt de Oude Waal meer open gehouden. Hierdoor behoudt het dijklandschap rondom Kekerdom haar eigen karakter en wordt een zicht-as gerealiseerd.

Inrichting middengebied

Net als in het MMA staat ook in het VKA de hoofdgeul in open verbinding met het middengebied. Hiertoe wordt de dam middendoor voorzien van vele doorstroomopeningen. Op deze manier ontstaat meer rivierdynamiek in het gebied, dan bij het laten overstromen van de dam (drempel). De dynamiek is dan aanwezig zowel bij het vollopen als het leeglopen van het gebied bij hoogwater.

Millingsedam

In afwijking van het MMA wordt in het VKA afgezien van een verlaging van de Millingsedam. Door het verlagen van de Millingsedam gaat de Millingerwaard vaker meestromen. Het verlagen van de Millingsedam veroorzaakt echter een substantiële toename van sedimentatie in de vaargeul in de binnenbocht van de Waal (criterium R3). Hiermee wordt niet aan de eis voldaan van Rijkswaterstaat om de vaarweg niet te beïnvloeden (zie paragraaf 2.3). De verwachte toename van morfodynamiek en de meerwaarde daarvan voor de natuurwaarden zijn echter beperkt. Op het moment van overstromen is de Millingerwaard immers via de zuidzijde al nagenoeg volgestroomd met als gevolg dat de stroomsnelheid van het water na het passeren van de Millingsedam relatief gering wordt. Daarmee weegt de geringe ecologische meerwaarde van een lagere Millingsedam niet op tegen de omvang van de effecten in het zomerbed van de Waal.

Geulenpatroon

Inrichting middengebied (kwelgeulen)

Net als in het MMA wordt in het noordelijke deel van de Millingerwaard de vorm van het oude geulenpatroon in de uiterwaard teruggebracht. Op deze manier worden de geulrelicten landschappelijk geaccentueerd. Daartoe worden de bestaande drie geulen verdiept en ondiep verlengd, waardoor ze dienen als kwelgeulen om extra kwel vanuit de Waal aan te trekken.

Inrichting noordoosthoek (stroombaangeulen)

In het noordoosten, waar dit geulenpatroon niet aanwezig is in de ondergrond, worden stroombaangeulen voor de veiligheid aangelegd. Deze stroombaangeulen verschillen van het MMA en worden strakker vormgegeven, zodat deze zich duidelijker onderscheiden van de historische geulen. Dit is gelijk aan alternatief V.

Bereikbaarheid

Bestemmingsverkeer

In afwijking van het MMA, wordt in het VKA de huidige hoogwatervrije route via de Millingsedam behouden voor bestemmingsverkeer. De Millingsedam wordt immers niet verlaagd. Bovendien wordt net als in alle alternatieven de weg tussen Klaverland en de Waiboerweg opgewaardeerd en bestemd voor autoverkeer. Deze weg is toegankelijk in dagelijkse én hoogwatersituaties en alleen opengesteld voor bestemmingsverkeer. Onderdeel van deze opwaardering is de aanpassing van de detailontsluiting ter plaatse van Klaverland conform de wens van de bewoners (alternatief V). De middendoorroute blijft net als in de huidige situatie een puinpad, waarover bestemmingsverkeer op eigen risico wordt toegestaan. De middendoorroute is wel minder vaak toegankelijk dan in de huidige situatie.

Fietspaden

Door de aanleg van de hoofdgeulen, kwelgeulen en stroombaangeulen treedt een verlies op aan fiets- en wandelpaden. In alle alternatieven is het mogelijk via de Duffeltdijk en Waalbandijk van Kekerdom via Millingen naar Klaverland te fietsen/wandelen. De weg aan de noordzijde wordt opgewaardeerd en geheel verhard, hetgeen ook voor fietsers een kwaliteitsverbetering betekent. In het VKA wordt de bestaande fietsroute middendoor verlegd naar een route ten oosten van de huidige zandwinplas. Via dit fietspad wordt een middendoorroute gehandhaafd van Kekerdom door de uiterwaard naar de Millinger Theetuin of veerpont. Deze route is zowel van belang voor de bewoners van Klaverland als recreanten. Net als bij het MMA worden in het VKA de uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van het handhaven van de huidige hoogteligging en het huidige gebruik. De middendoorroute is wel minder vaak toegankelijk dan in de huidige situatie.

Wandelpaden

In tegenstelling tot de overige alternatieven zijn in het VKA nauwelijks wandelpaden opgenomen. Uitgangspunt is dat in de hele Millingerwaard vrij toegankelijk is en blijft voor de wandelaar. Daarom is wandelen/struinen overal mogelijk. In de toekomst zijn meerdere wandelpaden voorzien. De exacte ligging daarvan worden uitgewerkt in het PIP.

Omputten

Net als in de alternatieven IV en V is in het VKA een zoekgebied voor een omputlocatie opgenomen. De milieueffecten van omputten blijken volgens de effectbeoordeling relatief beperkt te zijn. Wel biedt het omputten een duidelijk economisch perspectief. In de tabel 7.3.2 zijn de investeringskosten per alternatief opgenomen. De verschillen tussen alternatieven IV en V (met omputten) ten opzichte van de overige alternatieven (zonder omputten) zijn enkele miljoenen euro's. Op basis van het verschil in kosten is gekozen om in het VKA het omputten op te nemen.

Tabel 7.3.1 Investeringskosten alternatieven

Kosten	Alternatief					
	MMA	II	III	IV	V	VI
Investeringskosten incl. BTW	23	27	25	11	12	21

Rustgebieden

In geen van de alternatieven zijn specifieke zones aangegeven als rustgebied. Het gebied is overal vrij toegankelijk en overal zijn struinpaden ontstaan. In het VKA is dit niet anders. Wel ontstaat door de afwezigheid van De Beijer een extra rustgebied ten zuiden van Klaverland. Door de relatief grote afstand van de gangbare fiets- en wandelpaden is de verwachting dat hier minder struinpaden zullen ontstaan en kan dit gebied zich meer tot rustgebied ontwikkelen dan elders in de uiterwaard.

Overige elementen

Parkeerplaatsen

Om de recreatieve druk op de ingang bij Kekerdam te verminderen is het streven de Lange Paol als de belangrijkste parkeerplaats in te richten. Een mogelijkheid is om de attractiviteit van de entree bij de Lange Paol te vergroten. Om parkeeroverlast in Kekerdam zelf te voorkomen is een parkeerplaats in de nabijheid van het dorp noodzakelijk. Aan de zijde van de gemeente Millingen is een extra parkeerplaats (bij Molenkolk) opgenomen in het VKA. De middenontsluiting blijft in het VKA op de huidige hoogte gehandhaafd, waardoor de Millingerwaard frequenter zal overstromen. Voorzien is dat meer recreanten zich richting de Millingsedam verplaatsen.

Cultuurhistorische elementen en structuren

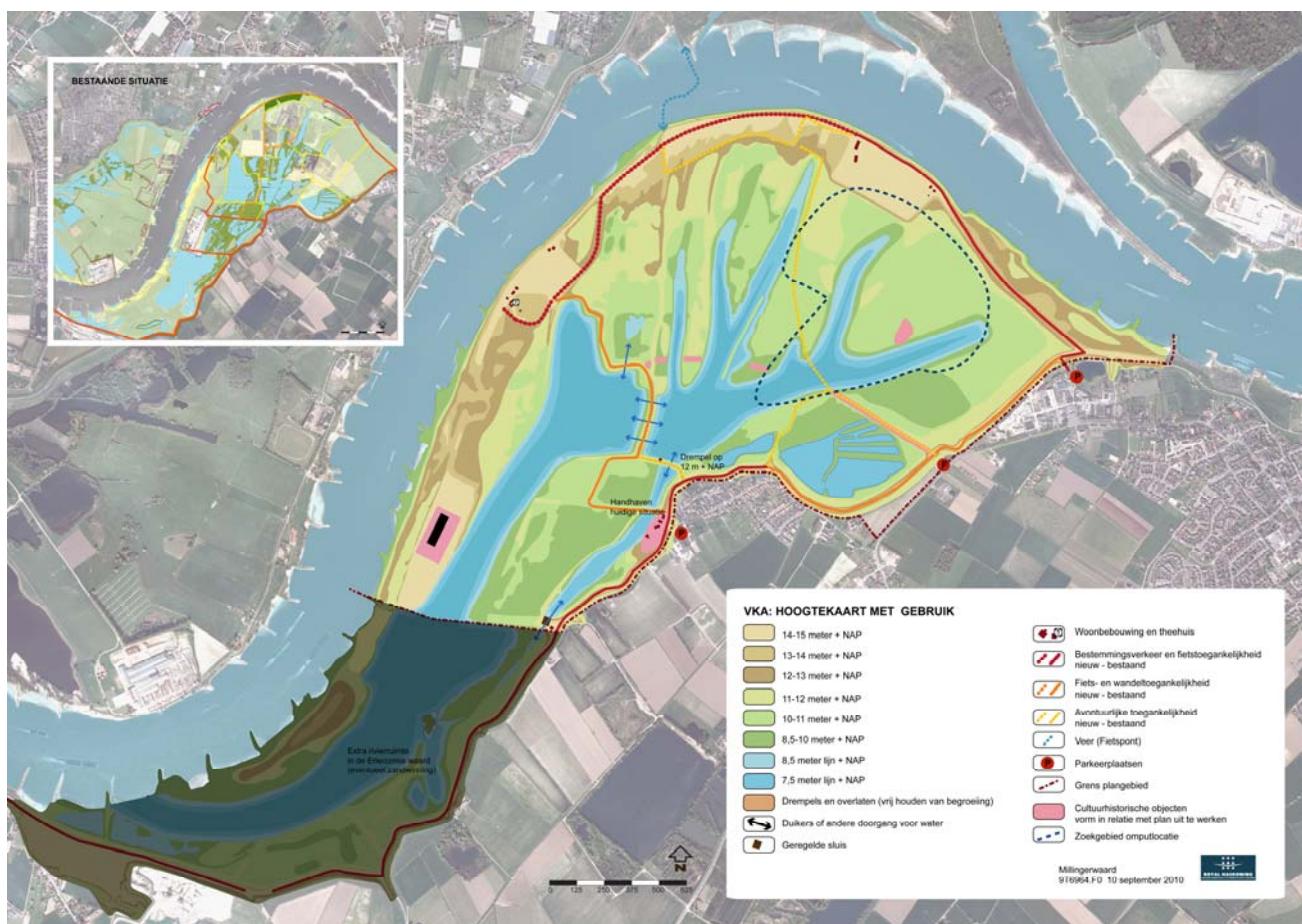
In het VKA worden enkele aanwezige cultuurhistorische elementen en structuren ingepast of niet aangetast. Het gaat dan om de twee huispollen rond de Klever plek en het herstellen van delen van de schutdam op plaatsen waar geen geulen gegraven worden. Deze elementen zijn in figuur 7.1 aangegeven (roze plekken).

Tabel 7.3.3: Bouwstenen alternatieven en Voorkeursalternatief

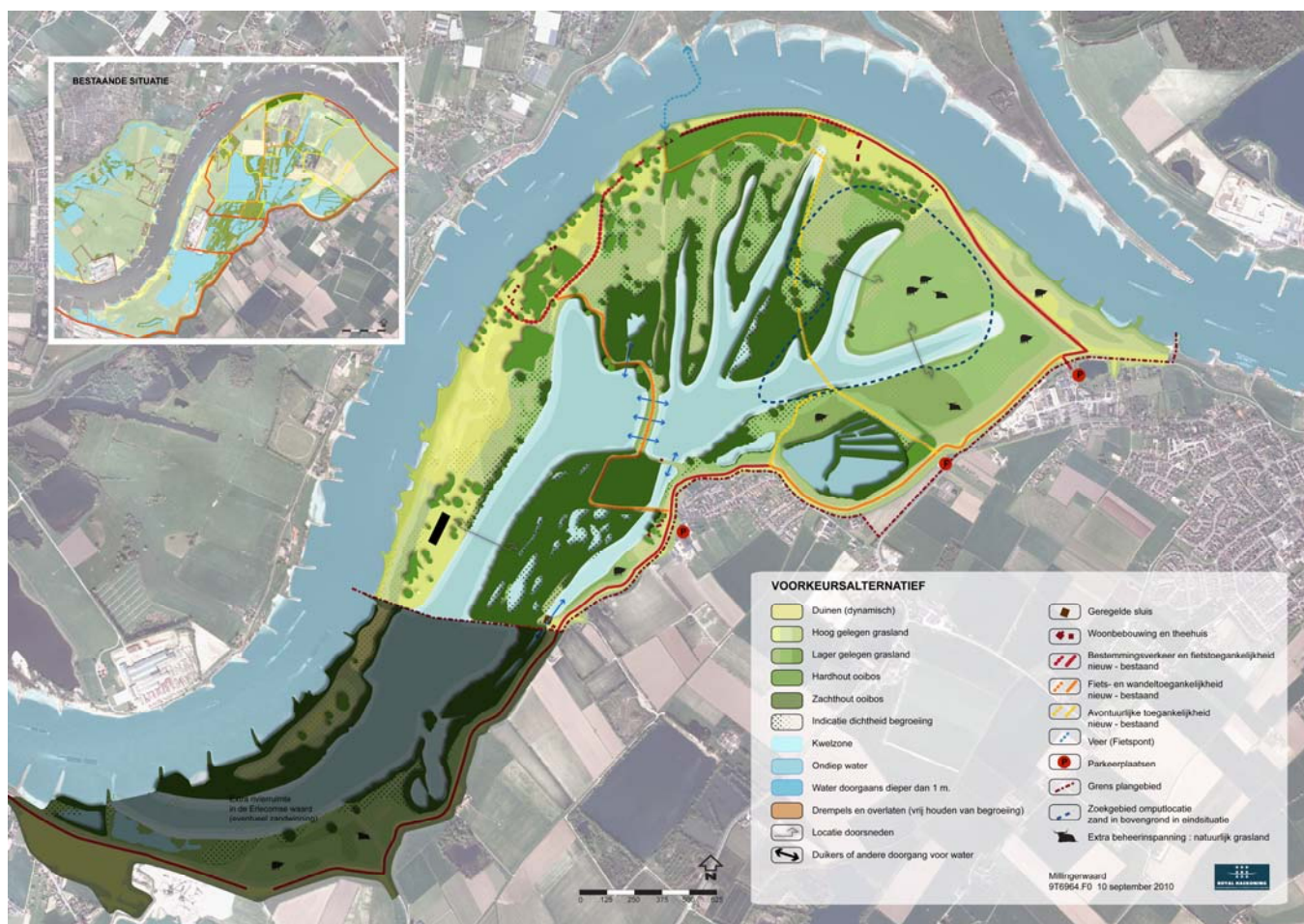
		Maximale rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Gematigde rivierdynamiek (zonder De Beijer)	Minimale rivierdynamiek (zonder De Beijer)
Bouwstenen		Alternatief I (MMA)	Alternatief IV	Alternatief VI
Rivierdynamiek	Type instroom	Open verbinding met de Waal	Open verbinding met de Waal	Open verbinding met de Waal
	Geulen bij instroom	2 geulen: één brede en één smalle geul	2 geulen: één brede en één smalle geul	1 zeer brede geul (deels over terrein De Beijer)
		-	-	Kade om Oude Waal
		Verwijderen dwarskades	Deels verwijderen dwarskades	Deels verwijderen dwarskades.
	Verbinding middengebied	Open verbinding (smalle) hoofdgeul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Geen open verbinding: drempel in smalle geul, in brede geul en ten oosten zandwinplas (op 12,50 m+NAP)	Geen open verbinding, drempel ten oosten zandwinplas en 2 drempels in Oude Waal
		-	-	-
	Millingsedam	Verlaging Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Geulenpatroon	Inrichting middengebied (kwelgeulen)	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied	Bestaande 3 geulen alleen stroomlijnen. Aanleggen drempels in middengebied
	Inrichting noordoosthoek (stroombaangeulen)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 2)	Open houden door beheer
Bereikbaarheid	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (auto)	Over Millingsedam, detailontsluiting bij Klaverland	Over Millingsedam, detailontsluiting bij Klaverland	Over Millingsedam en langs bestaande zandwinplas
	Bestemmingsverkeer in gewone situatie (fiets)	Over alle autowegen	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas	Over alle autowegen
	Bestemmingsverkeer bij hoogwatersituatie	Met motorboot (vaker dan in huidige situatie)	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
	Recreanten in gewone situatie	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied	Middendoor naar veerpont en langs zandwinplas (fietspad), wandel- en struinpaden ten zuiden van Klaverland en in grote getale over o.a. drempels in middengebied	Middendoor naar veerpont (fietspad), wandel- en struinpaden ten zuiden van Klaverland, in grote getale over o.a. drempels in middengebied en over kade langs Oude Waal
Overig	De Beijer	Afwezig	Afwezig	Afwezig
	Roofgrond, omputten	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas
	Rustgebied	Vooral in bestaande zachthoutooibos nabij Kekerdom en terrein De Beijer	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal	Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal

Maximale rivierdynamiek (met De Beijer aangepast)	Maximale rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)	Forse rivierdynamiek (met De Beijer huidige situatie)
Alternatief II	Alternatief III	Alternatief V
Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar	Toegangsweg De Beijer doorlaatbaar
2 geulen: één brede en één smalle geul	1 brede geul (verschoven richting ooibos)	1 brede geul (verschoven richting ooibos)
-	-	Meestromen Oude Waal
Verwijderen dwarskades	Verwijderen dwarskades	Deels verwijderen dwarskades
Open verbinding (smalle) hoofdgeul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Open verbinding (brede) hoofdgeul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden	Open verbinding (brede) hoofdgeul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
-	-	Open verbinding Oude Waal met middengebied
Verlaging Millingsedam	Verlaging Millingsedam	Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen	Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 1)	2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 3)
Over Millingsedam en toegangsweg De Beijer	Over Millingsedam	Over Millingsedam, detailontsluiting bij Klaverland
Over alle autowegen	Over alle autowegen	Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas
Via toegangsweg De Beijer	Via toegangsweg De Beijer	Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied	Middendoor naar veerpont (fietspad), tussen Kekerdom en Klaverland (wandelpad), wandel- en struinpaden in middengebied	Beperkte wandel- en struinpaden in middengebied, geen extra fietspaden
Aanwezig met aangepaste loswal en opslagplaats	Aanwezig conform huidige situatie	Aanwezig conform huidige situatie
Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Niet omputten, verondiepen bestaande zandwinplas, aanleg binnendijkse HVP	Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen
Vooral in bestaande zachthoutooibos nabij Kekerdom	Vooral in bestaande zachthoutooibos nabij Kekerdom	Vooral in zuidelijk deel van bestaande zachthoutooibos nabij Kekerdom

Voorkeursalternatief
VKA
Open verbinding met de Waal
1 minder brede geul (deels over terrein De Beijer)
Meestromen Oude Waal
Verwijderen dwarskades
Open verbinding (brede) hoofdgeul met middengebied via drempel met vele doorstroom mogelijkheden
Open verbinding Oude Waal met middengebied
Handhaven huidige hoogte Millingsedam
Bestaande 3 geulen verdiepen en ondiep verlengen
2 nieuwe geulen deels diep, deels ondiep aanleggen (vorm 3)
Over Millingsedam, detailontsluiting bij Klaverland
Over alle autowegen en langs bestaande zandwinplas
Over Millingsedam, bij extreem hoogwater via bootverbinding
Beperkte wandel- en struinpaden in middengebied, geen extra fietspaden
Afwezig
Omputten toegestaan, zoeklocatie opgenomen
Vanaf Millingerduin zuidwaarts over oeverwal



Figuur 7.1: Voorkeursalternatief Hoogtekaart met gebruik



Figuur 7.2: Voorkeursalternatief verwachte vegetatie (streefbeeld op lange termijn)

8 EFFECTBEOORDELING VOORKEURSALETERNATIEF

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief (VKA) beschreven. Voor deze beoordeling zijn dezelfde beoordelingscriteria en beoordelingsmethodieken aangehouden zoals beschreven in hoofdstuk 5. In paragraaf 8.2 wordt het totaaloverzicht van de effecten gepresenteerd waarbij is aangegeven hoe het Voorkeursalternatief scoort voor alle criteria ten opzichte van de autonome ontwikkelingen (AO). Ook wordt ingegaan op de geraamde investeringskosten voor de uitvoering van het Voorkeursalternatief. In de overige paragrafen wordt per thema meer in detail ingegaan op de effecten met een onderbouwing van de beoordeling.

8.2 Overzicht effectbeoordeling Voorkeursalternatief

In tabel 8.2.1 is een totaaloverzicht opgenomen van de effectbeoordeling van alle beoordelingscriteria voor het Voorkeursalternatief.

Tabel 8.2.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling VKA

	Beoordelingscriterium	AO/PKB Ref	VKA
R1	Waterstandsraling (referentie = taakstelling PKB)	--/0	√
R2	Afvoerverdeling splitsingspunt (referentie = PKB)	--/0	0
R3	Aanzanding hoofdgeul	0/0	0
R4	Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	0/0	0
R5	Stabiliteit hoofdwaterkering	0/0	0
R6	Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	0/0	0
R7	Robuustheid rivierverruiming toekomst	0/+	++
N1	Ontwikkeling van riviernatuur (doestelling NURG)	0	+
N2	Realisatie EHS	0	+
N3	Effect op beschermde habitats en soorten Natura2000	0	+
N4	Effect op overige beschermde soorten (FFW)	0	0
B1	Oppervlak verontreiniging toplaag	0	0
B2	Hergebruik van grondstoffen	0	0
B3	Herverontreiniging	0	0
G1	Droogteschade landbouw	0	-
G2	Zettingsrisico bebouwing en infrastructuur*	0	--
G3	Grondwateroverlast bebouwing	0	-
G4	Grondwaterafhankelijke natuur	0	0
G5	Afvoer binnendijks gebied	0	-
G6	Natschade landbouw	0	0
L1	Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen	0	+
L2	Herkenbaarheid landschappelijke relaties	0	+
L3	Herkenbaarheid open stroombaan	0	++
L4	Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	0	+

	Beoordelingscriterium	AO/PKB Ref	VKA
L5	Landschappelijke inpasbaarheid bebouwing en recreatief medegebruik	0	++
C1	Behoud structuren en elementen dijkzone	0	-
C2	Behoud structuren en elementen buitendijks gebied	0	0
C3	Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	0	0
C4	Behoud archeologische waarden	0	0
BR1	Bereikbaarheid bestemmingsverkeer	0	0
BR2	Fietsrecreatie	0	++
BR3	Wandelrecreatie	0	-
BR4	Overige recreatie	0	+
H1	Geluid en trillingen	0	--
H2	Luchtkwaliteit	0	--
H3	Verkeersveiligheid	0	--

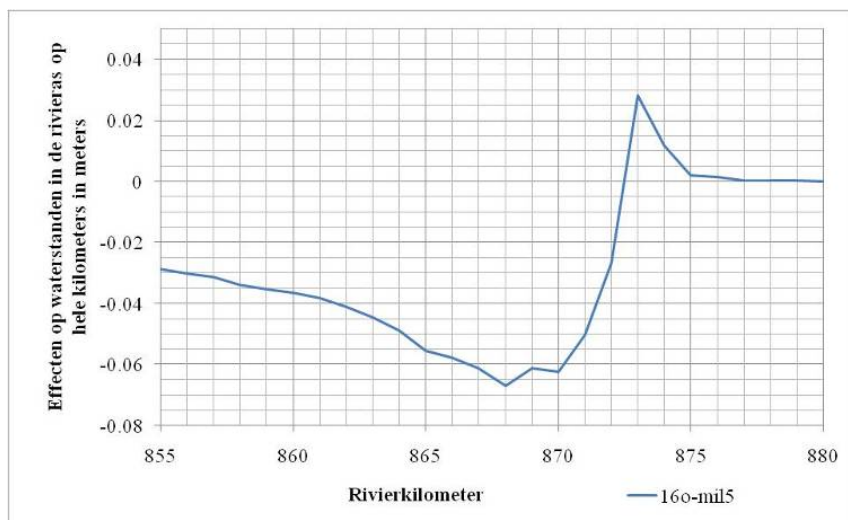
* Het zettingrisico wordt mede bepaald door de grondslag, fundatie en lokale ontwatering.

8.3 Rivierkunde en veiligheid

Tabel 8.3.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling rivierkunde

	Beoordelingscriterium	AO	PKB ref alternatief	VKA
R1	Waterstandsdaling (referentie = taakstelling PKB)	--	0	√
R2	Afvoerverdeling splitsingspunt (referentie = PKB)	--	0	0
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	0	0
R4	Erosie en sedimentatie in de uiterwaard	0	0	0
R5	Stabiliteit hoofdwaterkering	0	0	0
R6	Veiligheid scheepvaart (stroomsnelheid)	0	0	0
R7	Robuustheid rivierverruiming toekomst	0	+	++

Het VKA bereikt een waterstandsdaling (R1) van meer dan 6,5 centimeter tussen de rivierkilometers 867 en 868 (zie figuur 8.1). Hiermee wordt de taakstelling op basis van de PKB referentie behaald, dit criterium scoort hiermee neutraal (0).



Figuur 8.1 Effect van het Voorkeursalternatief op maatgevende afvoer

De verandering in de afvoerverdeling bij de splitsingspunten (R2) is groot. De verschillen in afvoerverdeling zijn weergegeven in tabel 8.3.2.

Tabel 8.3.2: Verschillen in afvoerverdeling ten opzichte van de huidige situatie bij MHW[m³/s] en ten opzichten van de PKB referentie bij MHW (m³/s)

Verskil in afvoer [m³/s] Rijntak	PKB ref alternatief	VKA	Verskil in afvoerverdeling t.o.v. de PKB referentie bij MHW [m³/s]
Waal	57	63	6
Pannerdens Kanaal	-57	-63	-6
Nederrijn	-32	-28	+4
IJssel	-25	-35	-10

Omdat het verschil in afvoerverdeling ten opzichte van de PKB referentie bij MHW bij Pannerdensch Kop kleiner is dan 10 m³/s, scoort het VKA op dit criterium neutraal (score 0).

Zoals in paragraaf 6.2.3 is toegelicht, is voor aanzanding van de hoofdgeul (R3) door de alternatieven verlaging van de Millingsedam bepalend. De Millingsedam wordt niet verlaagd in het VKA en scoort hiermee neutraal (score 0) ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Erosie en sedimentatie in de uiterwaard (R4) treedt op onder invloed van stroming. Bij lage waterstanden loopt de Millingerwaard ten opzichte van de huidige situatie eerder en sneller vol met water via de aangetakte geul bij De Beijer door het verwijderen van de toegangsdam op deze locatie. De toename in sedimentatie is echter zeer beperkt door de kleine hoeveelheden aanwezig sediment in het binnenstromende water.

Zodra de Millingsedam overstroomt zal door de aanleg van geulen in de uiterwaard meer water door de uiterwaard stromen. De stroomsnelheden in de geulen en de uiterwaard nemen hierbij toe. Achter de Millingsedam vindt sedimentatie plaats van maximaal enkele cm's per keer dat de dam overstroomd. Verder nemen, bij een afvoer van 10.000 m³/s de stroomsnelheden in de geulen toe tot een stroomsnelheid van maximaal 0,7 m/s bij waterdieptes van 7 meter en hoger. Bij deze stroomsnelheden zal een deel van het slib en organisch materiaal dat bij lage afvoeren geaccumuleerd is, worden weggespoeld uit de geulen. Bij maatgevend hoogwater kunnen de stroomsnelheden op de drempels en in het midden van de geulen oplopen tot 1,0 en lokaal zelfs 1,3 m/s. Op basis van de berekende stroomsnelheden en de bijbehorende sedimentatie en erosie wordt niet verwacht dat de locatie van de geulen zal wijzigen. Hiervoor zijn de stroomsnelheden te laag en is de bodem van de ondergrond te grof. Ook voor het VKA wordt, gelijk aan de alternatieven, dus geen sedimentatie of erosie verwacht die de rivierkundige taakstelling kan beïnvloeden. Het VKA wordt beoordeeld met een score neutraal (0) ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Bij de stabiliteit van de hoofdwaterkering (R5) gaat het om de huidige dijk. De veiligheidssituatie mag niet wijzigen ten opzichte van de huidige situatie. Voor het beoordelingskader wordt uitgegaan van een representatieve situatie bij een afvoer van 10.000 m³/s bij Lobith. De dijken dienen zelf uitwendig stabiel te blijven en er dient geen ondergraving plaats te vinden. Dit zal geen probleem zijn, omdat de grasbekleding op de dijken in het Nederlandse rivierengebied normaliter voldoende sterktemarge heeft om enige lokale stroomsnelheidverhoging op te vangen. Voor het VKA is er nauwelijks toename in stroomsnelheid (toename van minder dan 0,01 m/s) langs de Bandijk in vergelijking met de referentiesituatie (1 m/s). Hierdoor scoort dit criterium neutraal (0). Belangrijk is wel om op te merken dat er een geringe toename is van de waterstanden langs de Bandijk.

Naast aanzanding van de hoofdgeul (zie R3) kan er ook hinder voor de veiligheid van de scheepvaart optreden door sterke dwarsstroming (R6). Dwarsstromingen kunnen met name optreden bij lage afvoeren bij in- en uitstroomopeningen van nevengeulen, als gevolg van sterkere uitwisseling van water naar en van de geul. Van belang is of de verandering van het stromingspatroon dusdanig groot is, dat de scheepvaart er hinder van ondervindt. Als richtlijn geldt dat bij geulvullende afvoeren de stroomsnelheid van stromingen haaks op de vaargeul niet groter mogen zijn dan 0,3 m/s.

Bij hogere stroomsnelheden kunnen schepen hinder ondervinden. De geulvullende afvoer voor de Millingerwaard is gesteld op ongeveer 4.000 m³/s bij Lobith. In deze situatie is in het VKA geen uitwisselingsstroming naar en van de uiterwaard door de hoge Millingsedam. Maar ook bij hogere afvoeren is nog scheepvaart mogelijk. Bij hogere afvoeren gaat de geul in de Millingerwaard meestromen (ongeveer 6000 m³/s). Er treedt in het VKA vrijwel geen verschil op in de snelheid van de dwarsstroming ten opzichte van de PKB referentie. Wel kan door een verminderde langcomponent de dwarscomponent iets (maximaal 0,05 m/s) toenemen. Vanwege een geleidelijke parallelle uitstroom aan de rivier ondervindt de scheepvaart geen hinder. Het VKA wordt op dit punt neutraal beoordeeld (0).

Voor het VKA is de robuustheid (R7) beoordeeld. De referentie wordt hierbij bepaald door de PKB Ruimte voor de Rivier en is daarom net als bij de overige rivierkundige criteria niet automatisch op 0 gesteld. De robuustheid van de maatregel voor rivierverruiming voor de toekomst wordt afgemeten aan de mate waarin verwacht wordt dat de verrichte investeringen hydraulisch duurzaam effectief zijn.

Dit wordt afgemeten op basis van drie subcriteria:

1. ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik;
2. hydraulische schaalgrootte en samenhang van de maatregel;
3. hydraulische tolerantie in beheer.

1. Ontwikkeling kapitaalintensief landgebruik

De ontwikkeling van kapitaalintensief landgebruik en bijbehorende bereikbaarheidsvoorzieningen zijn een belangrijk risico voor de veiligheid. In het VKA is het bedrijf De Beijer niet meer in het gebied aanwezig, maar verplaatst naar een locatie elders. Dit wordt als positief beoordeeld (+).

2. Hydraulische schaalgrootte en samenhang maatregel

In dit criterium wordt het VKA beoordeeld op de mate waarin de inrichting met kleine ingrepen kan worden omgevormd tot één grote hydraulische samenhangende eenheid. Door de aanwezigheid van een grote geul bij De Beijer is er veel ruimte aanwezig voor water. Doordat De Beijer niet aanwezig is, is er veel ruimte voor afwerking van de oever. Tevens zijn er geen grote dammen meer aanwezig en andere dammen zijn voorzien van duikers. Dit wordt als zeer positief beoordeeld (++).

3. Hydraulische tolerantie in beheer

Hier wordt gekeken of er veel verlies aan afvoervermogen optreedt als het beheer van de vegetatie achter blijft. Het verlies van het afvoervermogen van een uiterwaard ontstaat voornamelijk door vernauwingen die in hoogte of breedte begroeien, of waar uiterwaardbrede blokkades ontstaan. De aanwezigheid van grote corridors van open water is dan ook een belangrijk element van robuustheid voor dit criterium. Het grote oppervlak aan open water in het VKA is positief voor dit criterium. In het VKA is een grote corridor opgenomen in combinatie met veel vegetatie.

Ook is er voor het VKA een extra berekening uitgevoerd voor de situatie direct na oplevering. Het verschil in waterstandsverlaging op de as van de rivier tussen deze berekening en het VKA met bijbehorend vegetatiestreefbeeld is beperkt tot 1,5 cm [39]. De invloed van de vegetatie op de waterstandsverlaging is dus beperkt, mits genoeg open water aanwezig blijft. Dit wordt als zeer positief beoordeeld (++).

De totaalbeoordeling van robuustheid (R7) komt met het bovenstaande uit op zeer positief (++).

8.4 Natuur

Tabel 8.4.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling natuur

Beoordelingscriterium		A0	VKA
N1	Ontwikkeling van riviernatuur (doestelling NURG)	0	+
N2	Realisatie EHS	0	+
N3	Effect op beschermde habitats en soorten Natura2000	0	+
N4	Effect op overige beschermde soorten (FFW)	0	0

8.4.1 N1 – Ontwikkeling van riviernatuur

De kwaliteit, duurzaamheid en diversiteit van de ontwikkeling van riviergebonden natuur (criterium N1) hangt direct samen met de mate waarin waterstandschommelingen op de rivier kunnen doordringen in de uiterwaard (hydrodynamiek), de mate waarin de stroming van rivierwater invloed uitoefent op de uitwisseling van sediment (morfodynamiek) en de mate waarin ecologische processen (sleutelprocessen) de ruimte krijgen.

Hydrodynamiek

In het VKA wordt de Millingerwaard ‘ontpolderd’ door het openen van de benedenstroomse ‘dam’ (de toegangsweg naar De Beijer). De uiterwaard wordt in het VKA dus aan de stroomafwaartse zijde geopend. De Millingsedam wordt niet verlaagd.

Door deze opening aan de benedenstroomse zijde zullen de (grond)waterstanden in de hele uiterwaard vrijelijk meeschommelen met de rivierwaterstanden. Dit leidt tot een frequente uitwisseling van water, organismen en sediment tussen de uiterwaard en de Waal. Doordat de Millingsedam niet verlaagd wordt, is, net als in de huidige situatie, alleen incidenteel sprake van een meestromende uiterwaard.

Vergelijkbaar met alternatief V zal de rivierdynamiek in de Kekerdome Oude Waal gedempt worden door reeds aanwezige en deels te verhogen kades (score +).

Morfodynamiek

De ontwikkeling van soortenrijke riviernatuur wordt in hoge mate bepaald door de morfodynamische processen als oeverwalvorming, rivierduinvorming, geulerosie en verzanding én opslibbing. Dit proces wordt primair gestuurd door de (benedenstroomse) aangetakte open verbinding met de Waal en het bij zeer hoogwater overstromen van de Millingsedam, waardoor de gehele uiterwaard mee gaat stromen in dezelfde richting als de rivier.

Ook in het VKA wordt aan de grote dynamiek rond het Millingerduin maximaal ruimte geboden. In de rest van de Millingerwaard is de natuurontwikkeling vooral afhankelijk van de inundatiefrequenties en het afzetten van sediment. Via de benedenstroomse opening nemen de stroomsnelheden in de Millingerwaard en zal netto een lichte klei sedimentatie in de grootste delen van de uiterwaard het dominante morfologische proces zijn (score +).

Ruimte voor sleutelprocessen

De hoge biodiversiteit van rivierecosystemen komt tot ontwikkeling onder invloed van ecologische sleutelprocessen als begrazing, vraat, vegetatiesuccessie en uitwisseling van organismen tussen rivier en uiterwaard. In het VKA blijft begrazing door grote grazers als natuurlijk ecologisch sleutelproces centraal staan, gelijk aan de huidige situatie. Ook de laatste nu nog niet begraasde delen van de uiterwaard (rond de Millingerhof) worden aan de te begrazen gebieden toegevoegd.

We leiden de geulen tot een sterkere versnippering van de uiterwaard, waardoor de begrazingsdruk tussen de deelgebieden nog sterker dan nu zal gaan verschillen. Zo komt het ooiboscomplex in de Kekerdome Waard sterk geïsoleerd te liggen. Verwacht wordt dat dit gebied nog minder dan nu door grote grazers beïnvloed wordt. Dit levert een grotere variatie aan uitgangssituaties op.

Ook zal in het VKA de rol van de vraat door bevers in de vegetatieontwikkeling toenemen.

In het VKA wordt de vrije uitwisseling tussen de rivier en de uiterwaard hersteld door de het toelaten van de dynamiek in het gebied. Dit is een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit zorgt voor meer mogelijkheden voor het natuurlijk verlopen van ecologische sleutelprocessen. Naast de natuurlijke begrazing is ook aanvullend beheer (periodiek maaien of intensiever begrazen) noodzakelijk. Dit beperkt zich tot de hogere ruggen tussen de geulen en een klein deel van de instroomzone.

Het VKA scoort met het meer ongestuurd en natuurlijk verloop van ecologische sleutelprocessen positief (+).

Tabel 8.4.2: Overzicht effectbeoordeling criterium ontwikkeling van riviernatuur

Beoordelingscriterium	AO	VKA
Ruimte voor hydrodynamiek	0	+
Ruimte voor morfodynamiek	0	+
Ruimte voor ecologische sleutelprocessen	0	+
Eindscore (N1)	0	+

8.4.2 N2 – Realisatie EHS

Tijdige realisatie EHS

De Millingerwaard is aangewezen als kerngebied binnen de Ecologische Hoofdstructuur (N2). In het Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland [28] zijn concrete natuurdoelen vastgelegd. Herinrichting van de Millingerwaard scoort beter dan de autonome ontwikkeling omdat verwacht mag worden dat door de maatregelen eerder en meer nieuwe natuur kan worden gerealiseerd (score +).

Realisatie riviergebonden natuurdoelen

Het VKA leidt tot een voor het merendeel voltooide inrichting van de Millingerwaard als natuurgebied vóór 1 januari 2016.

Ontwikkeling van een groot, dijkoerschrijdend natuurterrein met een beheer, gericht op optimaal verloop van natuurlijke processen vormt één van de belangrijkste natuurdoelen uit het Gebiedsplan Gelderland.

Tevens is de ontwikkeling tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein (hardhoutooibos, stroomdalgrasland, moeras) met behoud van actuele natuur- en cultuurhistorischewaarden een belangrijke opgave. Het laatste doel is het uitbreiden van hoogdynamische natuur (geulen, opzandingen, zachthoutooibos) langs de Waal. Het VKA voldoet volledig aan deze doelen (score +).

Tabel 8.4.3: Overzicht effectbeoordeling criterium realisatie EHS

Beoordelingscriterium	AO	VKA
Realisatie EHS	0	+
Realisatie natuurdoelen Gebiedsplan	0	+
Eindscore (N2)	0	+

8.4.3 N3 – Effecten op Natura 2000-gebied Gelderse Poort

De Gelderse Poort is aangewezen als Natura 2000-gebied in het concept-aanwijzingsbesluit van november 2008. Er zijn instandhoudingdoelen voor 6 riviergebonden habitats, 8 vissoorten, 2 zoogdieren, 5 broedvogels, 21 niet broedende vogels en 2 andere soorten. Het project mag geen significante effecten op de realisatie van deze instandhoudingdoelen hebben.

In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt in effecten op bestaande natuurwaarden in de aanlegfase (korte termijn) en in de eindsituatie (lange termijn).

Habitattypen

Het VKA heeft geen negatieve effecten op de ontwikkeling en instandhouding van de Natura 2000-habitattypen op de lange termijn. De aanleg van een brede stroomgeul leidt aanvankelijk tot een gering (5 ha) verlies aan zachthoutooibos, subtype van habitattypen Vochtige alluviale bossen (score -). Reeds na enkele jaren treedt een vergroting van het oppervlak tot 70 ha op, waarmee het areaal zachthoutooibos min of meer gemaximaliseerd is tot hetgeen rivierkundig mogelijk is (score ++).

Ook habitattypen Meren en krabbenscheer is negatief op korte termijn. Aangezien laagdynamische rivierarmen zullen verdwijnen. Op de overige habitattypen treedt geen directe schade op tijdens de uitvoering (score 0).

Door de toename van de waterstandsdynamiek neemt de kans op een succesvolle ontwikkeling van ondergedoken en drijvende verlandingsvegetaties af. Door effectgerichte maatregelen wordt in het VKA voorkomen dat noch het oppervlak noch de kwaliteit van geïsoleerde laagdynamische oude rivierarmen verkleind worden. Door handhaving en deels verhoging van de bekleding rond de Oude Waal wordt de verandering in de waterstandsdynamiek zo veel mogelijk beperkt voor deze habitattypen Meer en krabbenscheer en Ruigten en zomen (subtype A) (score 0).

In de Millingerhof en andere stroomluwe en met kades omgeven geulen nabij Kekerdom treedt mogelijk een uitbreiding van deze habitattypen op (score 0). Aanwezige Stroomdalgraslanden worden niet aangetast (0).

Op termijn treden voor een aantal habitats zowel kwaliteitsverbetering als areaalvergroting op (score + tot ++).

- het oppervlak van Slikkige rivieroever neemt toe (++);
- droge Ruigten en zomen (subtype C) en Droge hardhoutoibos nemen in omvang toe (++);
- voor Glanshaverhooilanden ontstaan ontwikkelkansen in de noordoostelijke delen die met aanvullend beheer opengehouden moeten worden (score +).

Tabel 8.4.4: Overzicht effectbeoordeling habitattypes Natura 2000

Beoordelingscriterium	AO	VKA Korte termijn	VKA Lange termijn
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0	-	0
Slikkige rivieroever	0	++	++
Stroomdalgrasland	0	0	0
Ruigten en zomen, type A	0	0	0
Ruigten en zomen, type C	0	0	++
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	0	0	+
Vochtige alluviale bossen	0	-	++
Droge hardhoutoibossen	0	0	++
Tussenscore N3 (habitats)	0	0	+

Habitatrichtlijn-soorten

In de uitvoeringsfase zijn effecten beoordeeld op aanwezige habitat soorten (N3 soorten). Effecten op de lange termijn zijn ook beschouwd voor niet in de Millingerwaard aanwezige, maar wel te verwachten soorten. Daarmee wordt in de uitvoeringsfase (korte termijn) getoetst aan de huidige situatie en voor de lange termijn getoetst ten opzichte van de situatie door autonome ontwikkeling.

In de uitvoeringsfase moeten een aantal burchten van de Bever wijken voor de inrichtingswerken (score -). De bevers houden in de uitvoeringsperiode voldoende burchten over om de uitvoeringsfase te kunnen overbruggen. Het VKA verschilt op dit punt niet wezenlijk van de andere alternatieven.

Op de andere habitatrichtlijn-soorten treden in de uitvoeringsfase geen negatieve effecten op (allen 0). Op de langere termijn is sprake van een neutraal effect (Bittervoorn, Nauwe korfslak, Grote modderkruiper, Kamsalamander) of positief effect (Kleine modderkruiper, Rivierdonderpad, Meervleermuis, Zeeprik, Rivierprik, Elf en Zalm).

Tabel 8.4.5: Overzicht effectbeoordeling soorten Natura 2000

Beoordelingscriterium	AO	VKA Korte termijn	VKA Lange termijn
Bittervoorn	0	0	0
Kleine modderkruiper	0	0	+
Rivierdonderpad	0	0	+
Meervleermuis	0	0	+
Bever	0	-	0
Nauwe korfslak	0	0	0
Grote modderkruiper	0	0	0
Zeeprik, Rivierprik, Elf en Zalm	0	0	+
Kamsalamander	0	0	0
Tussenscore N3 (habitatrichtlijn-soorten)	0	0	0

Vogelrichtlijnsoorten

In de uitvoeringsfase zijn effecten beoordeeld op aanwezige soorten, effecten op de lange termijn zijn ook beschouwd voor niet in de Millingerwaard aanwezige soorten. Daarmee wordt dus in de uitvoeringsfase getoetst aan de huidige situatie en voor de lange termijn getoetst ten opzichte van de situatie na autonome ontwikkeling.

Broedvogels

Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat bij de uitvoering van het project alle voorzorgsmaatregelen worden genomen om schade aan het vogelbroedseizoen te voorkomen.

Het VKA leidt, net als alle andere alternatieven, tijdens de uitvoeringsfase tot een tijdelijk verlies aan geschikt leefgebied voor Blauwborst, IJsvogel, Kwartelkoning en Oeverzwaluw (score 0/-). Op de langere termijn vindt voor deze soorten echter een belangrijke verbetering van de broedomstandigheden plaats ten opzichte van de huidige situatie (score +).

De verdieping van de centrale strang in de uiterwaard zal niet leiden tot het verdwijnen van de Zwarte sterns als broedvogels, mits kunstmatige broedlocaties op drijvende vlotjes tijdig worden verplaatst naar de voorhanden andere geschikte locaties in het gebied (score 0). In de toekomst wordt geen uitbreiding van de broedpopulatie verwacht (score 0).

Het VKA draagt wel bij aan de beoogde verbetering van het leefgebied van de Zwarte stern doordat zowel het oppervlak water, de diversiteit aan wateren (in ruimte en tijd) als het voedselaanbod in de geulen zal verbeteren.

Tabel 8.4.6: Overzicht effectbeoordeling broedvogels

Beoordelingscriterium	AO	VKA Korte termijn	VKA Lange termijn
Blauwborst	0	0/-	+
IJsvogel	0	0/-	+
Kwartelkoning	0	0/-	+
Porseleinhoen	0	0	+
Zwarte stern	0	0	0
Oeverwaluw	0	0/-	+
Tussenscore N3 (broedvogels)	0	0/-	+

Niet-broedvogels

In het VKA neemt de huidige (reeds afgenomen) betekenis van de Millingerwaard voor niet-broedvogels niet verder af (200 ha natuurlijk grasland en grazige uiterwaardruigte), onder andere doordat in de noordoostelijke delen van de uiterwaard een 60 à 80 ha groot begrazingsgebied vrij gehouden moet worden van struweel en bosvorming (score 0). Voor Toendrarietgans, Kleine zwaan en Wilde zwaan blijft de Millingerwaard niet van betekenis.

Voor bodemfauna eters (Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend), Schelpdiereters (Tafeleend) en planteneters (Krakeend, Meerkoet) verandert de kwaliteit en het oppervlak van het leefgebied in de Millingerwaard niet ten opzichte van autonome ontwikkeling (score 0).

Voor de bodemfauna- en planteneters ontstaat mogelijk zelfs een beter foerageergebied door een groter voedselaanbod als gevolg van meer ondiepe zones.

Voor visetende watervogels (Fuut, Aalscholver, Dodaars, Nonnetje, Grote Zilverreiger) die in ondiep water vissen verbeteren de foerageermogelijkheden ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Verwacht mag worden dat het visbestand door meer typen water in het gebied zich beter ontwikkelt en zodoende ook op deze soorten een positief effect heeft. De slaapplekken voor Aalscholver en Grote zilverreiger worden met de herinrichting van de Millingerwaard (Millingerhof) niet aangetast (score +).

Door een toename in slikkige rivieroeveren wordt het oppervlakte foerageergebied voor de Grutto vergroot. Voor steltlopers Kievit en Wulp vormt de Millingerwaard de laatste jaren een belangrijk foerageer- en rustgebied. Effecten op deze functie zijn niet te verwachten. Foerageergebied in de vorm van natuurgas en andere open biotopen blijft aanwezig, terwijl ook slikkige rivieroeveren in toenemende mate gebruikt zullen worden.

Tabel 8.4.7: Overzicht effectbeoordeling niet broedvogels

Beoordelingscriterium	AO	VKA Korte termijn	VKA Lange termijn
Grauwe gans, Kolgans, Smient	0	0	0
Toendrarietgans, Kleine zwaan, Wilde zwaan	0	0	0
Bodemfauna eters (Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend),	0	0	0
Schelpdiereters (Tafeleend)	0	0	0
Planteneters (Krakeend, Meerkoet)	0	0	0
Viseters (Fuut, Aalscholver, Dodaars, Nonnetje, Grote Zilverreiger)	0	0	+
Steltlopers (Wulp, Grutto, Kievit)	0	0	0
Tussenscore N3 (niet-broedvogels)	0	0	0

Samenvatting effecten op Natura 2000

Het VKA leidt niet tot significant negatieve effecten op de realisatie van Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor de Gelderse Poort. Op voorhand in redelijkheid blijkt het project uitvoerbaar onder de Natuurbeschermingswet 1998.

Het Voorkeursalternatief leidt slechts tot relatief geringe tijdelijke effecten op het areaal Zachthoutoobos (subtype van habitatype Vochtige alluviale bossen) en de aan deze habitat gebonden diersoorten (Bever, Blauwborst).

Tegenover het kappen van oobos in de aanlegfase staat echter zowel een areaalvergroting als een kwaliteitsverbetering, die reeds na enkele jaren zal inzetten. Het grootschalige grondverzet leidt tot aantasting van het bestaand leefgebied van grondbroedende vogels (IJsvogel, Kwartelkoning en Oeverzwaluw). Wat betreft niet-broedvogels (met name ganzen) leiden de natuurontwikkeling- en rivierverruimingsplannen niet tot negatieve effecten. De betekenis van de Millingerwaard voor grazende wintervogels zal niet verder afnemen ten opzichte van de actuele situatie.

Tabel 8.4.8: Overzicht effectbeoordeling criterium effecten op natura 2000 gebied

Beoordelingscriterium	AO	VKA Korte termijn	VKA Lange termijn
Habitats (tussenscore)	0	0	+
Habitattichtlijnsoorten (tussenscore)	0	0	0
Broedvogels (tussenscore)	0	0/-	+
Niet-broedvogels (tussenscore)	0	0	0
Eindscore N3	0	0	+

8.4.4 N4 – Effecten op overige beschermde soorten

Planten

Er treedt, bij zorgvuldig werken, geen schade op. Alle actuele groeiplaatsen aan strikt beschermde plantensoorten (tabel 2 en 3) blijven onvergraven (score 0). Ook op de rode lijst soorten en algemeen beschermde soorten (tabel 1) is schade zeer beperkt, te meer daar reeds tijdens de uitvoeringsfase ook nieuwe groeiplaatsen ontstaan (score 0).

Het VKA biedt wel belangrijke nieuwe vestigingskansen voor andere riviergebonden planten (score +).

Dieren

Net als de andere alternatieven heeft het VKA geen negatieve invloed op overige beschermde diersoorten, noch op rode lijst soorten of andere bijzondere riviergebonden dieren. De Millingerwaard is en blijft een geschikt leefgebied voor de Das, de Steenmarter en diverse soorten Vleermuizen. Er treedt op deze soorten geen directe schade op, voortplantingslocaties worden niet beschadigd. Er zijn geen vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen.

Ook in het VKA is tijdens uitvoering schade aan Rugstreeppadden onvermijdelijk. De meeste voortplantingslocaties liggen in recente kleiputten die deels weer vergraven worden. De populatie Rugstreeppad zal als pionierssoort op de lange termijn wel profiteren van de plannen (score +). Mogelijk kan de Rouwmantel, die gebonden is aan gevarieerde open bossen met wilgen, op termijn toenemen. De Rivierrombout zal geen hinder ondervinden. De soort is vooral afhankelijk van de zandstrandjes tussen de kribben en ruigtes langs de rivier waar geen werkzaamheden plaats vinden.

Tabel 8.4.9: Overzicht effectbeoordeling beschermde soorten

Beoordelingscriterium	AO	VKA
N4 (soorten)		
Beschermde planten (t2 en t3)	0	0
Riviergebonden planten	0	+
Das	0	0
Steenmarter	0	0
Gewone dwergvleermuis	0	0
Ruige dwergvleermuis	0	0
Laatvlieger	0	0
Rosse vleermuis	0	0
Bosvleermuis	0	0
Watervleermuis	0	0
Rugstreeppad	0	+
Rouwmantel	0	+
Rivierrombout	0	0
Eindscore (N4)	0	0

8.5 Bodem en grondstromen

Tabel 8.5.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling bodem en grondstromen

Beoordelingscriterium		AO	VKA
B1	Oppervlak verontreinigde toplaag	0	0
B2	Hergebruik van grondstoffen	0	0
B3	Herverontreiniging	0	0

De effectbeoordeling van het VKA is gelijk aan de effectbeoordeling van alternatief V. De geringe verschillen tussen alternatief V en het VKA (ligging van geul langs De Beijer en aanwezigheid van De Beijer) hebben geen invloed op de beoordeling van bovenstaande criteria.

Bij verandering in de bodemkwaliteit (B1) is met name de toplaag van belang. Het oppervlak aan sterk verontreinigde grond in de toplaag mag bij voorkeur niet toenemen, maar zou moeten afnemen. Hiermee nemen de verspreidingsrisico's als gevolg van de aanwezige verontreinigingen af. In de huidige situatie is de toplaag in de Millingerwaard gemiddeld klasse A. In het gebied komt dus geen sterk verontreinigde toplaag voor. Het VKA scoort hiermee neutraal op dit criterium (0).

De mate van hergebruik van grondstoffen (B2) wordt beoordeeld op basis van de hoeveelheid vrijkomende grond die binnen het plangebied kan worden hergebruikt. In het VKA wordt uitgegaan van omputten. Dit heeft als bijkomend voordeel dat vrijwel alle vrijkomende grond hergebruikt (toegepast) kan worden in de omputlocatie. Hiermee is dit geen verslechtering ten opzichte van de huidige situatie (score 0).

Herverontreiniging van de bodem (B3) kan optreden wanneer verontreinigd slib door de Waal wordt aangevoerd. Aangezien het door de Waal aangevoerde sediment min of meer gelijk is aan de bodemkwaliteit in de Millingerwaard wordt er neutraal gescoord (score 0).

8.6 Geohydrologie

Tabel 8.6.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling geohydrologie

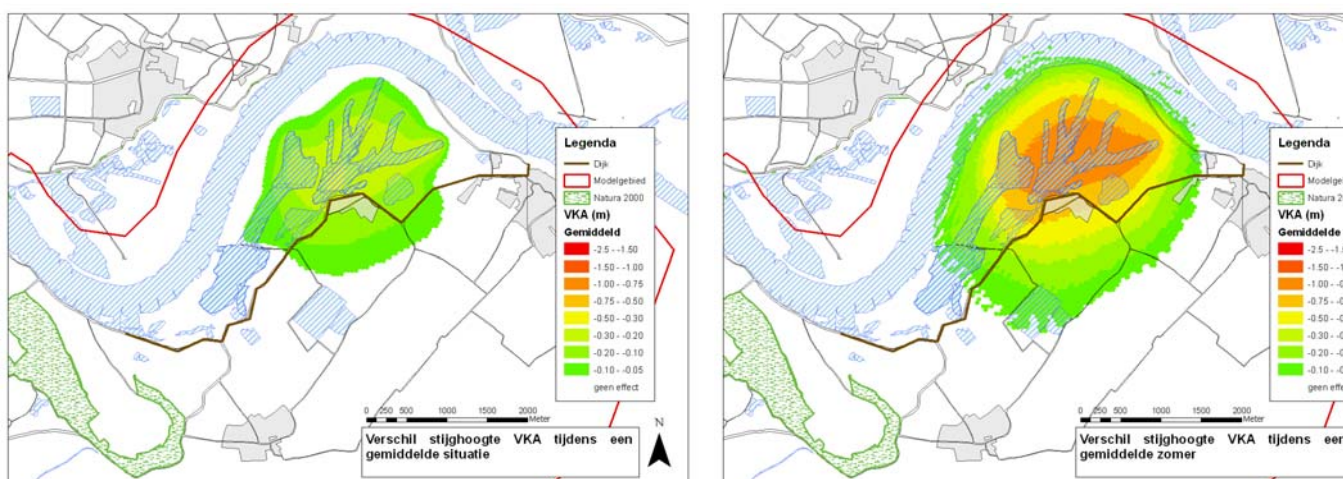
Beoordelingscriterium		AO	VKA
G1	Droogteschade landbouw	0	-
G2	Zettingsrisico bebouwing en infrastructuur*	0	--
G3	Grondwateroverlast bebouwing	0	-
G4	Grondwaterafhankelijke natuur	0	0
G5	Afvoer binnendijs gebied	0	-
G6	Natschade landbouw	0	0

* Op basis van de huidige onderzoeken kan zetting niet worden uitgesloten.

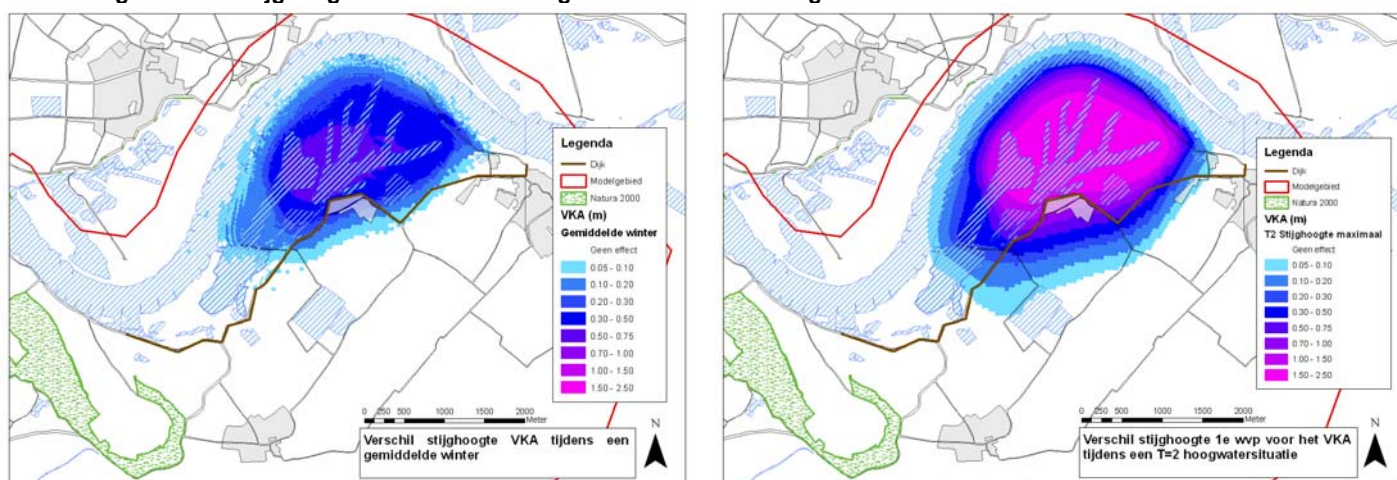
De effecten op het grondwater van het VKA ten opzichte van de autonome ontwikkeling zijn voor dezelfde situaties bepaald als de overige alternatieven:

- een gemiddelde winter tijdens de periode 1994-2004;
- een gemiddelde zomer tijdens de periode 1994-2004;
- een hoogwatergolf met een herhalingsijd van eens in de twee jaar (bepaald uit de periode 1994-2004).

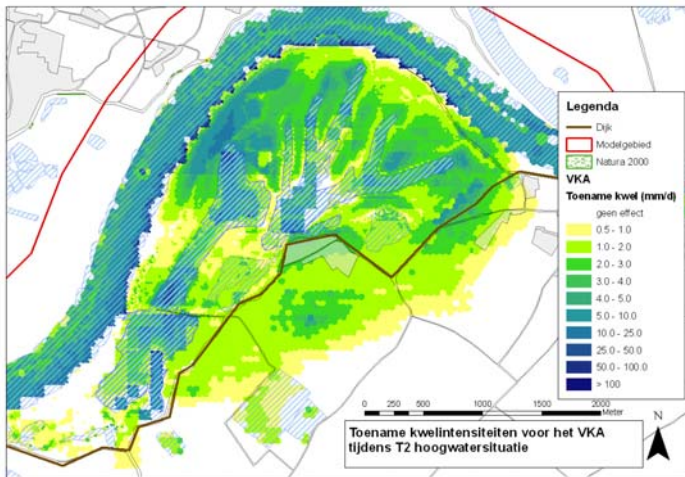
Effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling zijn beoordeeld aan de hand van stijghoogteverschillen. De figuren 8.6.1 en 8.6.2 geven de geohydrologische effecten van de alternatieven in een gemiddelde, gemiddelde zomer-, en gemiddelde wintersituatie en hoogwatersituatie weer ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In figuur 8.5.3 zijn de kwelintensiteiten tijdens een hoogwatersituatie voor het VKA weergegeven.



Figuur 8.6.1: Stijghoogteverschillen in een gemiddelde situatie en gemiddelde zomer



Figuur 8.6.2: Stijghoogteverschil tijdens een gemiddelde winter en een hoogwatersituatie voor het VKA



Figuur 8.6.3: Verschil in kwelintensiteit tijdens een hoogwatersituatie voor het VKA

G1 - Droogteschade landbouw

Ter bepaling van eventuele gevolgen voor de landbouwgebieden ten opzichte van de autonome situatie is gekeken naar de doorwerking van de grondwatereffecten die optreden in het binnendijkse gebied tijdens een gemiddelde zomer per km² (figuur 8.5.1). Dit is maatgevend voor droogtestress in het landbouwgebied. De stijghoogteverlagingen van het VKA ten opzichte van de autonome ontwikkeling tijdens een gemiddelde zomer bedraagt maximaal 75 cm aan de voet van de Waaldijk. De 5 cm verlagingcontour reikt tot ongeveer 1,5 km in het binnendijksgebied. Per km² is de verlaging tussen 0,2 en 0,5 m (score -).

G2 – Zettingsrisico gebouwen en infrastructuur

In het VKA treden in de gemiddelde situatie stijghoogteverlagingen bij Kekerdom op (zie figuur 8.5.1). Deze lopen op tot verlagingen van 75 cm in de zomer situatie en 30 cm in de gemiddelde situatie. Zijn er zettingsgevoelige grondsoorten aanwezig in de toplaag (zoals veen), dan kan een zettingrisico bij voorbaat niet worden uitgesloten en moet dit bij de beoordeling van het VKA worden meegenomen. Het zettingrisico wordt echter mede bepaald door de grondslag, fundatie en lokale ontwatering. Hiernaar zal aanvullend onderzoek worden gedaan. Voor overige stedelijke gebieden, zoals Millingen aan de Rijn, zijn de effecten verwaarloosbaar klein. Bij het VKA is er een zettingrisico voor gebouwen en infrastructuur ter plaatse van bebouwing (score - -).

G3 – Grondwateroverlast bebouwing

Ten aanzien van toename van stijghoogte (en kwel tot gevolg) is te verwachten dat de effecten in het plaatsje Kekerdom het grootst zullen zijn voor het VKA. Berekeningen laten zien dat er hier tot 0,5m stijghoogte toename kan optreden bij een gemiddelde wintersituatie (zie figuur 8.5.2). Het effect betreft hier berekende stijghoogten in het eerste watervoerende pakket. Indien er zandige delen in de deklaag onder Kekerdom aanwezig zijn en zich een echt hoogwater zal voordoen, dan kan de opwaartse druk direct doorwerken naar de grondwaterstand. Voor de situatie in Kekerdom is dit niet uit te sluiten. Hoewel de deklaag onder Kekerdom overal relatief dik lijkt te zijn, zijn er in de directe omgeving van Kekerdom wel locaties met een relatief dunne deklaag.

Tevens is door een bewoner van Kekerdome in een inspraakreactie op de startnotitie van de MER [1] aangegeven dat zich in Kekerdome plaatsen bevinden waar tijdens hoogwater zandvoerende kwel ontstaat. Voor de beoordeling van de grondwateroverlast is dan ook uitgegaan dat de grondwaterstands toename gelijk is aan de toename van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Er wordt geen rekening gehouden met een lagere toename van de grondwaterstand als gevolg van een hoge deklaagweerstand. Een eventuele toename van kwel tijdens hoogwater valt dus niet uit te sluiten (score -).

G4 – Grondwaterstandafhankelijke natuur

In de buurt van de Millingerwaard is binnendijks een natura 2000 gebied aanwezig ten zuiden van Erlecom. Dit gebied is een onderdeel van de Gelderse Poort. In het VKA reiken de effecten niet tot dit gebied. Er worden dan ook geen effecten op Natura 2000 gebieden verwacht (score 0).

G5 - Afvoer binnendijks gebied (kweltoename)

Hierbij wordt gekeken naar de kweltoename die het VKA ten opzichte van de autonome situatie veroorzaakt tijdens een hoogwatersituatie per km² (zie figuur 8.5.3). De afvoer in het binnendijkse gebied is rechtstreeks gecorreleerd aan de stijghoogtetoe name en neemt bij hoogwater toe als gevolg van kwel onder en door de dijk. De kwel door de dijk verschilt niet met de autonome situatie. De kwel onder de dijk neemt in de alternatieven wel toe bij hoogwater als gevolg van de ontgravingen in de deklaag in de uiterwaard (via het eerste watervoerend pakket). Voor de beoordeling is net als bij de alternatievenbeoordeling alleen gekeken naar het effect uitgedrukt in kweltoename naar de deklaag (mm/d) vanwege een onzekerheid over de deklaagweerstand (zie Achtergrondrapport Geohydrologie MER Millingerwaard). De berekende kweltoename naar de deklaag in een T=2 hoogwatersituatie, bedraagt voor het VKA gemiddeld 1 á 2 mm/d per km² (score -).

G6 – Natschade landbouw

Voor het VKA zal de kans op natschade voor landbouwers iets toenemen. Natschade is hier bekeken vanuit een toename van stijghoogten ten opzichte van de autonome situatie in de gemiddelde winter binnendijks per km² (figuur 8.5.2). Alternatieven 2 en 3 vertonen het meest negatieve effect voor de gemiddelde winter (score -). Tijdens een gemiddeld nattere periode (gemiddelde wintersituatie) is hier een lichte stijghoogtestijging berekend van ongeveer +0,1m per km² (score 0).

8.7 Landschap en beleving

Tabel 8.7.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling landschap en beleving

Beoordelingscriterium		AO	VKA
L1	Herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen.	0	+
L2	Herkenbaarheid landschappelijke relaties	0	+
L3	Herkenbaarheid open stroombaan	0	++
L4	Beleefbaarheid en zichtbaarheid rivierdynamiek	0	+
L5	Landschappelijke inpasbaarheid bewoning en recreatief medegebruik	0	++

De herkenbaarheid van het rivierlandschapstype (L1) is door een toename van open en doorlopende structuren in het Voorkeursalternatief (VKA) duidelijk aanwezig. Deze open en doorlopende structuren zijn aanwezig in de vorm van doorlopende geulen (met weinig drempels), aansluitend bij (historische) rivierstructuren in de ondergrond. Hiermee wordt het DNA van het gebied, zoals deze structuren in het Ruimtelijk Kwaliteitskader zijn aangeduid (zie paragraaf 3.6), zichtbaar gemaakt. Het nieuwe gedeelte van het geulenpatroon heeft een eigen vorm en afwerking, en is daardoor als *door mens gemaakt* te herkennen. Negatief in het geulenpatroon is de breedte van de geul door het Kekerdome bos, die erg fors is, waardoor het verschil tussen de geul en de Waal te klein wordt.

In het VKA is de dijkzone open, er is veel meer ruimte voor zichtlijnen naar het water en richting de rivier dan in de autonome ontwikkeling het geval is. Het landschapstype dijkzone blijft bewaard. In het VKA resulteert dit voor de herkenbaarheid van het rivierlandschap in een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Ter plaatse van de omluchting wordt het (historische) geulenpatroon in de ondergrond echter geheel verwijderd, vóór de aanleg van de nieuwe geulen. Hiermee wordt de geomorfologische bouw van het rivierlandschap plaatselijk geheel tenietgedaan. De ontwikkeling van de rivierlandschapstypen wordt op deze plek terug gezet: een deel van de ooboszone en de oeverwal wordt verwijderd en voorzien van een nieuwe onderlaag. De verwachting is dat hierdoor een ander (verstoord) begroeiingstype en daardoor een ander landschappelijk effect zal optreden.

De positieve effecten door de grotere herkenbaarheid van het rivier DNA en open dijkzone worden deels teniet gedaan door de brede geul door het Kekerdome bos en de omluchting, vandaar een licht positieve score voor de herkenbaarheid van de rivierlandschapstypen (+).

De herkenbaarheid van de landschappelijke relaties (L2) wordt door de openheid van het landschap in het noordoosten van het projectgebied met een open stroombaan behouden. Vanaf de dijken, maar ook op veel plekken in het gebied zelf zijn componenten van het uiterwaarden landschap zichtbaar. De rivier, duinen, bossen, open water en nevengeulen zijn in het landschap herkenbaar. Dit is tevens in lijn met de gewenste openheid rond Fort Pannerden en levert een verbetering op ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score +).

Een duidelijke stroombaan is goed herkenbaar (L3) in het VKA, omdat er een brede strook met geulen in één lijn doorloopt van de vertakte geulen aan de noordzijde via een smallere nieuwe geul door de Kekerdome Waard tot aan de Kaliwaal. Tevens wordt de ruimte tussen de bovenstroomse geulen goed begraasd, hierdoor is het mogelijk deze ruimte open te houden. Al met al een duidelijke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

Zodra de Millingsedam overstroomt bij hoge afvoeren wordt de rivierdynamiek in het gebied zichtbaar (L4). Aangezien de Millingsedam in het VKA niet verlaagd wordt, zal de uiterwaard niet vaker gaan meestromen dan in de huidige situatie. Wel zullen de waterstanden grotendeels gaan communiceren met de waterstanden in de rivier. Het resultaat is dat dynamiek geïntroduceerd wordt. Deze dynamiek is voelbaar in de zandwinplas en bij de geulen. De geulen en drempels zijn dusdanig ontworpen dat bestaande waarden worden ontzien en/of de toegankelijkheid grotendeels behouden blijft. In het VKA verbetert de beleefbaarheid van dynamiek in een groot deel van de Millingerwaard (score +).

Ten aanzien van de landschappelijke inpasbaarheid van bewoning en recreatief medegebruik (L5) wordt opgemerkt dat bewoning en bedrijvigheid al eeuwen bestaan in het rivierengebied. Hierdoor is de bestaande bewoning in principe landschappelijk inpasbaar. Het niet aanwezig zijn van De Beijer in de Millingerwaard wordt als duidelijk positief beoordeeld omdat het bedrijfsgebouw dat als cultuurhistorisch object aanwezig blijft, veel beter inpasbaar is dan het bedrijf De Beijer met voorzieningen voor toegankelijkheid over weg en water.

Variabel is vooral de toegankelijkheid van het plangebied, en de wijze waarop de toegankelijkheid al dan niet aansluit op het rivier- en hoogwatersysteem. Oftewel hoe natuurlijker en meer aansluitend op het rivierensysteem, hoe beter inpasbaar. In het VKA worden de bestaande wegenstructuren gebruikt, met een hoogwater hoofduitgang over de Millingsedam. Tijdens laagwater kunnen bewoners en recreanten per fiets en te voet het gebied in en uit langs de middendoorontsluiting. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling kunnen bewoners in het VKA niet meer met de auto vanuit Klaverland direct naar Kekerdam.

Op basis van beide onderdelen van dit criterium en het aandeel van deze onderdelen is het VKA beoordeeld als een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (score ++).

8.8 Cultuurhistorie en archeologie

Tabel 8.8.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriterium		AO	VKA
C1	Behoud structuren en elementen dijkzone	0	-
C2	Behoud structuren en elementen buitendijkse gebied	0	0
C3	Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen	0	0
C4	Behoud archeologische waarden	0	0

Behoud structuren en elementen verbonden aan de dijkzone

In het VKA zal, net als in alle alternatieven en de autonome ontwikkeling, de dijk met rust worden gelaten. Wel is in het VKA, net als in alternatief V, de meest oostelijke geul in het zoekgebied voor de omputlocatie dusdanig gesitueerd dat een eventuele aantasting van het oudhoevige land van de Gemeente, gelegen boven op het oude land, niet uitgesloten kan worden. Het VKA is dus een verslechtering ten opzichte van de autonome ontwikkeling op het behoud van structuren en elementen verbonden aan de dijkzone (Score -)

Behoud structuren en elementen verbonden aan het buitendijks

Voor het behoud van structuren en elementen verbonden aan het buitendijkse gebied wordt gekeken naar herstel van het oude geulenpatroon, aantasting van waterhuishoudkundige relictten, aantasting van relictten van bewoning en aantasting van het oude kleiputtencomplex.

In het VKA komt het oude geulenpatroon goed naar voren. Alleen in het oosten van het gebied, ter plaatse van het zoekgebied voor de omputlocatie is een geul aanwezig die niet past bij de oude structuren (score +). Door het grondverzet in dit zoekgebied worden echter mogelijk wel relictten van bewoning aangetast. In het VKA is aangegeven dat de huispollen rond de Klever plek moeten blijven bestaan. Deze kans wordt dus benut in het VKA. Andere mogelijke relictten van huispollen en van de baksteenindustrie zijn hier echter niet in meegenomen, daarom kunnen nog steeds relictten worden aangetast binnen het zoekgebied voor de omputlocatie (score -). In het VKA wordt de mogelijkheid om de schutdam deels te herstellen benut (score +). Met de geulaanleg ten westen van Kekerdome worden verschillende kleiputten aangetast en wordt de oudste route tussen Kekerdome en de steenfabriek doorsneden (score -). Hierdoor is de totaalscore van het VKA op het criterium behoud structuren en elementen verbonden aan het buitendijks gebied neutraal (0).

Beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen.

Relictten en sferen in het landschap laten bewoners en bezoekers van het plangebied zien en voelen dat er een natuurlijk verband bestaat tussen de omstandigheden van het verleden en de inrichting van het plangebied in de toekomst. Voorbeelden hiervan zijn de dijk, strangen / strangrelictten vertellend over de dijkligging, zoals de Oude Waal tussen Kekerdome en Erlecom, overblijfselen van zomerdammen en sluizen/duikers, oudhoevig land, uitgedijkt land, wielen, kwelkommen, berm sloten en elementen verwijzend naar oude bestuurgrenzen, zoals dammen, palen en landweren. In het VKA wordt de beleefbaarheid van cultuurhistorische structuren en elementen niet of nauwelijks gewijzigd. Tevens blijft het schootsveld van Fort Pannerden open (score 0).

Behoud archeologische waarden

In het VKA blijven de archeologische waarden behouden. Binnen het plangebied zijn twee gebieden (oudhoevig land en zone tussen Oude Waal en Bandijk) met hoge archeologische verwachtingswaarde, zijnde fossiele meandergordelafzettingen van de Waal van voor de bedijking (zie de archeologische waarden- en verwachtingskaart in hoofdstuk 3). De vergravingen in het VKA blijven buiten deze gebieden. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt dus geen verslechtering of verbetering verwacht (score 0).

8.9 Bereikbaarheid en recreatie

Tabel 8.9.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling bereikbaarheid en recreatie

Beoordelingscriterium		AO	VKA
BR1	Bereikbaarheid bestemmingsverkeer	0	0
BR2	Fietsrecreatie	0	++
BR3	Wandelrecreatie	0	-
BR4	Overig recreatie	0	+

Voor de bereikbaarheid ten aanzien van wonen en werken (BR1) wordt gekeken naar de toegankelijkheid van het gebied voor bewoners. De (omgeklapte) middendoorroute blijft als puinpad voor bestemmingsverkeer toegankelijk op eigen risico. De middendoorroute is wel minder vaak toegankelijk dan in de huidige situatie. Daarnaast kunnen de bewoners van Klaverland via de Waiboerweg een paar kilometer omrijden om in Kekerdom en Nijmegen te komen. Deze noordelijke weg wordt opgewaardeerd, geheel verhard en alleen voor bestemmingsverkeer toegankelijk met de auto. Met betrekking tot de ontsluiting van het gebied gedurende hoogwater blijft de situatie gelijk aan de huidige situatie, omdat de Millingsedam op de huidige hoogte blijft. Allesoverziende wordt het VKA neutraal beoordeeld (score 0).

Voor fietsers (BR2) neemt de kwaliteit van de ontsluiting toe. Naast de opwaardering van de noordelijke route is een nieuwe detailontsluiting rond Klaverland voorzien. Verder blijft in het VKA de middendoorroute als puinpad toegankelijk voor fietsers. Naar verwachting zal het beheer en onderhoud (thans marginaal) in de nieuwe situatie sterk verbeteren, waardoor de kwaliteit van de (fiets)routes beter wordt. Hiervoor wordt een beheer en onderhoudsplan opgesteld met de betrokken organisaties. Vooral de fietsers die zich over de oeverwal verplaatsen en bijvoorbeeld een rondje fietsen via de pontjes (Millingen-Pannerden-Gendt) en op de veerstoep ten oosten van Klaverland aankomen of vertrekken zullen daarvan profiteren. Wel is de middendoorroute, welke voor fietsers en wandelaars geschikt is, minder vaak toegankelijk en overstroomt circa 52 dagen per jaar. Dan is ook de Millinger Theetuin via deze route niet toegankelijk. Deels zal dit samenvallen met de winterperiode waarin de Theetuin gesloten is. Het VKA is een sterke verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor de fietsrecreatie (score ++).

Voor de wandelrecreatie (BR3) neemt de totale lengte aan wandelpaden af met ongeveer 25%. Door aanleg van de geul ten westen van Kekerdom wordt het pad door het Beverbos doorsneden. Dit ondermijnt het functioneren van deze 'poort tot de Millingerwaard' evenals de uitloopt functie voor de bewoners van Kekerdom. Uitgangspunt blijft dat de Millingerwaard overal toegankelijk is voor struinen, waarvoor geen specifieke wandelpaden worden aangelegd. Dit is geen verandering ten opzichte van de huidige situatie. Het vaker onderlopen van de Millingerwaard heeft weliswaar invloed op de toegankelijkheid van het gebied, maar biedt evengoed een indrukwekkend schouwspel. Verwacht wordt dat dit de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied niet beïnvloedt.

De uitvoering van de werkzaamheden zelf zal wellicht tijdelijk een vermindering van het recreatieve gebruik en aantrekkelijkheid tot gevolg hebben. Met name door het omputten zijn er gedurende een langere periode werkzaamheden in het gebied, waardoor de wandelrecreatie hinder kan ondervinden. Het VKA is voor wandelrecreatie een lichte verslechtering (score -).

Voor overige recreatie in de Millingerwaard (BR4) wordt gekeken naar zwemmen, vissen en eventueel kleine watersport (kano's, roeiboten). Door de komst van meer open water in het VKA ontstaan meer en betere mogelijkheden voor alle op de oever en/of plassen gerichte recreatievormen. Of de toename van open water ook daadwerkelijk een uitbreiding van de mogelijkheden biedt hangt onder andere nog af van waterverbindingen in het gebied en het aanbrengen van eventuele voorzieningen zoals visstekken en om kano's te water te laten. De invulling hiervan zal worden vastgelegd in het beheers- en onderhoudsplan in nauwe samenwerking met de natuurbeheerder Staatsbosbeheer. Het vergroten van het oppervlak open water wordt vanuit recreatie gezien als een verbetering (score +).

8.10 Hinder tijdens uitvoering

Tabel 8.10.1: Totaaloverzicht effectbeoordeling hinder tijdens uitvoering

Beoordelingscriterium		AO	VKA
H1	Geluid en trillingen	0	--
H2	Luchtkwaliteit	0	--
H3	Verkeersveiligheid	0	--

Hinder door geluid en trillingen is onderverdeeld in vijf criteria: Geluid, Laagfrequent geluid, Trillingen, Indirecte hinder en Hinder voor natuur. Voor de beoordeling van deze criteria is gebruik gemaakt van gangbare handreikingen, TNO rapportages en SBB-richtlijnen.

In het VKA is naast de uitvoeringswerkzaamheden voor rivierverruiming ook een omputlocatie aanwezig. De effecten voor hinder zijn dan ook vergelijkbaar met de aard en omvang in alternatieven IV en V. De uitvoering is geheel gelijk aan de alternatieven IV en V. Voor de zandwinning wordt gebruik gemaakt van een drijvende klasseerinstallatie en transport per schip. Het graven, transporteren en het toepassen van de deklaag op een andere locatie binnen het plangebied vindt plaats met behulp van kranen, vrachtwagens of dumpers, kraanpontons en shovels of bulldozers. Zie voor een beschrijving van de uitvoering paragraaf 4.9 en het uitvoeringsplan [37].

Hinder

De afstand tussen de werkzaamheden voor de zandwinning en geulen en de omliggende woningen is dusdanig groot dat er geen onoverkomelijke problemen verwacht worden ten aanzien van de geluidimmissie bij deze uitvoering. Bij een aantal woningen is gedurende een relatief korte periode (enkele weken) een geluidbelasting te verwachten die hoger is dan de voorkeurswaarde. De ten hoogste toelaatbare waarde conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening wordt niet overschreden.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat er is uitgegaan van de worstcase situatie (waarbij alle machines tegelijkertijd draaien). Ook de maximale geluidsniveaus leiden niet tot overschrijding van de voorkeursgrenswaarde.

Laagfrequent geluid

Voor wat betreft laagfrequent geluid geldt dat bij het gebruik van de klasseerinstallatie voor de uitvoeringsfase nader onderzocht dient te worden in hoeverre hinder te verwachten is. Daarvoor dient meer bekend te zijn over de installatie en waar en op welke wijze deze geplaatst wordt. Laagfrequent geluid kan een overweging zijn bij de keuze van het type, werkwijze en de plaats waar deze werkzaam zal zijn.

Trillingen

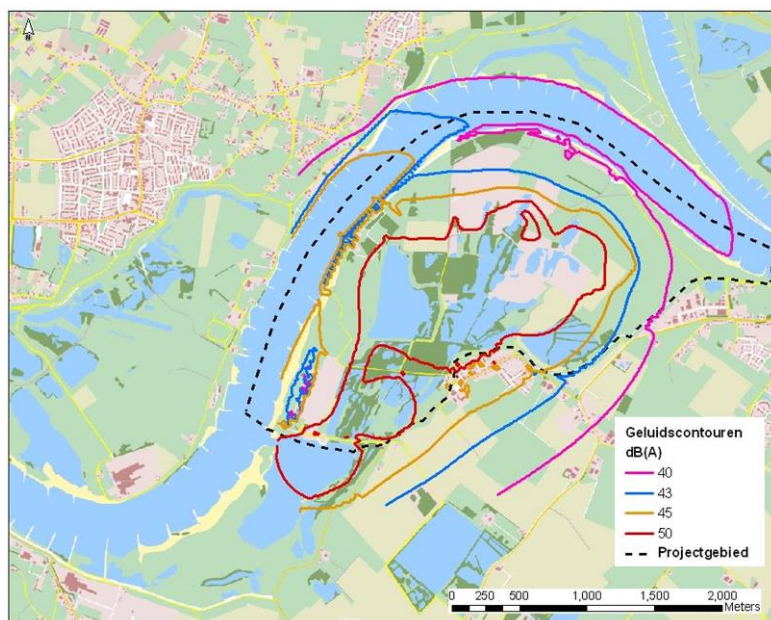
Voor trillingen wordt door het gebruik van een drijvende klasseerinstallatie geen hinder bij woningen verwacht.

Indirecte hinder

Daarnaast is de indirecte hinder beschouwd ten gevolge van schepen voor de afvoer van zand. Ook hierbij worden geen relevante effecten verwacht of grenswaarden overschreden.

Hinder voor natuur

Geluidsoverlast op de natuur vindt binnen een groot deel van het plangebied plaats. De kritische waarde voor 'de meeste soorten vogels' (43 dB(A)) wordt overschreden binnen het centrale en oostelijk gelegen deel van het plangebied, zie figuur 8.10.2. Gedurende de uitvoer zal dit een negatief effect hebben op de vogels in het gebied. Wettelijk zijn er echter geen grenswaarden gesteld voor de hinder op natuur.



Figuur 8.10.1 Geluidscontouren uitvoering VKA

Conclusie geluid

De berekeningen voor geluidhinder tijdens de uitvoering voor het VKA geven de verwachting dat er geen onoverkomelijke problemen met betrekking tot de tijdelijke hinder van geluid en trillingen zullen ontstaan. De situatie als voorgesteld in het Voorkeursalternatief is in principe vergunbaar. Wel geldt dat voor dit alternatief voor laagfrequent geluid het gebruik van de klasseerinstallatie nader onderzocht moet worden, aangezien dit zeer afhankelijk is van het type installatie.

De tijdelijke geluidseffecten op broedvogels zullen zich voordoen in het gedeelte van het plangebied dat binnen de 43 dB(A) contour van de zandzuigers en klasseerinstallatie valt. Dit is in het VKA, net als in de alternatieven fors. Het VKA scoort dan ook (- -) op basis van de hoeveelheid en grootte van in te zetten materieel, de duur van de inzet en de hinder voor natuur. In alle alternatieven kan aan de wettelijke grenswaarden worden voldaan.

Luchtkwaliteit

De effecten op de luchtkwaliteit zijn vooral een afgeleide van de componenten stikstofoxides (NO₂) en fijn stof PM₁₀. NO₂ komt vrij bij de uitstoot van verbrandingsmotoren van het materieel tijdens de aanleg, PM₁₀ komt vrij door transport van grond en verwaaiing uit depots.

De wettelijke norm op uitstoot van stikstof en fijn stof wordt niet overschreden (zie 6.9.2). De situatie als voorgesteld in het Voorkeursalternatief is in principe vergunbaar. Gezien de relatief grote inzet van materieel, en de grote hoeveelheid grondtransport scoort het VKA zeer negatief (--) ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Verkeersveiligheid

Bij uitvoering van het VKA is er vanuit gegaan dat al het zand zal worden afgevoerd per schip en er daarom enkel aan- en afvoer van materieel (per vrachtauto) en personenvervoer van werklieden zal plaatsvinden. Het extra aantal schepen dat voor het afvoeren van het vermarktbaar materiaal over Waal zal varen verslechtert de verkeersveiligheid. Daarom scoort het VKA negatief (score - -).

8.11 Erlecomse Waard

De Erlecomse Waard is betrokken in dit MER om inzichtelijk te krijgen wat de gevolgen zijn van een mogelijke samenvoeging. Voor dit gebied zijn twee varianten bedacht:

- een geul door de Erlecomse Waard op NAP +4 meter, aansluitend op de Kaliwaal in combinatie met het sluiten van de invaaropening bij De Beijer (variant 1);
- een gebied open houden van vegetatie door extra beheer, in de vorm van een stroombaan tussen de Kaliwaal en de Waal (variant 2).

Per milieuaspect wordt hierna een korte kwalitatieve beschrijving gegeven van de verwachte effecten van deze twee varianten. Deze effecten zijn niet meegewogen in de effecten van het VKA, aangezien de Erlecomse Waard buiten het plangebied ligt.

Rivierkunde

Indien in de Erlecomse Waard een geul gegraven wordt (variant 1), dan heeft dit extra waterstandverlaging tot gevolg. Het verlengen van de geulen door de Erlecomse Waard heeft ongeveer een extra verlaging van de waterstand van ongeveer 2 cm op de as van de rivier tot gevolg. In variant 2 zal dit effect kleiner zijn, aangezien hier geen geul gegraven wordt. Door deze waterstandsverlaging zal extra water richting de Waal stromen, waardoor de afvoerverdeling op het splitsingspunt wijzigt. In variant 2 zal dit effect kleiner zijn dan in variant 1. Als gevolg van de stroombaan of de geul door de Erlecomse Waard zal het water, bij hoogwater meer worden afgebogen richting Waal, waardoor de stroomsnelheden aan de bandijk zullen afnemen. Ook zal, als gevolg van het sluiten van de invaaropening naar De Beijer in variant 1 de erosie/sedimentatie vrij worden toegelaten op deze locatie. De beperkte erosie/sedimentatie in de Millingerwaard zal hierdoor niet wijzigen. Ten aanzien van robuustheid biedt het doortrekken van een stroombaan/geul door de Erlecomse Waard meer ruimte voor vegetatieontwikkeling in de uiterwaarden en het beperken van de beheerkosten.

Een andere mogelijkheid is om door het graven van deze geul of open houden van deze stroombaan in mogelijke toekomstige taakstellingen bij hogere afvoeren te voorzien.

Natuur

Herinrichting van de Erlecomse Waard heeft invloed op de mogelijkheden voor natuurontwikkeling in het gehele gebied. Door uitgraving van een geul door de Erlecomse Waard en hiermee aansluiting van de oeverwal tussen de Millinger- en de Erlecomse Waard (variant 1), kan een groter aaneengesloten natuurgebied gecreëerd worden dat ruimte biedt als rustgebied voor edelherten in de Millingerwaard (wat aansluit op de door Staatsbosbeheer gewenste introductie van edelherten in het gebied, waartoe de voorbereidingen inmiddels lopen). Tevens ontstaat de mogelijkheid voor uitbreiding van hardhoutoibos en eventueel rivierduin op de grote aaneengesloten oeverwal. In variant 2 zijn de effecten als gevolg van het open houden van een stroombaan minder positief, doordat in deze variant alleen vegetatiebeheer wordt toegepast en er geen doorlopende oeverwal vanaf De Beijer naar het zuiden zal ontstaan.

Bodem

Bij het graven van een geul door de Erlecomse Waard (variant 1) komt extra grond vrij. Vanuit de huidige situatie wordt verwacht dat de bovenlaag op deze locatie niet toepasbare grond bevat. De onderlaag bestaat uit zand, waarvan een deel eventueel gewonnen kan worden. Bij het aanleggen van een geul door de Erlecomse Waard zal dus rekening gehouden moeten worden met het afvoeren van een bepaalde hoeveelheid niet toepasbare grond. Dit is een negatief effect. Bij het openhouden door vegetatiebeheer van een stroombaan (variant 2) is geen extra grondverzet voorzien en worden dus geen effecten verwacht.

Grondwater

Indien in de Erlecomse Waard een geul wordt gegraven (variant 1) dan treden er geohydrologische effecten op. Bij deze aantakking van de geulen benedenstrooms zullen de waterstanden in de gehele Erlecomse en Millingerwaard gaan meebewegen met de waterstanden op de Waal ter plaatse van de uitstroomopening. Deze zijn op deze locatie 10 tot 15 cm. lager dan ter plaatse van de invaaropening naar De Beijer. Hierdoor zal er een extra verdroging in de Millingerwaard kunnen optreden.

In de omgeving van de Erlecomse Waard zullen binnendijs geen effecten optreden als gevolg van het graven van deze geul. Deze effecten beperken zich tot de Erlecomse Waard, zie achtergrond achtergrondrapport Geohydrologie MER Millingerwaard. Er wordt dus een extra verlaging van waterstanden in de Millingerwaard verwacht maar geen grote uitbreiding van het binnendijkse gebied waar effecten zullen optreden. In variant 2, waarin geen geul gegraven wordt worden geen wijzigingen in effecten ten opzichte van het VKA verwacht door het extra vegetatiebeheer in de Erlecomse Waard.

Landschap

De Erlecomse Waard vormt één geheel met de Millingerwaard. Ingrepen in de Erlecomse Waard worden dan ook in samenhang met de Millingerwaard bekeken en beoordeeld. De belangrijkste criteria die beïnvloed worden zijn de herkenbaarheid (geomorfologische) rivierlandschapstypen en herkenbaarheid open stroombaan. In variant 1 is het doortrekken van de oeverwal langs de Waal een verbetering voor de herkenbaarheid rivierlandschapstypen. Er ontstaat dan één doorgaande oever met zandstrandjes, slik en diverse milieus. Deze zone wordt één aaneengesloten geheel. In variant 2 wordt de oeverwal niet doorgetrokken en is dus geen verbetering van de herkenbaarheid van rivierlandschapstypen ten opzichte van het VKA van toepassing. In beide varianten wordt de herkenbaarheid van een openstroombaan verbeterd, door in variant 1 een geul aan te leggen en in variant 2 vegetatiebeheer toe te passen.

Cultuurhistorie en archeologie

In de Erlecomse Waard is langs de dijk oud land en daarbovenop oudhoevig land aanwezig. Bij het graven van een geul zou dit kunnen worden aangetast. De geul in variant 1 laat echter genoeg ruimte over tussen de geul en dit oude en oudhoevige land, waardoor geen effecten worden verwacht in deze variant op deze locaties. Ook zijn er in dit gebied geen cultuurhistorisch waardevolle of archeologisch waardevolle elementen bekend, die eventueel aangetast kunnen worden. Verder ligt de geul dwars op de aanwezige geulen in het onderliggende oude geulen patroon. Dit is een lichte verslechtering aangezien deze aanwezige geulen doorsneden zullen worden door de nieuwe geul. In variant 2 wordt geen grond vergraven. Er worden dan ook geen effecten verwacht in deze variant voor cultuurhistorie en archeologie.

Bereikbaarheid en recreatie

Bij het graven van een geul in de Erlecomse Waard en het sluiten van de opening bij De Beijer (variant 1) ontstaat een veel uitgebreider struingebied vanaf het Millingerduin naar het zuiden. Ook kan deze geul een aantrekkende werking hebben voor de watersport, afhankelijk van de toekomstige inrichting. In variant 2 zal het extra vegetatiebeheer weinig tot geen positieve of negatieve effecten hebben op de recreatie.

Hinder

Bij het aanleggen van een geul door de Erlecomse Waard (variant 1) zal hinder optreden, met name voor geluid en luchtkwaliteit. De omvang van deze hinder is afhankelijk van het in te zetten materieel en de duur van de werkzaamheden. Indien alleen vegetatiebeheer voor een open stroombaan (variant 2) wordt toegepast in de Erlecomse Waard zal de hinder zeer beperkt zijn.

Samenvatting

Een geul door de Erlecomse Waard en het sluiten van de invaaropening naar De Beijer (variant 1) in combinatie met het VKA voor de Millingerwaard leidt tot een verbetering voor rivierkunde, landschap en natuur.

Toevoegen van de Erlecomse Waard in de vorm van variant 1 past met name perfect bij Natuur en Landschap door het doortrekken van het rivierduin. Het aanleggen van de geul zorgt echter ook voor extra hinder, extra af te voeren grond en kan een lichte extra verdroging tot gevolg hebben.

Het open houden van een stroombaan door extra vegetatiebeheer is met name voor rivierkunde en landschap een lichte verbetering maar zal verder weinig effecten (Zowel positief als negatief) tot gevolg hebben.
Waard.

Beleidsmatig sluiten beide varianten goed aan bij de doelen vanuit NURG, RvR en de Gelderse poort.

9 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

Inleiding

Elke m.e.r. procedure kent als laatste stap een verplichte evaluatie van de milieueffecten. Deze is bedoeld om na te gaan of de in het MER voorspelde effecten overeenkomen met de daadwerkelijke effecten op het milieu. Op die manier kunnen maatregelen worden genomen als de effecten afwijken.

Een andere belangrijke functie van de evaluatie is het opvullen van leemten in kennis en het leren van het werkelijk uitvoeren van het project. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste leemten in kennis en informatie die bij de deelaspecten zijn geconstateerd. De leemten in kennis die in dit MER zijn geconstateerd, zijn algemeen van aard en niet van invloed op de afweging tussen de alternatieven en de keuze voor de VKA.

Vervolgens is een aanzet gegeven voor de onderwerpen waarop het evaluatieprogramma zich zal moeten richten. Voor het (laten) opzetten, uitvoeren en begeleiden van het evaluatieprogramma is het bevoegd gezag verantwoordelijk.

Uit deze MER blijkt dat de leemten in kennis en monitoring zich met name dienen te richten op de volgende aspecten:

- zettingen;
- bodemkwaliteit;
- vegetatieontwikkeling;
- erosie/sedimentatie geul.

Zettingen

De verdroging ter plaatse van bebouwing, zoals Kekerdam, Klaverland en Waiboerweg en de dijk zal zich nooit exact ontwikkelen in de verwachte berekende richting. Of er zettingen zullen optreden is dus niet zeker. Het is daarom belangrijk om de grondwaterstanden ter plaatse van de bebouwing en de dijk goed te monitoren en vooraf een nulopname van de bebouwing en de dijk te maken.

Bodemkwaliteit

Van enkele delen binnen het plangebied is nog niet voldoende informatie bekend over de bodemkwaliteit. Het gaat onder andere om de bodemkwaliteit van de aanwezige roofgronddepots, de Millingsedam en het gebied ten noorden hiervan (voor een eventuele insteekhaven), het terrein van De Beijer en omgeving en eventuele puntverontreinigingen in puinpaden, te verwijderen dammen en plassen. Hiervoor dient, bij vergraving op deze locaties nader onderzoek naar de bodemkwaliteit plaats te vinden.

Vegetatieontwikkeling

De vegetatie in het plangebied zal zich nooit exact ontwikkelen in de verwachte richting of volgens de verwachte successiesnelheid. Het is daarom belangrijk de inrichtingskaarten niet als blauwdruk of star doel te beschouwen, maar eerder als een richtinggevend leidraad. In de bestaande methoden is het mogelijk om de ligging van de ecotopen niet exact ruimtelijk vast te leggen, maar door combinatie-ecotopen globaal aan te geven hoe de toekomstige situatie eruit zal zien. Monitoring moet inzicht geven in de daadwerkelijke ontwikkeling.

De ontwikkeling van de vegetatie moet regelmatig worden beschreven en rivierkundig getoetst. Over het algemeen is monitoring van de vegetatie om de vijf jaar voldoende voor handhaving van de Waterwet. Voor uiterwaarden die net vergraven zijn en waar veel pioniersituaties ontstaan is het verstandig om tijdelijk een hogere monitoringfrequentie te nemen (2 jaar). Het is mogelijk om in de vergunning afspraken over monitoring vast te leggen.

Erosie/sedimentatie geulen

De erosie of sedimentatie van de geulen op lange termijn is zeer lastig te voorspellen. De mate van erosie en/of aanzanding is sterk afhankelijk van het optreden van forse hoogwaters waarbij water over de Millingsedam stroomt. Daarmee is erosie en/of aanzanding in de Millingerwaard ter hoogte van de stroombaan over een tiental jaren sterk variabel.

Gezien de onzekerheid in de morfologische voorspelling van de erosie en sedimentatie in de geulen moeten deze aspecten goed worden bekeken en derhalve in een monitoringsplan worden opgenomen. Naast aanzanding vormt successie en accumulatie van dood organisch materiaal een bedreiging voor de afvoercapaciteit van de geulen. Het verwijderen van aanzanding en vegetatieresten kan wat dat betreft worden opgenomen in het grootschalige beheer en onderhoudsplan. Naar verwachting zullen, na grootte orde, eens in de 20-30 jaar de geulen weer op de ontwerpdiepte moeten worden gebracht om zo de afvoercapaciteit te waarborgen.

Bijlage 1

Verklarende woordenlijst

Begrip	Omschrijving
A Alternatief	Samenhangend pakket aan maatregelen om aan de doelstelling van het project te voldoen
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid
B Bevoegd gezag (BG)	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert
Buitendijks gebied	Aan de rivierkant van de dijk liggend gebied
C Commissie voor de m.e.r. (Cie-m.e.r.)	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan
F Fauna	Dieren
Flora	Planten
G GIS	Geografisch Informatie Systeem
I Initiatiefnemer (IN)	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen; wordt afgekort met IN
K Krib	Van de oever uitgaande dam van zand, afgedekt met zinkstukken en bestorting van steen, waarvan de kop op de normaallijn ligt (ook wel dwarskrib genoemd)
Kwel	Het aan de oppervlakte treden van water ter plaatse van het binnendijks talud van de dijk of in het achterland dat direct aan de dijk grenst
M Maatgevende afvoer	De afvoer van rivierwater in m ³ per seconde die als maat wordt aangehouden bij de technische inrichting van het watersysteem
Meest	Verplicht onderdeel in het MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieuaantasting te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken
Milieuvriendelijk	
Alternatief (MMA)	mogelijk te beperken
Milieueffectrapport (MER)	Het document waarin milieu- en andere aspecten integraal worden behandeld
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	De procedure
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	Waterstand die bepalend is voor de hoogte van de dijken
Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen
N NAP	Normaal Amsterdams Peil
S Startnotitie (SN)	Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekendgemaakt
Stroomafwaarts	Gericht naar de riviermonding (naar de zee)
Stroomopwaarts	Tegenovergesteld gericht aan stroomafwaarts (naar de bron)
V Variant	Een variant wijkt op een beperkt aantal onderdelen af van het totaal aan maatregelen van een alternatief

Bijlage 2 Bronnenlijst

Literatuurlijst en geraadpleegde instanties

- [1] Royal Haskoning, 2007. Startnotitie m.e.r. Millingerwaard, 10 april 2007.
- [2] Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, 2007. Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier deel 4. Vastgesteld besluit. Nota van toelichting, januari 2007.
- [3] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), 1996. Herinrichting Ooijpolder, landinrichtingsplan, vastgesteld door Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland, 19 maart 1996.
- [4] Overmars 1993. Historisch-morfologische atlas van de Rijntakken in de Gelderse Poort. Millingerwaard-Kekerdome Waard, Erlecomse Waard, 23 februari 1993.
- [5] Overmars, 2008. Historisch-morfologische atlas van de Rijntakken in de Gelderse Poort. Millingerwaard, Kekerdome Waard, Ellecomse Waard. Vervolgstudie op de studie 1993/stroming bv, juli 2008.
- [6] Bosch Slabbers, 2008. Ruimtelijk Kwaliteitskader Gendtse en Millingerwaard. Dienst Landelijk Gebied, Regio Oost, Arnhem, 15 september 2008.
- [7] Grontmij, 2005. Grondstromenplan/bodembeheersplan. Millingerwaard. Grontmij Nederland bv. 5 december 2005, Arnhem. Documentnummer 130-141-374-'05.
- [8] Grontmij 2002. Indicatief waterbodemonderzoek, locatie Millingerwaard te Limmingen aan de Rijn. Grontmij 16 januari 2002, doc. Nr. GLD9372.
- [9] De Klinker, 1997. Rapportage milieukundig bodemonderzoek, Millingsedam, Millingen a/d Rijn. De Klinker, 17 juni 1997, projectcode: m970217MD.510.
- [10] De Klinker, 2000. Milieukundig nader waterbodemonderzoek, Millingsedam mkr. 867-869, Millingen aan de Rijn. De Klinker, 1 mei 2000, projectcode 990420MD.D10.
- [11] Boskalis Dolman bv, 2002. Aanvullend bodemonderzoek Millingerwaard te Millingen aan de Rijn. Boskalis Dolman bv, maart 2002, opdrachtnummer 2001-395.
- [12] De Straat Milieu-adviseurs, 2002. Bodemzoneringskaart Rijntakken – technische achtergronden. De Straat Milieuadviseurs B.V. 22 juli 2002, documentnaam: W01A0103.ro1.
- [13] Ecologisch Adviesbureau Calle (2008): Calle, P., Beekers, B., Kurstjens, G., Jong, T. de, 2008. Natuurwaarden Millingerwaard en Erlecomse Waard, een overzicht van de beschermde en bijzondere soorten + habitats. Ecologisch Adviesbureau Calle, in opdracht van DLG Gelderland.

- [14] de Bruin, D., Hamhuis, D., van-Nieuwenhuijze, L., et al., 1987. Ooievaar. De toekomst van het rivierengebied. Stichting Gelderse Milieufederatie 128 pp.
- [15] Streekplanuitwerking Kernkwaliteiten en Omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur (Provincie Gelderland, 2006).
- [16] Faunawerkgroep Gelderse Poort, 2002. Vogels in de Gelderse Poort, deel 1: Broedvogels 1960 – 2000. In opdracht van Provincie Gelderland en SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- [17] Viridis 2008 – vissen bemonstering.
- [18] Witteveen+Bos, 2009. Morfologisch Onderzoek Millingerwaard, Oplegnotitie Millingerwaard, 24 juni 2009.
- [19] Raap, 2009. Plangebied Millingse, Erlecomse, Kekerdome- en Gendtse Waarden. Gemeenten Lingewaard, Ubbergen en Millingen aan de Rijn Archeologisch vooronderzoek: een verkennend bureauonderzoek, 2 februari 2009, Raaprapport 1830.
- [20] Bekhuis, J. Kurstjens, G. Sudman S.R. Tuynte te, J. WillemsNiewold, F (2001) Land van levende rivieren, de Gelderse poort. KNNV-Stichting Ark. (2008). De bevers in 2007. Monitoring van de beverpopulaties in Nederland. Rapport bevers 2008. Niewold Wildlife Infocentre, Duiven.
- [21] Alterra, Natura 2000 gebied 67 Gelderse Poort, http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/067/067_ak_Gelderse%20Poort_juni%202007.pdf.
- [22] Grontmij, 1996. Inrichtingsplan Millingerwaard. Uitwerking van de (natuur)ontwikkelingsplannen voor de Millinger- en Kekerdomewaard; opgesteld in het kader van het Landinrichtingsplan Ooijpolder.
- [23] <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>.
- [24] Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, 2005. Milieueffectrapport Ruimte voor de Rivier, juni 2005.
- [25] Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier, 2005. Planologische Kernbeslissing ruimte voor de Rivier. Deel 3. Kabinetsstandpunt. Nota van toelichting, december 2005.
- [26] Deltacommissie, 2008. Samen werken met water. Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst. Bevindingen van de Deltacommissie 2008. September 2008.

- [27] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009. Nationaal Waterplan 2009-2015, 22 december 2009.
- [28] Gedeputeerde Staten van Gelderland, 2006. Gebiedsplan Natuur en Landschap Gelderland. Vastgesteld: september 2006.
- [29] Gedeputeerde staten van Gelderland, 2009. Herbegrenzing Ecologische Hoofdstructuur. Streekplanherziening. Vastgesteld juli 2009.
- [30] Nieuwland, 2009. Historische topografische atlas, plangebied 1553.
- [31] Cubic Square, 2008. Zandwinning Millingerwaard; technische en economische aspecten, 07.1204, 21 maart 2008.
- [32] Landmeetkundig en adviesbureau Meet, 2008. Millingerwaard, geërfden; keramisch kleionderzoek, 2008-001, oktober 2008.
- [33] Gedeputeerde staten van Gelderland, 2008. Richtlijnen voor het Milieueffectrapport Herinrichting Millingerwaard, 6 mei 2008.
- [34] Q-team, 2007. Q-team advies n.a. het eerste bezoek op 14 december 2007 aan de projecten Obstakelverwijdering suikerdam en polderkade naar de zandberg en de uiterwaardvergraving Millingerwaard, 21 december 2007.
- [35] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Hydraulische Randvoorwaarden 2006 voor het toetsen van primaire waterkeringen, september 2007.
- [36] Duurzame Rivierkunde, 2010. Hydraulische toetsing toekomstwaarde Beyer, Concept 2 Verslag van hydraulische toetsing variant 42 Toekomstwaarde Beyer, juni 2010.
- [37] Royal Haskoning, 2010. Integrale planstudie / MER Millingerwaard SNIP 2a, Globaal grondstromen- en uitvoeringsplan 9T6964.F0/R0003/902491/SEP/Nijm, 18 juni 2010.
- [38] Royal Haskoning, 2010. Planstudie MER Millingerwaard, Notitie inundatiefrequenties.

Achtergrondrapporten bij dit hoofdrapport MER:

Duurzame Rivierkunde, 2009. Hydraulisch onderzoek Millingerwaard, Concept MHW toetsingen Voorkeursalternatief Millingerwaard, 29 oktober 2009.

Duurzame Rivierkunde, 2009. Hydraulische toetsing op taakstelling Millingerwaard, Hydraulische toetsing op voldoen taakstelling alternatieven, 27 februari 2009.

Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling & Royal Haskoning, 2010. Natuurtoetsing Millingerwaard, Bijlage natuur bij Milieueffectrapport Millingerwaard Versie 3.0 9T6963.F0/R0005/902925/MJANS/Nijm, 25 juni 2010.

Royal Haskoning, 2010. Integrale planstudie / MER Millingerwaard, Achtergrondrapport Geohydrologie 9T6964.F0/R0008/904096/ABRON/Nijm, 30 juni 2010.

Ferdinand van Hemmen & Royal Haskoning, 2010. Integrale planstudie / MER Millingerwaard SNIP 2a, Achtergrondrapport Archeologie en Cultuurhistorie 9T6964.F0/R0004/901142/MJANS/Nijm, 23 juni 2010.

Lijst met geraadpleegde instanties

Bij het opstellen van dit MER zijn ondermeer de leden van de volgende gremia geconsulteerd:

- de Ambtelijke Begeleidingsgroep Millingerwaard;
- de Bewonersgroep van de Millingerwaard;
- de Adviesgroep Millingerwaard;
- de Stuurgroep Millingerwaard;
- het Landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier.

Bijlage 3

Wettelijk kader en beleidskader

WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER

Voor de planstudie Millingerwaard zijn verschillende wetten en beleidsregels van toepassing. In de wetgeving worden regels gesteld die gehanteerd worden bij de bepaling van het beleid. Onderstaand worden het meest relevante beleid en de aandachtspunten voor dit MER weergegeven. Een onderscheid is gemaakt in wetten en beleid per onderwerp.

1. Rivierkunde en veiligheid

Hoogwaterrichtlijn EU

De Europese Hoogwaterrichtlijn is op 23 oktober 2007 gepubliceerd in het publicatieblad van de EU. Volgens deze richtlijn moeten de EU-lidstaten vóór eind 2015 overstromingsrisicobeheerplannen vaststellen.

De Hoogwaterrichtlijn heeft een duidelijk raakvlak met de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (PKB), die bepaalt waar langs de grote rivieren maatregelen nodig zijn om bij topafvoeren voldoende water te kunnen bergen of verwerken (dijkverleggingen, aanleg van nevengeulen en dergelijke).

De richtlijn moet uiterlijk 2009 in nationale wetgeving worden omgezet, waarna de implementatie van de richtlijn per stroomgebied zal worden uitgewerkt.

De eerste inventarisaties van het gevaar voor overstromingen in uiterwaarden en kustgebieden moeten in 2011 klaar zijn en gebieden waar verhoogde risico's bestaan voor overstromingen moeten in 2013 in kaart gebracht zijn. In 2015 moeten dan de stroomgebiedbeheersplannen voor deze gebieden ontwikkeld zijn en in werking kunnen treden.

Nationaal Bestuursakkoord Water

In 2003 hebben het Rijk, de provincies, De Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse gemeenten het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Gezamenlijk gaan deze partijen plannen maken om de problemen met en rond water op te lossen. Daarna vertalen alle partijen het nieuwe waterbeleid in concrete en uitvoerbare plannen en maatregelen voor de periode tot 2015. Tegelijk wordt het nieuwe waterbeleid actief bekendgemaakt en zo goed mogelijk uitgelegd aan bestuurders en bevolking.

Door de waterschappen is, in samenwerking met provincies en (enkele) gemeenten, een Maatregelenprogramma 2003-2007 opgesteld op basis van de deelstroomgebiedsvisies. De oplossingen voor het deelstroomgebied Rivierengebied worden met name gezocht in verbreding van waterlopen waarbij tegelijkertijd de waterkwaliteit verbeterd kan worden door een natuurvriendelijke inrichting. De aanleg van EHS in het bijzonder is een mogelijkheid om ruimte voor water te realiseren. Bergingsgebieden zijn vooral geconcentreerd in de lager gelegen komgebieden.

Beleidslijn Grote rivieren

Na de hoogwaters in 1993 en 1995 hebben de ministers van VROM en Verkeer en Waterstaat de beleidslijn Ruimte voor de Rivier gepubliceerd in 1996. De beleidslijn had als doel bestaande ruimte voor de rivier te handhaven, mens en dier duurzaam tegen overstromingen te beschermen en materiële schade bij hoog water te beperken. Inmiddels is deze beleidslijn vervangen door de “beleidsregels Grote Rivieren” (2006). De nieuwe beleidslijn blijft gericht op het waarborgen van een veilige afvoer en berging van rivierwater, maar biedt onder strikte voorwaarden meer mogelijkheden 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.

Rivierverruimende maatregelen worden in principe alleen toegestaan mits er wordt voldaan aan alle hieronder genoemde voorwaarden:

- er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat het veilig functioneren van waterstaatswerken gewaarborgd blijft;
- er geen sprake is van een feitelijke belemmering voor vergroting van de afvoercapaciteit;
- er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandsverhoging of de afname van het bergende vermogen zo gering mogelijk is.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten, waaronder de Wet op de waterkering en de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (natte deel), is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De beleidsdoelstelling tot het waarborgen van de veiligheid van Nederland tegen overstromingen is hiermee binnen de Waterwet ondergebracht. In deze wet wordt voorgeschreven dat de veiligheid van alle primaire waterkeringen iedere vijf jaar getoetst moet worden. Voor de verschillende delen van Nederland (dijkringen) zijn veiligheidsnormen vastgesteld die zijn aangegeven als gemiddelde overschrijdingskans (per jaar) van de hoogste waterstand, die de waterkering nog dient te keren. Voor dijkkring 42 “Ooi en Millingen” geldt een veiligheidsnorm van 1:1.250. De Millingerwaard ligt buitendijks van deze dijkkring.

De Rijkswegen, wateren, waterwegen, bruggen, viaducten, gemalen, sluizen en stuwen die in beheer zijn bij het Rijk, moeten in stand worden gehouden, en veilig en doelmatig worden gebruikt. De Waterwet biedt Rijkswaterstaat hiermee de mogelijkheid deze waterstaatswerken naar behoren te beheren en te onderhouden. In de toepassing van deze wet worden niet alleen belangen van Rijkswaterstaat, maar ook andere betrokken belangen meegewogen. Voor de Millingerwaard geldt dat aanpassingen in de uiterwaard (als onderdeel van de rijkswateren) vergunningplichtig zijn. De functie die de uiterwaard m.b.t. afvoeren van water heeft dient gewaarborgd te worden.

Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier

In de PKB Ruimte voor de Rivier (PKB RvR) is het bestaande project 'Uiterwaardvergraving Millingerwaard natuur' opgenomen. In dit project wordt een nevengeul gegraven en wordt de toegangsdam naar het hoogwatervrije terrein De Beijer verlaagd. Met dit plan wordt een waterstandsdeling van 6 cm gerealiseerd. Ten behoeve van het bijsturen van de afvoerverdeling op de Pannerdensche Kop wordt daarnaast door de PKB een extra taakstelling van 3 cm gelegd op de Millingerwaard. Het totale maatregelenpakket in de Millingerwaard moet een waterstanddaling van 9cm realiseren.

In de PKB RvR is als korte termijn maatregel ook kribverlaging op het traject Millingen-Gorinchem opgenomen. Omdat bij realisatie van alleen deze maatregel niet aan de taakstelling voldaan kan worden, wordt de uiterwaardvergraving tevens uitgevoerd.

Nationaal Waterplan

In het Nationaal Waterplan (NWP) is aangegeven dat voor het realiseren van het veilig afvoeren van een hogere maatgevende afvoer, vrijwel alle beschikbare buitendijkse ruimte in het bovenrivierengebied nodig is voor de veiligheid, inclusief de nu gereserveerde binnendijkse ruimte (NWP). Er wordt in het NWP echter niet aangegeven om welke gebieden het gaat. Voor de Millingerwaard/Erlecomse Waard komt dit waarschijnlijk neer op een opgave van ongeveer 10 cm waterstandsverlaging bij MHW. Dit beleid is echter nog niet vastgesteld en het aantal cm's is indicatief.

Om op langere termijn een grotere afvoer te kunnen verwerken, kunnen aanvullende verruimende maatregelen genomen worden, zoals het doortrekken van de geul in de Erlecomse Waard.

Nadere Uitwerking Rivieren Gebied (NURG)

In 1993 is het NURG-convenant afgesloten tussen de ministeries van LNV en V&W. In dit convenant zijn Rijkswaterstaat (RWS) en Dienst Landelijk Gebied (DLG) verantwoordelijk voor de uitvoering van de natuurontwikkelingdoelstellingen in de begrensde NURG gebieden zoals deze door de Rijksoverheid zijn vastgesteld. De Millingerwaard is opgenomen als onderdeel van de SGP Gelderse Poort en landinrichting Ooijpolder in de vorm van uiterwaard vergravingen en de aanleg van een geul. De NURG-projecten vallen onder de Samenwerkingsafspraken Veiligheid en Natte Natuur die op 20 maart 2000 is ondertekend door de staatssecretarissen van LNV en V&W.

WaalWeelde

De Millingerwaard is opgenomen in de visie WaalWeelde. Deze visie heeft geen officiële status maar heeft wel een bestuurlijke officiële status, doordat de visie vastgesteld is in de stuurgroep WaalWeelde. Het doel van WaalWeelde is om te komen tot een breed gedragen, integraal ruimtelijk investeringsprogramma voor de Waal en haar oevers, gebaseerd op verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in combinatie met rivierveiligheid, natuurontwikkeling en economische groei. Hierbij zijn ook de aspecten wonen, toerisme en recreatie, cultuurhistorie en energie en klimaat verbonden. Voor de waterveiligheid wordt uitgegaan van een lange termijn opgave van 18.000 m³/s bij Lobith in het jaar 2100.

De ambitie van WaalWeelde is om de benodigde lange termijn maatregelen voor de Waal te benoemen en vorm te geven op een breed maatschappelijk gedragen, integrale manier. Dit kan dan gecombineerd worden met de landelijke uitwerking van de langetermijnopgave (Provincie Gelderland, 2009b).

In de visie WaalWeelde is de Millingerwaard ingedeeld bij de ambitie 'wilde Waal'. Deze ambitie staat voor het maken van goede geulen, de rivier verbinden met oeverzones en de uiterwaard, robuuste natuur en zorgen voor variatie in oevers, afgestemd op de lokale dynamiek voor de lange termijn. Ook is in een supplement de ruimtelijke kwaliteit voor de verschillende deelgebieden in het project WaalWeelde nader beschreven. Daarin zijn verschillende gebruikswaarden beschreven voor de Waalbochten, waar de Millingerwaard deel van uit maakt. Bijvoorbeeld over natuurlijke dynamiek, grootschalige natuur en beheer, ecologische relaties maar ook het ontwikkelen van historische assen, cultuurhistorie, recreatie en toerisme (Provincie Gelderland, 2010).

2. Natuur

Natuurbeschermingswet 1998 en Natura2000

Vanaf oktober 2005 is de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn in de Nederlandse Natuurbeschermingswet geïntegreerd. Daarmee vallen alle in Nederland aangewezen Habitat- en Vogelrichtlijngebieden onder deze nieuwe wet. Alle gebieden die nu onder de nieuwe wet vallen worden Natura2000-gebieden genoemd. De Millingerwaard is onderdeel van het Natura2000-gebied "De Gelderse Poort". De Gelderse poort is aangewezen als Speciale Beschermingszone onder de Vogelrichtlijn vanwege de aanwezigheid van open water, moerassen en graslanden in de uiterwaarden en in binnendijksgebied.

In onderstaande tabel zijn de doelstellingen voor de verschillende habitattypen binnen de Gelderse Poort weergegeven

Tabel B.3.1: Tabel Doelstellingen Natura 2000 Habitattypen Gelderse Poort

Habitatype	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
Meren met krabbescheer en fonteinkruiden	=	>
Slikkige rivieroevers	>	>
Stroomdalgraslanden	>	>
Ruigten en zomen	=	=
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	>	>
Vochtige alluviale bossen	>	>
Droge hardhoutooibossen	>	>

(= behoud, > verbetering)

Voor de broedvogelsoorten Roerdomp, Woudaap, Porseleinhoen, Kwartelkoning, Zwarte stern en Grote karekiet bestaat de doelstelling tot vergroting van de populatie en het leefgebied binnen de Gelderse Poort. Voor de overige broedvogelsoorten in het gebied is de doelstelling om het leefgebied en de populatie gelijk te houden.

Voor de vissoorten Zeeprik, Rivierprik en de Grote modderkruiper bestaat de doelstelling tot uitbreiding van zowel het leefgebied als de populatie binnen de Gelderse Poort. Uitbreiding van de populatie bestaat tevens voor de soorten Elft, Zalm en Bever.

Flora- en Faunawet (2002)

De wettelijke bescherming van planten- en diersoorten is sinds 1 april 2002 geregeld in de Flora en Faunawet. Daarin is onder meer vastgelegd dat het verboden is beschermde soorten te verstoren, te verontrusten, te verjagen of te doden en vaste rust- en verblijfplaatsen te vernietigen. Bij Algemene maatregel van bestuur is voor iedere soortgroep een lijst met beschermde soorten vastgesteld. Indien in een gebied beschermde soorten voorkomen, is toetsing aan de Flora- en Faunawet vereist. Hierin kan bevoegd gezag eisen stellen aan de uitvoering in de zin van mitigatie en compensatie.

In maart 2005 is een wijzigings-AMvB in werking getreden waarin de soorten van de Flora- en faunawet onderverdeeld worden in drie beschermingscategorieën:

- algemene soorten (tabel 1);
- overige soorten (tabel 2);
- streng beschermde soorten (tabel 3).

Voor de algemene soorten geldt voor ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling van de ontheffingsaanvraag voor de Flora- en faunawet. Dit betekent echter niet dat de zorgplicht voor deze soorten niet meer geldt.

Streekplan en Ecologische Hoofdstructuur

Op 29 juni 2005 hebben Provinciale Staten van Gelderland een nieuw streekplan vastgesteld. De doelstellingen ten aanzien van natuurontwikkeling en realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) zijn vervolgens vormgegeven in de streekplanuitwerking "Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur" (Provincie Gelderland, 2006).

In deze streekplanuitwerking wordt voor de Gelderse Poort gestreefd naar de realisatie van één groot natuurgebied, met droge- en natte zachthoutooibossen, stroomdalgrasland, rietmoeras en plassen. Het beheer kan bestaan uit zeer extensieve jaarrondbegrazing, aangevuld met een intensiever beheer waar het rivierbeheer of het behoud van bijzondere levensgemeenschappen dat vraagt. Er wordt gestreefd naar veel ruimte voor het verloop van natuurlijke processen in grote eenheden.

Gebiedsplan natuur en landschap

In het Gebiedsplan natuur en landschap (Provincie Gelderland, 2008) zijn de doelen voor het natuur- en landschapbeleid vastgesteld in de vorm van natuurdoeltypen. Deze doelen komen voor een groot deel overeen met de doelen uit de Streekplanuitwerking. Grote eenheden van bloemrijk grasland, droog- en vochtig kleibos, moeras, plassen en nevengeulen zijn gewenst.

3. Bodem en water

Waterwet

De waterbodemparagraaf uit de Wet bodembescherming is opgenomen in de Waterwet. De Waterwet bevat hiermee de saneringsdoelstelling, namelijk dat de waterbodem geschikt moet worden gemaakt voor de functie na de sanering waarbij het risico van blootstelling en verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt. Bij ernstige verontreinigingen (boven interventiewaarden) wordt vastgesteld of er al dan niet de noodzaak bestaat tot spoedeisend saneren.

Besluit Bodemkwaliteit

Het Besluit Bodemkwaliteit is op 1 januari 2008 in werking getreden. Dit besluit regelt ondermeer het nuttig toepassen (in welke vorm dan ook) van schone en licht verontreinigde grond en baggerspecie.

Met de inwerkingtreding van het BBK vervalt de Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rijntakken en de klassenindeling voor waterbodems uit de Vierde Nota Waterhuishouding. In het nieuwe systeem wordt onderscheid gemaakt in een generiek kader en een gebiedsgericht kader. Het generieke kader is meteen toepasbaar, het gebiedsgerichte kader moet nog via een beroep- en bezwaarprocedure door de beheerder (Waterschap, gemeente en RWS) worden opgesteld en vastgesteld.

Nota Ruimte

In de Nota Ruimte is (ondermeer) beleid geformuleerd met betrekking tot het zuinige en hoogwaardige gebruik van (bouw)grondstoffen. Ruimtelijke plannen moeten de effecten op (bouw)grondstoffenvoorziening betrekken in de afweging.

Er dient rekening gehouden te worden met de geologische voorkomens van schaarse (bouw)grondstoffen om zo de winmogelijkheden voor toekomstige generaties niet te belemmeren. Mogelijkheden voor multifunctionele winning in combinatie met andere functies en het creëren van extra mogelijkheden door diepere winning dan voor de betreffende functie noodzakelijk is dienen daarbij ook in de afwegingen te worden betrokken.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die als doel heeft om de kwaliteit van alle Europese wateren per 2015 in de zogenoemde 'goede toestand' te brengen en te houden. Waterbeheer op het niveau van stroomgebieden is daarbij het uitgangspunt. Het projectgebied Millingerwaard behoort tot het deelstroomgebied Rijn-West. Voor dit deelstroomgebied zijn in 2008 de waterkwaliteitsdoelen en maatregelen verkend en opgesteld. Dit vormt de opmaat naar de stroomgebiedbeheersplannen (SGBP) welke in december 2009 moeten worden vastgesteld.

4. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Nota Belvédère

De Nota Belvédère, beleidsnota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting is in 1999 aangeboden aan de Tweede Kamer. Het doel van de Nota Belvédère is verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving en behoud van het cultureel erfgoed. De nota geeft een visie op de wijze waarop met de cultuurhistorische kwaliteiten van het fysieke leefmilieu moet worden omgegaan en geeft aan wat daarbij de te treffen maatregelen zijn. Het gehele plangebied Ooijpolder-Millingerwaard is begrensd als Belvédèregebied. Dit houdt in dat bij ontwikkelingen in het plangebied rekening gehouden moet worden met de cultuurhistorische waarden.

Nationale landschappen

De Millingerwaard ligt binnen het Nationaal Landschap Rivierenland in het waardevolle Rivierenlandschap dat zich kenmerkt door zijn uiterwaarden, enkele oude rivierlopen, de oeverwallen met daarop de oudste bewoningskernen en wielen die herinneren aan dijkdoorbraken. Op verschillende plaatsen langs de Waal hebben steenfabrieken gestaan, zo ook in de Millingerwaard. Kleiputten zijn hier dan ook alom te vinden. De provincie heeft de verantwoordelijkheid om de nationale landschappen verder uit te werken en vast te leggen in de vorm van een streekplanuitwerking.

Verdrag van Malta / Wet op de archeologische monumentenzorg

Het Europese Verdrag inzake de bescherming van het archeologische erfgoed, kortweg 'het Verdrag van Malta', is op 16 januari 1992 te Valletta tot stand gekomen. Uitgangspunt van het verdrag is het archeologische erfgoed waar mogelijk te behouden en bij het ontwikkelen van ruimtelijk beleid moet het archeologische belang vanaf het begin meewegen in besluitvorming.

Bij wet van 21 december 2006 zijn de bepalingen van 'het Verdrag van Malta' in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Deze zogenoemde 'Wet op de archeologische monumentenzorg' omvat een ingrijpende wijziging van de Monumentenwet 1988, de Ontgrondingenwet, de Wet Milieubeheer en de Woningwet.

5. Hinder tijdens uitvoering

Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening

Bij het opstellen van geluidsvoorschriften in het kader van de vergunningverlening krachtens de Wet milieubeheer moet gebruik gemaakt worden van de systematiek van richt- en grenswaarden zoals is opgenomen in de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening van 1998.

Voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus wordt aangesloten bij de richtwaarden in tabel 4 van de Handreiking.

Tabel B.3.2: Richtwaarden voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

omschrijving	periode (dB(A))		
	dag	avond	nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

Overschrijding van de gegeven richtwaarden kan toelaatbaar zijn op grond van een bestuurlijk afwegingsproces. Hierbij speelt onder andere het bestaande referentieniveau van het omgevingsgeluid een rol en de mate waarin best beschikbare technieken (BBT) zijn toegepast. Voor de woningen van Kekerdome en Millingen aan de Rijn kan de omgeving gekarakteriseerd worden als “Rustige woonwijk, weinig verkeer”. Voor de verspreid liggende woningen kan de omgeving gekarakteriseerd worden als “Landelijke omgeving”. De richtwaarden zijn dus respectievelijk 45 dB(A) en 40 dB(A) voor de dagperiode.

Maximale geluidsniveaus

Ten aanzien van maximale geluidsniveaus geeft de Handreiking streefwaarden die 10 dB hoger zijn dan het “equivalente geluidsbeeld”. Het equivalente geluidsbeeld kan bepaald worden door geluid van de inrichting, maar ook door bronnen buiten de inrichting. Ongeacht het equivalente geluidsbeeld gelden de in tabel B.3.3 gegeven grenswaarden.

Voor bepaalde in de vergunning aangegeven bedrijfssituaties is het mogelijk de grenswaarden voor de dag- en nachtperiode met een maximum van 5 dB te verhogen, dit ter beoordeling van de vergunningverlenende instantie.

Tabel B.3.3: Grenswaarden voor de maximale geluidsniveaus

omschrijving	periode (dB(A))		
	dag	avond	nacht
grenswaarde maximale geluidsniveaus	70	65	60

Luchtkwaliteitsnormen

Op 15 november 2007 is een nieuw wettelijk stelsel voor luchtkwaliteitseisen van kracht geworden dat is beschreven in de wet Luchtkwaliteit. De hoofdlijnen van de nieuwe regelgeving zijn te vinden in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de wet Milieubeheer.

Door deze wijziging is het Besluit luchtkwaliteit 2005 en het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit 2006 komen te vervallen. Daarvoor in de plaats is een aantal nieuwe Ministeriële regelingen en Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's) van kracht geworden. De Wet milieubeheer geeft de luchtkwaliteitseisen van de meest kritische stoffen, fijn stof (PM₁₀) en NO₂, aan (zie tabel B.3.4). Voor de overige vier stoffen koolmonoxide (CO), benzeen (C₆H₆), zwaveldioxide (SO₂) en lood (Pb) liggen de reeds heersende achtergrondconcentraties in Nederland nu en naar verwachting ook in de toekomst ruim onder de luchtkwaliteitsnormen.

Tabel B.3.4: Overzicht luchtkwaliteitseisen Wet milieubeheer

Component	Concentratie [µg/m ³]	Omschrijving
NO ₂	40	Jaargemiddelde
	200	Uurgemiddelde dat maximaal 18 keer/jaar overschreden mag worden
Fijn stof (PM ₁₀)	40	Jaargemiddelde
	50	Daggemiddelde dat maximaal 35 keer/jaar overschreden mag worden

Bijlage 4

Plant- en diersoorten

In deze bijlage zijn alle plant- en diersoorten opgenomen die in het plangebied en/of directe omgeving zijn aangetroffen.

Tabel B.4.1: Voorkomende beschermde plantensoorten in het plangebied of in de directe omgeving

Plantensoort	FF-wet	Toelichting
Tongvaren	tabel 2	twee locaties; waarvan 1 op Millingersluisje en 1 op Klaverland
Weideklokje	tabel 2	oude waarneming in de Erlecomse Waard exacte vindplaats niet bekend.
Rapunzelklokje	tabel 2	twee locaties op oeverwal Erlecomse Waard
Wilde marjolein	tabel 2	meerdere locaties verspreid op oeverwal vanaf Waaiboerhoeve tot Erlecomse Waard en een locatie op dijk Erlecomse Waard.
Klein glaskruid	tabel 2	twee locaties in oeverzone oeverwal Erlecomse Waard
Veldsalie	tabel 2	meerdere groeiplaatsen bij Waaiboerhoeve en op oeverwal Millingerduin
Gulden sleutelbloem	tabel 2	recente vestiging op één locatie nabij Waaiboerhoeve
Lange ereprijs	tabel 2	sinds 2000 op dijk Erlecomse Waard
Daslook	tabel 2	één waarneming uit 2004 in Colenbrandersbos, daarna niet meer aangetroffen.
Zwanebloem	tabel 1	2 groeiplaatsen in kleiputten in oostelijk deel plangebied. Vermoedelijk meerdere locaties in het plangebied, niet systematisch onderzocht.
Akkerklokje	tabel 1	één vindplaats op dijktaud Erlecomse Waard.
Grasklokje	tabel 1	twee locaties op oeverwal Erlecomse Waard
Grote kaardenbol	tabel 1	meerdere locaties op oeverwal vanaf Waaiboerhoeve tot Erlecomse Waard
Breedbladige wespenorchis	tabel 1	meerdere locaties in oobossen, zowel op hoge delen als lagere delen
Aardaker	tabel 1	op meerdere plaatsen op dijk Erlecomse Waard (rand plangebied)
Gewone vogelmelk	tabel 1	enkele locaties nabij Waaiboerhoeve en in Colenbrandersbos

Tabel B.4.2: Voorkomende Rode lijst planten soorten in het plangebied of in de directe omgeving

Plantensoort	Status Rode lijst	Toelichting
Echte heemst	kwetsbaar	waarschijnlijk niet meer aanwezig, wel een historische waarneming in de Millingerwaard. Zeer zeldzaam in de Gelderse poort
Absintalsem	kwetsbaar	Doordat de soort afhankelijk is van pionierssituaties wisselen de aantallen met regelmaat.
Wilde averuit	bedreigd	Zeer zeldzaam, of uitgestorven. De meest recente waarneming dateert uit 2003. Toen werd er een exemplaar op een zandafzetting in de Erlecomse Waard gevonden (Peters et al 2004)
Riviertandzaad	ketsbaar	Stabiel. Enkele groeiplaatsen in de Erlecomse Waard, dicht bij de rivier
Grote centaurie	kwetsbaar	Aanwezig in de Millingerwaard, aan beide zijde van het Colebrandersbos en één groeiplaats ten oosten van de Kaliwaal. Positieve trend in het gebied.
Kleine steentijm	kwetsbaar	Twee stabiele groeiplaatsen. Eén in de Erlecomse Waard nabij de rivier en één ten noorden van de Erlecomse Waard. Zeer zeldzaam in andere delen van de Gelderse poort
Borstelkrans	kwetsbaar	3 groeiplaatsen, twee in de Millingerwaard vlakbij de rivier en één in de Erlecomse Waard. Trend positief in plangebied. Zeer zeldzaam in andere delen van de Gelderse poort
Riempjes	bedreigd	Zuidwestpunt van de Erlecomse Waard en in het midden van de Millingerwaard

Plantensoort	Status Rode lijst	Toelichting
Kruisbladwalstro	kwetsbaar	Veel groeiplaatsen op de oeverwallen in de Millingerwaard en twee groeiplaatsen in de Erlecomse Waard
Besanelier	bedreigd	Enkele groeiplaatsen in het Colenbrandersbos
Kamgras	gevoelig	Zuidoostpunt van de Erlecomse Waard en twee groeiplaatsen in de Krekerdomsewaard
Stijve steenraket	ernstig bedreigd	Zeer veel groeiplaatsen aanwezig in Erlecomse Waard en op de oeverwallen in de Millingerwaard
Zandwolfsmelk	ernstig bedreigd	Een groeiplaats noordpunt Erlecomse Waard
Zachte haver	gevoelig	Geen recente data, mogelijk niet meer aanwezig of over het hoofd gezien.
Veldgerst	gevoelig	Geen recente data, mogelijk niet meer aanwezig of over het hoofd gezien.
Bilzekruid	kwetsbaar	Geen recente data, mogelijk niet meer aanwezig of over het hoofd gezien.
Alpenrus	gevoelig	Verspreidingsgegevens niet compleet (geen recente data), vermoedelijk geen gericht veldwerk meer naar gedaan.
Spiesleeuwenbek	kwetsbaar	vermoedelijk niet compleet (geen recente data), maar mogelijk echt niet meer aanwezig
Beemdkroon	gevoelig	3 groeiplaatsen stroomdalgraslanden en dijken in de Erlecomse- en Millingerwaard
Ruige leeuwentand	kwetsbaar	Stroomdalgrasland of dijk in de Millingerwaard
Graskers	gevoelig	plaatselijk vrij algemeen op de oeverwallen in de Erlecomse Waard
Polei	ernstig bedreigd	Twee groeiplaatsen op oeverwallen in de Erlecomse waar en twee ten zuiden van de Millingerwaard
Rode ogentroost	gevoelig	Verspreid over het plangebied aanwezig op graslanden, oevers, en dijkhellingsen
Kattedoorn	gevoelig	Oeverwallen en stroomdalgraslanden langs de hele rivier
Rode bremraap	bedreigd	Een aantal groeiplaatsen op oeverwallen in de Millingerwaard
Klavervreter	bedreigd	Eén groeiplaats stroomdalgrasland in de Millingerwaard bekend
Slanke mantelanjer	ernstig bedreigd	Op drie locaties verspreid over het plangebied op de Oeverwallen en stroomdalgraslanden
Karwijvarkenskervel	kwetsbaar	Een groeiplaats bekend op grasland tussen Colenbrandersbos en één de zuidpunt van de Erlecomse Waard
Ruige weegbree	kwetsbaar	een historische waarneming in de Millingerwaard, recent niet terug gevonden
Harige ratelaar	kwetsbaar	een aantal groeiplaatsen op dijken en graslanden in de Millingerwaard en ten westen van de zandwinplas
Kleine ratelaar	gevoelig	een aantal groeiplaatsen op dijken en graslanden in de Millingerwaard en één groeiplaats in de Erlecomse Waard
Spaanse zuring	gevoelig	Eén groeiplaats. Naast de rivier in het zuiden van de Millingerwaard
Kleine pimpernel		Eén groeiplaats, noordpunt Erlecomse Waard en drie in de zuidpunt van de Erlecomse Waard
Weidekervel	kwetsbaar	Een aantal groeiplaatsen in de Erlecomse Waard
Akkerandoorn	kwetsbaar	Een oude waarneming op een uit productie genomen akker in de Millingerwaard. Recente waarnemingen ontbreken.

Plantensoort	Status Rode lijst	Toelichting
Kleine ruit	kwetsbaar	Langs meerdere plaatsen op de oeverwallen langs de rivier. Concentraties het hoogst in het midden
Grote tijm	kwetsbaar	Twee groeiplaatsen, een op oeverwal in Millingerwaard en andere in de Erlecomse Waard
Oosterse morgenster	bedreigd	Op één plaats aangetroffen in de Erlecomse Waard, maar waarnemingen zijn vermoedelijk incompleet
Goudhaver	gevoelig	Aangetroffen op twee locaties op de winterdijk
Gegroefde veldsla	gevoelig	Twee locatie langs de rivier in de omgeving van het Colenbrandersbosje
Brede ereprijs	bedreigd	Zeer veel groeiplaatsen op oeverwallen in het hele gebied
Torenkruid	bedreigd	Recente vestigingen in het plangebied (Erlecomse Waard en Millingerwaard)
Stijve wolfsmelk	ernstig bedreigd	In 2007 voor het eerst waargenomen (noordpunt Erlecomse Waard)
Rijstgras	kwetsbaar	Recente vestiging waargenomen in de zuidwestpunt van de Erlecomse Waard
Kleine rupsklaver	gevoelig	Recente vestiging in Erlecomse Waard
Distelbremraap	gevoelig	Een aantal groeiplaatsen op winterdijkhellingen in Erlecomse Waard
Beventjes	kwetsbaar	Eén groeiplaats op winterdijkhelling in Erlecomse Waard
Tripmadam	bedreigd	Eén groeiplaats op winter dijk in de Erlecomse Waard

Tabel B.4.3: In het plangebied aanwezige broedvogels vermeld op de rode lijst en indien geformuleerd de concept-instandhoudingsdoelen voor Vogelrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Gelderse Poort (bron: Ministerie van LNV; > : gewenste toename/verbetering, = : behoud van actuele situatie). Vogelrichtlijn: K=Kwalificerende vogelsoorten, R=Andere relevante vogelsoorten, O- Overige vogelsoorten)

Soort	Natura 2000-doel Gelderse Poort	Vogel-richtlijn	Rode lijst	Toelichting
				Op basis gegevens over de periode 2003-2007 MW = Millingerwaard (incl. Kekerdomse en Erlecomse Waard), GP = Gelderse Poort.
Blauwborst	ja, behoud >80 paar	R	Nee	Verspreid over MW, 3-7 paar langs kleiputten en geulen. Lichte afname in GP 87-135 paar.
Boomvalk			Kwetsbaar	Jaarlijks 1 à 2 paar op wisselende locaties.
Buizerd			Nee	Verspreid in MW 4-7 nestlocaties. Aantallen in GP stabiel tussen 55-62 paar.
Gele kwikstaart			Gevoelig	Verspreid in graslanden binnen uiterwaard, zowel in agrarische als op begraasde percelen. Populatie in MW 11 tot 33 paar. GP: 135-185.
Graspieper			Gevoelig	Achteruit gegaan. Totale populatie 35-68 paar. Soort profiteert van begrazing op de oeverwallen. Totale populatie GP 212-226 paar.
Grauwe gors			Ernstig bedreigd	2 paar in oeverzone Erlecomse Waard in 2003. Sindsdien uitgestorven. In 2007 nog een paar in GP (Rijnstrangen).
Grauwe vliegenvanger			Gevoelig	Ruim verspreid in MW, in toenemende aantallen 5-22 paar.
Groene specht			Kwetsbaar	5 tot 7 paar verspreid in bossen MW. In GP 15-33 paar.
Grote bonte			Nee	Stabiele grote populatie. Komt voor in alle bossen in MW.

Soort	Natura 2000-doel Gelderse Poort	Vogel- richtlijn	Rode lijst	Toelichting Op basis gegevens over de periode 2003-2007 MW = Millingerwaard (incl. Kekerdomse en Erlecomse Waard), GP = Gelderse Poort.
specht				Totaal 26-31 paar. Bolwerk binnen GP (108-123).
Grutto			Gevoelig	In 2007 niet meer aanwezig in MW. 3 paar in 2003/2004 op percelen geërfden van Millingen. In 2005 nog 1 paar. In 2006 1 paar in Erlecomse Waard. In GP 38-78 broedpaar.
Havik			Nee	Jaarlijks 1 à 2 paar, in oudere delen ooibos
Huismus			Gevoelig	Niet geteld.
Huiszwaluw			Gevoelig	Alleen bij Waaiboerhoeve. Jaarlijks zo'n 20 paar.
IJsvogel	ja, behoud >10 paar	K	Nee	2-3 paar in MW, in Kekerdomse Waard en langs geulen. 16-27 paar in GP
Kleine bonte specht			Nee	Met 6-9 territoria helft populatie van GP (11-18 paar). Verspreid in alle ooibossen en Colenbrandersbos
Kneu			Gevoelig	Toegenomen in begraasde delen oeverwal. Ruim verspreid in MW. 31-64 paar.
Koekoek			Kwetsbaar	Ruim verspreid en stabiel. 7-13 territoria MW. 54-92 in GP.
Kwartelkoning	ja, uitbreiding tot >40 paar	K	Kwetsbaar	Broedvogel in wisselende aantallen in graslanden en grazige ruigtes, ook binnen natuurontwikkelingsgebied. 6 paar in 2003, 2 paar in 2004. Sindsdien geen broedgevallen. Populatie in GP 0 tot 26.
Matkop			Gevoelig	Ruim verspreid in ooibossen MW. 13-26 paar.
Nachtegaal			Kwetsbaar	2-7 paar in MW, met name rond Klaverland en in Kekerdomse Waard. Verspreid in GP: 36-52 paar.
Oeverloper			Gevoelig	Soort heeft geprofiteerd van de graafwerkzaamheden in de MW. Laatste zes jaar minimaal 1 paar (2006: 3). In GP zeer zeldzaam (1 tot 4 paar).
Oeverzwaluw	ja, behoud >420 paar	R	Nee	Niet geteld. Verspreid aanwezig in wisselende aantallen.
Ooievaar			Kwetsbaar	1 paar bij kerk Kekerdom sinds 2004.
Patrijs			Kwetsbaar	0-5 broedpaar in oeverzone ter hoogte Millingsedam en in Erlecomse Waard. Komt in GP verspreid voor (38-58 paar)
Porseleinhoen		R	Kwetsbaar	1 paar in 2005 bij Oude Waal Kekerdom. Populatie GP 0-4 paar.
Ransuil			Kwetsbaar	0-1 paar, wisselende broedlocaties in centrale delen MW.
Ringmus			Gevoelig	Niet geteld. Verspreid aanwezig, vooral bij bebouwing.
Slobeend			Kwetsbaar	Aantallen fluctueren Populatie 4-7 paar.
Sperwer			Nee	Stabiel 2 tot 4 nestlocaties per jaar. Belangrijk aandeel binnen GP (6-15)
Spotvogel			Gevoelig	6-9, komt verspreid voor, met name in begraasde delen
Tureluur			Gevoelig	6-13 paar. Zowel in graslanden als recent vergraven kleiwinningen. 54-98 paar in GP.
Veldleeuwerik			Gevoelig	Achteruit gegaan. Totale populatie 19 tot 56, zowel op agrarisch grasland als in begraasde gebieden. Ruim verspreid in GP(93-117 paar). Hoogste dichtheden in MW.
Visdief		O	Kwetsbaar	1-4 paar. Vaste broedlocatie in Erlecomse Waard. Sinds begin

Soort	Natura 2000-doel Gelderse Poort	Vogel-richtlijn	Rode lijst	Toelichting
				Op basis gegevens over de periode 2003-2007 MW = Millingerwaard (incl. Kekerdomse en Erlecomse Waard), GP = Gelderse Poort.
				jaren negentig flink afgenomen en daarna laag gebleven. Op vier andere locaties in de GP. Totale populatie 2002-2007: 3-7
Wielewaal			Kwetsbaar	Enkele paren in periode 2003-2007. Sinds jaren negentig sterk achteruitgegaan. 3-8 paar in GP
Zomertaling			Kwetsbaar	1-4 broedparen, verspreid over gebied in kleiputten
Zomertortel			Gevoelig	Redelijk algemeen in oobossen MW. Populatie in MW belangrijk aandeel binnen GP. Totale: 54-79.
Zwarte stern	ja, tot >150 paar	K	Bedreigd	Één broedlocatie op nestvlotjes. De tien nestvlotjes zijn jaarlijks vrijwel allemaal bezet. In GP zes broedlocaties met totaal 121-145 paar.

Tabel B.4.4: Watervogels in de Millingerwaard met telgegevens SOVON Watervogeltellingen periode 1996-2006. Indien geformuleerd de concept-instandhoudingsdoelen voor Vogelrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Gelderse Poort (bron: Ministerie van LNV; > : gewenste toename/verbetering, = : behoud van actuele situatie). Vogelrichtlijn: K=Kwalificerende vogelsoorten, R=Andere relevante vogelsoorten, O- Overige vogelsoorten)

Soort	Natura 2000 doel Geld. Poort			Vogel-richtlijn	Rode lijst	Tellingen SOVON
	Leefgebied	Populatie	Minimum aantallen (seizoensgemiddelde)			Seizoensgemiddelde 96-06
Aalscholver	=	=	320	R		56,5
Bergeend	nvt	nvt	nvt			6,0
Blauwe Reiger	nvt	nvt	nvt			7,8
Bontbekplevier	nvt	nvt	nvt		Onbedreigd	0,1
Bonte Strandloper	nvt	nvt	nvt			0,6
Brandgans	nvt	nvt	nvt			8,1
Brilduiker	nvt	nvt	nvt			0,7
Dodaars				R		0,1
Fuut	=	=	180	R		23,0
Goudplevier	nvt	nvt	nvt			0,6
Grauwe gans	= (<)	=	2.500	R		546,9
Groenpootruiter	nvt	nvt	nvt			0,2
Grote Mantelmeeuw	nvt	nvt	nvt			2,7
Grote Zaagbek	nvt	nvt	nvt			0,6
Grote Zilverreiger	nvt	nvt	nvt	R		0,6
Grutto	=	=	70	R	Kwetsbaar	14,3
Kemphaan	nvt	nvt	nvt		Onbedreigd	1,0
Kievit	=	=	2.500	R		1077,1
Kleine Mantelmeeuw	nvt	nvt	nvt			0,2

Soort	Natura 2000 doel Geld. Poort			Vogel-richtlijn	Rode lijst	Tellingen SOVON
Kleine Plevier	nvt	nvt	nvt			0,4
Kleine Strandloper	nvt	nvt	nvt			0,1
Kleine zwaan	=	=	3	R		0,4
Kluut	nvt	nvt	nvt			0,1
Kokmeeuw	nvt	nvt	nvt			812,7
Kolgans	= (<)	=	10.600	R		2789,7
Krakeend	=	=	140	R		49,5
Krombekstrandloper	nvt	nvt	nvt			0,0
Kuifeend	nvt	nvt	nvt			43,2
Lepelaar	nvt	nvt	nvt			0,1
Meerkoet	=	=	2.000	R		110,3
Nonnetje	=	=	10	R		1,6
Oeverloper	nvt	nvt	nvt			0,2
Ooievaar	nvt	nvt	nvt		Kwetsbaar	0,2
Pijlstaart	=	=	40	R		10,0
Regenwulp	nvt	nvt	nvt			0,1
Scholekster	nvt	nvt	nvt			2,8
Slobeend	=	=	170	R		22,2
Smient	= (<)	=	2.600	R		419,9
Stormmeeuw	nvt	nvt	nvt			74,0
Tafeleend	=	=	250	R		38,5
Taigarietgans	nvt	nvt	nvt			2,2
Toendrarietgans	nvt	nvt	nvt	R		60,2
Tureluur	nvt	nvt	nvt		Afnemend	2,3
Waterhoen	nvt	nvt	nvt			0,4
Watersnip	nvt	nvt	nvt		Onbedreigd	1,0
Wilde Eend	nvt	nvt	nvt			405,3
Wilde zwaan	=	=	2	R		0,2
Wintertaling	=	=	410	R		166,6
Witgat	nvt	nvt	nvt			0,3
Wulp	=	=	360	R		53,2
Zilvermeeuw	nvt	nvt	nvt			2,0
Zomertaling	nvt	nvt	nvt		Kwetsbaar	0,1
Zwarte Ruiter	nvt	nvt	nvt			0,1

Tabel B.4.5: In het plangebied aanwezige streng en strikt beschermde zoogdiersoorten (tabel 2 en 3) en/of vermeld op de rode lijst zoogdieren en indien geformuleerd, instandhoudingdoelstellingen voor habitatrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Gelderse Poort (bron: Ministerie van LNV; > : gewenste toename/verbetering, = : behoud van actuele situatie gescoord op omvang en kwaliteit leefgebied en populatie)

Soort	Natura 2000 doel Geld. Poort	FF-wet	Rode lijst	Toelichting
Bever	Ja; =/>	Tabel 3	Gevoelig	De Millingerwaard vormt het belangrijkste bolwerk in de Gelderse Poort. In 2007 kwamen er minimaal 19 Bevers voor in de Millingerwaard en 80 in Gelderse Poort (zonder 2007 jongen).
Das		Tabel 3		Sinds 2003 in de Millingerwaard. 3 burchten in omgeving Klaverland-Colenbrandersbos, waarschijnlijk in gebruik door een familie.
Steenmarter		Tabel 2		Verspreid in uiterwaard (Klaverland, De Beijer). en aangrenzend binnendijksgebied (Kekerdome)
Bunzing		Tabel 1		Verspreid in gebied. Moeilijk waarneembaar.
Wezel		Tabel 1		Verspreid in gebied. Moeilijk waarneembaar.
Konijn		Tabel 1		Verspreid in gebied, met name op hogere delen en in kleiwinningen.
Laatvlieger		Tabel 3		Verspreid in gebied, met name in oobossen nabij Kekerdome.
Ruige dwergvleermuis		Tabel 3		De soort is foeragerend waargenomen nabij Kekerdome. Dichtstbijzijnde bekende kraamkolonies op de Nijmeegse stuwwal.
Gew. Dwergvleermuis		Tabel 3		Geen kolonies in Millingerwaard. Wel volop foeragerend vanuit de kolonies van Kekerdome en Millingen aan de Rijn.
Bosvleermuis		Tabel 3		In 2004 op twee locaties boven de plassen in de Kekerdome Waard.
Rosse vleermuis		Tabel 3		In 2004 op 7 locaties verspreid in gebied aangetroffen. Vermoedelijk afkomstig uit de kraamkolonies op de Nijmeegse stuwwal.
Meervleermuis	Ja; =/=	Tabel 3		Waargenomen boven bestaande zandwinplas.
Watervleermuis		Tabel 3		In 2004 eenmaal waargenomen in de Kekerdome Waard.

Tabel B.4.6: In het plangebied aanwezige amfibiesoorten

Soort	Natura 2000- doel Geld. Poort	FF-wet tabel	Rode lijst	Toelichting
Rugstreeppad		Tabel 3		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen, grootste populaties in de reliëfvolgende ontkleiningen.
Kleine watersalamander		Tabel 1		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen
Gewone pad		Tabel 1		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen
Bruine kikker		Tabel 1		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen
Bastaardkikker		Tabel 1		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen
Groene kikker		Tabel 1		Kan overal in Millingerwaard worden aangetroffen

Tabel B.4.7: Aanwezige beschermde vissoorten en vissoorten vermeld op de rode lijst en indien geformuleerd, instandhoudingdoelstellingen voor habitatrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Gelderse Poort (bron: Ministerie van LNV; > : gewenste toename/verbetering, = : behoud van actuele situatie gescoord op omvang en kwaliteit leefgebied en populatie)

Soort	Natura 2000- doel Geld. Poort	FF-wet	Rode lijst	Toelichting
Bittervoorn	= ==	Tabel 3	Kwetsbaar	Algemeen in geulen, strangen en kleiputten
Grote modderkruiper	>>>	Tabel 2	Kwetsbaar	Uitgestorven of zeer zeldzaam. historische waarnemingen uit 1994.
Kleine modderkruiper	===	Tabel 2		Algemeen in geulen, strangen en kleiputten in hele gebied.
Rivierdonderpad	===	Tabel 2		Vermoedelijk zeer zeldzaam. Laatste waarneming uit 1994 uit Kaliwaal.
Kroeskarper			Kwetsbaar	Uitgestorven of zeer zeldzaam. historische waarnemingen uit 1994.
Winde			Gevoelig	In Kaliwaal en andere wateren in onbekade Erlecomse Waard (2008).
Vetje			Kwetsbaar	Verspreid in gebied in geulen, strangen en kleiputten.
Serpeling			Kwetsbaar	Eén waarneming bekend uit geul in oeverzone Kekerdome Waard (2008)

Aanwezige beschermde libellen, libellen vermeld op de rode lijst en anderszins bijzondere libellensoorten

Soort	Natura 2000- doel Geld. Poort	FF-wet	Rode lijst	Toelichting
Rivierrombout		Tabel 3	Verdwenen	Kan sinds enkele jaren weer overal langs de rivier worden gezien.
Kanaaljufter				Sinds 2007 een kleine populatie in de Millingerwaard bekend. Vooralsnog de enige bekende populatie in de Gelderse Poort.
Tengere grasjufter				Voor het eerst in 2007 waargenomen, met name rond kleiwinningen. Was sinds 1970 niet meer in de Gelderse Poort.
Bruine waterjufter			Bedreigd	Voor het eerst in 2002 waargenomen, hierna vond een sterkte toename plaats. In 2007 voortplanting waargenomen in de oostelijke plasjes, Ook in het minder toegankelijk moeras van de Kekerdomse Waard.
Glassnijder			Kwetsbaar	Algemeen rond alle wateren in de Millingerwaard. Profiteert van de nieuwe plasjes die van zeer goede waterkwaliteit zijn.
Vroege glazenmaker			Kwetsbaar	Algemeen rond alle wateren in de Millingerwaard.
Zuiderlijke Keizerlibel				Enige locatie in Nederland waar 2 jaar opeen voortplanting is aangetoond. Warmteminnende soort. In putten ten zuiden Colenbrandersbos.
Beekrombout			Bedreigd	Een waarneming uit oeverzone rivier nabij Colenbrandersbos. Waarschijnlijk meer aanwezig.
Vuurlibel				Zuidelijke soort. Sinds 2003 in Millingerwaard. Thans algemeen rond strangen en kleiputten.
Zwervende heidelibel				Zuidelijke soort. In invasiejaar 2007 zeer algemeen in Millingerwaard.
Geelvlakheide libel				Bijzonder voor het rivierengebied. In 2007 vrij algemeen in de ondiepe plasjes aan de oostkant van de Millingerwaard.

Beschermde dagvlinders, dagvlinders vermeld op de rode lijst en anderszins bijzondere dagvlinders, bekend uit de Millingerwaard

Soort	Natura 2000- doel Geld. Poort	FF-wet	Rode lijst	Toelichting
Bruin blauwtje			Gevoelig	Typische rivierensoort die sinds 2003 jaarlijks toeneemt. In de Millingerwaard (hoogwatervrije terreinen, ontkeiingen) komt de grootste populatie van de Gelderse Poort voor. De soort is gevoelig voor winterse overstromingen.
Groot dikkopje			Gevoelig	Sinds 2006 neemt het aantal waarnemingen in de Millingerwaard toe in zowel droge als natte ruigten verspreid door het gebied.
Resedawitje				Deze voor Nederland een bijzondere soort werd in 2006 eenmalig waargenomen. Eerste waarneming sinds 1992.
Rouwmantel		Tabel 3	Verdwenen	Trekvlinder van bosranden en open plekken, waardplanten o.a. wilgen en Zwarte populier. In maart 2007 werd nabij de Waaiboerhoeve een vers exemplaar gevonden wat op voorplanting kan duiden. De kans op een populatie is zeer klein. Oudere waarnemingen dateren uit '95-'96.
Sleedoornpage			Bedreigd	In april 2005 werden er 17 eitjes gevonden in een Sleedoornhaag bij het Millingerhof. Nadien geen onderzoek meer gedaan.

Bijlage 5

Beschrijving habitattypen

ECOLOGISCHE BESCHRIJVING

De verschillende habitattypen waarvoor een instandhoudingdoelstelling is vastgelegd, worden als volgt beschreven.

Meren met krabbescheer en fonteinkruiden

Krabbescheer en fonteinkruiden komen in het bijzonder voor in een aantal oude rivierarmen, in kolken en wielen. Voor kwaliteitsverbetering van dit habitatype is herstel van de waterkwaliteit van de Rijn nodig. Van oudsher bevonden de nestplaatsen van de Zwarte sterns zich in krabbescheerbegroeiingen (Rijnstrangen) en op andere drijvende delen van waterplanten in uiterwaardplassen. Door het afnemen van geschikte nestplaatsen namen de aantallen Zwarte sterns af, maar na het aanbieden van nestvlotjes (vanaf 1977 in de Ooijpolder en vanaf 1989 in de Rijnstrangen) nam de populatie snel toe. Daarmee lijkt de nestgelegenheid niet meer beperkend te zijn, al is het herstel van de oorspronkelijke nestgelegenheid gewenst.

Slikkige rivieroever

Door het aanleggen van nevengeulen kunnen Slikkige rivieroever beter tot ontwikkeling komen. Dit habitatype verschijnt al snel na afgraving. Op plekken met een hoge morfodynamiek zijn de potenties voor herstel goed. Een verscheidenheid aan Slikkige rivieroever ontstaat in samenhang met de hoogteligging in het landschap en het slibgehalte van het substraat. Slikkige rivieroever zijn van belang voor rivier- en zeeprikken. In de opgroefase leven de prikkenlarven (zogenaamde ammocoeten) ingegraven in slibrijke bodems.

Stroomdalgraslanden

Op zowel dijken als stroomruggen komt Stroomdalgrasland voor. Een lage inundatie frequentie is van belang voor ontwikkeling van dit habitatype. Omvorming van landbouwgebieden naar natuur en optimalisatie van het interne beheer is noodzakelijk voor uitbreiding. Extensieve begrazing is een geschikte vorm van beheer om te zorgen dat stroomdalgrasland niet verruigd.

Glanshaver- en vossenstaarthooilanden

Tevens de Glanshaver- en vossenstaarthooilanden komen voor op de hogere delen in de uiterwaard. Om dit habitatype te behouden is een actief hooilandbeheer noodzakelijk. Hooilanden en ruigten in de rivieruiterwaarden vormen een belangrijk broedgebied van de kwartelkoning.

Ruigten en zomen

Lokaal komt dit habitatype voor rond moerassige laagten. In samenhang met de ontwikkeling van het habitatype droge hardhoutooibossen kunnen begroeiingen van het habitatype Ruigten en zomen zich verder ontwikkelen.

Vochtige alluviale bossen

In de luwe delen van de rivier waar bosontwikkeling geen versterkte opstuwing van het water veroorzaakt kan uitbreiding van dit habitatype plaatsvinden. Samen met Ruigten en zomen vormen vochtige alluviale bossen een geschikte habitat voor de Bever.

Droge hardhoutooibossen

De uitbreidingsmogelijkheden van droog hardhoutooibos zijn beperkt aangezien uitbreiding van dit habitatype evenals het habitatype Stroomdalgraslanden gebonden is aan hooggelegen delen van de uiterwaarden. Kwaliteitsverbetering van de droge hardhoutooibossen kan plaatsvinden door de ontwikkeling van een meer natuurlijke samenstelling van de boomlaag. Uitbreiding kan plaatsvinden in hogere luwe delen van de rivier, waar bosontwikkeling geen versterkte opstuwing van het water veroorzaakt.

[\[http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/\]](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/)