



Integrale Planstudie Munnikenland

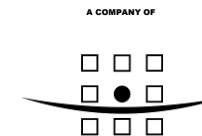
Milieueffectrapport

Waterschap Rivierenland

21 mei 2010

Definitief rapport

9S9885.B1



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.

KUST & RIVIEREN

Documenttitel Integrale Planstudie Munnikenland
Milieueffectrapport
Verkorte documenttitel MER Munnikenland
Status Definitief rapport
Datum 21 mei 2010
Projectnaam Planstudie Munnikenland
Projectnummer 9S9885.B1
Opdrachtgever Waterschap Rivierenland
Referentie 9S9885.B1/R0007/413570/SEP/Nijm
Verantwoording kaft: Hoogwater voorjaar 1995. J. Midavaine.
Slagboom en Partners luchtfotografie, Teuge.

Auteur(s) Roel van de Laar, Gert-jan Meulepas, Marnix de Vriend,
Rebecca Planteijdt, Gerard Litjens, Alphons van Winden, Ferdinand van
Hemmen, Eckhart Heunks, Daphne Willems, Dirk Oomen

Collegiale toets Roel van de Laar, Marnix de Vriend

Datum/paraaf 21 mei 2010 

Vrijgegeven door Gert-Jan Meulepas

Datum/paraaf 21 mei 2010 

Barbarossastraat 35

Postbus 151

6500 AD Nijmegen

(024) 328 42 84 Telefoon

(024) 323 93 46 Fax

info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Arnhem 09122561 KvK



SAMENVATTING

Aanleiding, kader en procedure

De Provincie Gelderland, gemeente Zaltbommel en Waterschap Rivierenland zijn verantwoordelijk voor het project Munnikenland. Zij willen een integrale aanpak om de beleidsdoelen te verwezenlijken van o.a. Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW), kaderrichtlijn water (KRW), recreatie en toerisme, de bereikbaarheid van Loevestein en de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier (RvR).

Daarvoor zijn een “Gebiedsvisie –“ en een “Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) Munnikenland” gemaakt. Vervolgens is de nu voor u liggende “Integrale Planstudie Munnikenland” opgesteld, die de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorloopt. Het milieueffectrapport (MER) vormt een van de belangrijkste documenten in het kader van de planstudie op basis waarvan de staatsecretaris van Verkeer en Waterstaat een invulling geeft aan de PKB maatregel: “Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en dijkverlegging Polder het Munnikenland”.

Het Waterschap Rivierenland treedt voor het project Munnikenland en voor de PKB maatregel op als initiatiefnemer. Gedeputeerde Staten van Gelderland is (coördinerend) bevoegd gezag.



Figuur 1: Plangebied Munnikenland

Er is een projectstructuur opgezet, waarbij de stuurgroep (SG) beslissingen neemt daartoe geadviseerd door een klankbordgroep (KBG) en een ambtelijke voorbereidingsgroep (AVG). Daarnaast adviseerden de Commissie voor de m.e.r. (advies richtlijnen inhoud MER) en het landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier (RvR Q-team).

Doelstellingen en randvoorwaarden

Het project Munnikenland beoogt:

1. een waterstandsaling van 11 cm (MHW);
2. versterking van de ruimtelijke kwaliteit (met name de cultuurhistorie en natuur).

De maatregel moet vóór 2015 zijn uitgevoerd. Bij cultuurhistorie (streefbeeld Panorama Krayenhoff) gaat het om de sporen van de strijd met en tegen het water. Den Nieuwendijk, het Rechthuys, Slot Loevestein en de batterijen Brakel en Poederoijen spelen daarin een belangrijke rol. Bij de natuuropgave gaat het om een aantal belangrijke aan de rivier (dynamische) omstandigheden gekoppelde Natura 2000 doelen, waarbij zowel instandhouding als ontwikkeling van een 500 ha groot samenhangend gebied aan de orde zijn.

Het ontwerp moet leiden voorts tot een gebied met een stabiele waterkering dat aan alle rivierkundige- en scheepvaartseisen voldoet en een bereikbaarheid van Slot Loevestein, die minstens zo goed is als in de huidige situatie.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de Brakelse Benedenwaarden regeert de Waal maar is door rivierkundige ingrepen het proces van sedimentatie, ophoging en vervlakking van het reliëf dominant. In de waarden bij Loevestein en de Gandelwaard overheerst de (laag)dynamische natuur, die verder versterkt wordt door reliëfvolgend ontkleien in het laatstgenoemde gebied.

In de Buitenpolder het Munnikenland en de Boezem van Brakel aan de oostzijde van Den Nieuwendijk overheersen sinds de indijking begin zeventiger jaren van de 20^e eeuw respectievelijk de landbouw (met onderbemaling) en natuur (met verdroging) en landschap.

De waterstand is gemiddeld 1,20 boven NAP en was tijdens het hoogwater in de jaren 1802, 1926 en 1995 respectievelijk 6,15 m, 5,55 m en 5,20 m. De dynamiek van de rivier is vooral groot bij hoge rivierafvoeren in het winterhalfjaar. Bij lage rivierafvoeren is de getijdslag vanuit de Noordzee (tot 50 cm bij een afvoer van 1500 m³/s) merkbaar aanwezig.

In het gebied komen vijf zogenaamde kwalificerende habitattypes voor. Dit betreft glanshaverhooi- (figuur 2) en stroomdalgrasland, slikkige oevers, eutrofe meren en zachthoutoibos. Het gebied is zowel in oost-west richting (langs de rivieren) als in noord-zuid richting een belangrijke ecologische verbindingszone (robuuste verbindingszone natte as en NHW). De volgende bijzondere beschermde planten- en diersoorten komen er voor:

- Waterdrieblad, Riet- en Vleeskleurige Orchis;
- Rivierrombout (libellesoort) (figuur 2);
- Kleine – en Grote Modderkruiper, Bittervoorn en Rivierdonderpad (figuur 2);
- Heikikker en Kamsalamander (figuur 2);
- Diverse broedvogels en wintergasten;
- Water-, Gewone Grootoor- en Baardvleermuis;
- Waterspitsmuis en Bever.



Figuur 2: Rivierdonderpad, Kamsalamander, Rietzanger, Glanshaverhooiland en Rivierrombout

Matig en op een beperkt aantal plaatsen sterk verontreinigde grond komt in het plangebied vooral voor in de Brakelse Benedenwaarden en de uiterwaarden stroomafwaarts van Loevestein.

Het betreft hier meestal zink en soms arseen en koper dat boven de interventiewaarde voorkomt.

Het Maaswater is minder zout dan het water uit de Waal. Dunea laat water vanuit de Afgedamde Maas in bij de Wilhelminasluisen, haalt er fosfaten uit en pompt het naar Scheveningen. Daarnaast wordt water uit de Maas naar de andere zijde van de sluis gepompt om het weer in te laten op het moment dat de Maas verontreinigd is. In de wielen in de Boezem van Brakel is sprake van relatief hard water met lage nitraat- en hoge ammonium- en fosfor-orthosfosfaat gehalten.

De deklaag van de bodem bestaat uit Holocene (relatief jonge) afzettingen van de grote rivieren waarin naast zware klei met veen (komafzettingen) ook stroomgordels met zand en zavel voorkomen. Het Waalwater infiltreert in de polders, waar het wordt uitgepompt door een buitendijks gemaal (Waarden bij Loevestein) en door het gemaal “Dam van Brakel”. De stromingsrichting van het ondiepe grondwater is zuidwestelijk. In de Boezem van Brakel is de deklaag relatief dik en zijn alleen aan de zuidkant zandbanen aanwezig.

De ligging van Munnikenland op het kruispunt van Maas en Waal zorgden voor een waterstaatkundige, economische- én strategische sleutelpositie. De grote cultuurhistorische betekenis weerspiegelt zich in het landschap en met name in:

- de 13^e eeuwse ontginningen met Maasoeverzone, Munnikhof, verkavelingspatroon en Schouwendijk;
- sporen van de strijd tegen het water met resten van oude bebouwing, haven en (het Gelders) kasteel Munnikenland bij het Rechthuys aan het Waaloeverfront en daarnaast in het gave geheel langs de 15^e eeuwse Nieuwen Dijk;
- de sporen van de strijd met het water, waarbij het Hollandse Fort Loevestein met de verdediging van Waal- en Maasaccessen en mogelijk inundatie van Munnikenland en Bloemkamperpolder in zowel de oude als de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW) een belangrijke positie innam. Daarnaast zijn langs Den Nieuwendijk inundatiekom met gros aan de sluizen, groepsschuilplaatsen, batterijen (Brakel/Pouderoijen) en verdedigingsposten (Sneepkil) nog aanwijsbaar.

Ten behoeve van het MER is de paleogeografische opbouw in beeld gebracht. De kennis uit deze kaart en die over de gebruiksmogelijkheden van het landschap vormen de basis voor het aangeven van archeologische verwachtingswaarden. Zones met een bijzondere verwachting komen voor in de oeverzones van Maas en Waal en op een drietal zandbanen (voormalige rivierarmen).

Loevestein en Munnikhof zijn ook als archeologisch monument geregistreerd. Daarnaast kunnen dankzij bureauonderzoek met veldtoetsing en een aantal vondsten als archeologische vindplaats worden toegevoegd: kasteel Munnikenland met daar omheen diverse historische huislocaties, huislocaties op de over van de Maas, een drietal molenlocaties en enkele fragmenten Romeins aardewerk.

Er ligt één woning (buitendijks) in de Brakelse Benedenwaarden (deels natuurgebied, deels grasland). Twee woningen liggen binnen het plangebied in de buitenpolder Munnikenland, die thans door eigenaren en pachters agrarisch in gebruik is (grasland en akkerbouw).

Met uitzondering van bezoek aan Loevestein is het toeristisch-/recreatief gebruik van het plangebied beperkt. De veerponten Brakel en Woudrichem, de lange afstandsfietsroute en een aantal visstekken zijn van belang. Verder zijn er de activiteiten van Dunea (pompstation, zuiveringsinstallaties), de graanoverslag op het bedrijventerrein bij de Wilhelminasluis en de (toekomstige) gaswinning op het aangrenzende terrein van Northern Petroleum.

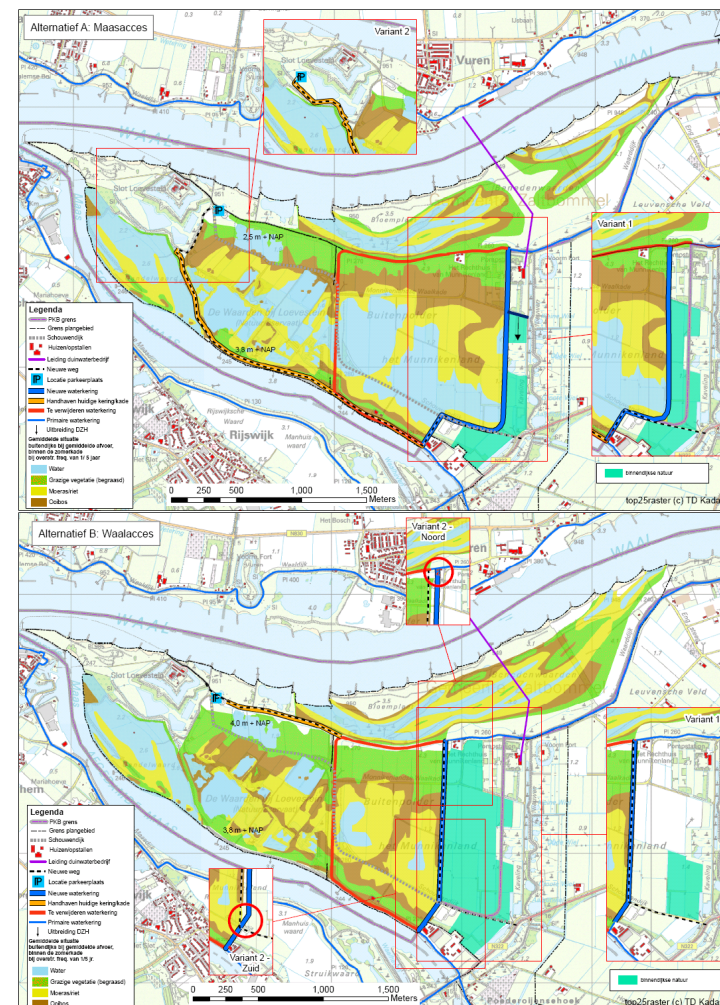
Beoordelingskader

Uit wet- en regelgeving, de doelstellingen van het project en het beleidskader is een 33-tal criteria afgeleid waarop de voorgenomen activiteit en de alternatieven zijn getoetst. De criteria zijn ingedeeld in de na volgende 8 thema's / criteriumgroepen: rivierkunde, natuur, bodem, (grond)water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, hinder (tijdens de uitvoering) en gebruik en beleving. Daarnaast zijn ook de kosten met het detailniveau in dit stadium behorende nauwkeurigheid in beeld gebracht. De waarderingen zijn grotendeels kwalitatief op een zogenaamde vijfpuntsschaal (met plussen en minnen) uitgevoerd, soms gebaseerd op een berekening (enkele rivierkundige criteria) en soms (kosten) kwantitatief.

Voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten

Op basis van het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) en de richtlijnen voor de inhoud van het MER is een tweetal ontwerpateliers georganiseerd met betrokken overheden en organisaties, deskundigen en de beoogd toekomstig beheerder van het buitendijkse gebied (Staatsbosbeheer). Hierin is de PKB maatregel nader uitgewerkt in het licht ook van de andere doelstellingen.

Dat leidde tot een 9-tal bouwstenen waar verschillende keuzes mogelijk zijn. Daaruit zijn twee integrale en consistente alternatieven samengesteld: A (Maasacces) en B (Waalacces). De alternatieven en varianten zijn hiernaast in figuur 4 nader gevisualiseerd.



Figuur 3: Alternatieven met boven A (Maasacces) en onder B (Waalacces)

Het alternatief A (Maasaccés) gaat uit van een zo groot mogelijke dijkeruglegging, een relatief geringe afgraving van de Brakelse Benedenwaarden (waarbij de Dunea-leiding kan blijven liggen) en een extra ontsluiting (naast het handhaven van de verbinding via de Schouwendijk) via een nieuwe verbinding over de Maaskade.

In alternatief B (Waalaccés) wordt de extra wegverbinding over de Waalkade gelegd, worden de Brakelse Benedenwaarden fors vergraven en is de dijkeruglegging minder vergaand, waardoor een deel van het landbouwareaal uit de polder Munnikenland binnendijks gebied kan blijven. Naast integrale alternatieven zijn voor een aantal keuzes op detailniveau ook enkele varianten ontwikkeld. Dit betreft de precieze ligging van de nieuwe waterkering, die de Wakkere dijk genoemd wordt en de ligging van de parkeervoorziening bij Loevestein.

Voor beide alternatieven geldt dat de doelstellingen van het project Munnikenland kunnen worden gerealiseerd. De beoogde waterstandsaling kan worden gehaald, de ruimtelijke kwaliteit wordt versterkt en de bereikbaarheid van Loevestein ten opzichte van de huidige situatie (waarin de Schouwendijk de enige ontsluiting is) verbeterd in beide gevallen. Bij A (Maasaccés) is de natuurlijke dynamiek in de Kom wat groter, zijn de kosten lager en de cultuurhistorische beleefbaarheid is er beter, maar dit gaat door de verder gaande dijkeruglegging ten koste van meer landbouwgrond en van 2 in plaats van 1 woning, die in de nieuwe situatie buitendijks komt.

Milieueffectvergelijking alternatieven

In tabel 1 (aan het eind van deze samenvatting) zijn alle effecten van de alternatieven in beeld gebracht.

Alternatief B (Waalaccés, relatief beperkte dijkeruglegging en forse afgraving van Brakelse Benedenwaarden) scoort minder negatief voor de (huidige) gebruiksfuncties dan alternatief A (Maasaccés met relatief forse dijkeruglegging, minder grote afgraving van de Brakelse Benedenwaarden en handhaving van de Dunea leiding). Dat komt vooral door de grotere aanslag op de landbouwfunctie en door het buitendijks brengen van de woning op de locatie van het voormalige Rechthuys.

Daar tegenover staat dat alternatief A beter scoort met betrekking tot natuurontwikkeling (processen, soorten en iets geringere verstoring) en vooral met betrekking tot landschap, cultuurhistorie (inclusief archeologie en aardkunde) en de beleefbaarheid daarvan.

Alternatief A is robuuster voor de veiligheid tegen overstromen in die zin dat na realisatie een betere uitgangspositie ontstaat voor een eventuele verdergaande rivierverruiming in de toekomst mocht een grotere rivieraanvoer door klimaatverandering daartoe nopen. Verder leidt alternatief A tot betere potenties voor het bevorderen van rivierkwel in (de binnendijkse natuur)gebieden en leidt alternatief B tot iets meer grondverzet en daarmee gepaard gaande (verkeers)hinder.

Beide alternatieven leiden tot een toename van de bereikbaarheid van Loevestein in vergelijking met de huidige situatie.

Alternatief A lijkt goedkoper dan alternatief B, al voldoet ook de laatste vooralsnog aan de betreffende randvoorwaarde overeengekomen bij het vaststellen in het kader van de bestuursovereenkomst RvR.

Keuze voor het Voorkeursalternatief

Voor de Stuurgroep heeft het verschil in wensen van de omgeving voor een dilemma in haar afweging gezorgd. Realisatie van het VKA volgens alternatief A gaat meer ten koste van de landbouw. Het blijkt echter dat de landbouwkundige waarde van het binnendijks blijvende gebied in alternatief B betrekkelijk gering is. Dat maakt een voorkeur voor alternatief A minder moeilijk.

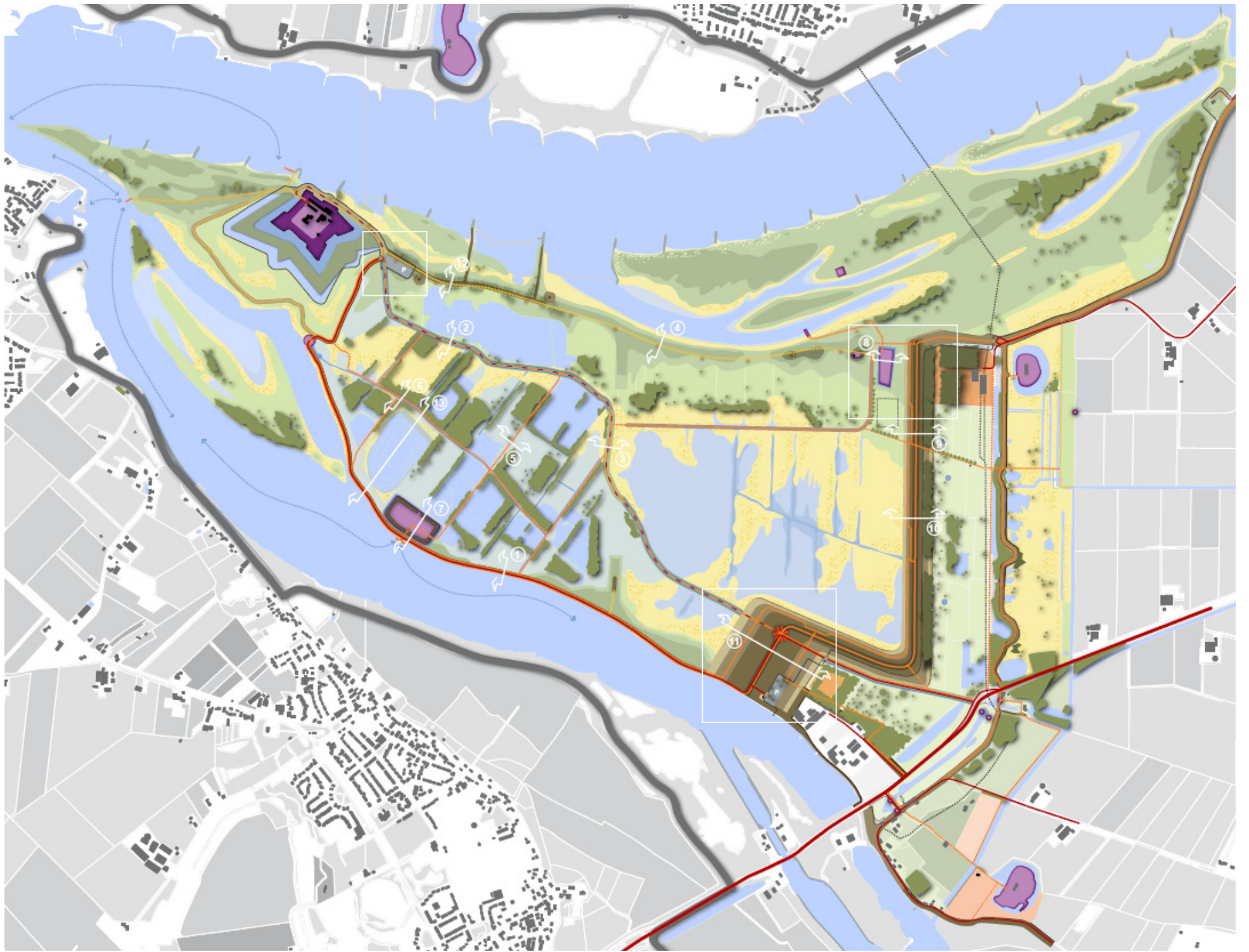
De ontsluitingsroute in alternatief A voert via het Maasacces langs een stukje oud cultuurlandschap en zal daar meer onrust geven. Er komt daarentegen wel meer natuur, de cultuurhistorische herkenbaarheid, de beleefbaarheid en de mogelijkheden voor recreatie en toerisme nemen toe. Daarbij komt dat de kostenraming van Alternatief B hoger is dan die van Alternatief A. Ten slotte wordt er veel belang gehecht aan de mogelijkheid tot verdergaande rivierversuiming bij alternatief A (extra vergraving in de Brakelse Benedenwaarden, met aanpassing van de persleidingen van Dunea).

Dit alles heeft ertoe geleid dat de Stuurgroep de keuze voor alternatief A (Maasacces) als uitgangspunt heeft voorgelegd Staatssecretaris Tineke Huizinga voor het nader uitwerken van het Voorkeursalternatief. Vervolgens heeft zij op 17 november 2008 ingestemd met de uitwerking van het voorkeursalternatief.

Het ontwerpproces tot de variantkeuze (SNIP2a) leverde het inzicht op dat een aantal onderdelen van het ontwerp verder gedetailleerd moeten worden om een projectbesluit (SNIP3) mogelijk te maken. De opgaven zijn samen te vatten in vier hoofdpogaven:

1. De invulling van de natuurontwikkeling in de kom en mogelijke effecten van de hogere waterstanden op de komgronden in de Munnikenlandse polder;
2. Routes en dijken in het gebied en de relatie van de hoger gelegen oeverwal met de kades. Aandachtspunt is ook de aansluiting op de N322 en de relatie met recreatieve toegankelijkheid van het plangebied. Specifiek is aandacht gewenst voor de relatie tussen de oude Nieuwe Hollandse Waterlinie en Wakkere Dijk;
3. Cultuurhistorische en recreatieve ensembles behoeven extra aandacht, en zullen uitgewerkt moeten worden;
4. De toekomstige situatie in de Brakelse benedenwaarden, in samenhang met openheid, begrazing en huidige natuurwaarden.

De opgaven en inbreng van belanghebbenden tijdens enkele werksessies, hebben geleid tot de uitwerking van het VKA (zie figuur op navolgende pagina).



Beschrijving Voorkeursalternatief

Het Voorkeursalternatief (Maasaccés) geeft door een vergaande dijkeruglegging naar het oosten en verlaging van de Waalkade veel ruimte voor het binnenlaten van rivierdynamiek in de voormalige polder Munnikenland. Er komt een nieuwe ontsluitingsweg op de Maaskade aan de zuidzijde, maar ook de weg op de (net iets boven maaiveld gelegen) Schouwendijk blijft intact. De uiterwaarden krijgen een hoogdynamisch karakter door het graven van enkele geulen. Vernatting en natuurlijke beheersvormen (begrazing) leiden tot een grote variatie in de vegetatie in het gehele plangebied. De belangrijkste verschillen met alternatief A, waarop het VKA is gebaseerd, zijn onderstaand per thema toegelicht.

Vormgeving Wakkere dijk

- De Wakkere dijk wordt een dijk van de 21e eeuw. Een dijk die niet alleen veilig is maar ook toegevoegde waarde heeft voor landschap, natuur en recreatie. De Wakkere dijk heeft terrassen voor landschappelijke beleving, wandel- en fietspaden en kan gebruikt worden als hoogwatervluchtplaats voor dieren;
- De buitenteen is op zijn enkele plekken voorzien van terrassen. De terrassen, die de vorm van een brede tribune hebben, zijn voorzien op die plekken waar iets bijzonders te zien is: bij de locatie van kasteel Munnikenland en bij de meest vooruitstekende punt aan de zuidkant van de Wakkere Dijk waar het nieuwe kommenlandschap zich in volle glorie toont;

- De binnenteen van de dijk wordt voorzien van een bomenrij van Essen. Deze beplanting versterkt het karakter van de Wakkere Dijk als nieuw cultuurelement van de 21e eeuw. Door het contrast met de historische lijnen (Den Nieuwendijk) wordt ook het beeld van de oude lijnen versterkt;
- In het zuidelijk deel van de Wakkere dijk wordt een parkeerterrein ingepast in de binnenteen.

Ontsluiting Loevestein

- De Maaskade vormt de primaire ontsluitingsweg voor gemotoriseerd verkeer. De Schouwendijk vormt de primaire ontsluitingsweg voor fietsverkeer. Om gemotoriseerd verkeer (incl. bustoerisme) en fietsverkeer mogelijk te maken op de Maaskade wordt de kade verbreed tot 5,5 meter met gebiedseigen grond. Onderaan de Maaskade ligt een smal halfverhard wandelpad op ca. 2,5 m+NAP;
- De parkeerplaats van Loevestein worden verhoogd worden tot ca. 3,5 m+NAP en verbreed;
- Het deel van de Schouwendijk ter plaatse van de aansluiting op de nieuwe wakkere dijk wordt licht verhoogd van 1,3 m+NAP naar 1,5 m+NAP ter verbetering van de recreatieve functie. Wel blijft de weg gemiddeld ongeveer 70 dagen per jaar niet bruikbaar vanwege hoge waterstanden in de kom.

Natuur en beheer

- In het westelijk deel van de Maaskade ter hoogte van de Bloemcamperpolder wordt een in- /uitlaatwerk gerealiseerd met een drempelhoogte op 1,5 m+NAP. Het werk zorgt er voor een eerste afwatering van het kommengebied.
Het waterpeil zal vervolgens via wegzijging en verdamping verder uitzakken. De hoogte van de drempel is zo gedimensioneerd dat wilgengroei in de kom tegen wordt gegaan en rietachtige vegetatie wordt bevorderd, hetgeen aansluit bij de natuurdoelstelling voor het kommengebied;
- De zandwinplas, die rond 1970 is gegraven voor de aanleg van de Deltadijk, wordt verondiept om ecologische en historische waarden te vergroten. Bij plas is momenteel maximaal 17 meter diep en heeft relatief steile oevers. Door de herinrichting wordt het oppervlak aan ondiep water met waterplanten sterk vergroot;
- In het Tussendijks gebied wordt het peil ingesteld op 0,6 m+NAP. Het gebied zal zich ontwikkelen tot een open mozaïek van vochtige graslanden met hier en daar oibos, dat deels gevoed wordt door kwelwater.

Cultuur en historie

- Het perceel van de Munnikhof wordt geheel in hoogte hersteld. Dit betekent dat een deel van de naastgelegen zandwinplas wordt gedempt tot op maaiveldniveau. Bij de Munnikhof wordt op de afgedamde Maas een kleine aanlegsteiger aangelegd voor kano's en het veerpontje.

- Om het beeld van het kasteelterrein te versterken, wordt het terrein licht opgehoogd (tot ca. 1,5 m+mv) en wordt er een gracht gerealiseerd rondom de historische ligging. Op het terrein worden kansen verkend voor de realisatie van een jeugdaccommodatie;
- De oorspronkelijke terp van 't Rechthuys wordt hersteld naar de situatie zoals die bestond voor de bedijking in 1970, de overige oude woongronden in de directe omgeving ervan worden zorgvuldig gespaard;
- In de Waarden bij Loevestein wordt de ontginningsstructuur geaccentueerd met toegankelijke kades op de perceelsgrenzen;
- Het meeste westelijke deel van de Waalkade, dat historisch hoog gewaardeerd wordt, wordt niet vergraven.

Effecten van het Voorkeursalternatief

In tabel 1 (aan het eind van deze samenvatting) zijn alle effecten van het VKA in beeld gebracht. Ook hier worden de belangrijkste verschillen met alternatief A in beeld gebracht.

Veiligheid bij hoogwater

Voor het VKA zijn de geulenpatroon en het vegetatiebeeld van met name de uiterwaarden geoptimaliseerd. De geulen sluiten hierdoor nog beter aan op reliëf (glooiing van het landschap). Het vegetatiebeeld is in het kader van het toekomstige beheer en onderhoud uitvoerig besproken met diverse terreinbeheerders en specialisten. Een belangrijke uitkomst van deze discussie, is een lichte aanpassing van het vegetatiebeeld in de Brakelse Benedenwaarden. Door de inzet van natuurlijke begrazing en cyclisch beheer wordt een lagere ooibosontwikkeling verwacht en is er meer ruimte voor natuurlijke graslanden. Op basis van deze wijzigingen is de veiligheidsdoelstelling doorerekend. Het VKA realiseert 12,0 cm waterstandsdaling. Daarmee wordt de taakstelling ruim behaald en is er meer ruimte voor toekomstig beheer.

Versterking historische elementen

Voor de inrichting van het VKA is cultuurhistorie leidend motief geweest. Het historische kavelpatroon bezuiden de Schouwendijk blijft herkenbaar, de zichtlijnen naar Loevestein en naar de beide Batterijen blijven open.

Cultuurhistorisch waardevolle locaties zoals het voormalige kasteel, het Rechthuys, het verdronken buurtschap maar ook de Munnikhof kunnen beleefd worden en zijn bereikbaar. Vanaf de weg op de Schouwendijk, die in de eerste periode na hoogwater niet bruikbaar is, kan de inundatiekom van het Munnikenland van binnenuit beleefd worden.

Gebruik en leefomgeving

Om de cultuurhistorie te kunnen beleven is toegankelijkheid de eerste voorwaarde. Het Munnikenland wordt in het VKA nog veel beter beleefbaar dan het nu al is. De bereikbaarheid van slot Loevestein via de Maaskade (hoofdroute), de Schouwendijk en de oeverwal staat hierbij centraal, maar ook komen andere struinroutes en de toegankelijkheid van de rivieroever, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en andere historische plaatsen, en de beleving vanaf het water aan de orde. Tijdens de periode waarin het Verrijkt VKA werd samengesteld, is juist aan de vormgeving van al deze hoofdverbindingen aandacht besteed. Samen vormen zij één samenhangend raamwerk, van waaruit het gebied toegankelijk zal zijn.

Van de drie betrokken woningen verdwijnt er twee (langs de Maasdijk en ter plaatse van het Rechthuys) en blijft er één (langs de Waaldijk) gehandhaafd.

Samenvatting milieueffecten

In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordelingen voor het VKA. Ter vergelijking zijn ook de eindscores van de alternatieven weergegeven.

Tabel 1: Totaaloverzicht effectscores VKA

Criterium		Referentie		Alternatief		
		HS	PKB	A	B	VKA
Rivierkunde						
R1	Waterstandsaling t.o.v. taakstelling (cm)	-- (-10)	- (-0,6)	0 (+0,7)	0 (+2,3)	0 (+2,0)
R2	Opstuwing (Maasdijk) (cm)	++ (0)	0 (6,8)	0 (7,4)	0 (5,7)	0 (8,3)
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-	0/-	0/-
R4	Veiligheid scheepvaart	0	-	0	0	0
R5	Robuustheid	0	0/+	++	+	++
Natuur						
N1	Herstel processen en samenhang	0	+	+++	++	+++
N2	Verlies/ ontwikkeling habitats	0/(+)	+	++	++	++
N3	Ecologische verbindingzones	0/(+)	+	++	++	++
N4	Soorten algemeen	0/(+)	+	++	+	++
N5	Verstoringsgevoelige soorten	0	0/-	0/-	-	0/-
N6	Robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+	++	+
Bodem						
B1	Verandering leeflaag - Oppervlak (ha) - Volume (x 1000 m3)	0	0/+	+ (17,4) (100)	+ (17,4) (126)	+ (28,0) (224)
B2	Verandering blootstelling	0	0	0/+	0/+	0/+

(Grond)Water						
W1	Waterkwaliteit kwetsbare gebieden	0	0	++	+	++
W2	Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0	0	0
W3	Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0/-	0/-	0
Landschap						
L1	Visuele waarden	0	-	++	+	++
L2	Samenhang	0	0/+	++	+	++
L3	Diversiteit	0	+	++	+	++
Cultuurhistorie en archeologie						
C1	Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+	0	+
C2	Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	+	0	++
C3	Structuur verdediging (NHW)	0	-	++	+	++
C4	Beleefbaarheid archeologie	0	-	-	--	0
C5	Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++	+	++
Hinder (tijdens uitvoering)						
H1	Geluidhinder	0	-	-	-	0/-
H2	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0
H3	Verkeershinder	0	0	0	-	0

Gebruik en beleving						
G1	Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+	+	+
G2	Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/ -	-	-	0
G3	Effecten op woningen	0	0/ -	---	--	---
G4	Verlies landbouw	0	-	---	--	---
G5	Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	++	++	+++
Kosten						
K1	Realisatiekosten (miljoen euro)	++ (0)	0 (52)	+ (41)	0 (54)	+ (47)

INHOUDSOPGAVE

	Blz.		
1		INLEIDING	1
1.1		Aanleiding en kader project Munnikenland	1
1.2		Waarom een milieueffectrapportage?	3
1.3		De m.e.r.-procedure: wie, wat en wanneer	4
1.4		Leeswijzer	6
2		DOELSTELLINGEN EN RANDVOORWAARDEN	7
2.1		Doelstellingen	7
2.2		Randvoorwaarden en uitgangpunten	9
3		HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	11
3.1		Korte karakteristiek van het gebied	11
3.2		Rivierkunde en veiligheid	12
3.3		Natuur	13
3.4		Bodem en water	18
3.5		Landschap, cultuurhistorie en archeologie	24
3.6		Gebruik en beleving	31
3.7		Flankerende projecten	32
3.8		Autonome ontwikkeling	32
4		HET BEOORDELINGSKADER	33
4.1		Beoordelingscriteria	33
4.2		Wijze van beoordelen	35
5		VOORGENOMEN ACTIVITEIT, ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	37
5.1		Inleiding	37
5.2		Alternatief A: Maasaces	39
5.3		Alternatief B: Waalaces	43
5.4		De aanlegfase: activiteiten en fasering	46
5.5		Toekomstig beheer	48
6		DE MILIEUEFFECTEN	51
6.1		Inleiding	51
6.2		Rivierkunde en veiligheid	52
6.3		Natuur	60
6.4		Bodemkwaliteit	73
6.5		(Grond)water	75
6.6		Landschap	80
6.7		Cultuurhistorie en archeologie	87
6.8		Hinder tijdens uitvoering	96
6.9		Gebruik en beleving	104
6.10		Kosten	115
7		VERGELIJKING ALTERNATIEVEN	117
7.1		Inleiding	117
7.2		Overzicht en analyse effectbeoordelingen	119
7.3		Voorkeursrichting	124
8		NADERE UITWERKING VKA EN MMA	125
8.1		Inleiding	125
8.2		Ontwerpproces	125
8.3		Beschrijving VKA	132
8.4		Realisatie doelstellingen	139
8.5		Meest milieuvriendelijk alternatief	140
8.6		Visualisaties	140
9		MILIEUEFFECTEN VAN HET VKA/MMA	144
9.1		Rivierkunde en veiligheid	144
9.2		Natuur	148
9.3		Bodemkwaliteit	158
9.4		(Grond)water	160
9.5		Landschap	164
9.6		Cultuurhistorie en archeologie	168
9.7		Hinder tijdens uitvoering	173
9.8		Gebruik en beleving	177
9.9		Kosten	181

9.10 Samenvatting	182
10 LEEMTE IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA	185

BIJLAGEN

1. Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen
2. Bronnenlijst
3. Kaartmateriaal alternatieven
4. Cultuurhistorische en archeologische beoordeling

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en kader project Munnikenland

In de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier is de volgende maatregel opgenomen:

“Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en dijkverlegging Polder het Munnikenland”. Het project Munnikenland omvat de uitvoering van de PKB-maatregel, versterking van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en Natura 2000. Ook heeft het project ambities voor realisatie van doelstellingen gekoppeld aan de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW), de Kaderrichtlijn Water (KRW), recreatieve- en toeristische voorzieningen en afstemming op andere projecten in het plangebied waaronder aanpassing van de N322 bij Poederloijen. Project Munnikenland is dus breder dan alleen de PKB Ruimte voor de Rivier. Om de integraliteit te waarborgen is daarom al in 2006 een convenant ondertekend door de betrokken regionale overheden (provincie Gelderland, gemeente Zaltbommel en waterschap Rivierenland).

Het projectgebied ligt nabij de samenkomst van de (Afgedamde) Maas en de Waal in de gemeente Zaltbommel. Aan de westzijde van het projectgebied ligt slot Loevestein. Aan de oostzijde de dorpen Brakel en Poederloijen. In figuur 1.1 is de begrenzing van het plangebied aangegeven. Het studiegebied is ruimer en verschilt per (milieu)aspect, afhankelijk van de mate waarin een effect buiten het plangebied kan optreden.

Door het afgraven van uiterwaarden, terugleggen van dijken en (her)inrichten van natuur- en landbouwgebieden worden de veiligheid tegen overstromen, de ecologische kwaliteit én de cultuurhistorische identiteit van het plangebied versterkt. De vele sporen in het landschap én verwijzingen naar water als vijand (inpoldering-geschiedenis) maar tegelijkertijd ook naar water dat als bondgenoot tegen de vijand werd ingezet (Oude en Nieuwe Hollandse Waterlinie) bieden unieke kansen voor een uitgekende inrichting. De beleving van Munnikenland door bewoners en bezoekers kan daarvan profiteren.

Een veilig gebied met meer kwaliteit. Dát is de inzet van de initiatiefnemer (Waterschap Rivierenland) en ook van de andere overheden, die betrokken zijn bij dit project.

Figuur 1.1: Begrenzing plangebied



1.2 Waarom een milieueffectrapportage?

Waterschap Rivierenland is initiatiefnemer van het Project Munnikenland. Gelet op de Bestuurovereenkomst, die in het kader van de Planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier in 2007 is afgesloten voor dit project, doet zij dit mede namens de Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Verkeer en Waterstaat (V&W). Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland fungeert als bevoegd gezag.

De te verleggen dijk betreft een nieuwe primaire waterkering waardoor het doorlopen van de m.e.r.-procedure noodzakelijk is (categorie C.12.1 Besluit m.e.r.). Er moet een zogenaamde project-MER worden opgesteld.

Daarnaast is, vanwege het vóórkomen van beschermde habitats en soorten ook een zogenaamde aan de Natuurbeschermingswet gekoppelde 'Passende Beoordeling' noodzakelijk. Daarvoor dient de (lichtere) procedure van een plan-m.e.r. te worden doorlopen. Voor het project Munnikenland worden plan- en project m.e.r. gecombineerd. Vanuit de vereisten van het plan-m.e.r. dient er getoetst te worden aan de criteria gezondheid en biodiversiteit. Deze aspecten zijn gebundeld onder de thema's hinder tijdens uitvoering (lucht en geluid) en natuur (effecten op kenmerkende en beschermde soorten).

De "m.e.r." voor Project Munnikenland

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 initiatiefnemer kiest er gelet op het ingrijpende karakter van de dijkteruglegging, de (her)inrichting, de ontgrondingen en de op basis van de Natuurbeschermingswet op te stellen passende beoordeling voor om een gecombineerde projectMER/planMER op te stellen, waarbij de procedure voor de project-m.e.r. compleet met startnotitie en inspraak wordt doorlopen.

Voor besluitvorming in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier wordt de zogenaamde SNIP-procedure gevolgd. Deze procedure kent een aantal beslismomenten:

- SNIP 2A: keuze voorkeursvariant (medio 2008);
- SNIP 3: projectbesluit (medio 2010).

Het MER wordt gepubliceerd bij het nemen van het projectbesluit (SNIP 3), terwijl ook bij de variantkeuze (SNIP 2A) de milieueffecten een belangrijke rol (kunnen) spelen. Hoofdstuk 1 t/m 7 uit dit MER geven informatie t.b.v. de variantenkeuze, de hierop volgende hoofdstukken bieden informatie voor het projectbesluit.

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

De m.e.r.-procedure bestaat uit een aantal wettelijk voorgeschreven stappen (zie hiervoor het kader 1.1). In de m.e.r.-procedure voor Munnikenland spelen verschillende partijen een rol. De belangrijkste zijn de initiatiefnemer, die het project uit wil voeren, en het bevoegd gezag, dat is de overheidsinstantie die bevoegd is om het besluit te nemen waarvoor het m.e.r. wordt opgesteld.

Initiatiefnemer

Als initiatiefnemer voor het Bestemmingsplan treedt op: College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Zaltbommel.

Als initiatiefnemer voor het Dijkverleggingsplan (onderdeel van Bestemmingsplan treedt op: Dagelijks Bestuur van het Waterschap Rivierenland

Het Waterschap Rivierenland is, namens de ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Verkeer en Waterstaat (V&W), verantwoordelijk voor de projectleiding van project Munnikenland. De projectleiding wordt hierbij geadviseerd en ondersteund door deskundigen van de Dienst Landelijk Gebied.

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 vaststelt waaraan 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 gemeente Zaltbommel. 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, op basis van het Besluit m.e.r. onder het ministerie van VROM ressorterende, onafhankelijke commissie van deskundigen, die het Bevoegd gezag over de inhoud van het MER adviseert. Aan het begin van het m.e.r.-traject geeft deze Cie-m.e.r. een advies voor de richtlijnen voor de inhoud van het MER.

Nadat het MER is gepubliceerd stelt de Commissie-m.e.r. een toetsingsadvies op aan de hand van de definitieve richtlijnen, die door het Bevoegd gezag zijn vastgesteld.

Het waterschap Rivierenland heeft een projectstructuur opgezet om de totstandkoming van het project in goede banen te leiden. Hierin staan een stuurgroep (SG), een ambtelijke voorbereidingsgroep (AVG) en een klankbordgroep (KBG) centraal. Daarnaast wordt door de initiatiefnemer ook buiten de formele kaders actief de dialoog gezocht met betrokkenen en belangstellenden.

Stuurgroep en klankbordgroep

In de stuurgroep (SG) zijn, op bestuurlijk niveau, alle bij het project Munnikenland betrokken overheden vertegenwoordigd. Het doel van de stuurgroep is het uitbrengen van een advies aan de bevoegde bestuursorganen over het nemen van projectbesluiten. Onder andere heeft dit betrekking op het vaststellen van dit MER en het uitbrengen van een advies aan het Rijk over het voorkeursalternatief bij het SNIP2a en het SNIP3-projectbesluit voor de realisatie van de Ruimte voor de Rivier maatregel. De SG wordt hierbij geadviseerd door een klankbordgroep waarin vertegenwoordigers van betrokken belangenorganisaties, waaronder bewoners van het gebied, Stichting Slot Loevestein en het bedrijfsleven zitting hebben.

Ambtelijke voorbereidingsgroep

Dit MER is totstandgekomen in overleg met de ambtelijke voorbereidingsgroep (AVG). De AVG fungeert als voorportaal voor de SG en is samengesteld uit vertegenwoordigers van de betrokken overheidsinstanties en is belast met de bewaking van de inhoud.

Inspraak

Naar aanleiding van de publicatie van het MER kan tot zes weken na de publicatiedatum een zienswijze worden ingediend op het onderstaande adres.

Provincie Gelderland
T.a.v. Gedeputeerde Staten
Postbus 9090
 6800 GX ARNHEM

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

Stap 1: Startnotitie	De startnotitie wordt opgesteld door de initiatiefnemer. 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.
Stap 2: Richtlijnen	De Cie-m.e.r. brengt binnen 11 weken na bekendmaking aan het bevoegd gezag een advies uit over de inhoud van richtlijnen van het MER. Het bevoegd gezag stelt, mede op basis van de inspraakreacties en het advies van de Cie-m.e.r., vervolgens de richtlijnen vast. Daarin staat aangegeven welke zaken in de MER aan de orde dienen te komen.
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. Indien het bevoegd gezag het MER aanvaardt, wordt het MER (maximaal 10 weken na indiening) publiekelijk bekend gemaakt (in SNIP 3 fase).
Stap 5: Inspraak en toetsings- advies	In de SNIP3-fase ligt het MER 6 weken ter visie. Insprekers krijgen de gelegenheid om schriftelijk in te gaan op de kwaliteit en volledigheid van MER. Na de inspraak brengt de Cie-m.e.r. binnen 5 weken advies uit over de volledigheid en kwaliteit van het MER. De Cie-m.e.r. presenteert haar oordeel in het zogenoemde 'toetsingsadvies'.
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 blijven binnen de grenzen van het besluit. Het is gebruikelijk de resultaten hiervan te publiceren in een evaluatierapport.

1.4 Leeswijzer

In deze milieueffectrapportage treft u achtereenvolgens in hoofdstuk 2 de hoofddoelstellingen van het project met betrekking tot rivierversuiming, natuurontwikkeling en behoud van landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden, een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het plangebied (hoofdstuk 3), het beoordelingskader met de werkwijze waarop de milieueffecten getoetst worden (hoofdstuk 4), een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de mogelijke (werk)alternatieven en varianten (hoofdstuk 5).

In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de effecten van de dijkverlegging en uiterwaardvergraving. In hoofdstuk 7 wordt de alternatievergelijking geanalyseerd op basis van een totaaloverzicht en vindt een selectie plaats van het voorkeurs- (VKA) en het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Hoofdstuk 8 omvat de toets van het VKA en MMA.

Bijlagen

In bijlage 1 treft u een verklarende woordenlijst en in bijlage 2 een literatuuroverzicht. Het kaartmateriaal van de alternatieven en varianten is opgenomen in bijlage 3. Bijlage 4 bevat een aanvulling op de cultuurhistorische en archeologische beoordeling.

2 DOELSTELLINGEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Doelstellingen

Het project Munnikenland kent twee hoofddoelstellingen:

1. Realisatie van minimaal 11 centimeter waterstands-daling bij maatgevend hoogwater door middel van een dijkverlegging en uiterwaardvergraving;
2. Versterking van de ruimtelijke kwaliteit van het plangebied, bestaande uit:
 - a. Versterking van de beleving van cultuurhistorische waarden, met Slot Loevestein en de Nieuwe Hollandse Waterlinie met ondermeer de batterijen langs Den Nieuwendijk als zichtbare iconen;
 - b. Ontwikkeling van een natuurlijk rivier- en getijdensysteem door het leveren van een bijdrage aan de Natura 2000 doelstellingen en met zoveel mogelijk behoud van bestaande natuurwaarden.

Veiligheidsdoelstelling

De hoogwaters van 1993 en 1995 hebben indringend aangetoond dat het rivierenland 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. Als gevolg van de klimaatverandering krijgen de rivieren naar verwachting in de toekomst nog meer water te verwerken, terwijl de versnelde voortgaande zeespiegelrijzing zorgt voor een steeds moeilijkere afvoer naar zee.

Vanwege de hoogwaters van 1993 en 1995 heeft de Nederlandse regering 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 neemt de maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith toe van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s.

Zowel de Tweede Kamer als de Eerste Kamer hebben ingestemd met een maatregelenpakket dat beschreven is in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier deel 3 (Kabinetstandpunt).¹ In dit maatregelenpakket zijn eveneens de ingrepen “Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en dijkverlegging Polder het Munnikenland” opgenomen.

De maatregel heeft als primaire taakstelling het behalen van een daling van de maatgevende hoogwaterstand (MHW) met 11 centimeter tussen de rivierkilometers 947,3 en 948,3. De maatregel is opgenomen in het Basispakket voor de korte termijn, dat wil zeggen dat de maatregel voor 2015 dient te zijn uitgevoerd.

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

Versterking cultuurhistorie

Munnikenland en omgeving dragen imposante sporen van leven met het water door de eeuwen heen. Het gebied kent een rijke historie, waarbij de ontginning in diverse perioden van dijk aanleg, de cultivering door de monniken, de strijd tegen het water, waarbij een deel van Munnikenland werd verzwolgen en de inzet van water als strategisch militair instrument de belangrijkste terugkerende thema's zijn.

Bewaard gebleven boven- en ondergrondse relict en patronen, zoals de Schouwendijk, De Munnikhof, het kasteelterrein, het Rechthuys en Den Nieuwendijk, maar ook de geulpatronen in de uiterwaarden, behoren te worden behouden en benut als inspiratiebron voor toekomstige ontwikkelingen. Het project Munnikenland schept kansen om archeologische relict in het Munnikenland te ontdekken en in te passen om de landschappelijke waarden rond Den Nieuwendijk op te waarderen.

De rivierkundige maatregelen kunnen ook inspireren tot uitvoering van een wezenlijk onderdeel van het streefbeeld van het *Panorama Krayenhoff*. Namelijk het beter herkenbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie door het maken van een herkenbare hoofdverdedigingslijn en versterking van de beleving van Slot Loevestein en de batterijen Brakel en Poederloijen.

Natuuropgave

Door de ligging van het Munnikenland op het samenvloeiingspunt van de Waal en de (Afgedamde) Maas én op de overgang van het zoetwatergetijde- naar rivierengebied, heeft het zich kunnen ontwikkelen tot een gebied met een grote verscheidenheid in flora en fauna. Het ontijken van het Munnikenland vergroot de kansen voor de natuur verder omdat de samenhang tussen de dynamische uiterwaarden en de nu binnengedijkte komgronden wordt hersteld.

Grote delen van het gebied zijn aangewezen als Natura2000-gebied vanwege het voorkomen van bijzondere habitattypen (slikkige rivieroever, glanshaverhooilanden, stroomdalgrasland en meren met krabbescheer en fonteinkruid) en diersoorten (bittervoorn, grote en kleine modderkruiper, rivierdonderpad en kamsalamander). De instandhouding en uitbreiding van deze natuurwaarden vormen een belangrijke doelstelling voor het project.

Andere belangrijke natuurdoelen komen voort uit de *Streekplanuitwerking: Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur* en het *Gebiedsplan natuur en landschap Gelderland*. Bij deze plannen wordt gesteld dat de dijkeruglegging en de ontwikkeling van de Nieuwe Hollandse Waterlinie kansen biedt voor de ontwikkeling van een samenhangend natuurgebied van ruim 500 hectare.

Hierbij lenen met name de uiterwaarden van de Waal zich goed voor de ontwikkeling van hoogdynamische riviernatuur, zoals onder andere (meestromende) nevengeulen, pioniervegetaties en stroomdalgraslanden. In de lager gelegen gedeelten van het gebied kan daarnaast onder invloed van het getij en de rivier, laagdynamische natuur ontstaan met rietmoerassen en vochtige graslanden. Het beheer kan bestaan uit natuurlijke jaarrondbegrazing, aangevuld met maatregelen ten behoeve van rivierbeheer, het behoud van bijzondere levensgemeenschappen, recreatie en/of archeologie en cultuurhistorie.

2.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Naast 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 per thema beschreven.

Plangebied

De begrenzing van het plangebied (figuur 1.1) is ontleend aan de grenzen in de PKB Ruimte voor de Rivier, maar is uitgebreid met de Boezem van Brakel. Het plangebied ligt tussen rivierkilometer 947 en 952. Het industriegebied direct ten noorden van de Van Heemstraweg (N322) behoort niet tot het plangebied Munnikenland.

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 moeten de ontgraving van uiterwaardengrond in principe minstens 50 meter uit de voet van de dijk blijven. De nieuwe primaire waterkering wordt in alle gevallen volgens de vigerende eisen en inzichten ontworpen.

Rivierkundige eisen

Nieuwe geulen mogen bij laagwater en gemiddelde waterstanden geen grote 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 gehandhaafd.

Bereikbaarheid

De bereikbaarheid van Slot Loevestein over de weg moet ten minste gelijk blijven aan de huidige situatie. De mogelijkheden voor verbetering van de bereikbaarheid moeten worden onderzocht. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bebouwing in het gehele plangebied bereikbaar blijven.

Streekwensen

De streekwensen komen in hoofdzaak naar voren middels de klankbordgroep (KBG) van project Munnikenland. De klankbordgroep vraagt onder andere aandacht voor het belang van de landbouw, compensatie van (plan)schade, de bereikbaarheid van omliggende woningen, de bedekking van waterleidingen en de kwaliteit van het kwelwater naar de Boezem van Brakel. De Hengelsportvereniging vraagt aandacht voor compensatie van visplaatsen. Met nadruk wordt ook aandacht gevraagd voor de bereikbaarheid van Slot Loevestein.

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

3.1 Korte karakteristiek van het gebied

Het plangebied Munnikenland bestaat uit de deelgebieden: de Brakelse Benedenwaarden, de Gandelwaard en de Waarden bij Loevestein, de Buitenpolder Munnikenland en de Boezem van Brakel. Het plangebied ligt net benedenstrooms van Zaltbommel tussen rivierkilometer 947 (Brakel) en 953 (Woudrichem). In figuur 1.1 is het plangebied weergegeven. Het totale oppervlak van het gebied is circa 700 hectare.

Brakelse Benedenwaarden

De Brakelse Benedenwaarden worden gekenmerkt door de invloed van de hoogdynamische Waal, waar het landschap met name door de erosie en sedimentatie door het rivierwater wordt gevormd. De Waal is de “motor” voor de morfologische processen die zich hier afspelen, alhoewel er door de fixatie van de rivier met kribben en oeverbestorting nauwelijks ruimte nog is voor erosie en derhalve de sedimentatie overheerst. Hierdoor vervlakt het reliëf in de uiterwaard door slib en zand dat na ieder hoogwater achterblijft. De aanwezigheid van zomerkaden versterkt dit effect.

Gandelwaard en de Waarden bij Loevestein

Door de afdamming van de Maas (1904) is de dynamiek langs de Gandelwaard beperkt tot alleen hydrodynamische processen (hoog en laag water).

Het ontdammen van de Maas was geen optie, waardoor het benedendeel van de Afgedamde Maas tot afgesneden riviermeander, “Hank”, geworden is. Het westelijke deel van de Afgedamde Maas kan daarom, praktisch gezien, tot het Waalsysteem worden gerekend. In de Gandelwaard is momenteel een reliëfvolgende kleiwinning in een ver stadium van planvoorbereiding, maar er is ruimte om de wijze van uitvoering aan te laten sluiten op de wensen van dit project.

Buitenpolder Munnikenland en Boezem van Brakel

De buitenpolder Munnikenland en de Waarden bij Loevestein zijn gelegen in een laagte waar voor de bedijking een laagdynamisch systeem aanwezig was. Het is een overgangsgebied naar het kommenlandschap. De Boezem van Brakel heeft qua eigenschappen overeenkomsten met een natuurlijk kommenlandschap. Het natuurlijk kommenlandschap wordt door rivierkwel en stagnerend en uitzakkend water (na hoogwaterperioden) gekarakteriseerd.

Bij het bedijken van Munnikenland en de oostelijk gelegen polders kreeg men de mogelijkheid het rivierwater te keren en het binnendijkse waterpeil te controleren, waardoor landbouw mogelijk werd. Na de aanleg van de rivierdijk (begin zeventiger jaren) dwars door Munnikenland is ondermeer door de sterke bemaling, verdroging opgetreden in de natte natuurgebieden van de Boezem van Brakel. Momenteel wordt verdroging tegengegaan door een hoog peil te hanteren in de Boezem van Brakel.

3.2 Rivierkunde en veiligheid

Het plangebied ligt sinds de afsluiting van de Maas geheel binnen de invloedssfeer van de Waal. De waterhoogte varieert met de afvoer op de Waal en heeft een amplitudo van 5,5 meter (0 m+NAP bij de laagst gemeten afvoer en 5,5 m+NAP bij de hoogst gemeten afvoer). De gemiddelde waterhoogte bedraagt 1,20 m+NAP (gemeten ter hoogte van slot Loevestein).

Getijdeslag en stormvloed

In dit gedeelte van de Waal is het getij nog merkbaar, dat vanaf de Noordzee via Nieuwe Waterweg, Oude en Nieuwe Maas, Noord en Boven-Merwede en via Haringvliet, Hollandsch Diep en Nieuwe Merwede tot voorbij Zaltbommel op de Waal doordringt. De getijslag is het grootste bij lage rivierafvoer. Bij een Rijnafvoer van minder dan 1.500 m³ bedraagt het verschil in de huidige situatie 0,50 meter en varieert dan tussen 0,5 en 1,0 m+NAP.

Bij hogere afvoer neemt de getijdenwerking langzaam af en komt ook op een grotere hoogte boven NAP te liggen: bij 4.000 m³/s bedraagt ze nog 0,20 meter en varieert dan tussen 1,5 en 1,7 m+NAP en boven 6.000 m³/s, bij een waterstand van 2,5 meter, is de getijdeslag vrijwel uitgedempt.

De invloed van de Noordzee is niet alleen merkbaar in het getij, maar ook door de extra opstuwing tijdens zware storm. Bij lagere rivierafvoeren kan het peil daardoor tot wel 1 meter extra worden opgestuwd.

Rivierdynamiek

In vergelijking met bovenstrooms gelegen gedeelten van het riviereengebied bedraagt de amplitudo tussen de hoogste en de laagste waterstanden ter hoogte van Munnikenland nog maar ongeveer de helft van die bij Lobith (respectievelijk 5,5 en 10 meter). Als we naar de jaarlijkse ritmiek kijken is de amplitudo bij Munnikenland nog wat kleiner, met een gemiddelde jaarlijkse amplitudo van 2,5 meter (0,7 - 3,2) tegen Lobith 6 meter (8,0 - 14,0). Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de waterstand benedenstrooms bij lage afvoeren trager reageert op een afvoertoename dan bij hoge afvoeren en de getij geïnduceerde indringing vanuit zee groter is (zie tabel 3.2.1).

De rivierdynamiek ter hoogte van Munnikenland kan daarmee gekarakteriseerd worden als laag bij lage en gemiddelde rivierafvoer (ca. 300 dagen per jaar) en snel toenemend bij hoge rivierafvoer (vanaf ca. 4.500 m³/s). Dynamische omstandigheden komen dan ook vrijwel alleen in het winterhalfjaar voor.

Tabel 3.2.1: Verschil in waterstand boven- en benedenstrooms bij lage en hoge afvoer

Afvoertoename	Lobith	Munnikenland
1.000-4.500 m ³ /s	5 m	1,5 m
4.500-8.000 m ³ /s	2,5 m	1,75 m

Hoogwater

De hoogst gemeten rivierwaterstand in de vorige eeuw bedroeg 5,55 meter in 1926, toen de Rijn en de Maas vrijwel tegelijkertijd een extreem hoge stand bereikten. In 1995 was de waterstand 5,20 meter. Uit de waterstandmerken in de poort van Loevestein blijkt dat het waterpeil in de 19^e eeuw regelmatig nog hoger was (zie figuur 3.2). De hoogste stand werd gemeten in 1802, toen het peil tot 6,15 meter kwam. Deze stand komt ongeveer overeen met het huidige 1:15.000 beschermingsniveau en werd indertijd bereikt door een combinatie van ijsgang en hoogwater.



Figuur 3.2: Waterstandmerken bij Loevestein, bij het peil van 1920 klotst het water in de toegangspoort naar het slot ongeveer 1,5 meter hoog tegen de schotbalken

Waterstanden afgedamde Maas

De Afgedamde Maas is een niet stromende rivierarm die bij de Wilhelminasluis is afgedamd van het gedeelte (tot Woudrichem) dat nu onderdeel geworden is van de Waal. Onder dagelijkse omstandigheden zijn de waterstanden in de Afgedamde Maas gelijk aan de waterstanden bij Woudrichem. Eens per 5 tot 7 jaar stijgt de waterstand op de Waal tot een niveau waarbij de Waarden rond Loevestein overstromen. Bij waterstanden boven NAP+4 meter stroomt water om Loevestein heen richting de Waaltak (voorheen onderdeel van de Maas). Ter plaatse van Woudrichem moet dit water terugstromen de Waal in. Hierdoor ontstaat bij MHW dan een opstuwend effect 35 tot 40 cm ten opzichte van de waterstand bij Woudrichem.

3.3

Natuur

Kwalificerende habitattypen

De verspreiding van de kwalificerende habitattypen is weergegeven in figuur 3.3. Uit dit figuur blijkt dat vijf van de zes habitattypen in het plangebied voorkomen, op grond waarvan het gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied “Loevestein, Pompeveld en Kornsche Boezem”. Meren met krabbescheer en fonteinkruiden komen voor in de Boezem van Brakel, ondermeer in de ringgracht rond de Batterij van Brakel. Slikkige rivieroeveren zijn alleen vastgesteld in een overstromingszone ten zuiden van de Bloemplaat. Zachthoutoibos is verspreid over het gehele gebied lokaal aanwezig.

Stroomdalgrasland komt vooral voor in de Brakelse Benedenwaarden, in een mozaïek met het veel ruimer aanwezige habitatype glanshaverhooiland. Beide grazige vegetatietypen zijn in toenemende mate aan het verruigen, doordat overstroming met rivierwater nog maar zelden plaatsvindt. Voor herstel van beide typen is het noodzakelijk dat de uiterwaard verlaagd wordt, zodat de dynamiek hier weer terug kan keren. De Bloemplaats is vanwege bijzondere flora tevens aangemerkt als 'blijf af gebied'.

Verbindingszones

Munnikenland is een belangrijk knooppunt in de ecologische hoofdstructuur (EHS). In oost-westrichting vormt Munnikenland een schakel in de natuurverbinding langs de grote rivieren (o.a. voor de Bever), van de Biesbosch in het westen via Fort Sint Andries naar de Gelderse Poort in het oosten. In noord-zuidrichting is Munnikenland onderdeel van de robuuste verbindingzone (REVZ) van de Natte As en Nieuwe Hollandse Waterlinie (een moerasverbinding van de Randmeren, de Hollandsche venen, het rivierengebied en de Biesbosch naar de Zeeuwsche Delta). Doelsoorten zijn hier vooral zeldzame moerasvogels, zoals de Roerdomp.

Flora

In het plangebied zijn in totaal drie soorten van tabel 2 van de Flora- en faunawet vastgesteld in 2007 (EcoGroen Advies, 2007), namelijk Waterdrieblad, Rietorchis en Vleeskleurige orchis.

Beide orchideeënsoorten komen vrij algemeen voor langs De Kaveling (toponiemen in figuur 3.1) en aan de westoever van de gracht van de Batterij van Brakel Waterdrieblad is relatief algemeen in drie kleiputten in de Waarden bij Loevestein. Verder zijn 17 soorten van de Rode Lijst aanwezig, waarvan zeven met de status 'kwetsbaar' en één met de status 'bedreigd' (Brede ereprijs).

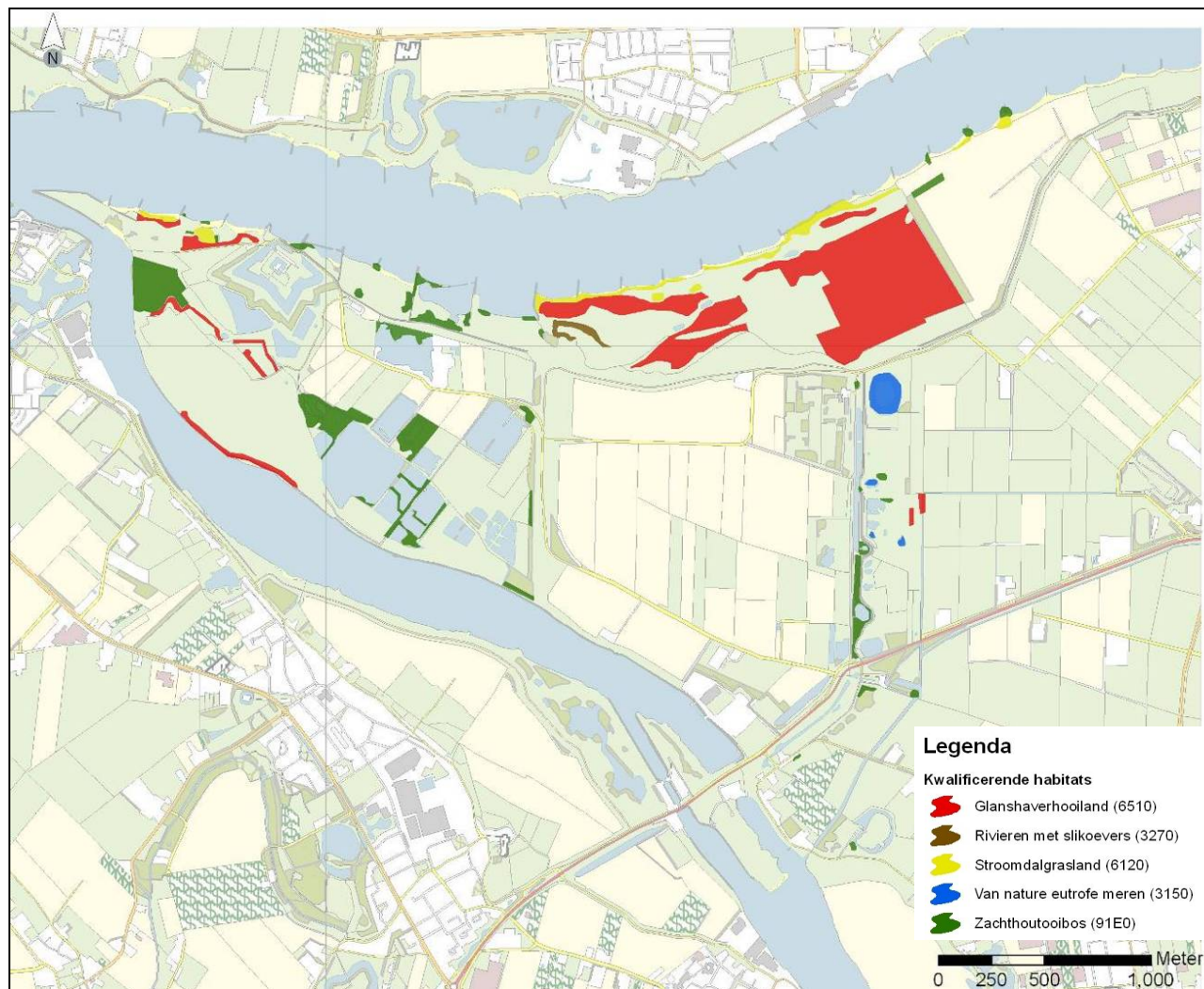
Libellen

In het plangebied zijn volwassen exemplaren en uitvliegheidjes van de strikbeschermd Rivierrombout gevonden, allen op zandstrandjes langs de Waal. De hoogste aantallen zijn aanwezig ten westen van Slot Loevestein langs de Slotwaard.

Vissen

Het rivierengebied ter hoogte van het Munnikenland is een van de rijkste plekken aan vissoorten in ons land (circa 40 van de 60 zoetwatersoorten), variërend van soorten in stagnerend water (Bittervoorn en Modderkruipers) tot en met trekvis (Zalm en Forel, en in het verleden Steur en Elft) (Litjens *et al.*, 1997).

Naast deze soorten is het voorkomen van de Grote Modderkruiper en de Rivierdonderpad (Habitatrichtlijnsoorten) te verwachten op basis van de aanwezigheid van geschikte habitats.



Figuur 3.3: Kwalificerende habitats

De Kleine modderkruiper en Bittervoorn (Habitatrichtlijnsoorten) zijn in 2007 verspreid in het gehele plangebied aangetroffen (EcoGroen Advies, 2007). De grootste aantallen Bittervoorn zijn gevonden in de kleigaten in de Waarden bij Loevestein, in de buitenste slotgracht van Loevestein en langs de Schouwendijk. De Kleine Modderkruiper heeft haar zwaartepunt eveneens in de putten van De Waarden bij Loevestein, en komt verder in de Bloemplaats en tussen de zomerdijken bij Loevestein voor.

Amfibieën en reptielen

De Heikikker en Kamsalamander zijn recent aangetroffen tijdens onderzoek door RAVON (2004-2006). In 2007 is voortplanting vastgesteld van Kamsalamander in een sloot op het pompstation van Dunea (EcoGroen Advies, 2007). De Heikikker komt waarschijnlijk sporadisch overal voor, maar voortplanting is alleen vastgesteld in slootjes in de Boezem van Brakel en op het terrein van het pompstation. Daarnaast zijn Rugstreeppad en Poelkikker bekend uit de omgeving van het plangebied. Er zijn geen waarnemingen van reptielen bekend uit het onderzoeksgebied of de nabije omgeving.

Broedvogels

Het plangebied heeft een grote soortenrijkdom aan broedvogels, mede door de grote variatie in aanwezige landschapstypen. Vooral de diversiteit aan kritische weidevogels en moerasvogels is waardevol, hoewel de aantallen laag zijn.

Weidevogels komen sterk geconcentreerd voor op de Bloemplaats, waar de Zomertaling, Graspieper, Veldleeuwerik en Grutto broeden (Kleunen & Boon, 2004). De meeste moerasvogels worden aangetroffen in de Boezem van Brakel. Opvallende soorten zijn de Purperreiger, Slobeend, Bruine Kiekendief, Rietzanger en Zwarte stern.

Verder vormt de omgeving van Den Nieuwendijk een belangrijke broedlocatie voor boombewonende soorten, zoals de Groene specht, Grote bonte specht, Buizerd, Sperwer en Boomvalk.



Figuur 3.4: Beschermde habitats en soorten in Munnikenland: Rivierdonderpad, Kamsalamander, Rietzanger, Glanshaverhoiland en Rivierrombout.

Zoogdieren

De forten en bunkers uit de Nieuwe Hollandse Waterlinie en oude kastelen (Loevestein) zijn uitermate belangrijk voor vleermuizen, die allen beschermd zijn in het kader van de Habitatrichtlijn.

Tijdens wintertellingen in februari 2007 zijn in de batterijen van Brakel en Poederoijen drie vleermuissoorten waargenomen: de Watervleermuis, Gewone Grootvleermuis en de Baardvleermuis. Tevens zijn in het plangebied ook foerageergebieden (open waterrijke gebieden) aangetoond voor diverse vleermuissoorten, waaronder de Gewone dwergvleermuis, de Ruige Dwergvleermuis en de Watervleermuis. Specifieke vliegroutes zijn niet vastgesteld.

De Bever is in de directe omgeving waargenomen, namelijk aan de overzijde van de Afgedamde Maas nabij Giessen. Sporadisch worden zwervende dieren waargenomen in het plangebied, maar tot nu toe heeft zich nog geen populatie gevestigd in het gebied. Het plangebied wordt wel gezien als stapsteen tussen bekende beverpopulaties in de Biesbosch en de Gelderse poort. Aangenomen wordt dat de gehele Boezem van Brakel, de Bloemstrang en mogelijk ook de grachten van het Slot Loevestein geschikt leefgebied vormen voor de Waterspitsmuis.

3.4 Bodem en water

Bodemkwaliteit

De milieuhygiënische en fysische kwaliteit van de (water)bodem in het plangebied Munnikenland is in de periode oktober 2006 tot januari 2007 onderzocht (Oranjewoud, 2008). De resultaten van het bodemonderzoek zijn getoetst aan de normen vanuit het Besluit Bodemkwaliteit en weergegeven op figuur 3.4. Doordat de dijk wordt verlegd wordt een deel van de huidige binnendijkse grond (landbodem) buitendijks (waterbodem). In het BBK is de klassenindeling voor waterbodems anders dan die van landbodems. Voor de vergelijkbaarheid wordt in dit MER gesproken over de klassenindeling voor waterbodems, aangezien na de dijkverlegging vrijwel alleen nog sprake is van buitendijks gebied.

In de Brakelse Benedenwaarden en de uiterwaarden ten westen van slot Loevestein is de humeuze bovengrond deels sterk verontreinigd (boven interventiewaarde, behorende tot klasse “niet toepasbaar”). Zink is in de meeste gevallen de klassenbepalende waarde. Lokaal worden ook concentraties boven de interventiewaarde van arseen en koper aangetroffen.

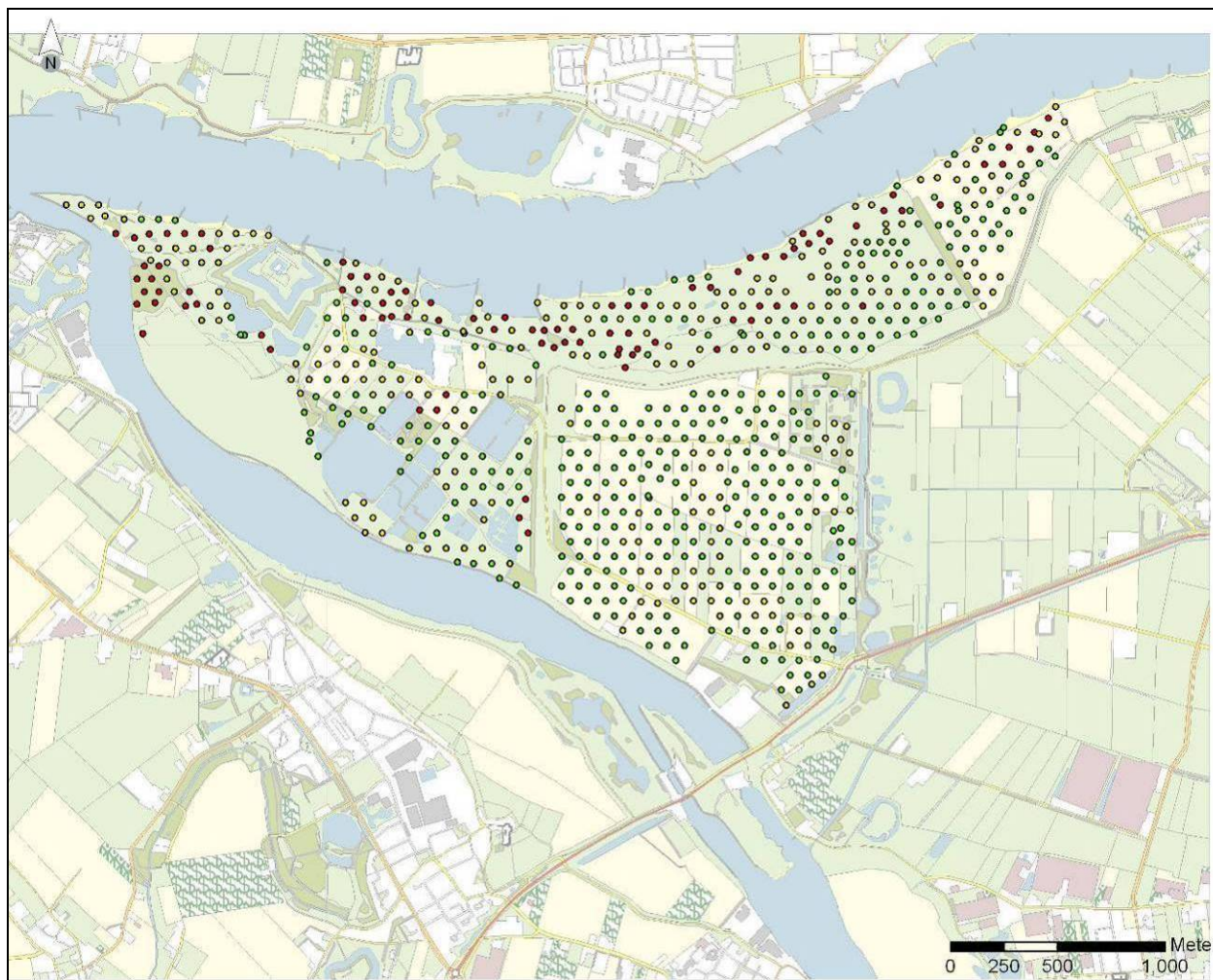
De ondergrond (> 0,5 m-mv) en waterbodem van de kleiputten ter plaatse van de Buitenpolder Munnikenland en de Waarden bij Loevestein zijn licht tot matig verontreinigd (klasse A en B). Door het landbouwkundige gebruik van de Buitenpolder bevat de bovengrond naar verwachting relatief veel meststoffen.

Waterkwaliteit

Voor de meeste prioritaire stoffen geldt dat het Waalwater een betere kwaliteit heeft dan het water in de Maas. Het chloridegehalte in het Waalwater is echter bijna twee maal hoger dan in het Maaswater. Hierdoor is het Waalwater ongeschikt voor de functie drinkwater.

Bijzondere waarde wordt gehecht aan het behoud van de gunstige waterkwaliteit van de Afgedamde Maas(bekken) en de wateren in de Boezem van Brakel (HEN-wateren). Het water in de Afgedamde Maas heeft een lage stroomsnelheid en de verblijftijd bedraagt anderhalf tot drie maanden. Verontreinigde stoffen kunnen hierdoor bezinken en er treedt verbetering van de waterkwaliteit op door natuurlijke afbraak. Bezinking en waterkwaliteitsverbetering worden bevorderd doordat door Dunea defosfatering (ijzerdosering) toepast.

Vanuit de Afgedamde Maas wordt er continu voorgezuiverd Maaswater gepompt naar de Waaltak van de Afgedamde Maas, zodat er een bufferzone ontstaat ten noorden van de Wilhelminasluisen. Bij verontreinigingen op de hoofdstroom Maas wordt dit water via de sluisen op de Waal ingelaten op de Maaszijde van de Afgedamde Maas. Hiermee wordt voorkomen dat verontreiniging op de Maas ook in de Afgedamde Maas terecht komt.



Figuur 3.5: Huidige kwaliteit van de bovengrond (o.b.v. normering BBK)

De waterkwaliteit van de wielen in de Boezem van Brakel is weergegeven in tabel 3.4.1. Uit de tabel blijkt dat de wielen bestaan uit harde alkaliën water met lage nitraat- en veelal hoge ammoniumconcentraties.

Verder valt op dat het oppervlaktewater hoge fosfor-, ortho-fosfaat bevat. Hierdoor is er hoogstwaarschijnlijk sprake van een stikstoflimitatie voor vegetatie.

Tabel 3.4.1: Waterkwaliteit in Boezem van Brakel (B-WARE, 2008)

Parameter	Aalpotwiel (mrt-2006)	Groot Wiel (mrt-2006)	Oude Wiel (mrt-2003)	Kleine Wiel (mrt-2006)
pH	7,6	8,2	8,1	8,2
HCO ₃ (mg/l)	2900	4100	2800	4200
NO ₃ (mg/l)	5,7	1,0	1,0	3,0
NH ₄ (mg/l)	11,7	2,8	6,4	2,8
P (mg/l)	1,6	3,6	1,9	1,6
PO ₄ (mg/l)	1,6	1,6	0,6	1,6
SO ₄ (mg/l)	22	95	21	17
O ₂ (mg/l)	10,1	11,2	16,4	10,3

Geohydrologie

Geologische opbouw

De recente geologische ontstaansgeschiedenis van het Rivierengebied wordt gekenmerkt door de afzettingen van de grote rivieren uit het Boven Pleistoceen en het Holoceen. Verder overheersten echter ook mariene en glaciële invloeden met bijbehorende sedimenten (afwisselend van grind tot zand en klei).

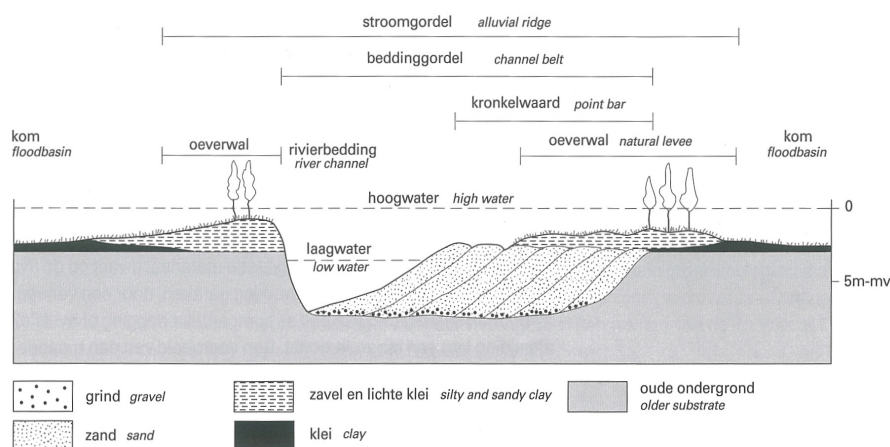
De opbouw van de ondergrond bestaat daardoor uit verschillende formaties en afhankelijk van het type sediment kan deze worden onderverdeeld in watervoerende pakketten (WVP) en slecht doorlatende lagen (SDL) zoals weergegeven in tabel 3.4.2.

Tabel 3.4.2: Geohydrologische schematisatie

Geohydrologie	Formatie	Van (m NAP)	Tot (m NAP)
Deklaag	Westland & Betuwe	+ 5 tot -1	-1 tot -9
WVP 1	Kreftenheye, Urk Peelo & Stramproy	-1 tot -9	-44 à -56
SDL 1a	Waalre klei	-44 à -56	-54 à -70
WVP 2a	Peize & Waalre	-54 à -70	-61 à -73
SDL 1b	Waalre klei	-61 à -73	-74 à -86
WVP 2b	Peize, Waalre	-74 à -86	-106 à -115
SDL 1c	Peize, Waalre	-106 à -115	-113 à -120
WVP 2c	Maassluis, Oosterhout	-113 à -120	-125 à -129
basis	Maassluis, Oosterhout	-125 à -129	

De deklaag bestaat uit Holoceen afzettingen van de grote rivieren en kan worden onderverdeeld in *stroomgordelafzettingen* (bestaande uit zand en zavel) en *komafzettingen* (zware klei soms met veenlagen). De stroomgordelafzettingen staan vrijwel steeds in contact met de pleistocene afzettingen welke eveneens goed doorlatend zijn. De komafzettingen zijn afgezet tijdens overstromingen in de toen al lagere gedeelten van het landschap.

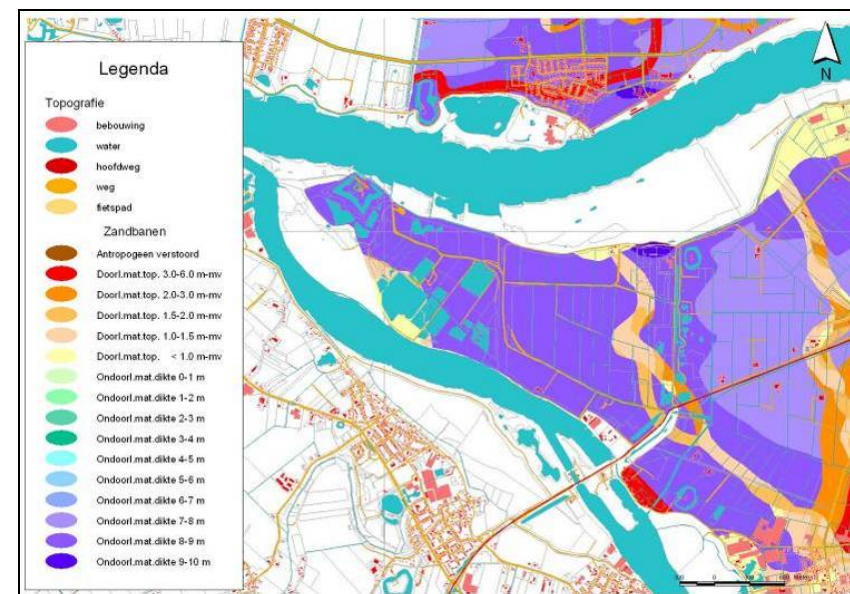
Daar waar de kleien (komklei) vóórkomen ondervindt de grondwaterstroming van en naar het eerste pakket een grotere weerstand. Figuur 3.6 geeft schematisch een dwarsdoorsnede weer van een bocht in een meanderende rivier met daarbij de benamingen van de verschillende geomorfologische eenheden.



Figuur 3.6: Schematische dwarsdoorsnede van de afzettingen in een bocht van een meanderende rivier met de geomorfologische benamingen (naar Berendsen et. al. 1994)

De afwisseling van sedimenten geeft een zeer gevarieerde samenstelling van de ondiepe ondergrond zoals te zien is in de zandbanenkaart (figuur 3.7, naar “Zand in banen”, Berendsen, 2001).

De stroomgeulen worden op de figuur aangegeven met gele en rode tinten naar gelang de diepte ten opzichte van maaiveld. De komafzettingen worden aangegeven met de blauwe en groenen tinten.

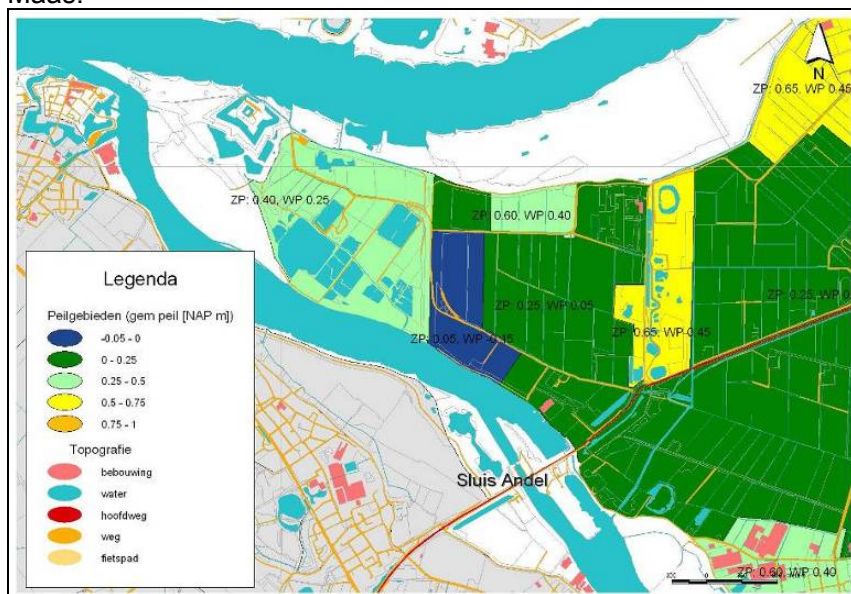


Figuur 3.7: Zandbanenkaart

Beschrijving watersysteem

Een groot deel van het projectgebied is in de huidige situatie ingericht als poldergebied. De peilgebieden met de beheerspeilen voor de zomer en de winter zijn weergegeven in figuur 3.8. De bemaling van de polders vindt plaats met het gemaal “Dam van Brakel”.

De meest westelijke polder (buitendijkse polder genaamd Waarden bij Loevestein) wordt bemalen met een buitendijks gemaal (via Buitenpolder). Het watersysteem in en rond Munnikenland wordt sterk gedomineerd door de waterstanden van de rivier de Waal en de Afgedamde Maas.



Figuur 3.8: Peilgebieden

De waterstand van de Waal bedraagt gemiddeld 1,20 m+NAP en de waterstand van de Afgedamde Maas (ten zuiden van sluis Andel) bedraagt gemiddeld 0,65 m+NAP. Hieruit blijkt dat de Waal gemiddeld een infiltrerende werking heeft en dat in de polders een kwelsituatie is.

In het kader van de inrichting van een grondwatermeetnet is recent een monitoringsplan gemaakt (Witteveen&Bos 2008). Hieruit blijkt dat de grondwaterstromingsrichting in het eerste watervoerend pakket naar het zuidwesten is gericht.

Boezem van Brakel

De Boezem van Brakel is het gebied waarop ooit de polders van Brakel afwaterden. Het gebied ligt tussen de Bommelerwaard en het Munnikenland en het behoort tot de laaggelegen kleiige komgronden. De deklaag heeft een dikte van 7 tot 9 m en alleen in het uiterst zuidelijk deel van het gebied zijn zandbanen aanwezig. Recent is met een quick-scan een analyse van het gebied gemaakt om te bepalen welke natuurdoeltypen haalbaar zijn onder de denkbare hydrologische regimes (B-ware, 2008).

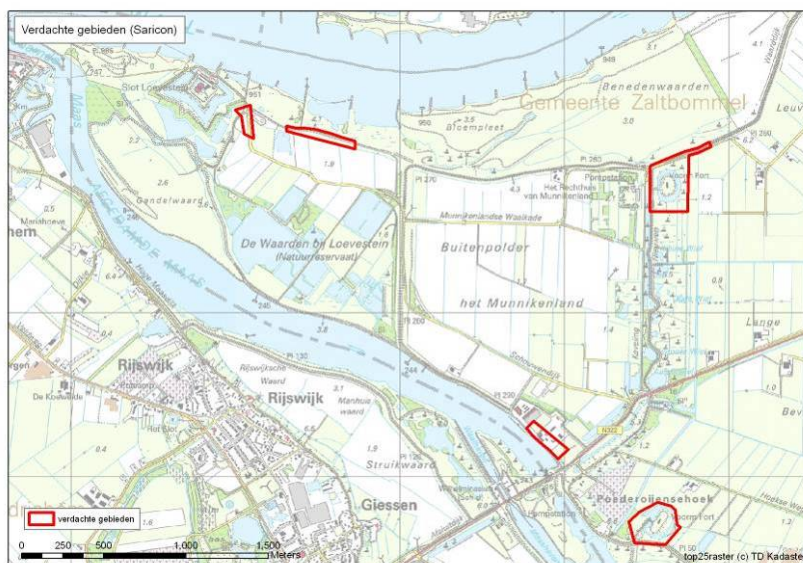
Vanwege het peilbeheer en de dikte van de deklaag is de kwel gering in het gebied (Witteveen & Bos 2008). Ter plaatse van de wielen en de zandbanen in het zuidelijk deel van het gebied is kwel vanwege een dunne of afwezige deklaag wel goed mogelijk vooral in perioden van hoogwater.

In het kort geven de resultaten van de quick-scan aan dat door hydrologische maatregelen vanaf 1998 het moerasgebied natter is geworden en dat het gebied momenteel bijna niet meer droogvalt (B-ware, 2008). Door deze langdurige natte omstandigheden ontstaan er sterk anaërobe omstandigheden en kan ernstige eutrofiëring optreden.

Voor behoud en herstel van belangrijke natuurwaarden wordt in de quick-scan gepleit voor lokale hydrologische maatregelen waardoor een veel dynamischer waterpeil en een goede doorstroming ontstaat. Daarnaast wordt aanbevolen om met maai-beheer de accumulatie van voedingsstoffen in het systeem terug te dringen.

Explosieven

Als gevolg van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen explosieven zijn achtergebleven in het projectgebied. De vijf locaties die op basis van deze inventarisatie als verdacht zijn aan te merken zijn weergegeven in onderstaande figuur 3.9.



Figuur 3.9: Verdachte locaties Inventarisatie Explosieven [Saricon]

Gelet op de voorgenomen activiteit voor dit project worden geen grondwerkzaamheden verwacht op de drie verdachte oostelijke locaties (Batterij Brakel, Batterij Poederdijen, Industrierrein terrein oost).

Voor beide westelijke verdachte locaties is een aanvullende analyse uitgevoerd. Dit betreft de locaties:

- Schouwendijk nabij Loevestein (gebied 1);
- westelijk deel Waalkade (gebied 2).

In gebied nummer 1 zijn mangaten en schuttersputten te zien, maar er zijn in de nadere analyse geen feiten achterhaald waaruit blijkt dat hier munitie is achtergebleven. Tevens is na de oorlog hier de weg verbreed. Saricon merkt op basis van deze nadere analyse gebied 1 niet langer aan als verdacht gebied.

Op basis van de analyse van alle op dit moment beschikbare (historische) feiten is geconcludeerd dat er explosieven van diverse aard in de bodem van gebied 2 kunnen worden aangetroffen als gevolg van de aanwezigheid van militaire stellingen.

3.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap en cultuurhistorie

Kwaliteiten plangebied

Het plangebied was ooit verbonden met het Land van Altena. Het werd hier echter van afgesneden doordat de Maas zich vanaf Giessen een weg noordwaarts baande. Sindsdien vormt het gebied de noordwestelijke uitloper van de Bommelerwaard. Omspoeld door Maas en Waal en gelegen vlakbij een blauw kruispunt van handelsroutes, nam het plangebied door de eeuwen heen een economische en strategische sleutelpositie in.

In de loop van de tijd trok het kruispunt van Maas en Waal een waaier van voorzieningen aan: nederzettingen, waterstaatkundige werken, waaronder dijken, sluisen en bemaling, en verdedigingswerken als kastelen, forten en batterijen.

In dit gebied kan tussen de verdedigingswerken nog een duidelijke samenhang worden ervaren, met name dankzij het grotendeels nog open karakter van het landschap. Nadrukkelijk aanwezig zijn hier nog de patronen van eeuwenlang leven met het water, dat een dreiging vormde maar ook een instrument om dreiging te keren.

In het landschap van het plangebied springen drie onderdelen van plaatselijke cultuurhistorie in het oog:

- de structuur herinnerend aan de Middeleeuwse ontginningen, de ontworsteling van Munnikenland aan het water (13^e eeuw);
- de structuur herinnerend aan het wonen onder dreiging van het water, de strijd tegen het water (14^e eeuw – 20^e eeuw);
- de structuur herinnerend aan verdediging (14^e eeuw – 20^e eeuw).

Structuur herinnerend aan Middeleeuwse ontginningen

Te onderscheiden zijn nog de ruimtelijke dragers van de Middeleeuwse ontginningsgeschiedenis: de Waal- en Maasoeverzones. Deels ongerept oogt nog de Maasoever met dijk/kades en aangelegene gronden waar de Cisterciënzers van het Belgische Villers in de 13e eeuw de hand aan de ploeg sloegen. Hoogtepunt vormt hier het archeologisch kostbare terrein Munnikhof, waarschijnlijk de locatie van een uithof: een grote kloosterboerderij van waaruit de monniken hun landerijen beheerden.

Waardevol is ook nog het mozaïek van kleiputten, akkers en weiden in de Waarden bij Loevestein waarin nog een eeuwenoud patroon van verkaveling doorschemert. De aandacht trekt hier ook de wetering of “molengantel” die eeuwenlang het water van de Maasoeverzone en de kom van Munnikenland afvoerde naar het Oude Maasje, een verlande rivierloop in de Gandelwaard.

De ontginningsstructuur van terrein Munnikhof, Maaskade en patronen van verkaveling en waterlossing wordt aan de noordzijde hard begrensd door de Schouwendijk, een achterdijk die de scheidslijn vormde tussen de natte kom en het cultuurland op en langs de Maasoever. Aan de oostkant wordt de Schouwendijk gekruist door de Kaveling: een zijkade of zijdewende die Munnikenland moest beschermen tegen water toestromend vanuit de dorpsolders Brakel en Poederoijen, tot in de 15^e eeuw aan de westkant nog onbedijkt.

Vaag te onderscheiden zijn nog de oude landschappelijke verbindingen met Brakel en Poederoijen: de verbindingen via de Waal- en Maasoever en de hier gelegen waterkeringen en de verbindingen via de Schouwendijk en de Blinde Steeg en de voorheen hierop aansluitende Poederoijensche Achterdijk en de Beving Steeg. Kapstok van de ontginningsgeschiedenis is de Schouwendijk, aan de noordzijde begrensd door de nog open kom, aan de zuidzijde door de Maasoeverzone, waar de wieg van Munnikenland staat.

Structuur herinnerend aan wonen onder dreiging van het water, strijd tegen het water

Indrukwekkend zijn de elementen vertellend over het duel tussen mens en water. Twee eeuwenoude structuren domineren. Namelijk één waterkerend front langs Waal- en Maasoever, dat de polder Munnikenland beschermde, en één langs Den Nieuwendijk, dat de dorpen Brakel en Poederoijen moest behoeden voor geweld van Waal, Maas en zee.

Het Waaloeverfront tussen Nieuwendijk en Loevestein vormde een verschuivende scheidslijn van mens en rivier. Aan de buitenzijde van dat front markeren laagten, strangen en zandruggen een sfeer van werkzaamheid van een gewelddadige Waalloop en een verzwolgen boerenland. De Waaldijk werd hier in de Nieuwe Tijd over grote afstand teruggelegd. Aan de binnenzijde van deze zone ligt een gehucht, de oude kern van de heerlijkheid Munnikenland, uitgedoofd door de vele overstromingen. In deze buurt zijn sporen te vinden van oude bewoning, een kasteel en een haven.

Rotsvast was echter de scheidslijn tussen mens en water langs Den Nieuwendijk, vijftiende-eeuwse sluitsteen van de bedijking van Brakel en Poederoijen en eeuwenlang grens tussen het binnen- en het buitendijkse land. Wielen, dijkkronkels en moerassen langs die dijk vormen een zeldzaam veelkleurig en gaaf geheel van littekens van strijd tegen het water. Boezems, kades, weteringen, sluizen en relicten van bemaling laten nog zien hoe Den Nieuwendijk door zijn ligging het stelsel van waterlossing van Brakel en Poederoijen dicteerde. De opstuwende werking van de dijk verklaart ook nog de dijkbebouwing in beide dorpen en de schaarsheid van bewoning van de kommen.

Den Nieuwendijk was ook mede debet aan de teloorgang van de kasteelbuurt van Munnikenland. Keer op keer raakte die buurt vanuit het oosten overstroomd doordat Brakel en Poederoijen hun dijk hadden doorgestoken om zich van vloedwater te bevrijden.

Den Nieuwendijk drukte daarmee een stempel op het gezicht van het landschap van Munnikenland en de dorpsolders Brakel en Poederrijen.

Structuur herinnerend aan verdediging

Imposant zijn ook de landschapselementen verwijzend naar verdediging door de eeuwen heen. Als voorbeeld van Middeleeuwse verdediging spreekt slot Loevestein het meest tot de verbeelding. Het slot symboliseert de tijd dat Munnikenland deel uitmaakte van een grensgebied van twee rivaliserende gewesten, Gelre en Holland. Loevestein was de Hollandse voorpost; kastelen Brakel en Munnikenland vormden de Gelderse evenknieën. In het door wateroverlast geplaagde Munnikenland vormden de kaden langs Maas en Waal voor de hand liggende opmarswegen, oorlogspaden van krijgsvolk.

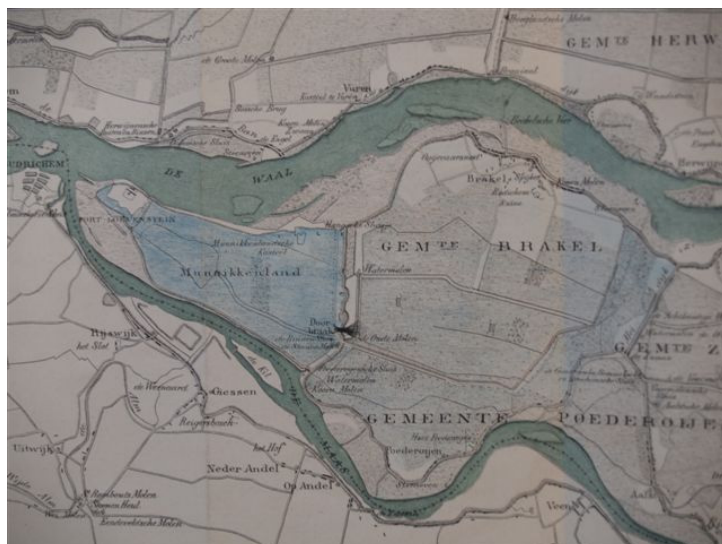
Aannemelijk is daardoor dat rond het hoofddacces, rond het Munnikenlandse kasteelterrein, een Gelderse sterkte lag als buffer tegen uitvallen vanuit - of als springplank voor aanvallen op - Loevestein. Structuurdrager van die grensoorlog lijkt de Waaldijk, die deels als voormalig oorlogspad de relictten van de kastelen Brakel en Munnikenland en het oude hart van Loevestein aaneenrijgt.

De waterkeringen langs Maas en Waal vormen, samen met de deels open polder, ook dragers van de latere militaire infrastructuur van Munnikenland, bedoeld om fort Loevestein ongenaakbaar te maken.

Dit fort vormde een hoofdpijler in de verdediging van de accessen van Waal, Maas en rivierdijken rond Woudrichem-Gorcum. De speerpunten in de verdediging van Loevestein waren gekeerd tegen de accessen van Maas- en Waalkades. Bijzonder is dat het oostelijke bastion van Loevestein naar een door de Waal verzwolgen acces wijst, een weggespoeld deel van de Munnikenlandse Waalkade.

Voorstelbaar door de aanwezigheid van waterkeringen is nog dat Munnikenland en de Bloemkamper Polder inundatiepolders van de NHW vormden. Als een ronduit prominent onderdeel van de NHW oogt de verder oostwaarts gelegen Nieuwendijk. Deze is nog heel wel herkenbaar als inundatiedijk, met zijn goeddeels open inundatiekom, zijn deels natte voorland, zijn groepsschuilplaatsen en zijn flank- en accesverdediging in de gedaante van de twee batterijen en een verdedigingspost in een verlande strang, de Sneepkil. Het gros van de sluizen die een rol speelden in de inundaties is nog aanwijsbaar.

Fort Loevestein, Nieuwendijk, het tussengelegen polderland en het open inundatieveld tussen Brakel en Poederrijen zijn nog vrij goed herkenbaar als vitale NHW-schakel tussen de Diefdijklinie en de waterlinie in het Land van Heusden en Altena.



Figuur 3.10: Doorbraak van Den Nieuwendijk in 1876; de dijkbreuk had plaats rond de plek waar de Munnikenlandse stroomgordel de ondergrond van de dijk kruist. Het Aalpotwiel markeert een vorige doorbraak op die plek. Kwel, infiltrerend via de doorlatende stroomgordel, was dus herhaaldelijk fataal voor Den Nieuwendijk

Archeologie

Bij de beschrijving van de huidige situatie kan ten aanzien van het aspect archeologie onderscheid gemaakt worden in archeologische waarden (de bekende vindplaatsen) en archeologische verwachtingen (uitgedrukt in hoog, midden en laag en indicatief voor de verwachte dichtheid aan archeologische resten). Alle beschreven waarden en verwachtingen zijn weergegeven in figuur 3.11.

Archeologische verwachtingen

Op basis van de paleogeografische opbouw van het plangebied en kennis over de gebruiksmogelijkheden van het landschap door de tijd, kunnen binnen het plangebied zones worden onderscheiden met een hogere en lagere archeologische verwachting. Dit wordt ten dele bevestigd door de verspreiding van de spaarzaam bekende archeologische vindplaatsen.

Zones met een middelmatige tot hoge archeologische verwachting

Tot de zones met een hoge archeologisch verwachting kunnen de oeverzones van Maas en Waal worden gerekend. Deze hoger gelegen zones zijn gevormd in de Vroege (Waal) en Late (Maas) Middeleeuwen en vormden in die periode de enige bewoonbare delen van het plangebied. Ook in de Nieuwe tijd beperkt de bewoning zich tot deze zones. De middeleeuwse oeverzones liggen thans grotendeels binnendijs en rusten hier op een dik pakket met komklei-afzettingen.

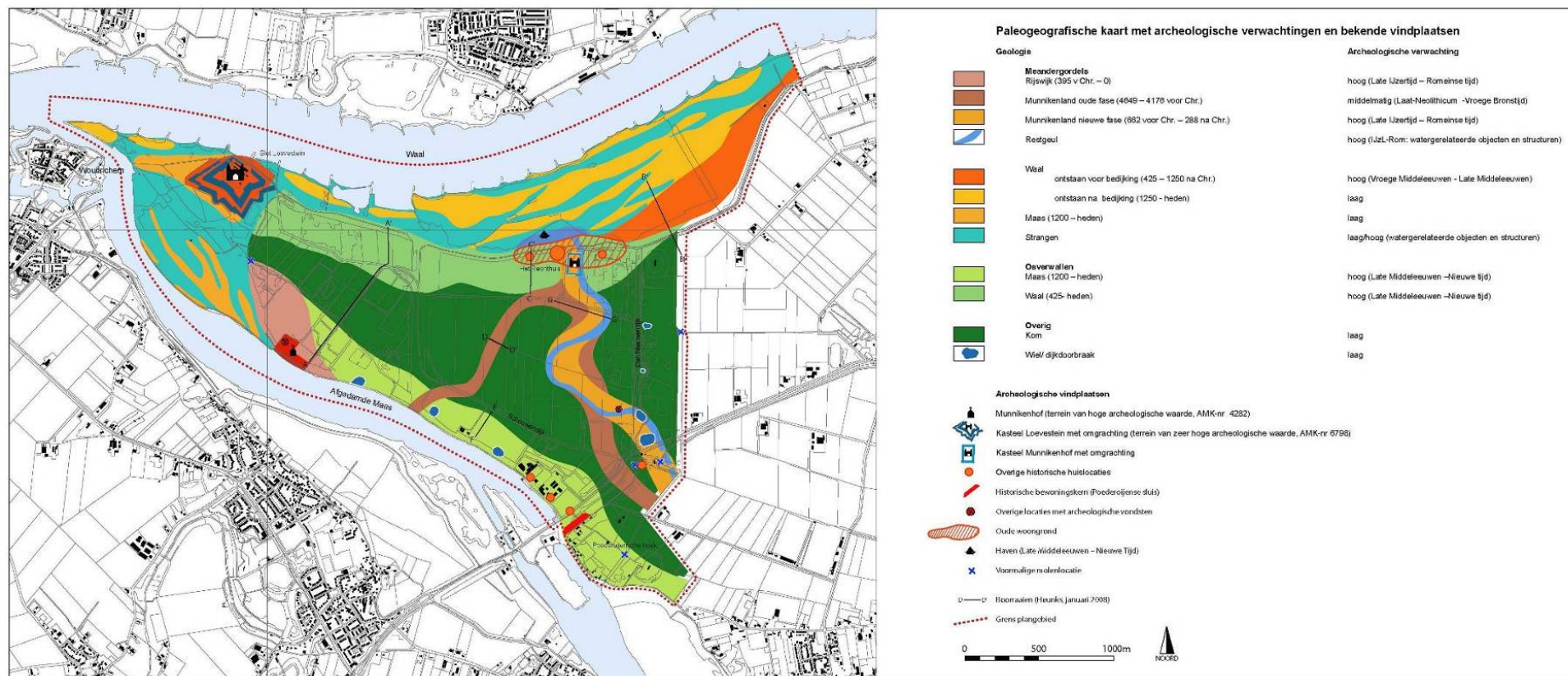
Uitzondering vormen de middeleeuwse oevergronden in het oostelijk deel van de Brakelse Benedenwaard, in een zone direct grenzend aan de Waaldijk. Hier liggen de onverspoelde oevergronden op de vroegmiddeleeuwse beddingafzettingen van de Waal. Elders zijn de middeleeuwse oevergronden buitendijs opgeruimd door de erosieve werking van de bedijkte Maas en Waal. Ook aan de in het plangebied (zie ook figuur 3.11) voorkomende fossiele meandergordels kan een middelmatige tot hoge archeologische verwachting worden toegekend.

Er kunnen drie fossiele systemen worden onderscheiden, alle gekenmerkt door een zandige baan (de meandergordel) zonder noemenswaardige belendende oeverzones. De top van het oudste systeem, dat niet eerder in kaart is gebracht, ligt ca. 3,0 m –Mv en loopt van noordoost naar zuidwest centraal door het plangebied. Het systeem verradt zich met enige moeite aan de hand van het AHN-beeld, hetgeen kon worden bevestigd aan de hand van boringen. Op basis van oriëntatie en diepteligging lijkt het systeem aan te sluiten op een complex van midden-holocene meandergordels ten westen van de Afgedamde Maas. De zandbaan en hierin voorkomende restgeul zullen gedurende een korte periode vanaf het Laat-Neolithicum tot en met de Vroege Bronstijd aantrekkelijk kunnen zijn geweest voor bewoning en andere activiteiten alvorens definitief te vernatten. Voor deze periode wordt uitgegaan van een middelmatige archeologische verwachting voor het aantreffen van archeologische resten.

Een tweede prehistorische meandergordel is eveneens niet eerder als zodanig gekarteerd en ligt ter hoogte van het voormalige Munnikhof (zuidwesthoek van het plangebied). Hier ligt binnendijks van de middeleeuwse kade een zandbaan, die op grond van diepteligging, oriëntatie en archeologische vondsten (enkele fragmenten Romeins aardewerk), geen onderdeel lijkt uit te maken van de laatmiddeleeuwse Maasmeander, maar toebehoort aan een ouder systeem. Meest waarschijnlijk betreft het een restant van de meandergordel van Rijswijk, die zich direct ten westen van het plangebied manifesteert

en hier wordt gekenmerkt door een relatief hoge ligging en meerdere archeologische vindplaatsen uit de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. Niet ondenkbeeldig is dat de Maasdoorbraak bij Giessen juist hier kon plaatsvinden samenhangend met de ligging van de zandige, erosiegevoelige baan van de Rijswijkse stroomgordel. Voor dit gedeelte van de Rijswijkse stroomgordel dient te worden uitgegaan van een hoge archeologische verwachting voor archeologische resten uit de periode Late IJzertijd – Romeinse tijd.

Een derde prehistorisch meandergordel betreft de Munnikenlandse. Deze loopt van zuid naar noord door het oostelijke deel van plangebied en is aan de hand van het ANH en in het veld met enige moeite zichtbaar. In combinatie met de resultaten van verschillende booronderzoeken kan over de gehele lengte binnen het plangebied een restgeul worden gekarteerd. De oostelijke kasteelgracht van het kasteel Munnikenland lijkt precies gesitueerd ter hoogte van deze restgeul. De ligging van het kasteel en omliggende historische bebouwing juist op de zandige baan van de Munnikenlandse stroomgordel lijkt niet toevallig. Voor de meandergordel dient te worden uitgegaan van een hoge archeologische verwachting voor archeologische resten uit de periode Late IJzertijd – Romeinse tijd. De vondst van een fragment Romeins aardewerk aan het oppervlak ter hoogte van de meandergordel ondersteunt deze verwachting. In de middeleeuwen wordt de zandbaan op enige afstand van de Maas- en Waaloever te nat voor bewoning.



Figuur 3.11: Paleogeografische kaart Munnikenland

Zones met een lage archeologische verwachting/hoge verwachting watergerelateerde archeologische resten

Voor de komgronden kan worden uitgegaan van een lage verwachting voor het aantreffen van resten van menselijke bewoning of andere activiteiten. Hetzelfde geldt voor de buitendijkse zones met jonge, verspoelde afzettingen van Maas en Rijn.

Wel dient met name in de strangen rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van goed geconserveerde watergerelateerde objecten en structuren zoals resten van vaartuigen, beschoeiingen en aanlegsteigers. Specifiek is dit het geval voor een zone direct ten noorden van kasteel Munnikenland en omliggende historische bebouwing, waar op historische kaarten (18^e eeuw) in een brede strang een haven lijkt weergegeven.

Archeologische waarden (bekende archeologische vindplaatsen)

Het aantal geregistreerde archeologische vindplaatsen binnen het plangebied is zeer beperkt. Alleen kasteel Loevestein en het voormalige terrein van de 13^e en 14^e eeuwse kloosterboerderij Munnikhof zijn als archeologische monumenten geregistreerd (resp. terrein van zeer hoge archeologische waarde (AMK-nr. 6798), terrein van hoge archeologische waarde (AMK-nr. 4282). Het terrein van het Munnikhof betreft thans een weiland. Op een diepte vanaf ca. 80 cm –Mv en dieper manifesteert zich hier over een aanzienlijk oppervlak een puinrijke met onder andere veel baksteenpuin en leisteen (bron: ARCHIS, veldwaarnemingen).

Aan de hand van het uitgevoerde bureauonderzoek met veldtoetsing kunnen binnen het plangebied de volgende archeologische vindplaatsen worden toegevoegd (allen op kaart weergegeven, figuur 3.11):

- kasteel Munnikenland op de oever van de Waal. Een tenminste 17^e eeuwse omgrachte buitenplaats met vermoedelijk een middeleeuwse voorganger (mede op basis van enkele aangetroffen fragmenten kogelpot aardewerk tijdens de veldtoetsing);
- diverse historische huislocaties met omliggende hoger gelegen 'oude woongronden' op de oever van de Waal rondom het kasteel Munnikenland (bron: historisch kaartmateriaal, veldwaarnemingen);
- diverse historische huislocaties op de oever van de Maas rondom de huidige N322 en thans 'verdwenen' onder een ophooglaag en de hier gesitueerde bedrijfsgebouwen (bron: historisch kaartmateriaal);
- drie voormalige molenlocaties waaronder de voormolen van Brakel (bron: o.a. historisch kaartmateriaal, veldwaarnemingen);
- enkele fragmenten Romeins aardewerk aangetroffen op het voormalige kloosterterrein tijdens graafwerk in verband met kleiwinning. De exacte context (diepteligging etc.) is niet bekend (bron; amateur-archeoloog);
- een fragment Romeins aardewerk aangetroffen aan het oppervlak tijdens een verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd door Oranjewoud (najaar/winter 2007) op de Munnikenlandse stroomgordel. Andere vondsten ontbreken.

Figuur 3.11 betreft een paleogeografische kaart van het plangebied met archeologische waarden (bekende vindplaatsen) en verwachtingen. Er zijn geen Autonome Ontwikkelingen in dit gebied voorzien die de archeologische waarden en verwachtingen zouden kunnen aantasten.

Deze kaart vormt de referentie voor de effectbeschrijving van de alternatieven in dit MER

3.6 Gebruik en beleving

Bebouwing

In de buitenpolder Munnikenland staan twee woonerven, waarvan één getuigt van een eeuwenoude ononderbroken bewoningsgeschiedenis.

Landbouw

Grote delen van het projectgebied (waaronder de Brakelse Benedenwaarden) en aangrenzende delen van de Bommelerwaard zijn agrarisch in gebruik. In de buitenpolder Munnikenland betreft dit akkerbouw en grasland. In de uiterwaarden gaat het om grasland met beweiding. Er zijn in de buitenpolder momenteel twee agrarische bedrijven gevestigd. Daarnaast is sprake van een aantal agrariërs met pachtrechten.

Recreatie

Het rivierenlandschap en de cultuurhistorische waarden van Munnikenland zijn vooral van betekenis voor dagrecreatie.

Het plangebied ligt vlak bij steden als Zaltbommel, Gorinchem en Woudrichem. Desondanks wordt het relatief weinig gebruikt voor recreatie door bewoners uit de directe omgeving. Slot Loevestein geniet nationale bekendheid en zorgt samen met de elementen van de NHWL voor cultuurhistorische en educatieve recreatie van buiten de regio. Een groot deel van de bezoekers van het slot maakt gebruik van de vaarverbindingen op Gorinchem, Vuren en Woudrichem.

Door het gebied loopt een lange afstandsfietsroute en de natuurgebieden rond het slot en in de Gandelwaard zijn toegankelijk voor het publiek. De kleiwingaten en oevers van de Waal/Maas worden gebruikt voor de hengelsport.

Delfstoffenwinning

De Waarden bij Loevestein zijn van oudsher van belang voor de winning van delfstoffen, vooral klei als grondstof voor de keramische industrie. Het bedrijf Wienerberger BV heeft er circa 100 ha voor in eigendom en maakt gebruik van bestaande toegangswegen. Voor de Gandelwaard is een vergunningprocedure gestart voor nieuwe natuurgerichte kleiwinning in samenwerking met en op het terrein van Staatsbosbeheer.

Waterproductie

Het terrein van Dunea (17 ha) is in gebruik voor de ruwe bewerking en transport van drinkwater voor 1,2 miljoen gebruikers in de regio Den Haag.

Dunea wil mogelijk het aantal zuiveringsinstallaties uitbreiden op eigen terrein en vraagt om instandhouding van de huidige waterkwaliteit van de Afgedamde Maas. Het onbebouwde deel van haar gebied wordt momenteel als natuurgebied beheerd.

Industrie

Graanoverslag en –opslagbedrijven zijn in het zuidoosten van het plangebied gevestigd op hoger gelegen terreinen. Aangrenzend ligt een terrein van Northern Petroleum dat binnenkort in exploitatie komt voor de winning van gas. Beide industriële bestemmingen, met hun ontsluitingsroutes moeten beschermd blijven tegen overstromingen.

3.7 Flankerende projecten

Het project Munnikenland werkt toe naar een dijkterugleggingsplan en een integraal inrichtingsplan voor Munnikenland. De drager voor deze ontwikkelingen is het programma Ruimte voor de Rivier. Dit programma vormt de locomotief voor deze gebiedsontwikkeling. Naast deze locomotief zijn er flankerende projecten aan te wijzen die binnen het project Munnikenland kunnen (gaan) vallen. Of deze projecten binnen het project Munnikenland gaan vallen, is nog niet vastgesteld. Duidelijk is dat er een relatie bestaat met de onderstaande projecten.

Hierbij kan onderscheid gemaakt tussen:

1. projecten die onderdeel moeten gaan vormen van project Munnikenland (o.a. Ruimte voor de Rivier, EHS, Natura 2000);
2. projecten die bij voorkeur onderdeel zouden moeten gaan vormen van het project Munnikenland (NHW, KRW, Natuurgerichte Kleiwinning Loevestein) en;
3. projecten die geen onderdeel van het project Munnikenland vormen, maar waar wel afstemming gewenst is zoals de aanpassing van de provinciale weg (N322) bij Poederrijen en de kribverlaging in het kader van RvR op het traject Nijmegen-Gorinchem.

3.8 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is de referentie situatie voor de beschrijving van de milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Als autonome ontwikkelingen worden de herinrichting van de Gandelwaard⁶ in dit MER gehanteerd. Effecten behorende bij de ontgroning en herinrichting van de Gandelwaard worden niet meegenomen in deze MER. Wel wordt rekening gehouden met mogelijke cumulatieve effecten van het plan.

⁶ Indien herinrichting van de Gandelwaard geen doorgang kan vinden, heeft dit invloed op de effecten van de onderhavige studie. Aan de doelstelling van het project kan ook bij het niet realiseren van de herinrichting voldaan worden.

4 HET BEOORDELINGSKADER

De effectbeoordeling in het voorliggende MER is uitgevoerd aan de hand van de in onderstaande tabel vermelde beoordelingscriteria en de voorgenomen activiteit (hoofdstuk 5). De tabel geeft bovendien een overzicht van de wijze van beoordeling en de gebruikte meeteenheid voor de toetsing.

4.1 Beoordelingscriteria

Het beoordelingskader (tabel 4.1) vormt de basis voor de beoordeling van milieueffecten. Voor elke van de vermelde disciplines zijn criteria bepaald op grond waarvan de beoordeling kan worden uitgevoerd.

Beoordelingscriteria milieu

De genoemde criteria zijn geformuleerd op basis van de adviezen van het landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier, het projectbureau Nieuw Hollandse Waterlinie, eigen expertise en ervaring en natuurlijk de vastgestelde Richtlijnen voor het MER.

Beoordelingscriteria woonbeleving

Als onderdeel van communicatietraject is bewoners gevraagd de toekomstige woonbeleving te beoordelen en te scoren (G7 – Gebruik en beleving).

Beoordelingscriterium kosten

De alternatieven kunnen qua kosten sterk verschillen en deze verschillen kunnen in de uiteindelijke afweging een belangrijke rol kunnen spelen. Daarom is er in dit MER voor gekozen om ook de globale kosten in beeld te brengen. De lezer c.q. besluitvormer is daarmee vollediger geïnformeerd.

Beoordelingscriteria doelstellingen

Naast beoordelingscriteria die betrekking hebben op het milieu en de kosten is er ook een aantal criteria dat direct gerelateerd wordt aan de doelstellingen van het project (veiligheid en ruimtelijk kwaliteit). Het veiligheids criterium treft u aan in de criteriumgroep Rivierkunde. De Ruimtelijke kwaliteit in de criteriumgroepen Natuur, Landschap, Cultuurhistorie/archeologie en Gebruik/beleving.

Tabel 4.1: Beoordelingkader MER Munnikenland

Beoordelingscriterium		Methoden en meeteenheid
Rivierkunde		
R1	Waterstandsaling referentie = taakstelling	Kwalitatieve toets obv kwantitatieve modelberekening (cm)
R2	Opstuwings Rijswijkse dijk Referentie = PKB	Kwalitatieve toets obv kwantitatieve modelberekening (cm)
R3	Aanzanding hoofdgeul	Best professional judgement (BPJ). Later (SNIP3) obv modelberekening
R4	Veiligheid en vlotheid scheepvaart	Combinatie dwarsstroming (m/s), kwalitatief (0/ - / --)
R5	Robuustheid rivierverruiming toekomst	Ruimte i.r.t. flexibiliteit functies, kwal. (++ /+ / 0)
Natuur		
N1	Herstel van gebiedseigen processen en samenhang	Mate van herstel hydro- en morfodynamiek, kwalitatief (7 pts schaal)
N2	Verlies, behoud, ontwikkeling van beschermde/ kenmerkende habitats	Kwalitatief (5 pts schaal) en kwantitatief (hectares/ verdeling) irt kwalificaties (inter)nationaal (Natura 2000, VHR)
N3	Versterking ecologische verbindingzone (REVZ+EHS)	Kwalitatief (5 pts schaal)
N4	Verlies, behoud of versterking beschermde/ kenmerkende soorten (VHR, FFW, Rode Lijst)	Verandering areaal (ha) en kwaliteit leefgebied (5 pts schaal)
N5	Verstoringsgevoelige soorten	Geluid (dB(A)) en visueel, kwalitatief (5 pts schaal)
N6	Mate van robuustheid en beheersafhankelijkheid	Ruwheid vegetatie in relatie tot opstuwings rivier. Kwalitatief (5 pts schaal)

Bodem		
B1	Verandering leeflaag	Oppervlak verontreinigde grond na herinrichting (m ² / bodemklasse)
B2	Verandering blootstelling	Kwetsbaarheid verontreinigingen t.o.v. (gebruiks)functies, Kwalitatief 5pts schaal
(Grond)water		
W1	Effect op kwetsbare gebieden	Kwalitatief oordeel (5 pts schaal) o.b.v. (geo)hydrologische veranderingen
W2	Risico op wateroverlast of zetting bebouwing	Kwalitatief (5pts schaal) o.b.v. (grond)waterstanden, -stroming en bodemsamenstelling
W3	Nat-/droogteschade landbouw	Kwalitatief (3pts schaal) o.b.v. grondwaterstanden en -stroming
Landschap		
L1	Mate waarin visuele waarden (beeldragers, zichtlijnen) worden versterkt of aangetast	Kwalitatief 5 pts schaal.
L2	Behoud en versterking van landschappelijke samenhang	Kwalitatief 5 pts schaal. Mate van integratie van elementen in het rivierenlandschap
L3	Verandering landschappelijke en cultuurhistorische diversiteit	Kwalitatief 5 pts schaal. Variatie in patronen en structuren en processen in de tijd.

Cultuurhistorie en archeologie		
C1	Behoud en versterking structuur van Middeleeuwse ontginningen	Kwalitatief (5 pts schaal) op basis van behoud ontginningstructuren en lijnen
C2	Behoud en versterking structuur wonen en strijd tegen het water	Kwalitatief (5 pts schaal) o.b.v. mate van versterking van relicten (o.a. wielen, dijkcronkels)
C3	Behoud en versterking structuur van verdediging (NHW)	Kwalitatief (5 pts schaal) o.b.v. mate van versterking van elementen uit NHW
C4	Aantasting of vergroting beleefbaarheid archeologische waarden	Kwalitatief (5 pts schaal) o.b.v. de mate van vergraving/ herkenbaarheid/ beleefbaarheid elementen
C5	Aantasting of vergroting beleefbaarheid aardkundige waarden	Kwalitatief (5 pts schaal) o.b.v. de mate van vergraving/ herkenbaarheid/ beleefbaarheid elementen
Hinder tijdens uitvoering		
H1	Geluidhinder	Kwantitatief: aantal woningen boven richtwaarde
H2	Luchtkwaliteit	Kwalitatief: risico overschrijding luchtkwaliteitseisen
H3	Verkeershinder (studiegebied ruimer dan plangebied)	Kwalitatief. O.b.v. afvoerroutes, verkeersbewegingen en kwetsbaarheid omgeving
Gebruik en beleving		
G1	Toegankelijkheid/ bereikbaarheid Loevestein	Aantal dagen per jaar dat slot niet bereikbaar is via de weg
G2	Toegankelijkheid/ bereikbaarheid overige deelgebieden	Kwalitatief (5pts schaal) oordeel over bereikbaarheid andere deelgebieden
G3	Effecten op woningen	Kwantitatief. Aantal te verwijderen woningen / aan te passen bebouwing.
G4	Verlies aan landbouwproductie	Aantal bedrijven en kwantitatieve inschatting van effect op bedrijfsniveau

G5	Mate waarin mogelijkheden voor recreatie en toerisme worden versterkt	Kwalitatief oordeel (5 pts schaal) mede o.b.v. areaal struinnatuur (ha), (fiets-) wandelpaden, horeca, kleine watersport- en zwemmogelijkheden; beleving natuurlijke rivier dynamiek
G6	Woonbeleving in (nieuw) buitendijksgebied zelf	Oordeel door betreffende bewoners (5 pts kwalitatief van verslechtering (- -) tot verbetering (+ +))
Kosten en baten		
K1	Realisatiekosten Referentie = PKB	Kwantitatief. Euro's per alternatief

4.2

Wijze van beoordelen

Voor alle criteria geldt dat deze worden vertaald in kwalitatieve effectbepalingen. Voor kwantitatieve effecten (bijvoorbeeld kosten, aantal woningen, cm's waterstandsdeling) wordt de getalsmatige waardering ten opzichte van de referentiesituatie naast een kwalitatieve beoordeling daarvan aangegeven.

De effectbeschrijving is een relatieve beoordeling van een alternatief ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betreft in meeste gevallen de huidige situatie. In enkele gevallen wordt een andere referentie gehanteerd, bijvoorbeeld de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling (natuurontwikkeling Gandelwaard bij enkele natuurcriteria) of de PKB-referentie (R1 en R2).

Indien de referentiesituatie niet de huidige situatie betreft, is dit aangegeven in de inleiding van het betreffende beoordelingscriterium.

Bij de beoordeling van effecten wordt in principe uitgegaan van een vijfpunts-beoordelingsschaal, waarbij de referentie gelijk is neutraal scoort. Dit gebeurt als volgt:

- ++ verbetering t.o.v. referentie
- + lichte verbetering t.o.v. referentie
- 0 gelijk aan, niet afwijkend van referentie
- lichte verslechtering t.o.v. referentie
- verslechtering t.o.v. referentie

Soms als het onvermijdelijk is (voor het aanbrengen van een klein verschil) worden ook tussenscores toegepast (zoals 0/-).

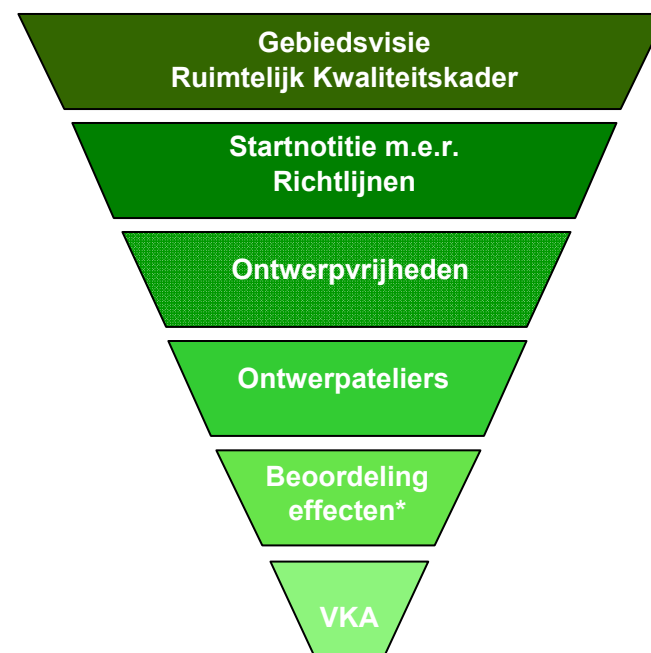
5 VOORGENOMEN ACTIVITEIT, ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

5.1 Inleiding

De in dit MER onderzochte alternatieven en varianten zijn tot stand gekomen op basis van het Ruimtelijk Kwaliteitskader, de resultaten van de inspraak op de startnotitie m.e.r., de door de provincie Gelderland vastgestelde richtlijnen voor de inhoud van het MER en de advisering door het landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier van Programma Directie Ruimte voor de rivier (PDR). De alternatieven en varianten zijn verder vormgegeven tijdens twee ontwerpdelers met vertegenwoordigers van diverse betrokken overheden en organisaties (waaronder gemeente Zaltbommel, provincie Gelderland, projectbureau NHW, Staatsbosbeheer, Projectdirectie Ruimte voor de Rivier, Dienst Landelijk Gebied en het Waterschap Rivierenland).

Beide ontwerpdelers hebben belangrijke bouwstenen voor het ontwerp aangedragen. Deze bouwstenen vormen de keuzes waarmee bestuurders, na advisering door de klankbordgroep en voorbereiding door de ambtelijke voorbereidingsgroep het uiteindelijke voorkeursalternatief samenstellen. De tabel 5.1 geeft deze bouwstenen weer en de wijze waarop deze zijn vormgegeven in de alternatieven.

Belangrijk bij het ontwerp van alternatieven is dat deze integraal zijn en een realistische oplossing voor de beoogde doelstelling vormen. Als meest sturende keuze is tijdens de ontwerpdelers de ontsluiting naar Loevestein naar voren gekomen. Gegeven de keuze voor een ontsluiting via de Waalkade of Maaskade is een consistent verhaal te schetsen bij twee alternatieven. Naast de alternatieven (volledig oplossing) is soms sprake van een variant waarbij slechts op een onderdeel van het plan wordt gevarieerd.

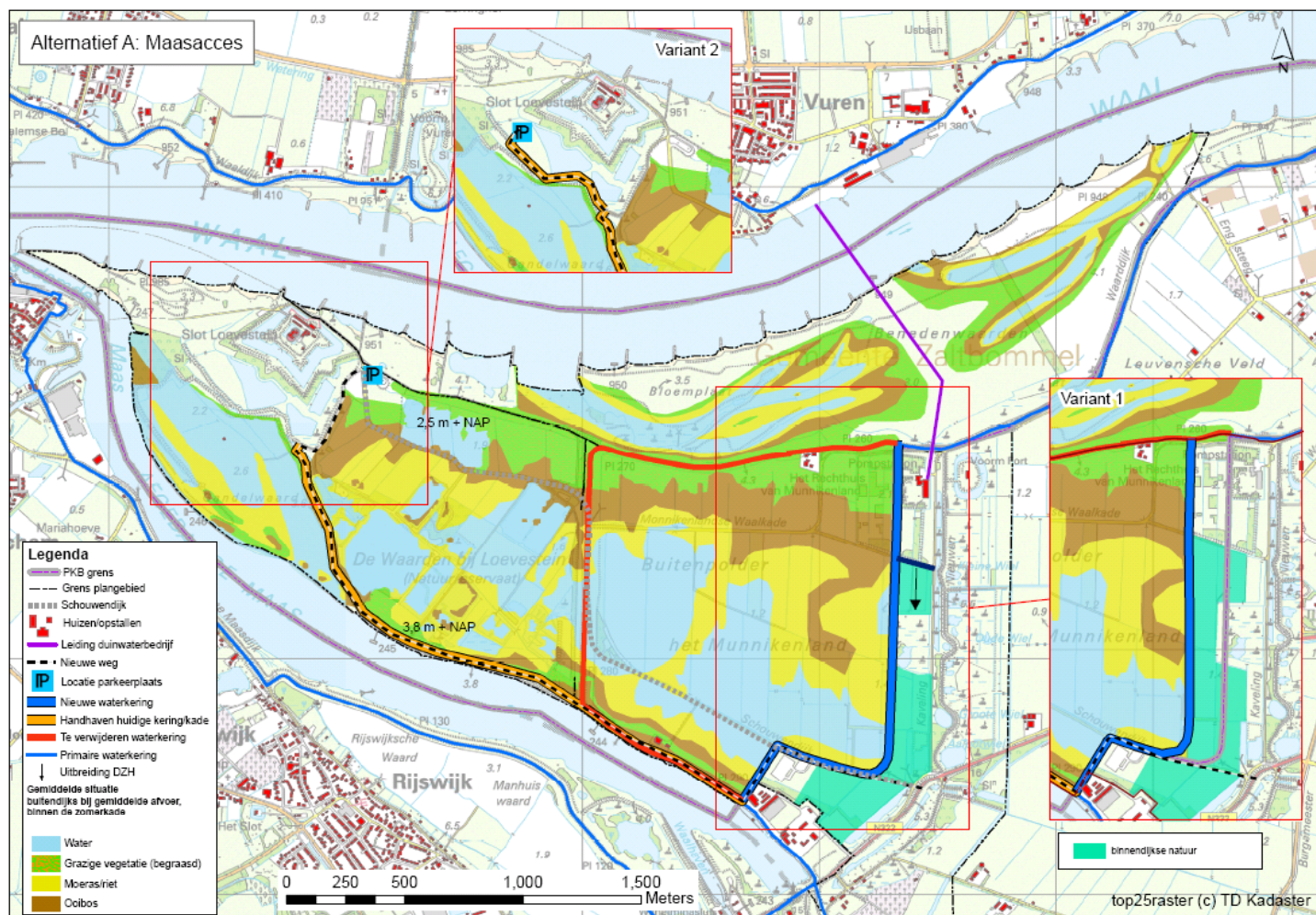


Figuur 5.1: Trechtering van ontwerpkeuzes

Tabel 5.1: Bouwstenen en keuzes Alternatieven A en B

	Bouwsteen	Keuzes opgenomen in werkalternatieven A (Maasaccs) en B (Waalaccs)
1	Ontsluiting van Loevestein	A Via Maasaccs, met <u>variant</u> parkeren ZW Loevestein B Via Waalaccs
2	Ligging Wakkere dijk	A Oostelijke ligging, met <u>variant</u> waarbij Dunea terrein wordt gespaard (Rechthuys en woningen buitendijks) B Westelijke ligging, met <u>variant</u> waarbij Rechthuys wordt opgenomen in dijk (woningen binnendijks)
3	Waaldijk	A Verlaging winterdijk tot oeverwal; geen weg B Minimale verlaging en aanleg weg op kruin
4	Maasdijk	A Aanleg weg op kruin winterdijk; handhaving hoogte B Handhaven huidige hoogte, geen weg
5	Inrichting Brakelse Benedenwaarden	A Geulen eenzijdig aangetakt (ontzien Dunea-leiding), behoud van natuurwaarden B Geulen en platen door gehele Brakelse Benedenwaarden, ruimte voor hoogdynamische processen
6	Inrichting Waarden van Loevestein	A Overwegend open water en rietvegetatie (instroom via Waal) B Overwegend ooibos
7	Inrichting polder Munnikenland	A Sterke vernatting van polder met natuurlijke oevers B Lichte vernatting van polder met (deels) handhaving van harde ontginningslijnen
8	Inrichting gebied tussen Den Nieuwendijk en Wakkere dijk	A Gericht op ontwikkeling van natuur B Gericht op ontwikkeling van natuur, met <u>landbouwvariant</u>
9	Dunea-leiding	A Leiding handhaven B Leiding verdiept aanleggen

5.2 Alternatief A: Maasacces



Figuur 5.1: Alternatief A bij gemiddelde hydrologische situatie (inundatiefrequentie: elk jaar)

Beschrijving (werk)alternatief A (Maasacces)

Het alternatief A (Maasacces) geeft door een maximale dijkteruglegging relatief veel ruimte voor het binnenlaten van rivierdynamiek in de voormalige polder Munnikenland. Door natuurlijke processen kan in het gebied snel een grote variatie in vegetatie ontstaan.

Maaskade: De bereikbaarheid van Slot Loevestein verbetert door het aanleggen van een hoge toegangsweg (NAP+3,8m) met een extra mogelijkheid voor gemotoriseerd (en/of fiets) verkeer via de Maaskade. Deze kade blijft vanaf de Deltadijk tot en met Slot Loevestein op de huidige hoogte.

Waalkade: Om de natuurlijke dynamiek vanuit de Waal dit gebied jaarlijks te laten overstromen verdwijnt de Waalkade in de huidige vorm. Op de oeverwal (2,5 m+NAP) komt de mogelijkheid om wandelend het gebied te ervaren en Loevestein te bereiken. Overstromen of op termijn zelfs doorbraken van deze oeverwal worden toegestaan, waarmee landschappelijk een uniek fenomeen wordt hersteld in de vorm van een natuurlijke overgang van rivier naar komgebied.

Brakelse Benedenwaarden: Het vergraven van de Brakelse Benedenwaarden is voor het bereiken van de rivierkundige doelstelling ondersteunend aan de dijkteruglegging. Door reliëfvolgend te ontkleien en daarbij de aanwezige Dunea-leiding te ontzien, ontstaat een natte uiterwaard met behoud van beschermde habitats (o.a. Glanshaverhooiland).

Wakkere dijk: De nieuwe dijk met de naam de Wakkere dijk wordt zo oostelijk mogelijk gesitueerd om het winterbed te maximaliseren en om de kans op de gewenste kwel naar de Boezem van Brakel te vergroten. Toekomstige uitbreidingen van Dunea moeten in zuidelijke richting worden gezocht. Het Rechthuys en de site van het kasteel komen buitendijks te liggen. Dit leidt tot beperkingen doch ook tot een unieke dynamische situering van deze locaties.

Schouwendijk: De Schouwendijk blijft gehandhaafd. Dit is de spannende route naar het Slot Loevestein. Na het overstromen van de oeverwal in het noorden staat de polder en de weg langere tijd onder water vanwege haar lage ligging ten opzicht van de Waal.

Munnikenland: Noord-oostelijk van de Schouwendijk ontstaat een open gebied waar door natuurlijke processen jaarlijks grote veranderingen zichtbaar zijn. Zuid-westelijk van de Schouwendijk is de invloed van de rivier minder prominent en de aanwezige klei- en zandwinputten blijven bestaan. De locatie van het voormalige Munnikhof wordt bij dit alternatief voor het eerst voor autoverkeer (en/of fietsers) toegankelijk vanaf de weg op de Maaskade.

Tussendijs gebied: Tussen Den Nieuwendijk en de Wakkere Dijk is ruimte voor nieuwe natte natuur met waarden die vergelijkbaar zijn met de Boezem van Brakel. Dit gebied kan als één geheel worden beschouwd waarin de NHW en Waterparel-natuur te beleven zijn.

Variant 1: Als variant op dit alternatief kan de dijk verder westwaarts op de huidige begrenzing van het Dunea terrein worden neergelegd. Het gebied tussen Den Nieuwendijk en Wakkere dijk wordt hiermee groter.

Variant 2: De ontsluiting van Loevestein via de Maaskade eindigt bij een nieuwe parkeerfaciliteit ten zuidwesten van Loevestein waardoor de huidige parkeerplaats vervalft.

Realisatie doelstellingen

Veiligheid

Het op een zo natuurlijk mogelijke wijze realiseren van de wateropgave is leidend geweest bij het uitwerken van de alternatieven. In alternatief A is de keuze gemaakt om de nieuwe dijk maximaal oostelijk te situeren en de Waalkade te verlagen tot op de oeverwal. De dynamiek van de rivier kan bezit nemen van de polder Munnikenland en daarmee wordt een groot deel van de rivierkundige opgave gerealiseerd. Het verdiepen van de Brakelse Benedenwaarden ten westen van het tracé van de Dunea-leiding levert de grootste bijdrage aan het realiseren van de taakstelling. Een verlaging van de Maasdijk draagt daaraan nauwelijks bij. Daarom wordt alleen het deel van de Maaskade dat in de huidige situatie als primaire waterkering dienst doet met een kruin op circa 7 meter, verlaagd tot circa 4 meter. Op de Maaskade komt een nieuwe ontsluiting voor gemotoriseerd wegverkeer naar Loevestein te liggen.

Natuurontwikkeling

De rivierdynamiek neemt in alternatief A weer bezit van de (herstelde/ontpolderde) buitenpolders. Door de verlaging van de Waalkade overstroomt het gebied jaarlijks gemiddeld 10 tot 15 dagen en komen laagdynamische habitats sterk tot ontwikkeling (rietmoeras). Na een hoog water staat er tot 2,5 meter water in de polder. Dit niveau neemt daarna geleidelijk af door kwel en verdamping. Bij het vormgeven van de ontgraving in de Brakelse Benedenwaarden zijn het oude geulen patroon en het behoud van beschermde habitats sturend geweest; waarbij gestreefd is naar een optimale verdeling tussen ontwikkeling en behoud.

De Bloemplaat in de Brakelse Benedenwaarden en de kwel sloten en wielen rond de Boezem van Brakel worden geheel ontzien.

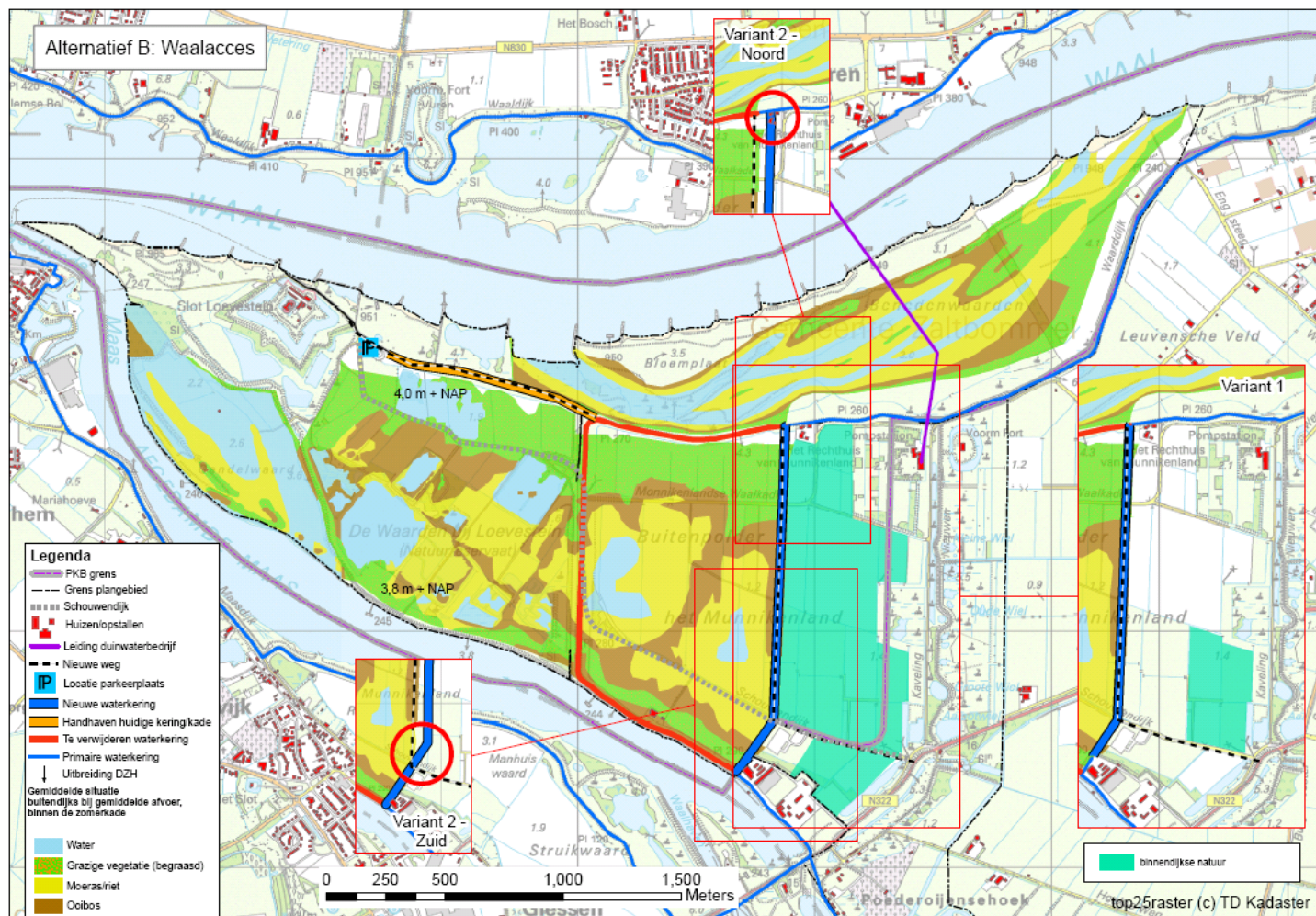
Cultuurhistorie

Voor de inrichting van alternatief A is Cultuurhistorie leidend motief geweest. Het historische kavelpatroon is duidelijk herkenbaar en cultuurhistorisch waardevolle locaties zoals het voormalig kasteel, het Rechthuys, het verdrongen buurtschap en de Munnikhof kunnen weer beleefd worden en zijn bereikbaar via de ontsluitingsroute naar Loevestein. De inrichting rond slot Loevestein, en de plaats voor parkeren in het bijzonder, is als variant meegenomen. Vanaf de Schouwendijk, die in de eerste periode na een hoog water niet berijdbaar is, kan het Munnikenland van binnenuit beleefd worden.

Gebruik en leefomgeving

Door de aanleg van een hoogwatervrije ontsluitingsweg naar slot Loevestein over de Maaskade op een niveau van 4 m+NAP wordt de bereikbaarheid van Loevestein over de weg sterk verbeterd. De drinkwaterleiding van Dunea blijft in de Brakelse Benedenwaarden op het huidige niveau liggen en de dijk wordt in het alternatief juist ten westen van de gebouwen van Dunea gelegd. Om ook het uitbreidingsgebied van de Dunea te sparen wordt ook een variant met een 150 meter westelijker gelegen dijk beschouwd.

5.3 Alternatief B: Waalaces



Figuur 5.2: Alternatief B bij gemiddelde hydrologische situatie (inundatiefrequentie: 1x per 5-7 jaar)

Brakelse Benedenwaarden: Het vergraven van de uiterwaard is essentieel voor het bereiken van de rivierkundige doelstelling. Door maximaal reliëfvolgend te ontgleiden en daarbij de aanwezige Dunea-leiding te verdiepen ontstaat een dynamische uiterwaard met bijzondere waarden. Historische elementen worden ontzien. Verloren gaande habitats worden binnen de grenzen van het plangebied gemitigeerd.

Wakkere dijk en Den Nieuwendijk: De Wakkere dijk wordt westelijk gesitueerd en de locaties van het kasteel Munnikenland en 't Rechthuys blijven binnendijs liggen. Het gebied tussen Den Nieuwendijk en Wakkere dijk blijft onaangetast. De huidige landbouw wordt vervangen door binnendijs natuur. Aan de zuidzijde sluit de dijk aan op het industrieterrein en gaat westelijk langs de Northern Petroleum locatie.

Schouwendijk: De Schouwendijk is een alternatieve route naar Loevestein door een nat gebied. Omdat de bovenkant van de Schouwendijk nauwelijks hoger ligt dan de waterstand op de Waal en het Munnikenland niet langer bemalen wordt, is deze route periodiek niet toegankelijk.

Munnikenland: Noordelijk en zuidelijk van de Schouwendijk blijft hier het middeleeuwse verkavelingspatroon zichtbaar leesbaar in het landschap. Om de voormalige Munnikhof te bereiken zou een nieuwe weg moeten worden aangelegd. Dit is echter niet opgenomen in het alternatief.

Variant 1: Als variant op dit alternatief kan het gebied tussen Den Nieuwendijk en Wakkere dijk worden benut voor landbouw.

Variant 2: Als tweede variant op dit alternatief kan het Rechthuys op innovatieve wijze worden ingepast in de Wakkere dijk.

Realisatie doestellingen

Veiligheid

Om te kunnen voldoen aan de wateropgave blijkt het efficiënt om de Brakelse Benedenwaarden te verdiepen. De nu aanwezige drinkwaterleiding van Dunea is hiervoor verdiept en over de hele uiterwaard is zoveel mogelijk volgens oude, in de ondergrond nog herkenbare, geulenpatroon ontgraven. Voor het bereiken van de rivierkundige taakstelling uit de PKB is het nodig het teruggelegde deel van de Waaldijs te verlagen. Er is voor gekozen voor een verlaging tot op circa 4 meter. Dit niveau maakt de toegangsweg naar Loevestein beter toegankelijk en onder maatgevende hoogwaterstanden stroomt over de dijk nog 2,5 tot 3 meter water, dat bijdraagt aan de waterstandsverlaging. De nieuwe dijk wordt westelijk van het Rechthuys gesitueerd.

Natuurontwikkeling

Het hoogdynamische rivierenlandschap komt in alternatief B optimaal tot haar recht in de Brakelse Benedenwaarden. Door de hele uiterwaarden heen is het oppervlak dat onder invloed staat van de natuurlijke getijdendynamiek (0,5 tot 1,0 meter +NAP) zo groot mogelijk gehouden. De buitenpolder wordt omringd door kades op een niveau van NAP +4 meter. Gemiddeld eens per vijf jaar stroomt de buitenpolder geheel vol. Afhankelijk van de hoeveelheid water die het gebied instroomt, duurt het langer of korter tot het waterniveau weer gedaald is. De Bloemplaat in de Brakelse Benedenwaarden en de kwelsloten en wielen rond de Boezem van Brakel worden geheel ontzien.

Cultuurhistorie

Ook voor de inrichting van Alternatief B is Cultuurhistorie het leidend motief geweest. Het historische kavelpatroon is duidelijk herkenbaar en cultuurhistorisch waardevolle locaties zoals het voormalige kasteel, het Rechthuys, het verdrongen buurtschap en 't Munnikhof kunnen weer beleefd worden. De Schouwendijk zal gemiddeld vier van de vijf jaar niet overstromen en volledig bruikbaar blijven. De ontsluiting van Loevestein over de Waalkade biedt een goed uitzicht over enerzijds de dynamische uiterwaard en anderzijds het historische verkavelingspatroon in de (nieuwe) buitenpolder.

Gebruik en leefomgeving

Door de aanleg van een nieuwe ontsluitingsweg naar Slot Loevestein over de Waalkade op een niveau van NAP+4m wordt de bereikbaarheid van Loevestein over de weg sterk verbeterd. Het terrein van Dunea blijft binnendijks liggen, maar zal indien Dunea daarmee toestemt, naar het zuiden worden uitgebreid. Tussen de Wakkere dijk en Den Nieuwen dijk wordt natuur ontwikkeld met als variant het mogelijke behoud van de landbouwfunctie.

Zowel het Rechthuys als de kasteellocatie worden optimaal beleefd vanaf de toegangsweg naar Loevestein. De locatie van de Munnikhof daarentegen blijft (net als nu) verstopt in het landschap. Er is niet gekozen om een tweezijdig aangetakte nevengeul in de Brakelse Benedenwaarden te maken omdat dit zou leiden tot aanzanding in de hoofdgeul en als gevolg daarvan extra baggerinspanning en dus hinder voor scheepvaart in de Waal.

5.4 De aanlegfase: activiteiten en fasering

Uitvoering op hoofdlijnen

De milieueffecten die tijdens uitvoering van het project Munnikenland optreden, hangen deels samen met de gekozen uitvoeringmethode en de omvang en locatie van het grondverzet in het bijzonder. Het grondverzet is een resultaat van de gewenste eindsituatie per alternatief.

Tijdsduur 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 is in eerste instantie uitgegaan van een maximale uitvoeringsduur van vier jaar. In deze vier jaar is rekening gehouden met het zetten van de nieuwe dijk. Het moment van aanvang van de werkzaamheden hangt mede af van het verloop van de planvorming en de vergunningverlening van dit project. In dit MER is uitgegaan van het starten van de werkzaamheden in 2012.

Uitvoeringsperiodes

Per jaar zijn er enkele weken dat er niet gewerkt mag worden. Zo is er het broedseizoen van half maart tot half juli. Daarnaast staan de uiterwaarden gemiddeld 0 tot 20 dagen onder water wegens hoogwater. Voor de uitvoering in dit MER is uitgegaan van 33 werkbare weken per jaar.

Grondverzet

Voor de aanleg van de maatregelen vindt grondverzet plaats. Het grootste deel van het grondverzet bestaat uit de herinrichting van de Brakelse Benedenwaarden. Bij de aanleg van de geulen komt veel roofigrond en klei vrij. Tevens komt grond vrij bij het verleggen en verlagen van de Deltadijk.

Toepassingslocaties

Op de volgende locaties binnen het projectgebied wordt de vrijkomende grond nuttig hergebruikt:

- aanleg nieuwe dijk;
- verbreding Maaskade;
- verondieping van de plassen;
- aanleg hoogwatervluchtplaatsen.

Toepassingsmogelijkheden

Bij de uitvoering van het project komt veel grond vrij. Deze hoeveelheid grond bestaat zowel uit niet toepasbare als (wellicht) bruikbare grond. Ook wordt onderscheid gemaakt tussen drie hoofdsoorten grond: roofigrond, klei en zand. Een deel van de toepasbare klei (en zand) is tevens vermarktbaar. In dit project is gestreefd naar een gesloten grondbalans voor alle niet vermarktbaar grond die toepasbaar is. Dit betekent dat alleen de niet toepasbare grond en de vermarktbaar klei naar een bestemming buiten het gebied vervoerd worden. De niet toepasbare grond (sterk verontreinigd) gaat per schip naar het depot Hollandsch Diep (Cromstrijen).

De vermarktbaar klei wordt per as (vrachtwagen) naar een bestemming (steenfabrieken) buiten het gebied vervoerd.

De overige niet-vermarktbaar maar wel toepasbare grond wordt binnen het gebied toegepast.

Grondstromen

Bij het uitvoeren van de vergravingen ontstaan verschillende grondstromen naar verschillende locaties. Deze grondstromen zijn per locatie weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 5.2: Grondstromen per alternatief (afgerond op 1000-tallen)

Afgraven	Alternatief A			Alternatief B		
	Roofgrond	Klei	Zand	Roofgrond	Klei	Zand
BBW	423000	963000	260000	531000	1343000	319000
- klasse A+B	362000	927000	257000	465000	1291000	312000
- klasse NT	61000	36000	3000	67000	52000	7000
Deltadijk	228000	0	0	212000	0	0
Cunet Wakkere dijk	53000	0	0	37000	0	0
Totaal	704000	963000	260000	781000	1343000	319000
Bestemming						
Markt	0	46000	0	0	64000	0
Ophogingen	0	48000	0	0	27000	0
Verondiepen plassen	643000	51000	257000	714000	0	237000
Aanleg Wakkere dijk	0	782000	0	0	1200000	75000
Depot Hollands Diep	61000	36000	3000	67000	52000	7000
Totaal	704000	963000	260000	781000	1343000	319000

Uitvoering per alternatief

Alternatief A

In alternatief A wordt gestart met het afgraven van de grond in de uiterwaard. Hierbij wordt meteen zoveel mogelijk grond afgegraven die geschikt is voor de nieuwe dijk.

De grond die niet geschikt is voor de nieuwe dijk en de roofgrond worden toegepast voor het verondiepen van de plas. De vermarktbaar klei wordt meteen per vrachtwagen naar een locatie buiten het gebied vervoerd. De niet toepasbare grond wordt per vrachtwagen naar de haven gebracht en in een schip geladen. Voor het afgraven van de roofgrond, klei en zand in de uiterwaarden zijn 3 kranen (hydraulische graafmachines) en 1 bulldozer voorzien.

Een geconcentreerde inzet met meer materieel is niet nodig, en zou mogelijk leiden tot een prijsopdrijvend effect. De bulldozer is vooral voor de roofgrond en het verplaatsen van grond. Het materiaal wordt direct met de kraan in een vrachtwagen gebracht. Deze vrachtwagen vervoert de klei vervolgens naar een interne of externe bestemming. Er is vanuit gegaan dat er continu 2 kranen ingezet worden voor het vergraven van grond, geschikt voor de nieuwe dijk. Op de locatie van de nieuwe dijk zijn continu 2 kranen en 2 bulldozers aanwezig voor het aanbrengen en verplaatsen van grond.

Zodra er voldoende klei is afgevoerd naar de locatie van de nieuwe dijk kan de overige grond vergraven worden en per vrachtwagen naar de haven, de te verondiepen plas of buiten het gebied vervoerd worden. Ook hierbij worden nog alle kranen in de uiterwaard ingezet. Op de locatie van de te verondiepen plas is 1 kraan aanwezig voor het verplaatsen van de grond.

Nadat de nieuwe dijk ruim een jaar tijd heeft gehad voor het zetten wordt de oude primaire kering verlaagd/afgegraven. Bij de inzet van 1 kraan is dit mogelijk binnen 1 jaar.

Alternatief B

In alternatief B verloopt de uitvoering op hoofdlijnen gelijk aan alternatief A. In dit alternatief moet er echter meer grond in de uiterwaarden vergraven worden en naar de locatie van de nieuwe dijk vervoerd worden. Om dit toch binnen 4 jaar uit te voeren worden daarom in alternatief B 4 kranen in de uiterwaard ingezet.

5.5 Toekomstig beheer

Alternatief A (Maasacces)

Het beheer heeft een grote impact op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en de beleving ervan voor bezoekers en gebruikers. Of het gebied beleefd wordt als een unieke samenspel tussen rivierbeheer, wonen, natuur, landbouw en cultuurhistorie wordt naast ontwerp en inrichting zeer bepaald door de diverse beheerders en vooral ook door de mate waarin lokale bevolking wordt ingezet bij het beheer.

In Alternatief A volgt uit de inrichting in algemene zin een beheer dat voor het grootste deel van het ruimtebeslag wordt gestoeld op de natuurlijke processen, zoals de overstromingsdynamiek, zo natuurlijke mogelijke begrazing en grondwaterstromen.

Grote grazers, in de vorm van zelfredzame kuddes in familieverband levende runderen en paarden, en niet te vergeten de Bever beïnvloeden de vegetatieontwikkeling en faciliteren daarmee ganzen en andere grazende dieren (Ree, Haas, Konijn, muizen). Voor het beheer is het noodzakelijk dat er voldoende grote en goed bereikbare hoogwatervrije vluchtplaatsen komen.

Het beheer kan zich in de gebieden met natuurbestemming richten op spontane ontwikkeling van de begroeiing, waarin pioniervegetaties, riet en biezten, grazige vegetaties, ooibos en broekbos elkaar in de ruimte of in de tijd opvolgen, voornamelijk bepaald door de hoogteligging, de overstromings- en/of grondwaterdynamiek en bodemgesteldheid. Vermeden moet worden dat kwetsbare vegetaties en/of ecotopen vertrapt worden.

Dit beheer wordt in het gebied rond Slot Loevestein al 12 jaar toegepast. Bestaande bronpopulaties van soorten worden in dit beheer opgenomen om te zorgen voor verspreiding en uitbreiding. In de stroomvoerende, hoogdynamische delen van het gebied kan volgens de methoden van cyclische verjonging (ontwikkeld door RWS, RUN en SBB) worden beheerd.

Cultuurhistorische elementen en gebieden worden met zorg beheerd, waarbij aanvullend of zelfs waar nodig door uitsluiting van de begrazing wordt gemaaid en geschoond.

Rond slot Loevestein wordt de zichtbaarheid via de accessen, het gezicht op en uitzicht vanuit de gebouwen en de scherpe belijning van de vestingwerken en grachten open gehouden (bij voorkeur door rivierdynamiek en/of begrazing). Bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie krijgen de fortificaties, inundatievelden en de schootvelden de vereiste beheersaandacht. Ook bij het Munnikenlandse kasteel, het Munnikhof en het Rechthuys wordt het beheer nader afgestemd op de inrichting en het gebruik. Toegangswegen, kades, oude dijken, paden en groene routes worden open en schoon gehouden. De toegankelijkheid buiten wegen en paden zal in variant A minder groot zijn dan in variant B, waardoor het toezicht eenvoudiger is.

Functionele watergangen, bijvoorbeeld langs de Kaveling en in de binnendijkse Boezem van Brakel worden onderhouden (gemaaid en of gebaggerd), overige kunnen vervagen en verlanden. De wielen worden periodiek opgeschoond met het oog op bestaande natuurwaarden en waterkwaliteit. Waterkeringen worden gemaaid, gericht op de erosiebestendigheid van de grasmat en de rijkdom aan kleurrijke dijkvegetaties en kleine fauna (insecten, dagvlinders).

In variant 1 ontstaan er mogelijkheden om het beheer in het gebied tussen de dijken meer te variëren op het peil- en begrazingsbeheer. Dit wordt echter bepaald door de bestemming en inrichting, en kan daarom in dit stadium nog niet worden gedetailleerd. Variant 2 leidt niet tot afwijkende consequenties voor het beheer.

Alternatief B (Waalaces)

Het beheer in Alternatief B zal eveneens voor het natuurgedeelte worden gestoeld op de onder A genoemde natuurlijke processen, maar met een wat intensiever karakter. Grote grazers, in de vorm van zelfredzame kudde van in familieverband levende runderen (roodbont is optie) en paarden, en daarnaast de Bever beïnvloeden ook hier de vegetatieontwikkeling en faciliteren daarmee ganzen en andere grazende dieren (Ree, Haas, Konijn, muizen). Voor dit beheer is het eveneens noodzakelijk dat er voldoende grote (nog nader uit te werken) hoogwatervrije vluchtplaatsen komen.

Er kan spontane ontwikkeling optreden van de begroeiing, waarin pioniervegetaties, riet en biezengrazige vegetaties, ooibos en broekbos elkaar in de ruimte of in de tijd opvolgen, voornamelijk bepaald door de hoogteligging, de overstromings- en/of grondwaterdynamiek en bodemgesteldheid, maar vervolgens ook meer vanuit de wijze van inrichting begrensd en gezoned. Doordat de rivierinvloed in de kom geringer is zal de vegetatieontwikkeling minder grillig zijn, en iets meer mogelijkheden bieden voor grazige mozaïeken.

Het is echter ook mogelijk om hier meer te sturen op vegetatiepatronen met behulp van inrichtingsmaatregelen of met meer cultureel beheervormen zoals beweiding.

Bestaande bronpopulaties van soorten worden in dit beheer opgenomen om te zorgen voor verspreiding en uitbreiding. De hoogdynamische delen van het gebied worden intensiever beheerd, waarbij bosontwikkeling wordt beperkt met behulp van cultureel beheervormen. In gebiedsdelen met een cultureel historische waarde kan ingezet worden op herstel en beheer van greppelstructuren.

Cultureel historische elementen worden evenals in Alternatief A met zorg beheerd, waarbij aanvullend of zelfs waar nodig door uitsluiting van de begrazing wordt gemaaid en geschoond. Rond Slot Loevestein wordt de zichtbaarheid via de accessen, het uitzicht vanuit de gebouwen en de scherpe belijning van de vestingwerken open gehouden.

Bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie krijgen de fortificaties, inundatievelden en de schootvelden de vereiste beheeraandacht. Bij het Munnikenlandse kasteel, het Munnikhof en het Rechthuys wordt het beheer nader afgestemd op de inrichting en het gebruik. Toegangswegen, paden en groene routes worden open en schoon gehouden. Het gebied zal over een groter oppervlak toegankelijk zijn voor het publiek, wat meer toezicht vergt en zelfs mogelijk fysieke afsluiting tijdens broedperioden.

Functionele watergangen worden onderhouden, overige kunnen vervagen en verlanden. De wielen worden beheerd met het oog op bestaande natuurwaarden, die samenhangen met de waterkwaliteit.

Waterkeringen worden gemaaid, gericht op de erosiebestendigheid van de grasmat en wat strakkere karakter van de inrichting). In variant 1 volgt uit de inrichting dat het terreinbeheer wordt uitgevoerd in het kielzog van het agrarisch gebruik. Daarbij moet worden opgemerkt dat dit leidt tot een onderbreking van het beheer tussen het buitendijkse gebied en het overige Natura 2000 gebied, met een complexere bebording, bewegwijzering en begrenzing.

Variant 2 leidt niet direct tot consequenties voor het beheer.

6 DE MILIEUEFFECTEN

6.1 Inleiding

Algemeen: kader voor de effectbeschrijvingen

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

Soms ging daar veldonderzoek aan vooraf, bijvoorbeeld naar de samenstelling en de kwaliteit van de te ontgraven bodem, de risico's van niet ontplofte explosieven en fysisch paleografische situatie ten behoeve van de archeologie. Vaak was sprake van archiefonderzoek. Bij rivierkunde zijn gedetailleerde modelleringen voor het gebied opgesteld. Daarmee zijn berekeningen gemaakt voor het voorspellen van o.a. waterstanden en stroomsnelheden.

Tevens is gebruik gemaakt van de kennis van enkele bewoners van het gebied, de Commissie m.e.r., het landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier, de insprekers op de Startnotitie m.e.r., de leden van de ambtelijke voorbereidingsroep, de klankbordgroep en stuurgroep.

De referentiesituatie

In dit hoofdstuk komen de (milieu)effecten aan de orde. Dat gebeurt per aspect voor de huidige situatie en voor zover relevant ook voor de situatie in 2015, na realisatie van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Dat laatste is de situatie zoals deze zich ontwikkelt door uitvoering van vigerend (bijvoorbeeld natuur) beleid indien de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt (zie ook hoofdstuk 3).

Soms wordt de situatie met autonome ontwikkeling als referentie gehanteerd, maar meestal is dit de huidige situatie. De effecten van beide inrichtingsalternatieven worden vergeleken ten opzichte van de referentiesituatie die daarbij de score nul krijgt. Iets wordt dus (veel) beter (score meer of minder positief) of (veel) slechter (scores meer of minder negatief) dan in de referentie situatie.

Voor een tweetal criteria (waterstandsdeling en opstuwing) fungeert de PKB Ruimte voor de Rivier doelstelling als de referentie. De huidige situatie wordt hier net als beide inrichtingsalternatieven/varianten vergeleken met de toestand die zich bij uitvoering van de PKB variant zou voordoen.

Voor alle effectbeschrijvingen geldt dat naast de opname van de huidige situatie (al dan niet inclusief autonome ontwikkeling; te vermelden in de voetnoot) ook steeds de situatie wordt ingeschat die zich zou voordoen bij het ten uitvoer brengen van de PKB variant ruimte voor de rivier (met diagonale dijkverlegging helemaal naar de Afgedamde Maas en relatief weinig vergraving van de Brakelse Benedenwaarden).

Effectbeschrijvingen en -analyse

Daarna worden de effecten beschreven van de varianten voor zover die afwijken van het alternatief. De effecten van de varianten en de mogelijke invullingen worden alleen onderling, dus ten opzichte van elkaar beoordeeld, aangezien ze maar op een beperkt deel van het gebied betrekking hebben. Een totaaloverzicht van de effecten voor alle alternatieven en varianten 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 Munnikenland moet leiden tot een waterstandsval van 11 cm in de as van de rivier tussen rivierkilometer (kvr) 947,3 en 948,3 bij een maatgevend hoogwater (MHW).³ Hiermee vormt het aspect rivierkunde een randvoorwaarde voor het project.

³ Brief PDR RvdR/2008/0458, d.d. 6 mei 2008

In de effectbeschrijving op rivierkunde en veiligheid is beoordeeld in welke mate de twee alternatieven voldoen aan de gestelde taakstelling en is beoordeeld welk effect de ingrepen hebben op de veiligheid, morfologie en scheepvaart.

De effectbeoordeling is uitgevoerd volgens de door PDR gestelde eisen en richtlijnen en modellen:

- voor het vormgeven van de alternatieven is gebruik gemaakt van de GIS-applicatie Baseline 3.31;
- de rivierkundige berekeningen zijn uitgevoerd met het 2-dimensionele hydraulische rekenmodel WAQUA (SIMONA 2006_01, versie 9.25);
- als basis van de rivierkundige berekeningen is het Rijntakkenmodel (Simona_rijn_pkb_3_4) met het uitgebreide rooster (rijn40m_41.rgf) gebruikt.

Met bovenstaande rekenmodellen is het mogelijk om effecten op de waterstand en stroomsnelheid te beoordelen voor beide alternatieven. 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 10 cm⁴. Tabel 6.2.1 toont de gehanteerde rivierkundige randvoorwaarden voor de beoordeling van de diverse criteria.

⁴ Werктаakstelling is bepaald met het thans voorgeschreven en hiervoor genoemde instrumentarium van PDR

Tabel 6.2.1: Randvoorwaarden beoordeling criteria rivierkunde

Criterion	Afvoer te Lobith (m ³ /s)	opmerking
Maximale waterstandsverlaging (R1)	16.000 (MHW)	In de as van de rivier
Maximale waterstandsverhoging (R2)	16.000 (MHW)	Langs de banddijk
Mate van aanzanding (R3)	10.000 / 3.750	Afvoer hoofdgeul
Effect op scheepvaart (R4)	3.750	Dwarsstroming
Robuustheid (R5)	16.000	

6.2.2 R1 - Effect op MHW (maximale verlaging)

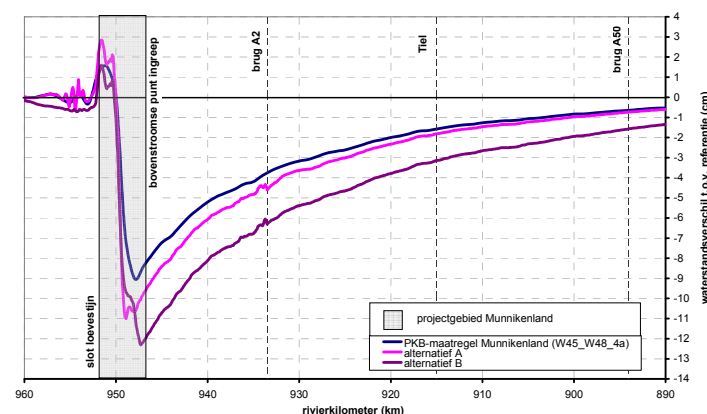
Beide alternatieven zijn op de taakstelling gedimensioneerd en voldoen dus ook aan deze randvoorwaarde.

De maximale waterstandsverlaging wordt bepaald in de as van de rivier bij een afvoer van 16.000 m³/s (MHW). Lokaal kan er echter een grotere waterstandsverlaging plaatsvinden.

De beoordeling van het effect wordt beschouwd ten opzichte van de taakstelling, welke is vastgesteld op basis van de PKB-maatregel (W45_W48_4a). Voor de effectbeoordeling is de PKB taakstelling de referentie waaraan de alternatieven moeten voldoen.

Voor alternatief A wordt een maximale waterstandsverlaging verwacht van 11,01 cm in de as van de rivier nabij kmr 948,9. Formeel ligt deze maximale verlaging buiten het in de PKB gestelde gebied tussen kmr 947,3 en 948,3. Binnen deze grenzen is de verwachte maximale verlaging 10,67 cm.

Voor alternatief B wordt een maximale waterstandsverlaging verwacht van 12,31 cm in de as van de rivier nabij kmr 947,3. Uit de rekenresultaten blijkt dus dat alternatief B ruimer tegemoet komt aan de beoogde waterstandsdeling dan alternatief A.


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

Figuur 6.2.1 toont de waterstandsverlaging in de as van de rivier per rivierkilometer voor de twee alternatieven en de PKB-maatregel. Deze laatste voldoet, (met de thans gebruikte methodiek) niet aan de gestelde taakstelling.

De verschillen tussen de beide alternatieven zijn te verklaren uit het feit dat:

- in alternatief A wordt minder kuub grond in de Brakelse Benedenwaard uitgegraven, met name in het bovenstroomse gedeelte vanaf de Dunea-leiding;

- ondanks dat in alternatief A de dijkteruglegging verder oostwaarts ligt en de kade tussen uiterwaard en polder is verwijderd, stroomt er bij MHW ongeveer dezelfde hoeveelheid water achter Loevestein langs door de polder (ca. 3.400 m³/s) als in alternatief B;
- doordat in alternatief B ook het bovenstroomse gedeelte van de Brakelse Benedenwaard meer is vergraven, ligt de maximale waterstandsaling verder in bovenstroomse richting dan in alternatief A.

Voor beide alternatieven is o.b.v. deze rekenresultaten duidelijk dat ze voldoende ruimte bieden om bij het verder detailleren van het ontwerp c.q. het te voeren beheer aan de taakstelling te voldoen. Ze scoren beiden t.o.v. de werктаakstelling (randvoorwaarde) neutraal. Dit wil dus zeggen dat ze aan de randvoorwaarde voldoen. De PKB maatregel voldoet niet aan de gestelde taakstelling en scoort negatief

Tabel 6.2.3: Effectbeoordeling waterstandsaling

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
R1 – Waterstandsaling (cm tov taakstelling)	-- (-10,0)	- (-0,6)	0 (+0,7)	0 (+2,3)

6.2.3 R2 Effect op opstuwing Rijswijkse Dijk

Een effect van een waterstandsverlaging door het vergroten van het stroomvoerende oppervlak is altijd gekoppeld aan een waterstandsverhoging benedenstrooms van het projectgebied.

In de PKB-maatregel wordt een maximale extra opstuwing verwacht van 6,8 cm aan de Rijswijkse dijk langs de Afgedamde Maas nabij de Wilhelminasluis bij MHW. Langs de Waaldijk tussen Dalem en Vuren is dit maximaal 2,6 cm. Deze hoge mate van opstuwing langs de Rijswijkse dijk wordt veroorzaakt door het verhang dat wordt opgebouwd in de Oude Maas. Door de ingreep stroomt er meer water door de polder. Dit water moet via de smalle doorgang van de Oude Maas tussen slot Loevestein en Woudrichem terug naar het zomerbed. Deze smalle doorgang zorgt voor een flessenhals en voor de opbouw van verhang over de gehele arm van de Oude Maas.

De maximale opstuwing is bepaald bij een afvoer van 16.000 m³/s (MHW). De beoordeling van het effect wordt beschouwd ten opzichte van de PKB-maatregel (W45_W48_4a). Voor de effectbeoordeling zijn de in tabel 6.2.4 gestelde beoordelingscriteria gebruikt.

Tabel 6.2.4: beoordelingscriteria R2: opstuwing Rijswijkse dijk

Beoordelingscriteria	score
opstuwing vergelijkbaar met PKB-maatregel	0
geen opstuwing (huidige situatie)	+ +

Voor alternatief A wordt een maximale opstuwing verwacht van 7,4 cm aan de Hoge Maasdijk nabij de Wilhelminasluis t.o.v. de huidige situatie. Dit is vergelijkbaar met de opstuwing bij de PKB-maatregel (6,8 cm), hetgeen met een 0 wordt beoordeeld. Langs de gehele Hoge Maasdijk tot aan Woudrichem neemt de waterstand met circa 4,5 – 7,0 cm toe. Aan de Waaldijk tussen Dalem en Vuren neemt de waterstand toe met maximaal 3,1 cm.

Voor alternatief B wordt een maximale waterstandsverhoging verwacht van 5,7 cm aan de Hoge Maasdijk bij Woudrichem t.o.v. de huidige situatie. Ook dit is ongeveer vergelijkbaar met de opstuwing bij de PKB-maatregel (6,8 cm), hetgeen tevens met een 0 wordt beoordeeld. Langs de gehele Hoge Maasdijk tot aan Wilhelminasluis neemt de waterstand met circa 3,5 - 5,5 cm toe. Aan de Waaldijk bij Dalem neemt de waterstand toe met maximaal 1,4 cm.

Het mechanisme waardoor de opstuwing langs de Rijswijkse dijk optreedt, is gelijk aan het beschreven mechanisme voor de PKB-maatregel. De verschillen tussen de beide alternatieven worden mogelijk veroorzaakt doordat de Waalkade in alternatief B zorgt voor een meer energieverlies dan in alternatief A. Reden voor het extra energieverlies is de 4,1 meter hoge kade stroomt .

Dit extra verlies ten opzichte van alternatief A, waarin geen sprake is van een Waalkade, zorgt ervoor dat de waterstanden in de polder en langs de bandijk in alternatief B enkele centimeters lager zijn dan in alternatief A.

Onafhankelijk van het alternatief is een verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden om deze extra opstuwing te voorkomen. De vrijheden blijken zeer beperkt ter plaatse van het samenkomen van de voormalige Afgedamde Maas en de Waal. Aanpassing van de contour van Woudrichem of Loevestein is niet realistisch. Een aangepaste vormgeving van de scheidingsdam heeft invloed op de opstuwing, maar blijkt in de huidige situatie al relatief optimaal vormgegeven. Een locale verdieping van de Afgedamde Maas nabij Woudrichem is technisch mogelijk maar betekent een forse jaarlijkse extra onderhoudsbaggerinspanning om de rivier hier op voldoende diepte te houden.⁵

Tabel 6.2.5: Effectbeoordeling waterstandsverhoging (R2)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
R2 – Opstuwing Rijswijkse Dijk (cm)	++ (0)	0 (6,8)	0 (7,4)	0 (5,7)

⁵ Notitie 9S9885.A1\N0002, dd 10 juli 2008

6.2.4 R3 Mate van aanzanding hoofdgeul

Als gevolg van de veranderde inrichting van de Brakelse Benedenwaard verandert de frequentie van instromen van de uiterwaard. Hierdoor veranderen ook de stroomsnelheden in de uiterwaard en de hoofdgeul. Deze veranderingen van de waterbeweging kunnen leiden tot ongewenste aanzanding in de hoofdgeul.

De mate van aanzanding in de hoofdgeul is beoordeeld op basis van berekeningen bij een afvoer van 10.000 m³/s (hoogwater met overschrijdingsfrequentie van 1/10 jaar) en 3.750 m³/s (geulvullende afvoer) te Lobith. Voor de aanzanding in de hoofdgeul is met name een geulvullende afvoer interessant, aangezien deze afvoer geldt als een morfologisch dominante afvoer. De beoordeling is daarom gebaseerd op de wijziging in zomerbedafvoer bij 3.750 m³/s. Als handvat wordt bij Rijkswaterstaat gehanteerd dat de geulafvoer kleiner moet zijn dan 3% van de zomerbedafvoer tot een geulvullende afvoer. Voor de effectbeoordeling zijn de in tabel 6.2.6 gestelde beoordelingscriteria gebruikt. In de effectbeschrijving wordt daarnaast kwalitatief ingegaan op de effecten bij een afvoer van 10.000 m³/s.

Tabel 6.2.6: beoordelingscriteria R3

beoordelingscriteria	Beoordeling
afname zomerbedafvoer > 3%	--
afname zomerbedafvoer < 3 %	-
Geen wijziging zomerbedafvoer (HS)	0

In alternatief A neemt de afvoer door het zomerbed tussen kmr 950 en 952 met ca 12,5% af (afname van 700 m³/s) bij 10.000 m³/s. De stroomsnelheid in het zomerbed neemt hierbij af met 0,2-0,4 m/s tot een stroomsnelheid van 1,3-1,6 m/s. Bij een afvoer van 3.750 m³/s neemt de afvoer door het zomerbed tussen kmr 947,5 en 948,7 met minder dan 1% af (afname van 15 m³/s). Hierdoor neemt de stroomsnelheid in het zomerbed licht af met 0,05 m/s tot een stroomsnelheid van 1,0 – 1,25 m/s.

Deze wijziging van de geulafvoer is met name afhankelijk van de dimensionering van een eventueel regelwerk in de aangebrachte hoogwatergeul bij kmr 948.

In alternatief B neemt de afvoer door het zomerbed tussen kmr 947,5 en 950,5 met ca 9,5% af (afname van 550 m³/s) bij 10.000 m³/s. De stroomsnelheid in het zomerbed neemt hierbij af met 0,1-0,3 m/s tot een stroomsnelheid van 1,5-1,75 m/s. Bij een afvoer van 3.750 m³/s neemt de afvoer door het zomerbed tussen kmr 947,5 en 950,5 met ca. 1,5% af (afname van 35 m³/s). Hierdoor neemt de stroomsnelheid in het zomerbed licht af met 0,05 m/s tot een stroomsnelheid van 1,0 – 1,25 m/s. Deze wijziging van de geulafvoer is met name afhankelijk van de dimensionering van een eventueel regelwerk in de aangebrachte hoogwatergeul.

Het verschil tussen alternatief A en B wordt veroorzaakt door:

- het verwijderen van de kade (tot NAP+2,5 m) tussen polder en uiterwaard in alternatief A, terwijl deze in alternatief B intact blijft;

- het verder oostwaarts terugleggen van de bandijk in alternatief A vergeleken met alternatief B;
- Een grotere vergraving in de Brakelse benedenwaard in alternatief B vergeleken met alternatief A.

De eerste twee punten zorgen ervoor dat er bij hoogwater meer water achter Loevenstein langs gevoerd wordt in alternatief A in vergelijking met de huidige situatie. Hierdoor ontstaat er een verschil tussen kmr 950 en 952. Dit verschil ontstaat niet in alternatief B.

De grotere vergraving in alternatief B zorgt ervoor dat over het traject van de vergraving, kmr 947,5 tot 950,5, meer water door de uiterwaard wordt gevoerd en de afvoer door het zomerbed over dit traject afneemt. Door het grotere oppervlak aan geulen verandert de zomerbedafvoer over dit traject licht meer dan bij alternatief A, ook bij lagere afvoeren. Vanwege de genoemde wijzigingen bij 3.750 m³/s worden beide alternatieven als zeer licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 6.2.7: Effectbeoordeling mate van aanzanding hoofdgeul (R3)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
R3 – Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-	0/-

6.2.5 R4 Veiligheid en vlotheid scheepvaart

Naast aanzanding van de hoofdgeul, zoals beoordeeld onder R3, kan (extra) baggeren door aanwezigheid van een baggerschip ook implicaties hebben voor de veiligheid van de scheepvaart (paragraaf 6.2.4). R3 blijkt niet onderscheidend en daarom ligt de nadruk hierop de dwarsstromingen. Dwarsstromingen kunnen ook effect hebben op de veiligheid van scheepvaart. Bij meestromende nevengeulen kunnen bij lage afvoeren dwarsstromingen optreden bij de in- en uitstroomopening van de geul. Als richtlijn geldt dat bij geulvullende afvoeren de stroomsnelheid van stromingen haaks op de vaargeul niet groter mogen zijn dan 0,3 m/s. Als hogere snelheden optreden kunnen schepen hinder ondervinden. Voor de effectbeoordeling zijn de in tabel 6.2.8 gestelde beoordelingscriteria gebruikt. In de effectbeschrijving is gebruik gemaakt van de modelberekeningen bij een afvoer van 3.750 m³/s.

Tabel 6.2.8: beoordelingscriteria R4

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

In alternatief A is bij een afvoer van 3.750 m³/s (geulvullend) sprake van een meestromende nevengeul tussen kmr 947,5 en 948,7. Bij de instroomopening treedt een onttrekking op met een maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid dwars op de vaargeul van ca. 0,2 m/s.

Bij de uitstroomopening is dit circa 0,15 m/s. Beide genoemde maximale snelheden treden op tussen de kribvakken, buiten de kribvakken wordt geen dwarsstroming berekend. Het effect van alternatief A op de veiligheid en vlotheid voor scheepvaart wordt hiermee als neutraal (0) beoordeeld.

In alternatief B is bij een afvoer van 3.750 m³/s (geulvullend) sprake van een meestromende nevengeul tussen kmr 947,5 en 950,5. Bij de instroomopening treedt een onttrekking op met een maximale dieptegemiddelde stroomsnelheid dwars op de vaargeul van ca. 0,25 m/s. Bij de uitstroomopening is dit ca. 0,10 m/s. Beide genoemde maximale snelheden treden op tussen de kribvakken, buiten de kribvakken wordt geen dwarsstroming berekend. Het effect van alternatief B op de veiligheid en vlotheid voor scheepvaart wordt hiermee als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 6.2.9: Effectbeoordeling veiligheid scheepvaart (R4)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
R4 - Veiligheid scheepvaart	0	-	0	0

6.2.6 R5 Robuustheid rivierverruiming toekomst

In de toekomst kan het zijn dat voor het handhaven van het beschermingsniveau de MHW-afvoer wijzigt van 16.000 m³/s naar bijvoorbeeld 17.000 of 18.000 m³/s of hoger.

Voor beide alternatieven is beoordeeld hoe robuust de alternatieven zijn voor het creëren van extra rivierverruiming in de toekomst. De complexiteit van de te nemen maatregelen is als maat gehanteerd voor de beoordeling (tabel 6.2.10).

Tabel 6.2.10: Beoordelingscriteria R5

Beoordelingscriteria	Beoordeling
Huidige situatie	0
Complex aan te passen aan hoger MHW	+
Eenvoudig aanpasbaar bij hoger MHW	++

In alternatief A is de Brakelse Benedenwaard nog niet tot een maximaal toelaatbare hoeveelheid vergraven. Om een verdere rivierverruiming te bewerkstelligen met als gevolg een waterstandsval tussen kmr 947,3 en 948,3 is het bij alternatief A eenvoudig om (op termijn) de Dunea-waterleiding verdiept aan te leggen op het traject door de Brakelse Benedenwaard. Hiermee wordt het mogelijk meer kubieke meters te vergraven in het bovenstroomse gedeelte van de Brakelse Benedenwaard. Hiermee wordt een situatie in de Brakelse Benedenwaard gecreëerd zoals nu beschreven is in alternatief B.

In alternatief B is de Brakelse Benedenwaard al tot een (voor de natuur) maximaal toelaatbare hoeveelheid vergraven. Hier zit weinig tot geen toekomstige ruimte meer in, tenzij de natuurwaarden worden aangetast of een nieuwe dijkteruglegging plaatsvindt (mogelijk inclusief het buitendijken van woningen) hetgeen altijd ten koste gaat van woningen en van bestaande / nieuw gerealiseerde Natura 2000 gebied.

Beide alternatieven zijn robuuster zijn de huidige situatie en wat robuuster dan het PKB alternatief (nieuwe dijkteruglegging nodig). De neveneffecten zoals opstuwung langs de Rijswijkse dijk zullen hierdoor echter verder toenemen. Op basis van de gestelde beoordelingscriteria zijn de effecten beoordeeld zoals aangegeven in tabel 6.2.11.

Tabel 6.2.11: Effectbeoordeling robuustheid R5

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
R5 - Robuustheid riviervruiming toekomst	0	0/+	++	+

6.2.7 Samenvatting beoordeling 'rivierkunde'

Beide alternatieven voldoen aan de rivierkundige taakstelling (R1) voor deze maatregel en de onderlinge verschillen zijn klein. De scores van de alternatieven zijn samengevat in tabel 6.2.12.

De scores van beide alternatieven op de 5 criteria verschillen niet veel van elkaar. Voor de volledigheid zijn de absolute resultaten toegevoegd. De beide alternatieven onderscheiden zich alleen van elkaar op het aspect robuustheid. Alternatief A blijkt in de toekomst eenvoudiger aanpasbaar aan verder toenemende MHW.

Tabel 6.2.12: Samenvatting effectbeoordeling Rivierkunde

Beoordelingscriteria Rivierkunde		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
R1	Waterstandsaling t.o.v. taakstelling (cm)	-- (10)	- (9,4)	0 (10,7)	0 (12,3)
R2	Opstuwung (Rijswijkse dijk) (cm)	++ (0 cm)	0 (6,8 cm)	0 (7,4 cm)	0 (5,7 cm)
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-	0/-
R4	Veiligheid scheepvaart (obv stroomsnelheid)	0 (1,5-2)	-	0 (1,0 - 1,6 m/s)	0 (1,0 - 1,75 m/s)
R5	Robuustheid	0	0/+	++	+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

6.2.8 Relatie met keuzes voor bouwstenen

Voor de rivierkundige effecten gelden de onderstaande relaties met de voor rivierkunde relevante bouwstenen/keuzes.

De inrichting van de Brakelse Benedenwaarden is relevant voor het behalen van de rivierkundige taakstelling in combinatie met de bouwstenen ontsluiting Loevestein en de ligging van de Nieuwe dijk. Naast de gekozen insteekniveaus van nevengeulen zijn ook de vegetatietypen (afhankelijk van beheer) van belang voor de stromingsweerstand. Als door intensief beheer de hoeveelheid (zachthout)ooibos beperkt wordt gehouden levert dit een grote bijdrage aan de stroomvoerende van de uiterwaard bij MHW.

Als wordt gekozen voor het handhaven van de Dunea-leiding dan zal Loevestein via het zuiden moeten worden ontsloten (Maas acces) om te voldoen aan de rivierkundige taakstelling. Het laten liggen van de Dunea-leiding gaat niet samen met een ruimere vergraving van het bovenstroomse gedeelte van de Brakelse Benedenwaard.

De hoogte van de Waalkade is relevant voor de inundatiefrequentie van de polder. Daarnaast blijkt dat de kade zorgt voor een extra energieverlies, waardoor de opstuwung aan de Oude Maasdijk enkele centimeters lager uitvalt.

6.3 Natuur

6.3.1 Inleiding en methodiek

In deze paragraaf worden de effecten op natuur belicht die samenhangen met de herinrichting van het plangebied Munnikenland. 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. Bijzondere aandacht is er voor de opgaven die voortkomen uit de aanwijzing van het plangebied als Natura2000-gebied in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Deze opgaven zijn in vroeg stadium reeds meegenomen in het ontwerp, door rekening te houden met het zoveel mogelijk behouden én ontwikkelen van de aangewezen habitattypen (conform Gebiedendocument Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem).

In overleg met het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (contactpersoon de heer Heutink) is vastgesteld dat de Passende Beoordeling alleen wordt uitgevoerd voor het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 8) en niet voor de alternatieven.

De basis voor de beschrijving van de effecten op natuur wordt gevormd door de huidige situatie, gebaseerd op het inventarisatierapport van EcoGroen Advies (2007) en de ecotopenkaarten van de twee herinrichtingalternatieven die in het kader van dit MER zijn opgesteld (zie bijlage 4).

De beoordelingscriteria voor het onderdeel natuur zijn gebaseerd op de toets aan het natuurbeleid en op de potenties voor natuurontwikkeling. Deze beoordelen zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve effecten. Er is rekening gehouden met de instandhoudingsdoelen voor het Natura2000-gebied, de Flora en Faunawet en de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Daarnaast zijn de robuustheid van de natuur en bijbehorende processen getoetst en is de noodzaak tot beheer bepaald.

6.3.2 N1 – Herstel van gebiedseigen processen en samenhang

Het plangebied bestaat in de huidige situatie vooral uit een laagdynamisch landschap met beperkte ruimte voor kenmerkende processen van het rivierengebied. In de hoog opgeslibde uiterwaarddelen (Brakelse Benedenwaarden en Gandelwaard) is het dynamisch proces sterk geremd door de lage inundatiekans. Als gevolg hiervan zijn de aanwezige karakteristieke rivierhabitats, waaronder stroomdalgraslanden- en glanshaverhooilanden, in toenemende mate aan het afnemen in zowel omvang als kwaliteit (zie paragraaf 6.3.3). Ook de getijdeninvloed, die op dit deel van de Waal (bij Vuren) nog circa 0,5 meter bedraagt, is nauwelijks zichtbaar in het landschap.

Getij heeft echter in het verleden (tot 1970) wel invloed gehad op het landschap, waardoor er meer slikkige en zandige oevers waren.

De buitenpolder Munnikenland bestaat uit een binnendijkse kom, die door gebrek aan regelmatige overstroming en de bijbehorende aanvoer van sediment is opgeslibd. Hierdoor ligt dit gebied slechts 0,5 meter boven NAP ligt (ter vergelijking: de beide uiterwaarden liggen 2 tot 4 meter boven NAP).

Een belangrijk doel voor de herinrichting van het gebied is het revitaliseren van de ‘levende rivier’ die hoort bij dit deel van de Waal, waarbij dynamische processen een voortdurend veranderend landschap vormen. Hierbij wordt gerefereerd naar het hoogdynamische rivierenlandschap zoals beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001).

Dit landschap kenmerkt zich door een rivier met nevengeulen en frequent overstromde stilstaande wateren, moerassen, graslanden, rivierduinen, struwelen en oobossen in de laaggelegen gedeelten van de uiterwaarden. Er zijn twee sleutelprocessen die leiden tot variatie in het landschap: stroming van rivierwater en begrazing. In en langs de rivier leidt de stroming tot erosie en sedimentatie, terwijl door het jaar heen wisselende waterpeilen (onder invloed van getij) periodiek tot inundatie leidt. Begrazing heeft een duidelijke invloed op de verhoudingen tussen en structuren van grazige vegetaties, ruigten, struwelen en bossen, vooral op de drogere delen.

In alternatief B wordt het hoogdynamische rivierenlandschap optimaal hersteld door de aanleg van permanent watervoerende geulen die door de gehele Brakelse Benedenwaarden lopen. Afhankelijk van de rivierwaterstand zal stroming in deze geulen leiden tot erosie van oevers en de vorming van oeverwallen door sedimentatie, die ruimte bieden aan de ontwikkeling van zeldzame pioniervegetaties.

Bij alternatief A is de potentie voor herstel van rivierdynamiek iets lager doordat de nevengeulen onderbroken worden door een hoger gelegen deel. Beide alternatieven voorzien in een relatief groot oppervlak waar getijdendynamiek merkbaar is (gebied tussen 0,5-1,0 m+NAP). Hier kunnen afhankelijk van de bodemhoogte slikkige oevers, moeras- en/of rietvegetaties tot ontwikkeling komen.

Het komgebied (tussen Maas- en Waalkade) behoudt haar van nature laagdynamische karakter. Het rivierwater zal de kom echter wel vaker gaan bereiken, waarmee de rivierinvloed toeneemt. Afhankelijk van de hoogte van de Waalkade stroomt de kom bij hoog water vol en ontstaan ondiepe, stilstaande wateren met op de oevers riet en zachthoutoibos. Sleutelprocessen in dit laagdynamische systeem zijn de inundatiefrequentie, grondwaterstroming en begrazing.

In alternatief A wordt de Waalkade deels verlaagd, waardoor de kom iedere winter zal volstromen en er ruimte is voor rivierspecifieke overstromingsdynamiek op de oeverwal en in de kom.

Hierdoor kunnen oeverwaldoorbraken, steilranden (natuurlijke habitats voor oeverwalvogel en ijsvogel) en morfologische processen ontstaan die nagenoeg nergens in het rivierengebied mogen optreden.

Gedurende het voorjaar zal dit water door wegzijging, kwelstroming en verdamping in omvang afnemen, waardoor geïsoleerde plassen resteren. Kwel in de richting van de Boezem van Brakel treedt enkel op tijdens extreem hoge rivierstanden, doordat het kunstmatige waterpeil in dit gebied veel hoger ligt. Hoewel de invloed beperkt is, levert de kwel een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit in de Boezem.

Bij alternatief B is de inundatiefrequentie aanmerkelijk lager en zal de kom naar verwachting eens in de 5-7 jaar volstromen. Dit vertaalt zich in een minder nat gebied en lagere potentie voor laagdynamische processen.

Samengevat kan worden gesteld dat alternatief A de meeste potentie heeft voor herstel van laagdynamische processen (grondwaterstroming, moerasvorming) en alternatief B de meeste potentie heeft voor herstel van hoogdynamische processen (rivier, getij).

Doordat natuurlijke komgebieden en bijbehorende processen vrijwel nergens meer in het Nederlandse rivierengebied voorkomen en er de komende jaren relatief veel hoogdynamische natuur langs de rivieren wordt ontwikkeld, wordt er verhoudingsgewijs meer waarde gehecht aan het herstel van laagdynamische processen. Hierdoor krijgt alternatief A een zeer positieve beoordeling (score +++) en het alternatief B een sterk positieve beoordeling (score ++).

Tabel 6.3.1: Effectbeoordeling processen en samenhang N1

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
N1 – Herstel van gebieds-eigen processen	0	+	+++	++

6.3.3 N2 - Beschermde en kenmerkende habitats

In totaal beslaat het plangebied circa 692 ha. In de huidige situatie bestaan grote delen van het landschap uit akkers, productiegraslanden en meer natuurlijke graslanden, die deels begraasd worden door runderen. Daarnaast zijn kleiputten en stroken met zachthoutoobos aanwezig. In dit landschap zal weinig veranderen als geen herinrichting plaatsvindt. Om inzichtelijk te maken wat het kwantitatieve effect is van de twee alternatieven op de natuur, is een vergelijking gemaakt tussen de huidige situatie en de situatie na herinrichting. Bij het bepalen van de uiteindelijke effecten op vegetatie is ook rekening gehouden met de gewenste eindsituatie.

Op basis van de ecotopenkaarten zijn in de onderstaande tabel de oppervlaktes per ecotooptype weergegeven die op de langere termijn (in een periode tot ongeveer 25 jaar na herinrichting) in het plangebied tot ontwikkeling zullen komen. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde inundatiefrequentie van het kommengebied en het beheer zoals beschreven in paragraaf 5.5.

De ecotopenkaarten met bijhorende uitgangspunten komen overeen met de Schematisatie van vegetatieruwheden voor de rivierkundige analyse.

Uiteraard betreft het een momentopname in de tijd: door voortschrijdende successie zal het beeld er over 100 jaar weer anders uitzien. Indien gekozen wordt voor een relatief lage begrazingsdruk zal er meer zachthout- of hardhoutoobos ontstaan op plaatsen waar nu natuurlijk gras- en hooiland is voorzien.

Uit de tabel blijkt dat in beide alternatieven het areaal aan dynamische riviernatuur, waaronder nevengeulen, zandstrand, stroomdalgrasland en zachthoutoobos, sterk toeneemt. Op de hogere delen van de uiterwaarden komt een meer open landschap met natuurlijke gras- en hooilanden met verspreide bossages en ruigten tot ontwikkeling. Hierbij wordt opgemerkt dat alle huidige natuurwaarden op de Bloemplaats en in de Boezem van Brakel niet worden aangetast door vergraving.

Tabel 6.3.2: Globale ecotoopverdeling (25 jaar na herinrichting)

Ecotoop / habitat	Oppervlakte (ha)					Toe- / afname (ha)			
	Huidig	A	A1	B	B1	A	A1	B	B1
akker	127	3	3	3	34	-124	-124	-124	-93
bebouwing	10	9	9	9	9	-1	-1	-1	-1
boomgaard	6	6	6	6	6	0	0	0	0
hardhout*	22	21	21	22	22	-1	-1	0	0
moerasruigte	0	18	18	25	25	18	18	25	25
gras- en hooiland*	121	191	205	194	117	71	85	73	-4
nevengeul	0	11	11	5	5	11	11	5	5
ondiepe bedding	0	5	5	5	5	5	5	5	5
open water	41	146	143	93	93	105	102	52	52
productie grasland	268	23	23	46	100	-245	-245	-222	-167
rietruigte	55	148	141	140	140	93	86	85	85
slikkige oever	1	9	9	8	8	9	9	8	8
stroomdalgrasland	6	5	5	6	6	-1	-1	0	0
zachthout	35	94	90	127	118	60	56	92	83
zandstrand	2	3	3	3	3	1	1	1	1

* Afhankelijk van het beheer kan hier het habitatype Glanshaver- en vossenstaarhooiland (H6510) zich ontwikkelen; Hardhoutoibos heeft een langere ontwikkelingstijd, maar zal zich na > 25 jaar op de hogere delen ontwikkelen uit de grasland/zachthoutcomponent.

Bij alternatief A zorgt de verlaagde Waalkade voor een sterke toename van het oppervlak aan open water in de kom, met op de oevers riet- en biezenvegetatie in de Waarden van Loevestein en Buitenpolder Munnikenland. Bij alternatief B ligt de frequentie van inundatie met nutriëntrijk Waalwater in het kommegebied een stuk lager (gemiddeld eens in de 5-7 jaar), waardoor er meer ruimte is voor de ontwikkeling van schrale gras- en hooilanden.

Door de verplaatsing van de dijk komen binnendijkse landbouwgronden bij alternatief A buitendijks te liggen en krijgen door vernatting, verruiging en opslag van vegetatie een meer natuurlijk karakter. Bij alternatief B blijft een groot deel van de natuur binnendijks liggen. In variant 1 van alternatief B vindt in het gebied tussen de Wakkere dijk en Den Nieuwendijk geen functiewijziging plaats en is er ruimte voor landbouw (akkers en grasland).

Effect op kwalificerende habitats

Van de vijf aanwezige kwalificerende habitattypen zullen vooral de glanshaverhooilanden (H6510) in de Brakelse Benedenwaarden te maken krijgen met het dilemma dat herstel en verdere ontwikkeling alleen mogelijk is door ingrepen te plegen waarmee een deel er van wordt opgegeven. Voor glanshaverhooiland geldt een ontwikkeldoel voor zowel de omvang als de kwaliteit. Een deel van het areaal aan glanshaverhooiland zal tijdens de aanleg van de nevengeul vernietigd worden. Bij alternatief A bedraagt het areaal dat vernietigd wordt circa 20 ha. Bij alternatief B is dit circa 30 ha.

Daar staat tegenover dat er bij alternatief A en B (en varianten) een groot oppervlak potentiële hooilanden tot ontwikkeling kunnen komen (> 70 ha, zie tabel 6.3.2), waardoor het verlies aan areaal slechts van tijdelijke aard is. Bovendien neemt de kwaliteit van dit vegetatietype momenteel in toenemende mate af door verruiging, doordat de voor het voortbestaan benodigde overstroming met rivierwater nog maar zelden plaatsvindt (EcoGroen Advies, 2007). Door de toename van de rivierdynamiek in beide herinrichtingsalternatieven, zal de kwaliteit van de glanshaverhooilanden toenemen.

Het habitatype stroomdalgraslanden (H6120) komt momenteel vooral voor op de (zandige) oeverwal langs de Waal. In beide alternatieven wordt deze oeverwal vrijwel niet vergraven en is er tijdelijk een lichte afname van het areaal aan stroomdalgrasland (afname < 1 ha). Na herinrichting wordt oeverwalvorming door de toename van de rivierdynamiek gestimuleerd, waardoor ook het areaal aan stroomdalgraslanden zal toenemen. De rivierdynamiek is het meest merkbaar in alternatief B, waardoor hier ook de meeste stroomdalgraslanden zullen ontstaan. Naar verwachting neemt de kwaliteit en soortendiversiteit van de stroomdalgraslanden door het herstel van de natuurlijke processen toe.

Zachthoutoibos (H91E0) is momenteel nauwelijks aanwezig in het Natura2000-gebied (EcoGroen Advies, 2007) en de vergraving van de Brakelse Benedenwaarden tast de aanwezige plekken niet aan. In laagdynamische, natte gebieden dat vooral ontstaat in het kommengebied, zal zachthoutoibos zich sterk kunnen uitbreiden en zich kwalitatief ook beter kunnen ontwikkelen. In beide alternatieven zal er tussen de 60 en 90 ha nieuw zachthoutoibos ontstaan zowel in de uiterwaarden als in de kom. Op termijn (langere ontwikkelingstijd) geldt dit ook voor hardhoutbos.

Het type rivieren met slikoevers (H3270) is in de huidige situatie schaars aanwezig langs de Bloemstrang en lijkt door verzuivering en verlanding in omvang en kwaliteit achteruit te gaan. Opgemerkt wordt dat het een pioniervegetatie betreft die ten gevolge van rivierdynamiek en successie snel kan opduiken of juist verdwijnen.

De aanwezige slikoevers worden in beide alternatieven in zijn geheel vergraven. Nieuwe geschikte locaties voor dit type zullen ontstaan in Brakelse Benedenwaarden en in de Gandelwaard. Landelijk komt dit habitatype in een zeer gunstige staat voor. Herkolonisatie van deze pioniergemeenschap zal daarom eenvoudig via aangevoerd rivierwater plaatsvinden.

Het type van nature eutrofe meren (H3150) blijft buiten schot, omdat het alleen geïsoleerd in de Boezem van Brakel voorkomt. Deze huidige locatie blijkt gehandhaafd. Het habitatype wordt gekenmerkt door vegetatie van stilstaande wateren (krabbescheer en fonteinkruiden). Dit type zal vrijwel niet tot ontwikkeling kunnen komen, doordat de wateren in het nieuwe buitendijkse gedeelte liggen, dat regelmatig inundeert.

Resumerend

Door de herinrichting van het plangebied nemen de rivierdynamiek en de daarmee verbonden gewenste, kenmerkende habitattypen sterk toe in beide alternatieven (score ++). In variant 1 op alternatief B komt door behoud van de landbouwfunctie minder natuur tot ontwikkeling, waardoor deze variant licht positief scoort (score +). Op basis van een eerste toets worden geen significante effecten verwacht op kwalificerende habitats van het Natura2000-gebied Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem. Alle kwalificerende habitattypen nemen na de herinrichting toe in omvang en veelal ook in kwaliteit. Eventuele aantasting is van tijdelijke aard.

Tabel 6.3.3: Effectbeoordeling habitats N2

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief			
	HS	PKB	A	A1	B	B1
N2 - Verlies, versterking, ontwikkeling van beschermde/ kenmerkende habitats	0(/+)	+	++	++	++	+

6.3.4 N3 – Ecologische verbindingzones

Munnikenland is een belangrijk knooppunt in de ecologische hoofdstructuur (EHS). In oost-westrichting vormt Munnikenland een schakel in de natuurverbinding langs de grote rivieren, van de Biesbosch in het westen via Fort Sint Andries naar de Gelderse Poort in het oosten.

In noord-zuidrichting is Munnikenland onderdeel van de robuuste verbindingzone van de Natte As en de Nieuwe Hollandse Waterlinie (een moerasverbinding van het Lauwersmeergebied via de randmeren, de Hollandse venen, het rivierengebied en de Biesbosch naar de Zeeuwse Delta (zie figuur 6.3.1). Beide alternatieven voorzien in de ontwikkeling van een grote eenheid natuur (ruim 500 ha) rondom Loevestein, met veel ruimte voor moeras en zachthoutoibos.

Hierdoor wordt goed ingespeeld op de ontwikkelopgaven die volgen uit de Streekplanuitwerking EHS (Provincie Gelderland, 2006).



Figuur 6.3.1: Robuuste verbindingzones in Nederland

De realisatie van een netwerk van nevengeulen, (getide)moeras en zachthoutoibos langs de Waal in de oost-westrichting zorgt voor belangrijke stapstenen voor diverse soorten, waaronder de Bever.

Mede door de ontwikkeling van moeraszones in het kommengebied en in de Brakelse Benedenwaarden zal het Munnikenland als schakel in de EHS en de robuuste verbinding wordt versterkt (score ++).

Tabel 6.3.4: Effectbeoordeling verbindingzones N3

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
N3 - Ecologische verbindingzone	0(+)	+	++	++

6.3.5 N4 - Beschermd en kenmerkende soorten

Flora

Rietorchis en vleeskleurige orchis (tabel 2 FFW) zijn aangetroffen ter plaatse van de Kaveling. De standplaatsen van beide orchideeënsoorten blijven in beide alternatieven behouden en mogelijk kwalitatief versterkt door een lichte toename van rivierkwel. Waterdrieblad (tabel 2 FFW) komt relatief algemeen voor rondom drie kleiputten. Doordat dit deel buitendijks komt te liggen, zal de soort door regelmatige overstromingen niet kunnen standhouden. Overige zeldzame soorten (Rode lijst) worden vooral aangetroffen op de hogere delen in de Brakelse Benedenwaarden, ondermeer op de Bloemplaats en de oeverwal langs de Waal. Doordat de Bloemplaats geheel wordt ontzien en de oeverwal vrijwel niet vergraven wordt, zijn er geen negatieve effecten te verwachten.

Libellen

De Rivierrombout (tabel 3 FFW) komt vooral voor in delen van de rivier met een zandbodem of zandig tot slibrijke waterbodem. In het plangebied is de soort veelvuldig aangetroffen op de zandstandjes tussen de kribben langs de Waal, met name ten westen van Loevestein.

Doordat er in beide alternatieven geen vergravingen plaatsvinden in de zandstrandjes ten westen van Loevestein wordt dit leefgebied niet aangetast. Door de toename van de rivierdynamiek neemt het oppervlak aan ondiepe wateren met zandige of slijkige oevers toe in de Brakelse Benedenwaarden (zie tabel 6.3.2) en in de Gandelwaard hetgeen ook het geschikt leefgebied van de Rivierrombout verder zal uitbreiden.

Vissen

De Kleine Modderkruiper (kwalificerende soort, tabel 2 FFW), Grote Modderkruiper en Bittervoorn (beide kwalificerende soorten, tabel 3 FFW) zijn aangetroffen in de kleiputten in de Waarden van Loevestein (met uitzondering van de diepe put in het zuidwesten), in de stagnante wateren bij de Boezem van Brakel en in de Bloemstrang. Deze laatste locatie zal door de herinrichting verloren gaan, maar aangezien de Kleine Modderkruiper wijdverspreid is in het plangebied, zal dit naar verwachting geen significant effect op de populatie hebben.

Geen van de overige plassen waar de soorten zijn aangetroffen komen onder de directe invloed van de rivier of worden verondiept. Hierdoor worden geen negatieve effecten verwacht door de herinrichting van het gebied. In de Buitenpolder zal door de herinrichting een uitbreiding van omvang en kwaliteit van leefgebied ontstaan, vooral wanneer wateren met een rijke vegetatie kunnen ontwikkelen. Dit komt vooral tot uiting in alternatief A.

De Rivierdonderpad (kwalificerende soort, tabel 2 FFW) is een stromingsminnende (rheofiele) soort, die in het plangebied is aangetroffen langs de stenige oeverzone van de Afgedamde Maas. Op basis van de habitatvoorkeur (harde substraten en stenige beschoeiingen) is deze soort ook op dergelijke plekken te verwachten in de Waal. Doordat er geen kribben worden verwijderd en er in beide alternatieven het oppervlak aan harde substraten en oeververdediging ter plaatse van de in- en uitstroom van de nevengeulen licht toeneemt, is er een licht positief effect te verwachten op het leefgebied van de rivierdonderpad.

Amfibieën

Voortplantingslocaties van de Kamsalamander (kwalificerende soort en tabel 3 FFW) zijn aangetoond in de slootjes nabij het terrein van Dunea en de Kaveling. Ook is voortplanting vastgesteld in twee aangelegde poeltjes in de Brakelse Benedenwaarden, direct ten noorden van de Boezem van Brakel. Deze wateren blijven in beide alternatieven intact.

Door de aanleg van de geulen neemt de rivierdynamiek toe en zullen de geïsoleerde poeltjes in de Benedenwaarden minder geschikt worden voor voortplanting.

Negatieve effecten worden verwacht bij alternatief B, waar de kans op invloed van (visrijk) rivierwater op de poeltjes het grootst is. Negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd door enkele nieuwe poeltjes te graven die beperkt onder invloed van rivierwater staan.

Het verspreidingsgebied van de Kamsalamander en de Heikikker (tabel 3 FFW) overlappen elkaar in de Brakelse Benedenwaarden (Bloemstrang en omgeving). Ook voor de Heikikker zal een toename van de rivierdynamiek in dit deelgebied leiden tot afbreuk van de kwaliteit van het leefgebied. Overig leefgebied in de Boezem van Brakel wordt niet aangetast.

Vogels

Er zijn geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor de (broedende) vogelsoorten die voorkomen in het Natura2000-gebied Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem. Wel zijn alle broedvogelsoorten strikt beschermd (tabel 3) onder de Flora- Faunawet. Doordat er geen versturende werkzaamheden plaatsvinden in het broedseizoen (half maart- half juli) wordt schade vermeden voor broedvogels. Er is derhalve geen ontheffingsplicht voor broedvogels. Wel zullen delen van de Brakelse Benedenwaarden tijdelijk ongeschikt worden als broedplaats voor aangetroffen weidevogels (Grutto, Veldleeuwerik, Graspieper). Na herinrichting neemt het potentiële leefgebied voor zowel weidevogels als moerasvogels, met kenmerkende soorten als de Blauwborst en de Kwak, sterk toe in de Benedenwaarden en de Buitenpolder Munnikenland.

Roofvogels, spechten en kolonievogels hebben een vaste verblijfplaats, die jaarrond beschermd worden in de Flora- en Faunawet. Deze soorten komen met name voor in de Boezem van Brakel. Hier vinden geen vergravingen plaats waardoor effecten verwaarloosbaar zijn.

In het zachthoutoobos ten noorden van de Gandelwaard is een territorium van de Grote bonte specht aangetoond (EcoGroen Advies, 2007). Deze wordt deels vergraven in beide alternatieven waardoor er een ontheffing voor deze spechtensoort moet worden aangevraagd. Van de Grote bonte specht zijn ook 3 broedplaatsen in en rond de Boezem van Brakel aangetroffen, waardoor de effecten voor het voortbestaan van de soort niet significant zullen zijn. De toename van het areaal aan zachthout- en op de langere termijn ook de hardhoutcomponent leidt uiteindelijk tot een toename van geschikte broedplaatsen voor roofvogels, spechten en kolonievogels.

Zoogdieren

Ter plaatse van Slot Loevestein en de Batterijen van Brakel en Poederoijen zijn vaste winterverblijfplaatsen van verschillende vleermuissoorten (tabel 3 FFW) aangetoond. Deze verblijfplaatsen blijven gehandhaafd in beide alternatieven. In het plangebied is nog geen gericht onderzoek uitgevoerd naar vlieg- en migratieroutes ook niet tussen foerageer- en verblijfplaatsen. Wel is duidelijk dat voor de migratieroutes van en naar de winterverblijfplaatsen in de batterijen de handhaving van lijnvormige structuren, waaronder bomenrijen en dijklichamen op Den Nieuwendijk van belang is.

Den Nieuwendijk blijft echter in de huidige staat gehandhaafd waardoor er geen negatief effect optreedt. De toename van het areaal open water in de Buitenpolder Munnikenland levert een uitbreiding van het voedselaanbod voor soorten die in waterrijke gebieden foerageren, zoals de Watervleermuis en in minder mate Baard- en Dwergvleermuizen.

Naar verwachting is een kleine populatie waterspitsmuizen (tabel 3 FFW) aanwezig in de lage delen van de Brakelse Benedenwaarden (Bloemstrang) en een grotere populatie in de Boezem van Brakel en langs de Kaveling. Over het algemeen wordt de waterspitsmuis aangetroffen in niet te voedselrijke (stromende) wateren met watervegetaties en ruig begroeide oevers. Tijdens de aanleg zullen rondom Bloemstrang graafwerkzaamheden plaatsvinden waardoor delen van het huidige leefgebied worden vernietigd. In de eindsituatie zal het areaal aan geschikt leefgebied toenemen door de sterke vernatting van zowel de Brakelse Benedenwaarden als de Buitenpolder Munnikenland.

Resumerend

De effecten van herinrichting op wettelijk beschermde soorten zijn samengevat in de onderstaande tabel. De kwalificerende soorten van het Natura2000-gebied (in grijs aangegeven) zijn voor de eindbeoordeling van het criterium N4 doorslaggevend. Dit leidt tot een positieve score voor alternatief A (++) en een licht positieve score voor alternatief B (+).

Tabel 6.3.5: Effectbeoordeling soorten N4

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
N4 - Soorten algemeen	(0/+)	+	++	+
Soort	Huidig		A	B
Flora	0		0	0
Rivierrombout	0		0	+
Kleine Modderkruiper	0		++	+
Grote Modderkruiper	0		++	+
Bittervoorn	0		++	+
Rivierdonderpad	0		+	+
Kamsalamander	0		-	--
Heikikker	0		-	--
Moerasvogels	0		++	+
Weidevogels	0		--	-
Roofvogels en spechten	0		0	0
Vleermuizen	0		+	+
Waterspitsmuis	0		-	-

6.3.6 N5 - Verstoring gevoelige soorten

De werkzaamheden in de aanlegfase en recreatiedruk na herinrichting zorgen voor een verstoring op gevoelige soorten. Van broedvogels is bijvoorbeeld bekend dat gebieden met een te hoge geluidsbelasting vermeden worden en dat het reproductiesucces in deze gebieden lager is dan in ongestoorde gebieden. Boven 42 dB(A) wordt algemeen aangenomen dat voor broedvogels sprake is van verstoring (Reijnen, 1995).

Ook is bekend dat afhankelijk van de recreatiedruk gebieden langs druk bezochte paden lagere dichtheden en een verminderd reproductiesucces hebben (Krijgsveld et al., 2004). Voorspelbaarheid speelt een belangrijke rol bij deze verstoring. Een wandelaar die met een continue snelheid over een pad loopt, zal minder verstoren dan wanneer hij van het pad afwijkt of stil blijft staan. Ten tijde van de uitvoering van werkzaamheden zal de grens van 42 dB(A) overschreden worden. Doordat de werkzaamheden niet plaatsvinden in het broedseizoen, leidt dit niet tot negatieve effecten op broedvogels. De verstoring die optreedt, blijft dus beperkt tot maximaal licht negatief. Bij A (geringer grondverzet) is deze verstoring nog iets kleiner dan bij B (aangegeven met 0/- tegenover – bij B).

In de eindsituatie kan een toename van de recreatiedruk leiden tot een verhoogde verstoring op broedvogels. Naar verwachting zal de toename van verstoring door gebruikmaking van struinnatuur in beide alternatieven echter slechts zeer beperkt zijn ten opzichte van de huidige situatie gelet op het te voeren beheer en gelet ook de enorme omvang van het projectgebied. Het totale effect op verstoring van gevoelige soorten beperkt blijft daarom beperkt tot de verstoring in de aanlegfase.

Tabel 6.3.6: Effectbeoordeling verstoring N5

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
N5 - Verstoring gevoelige soorten	0	0/-	0/-	-

6.3.7 N6 - Mate van robuustheid en beheersafhankelijkheid

Door een combinatie van vegetatiesuccessie en sedimentatie kan het positieve effect van de herinrichting geleidelijk verminderen. Indien geen beheer wordt toegepast, kunnen gewenste pionier- en grazige vegetaties (o.a. stroomdalgrasland en glanshaver-hooiland) in de Brakelse Benedenwaarden verruigen en zullen uiteindelijk plaatsmaken voor zachthoutstruwelen en -oobos. Daarnaast leidt een verandering in vegetatiestructuur, vooral wanneer sprake is van bosontwikkeling, tot opstuwung van de rivierwaterstanden.

Zelfs bij optimaal gebruik van de dynamische rivierprocessen zijn aanvullende beheers- en onderhoudsactiviteiten nodig om deze ongewenste effecten te beperken. Voor het vegetatiebeheer valt daarbij in de eerste plaats te denken aan begrazing. Begrazing kan, afhankelijk van de begrazingsdruk, het ontstaan van ruigte, bos en struweel beperken of voorkomen. In plaats hiervan ontstaan grasgedomineerde vegetaties, terwijl op zand zelfs langdurig pioniersvegetaties in stand gehouden kunnen worden.

Bij grootschalige wilgenopslag kan begrazing eventueel aangevuld worden met incidentele verwijdering van struweel. Begrazing zal overigens ook gepaard moeten gaan van adequate hoogwatervlucht voorzieningen. Er zal een voldoende groot areaal aan hvp's (hoogwatervluchtplaatsen) met een goede ligging, ontsluiting en beheer ter beschikking moeten komen.

De robuustheid en beheersafhankelijkheid van de alternatieven wordt voornamelijk bepaald door de mate waarin gebruik wordt gemaakt van de rivierdynamiek en het oppervlak aan natuurlijk gras- en hooilanden dat begraasd dient te worden om bosvorming tegen te gaan. Bij de beoordeling van dit criterium wordt daarom vooral gekeken naar de omvang van het uiterwaardengebied in relatie tot de mate waarin sprake kan zijn van natuurlijke dynamiek. Bij alternatief B is er relatief veel ruimte voor rivierdynamische processen en is het oppervlak aan grazige vegetatie in de uiterwaarden beperkt. Hierdoor is er bij dit alternatief een relatief lage beheersafhankelijkheid wat als positief wordt beschouwd (score +). Alternatief A heeft vanwege lagere dynamiek en een groter oppervlak aan grazige vegetatie een minder robuust karakter, waardoor dit alternatief ook positief ten opzichte van de huidige situatie maar minder dan B scoort (score +).

Tabel 6.3.7: Samenvatting effectbeoordeling Natuur

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
N6 - Mate van robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+	++

6.3.8 Samenvatting beoordeling 'natuur'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 6.3.8: Samenvatting effectbeoordeling Natuur

Beoordelingscriteria Natuur		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasaces)	B (Waalaces)
N1	Herstel processen en samenhang	0	+	+++	++
N2	Verlies/ ontwikkeling habitats (^)	0(/+)	+	++	++
N3	Ecologische verbindingzones (^)	0(/+)	+	++	++
N4	Soorten algemeen (^)	(0/+)	+	++	+
N5	Verstoringsgevoelige soorten	0	0/-	0/-	-
N6	Robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+	++

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	+++	Zeer sterk positief effect

6.3.9 Relatie met keuzes voor bouwstenen

De mate waarin vergravingen en dijk-/kadeverlagingen plaatsvinden, heeft een sterke impact op de potenties voor natuurontwikkeling en behoud van waardevolle habitats en soorten.

Ten eerste zal de inrichting Brakelse Benedenwaarden een grote invloed hebben op de ruimte die aan hoogdynamische rivierprocessen en bijbehorende habitats en soorten.

Ten tweede zorgt een eventuele verlaging van de waalkade voor een toename van de inundatiefrequentie en vernatting van de Waarden van Loevestein en de Buitenpolder Munnikenland.

Als laatste bouwsteen heeft de ligging Wakkere dijk in combinatie met de inrichting gebied tussen Den Nieuwendijk (keuze tussen een natuurlijke, halfnatuurlijke en landbouwfunctie) gevolgen voor het oppervlak aan nieuwe natuur.

6.4 Bodemkwaliteit

6.4.1 Inleiding en methodiek

De uiterwaarden zijn door de sedimentatie van zwevend stof uit de Waal deels verontreinigd met zware metalen. Door de voorgenomen ontgraving, afvoer en mogelijk ook afdekking van de verontreinigingen neemt het blootstellingoppervlak af en zal ook de mogelijkheid van verspreiding via het grond- en oppervlaktewater afnemen. In deze paragraaf wordt de verandering van de bodemkwaliteit getoetst aan de normen vanuit het bodembeleid. Daarnaast wordt ingegaan op de mate waarin de resterende verontreinigingen kunnen leiden tot onaanvaardbare risico's.

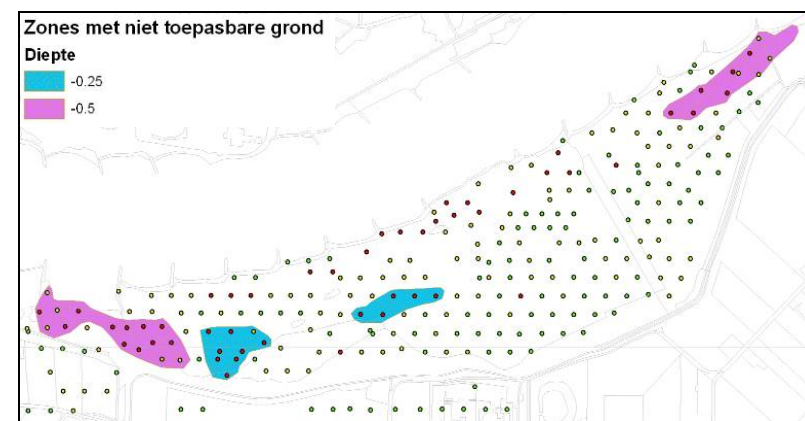
Belangrijk uitgangspunt voor de effectbepaling vormen het (water)bodemonderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van de rivierverruiming Munnikenland (Oranjewoud, 2008). Op basis van de resultaten van dit onderzoek zijn bodemkwaliteitskaarten gemaakt van de huidige situatie en de situatie na de herinrichtingmaatregelen. Tevens zijn, met behulp van de ontwerphoogtes van de alternatieven (zie bijlage 4), de hoeveelheden grondverzet met bijhorende verontreinigingklasse (A, B en NT) en type grond (roofgrond, klei en zand) bepaald.

De geplande ontgraving in de Gandelwaard is tot de autonome ontwikkeling (zie hoofdstuk 3) van het plangebied gerekend en is daardoor niet meegenomen bij de beoordeling van alle criteria voor het thema bodemkwaliteit.

Doordat de wijzigingen in kwaliteit van de bodem vrijwel uitsluitend plaats vinden in de Brakelse Benedenwaarden, zijn de varianten op onderdelen van alternatief A en B niet apart beoordeeld. De effectbeoordeling is daardoor uitgevoerd op het niveau van de alternatieven.

6.4.2 B1 - Verandering leeflaag

De vergraving van het plangebied vindt hoofdzakelijk plaats in de Brakelse Benedenwaarden. In beide alternatieven wordt hier een groot deel (in totaal 17,4 ha) van de sterk verontreinigde grond (klasse NT) in de toplaag ontgraven, hetgeen een substantiële verbetering ten opzichte van de huidige situatie inhoudt. Voor de huidige contouren van de bodem met de klasse NT die worden vergraven wordt verwezen naar figuur 6.4.1.



Figuur 6.4.1: Contouren van sterk verontreinigde grond (klasse NT) die vergraven worden

Tabel 6.4.1: Hoeveelheid (in m3) grondverzet per alternatief met sterk verontreinigde grond en waardering

Grondstroom	Sterk verontreinigde grond (klasse NT)	
	Alternatief A	Alternatief B
Roofgrond	61.000	67.000
Ondergrond, zand	3.000	7.000
Ondergrond, klei	36.000	52.000
Totaal	100.000	126.000

In beide alternatieven resteert hoofdzakelijk een schoon tot licht verontreinigde bodem in de toplaag. Doordat lokaal enkele kleine plekken met sterk verontreinigde grond onvergraven blijven, vooral in de oeverzone van de Brakelse Benedenwaarden, wordt voor de verandering van leeflaag een licht positieve waardering toegekend (score +).

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
B1 - Verandering leeflaag	0	0/+	+	+
Oppervlak (ha)			17,4 ha	17,4 ha
Volume (m3)			100.000 m3	126.000 m3

6.4.3

B2 - Verandering blootstelling

Een verontreinigde waterbodem kan alleen risico's voor de mens of ecologie opleveren als de verontreiniging zich in de toplaag van de waterbodem bevindt. Volgens de "Handleiding sanering waterbodems" wordt alleen gestart met een nader onderzoek als er sprake is van overschrijding van de interventiewaarde. Aangezien er in beide alternatieven na ontgraving vrijwel geen sterk verontreinigde grond meer in de toplaag aanwezig is, is blootstelling van de mens en organismen aan verontreinigingen niet te verwachten en kan een verdere risicobeoordeling achterwege blijven. Er is dus geen sprake van onaanvaardbare risico's op blootstelling (score 0/+).

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
B2 - Verandering blootstelling	0	0	0/+	0/+

6.4.4 Samenvatting beoordeling 'bodem'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat. De onderlinge verschillen blijken klein.

Tabel 6.4.2: Samenvatting effectbeoordeling Bodem

Beoordelingscriteria Bodem		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
B1	Verandering leeflaag:	0	0/+	+	+
	- Oppervlak (ha)			17,4 ha	17,4 ha
	- Volume (m3)			100.000 m3	126.000 m3
B2	Verandering blootstelling	0	0	0/+	0/+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

6.4.5 Relatie met keuzes voor bouwstenen

Wijzigingen in de kwaliteit van de bodem door vergraving van licht en sterk verontreinigde grond vinden hoofdzakelijk plaats in de Brakelse Benedenwaarden. Hierdoor heeft het onderdeel bodemkwaliteit dan ook een duidelijke relatie met de bouwsteen "Inrichting Brakelse Benedenwaarden".

De keuze om de nevengeul wel of niet door de uiterwaard te laten lopen, heeft een zeer sterke invloed op de hoeveelheid verontreinigde grond die uit het gebied verdwijnt en mate waarin blootstelling kan optreden.

6.5 (Grond)water

6.5.1 Inleiding

De voorgenomen activiteiten in het plangebied kunnen leiden tot een verandering van de geohydrologische situatie zoals beschreven in hoofdstuk 3. Op basis van uitgevoerde verkenningen naar de geohydrologische situatie in de Boezem van Brakel (B-ware, 2008) en het opgezette geohydrologische model voor het meetnet is in deze paragraaf een deskundigen oordeel gevormd over de invloed van beide alternatieven op de hydrologische situatie. Op basis van dit deskundigen oordeel zal de variantenkeuze plaatsvinden. Het voorkeursalternatief is geohydrologisch doorgerekend ten behoeve van het projectbesluit (zie hoofdstuk 8). In hydrologische en waterhuishoudkundig opzicht zijn de alternatieven onderscheidend in de volgende aspecten:

Alternatief A (Maasacces):

- drempelniveau Waalkade wordt NAP +2,5 m waardoor jaarlijks de voormalige polder Munnikenland kan overstroomt;
- drempelniveau Maaskade blijft NAP +3,8 m;
- maximale dijkteruglegging (zo oostelijk mogelijk) waardoor een deel van het kommengebied waar de zandbanen aanwezig zijn jaarlijks overstroomt;
- er is geen peilbeheersing meer in de buitenpolders;
- het gebied (bezuiden Dunea) tussen Den Nieuwendijk en de Wakkere dijk blijft sprake van peilbeheersing.

Alternatief B (Waalacces):

- drempelniveau Waalkade wordt NAP +4,0 m;
- drempelniveau Maaskade blijft NAP +3,8 m;
- de voormalige polder Munnikenland eens per 5 jaar kan overstromen;
- minimale dijkteruglegging (meer westelijk) waardoor er geen zandbanen aanwezig zijn in het buitendijks gebied;
- er is geen peilbeheersing meer in de buitenpolders;
- ontgraven van klei in de uiterwaarden (maximaal reliëfvolgend in de Brakelse Benedenwaard);
- het gebied tussen Den Nieuwendijk en de Wakkere dijk (bezuiden Dunea) wordt natuurgebied.

Hydrologische effecten alternatief A

Het buitendijks gebied wordt als gevolg van de dijkteruglegging een stuk groter. Daarnaast kan door aanpassingen in de Waalkade (drempelniveau NAP+2,5m) het gebied jaarlijks inunderen. Tevens is het voormalige poldergebied vrij afwaterend geworden (geen peilbeheersing).

De verwachting is dat, gemiddeld gesproken, de grondwaterstand als gevolg van de aanpassingen zal stijgen. De verandering van de grondwaterstand zal ruimtelijk variëren afhankelijk van de dynamiek van de rivier en de huidige peilbeheersing. Vooral tijdens en na hoogwater zullen de veranderingen in het hydrologische regime aanzienlijk zijn.

Immers nadat het gebied is geïnundeerd en het rivierpeil is gezakt tot een gemiddeld niveau zal de voormalige polder nog voor een groot deel onder water staan en zal het water langzaam verdampen of naar de ondergrond wegzijgen. Dit proces is sterk afhankelijk van enerzijds de weerstand van de ondiepe ondergrond en anderzijds het stijghoogte niveau in het eerste watervoerend pakket (afhankelijk van het rivierpeil). Het water zal ter plaatse van de oude zandwinplassen en de zandbanen (lagere weerstand) veel makkelijker naar de ondergrond kunnen wegzijgen dan in de kommen.

Aansluitend zal als gevolg van de ontgravingen in de uiterwaarden het hydrologisch regime in het gebied meer gedomineerd worden door de rivier. Tijdens perioden van hoogwater kan meer water in de uiterwaarden wegzijgen naar de ondergrond door een vermindering van de weerstand. Daarnaast zal in perioden van laagwater (wanneer de Waal een drainerende werking krijgt) water makkelijker kunnen draineren naar de Waal met een verlaging van de grondwaterstand in de uiterwaarden en directe omgeving tot gevolg.

Het hydrologisch regime in het voormalig poldergebied zal (gemiddeld gesproken) veranderen van een kwelgebied in een infiltratiegebied. Daarmee zal de grondwaterstand in het binnendijksgebied (Boezem van Brakel en het oostelijk gelegen landbouwgebied) eveneens stijgen. De kwelintensiteit zal in deze gebieden ook toenemen. De verhoging van de grondwaterstand en de toename van de kwel zal tijdens perioden van hoogwater het grootst zijn.

Hydrologische effecten alternatief B

Het nieuw buitendijks gebied is bij alternatief B een stuk geringer in oppervlakte dan bij alternatief A. Door aanpassingen in de Waalkade (drempelniveau NAP +4,0 m) zal het nieuw buitendijks gebied eens in de 5 jaar inunderen. Het peilbeheer in het landbouwgebied direct ten oosten van Den Nieuwendijk gebied blijft gehandhaafd in de huidige vorm.

De grondwaterstand zal als gevolg van deze aanpassingen stijgen. De verandering van de grondwaterstand zal echter geringer zijn dan bij alternatief A.

Eenzijds omdat het nieuw buitendijks gebied (zonder peilbeheersing) kleiner is in oppervlakte en anderzijds omdat het gebied niet elk jaar onder water loopt. Als het gebied echter bij zeer hoge waalstanden onder water loopt kan het water in het komgebied via de oude zandwinputten naar de ondergrond wegzijgen (er zijn geen zandbanen aanwezig bij dit alternatief). Mogelijk gaat hier enige tijd overeen.

De ontgravingen in de uiterwaarden zijn bij dit alternatief groter dan bij alternatief A. Het hydrologische regime in en direct rond de uiterwaarden zal daarom meer gedomineerd worden door de Waal (grotere dynamiek). Dit betekent in perioden van hoogwater een grotere grondwaterstandverhoging rondom de uiterwaarden en meer kwel in het binnendijks gebied. In perioden van laagwater is de situatie omgedraaid en is er een sterkere verlaging van de grondwaterstand in en rondom de uiterwaarden dan bij alternatief A.

Het hydrologisch regime in het voormalig Buitenpolder Munnikenland zal door de wijzigingen veranderen van een kwelgebied, waar nu sprake is van bemaling, in een infiltratiegebied. Neerslag krijgt de kans hier te infiltreren in de ondergrond.

Beoordeling effecten

Op basis van de voorgaande beschrijvende hydrologische analyse is een kwalitatieve beoordeling gemaakt voor de volgende criteria:

- W1: Effect op waterkwaliteit kwetsbare gebieden;
- W2: Risico op wateroverlast / zetting bebouwd gebied;
- W3: Nat-/droogschade landbouw.

Voor het Voorkeursalternatief wordt een geohydrologisch model gemaakt om deze effecten te kwantificeren. De kwalitatieve beoordeling van effecten zoals dat in dit hoofdstuk wordt omschreven is gebaseerd op een geohydrologische analyse op basis van de eerder uitgevoerde studies waaronder Grondwatermeetnet Munnikenland (Witteveen+Bos, januari 2008) en de Quickscan Boezem van Brakel (B-Ware, februari 2008).

6.5.2 W1 - Effect op kwetsbare gebieden

De hydrologische veranderingen bij alternatief A hebben naar verwachting een gunstig effect op de waterkwaliteit in de Boezem van Brakel. Deze effecten uiten zich enerzijds door meer dynamiek in het systeem (als gevolg van de ontgravingen in de uiterwaarden) en anderzijds door een toename van kwelwater in het natuurgebied ter plaatse van de wielen en de zandbanen met een verbetering van de waterkwaliteit tot gevolg.

Bij alternatief B is deze toename van de kwel naar verwachting geringer (grotere afstand van de nieuwe dijk) maar zijn daarentegen grotere grondwaterstandfluctuaties (dynamiek) te verwachten als gevolg van vergravingen in de Brakelse Benedenwaarden. Het effect op de bufferzone (voorgezuiverd maaswater) van Dunea blijft nagenoeg gelijk aan de huidige situatie.

Doordat de Maaskade in beide alternatieven op de huidige hoogte gehandhaafd wordt, blijft ook instroomfrequentie van Waalwater bij hoogwater (ca. 1x per 5jaar) via de buitenpolder Munnikenland gelijk. In de situatie dat het Waalwater de Afdamde Maas instroomt, komt dit water dicht bij het de sluizen en zou de bufferzone kunnen verstoren. Afhankelijk van de wijze waarop de bufferzone tijdens hoogwater wordt beheerd is mitigatie noodzakelijk in de vorm van het in hoogte laten verlopen van de Maasdijk van het Industrierrein(NAP+7m) naar het westen (NAP+4m).

Mogelijkerwijs kan de vergraving van de Gandelwaard leiden tot meer instroom van Waalwater via het getij. Dit effect behoort echter tot de autonome ontwikkeling van het project en heeft derhalve geen directe invloed op de beoordeling van het criterium waterkwaliteit.

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
W1 - Waterkwaliteit kwetsbare gebieden	0	0	++	+

6.5.3 W2 - Risico op wateroverlast of zetting bebouwing

Voor beide alternatieven wordt een geringe toename van het risico op wateroverlast voor bebouwing in de directe omgeving van het projectgebied verwacht. De dichtstbijzijnde bebouwing bevindt zich nabij de N322 richting Poederoijen.

Deze effecten zullen vooral tijdens perioden van hoogwater optreden en zijn sterk locatiespecifiek. Naar verwachting is er tussen de alternatieven voor dit criterium geen sterk onderscheid. Bovendien kan het effect voor zover het zich voordoet waarschijnlijk met vrij simpele middelen (ontwatering, drainage) worden opgelost. Wel vertaalt het effect zich dan in hogere (aanleg en beheers) kosten.

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
W2 - Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0	0

6.5.4 W3 - Nat-/droogteschade landbouw

Voor beide alternatieven wordt netto een toename van de natschade verwacht in de betreffende landbouwgebieden. In de zomer ligt het complexer en is voor de landbouwgebieden grenzend aan de uiterwaarden een toename in droogschade te verwachten maar voor de landbouwgebieden ten oosten van de Boezem van Brakel en het gebied direct ten oosten van de waterkering (alternatief B) is een afname van de droogschade te verwachten. Vanwege het peilbeheer in de polder worden de effecten van nat-/droogschade als gevolg van grondwaterstandsverandering weliswaar gedempt maar de mate waarin de effecten zich uiteindelijk zullen manifesteren dient te blijken uit de hydrologische berekeningen die in een later stadium voor het voorkeursalternatief worden uitgevoerd.

Vanwege de sterk locatiespecifieke omstandigheden van het optreden van landbouwschade worden geen sterke verschillen in landbouwschade tussen alternatief A en B verwacht. Samenvattend wordt het effect van beide alternatieven op de nat-/droogschade netto ingeschat als een licht negatief effect dat bovendien eenvoudig kan worden gemitigeerd door drainage of uitslag door het polder gemaal (0/-).

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
W3 - Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0/-	0/-

6.5.5 Samenvatting beoordeling 'grondwater'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 6.5.1: Samenvatting effectbeoordeling Grondwater

Beoordelingscriteria (Grond)water		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
W1	Waterkwaliteit kwetsbare gebieden	0	0	++	+
W2	Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0	0
W3	Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0/-	0/-

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

6.5.6 Relatie met keuzes voor bouwstenen

Voor de Boezem van Brakel is het versterken van dynamiek in de grondwaterstanden en een vergroting van de doorstroming gewenst (B-ware 2008). De keuzes in het ontwerp die bijdragen aan dit streven zijn een oostelijke ligging van de dijk (alternatief A) en een 'grote' vergraving van de uiterwaarden (alternatief B).

6.6 Landschap

6.6.1 Inleiding en methodiek

Er zullen zaken veranderen in het landschap. Een belangrijke verandering is de grote toename van het buitendijks gebied. Hierdoor zal ook een gebied met landbouwfunctie verdwijnen of veranderen en verdwijnt er een of enkele woningen. De beleving van het gebied zal sterk veranderen doordat de toegangsweg naar Slot Loevestein anders komt te liggen en de dijk wordt teruggelegd. Hierdoor wordt het landschap op een andere manier zichtbaar. Hierin verschillen de varianten aanzienlijk. Ten slotte zal de beleving van de Brakelse Benedenwaarden sterk veranderen doordat hierin veel meer rivierstructuren en rivierdynamiek zichtbaar zullen zijn. Voor de effectbeschrijving gaan we uit van de onderstaande criteria.

Mate waarin visuele waarden worden versterkt of aangetast

De kwaliteit van het landschap is sterk verbonden met wat een waarnemer die zich in dat landschap bevindt, ziet en ervaart. De hoofdzaken hiervan worden benoemd met beelddragende (wat zijn de belangrijkste zaken die je ziet) en zichtlijnen (hoe en vanwaar zie je het). De belangrijkste beelddragende zaken zijn het natuur- en landbouwkarakter, Slot Loevestein, de dijken, de graansilo en nabije industrie, de omgeving (rivieren en Woudenberg). Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt niet behandeld als beelddrager omdat deze onder cultuurhistorie nadrukkelijk aan de orde komt.

Behoud en versterking van landschappelijke samenhang

Landschap en de waardering ervan is sterk verbonden met de beleving van samenhang. Er wordt nogal eens gesproken over zaken die passen of niet passen, over rust en over rommeligheid. Veel heeft dit te maken met een perceptie van wat volgens waarnemers in een specifiek landschap hoort. Wij vertalen dit in horizontale samenhang (horen zaken bij elkaar/ horen ze ergens bij?) en verticale samenhang (horen zaken bij de specifieke plek met bodem en waterkenmerken?).

Verandering landschappelijke diversiteit

Samenhang alleen is niet voldoende voor een mooi landschap. Diversiteit staat hier voor de rijkdom van een landschap, met afwisseling die wordt bepaald door met name natuurlijke dynamiek, cultuurhistorie, recreatieve gebruiksmogelijkheden.

6.6.2 L1 - Mate waarin visuele waarden (beelddragende, zichtlijnen) worden versterkt of aangetast

Natuur en landbouwkarakter

Munnikenland wordt (onderdeel van) een groot buitendijks gebied. Terwijl in de huidige situatie een bezoeker van Munnikenland een groot verschil zal ervaren tussen enerzijds een agrarische polder en een buitendijks gebied zal straks de natuur sterker overheersen. Water zal hierin een belangrijke karakteristiek worden. Het buitendijks gebied dat erbij komt is laag gelegen en dus nat.

Verschillen tussen de alternatieven: Alternatief A heeft relatief frequente overstroming. Beleving van water en van natuur die hierbij hoort, wordt in dit alternatief overheersender dan in Alternatief B waarin er gedurende langere periodes en op meer plaatsen droge natuur te zien zal zijn. In variant 1 op alternatief B blijft bovendien de beleving van landbouw bestaan. Doordat er in deze variant een weg loopt over de scheiding van landbouw en natuur (de nieuwe dijk) zal dit verschil ook prominent ervaren worden door mensen in het gebied. Landbouw wordt dan een beeldrager. Dit leidt tot een minder eenduidig karakter van het gebied en het onderscheidt zich minder ten opzichte van de omgeving.

Zichtbaarheid Slot Loevestein

Slot Loevestein blijft afwisselend in het landschap zichtbaar. Loevestein wordt door bomen ook in de huidige situatie aan het zicht ontnomen, vanaf verschillende posities. Na inrichting liggen de wegen hoger dan de huidige Schouwendijk waardoor er beter zicht kan ontstaan op Loevestein, voor zover het niet verscholen ligt achter beplanting. Doordat de grote rivierdijk verlaagd wordt, zal er vanuit een groter gebied kans zijn om het slot te zien. De precieze zichtbaarheid van het slot is moeilijk te bepalen omdat niet goed te voorspellen is hoe beplanting zich ontwikkeld.

Verschillen tussen de alternatieven: De route over de Maaskade of Waaldijk bepaalt mede het zicht op Loevestein. In alternatief A gaat de ontsluiting over de Maasdijk en is de zichtbaarheid van het slot iets geringer. Wel is er richting Loevestein vanaf de Maasdijk een

afwisselend bochtige route mogelijk die kwaliteit kan hebben. In alternatief B is de zichtbaarheid van Loevestein groter te maken omdat hier een min of meer rechte lijn langs de Waal gevolgd wordt. Zicht op het slot kan met selectieve kap makkelijk in stand blijven. In dit alternatief is ook ver zicht vanaf de hoger gelegen nieuwe dijk mogelijk.

In alternatief A variant 2, ligt het parkeren aan de westzijde van Loevestein. Hierdoor komt de weg tussen slot en Waal vrij van verkeer. Tegelijk wordt de luwe zuidzijde van Loevestein drukker.

Zichtbaarheid dijken

De huidige deltadijk verdwijnt straks waardoor een groter deel van Munnikenland omgeven zal worden door kades en een oeverwal. Een nieuwe en hoge dijk zal de oostelijke grens van het buitendijks gebied gaan vormen.

Verschillen tussen de alternatieven: In alternatief A wordt de Waalkade getransformeerd en iets verlaagd tot natuurlijke oeverwal. Hier ontstaat een natuurlijk referentiebeeld. Tegelijk zullen de bestaande kwaliteiten van de waalkade met gras, steenbeschoeiing en wilgenopslag aangetast worden.

In het oostelijk deel is die oude kade al verdwenen. De Wakkere dijk zal op relatief grote afstand liggen (vergeleken met B). Er zal geen gemotoriseerd verkeer op de dijk komen waardoor de dijk een relatief rustig aanzien krijgt. Wel ligt deze dijk dicht bij Den Nieuwendijk.

Hier ontstaat een gezamenlijke ontwerpogave voor het tussengebied. Met variant 1 van alternatief A wordt het natuurgebied kleiner en het gebied tussen Den Nieuwendijk en de Wakkere dijk groter. Verschil tussen A en B wordt minder prominent.

De Maaskade zal in alternatief A opvallender worden doordat hier een weg overheen gaat. De Maaskade wordt een scherpe grens tussen polder en water van de Afgedamde Maas. Het verkeer zal ook zichtbaar worden vanaf de Afgedamde Maas en vanaf de overzijde, waar overigens een hogere dijk ligt vanwaar men enigszins over de Maaskade heen kan kijken. Vanuit Woudrichem zal de veranderde Maaskade niet zichtbaar zijn. In variant 2 is ook vanuit Woudrichem de ontsluiting via Maaskade zichtbaar.

In Alternatief B wordt de Waalkade een sterkere markering van binnen en buitendijks gebied. Er zal hiervandaan zicht zijn op Munnikenland, op de rivierdynamiek en scheepvaart en op de geulen en graslanden in de Brakelse Benedenwaard. De Waalkade zal over enige lengte versterkt moeten worden tegen het Waalwater waardoor een meer civieltechnisch dijkbeeld ontstaat aan de Waalzijde. Ook gaat de verkeersfunctie deels ten koste van het fraaie huidige beeld van natuurlijke kade. De Maaskade handhaaft in dit alternatief de huidige kleinschalige uitstraling. De Wakkere dijk wordt prominent zichtbaar vanuit de natuur van Munnikenland doordat deze dichterbij ligt en doordat er gemotoriseerd verkeer overheen gaat. Vanaf Den Nieuwendijk ligt de Wakkere dijk juist op grotere afstand.

Graansilo en industrie

In beide varianten blijven de industriële gebouwen beeldbepalend aanwezig. Ze maken geen onderdeel uit van het plan en veranderen dus niet. De tracering van dijken en hieraan gebonden routes zal wel zorgen voor verschillende beleving van het silocomplex. Het is overigens onmogelijk objectieve waardeoordelen te vellen over het zicht op de industrie. We veronderstellen dat men name bezoekers die het gebied niet goed kennen en (voor het eerst) komen voor natuur en cultuurhistorie, liever geen al te prominent zicht hebben op de industrie die met recreatieve doel moeilijk te rijmen is.

Verschillen tussen de alternatieven: in Alternatief A is de silo goed zichtbaar bij het verlaten van slot Loevestein, vanaf de Maaskade. Doordat de route en de dijk om het complex heen slingert zal het in de beleving opvallend aanwezig zijn als een industrieel bouwwerk in de natuur geschoven. In alternatief B staat het dijktracé relatief los van de industrie en de silo. De industrie lijkt dan onderdeel uit te maken van het binnendijks gebied waar ook een agrarisch gebied toe behoort. De industrie zal goed zichtbaar zijn voor verkeer op de Wakkere dijk.

Omgeving

In beide varianten blijft er zicht van en naar de omgeving mogelijk. In alternatief A wordt de Afgedamde Maas beter zichtbaar terwijl in alternatief B de Waal en zijn Waaldynamiek beter zichtbaar wordt. Het is niet objectief aan te geven wat er beter is.

In alternatief A variant 2 komt het parkeren in het zichtveld van Woudrichem. Dit lijkt inpasbaar te zijn en versterkt het beeld dat het slot met de voorkant richting Woudrichem ligt.

Tabel 6.6.1: Waardering visuele waarden

Visuele waarden	HS	A	A1	A2	B	B1	B2
Natuur en landbouwkarakter	0	++	0	0	+	+	0
Zichtbaarheid Loevestein	0	0	0	0	0	+	0
Zichtbaarheid dijken	0	++	0	+	+	+	0
Zicht Graansilo en industrie	0	+	+	0	0	0	0
Omgeving	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	++	0	0	+	+	0

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
L1 - Visuele waarden (beeldragers/zichtlijnen)	0	-	++	+

6.6.3 L2 - Behoud en versterking van landschappelijke samenhang

Door de inrichtingsmaatregelen en het beheer in dit project zal er in het landschap meer ruimte zijn voor natuurlijke processen en zullen er verticale samenhangen zichtbaar worden tussen ondergrond, natuurwaarden, cultuurhistorie en recreatieve gebruiksmogelijkheden.

Door de maat van het gebied en hydrologische en recreatieve relaties tussen binnen en buitendijks gebied zal ook de horizontale samenhang in het landschap sterker worden. Dit beschouwen we als positief resultaat voor beide alternatieven. Verder gaan we in op de verschillen tussen de alternatieven.

Verschil (contrast) en verbinding tussen rivier en binnendijksgebied

In alternatief A zal er veel water zichtbaar worden tussen de kades van Munnikenland. Hierbuiten zullen in de Brakelse Benedenwaarden minder geulen gegraven worden dan in Alternatief B. Waterberging zal bij hoog water in mindere mate in deze Benedenwaard gaan plaatsvinden en meer in de kom. Dit leidt in alternatief A tot relatief drogere natuur in de Benedenwaard (*relatief* want de zichtbaarheid van water en ook vochtminnende vegetaties zullen fors toenemen ten opzichte van de huidige situatie) en tot moerassen tussen de kaden. Dit leidt tot een vrij uniek beeld binnen het riviergebied.

In Alternatief B zal er meer vergraving van de Brakelse Benedenwaard gaan plaatsvinden. En minder frequente inundatie van het gebied tussen de kaden. Dit leidt ertoe dat hier een groter contrast gaat ontstaan tussen nat gebied buiten de kades, en gebied dat overheersend droog is binnen de kades. Wanneer er gericht beheer plaatsvindt om ontginningsstructuren te behouden kan dit leiden tot een landschapsbeeld dat meer cultureel is binnendijks en natuurlijk buitendijks. Met bijvoorbeeld een helder zichtbare Schouwendijk.

Dit beeld sluit aan bij de geprononceerde kades die zullen ontstaan in dit alternatief (ten opzichte van een waaloeverwal in alternatief A). Het landschapsbeeld hangt in alternatief B ook van het beheer af. Er kan aanzienlijke verruiging plaatsvinden met bomen wanneer begrazing beperkt is.

Horizontale samenhang tussengebied

In alternatief A ontstaat een groot natuurgebied dat grenst aan een gebied dat als het ware wordt toegevoegd aan de Boezem van Brakel. Alhoewel historisch niet correct krijgt de Wakkere dijk als het ware een groter podium wanneer het gebied tussen de dijken ook moerasnatuur (kwelmoeras) wordt. In alternatief B (variant 1) ontstaan mogelijkheden voor zonering in verschillende vormen van gebruik. Hier schuilt een nieuwe samenhang in: een smalle landbouwzone lijkt in de toekomst een verklaring te vormen van het feit dat hier twee dijken naast elkaar leggen en niet zijn gecombineerd. Ze worden onderscheiden door natuur. Minstens zo belangrijk is de onaantastbare status van Den Nieuwendijk.

Tabel 6.6.2: Waardering Landschappelijke samenhang

Landschappelijke samenhang	A	A1	A2	B	B1	B2
Rivier en ingekaad gebied	+	0	0	+	+	0
Nieuwen en Wakkere dijk	++	0	0	+	+	0
Totaal	++	0	0	+	+	0

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
L2 - Landschappelijke samenhang	0	0/+	++	+

6.6.4 L3 - Verandering landschappelijke diversiteit

Natuurlijke diversiteit

In alternatief A krijgen natuurlijke processen meer ruimte doordat de Waalkade wordt getransformeerd tot oeverwal die meer water de polder binnen laat komen. We veronderstellen dat dit leidt tot een grotere natuurlijke diversiteit in het landschap dan in Alternatief B met meer gradiënten tussen hoog en laag water, getijdeninvloeden, natte en droge gebiedsdelen en verschillende zichten over land en water. Overigens zullen in alternatief B deze processen sterker in de Brakelse Benedenwaarden gaan optreden, waardoor hier meer diversiteit te verwachten is. Ten slotte is het grotere oppervlak komnatuur in alternatief A aanleiding voor meer natuurlijke diversiteit. Hier kan ook natuur ontwikkelen op een zandige oeverwalondergrond die tot een apart biotoop kan leiden. Alternatief B draagt ook bij tot natuurlijke diversiteit omdat hier binnendijks ook een natuurgebied ontstaat.

Culturele en cultuurhistorische diversiteit

In beide alternatieven ontstaan vele kansen om cultuurhistorie sterker in beeld te krijgen. Deels hangt dit af van maatregelen die gekoppeld zijn aan de alternatieven: verondiepen van putten, versterken van grondlichamen, herstel van de Schouwendijk bij het verwijderen van de Deltadijk. Daarnaast zijn er verschillen: Alternatief A vertoont zoveel waterdynamiek dat tussen de kades de sporen van ontginning eerder zullen vervagen dan in alternatief B.

In B kan het beheer makkelijker worden gericht op behoud van historische patronen. De Schouwendijk zal beter zichtbaar worden. Restanten van de deltdijk worden relicten en hoogwatervluchtplaatsen. Daarentegen zullen in de Brakelse Benedenwaard patronen minder duidelijk zichtbaar worden. Hier zal een krekenspatroon domineren. Het behoud van een landbouwgebied (Alternatief B, variant 1) leidt tot diversiteit. Dit kan een kwaliteit in positieve zin worden wanneer hier een vorm van landbouw wordt uitgeoefend die past in het natuurlijke en recreatieve karakter van de omgeving: kleinschalige, ecologisch, toegankelijk. Als dit niet zo is en de landbouw zal grootschalig en intensief zijn, is de landschappelijke waarde van deze diversiteit gering.

Recreatieve gebruiksmogelijkheden

Recreatieve gebruiksmogelijkheden zullen toenemen in de beide alternatieven. De hoeveelheid struingebied is niet helemaal gelijk in beide alternatieven.

Hoewel alternatief A meer natuur herbergt is er ook meer en vaker water dat vermoedelijke weinig toegankelijk wordt. Ook de toegankelijkheid van kades zal niet onderscheidend zijn. De Schouwendijk zal in alternatief B beter toegankelijk worden dan in alternatief A.

Daar staat tegenover dat in Alternatief A de Maaskade toegankelijk wordt gemaakt, terwijl de Waalkade een groter deel van het jaar toegankelijk zal blijven en zijn drie recreatieve routes mogelijk. Als de Waaloeverwal in Alternatief A overstroomt is dit voor wandelaars niet toegankelijk. Tegelijk levert het mogelijk juist een recreatief bijzonder aantrekkelijke situatie kan opleveren. De gebruiksmogelijkheden van het Rechthuys en Munnikhof zijn in alternatief A groter dan in alternatief B, waar de binnendijkse ligging van Rechthuys en kasteel een aantrekkelijke ontwikkeling zal hinderen.

Tabel 6.6.3: Waardering Samenhang

Samenhang	A	A1	A2	B	B1	B2
Natuurlijke diversiteit	++	+	0	+	+	0
Culturele diversiteit	+	0	+	+	+	0
Recreatief gebruik	++	0	+	+	0	+
Totaal	++	+	+	+	+	+

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
L3 - Landsch./ cultuurhist. Diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++	+

6.6.5 Samenvatting beoordeling 'landschap'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 6.6.4: Samenvatting effectbeoordeling Landschap

Beoordelingscriteria Landschap		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
L1	Visuele waarden (beeld- dragers/zichtlijnen)	0	-	++	+
L2	Landschappelijke samenhang	0	0/+	++	+
L3	Landsch./ cultuurhist. Diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++	+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

Dit dient met beleid te gebeuren. Daar staat tegenover dat een weg op de Waalkade ook kwaliteiten kapot kan maken. Hier is verdere ontwerpstudie nodig naar de exacte mogelijkheden.

6.6.6 Relatie met keuzes voor bouwstenen

- De aanwezigheid van landbouw leidt tot lagere scores voor alternatief B, variant 1. Het leidt tot versnippering van een landschap met in potentie een sterke identiteit.
- De binnendijkse ligging van het Rechthuys en het kasteel leidt tot mogelijk verlies aan kwaliteit.
- Het verlagen van de Waalkade leidt tot verlies van kwaliteit wanneer dit te rigoureuus gebeurt.

6.7 Cultuurhistorie en archeologie

6.7.1 Inleiding en methodiek

Cultuurhistorie

Handvat bij het bepalen van de effecten van de ontwerpideeën zijn de diverse cultuurhistorische structuren die zijn vastgesteld als belangrijkste ruimtelijke dragers van de culturele identiteit van het plangebied. Ze verwijzen naar ontginning, leven onder dreiging van het water (strijd tegen het water) en verdediging.

De drie bestaande cultuurhistorische structuren en hun bestanddelen zijn in het MER al kortweg belicht en in kaart gebracht. Met de effectentoets wordt gekeken of en in hoeverre al die kwaliteiten worden ingepast. Daarnaast wordt de potentiële meerwaarde of minderwaarde beoordeeld die de alternatieven en varianten aan die kwaliteiten en aan hun onderlinge samenhang – de structuur - kunnen geven.

Nagegaan wordt eveneens in hoeverre in potentie kansen kunnen worden benut om cultuurhistorie te laten meeliften met de taakstelling op het vlak van rivierkunde, ecologie en bereikbaarheid.

Betrokken in de waardering is ook de mate waarin de cultuurhistorie kan worden ervaren. Tastbare ervaring, fysieke toegankelijkheid, vormt een facet hiervan. Maar evenzo ervaring van de sferen die bij de verschillende cultuurhistorie behoren.

Om de effecten van de alternatieven te kunnen vaststellen is, geïnspireerd op het ruimtelijke kwaliteitskader en de cultuurhistorische analyse, een cultuurhistorisch toetsingskader ontwikkeld. Dit kader noemt de hoofdkwaliteiten van de cultuurhistorische structuren en geeft aan hoe die, vanuit het oogpunt van de landschapshistoricus, in het ontwerp aan hun trekken zouden moeten komen.

Voor een uitgebreid overzicht van de uitgewerkte cultuurhistorische toets met kaartmateriaal wordt verwezen naar bijlage 5 van het onderhavige milieueffectrapport.

Archeologie

Ten aanzien van de toetsing van de alternatieven en varianten op het aspect archeologie is onderscheid gemaakt in effecten op bekende archeologische waarden en effecten op archeologische verwachtingen. Beide parameters zijn direct herleidbaar uit de paleogeografische kaart met archeologische verwachtingen en bekende vindplaatsen (zie figuur 3.11). Belangrijkste meetbare effect is de mate waarin archeologische waarden en verwachtingen verstoord worden.

Dit kan exact worden uitgedrukt door middel van een kwantitatieve benadering (meters, hectaren, etc.), waarbij deze is vertaald naar een relatieve score (5 puntscore).

In de eindbeoordeling is daarbij tevens een kwalitatieve benadering ingebouwd onder andere door aan de effecten op bekende waarden meer betekenis toe te kennen dan aan de nog niet bekende maar mogelijk aanwezige archeologische resten (verwachtingszones).

Daarnaast is van de bekende archeologische waarden getoetst in hoeverre de verschillende inrichtingsvarianten van invloed zijn op de beleefbaarheid van deze locaties (kwalitatieve benadering). Op dat punt vertoont de archeologische toetsing wel overlap met de andere cultuurhistorische toetscriteria, waarbij het gaat om termen als landschappelijke kwaliteit en ensemblewaarde.

Ten aanzien van de toetsing van de aardkundige waarden is met name gekeken naar de mate waarin de thans aanwezige te onderscheiden natuurlijke aardkundige eenheden als gevolg van de geplande ingrepen meer of minder herkenbaar worden.

Het betreft een kwalitatieve benadering die uitgaat van de gedachte dat de aardkundige kwaliteiten in principe toenemen zolang bestaande natuurlijke structuren het uitgangspunt vormen en de dimensies van de ingrepen in verhouding blijven tot de dimensies van het natuurlijke fysisch geografische landschap. In dit geval het landschap zoals dat gevormd is door de rivier, zonder vergravingen en sterk nivellerend opslibbingsdek in de uiterwaarden.

6.7.2 C1 - Behoud en versterking structuur van Middeleeuwse ontginningen

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van CA1:

- inpassing van het gebied tussen Maasoever en Schouwendijk met terrein Munnikhof, historische verkaveling en afwatering als een eenheid;
- profilering van structuur van ontginning door:
 - versterking landschappelijke tegenstelling Maasoeverzone en kom;
 - versterking van de Schouwendijk als kapstok van de structuur van ontginning en als zone van een middeleeuwse bestuursgrens;
 - versterking van de landschappelijke relatie van de Munnikenlandse ontginningsstructuur met de structuren van middeleeuwse ontginning in Poederoijen en Brakel;
 - mate van inpassing van de Kaveling, een zijkade of zijdede die de oostgrens van de heerlijkheid Munnikenland markeert;
 - leggen van een ruimtelijke relatie tussen het oude land in de Brakelse Waarden (later buitengedijkt) en de Waaloeverzone rond de kern van Munnikenland.

Het resultaat van deze beoordeling is opgenomen in tabel 6.7.1, de volledige onderbouwing van de deelgebieden is opgenomen in bijlage 5.

In alternatief A wordt het beeld van de heerlijkheid Munnikenland door maximale teruglegging dijk hersteld. De ontginningstructuur wordt verder versterkt door sterke aftekening beboste maasoeverzone met Maaskade, Munnikhof, historische verkaveling, waterlossing en Schouwendijk tegen open en natte kom van Munnikenland. De komst van autoweg op Maaskade doet niettemin afbreuk aan deze structuur, hoewel toegankelijkheid ontginningsstructuur daardoor bevordert. Ook is er kans om de natte kom op pionierachtige wijze, passend bij de aanpak van de Cisterciënzers in de 13e eeuw, te ervaren langs een hier en daar blank staande Schouwendijk. Resumerend wordt het alternatief A positief gewaardeerd.

Wegens beperkte dijkeruglegging is er in alternatief B een blijvende geografische opdeling Munnikenland. Hierdoor ontstaat een gefragmenteerd beeld van de oost-west georiënteerde ontginningsstructuur. De scherpere aftekening van deels herstelde historische verkaveling is positief. Zo ook de sterkere profilering van het oudhoevige land van de Brakelse Benedenwaarden door ontwikkeling van geulen. Ook de kans om de heerlijkheid Munnikenland ruimtelijk te accentueren door bosrijke kommen en open oeverzones is positief. Resumerend wordt het alternatief B wordt neutraal gewaardeerd.

Tabel 6.7.1. C1 – Middeleeuwse ontginningen

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
C1 - Structuur Middel- eeuwse ontginningen	0	--	+	0

6.7.3 C2 - Behoud en versterking structuur wonen en strijd tegen het water

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van C2:

Munnikenland

- Profilering van de Maaskade als een eeuwenoude, harde waterkerende scheiding tussen mens en rivier;
- Aandacht voor de Maaskade als een as van ontwikkeling, die diverse voorzieningen aantrok; huizen, bedrijven en havens;
- Markering van punten van doorbraken van de kade van Munnikenland, waarbij wielen werden gevormd;
- Accentuering van waterlossing (met relictten van boezems en bemaling in de Waarden bij Loevestein);
- Inpassing van de waterkering langs de Waaloever als een vage, beweeglijke scheidslijn tussen mens en natuur;
- Inpassing Waaloever en kom van Munnikenland als een verdronken land;
- Inpassing van voormalige kern heerlijkheid Munnikenland (met Rechthuys, kasteel, huispollen, Brakelse afwatering en locatie verlande haven) als een eenheid; sferen oproepen van een 'verloren dorp';
- Inpassing van de Brakelse uitwatering met watermolentje.

Nieuwendijk en omgeving

- Profilering Nieuwendijk als oude rotsvaste scheiding tussen mens en water;
- Versterking beeld Den Nieuwendijk als dwarsdijk door accentuering dijklichaam, beloop ervan en relicten van dijkbreuken (wielen) met bijbehorende dammen;
- Aandacht vestigen op het verband tussen dwarsdijk en Brakelse en Poederoijense waterlossing, door accentuering binnen- en buitenboezems, molenvlieten, molenkades, molenpollen en sluizen;
- Benadrukken verband ligging dwarsdijk en ruimtelijke inrichting dorpsolders Brakel en Poederoijen; aandacht voor openheid kommen, bewoning op pollen, dijkbebouwing, wielen en overlaat;
- Inpassing kleine watermolens, eventueel met nieuwe functie in waterbeheer.

Cultuurhistorie van wonen onder dreiging water is aanzienlijk beter beleefbaar in alternatief A dankzij realisatie dynamische scheiding mens en water langs de Waal, een subtiele profilering geulen die fataal waren voor de waterkering in vroegere eeuwen en een integrale buitendijking kern Munnikenland zodat relatie beleefbaar tussen huisterpen en riviergeulen en tussen kern en nabije relicten van haven. Ook gunstig is de natuurlijke clustering Wakkere dijk met oudere waterkering. Verder zijn er kansen om verlanding landschap rond Nieuwendijk te keren door extra toevoer kwel met mogelijk herstel van oude vormen van waterbeheersing rond kwelkommen en boezems en inzet hierbij van sluizen en gemalen.

Nadelig is de verdwijning van een deel van de oude waterlossing en vervaging historische verkaveling in buitengedijkte deel van Munnikenland. Reesumerend wordt alternatief A wordt positief gewaardeerd.

De structuur van waterstaatkundige historie is nauw verweven met die van de heerlijkheid Munnikenland. Door de beperkte teruglegging van de dijk scoort alternatief B neutraal ten opzicht van de huidige situatie. De scherpere profilering van het geulenpatroon en de historische verkaveling kunnen niet het nadeel wegnemen van opsplitsing van de oude woonkern van Munnikenland door dijkbouw, het ontstaan van een hard waterkerend front langs de waal door autowegaanleg en het uitblijven extra kwel en van natuurlijke clustering van waterkeringen rond een historische harde grens tussen mens en water.

Tabel 6.7.2: C2 – Wonen onder dreiging van water

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
C2 - Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	+	0

6.7.4 C3 - Structuur van verdediging (NHW)

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van CA3:

Middeleeuwse verdediging

- Markering van grachten die Middeleeuwse grenzen aanwezen;
- Aandacht voor accessen als strooptochtroute langs Waal en Maas, met verwijzing naar de relictten van de kastelen van Brakel en Poederoijen;
- Versterking relatie kasteel Loevestein met de splitsing van Waal en Maas.

Verdediging Nieuwe en Moderne Tijd: de waterlinies

- Versterking relatie bastions van fort Loevestein met de accessen langs Maas en Waal;
- Sterkere profilering Loevestein als fort door accentuering escarp en contrescarpgrachten; aandacht voor de schootvelden;
- Benadrukking polders Munnikenland en Bloemkamperpolder als inundatiepolders door aandacht voor het ruimtelijk verband en de inundatiebeheersingsvoorzieningen;
- Profilering Nieuwendijk als hoofdlinie en voorverdediging van Munnikenland en Loevestein, door accentuering Nieuwendijk als inundatiedijk, daarbij aandacht voor de inundatievoorzieningen, karakter van de inundatiekom (nat, open), batterijen met schootvelden en andere verdedigingswerken (groepsschuilplaatsen en defensiepost Sneepkil).

Alternatief A heeft de grootste potentie om de oorspronkelijke structuur van verdediging te beleven, dankzij optimale dijkeruglegging van de voorverdediging rond Den Nieuwendijk met de inundatiepolders Brakel en Poederoijen tot de polders Munnikenland en Bloemkamperpolder en ingepaste sluiproute in uiterwaarden.

De structuur is deels te ervaren in een sfeer met een verdrongen acces met aantrekkelijkheid om vanuit omgeving van geclusterde dijken (Wakkere- en Nieuwendijk) educatieve links te leggen met de sfeer van verdediging van het land van Altena. Resumerend wordt het alternatief A sterk positief gewaardeerd.

In alternatief B zijn nagenoeg alle verdedigingswerken ingepast, deels op markante wijze, zoals de insulaire kazemat in het geulenlandschap van de uiterwaarden. Deels is er sprake van herstel zoals de contrescarp grachten en de Bloemkamper polder (als inundatiepolder). De kades en herkenbare structuur van waterlossing blijven herinneren aan de instrumenten voor inundatie. De benutting van kades langs maas en waal als verbinding maakt hun betekenis als acces meer begrijpelijk. De blijvende segmentering van Munnikenland en teloorgang van de verrassende sluiproute zijn minpunten. Resumerend wordt het alternatief B positief gewaardeerd.

Tabel 6.7.3: C3 – Verdediging

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
C3 - Structuur verdediging (NHW)	0	-	++	+

6.7.5 C4 - Aantasting of vergroting beleefbaarheid archeologische en aardkundige waarden

Aantasting/verstoring archeologische waarden

In beide alternatieven is sprake van mogelijke verstoring van bekende archeologische waarden. In alternatief A gaat de nieuwe weg over de Maasoever en daarmee over de locatie van het voormalige Munnikhof. Variant A.1 levert daarnaast problemen op voor het terrein van kasteel Munnikhof op de Waaloever door aanleg van de Wakkere dijk in de periferie van dit terrein.

In alternatief B wordt het Munnikhof volledig gespaard maar wordt de oude woongrond met historische huislocaties rondom het kasteel Munnikenland verstoord door de hier geplande Wakkere dijk. Variant B.2 is daarbij meest verstrend omdat hierbij de Wakkere dijk door de historische kern van de oude woongrond en het Rechthuys is gesitueerd. Variant B.1 kan voor behoud van de resten van kasteel Munnikenland als positief worden opgevat mits extensieve landbouw betekent dat minder geploegd en gegraven gaat worden en daarmee geleidelijke erosie van het bodemarchief als gevolg van normaal agrarisch gebruik (autonome ontwikkeling) wordt geremd.

Beleefbaarheid archeologische waarden.

In alternatief A zorgt de aanleg van de Maasroute weliswaar voor een betere toegankelijkheid van het Munnikhof maar vormt deze meer bedreiging van de ‘verstilde’ sfeer die thans op deze locatie voelbaar is. Dit alternatief biedt echter alle kans om van het historische buurtschap Munnikenland, inclusief kasteel een landschappelijk ensemble te maken. Een buitendijks cultuurhistorisch eiland omgeven door natte natuur.

Variant A.1 vormt in dit verband juist een bedreiging, aangezien hierbij de Wakkere dijk te dicht op de historische kern en het kasteel van Munnikenland is gesitueerd en afbreuk doet aan de historisch opbouw van het buurtschap Munnikenland (langgerekte zone met oude woongrond, historische huislocaties en kasteel op de natuurlijke oever van de Waal). Alternatief B vormt echter een nog veel grotere bedreiging voor Munnikenland omdat hierbij de Wakkere dijk dwars door de kern van Munnikenland gaat en van een eenheid geen sprake meer kan zijn. Variant B.2 is daarin meest effectief door situering van de Wakkere dijk door het Rechthuys.

Aantasting zones met een middelmatige en hoge verwachting

In beide alternatieven worden oppervlakken met een middelmatige tot hoge archeologische verwachting vergraven. In alternatief A is het oppervlak echter wat minder dan in alternatief B.

Waar in alternatief A de oever van de Maas wordt verstoord door de Maasroute, wordt in alternatief B de Waaloever over een vergelijkbare lengte bedreigd door de Waalroute. Beide oevers kennen een vergelijkbare hoge archeologische verwachting.

In alternatief A ligt de Wakkere dijk over enige afstand op de meandergordel van Munnikenland (hoge verwachting), waarbij variant A.1 meest onvoordelig uitpakt en over ca. de helft van de lengte op de meandergordel is gesitueerd.

In alternatief B (en varianten) blijft de Wakkere dijk (vrijwel) buiten de Munnikenlandse stroomgordel. Groot minpunt voor alternatief B zijn de vergravingen in het oostelijk deel van de Brakelse Benedenwaarden, waarbij de delen van hier gesitueerde middeleeuwse oevergronden van de Waal (hoge verwachting) dreigen te worden aangetast. In alternatief A blijven deze gronden buiten de geplande vergravingen.

Aantasting zones met een middelmatige en hoge verwachting

In beide alternatieven is sprake van afgraving van de verschillende strangen in de Brakelse Benedenwaarden. Dit kan leiden tot aantasting van mogelijk aanwezige watergerelateerde archeologische resten zoals resten van vaartuigen, beschoeiingen, visfuisen. In alternatief A zijn de vergravingen minder diep en beperken deze zich over een kleiner oppervlak. Met name de vermoedelijke resten van een haven dreigen in alternatief B te worden verstoord.

Overige verschillen voor verstoring van watergerelateerde resten beperken zich tot de varianten binnen alternatief A. In variant A.1 ligt de Wakkere dijk mogelijk op de oostelijke gracht van kasteel Munnikenland en hier gesitueerde restgeul. In variant A.2 wordt de Maasroute om Loevestein heen gelegd waarbij deze door het Oude Maasje gaat.

Aardkundige waarden

In beide alternatieven wordt in de Benedenwaarden uitgegaan van het bestaande reliëf wat als positief is voor de beleving van aardkundige waarden. Alternatief A levert echter een subtieler beeld op wat meer recht doet aan de natuurlijke uiterwaardsituatie van verlandende strangen. Dat wordt versterkt door de nagestreefde natuurlijke dynamische Waaloever in alternatief A waardoor natuurlijke rivierprocessen hier weer beleefbaar worden. Tot slot scoort alternatief A ten aanzien van aardkundige waarden beter door een meest oostelijke situering van de Wakkere dijk, waardoor een verdere versnippering van de kom van Munnikenland zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Tabel 6.7.4: C4 en C5 – Archeologie en aardkundige waarden

Beoordelingscriteria	Alternatief			Alternatief		
	A	V1	V2	B	V1	V2
Archeologie: verstoring						
Bekende archeologische vindplaatsen	-	--	-	--	-	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-	--	-	--	--	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-	--	--	--	--	-
Archeologie: beleefbaarheid						
Munnikhof	-	-	-	0	0	0
Kasteel Munnikenland en omliggende oude woongronden	+	-	+	--	--	--
Totaal score archeologie	-	--	-	--	--	--

Aardkundige waarden	++	++	++	+	+	+
----------------------------	----	----	----	---	---	---

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
C4 - Beleefbaarheid archeologie (~)	0	-	-	--
C5 - Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++	+

6.7.6 Samenvatting beoordeling 'Cultuurhistorie en Archeologie'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 6.7.5: Samenvatting effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriteria Cultuurhistorie / Archeologie		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
C1	Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+	0
C2	Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	+	0
C3	Structuur verdediging (NHW)	0	-	++	+
C4	Beleefbaarheid archeologie (~)	0	-	-	--
C5	Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++	+

* De beoordeling op archeologische waarden en aardkundige waarden blijkt tegengesteld te zijn. Criterium C5 is daarom toegevoegd.

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

Cultuurhistorie:

- alternatief A geeft een aanmerkelijke verbetering van cultuurhistorische kwaliteiten;
- alternatief B geeft een lichte verbetering van cultuurhistorische kwaliteiten.

Geconstateerd wordt dat beide ontwerpen meerwaarde geven aan cultuurhistorie en die van de verdediging in de Nieuwe en moderne tijd in het bijzonder. Beide alternatieven bevatten bouwstenen die kunnen worden toegevoegd aan het voorkeursalternatief voor nog indrukwekkender resultaat.

Archeologie

Bij beide alternatieven en varianten kan verstoring van bekende en verwachte archeologische waarden optreden. In alternatief A is dit echter iets minder het geval als in alternatief B onder andere door beperkte vergraving van de Brakelse Benedenwaard en door de ligging van de dijk ten oosten van het kasteel Munnikenland.

Daar komt bij dat alternatief A meer mogelijkheden biedt voor de beleving van archeologie omdat hierbij kasteel Munnikenland en omliggende oude woongronden als ensemble kunnen worden gespaard en versterkt. De Alternatief A scoort in aardkundige opzicht het beste.

6.7.7

Relatie met keuzes voor bouwstenen

Cultuurhistorie

De cultuurhistorische-effectanalyse laat zien dat beide alternatieven meerwaarde geven aan de cultuurhistorie, alternatief A zelfs in aanmerkelijke mate. Doorslaggevend in deze uitkomst is de ligging van de Wakkere dijk. Door *meest oostelijke situering* hiervan ontstaan de gunstigste omstandigheden om cultuurhistorie te bevorderen. Belangrijk pluspunt is het meest volledige herstel van de territoriale eenheid van de oude heerlijkheid Munnikenland. Hierdoor komt de samenhang van patronen en elementen die vertellen over de rijke historie van dat gebied optimaal uit de verf. (zie bijlage 5).

Archeologie/Aardkunde

Een belangrijke keuze die doorwerkt op het effect Archeologie/Aardkunde is de mate van vergraving van de Brakelse Benedenwaarden. Een kleinere vergraving (minder diep en groot) wordt geeft een betere waardering. Verder is de ligging van de Wakkere dijk van invloed op de mate waarin de kasteellocatie kan worden beleefd. Een oostelijk ligging geeft een betere waardering.

6.8 Hinder tijdens uitvoering

6.8.1 Inleiding en methodiek

De basis voor het beoordelen van de hinder tijdens de uitvoering is gelegd in het voorlopige uitvoeringsplan zoals dat is opgesteld voor beide alternatieven. De verwachtingen ten aanzien van het in te zetten materieel en de bouwstromen zijn verwerkt in de geluid en luchtmodellen.

6.8.2 H1 - Geluidhinder

Geluidimmissie vanwege afgraven

In het plangebied zijn een drietal woningen gelegen. Gedurende enkele weken kan op relatief korte afstand van woningen een aantal machines in werking zijn. Daarbij worden zand en klei met mobiele kranen afgegraven en per as afgevoerd. De afstand tot de woningen bedraagt daarbij ca. 36 meter en 41 meter voor de woningen aan de Brakelse Benedenwaarden en het Rechtshuis bij de Wakkere dijk.

Op het moment dat één mobiele kraan een hele dag werkzaam is op één plaats, bedraagt de geluidimmissie op 100 meter afstand 50 dB(A). Bij het werken met twee mobiele kranen (107 dB(A) per kraan) en een bulldozer (109 dB(A)) bedraagt de geluidimmissie op 150 meter afstand 50 dB(A). Omdat de woningen op minder dan de genoemde afstand zijn gelegen, zal de richtwaarde conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1998) worden overschreden.

Voor de woning gelegen aan de Maaskade geldt dat met name de werkzaamheden aan weg en het afgraven van de dijk een geluidimmissie tot gevolg heeft. De afstand van deze woning tot de weg bedraagt ca. 40 meter. De afstand tot de "oude" dijk bedraagt ca. 400 meter. Bij de werkzaamheden aan de weg met een kraan wordt de grenswaarde van 50 dB(A) overschreden. Het ontgraven van de "oude" dijk heeft bij deze woning een geluidimmissie van minder dan 50 dB(A) tot gevolg.

Geluidimmissie vanwege transport binnen het plangebied

Voor beide varianten is de geluidimmissie ten gevolge van de transportbewegingen in het plangebied in de vorm van contouren gepresenteerd (zie figuur 6.8.1). De figuren laten zien dat de geluidbelasting bij de woningen vanwege het transport lager zal zijn dan 50 dB(A). Hoewel de geluidimmissie vanwege het transport gecumuleerd moet worden met de geluidimmissie vanwege de activiteiten met de kranen en de bulldozer, kan worden gesteld dat het transport niet maatgevend is voor de geluidimmissie bij de woningen.

Indirecte hinder vanwege wegverkeer

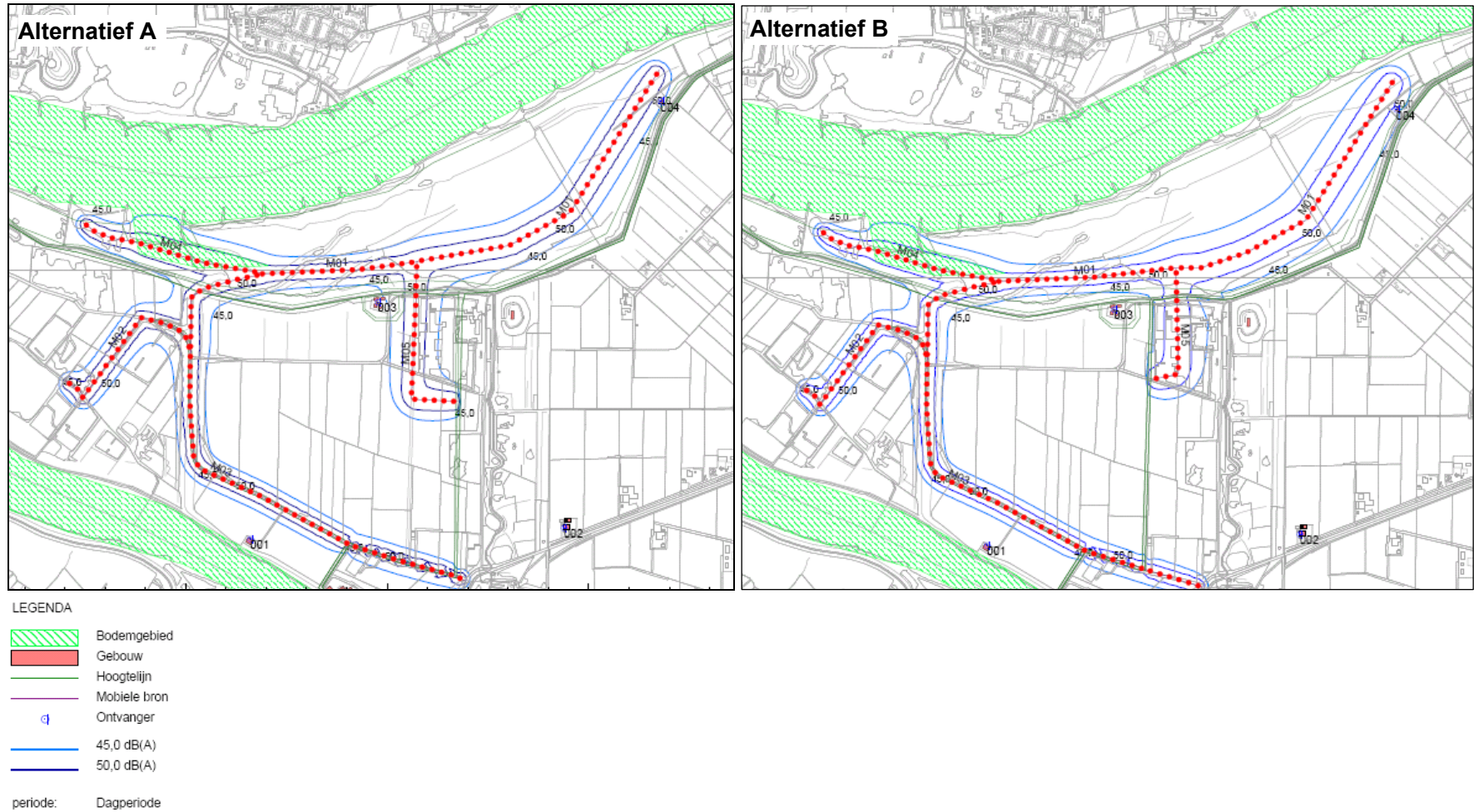
Onder indirecte hinder wordt verstaan: de nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt door activiteiten die, hoewel plaatsvindend buiten het terrein van de inrichting, aan de inrichting zijn toe te kennen.

Omdat op de ontsluitingsweg N322 het aan het plangebied gerelateerde verkeer niet langer te onderscheiden is van de normale verkeersstroom, is deze niet nader beschouwd. Er is er geen verkeersader tussen de N322 en het plangebied. Er is dan ook geen te beschouwen indirecte hinder.

De activiteiten bij het ontgraven zullen bij woningen voor een beperkt aantal weken leiden tot een geluidbelasting die hoger is dan de grenswaarden van 50 dB(A) conform de Handreiking. De geluidbelasting kan gemitigeerd worden door het aanleggen van geluidwallen in de directe omgeving van deze woningen.

Tabel 6.8.1: Effectbeoordeling Geluidshinder

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
H1 - Geluidhinder	0	-	-	-



Figuur 6.8.1: Geluidsimissie door transport in plangebied

6.8.3 H2 - Luchtkwaliteit

Bevindingen

In het plangebied Ruimte voor de Rivier Munnikenland bestaan de maatregelen voor het vergroten van de veiligheid in dit rivierengebied uit vergraving van de uiterwaarden, het aanleggen van de Wakkere dijk, het ontdiepen van plassen en het vervoeren van vermarktbaar grond en verontreinigde grond.

Om de beïnvloeding van de luchtkwaliteit door de emissies van de maatregelen in het plangebied te bepalen is de Wet Luchtkwaliteit (Wlk) in beschouwing genomen. Middels verspreidingsberekeningen is de invloed van de emissie van NO₂ en fijn stof op de luchtkwaliteit inzichtelijk gemaakt en heeft toetsing plaatsgevonden aan de grenswaarden uit de Wlk. De berekeningen zijn uitgevoerd middels het Nieuw Nationaal Model, zoals toegepast in het door KEMA vervaardigde Stacks programmapakket (versie 7.0, update mei 2007).

Uit berekeningen komt naar voren dat de gemiddelde bijdrage aan de luchtkwaliteit als gevolg van de voorgenomen uitvoering 0,23 µg/m³ voor NO₂ en 0,07 µg/m³ voor fijn stof bedraagt. De maximale bronbijdrage ter hoogte van de N322, de Waal en de Afdamde Maas is weergegeven in tabel 6.8.2.

Tabel 6.8.2: Jaargemiddelde bronbijdragen langs de N322, de Waal en de Afdamde Maas

Locatie	Jaargemiddelde bronbijdrage	Jaargemiddelde bronbijdrage
	NO ₂ [µg/m ³]	fijn stof (PM ₁₀) [µg/m ³]
N322	0,23	0,038
De Waal	0,75	0,12
De Afdamde Maas	0,35	0,15

De berekeningen, verwerkt in het toetsrapport dat als bijlagen bij dit MER hoort, tonen bovendien aan dat de jaargemiddelde concentraties voor NO₂ en fijn stof in 2010, zowel met de gemiddelde als de maximale bronbijdrage, nergens in het plangebied leidt tot overschrijding van de grenswaarden uit de Wlk. Daarnaast tonen de berekeningen aan dat het aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie voor NO₂ respectievelijk de daggemiddelde concentratie voor fijn stof in 2010, overal beneden het maximaal toelaatbare aantal overschrijdingen blijft.

De voorgenomen uitvoering leidt ertoe dat een verkeersaantrekkende werking ontstaat van 16 extra voertuigbewegingen per etmaal op de N322 en 10 extra voertuigbewegingen per etmaal over de Waal. De emissies van deze voertuigen en voertuigen zijn van invloed op de luchtkwaliteit.

Uit de berekeningen komt naar voren dat de verkeersaantrekkende werking, inclusief de bronbijdrage van de voorgenomen activiteiten, niet leidt tot een overschrijding van de grenswaarden voor de component NO₂ en fijn stof in 2010. Omdat de achtergrondconcentratie na 2010 naar verwachting zal afnemen zal in de jaren daarna ook geen overschrijding plaatsvinden.

Uit de berekeningen komt naar voren dat de uurgemiddelde grenswaarde voor NO₂ nergens wordt overschreden. Daarnaast komt naar voren dat de verkeersaantrekkende werking, inclusief de bronbijdrage van de voorgenomen activiteiten, tot maximaal 12 overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde voor fijn stof leidt. Dit aantal valt echter binnen het toegestane aantal van 35 overschrijdingen conform de Wlk.

Geconcludeerd kan worden dat inclusief de activiteiten in het plangebied voldaan kan worden aan de eisen uit de Wlk.

Effectwaardering

Om de beïnvloeding van de luchtkwaliteit door de emissies van de maatregelen in het plangebied te bepalen is de Wlk in beschouwing genomen.

In dit luchtkwaliteitonderzoek is alleen naar de componenten fijn stof en NO₂ gekeken, omdat deze twee stoffen in Nederland het meest kritisch blijken te zijn.

Volledigheidshalve zijn de grenswaarden voor de componenten die in dit onderzoek worden beschouwd, weergegeven.

Tabel 6.8.3: Grenswaarden Wlk voor de, in dit onderzoek, beschouwde componenten

Component	Referentiejaar	Concentratie [µg/m ³]	Status	Omschrijving
NO ₂	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie
		200	Grenswaarde	Uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof (PM ₁₀)	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie
		50	Grenswaarde	24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden

Om het aspect luchtkwaliteit te beoordelen is aan de hand van de grenswaarden Wlk een maatlat opgesteld. De resultaten zoals deze zijn berekend worden beoordeeld aan de criteria van deze maatlat.

In de regel hebben activiteiten, waarbij emissies naar de lucht optreden, alleen negatieve gevolgen voor de luchtkwaliteit. Derhalve zullen beoordelingspunten die een positief effect beschrijven niet meegenomen worden in de beoordeling.

Tabel 6.8.4: Beoordelingstabel deskundigenbijdrage Luchtkwaliteit MER Ruimte voor de Rivier Munnikenland

Kans op overschrijding van luchtkwaliteitseisen	--	-	0
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	> 40 µg/m ³	20 – 40 µg/m ³	< 20 µg/m ³
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	> 18	9 – 18	< 9
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	> 40 µg/m ³	20 – 40 µg/m ³	< 20 µg/m ³
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	> 35	17 – 35	< 17

In tabel 6.8.5 wordt de evaluatie van de gemiddelde resultaten weergegeven zoals deze zijn berekend in het complete reken grid.

Tabel 6.8.5: Gemiddelde resultaten Luchtkwaliteit

Subcriterium	Huidige situatie	Gemiddeld plangebied
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	0	0
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	-	-
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0

In tabel 6.8.6 wordt de evaluatie van de maximale resultaten weergegeven zoals deze zijn berekend ter hoogte van de N322, de Waal en de Afgedamde Maas.

Tabel 6.8.6: Maximale resultaten Luchtkwaliteit, ontsluitingswegen

subcriterium	Huidige situatie	N322	Waal	Afgedamde Maas
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	0	0	0	0
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0	0	0
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	-	-	-	-
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0	0	0

Na berekening en beoordeling van de resultaten blijken de activiteiten van alternatief B, waarin het meer bronnen actief zijn dan bij alternatief A, géén significante bijdrage te leveren aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ter hoogte van het plangebied. Derhalve zal alternatief A ook geen significante bijdrage leveren aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ter hoogte van het plangebied.

Tabel 6.8.7: Samenvatting effectbeoordeling luchtkwaliteit

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
H2 - Luchtkwaliteit	0	0	0	0

6.8.4 H3 - Verkeershinder

Tijdens de beoogde uitvoeringsperiode tussen 2011 en 2015 bestaan er twee belangrijke verkeersstromen in het gebied die hinder kunnen ondervinden van het project Munnikenland.

Eenzijds zijn er de recreanten die dit gebied en Slot Loevestein in het bijzonder bezoeken. Anderzijds kan verwacht worden dat Wienerberger de zand en kleiwinning Gandelwaard aan het uitvoeren is. Beide verkeersstromen maken in de referentiesituatie gebruik van de Schouwendijk om het gebied in te komen en uit te gaan.

De veiligheid en beleving van fietsers en wandelaars in het gebied staat in tegenstelling tot het belang van vrachtwagens die hun vracht zo snel en efficiënt mogelijk binnen het plangebied willen verplaatsen of het plangebied uit willen vervoeren. Om conflicterende belangen tussen deze twee groepen zoveel mogelijk te voorkomen zijn de transport routes en recreatieve routes in beide alternatieven zoveel mogelijk gescheiden. Ten aanzien van de veiligheid is gestreefd naar zo min mogelijk kruisingen tussen deze twee routes.

Als men kijkt naar het zoveel mogelijk scheiden van de routes komen we op onderstaande mogelijkheden:

Alternatief A (Maasaces): Recreatief verkeer gaat in eerste instantie via de nieuw aan te leggen weg langs de Maasdijk rijden (tevens toekomstige route).

Hierdoor komt de Schouwendijk beschikbaar voor vrachtverkeer. Het woonerf langs de Maasdijk heeft zo minder hinder van het vrachtverkeer dan wanneer het vrachtverkeer langs de Maasdijk zou rijden. Het grondverzet binnen het projectgebied vindt volledig gescheiden van het recreatieve verkeer plaats. Als gevolg van het project Munnikenland blijven de vrachtwagenbewegingen het gebied in en uit beperkt tot de vermarktbare klei. De rest van de grondbalans is gesloten. Transporten van en naar de Gandelwaard blijven gebruik maken van de Schouwendijk.

Alternatief B (Waalaces): Bij dit alternatief vindt afhandeling van het recreatief verkeer tijdens de bouwfase plaats via de Waalkade (tevens toekomstige route). Het vrachtverkeer zal gebruik maken van de Schouwendijk. Dit geldt ook voor het vrachtverkeer van en naar de Gandelwaard. Het interne grondtransport van de uiterwaard naar het binnendijkse gebied en omgekeerd kruist op twee plaatsen het recreatieve verkeer.

Scheepvaarthinder

Niet toepasbare grond die het gebied uit moet zal deels over de rivier via een tijdelijke haven tussen rivier kilometers 950 en 951 vervoerd worden. In alternatief A worden circa 165 scheepsladingen afgevoerd (2,5 per week) en in alternatief B circa 210 (3,2 per week). Op het aantal scheepvaartbewegingen op de Waal in de huidige situatie (circa 2600 per week), wordt deze tijdelijke toename als zeer beperkt aangemerkt.

Verkeershinder buiten het plangebied

Buiten het plangebied zal er hinder door de omgeving ondervonden worden door meer vrachtverkeer dat gebruik maakt van de N322. Vanwege de maximaal gesloten grondbalans binnen het gebied blijft het aantal beweging per as beperkt tot de vermarktbaar klei. (<5%) Hierbij gaat het om 6 tot 8 vrachtwagenbewegingen per dag extra op de N322. Deze toename wordt als zeer beperkt aangemerkt

Samengevat

Als gevolg van het werken met een gesloten grondbalans en het scheiden van recreatief verkeer en grondtransport tijdens de aanleg blijft de verkeershinder beperkt. Omdat in Alternatief B het grondtransport het recreatieve verkeer naar Slot Loevestein twee keer kruist wordt Alternatief B als licht negatief beoordeeld en alternatief A neutraal.

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
H3 - Verkeershinder	0	0	0	-

6.8.5 Samenvatting beoordeling 'hinder

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 6.8.8: Samenvatting effectbeoordeling Hinder

Beoordelingscriteria Hinder		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasaces)	B (Waalaces)
H1	Geluidhinder	0	-	-	-
H2	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
H3	Verkeershinder	0	0	0	-

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

6.8.6 Relatie met keuzes voor bouwstenen

In 'Kansen voor gebruik' (onderdeel van RKK) wordt gepleit dat er zorg is voor afstemming tussen het planproces Munnikenland en de lopende ontgrondingsafspraken. Met name de tegenstelling tussen het verkeer van de ontgrondingsmaatschappij en het verkeer tijdens de uitvoering met het recreatieve verkeer verdient de aandacht

6.9 Gebruik en beleving

6.9.1 Inleiding en methodiek

In deze paragraaf worden de effecten van de verschillende alternatieven op het gebruik van het gebied beschreven. Bij gebruik wordt de functie van het gebied bedoeld. Verschillende functies van het gebied zijn: wonen, landbouw, toerisme, recreatie en verkeer. Daarbinnen is ook weer sprake van verschillende doelgroepen die elk weer andere eisen stellen aan inrichting en ontwerp. Daarnaast worden in deze paragraaf de effecten van de verschillende varianten op de beleving van het gebied beschreven.

Effecten van de varianten op de functies van het gebied zijn bepaald door de kaarten van de varianten te vergelijken met referentiekaarten met woningen, landgebruik, vegetatie en wegen. Beleving wordt beschreven door de bewoners zelf.

6.9.2 G1 - Toegankelijkheid/ bereikbaarheid Loevestein

Een van de belangrijkste te maken keuzes is de wijze waarop Slot Loevestein ontsloten wordt. Een maat voor de toegankelijkheid of bereikbaarheid van Loevestein is het aantal dagen per jaar dat slot Loevestein bereikbaar is via de weg.

De huidige ontsluiting van Loevestein voor gemotoriseerd verkeer en fietsers verloopt via de Schouwendijk. De Schouwendijk ligt relatief hoog in de Waarden bij Loevestein.

Het gedeelte van de Schouwendijk in de huidige Buitenpolder ligt een stuk lager. Hier zullen delen van de Schouwendijk geregeld een lange periode onder water verdwijnen zoals dat ook in de huidige situatie het geval is. Een extra ontsluiting via de Maasdijk of Waaldijk geeft een extra zekere toegang tot Loevestein.

In de huidige situatie overstroomt de zomerkade gemiddeld een maal per 5 jaar. Na een hoogwater dat gemiddeld 5 dagen aanhoudt, duurt het nog twee tot drie weken voordat het gebied de Waarden van Loevestein weer op normaal niveau is. Dat betekent dus dat de Schouwendijk in het ergste geval 26 dagen per hoogwater niet bereikbaar is. Dit leidt tot een gemiddelde onbereikbaarheid van Loevestein gedurende 5 dagen per jaar. Naast een weg ontsluiting wordt Loevestein nu ook door een deel van de bezoekers per vaarverbinding (watertaxi) bereikt.

In Alternatief A is de ontsluiting voor het autoverkeer naar Loevestein via de Maasdijk ten zuiden van het projectgebied. Deze weg zal op 4,1 meter kruinhoogte komen te liggen en zal gemiddeld jaarlijks overstroomd gedurende maximaal 2 dagen. Daarna is de dijk meteen weer bruikbaar, de toegankelijkheid is niet afhankelijk van het uitpompen van water. De Schouwendijk staat (bij beide alternatieven) langer dan nu het geval is onder water omdat er niet wordt gepompt. Omdat er andere hogere verbindingen zijn gerealiseerd heeft dat echter voor de bereikbaarheid geen grote consequenties.

In Alternatief B is de ontsluiting voor het autoverkeer naar Loevestein via de Waaldijk aan de noordkant van het projectgebied. De overstromingsfrequentie is hierbij gelijk aan de huidige situatie (een maal per 5-7 jaren, enkele weken onder water).

In beide alternatieven verbetert de bereikbaarheid door het beschikbaar komen van een extra zekere toegangsweg van binnendijksgebied naar Loevestein (over de kade).

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
G1 - Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+	+

6.9.3 G2 - Toegankelijkheid/ bereikbaarheid overige deelgebieden

In beide alternatieven blijft de Schouwendijk een toegangsweg voor fietsers. Deze zal voor beide alternatieven door het stoppen van de buitendijkse bemaling, elk jaar gedurende een lange periode onder water verdwijnen. Dit is vaker dan in de huidige situatie. Beide alternatieven scoren dus even negatief op bereikbaarheid van overige deelgebieden over deze route.

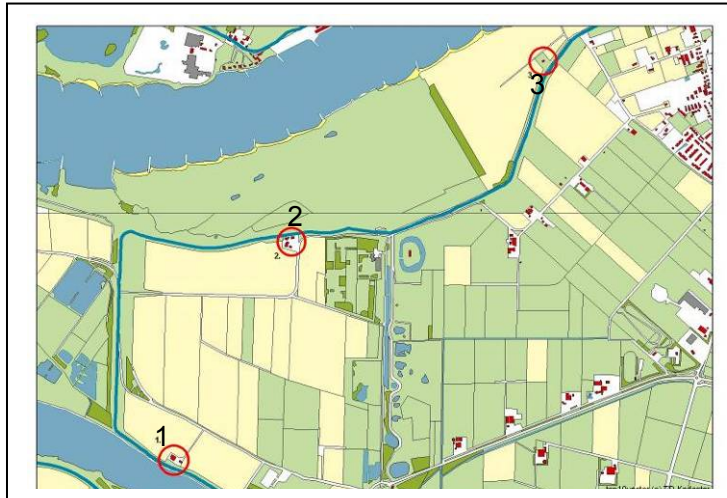
In Alternatief A zijn er voor wandelaars ruige routes over de oeverwal van de Waal. In Alternatief B is er voor wandelaars een ruige route via de onverharde Maaskade.

Deze wandelroutes zullen allebei ongeveer op 4.1 m t.o.v. NAP komen te liggen en dus ook gemiddeld jaarlijks overstroomd gedurende maximaal 2 dagen. De rest van het jaar zijn ze begaanbaar. Deze routes zijn dus niet onderscheidend tussen de alternatieven. Buiten deze paden zullen de buitengedijkte gebieden vaker overstroomd dan in de huidige situatie waardoor overige deelgebieden slechter bereikbaar zullen zijn in beide alternatieven.

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
G2 - Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/ -	-	-

6.9.4 G3 - Effecten op woningen

In het plangebied staan twee binnendijkse woonerven, waarvan één getuigt van een eeuwenoude ononderbroken bewoningsgeschiedenis. Eén woonerf ligt langs de Maasdijk (1) de ander ligt bij 't Rechthuys (2). Binnen het plangebied ligt ook een woning buitendijks, langs de Waaldijk (3) (zie figuur 6.9.1). De keuze van het dijktracé heeft ingrijpende gevolgen voor de huidige bewoning. Zo zal het woonhuis langs de Maasdijk in beide alternatieven worden afgebroken.



Figuur 6.9.1. Ligging woningen binnen het plangebied

Door het verleggen van de huidige primaire waterkering zal er een gebied dat nu binnendijs ligt buitendijs komen te liggen, waardoor dit gebied weer binnen het overstromingsbereik van de rivier komt te liggen. De grootte van het gebied dat “buitengedijkt” wordt, verschilt tussen alternatief A en B (zie figuur 6.9.2). In alternatief A wordt één woonerf (Rechthuys) buitengedijkt en in Alternatief B geen. In Alternatief A zullen aanvullende maatregelen nodig zijn om het Rechthuys dat nu op een terp van circa NAP +5,5m staat en voor 1970 buitendijs stond, te beschermen tegen hoogwater.

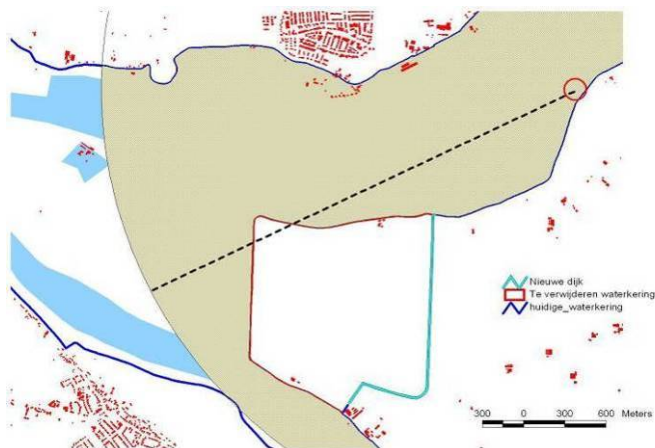
Bij de berekening van hydraulische effecten is ook gekeken naar de stroomsnelheid van de rivier in de buurt van de resterende woningen bij een afvoer van 10.000 m³/s bij Lobith en bij een afvoer van 3.750 m³/s. De uitkomsten staan in onderstaande tabel 6.9.1.

Tabel 6.9.1: Stroomsnelheid rond woningen

Locatie woning	Naam	Afvoer (m ³ /sec)	Snelheid huidige situatie	Snelheid Alternatief A (m/sec)	Snelheid Alternatief B (m/sec)
2	Rechthuys	10.000	-	0,250-0,650	-
2	Rechthuys	3.750	-	0-0,375	-
3	Waaldijk	10.000	0,250-0,625	0,625-0,875	0,250-0,625
3	Waaldijk	3.750	0-0,375	0-0,375	0-0,375

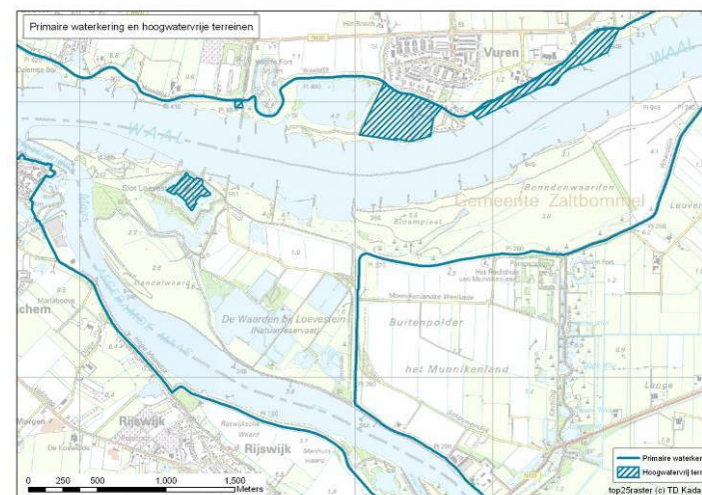
Vergeleken met de huidige situatie zou er bij een afvoer van 10.000 (m³/sec) bij locatie 3 een hogere stroomsnelheid optreden bij alternatief A. Resumerend kunnen we zeggen dat alternatief A negatief scoort (-) op de effecten van stroomsnelheid bij woningen. Bij alternatief B blijven de effecten gelijk aan de huidige situatie (0). De bewoner van locatie 3 merkte op dat door het verwijderen van de dijk en de bomerij in de Brakelse Benedenwaarden de mogelijkheid tot golfloop bij een wind vanuit het zuidwesten toeneemt. De wind heeft bij hoog water vrij spel over de uiterwaard.

De exacte gevolgen van de golfploop zijn niet onderzocht in het kader van de variantenkeuze.



Figuur 6.9.2: Toegenomen lengte golfploop vanuit het zuidwesten

De standveiligheid van de dijken rondom Slot Loevestein zal door de verandering van het stroombeeld in de uiterwaard geen risico lopen. Het slot ligt op een zogenaamd “hoogwatervrij terrein” (zie figuur 6.9.3). Hoogwatervrije terreinen genieten hetzelfde veiligheidsniveau als gebieden die beschermd worden door een primaire waterkering, namelijk een kans op overstroming eens in de 1250 jaar. De stroomsnelheid in de uiterwaard ten westen Slot Loevestein zal bij een afvoer van 10.000 m³/sec bij Lobith tussen de 0,1-0.4 m/sec toenemen in Alternatief A. In Alternatief B zullen deze toenemen met 0,1 m/sec. Er wordt niet verwacht dat dit een negatief effect heeft op de standzekerheid van de dijken in dit gebied.



Figuur 6.9.3: Ligging primaire waterkeringen en hoogwatervrije terreinen in het plangebied

Vanwege de noodzakelijke afbraak van de Woning langs de Maasdijk scoren zowel Alternatief A als B sterk negatief. De noodzakelijke aanpassingen aan het Rechthuys die alleen bij alternatief A aan de orde zijn maken dit alternatief uit het oogpunt van rivierkundige effecten op woningen nog negatiever en wordt daarom met een - - - beoordeeld. (De kwalitatieve waardering wordt hier uitgebreid naar een 7-punts in plaats van 5-puntsschaal omdat een enkele – (voor B) in dit geval geen recht doet aan de ernst van het afbreken van de woning langs de Maasdijk.)

Tabel 6.9.2: Verlies landbouwproductie

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
G3 - Effecten op woningen	0	0/ -	---	--

6.9.5 G4 - Verlies aan landbouwproductie door verlies areaal, bereikbaarheid of structureffecten

Grote delen van het projectgebied en aangrenzende delen van de Bommelerwaard zijn momenteel agrarisch in gebruik.



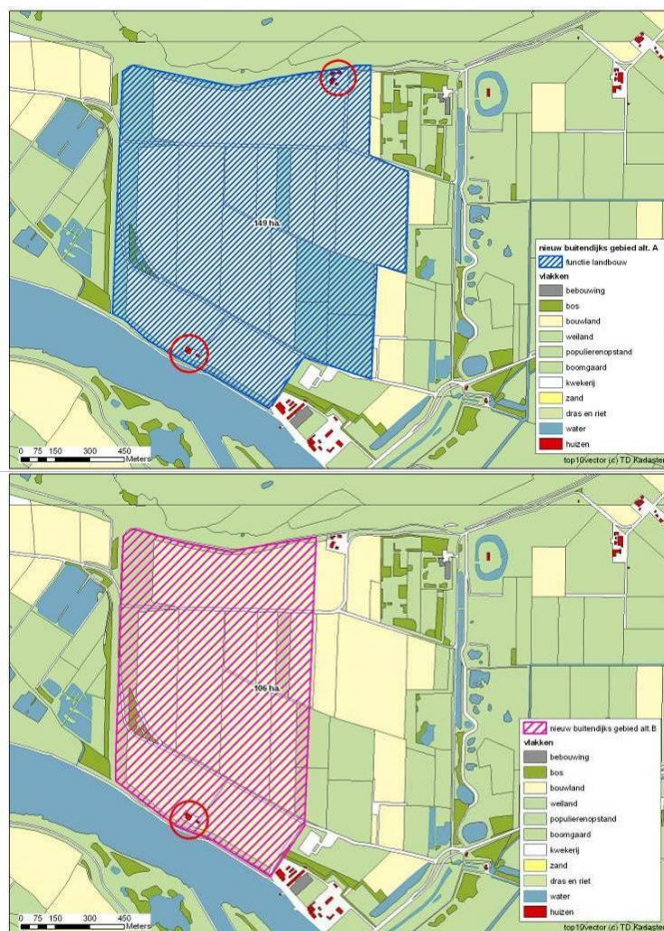
Figuur 6.9.4: Luchtfoto van het gebied. bron google earth

In de buitenpolder Munnikenland betreft dit akkerbouw en grasland met beweiding (zie figuur 6.9.4). In de uiterwaarden gaat het om alleen grasland met beweiding. Er zijn in de buitenpolder Munnikenland momenteel twee agrarische bedrijven gevestigd. Daarnaast is sprake van een aantal agrariërs met pachtrechten.

Verlies aan Areaal

In de huidige situatie vindt landbouwproductie zowel in het binnendijks gebied als in de uiterwaarden plaats. In beide alternatieven zullen zowel de uiterwaarden als de binnendijkse gebieden tot aan Den Nieuwendijk volledig worden bestemd als natuur en gaat landbouwgebied verloren. In variant 1 van alternatief B blijft het huidige landbouwgebied in het gebied tussen de Wakkere dijk en Den Nieuwendijk grotendeels behouden, alle buitendijkse landbouwgebieden krijgen wel de bestemming natuur.

Bij realisatie van Alternatief A en B gaat 160 hectare verloren en bij Alternatief B, variant 1 gaat 107 ha landbouwgrond verloren. Voor het grootste gedeelte betreft dit door de dijkeruglegging buitengedijkte grond. Voor een gedeelte betreft het kavels die tussen Den Nieuwendijk en de Wakkere dijk liggen, die bij beide alternatieven de bestemming natuur krijgen. Beide alternatieven worden vanuit het landbouwkundig gebruik gezien sterk negatief beoordeeld. Alternatief B, variant 1 wordt licht negatief beoordeeld vanwege het deels behouden van huidige landbouwgebieden.



Figuur 6.9.5: Areal nieuw buitendijks gebied en daarbinnen gelegen woningen voor Alternatief A/ B (boven) en voor B, variant 1 (onder)

Bereikbaarheid van landbouwpercelen

In beide alternatieven is gekozen voor een noord-zuid georiënteerde ligging van de nieuwe dijk. De wegen in het gebied zijn oost-west gericht. De bereikbaarheid van de kavels via Maaskade, Waalkade en Schouwendijk is niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Ook het absolute effect (verandering) op de bereikbaarheid is verwaarloosbaar. De bereikbaarheid van de kavels is voor de alternatieven vergelijkbaar met de huidige situatie.

Structuureffecten

Doorsnijding van percelen kan resulteren in een afname van productie door mogelijk minder efficiënte bedrijfsvoering op deze percelen. De noord-zuid oriëntatie van de nieuwe dijk in beide alternatieven is niet onderscheidend. Wel worden in beide alternatieven percelen doorsneden door de nieuwe dijk, hetgeen als licht negatief structuureffect wordt beoordeeld voor beide alternatieven.

Indirecte effecten

Naast de voorgenoemde effecten kan het project Munnikenland ook indirect invloed hebben op de landbouwproductie. Voor deze effecten is bijzondere aandacht gevraagd in de Notitie Kolbach zoals besproken tijdens de Ambtelijke Voorbereidingsgroep van 18 april 2008.

De effecten die in aanvulling op de hiervoor beschreven effecten naar voren zijn gebracht in de notitie zijn:

- Door de verandering van cultuurgrond naar natuur krijgt de grond een andere status. De wettelijke regeling “Natura 2000” maakt het vrijwel onmogelijk om een vergunning te verlenen aan melkveehouderij-bedrijven tot vaak meer dan 3 km afstand nabij Natura 2000 gebieden. Dit belemmert de noodzakelijke investeringen in een duurzame bedrijfsvoering;
- Nieuwe natte natuur kan meer ganzen aantrekken, die vervolgens hun foerageergebied ook in de omliggende weilanden gaan kiezen. Door ganzenvraat en de uitwerpselen van deze dieren is een negatief effect op de landbouw te verwachten;
- Voor de normale ontwikkeling van de gezinsbedrijven is een veebezetting gekoppeld aan mestafzet voordeliger met grond in de buurt. Tevens zullen de uitbreidingsmogelijkheden voor de bedrijven in de directe omgeving beperkt worden;
- Voor de agrarische gronden ten oosten van de Boezem van Brakel kan vaker natschade ontstaan.

Tot slot meldt LTO in de notitie Kolbach dat LTO de noodzaak van veiligheid en meer ruimte voor het water inziet, maar niet begrijpt dat de buitendijkse grond de bestemming natuur moet krijgen. Gezien de huidige situatie op de wereld- voedselmarkt en de markt voor energiegewassen is afname van het landbouwareaal volgens LTO ongewenst.

Samenvattend

Als gevolg van het verloren gaan van een fors (> 100ha) landbouwareaal en de overige directe en indirecte effecten worden alle alternatieven en varianten vanuit landbouwkundig opzicht negatief tot sterk negatief beoordeeld. Alternatief A (Maasacces) scoort ook in de variant sterk negatief. Alternatief B (Waalacces) scoort sterk negatief en ook variant 1 waarbij de landbouw tussen beide dijken gehandhaafd wordt blijft per saldo negatief scoren gelet op het verlies door buitendijkte gronden en de directe en indirecte effecten.

Tabel 6.9.2: Verlies landbouwproductie

Beoordelingscriterium	Huidige situatie	Alternatief/ variant			
		A	V1	B	V1
G4 – Verlies landbouw-productie	0	---	--	--	-

6.9.6

G5 - Mate waarin mogelijkheden voor recreatie en toerisme worden versterkt

Recent is in opdracht van de gemeente Zaltbommel een recreatievisie opgesteld (Bureau Buiten, 19 mei 2008) . Deze recreatievisie wordt omarmd door het project Munnikenland. Beide alternatieven bieden mogelijkheden om elementen uit de recreatievisie op te nemen. Tijdens het uitwerken van het VKA worden elementen uit de recreatievisie ingepast in het project Munnikenland.

Het Slot Loevestein met haar gebouwen en vesting is een beschermd Rijksmonument en moet in staat worden gesteld haar culturele en museale functie uit te oefenen. Daarbij zijn bescherming tegen hoog water, de toegankelijkheid en de ruimtelijke inpassing van groot belang. De toegankelijkheid van slot Loevestein is in beide alternatieven gewaarborgd. Het effect is voor beide alternatieven dus neutraal en is dus niet onderscheidend.

Het areaal struinnatuur wordt gemeten door alle gebieden die geen water, wegen of bebouwing zijn bij elkaar op te tellen. Dit zijn voor beide alternatieven de ecotopen: natuurlijk grasland, natte ruigte, hardhoutoibos en zachthoutoibos. In Alternatief A is het areaal struinnatuur 257 ha. Variant 1 van Alternatief A bevat minder struinnatuur en scoort dus iets lager. In Alternatief B is het areaal struinnatuur 276 ha.

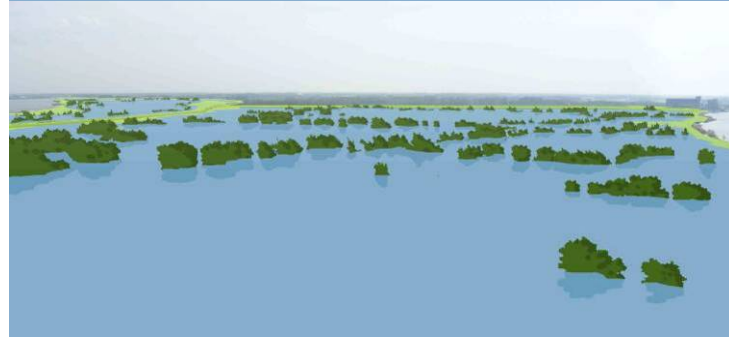
Bij de (her)inrichting van het gebied nemen de fiets- en wandelmogelijkheden ten opzichte van de huidige situatie flink toe. De lengte van weg- en pasinfrastructuur wordt aanzienlijk groter. Onderling verschillen de alternatieven daarin niet veel.

In zijn totaliteit bevatten zowel alternatief A als alternatief B een groot oppervlak nieuwe beleefbare natuur (score ++). Bij variant 1 van alternatief B is dit oppervlak lager door behoud van landbouwgebieden (score +).

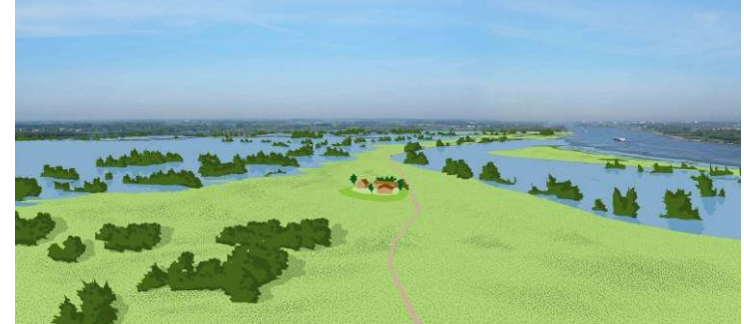
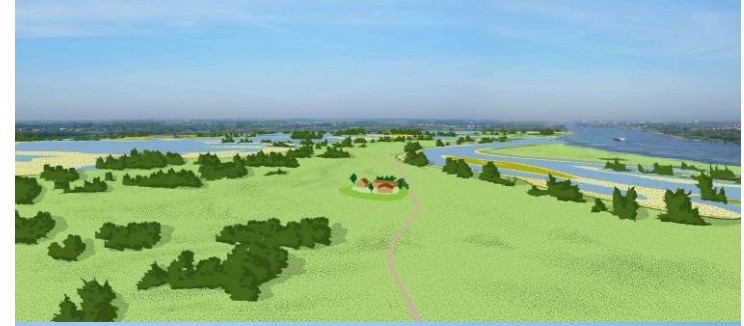
De invloed die een wisselende rivierwaterstand heeft op de beleefbaarheid van het gebied zijn gevisualiseerd.

Deze visualisaties tonen een luchtfoto van de huidige situatie en geven een beeld van het gebied bij een waterstand van 1,25m+NAP en 2,00m+NAP. De visuele effecten tussen de alternatieven verschillen bij deze waterstanden niet.

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
G5 - Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	++	++



Visualisatie nieuwe situatie (resp. 1,25 en 2,0 m+NAP) naar het oosten over de Waaldijk (links de Waal, rechts de afgedamde Maas)



Visualisatie nieuwe situatie (resp. 1,25 en 2,0 m+NAP) naar het westen over de Waaldijk (rechts Brakelse Benedenwaarden, links Munnikenland)

6.9.7 G6 - Beleving in (nieuw) buitendijksgebied zelf

Voor de vorming van een deskundigenoordeel over de te verwachte woonbeleving in het nieuwe buitendijkse gebied is op 13 mei 2008 een bijeenkomst belegd met huidige bewoners en beroepsmatige gebruikers (landbouwers) van dit gebied.

De alternatieven en varianten voor het project Munnikenland (zie hoofdstuk 5) zijn gepresenteerd en de aanwezigen is gevraagd om een oordeel te vormen over de beleving in het toekomstige buitendijkse gebied.

Beleving is per definitie subjectief en de reacties van de aanwezigen verschilden dan ook sterk. De beleving blijkt in sterke mate bepaald te worden door de impact die het plan heeft op de persoonlijke situatie.

Over de beleving van het toekomstige gebied zijn onder andere de volgende uitspraken en oordelen gegeven:

- “het gebied zal verder verruigen en verwilderen” oordeel positief en negatief;
- “de landbouw/cultuur wordt minder beleefbaar” oordeel negatief;
- “de openheid van het gebied neemt af” oordeel negatief;
- “er ontstaat meer van hetzelfde / eenzijdiger” (natuur) oordeel positief en negatief;
- “voor mij wordt het altijd mooier/beter” (bewoner huidige uiterwaard) oordeel positief;
- “een betere recreatieroute (fietsen) is een verbetering” oordeel positief, mits goed uitgewerkt in ontwerp.

Op basis van de gedane uitspraken kan geen kwalitatief eenduidig oordeel op een 5 puntsschaal van verslechtering (--) tot verbetering (++) worden toegekend aan de alternatieven. Een voorkeur voor één van de alternatieven blijkt ook wisselend en sterk afhankelijk van de persoonlijke situatie.

Voor criterium G6 kan geen eenduidig oordeel worden gegeven zonder daarbij voorbij te gaan aan de argumenten van minimaal één van de geraadpleegde personen. In de effectbeschrijving wordt voor alle alternatieven en varianten de beoordeling “geen oordeel mogelijk” opgenomen.

Tabel 6.9.3: Beleving toekomstige gebied door gebruikers

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
G6 Beleving bewoners (nieuw)buitendijks gebied	0	.. (^)

^^: de bewoners van het huidige/ toekomstige buitendijks gebied is zelf om een oordeel gevraagd maar dit was niet eenduidig (zie voorts tekst).

6.9.8 Samenvatting beoordeling 'gebruik en beleving'

Tabel 6.9.4: Samenvatting effectbeoordeling Gebruik en beleving

Beoordelingscriteria Gebruik		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasacces)	B (Waalacces)
G1	Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+	+
G2	Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/ -	-	-
G3	Effecten op woningen	0	0/ -	---	--
G4	Verlies landbouw	0	-	---	--
G5	Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	++	++
G6	Beleving bewoners (nieuw)buitendijks gebied	0	.. (^)

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Geen oordeel mogelijk

6.9.9 Relatie met keuzes voor bouwstenen

'Kansen voor gebruik' worden benoemd in het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit zijn onder andere: ontwikkel toerisme en recreatie, verbeter recreatieve toegankelijkheid, onderzoek de toekomst voor de landbouw.

De keuze voor zowel alternatief A als B zal een extra impuls aan recreatie in het hele gebied geven. In beide ontwerpen is er veel aandacht geschonken aan de recreatieve toegankelijkheid van het gebied.

Beide alternatieven scoren nadelig voor landbouw. Toekomst voor de huidige landbouwkundige bedrijven zal gezocht moeten worden op een andere locatie. De binnendijkse gebieden die door de dijkeruglegging en mindere drooglegging niet meer geschikt zijn voor productielandbouw zouden kunnen worden gebruikt voor extensieve landbouw met grazend vee.

6.10 Kosten

6.10.1 K1 – Realisatiekosten

De realisatiekosten zijn geraamd conform de systematiek PRI-2003 (bron Ramingdossier Munnikenland, mei 2008). In onderstaande tabel zijn de resultaten van de kostenraming samengevat. Grondverwervingskosten en mogelijke baten, zoals opbrengsten uit vermarkten van keramische klei, zijn bij de vermelde bedragen inbegrepen.

Als referentie zijn de realisatiekosten uit de PKB-basisregistratie opgenomen (Maatregelraming Brakelse Benedenwaarden en Munnikenland, d.d. 23-11-2005). Hieruit blijkt dat er voor de maatregel in totaal 52 miljoen (exclusief directe uitvoeringsuitgaven) is geraamd.

Uit de tabel blijkt dat beiden alternatieven onder de PKB-budget blijven. Het alternatief A is tevens ca. 13 miljoen goedkoper dan alternatief B. De lagere hoeveelheid te vergraven/vervoeren grond afkomstig uit de Brakelse Benedenwaarden en verdiept aanleggen van de transportleiding van Dunea spelen hierbij een belangrijke rol.

Tabel 6.10.1: Inschatting van de realisatiekosten per alternatief (bedragen X 1.000.000 euro, incl. BTW)*

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief	
	HS	PKB	A	B
K1 - Realisatiekosten (miljoen euro)	++ (0)	0 (52)**	+ (41)	- (54)
- Bouwkosten (grondverzet, verhardingen)			16	25
- Vastgoedkosten (grondverwerving)			13	13
- Engineering			2	3
- Overig (o.a. compensatie maatregelen)			4	6
- Onvoorzien (projectrisico's)			6	7

* Bedragen zijn exclusief directe uitvoeringsuitgaven (DUU's).

** Het vermelde PKB-budget is door PDR vastgesteld voor prijspeil 2009.

Onderling verschilt de totale hoeveelheid te verwerven grond niet, maar wel in de oppervlakte te verwerven EHS (binnendijks). Onderstaande tabel 6.10.2 geeft inzicht in de oppervlakte (en kosten) voor beide alternatieven. Deze kosten maken reeds onderdeel uit van de bedragen in tabel 6.10.1

Tabel 6.10.2: Oppervlakte en kosten te verwerven EHS

	Alternatief	
	A	B
Oppervlakte EHS te verwerven binnendijks	25,2 ha	60,9 ha
Kosten incl. toeslag 9%	€ 1.236.000	≈€ 2.987.000
Marge 25% (in miljoenen)	€ 0,93-€ 1,55	€ 2,24 - €3,74

6.10.2 Relatie met keuzes voor bouwstenen

De uitvoeringskosten worden hoofdzakelijk bepaald door het grondverzet dat benodigd is voor het afgraven van de Brakelse Benedenwaarden en de aanleg van de nieuwe primaire waterkering, waarbij de ligging een belangrijke kostenbepalende factor is.

Daarnaast heeft het wel of niet verdiept aanleggen van de waterleiding van Dunea een sterke invloed op de verschillen die ontstaan tussen beide alternatieven.

7 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

Proces van alternatiefvergelijking

De beschrijvingen van de voorgenomen activiteit, de alternatieven en varianten en de milieueffecten zoals in de voorafgaande hoofdstukken verwoord, vormden een goede basis om de discussie over de keuzes die voorliggen aan te gaan. Dat gebeurde volop in gesprekken tussen de initiatiefnemer en de direct betrokken bewoners (huidige en toekomstige uiterwaarden), op een openbare informatieavond voor belangstellenden te Brakel, tijdens een discussiebijeenkomst met bestuurders te Zaltbommel, in de ambtelijke voorbereidingsgroep, in de klankbordgroep, in de gemeenteraad van Zaltbommel, tweemaal met het landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier en tenslotte ook binnen de stuurgroep van het project Munnikenland.

Op basis van het verrichtte onderzoek kon in de stuurgroep een vervolgstap gezet worden naar de kern van de integrale planstudie en het MER: het bepalen van een voorkeursalternatief (VKA). Daarbij is rekening gehouden met de milieu-effecten en het van de effectbeschrijvingen afgeleide meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

Standpunten Klankbordgroep

In de Klankbordgroep is geen unanieme voorkeur uitgesproken voor één de werkalternatieven. De belangenvertegenwoordigers van de Landbouw hebben voorkeur voor het alternatief B. Bij dit alternatief blijft er in het gebied “tussen de dijken” circa 48 ha landbouwareaal behouden. Daarbij wordt wel aangetekend dat de landbouwkundige waarde van dit relatief kleine areaal - te midden van natuurgebieden – gering is. Zij vragen van de overheid bijzondere aandacht voor het wereldwijde belang van een goede voedselvoorziening en dringen er derhalve op aan het verlies van landbouwareaal zoveel mogelijk te beperken.

Ook de Stichting Slot Loevestein heeft voorkeur voor alternatief B. Dit alternatief onderscheidt zich positief op de onderdelen; behoud van het oude cultuurlandschap ten zuidoosten van Slot Loevestein en de minder verstorende invloed van de ontsluitingsroute via het Waalaces. De vertegenwoordiging van de Natuurwacht Bommelerwaard heeft voorkeur voor alternatief A, omdat dit alternatief beter scoort op het thema natuurontwikkeling. Ook het gunstige effect op het landschap speelt een rol bij deze voorkeur.

De Stichting tot behoud van de Nieuwe Hollandse Waterlinie in de Bommelerwaard heeft voorkeur voor alternatief A. Deze voorkeur is gebaseerd op de gunstige effecten op de onderdelen “cultuurhistorie” en “archeologie”. Ook het aspect “beleefbaarheid” (recreatieve mogelijkheden) heeft mede deze voorkeur bepaald.

Overwegingen Stuurgroep

Voor de Stuurgroep heeft het verschil in wensen van de Klankbordgroep voor een dilemma in haar afweging gezorgd. Realisatie van het VKA volgens alternatief A gaat meer ten koste van de landbouw (areaal en structuur van bedrijven met eigenaren/ pachters van grond binnen het uit te dijken gebied). Het blijkt echter dat de landbouwkundige waarde van het binnendijks blijvende gebied in alternatief B betrekkelijk gering is. Dat maakt een voorkeur voor alternatief A minder moeilijk.

De ontsluitingsroute in alternatief A voert via het Maasacces langs een stukje oud cultuurlandschap en zal daar meer onrust geven. Er komt daarentegen wel meer natuur, de cultuurhistorische herkenbaarheid, de beleefbaarheid en de mogelijkheden voor recreatie en toerisme nemen toe. Daarbij komt dat de kostenraming van Alternatief B hoger is dan die van Alternatief A. Ten aanzien van de weginfrastructuur zal in de vervolgfase van het project nog een nadere keuze gemaakt kunnen worden voor verkeersscheiding. Dit geldt met name voor het historisch belangrijke tracé van de Schouwendijk. Een goed doordachte uitwerking van de verkeerssituatie kan de nadelen beperken en de voordelen versterken. Tenslotte wordt er veel belang gehecht aan de mogelijkheid tot verdergaande rivierverruiming bij alternatief A (extra vergraving in de Brakelse Benedenwaarden, met aanpassing van de persleidingen van Dunea).

Dit alles heeft ertoe geleid dat de Stuurgroep de keuze voor alternatief A (Maasacces) als uitgangspunt neemt voor het nader uitwerken van het Voorkeursalternatief. Ook de gemeenteraad van Zaltbommel heeft ingestemd dat een VKA gebaseerd op alternatief A door de regio als SNIP 2A advies wordt voorgelegd aan de Staatsecretaris van Verkeer en Waterstaat.

Leeswijzer hoofdstukken 7 en 8 Planstudie/MER

Hieronder treft u in paragraaf 7.2 eerst een totaaloverzicht van de uit hoofdstuk 6 afgeleide effectbeoordelingen en een analyse daarvan. Vervolgens wordt in paragraaf 7.3 een aanduiding gegeven van het MMA en van het VKA.

Het voorkeursalternatief (VKA) wordt daarna gevisualiseerd en beschreven in hoofdstuk 8 van deze planstudie/MER waarbij ook wordt ingegaan op de milieueffecten (voor zover afwijkend van de effectbeschrijvingen van alternatief A in hoofdstuk 6),

7.2 Overzicht en analyse effectbeoordelingen

7.2.1 Alternatieven

In hoofdstuk 5 zijn de bouwstenen beschreven voor de ontwikkeling van alternatieven en varianten. In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordelingen voor de alternatieven. Dit betreft de alternatieven A: Maasacces (met een vergaande dijkeruglegging en beperkte afgraving van de Brakelse Benedenwaarden) en alternatief B: Waalacces (met een minder vergaande dijkeruglegging en een relatief forse afgraving van de Brakelse Benedenwaarden waarbij ook de Dunea-leiding moet worden verlegd. De effecten van de alternatieven zijn afgezet tegen de referentie, die op nul gesteld is om een relatieve vergelijking tussen de alternatieven mogelijk te maken. De beschrijving en vergelijking van de effecten van de varianten treft u aan in de navolgende subparagraaf 7.2.2.

Omdat de autonome ontwikkeling gering is wordt in deze Planstudie/MER de referentie meestal direct afgeleid van de huidige situatie (HS in tabel). In een beperkt aantal gevallen (bij rivierkundige criteria) wordt de referentie bepaald door de effecten, die bij realisatie van het PKB alternatief zouden optreden.

Dit is het geval bij de effecten op waterstandsaling (R1: gelijk blijven Maatgevende Hoogwaterstand bij verhoging van de maatgevende afvoer bij Lobith van 15.000 naar 16.000 m³/s) en bij het criterium R2: opstuwung ter hoogte van de Rijswijkse dijk (buiten het plangebied: zuidelijk van de Afdamde Maas). Bij deze effecten wordt ook de huidige situatie aangegeven, echter gerelateerd aan de PKB (=referentie) situatie, die bij deze criteria op 0 gesteld wordt.

In de tabel zijn de criteria waarbij sprake is van verschillende effecten tussen de alternatieven met een grijs tint aangegeven.

Uit de tabel blijkt dat de verder gaande dijkeruglegging in combinatie met de relatief beperktere afgraving van de Brakelse Benedenwaarden (Alternatief A: Maasacces) relatief slecht scoort voor woningen en de landbouwfunctie. Voor een aantal andere criteria scoort dit alternatief juist beter dan Alternatief B (Waalacces) met een minder vergaande dijkeruglegging maar een forsere afgraving van de uiterwaarden. Dit betreft vooral de criteria met betrekking tot het herstel van natuurlijke processen, soorten, landschap en de herkenbaarheid van zowel de Nieuwe Hollandse Waterlinie als de aardkundige waarden.

De verschillende effecten komen meer gedetailleerd terug in de analyse van de verschillen tussen de alternatieven in subparagraaf 7.2.3.

Tabel 7.1: Totaaloverzicht effectscores alternatieven (afgeleid uit H6) met in grijsgetint aangegeven de criteria/ effectscores waarbij sprake is van verschillen tussen de alternatieven A (Maas-) en B (Waalaces)

Alternatief		Referentie		Alternatief	
		HS	PKB	A (Maasaces)	B (Waalaces)
Criterium(groep)					
Rivierkunde					
R1	Waterstandsaling (*) (cm)	-- (-10)	- (-0,6)	0 (+0,7)	0 (+2,3)
R2	Opstuwing (Rijswijkse dijk) (cm) (**)	++ (0 cm)	0 (6,8 cm)	0 (7,4 cm)	0 (5,7 cm)
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-	0/-
R4	Veiligheid scheepvaart (obv stroomsnelheid)	0 (1,5-2)	-	0 (1,0 - 1,6 m/s)	0 (1,0 - 1,75 m/s)
R5	Robuustheid	0	0/+	++	+
Natuur					
N1	Herstel processen en samenhang	0	+	+++	++
N2	Verlies/ ontw. habitats	0	+	++	++
N3	Ecologische verbindingzones	0	+	++	++
N4	Soorten algemeen	0	+	++	+
N5	Verstoringsgevoelige soorten	0	0/-	0/-	-
N6	Robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+	++
Bodem					
B1	Verandering leeflaag - Oppervlak (ha) - Volume (m3)	0	0/+	+ 17,4 ha 99.800 m3	+ 17,4 ha 125.100 m3

B2	Verandering blootstelling	0	0	0/+	0/+
(Grond)water					
W1	Effecten op kwetsbare gebieden	0	0	++	+
W2	Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0	0
W3	Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0/-	0/-
Landschap					
L1	Visuele waarden (beeld- dragers/zichtlijnen)	0	-	++	+
L2	Landschappelijke samenhang	0	0/+	++	+
L3	Landsch./ cultuurhist. Diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++	+
Cultuurhistorie en archeologie					
C1	Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+	0
C2	Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	+	0
C3	Structuur verdediging (NHW)	0	-	++	+
C4	Beleefbaarheid archeologie (~)	0	-	-	--
C5	Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++	+
Hinder tijdens uitvoering					
H1	Geluidhinder	0	-	-	-
H2	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
H3	Verkeershinder	0	0	0	-

Gebruik en beleving					
G1	Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+	+
G2	Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/ -	-	-
G3	Effecten op woningen	0	0/ -	---	--
G4	Verlies landbouw	0	-	---	--
G5	Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	++	++
G6	Beleving bewoners (nieuw)buitendijks gebied	0	.. (^)
Kosten en baten					
K1	Realisatiekosten (miljoen euro)	++ (0)	0 (52)	+ (41)	- (54)

*: betreft de berekende waterstandsverlagingen ten opzichte van een werктаakstelling van 10cm (bepaald met zelfde instrumentarium);

~: bij B meer aantasting vindplaatsen en gebieden middelmatige/hoge verwachtingswaarden; bij A verbetert leefbaarheid (omgeving) kasteel Munnikenland maar is bereikbaarheid Munnikhof licht negatief beoordeeld. Leefbaarheid archeologie kan worden versterkt door aanduidingen/ uitleg in het veld (aandachtspunt VKA);

^^: de bewoners van het huidige/ toekomstige buitendijks gebied is zelf om een oordeel gevraagd maar dit was niet eenduidig (zie voorts tekst).

7.2.2 Varianten

Voor wat betreft de varianten (zie ook hoofdstuk 5) was bij alternatief A (Maasaces) een locatie aan de orde voor de parkeervoorziening van Loevestein op de huidige of op een meer westelijk gelegen locatie.

Uit de effectvergelijking blijkt dat uit milieuoverwegingen de verschillen tussen deze varianten gering zijn. In landschappelijk opzicht scoort een keuze voor de huidige locatie beter. In de diverse gremia bleek overigens ook weinig tot geen draagvlak te bestaan voor een nieuwe locatie aan de westzijde van Loevestein.

Voor de precieze ligging van de Wakkere Dijk bestaan bij alternatief A (Maasaces) ook twee varianten: één met een zo oostelijk mogelijke ligging (tegen de grens van de bebouwing van het Dunea pompstation en het Natura 2000 gebied van de Brakelse boezem) en één meer westelijk op de eigendomsgrens van het Dunea-terrein. De meer oostelijke ligging leidt nauwelijks tot positievere rivierkundige, landschappelijke en/of ecologische effecten met respectievelijk meer aan de rivierdynamiek gekoppelde of aan (binnendijkse) kwelnatuur gekoppelde waarden.

In cultuurhistorisch opzicht bestaat een lichte voorkeur voor de meer oostelijke ligging tegen de grens van het gebouw van Dunea teneinde de locatie van het kasteel maximaal te ontzien. De verschillen zijn ook hier echter te gering om tot uitdrukking te komen in de totaal scores voor deze criteriumgroep.

Tijdens de besprekingen over de (effecten van de) werkvarianten bleek dat het verschil in de milieueffecten en het draagvlak voor de ene of de andere variant betrekkelijk gering zijn. De keuze zal dus naast de eigen afwegingen mede afhangen van de gesprekken met de eigenaar Dunea. Deze zullen gaan over de precieze ligging van de Wakkere Dijk en de (her)inrichting en het beheer van het gebied het tussen de Wakkere Dijk en Den Nieuwendijk waarbij de realisatie van kwel natuur, het watervrij houden van het Dunea gebouw en de voorkeursrichting voor uitbreidingsplannen van Dunea (westelijk of meer zuidelijk) ook een rol zullen gaan spelen. Dit is meegenomen bij de uitwerking van het VKA.

Bij alternatief B (Waalacces) is de ligging van de Wakkere Dijk meer westelijk dan bij alternatief A en blijft het Rechthuys binnendijs of eventueel geïntegreerd in het dijktaalud. Hier zijn twee varianten opgenomen voor de inrichting van het tussen de Wakkere Dijk en Den Nieuwendijk gelegen gebied dat bij dit alternatief veel groter is dan bij alternatief A. Deze inrichting is óf gericht op voortzetting van het huidige, overwegend landbouwkundige gebruik óf op een inrichting waarbij zoveel als mogelijk als binnendijs nat natuurgebied dat in potentie beter gebruik maakt van de rivierkwel. In de effectbeoordelingen is hier sprake van een verschil in beoordeling waarbij een ecologische inrichting niet alleen beter scoort in ecologisch opzicht (criterium behoud en ontwikkeling beschermde/ kenmerkende habitats) maar ook voor wat betreft de versterking van visuele waarden en landschappelijke samenhang.

Cultuurhistorisch is er nauwelijks verschil in effecten tussen de twee alternatieven en in landbouwkundig opzicht blijven ook bij een agrarische invulling de effecten negatief zij het minder negatief dan bij een ecologische invulling. Qua draagvlak lijkt toch de voorkeur voor een ecologische inrichting van het gebied groter. Daarbij speelt ook dat het verlies van landbouwkundige productiemogelijkheden niet te vermijden is en voor zowel A als B als negatief beoordeeld wordt.

7.2.3

Analyse

De bovenstaande resultaten uit tabel 7.1 zijn samengevat weergegeven in de onderstaande figuur, waarbij geen weging is toegepast tussen de criteria binnen een thema (criteriumgroep) maar deze zijn opgeteld en gemiddeld. Uit de tabel en de figuur kan het volgende worden afgeleid. Voor de thema's rivierkunde, bodem, water en hinder scoren de alternatieven in het algemeen redelijk vergelijkbaar.

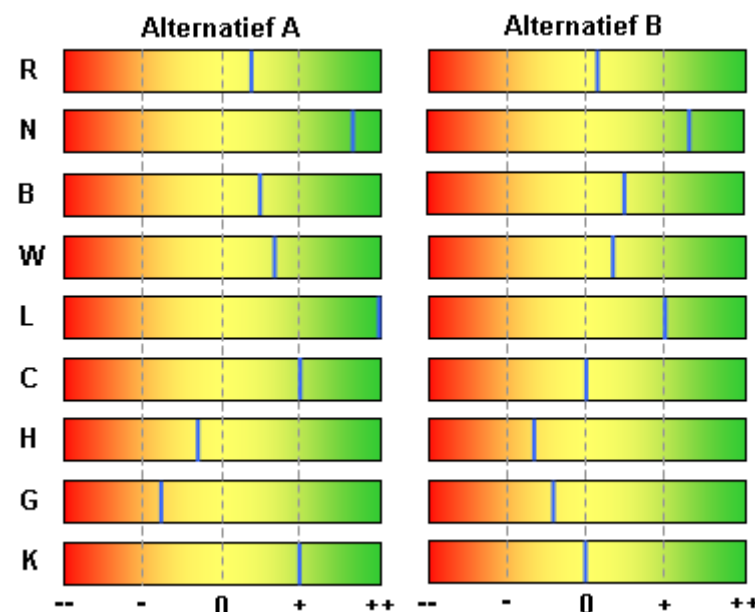
Alternatief B (Waalacces, relatief beperkte dijkeruglegging en forse afgraving van Brakelse Benedenwaarden) scoort minder negatief voor de (huidige) gebruiksfuncties dan alternatief A (Maasacces met relatief forse dijkeruglegging, minder grote afgraving van de Brakelse Benedenwaarden en handhaving van de Dunea leiding). Dat komt vooral door de grotere aanslag op de landbouwfunctie en door het buitendijs brengen van de woning op de locatie van het voormalige Rechthuys.

Daar tegenover staat dat alternatief A beter scoort met betrekking tot natuurontwikkeling (processen, soorten en iets geringere verstoring) en vooral met betrekking tot landschap, cultuurhistorie (inclusief archeologie en aardkunde) en de beleefbaarheid daarvan.

Alternatief A is robuuster voor de veiligheid tegen overstromen in die zin dat na realisatie een betere uitgangspositie ontstaat voor een eventuele verdergaande rivierverruiming in de toekomst mocht een grotere rivieraanvoer door klimaatverandering daartoe nopen.⁶ Verder leidt alternatief A tot betere potenties voor het bevorderen van rivierkwel in (de binnendijkse natuur)gebieden en leidt alternatief B tot iets meer grondverzet en daarmee gepaard gaande (verkeers)hinder. Beide alternatieven leiden tot een toename van de bereikbaarheid van Loevestein in vergelijking met de huidige situatie.

⁶ Toelichting: als de MHW in de toekomst wederom verhoogd wordt kan bij A verdere vergraving plaatsvinden van de Brakelse Benedenwaarden met verlegging van de Dunea leiding of als het niet anders kan eventueel ook in de natuurgebieden in de kom. Ook kan de vegetatie zonodig worden teruggezet waardoor extra rivierkundige ruimte ontstaat. Bij alternatief B, waarbij de uiterwaarden al maximaal vergraven zijn en het buitendijks natuurgebied kleiner is, bestaat daarvoor geen c.q. veel minder ruimte en is het risico dus groter dat in het geval van verdere verhoging van de MHW opnieuw een ingrijpende dijkteruglegging nodig zal zijn. Dat is ingrijpend want bij iedere (toekomstige) dijkteruglegging komt daarbij hetzij de woonbebouwing (Brakel) hetzij bestaand/nieuw aan te leggen Natura 2000 gebieden in de verdrukking.

Alternatief A lijkt op dit moment (PRI raming +/- 25%) goedkoper dan alternatief B, al voldoet ook de laatste voorsnog aan de betreffende randvoorwaarde overeengekomen bij het vaststellen in het kader van de bestuursovereenkomst RvR.



Figuur 7.1: Gemiddelde waardering (niet gewogen) per thema (criteriumgroep), groen is positief effect, rood is negatief en op 0 ligt de referentie (PKB of huidige situatie) waarmee is vergeleken in de Planstudie/MER

Resumerend stelt de stuurgroep vast dat de Wakkere dijk binnen het zoekgebied ligt van de PKB, voldoet aan de PKB doelstelling en past binnen het PKB budget. Het VKA biedt de meest robuuste inrichting die in een toekomst met hogere waterstanden eenvoudig uitbreidbaar is, levert de beste ruimtelijke kwaliteit en is bovendien het goedkoopste. Het verlies aan landbouwgrond is fors maar het verschil tussen VKA en de andere alternatieven is gering en de hogere realisatiekosten van een ander alternatief staan niet in verhouding tot het sparen van een (relatief) klein landbouwareaal.

7.3 Voorkeursrichting

Uit de effectvergelijkingen is duidelijk dat alternatief A (Maasacces) de basis is voor het uit te werken en te detailleren voorkeursalternatief (VKA). Dit gecombineerd met de varianten waarbij de parkeerplaats bij Loevestein op de huidige locatie blijft (zij het verhoogd) en de Wakkere dijk op een nog nader te bepalen positie komt tussen het pompstation en de grens van Dunea eigendom.

Zowel de natuurdoelstellingen als die ten aanzien van landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn meer gebaat bij realisatie van dit alternatief dan bij realisatie volgens alternatief B (Waalacces). Ook de potenties voor binnendijkse natuurontwikkeling door middel van rivierkwel zijn groter bij alternatief A.

Realisatie van dit VKA gaat ten koste van de landbouw (areaal en structuur van bedrijven met eigenaren/ pachters van grond binnen het uit te dijken gebied) en het woongenot van de huidige bewoners van de boerderij aan de Maasdijk (wordt gesloopt) en van de bewoners van de boerderij op de locatie van het Rechthuys (komt buitendijks).

In hoofdstuk 8 is het VKA nader uitgewerkt c.q. gevisualiseerd. Tevens worden de wijzigingen beschreven, die ten opzichte van alternatief A zijn aangebracht.

8 NADERE UITWERKING VKA EN MMA

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het ontwerpproces van het VKA beschreven (par. 8.2), worden de keuzes in het ontwerp toegelicht (par. 8.3) en wordt stilgestaan bij de wijze waarop voldaan wordt aan de doelstellingen van het project (par. 8.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met enkele visualisaties van de toekomstige inrichting (par. 8.5).

8.2 Ontwerpproces

De keuze voor de voorkeursrichting is tot stand gekomen na een uitgebreide beoordeling van milieueffecten van twee integrale alternatieven (zie hoofdstuk 6) en een daarop volgende discussie met belanghebbenden over de voorliggende keuzes. Discussie is gevoerd met bewoners, klankbordgroep, ambtelijke voorbereidingsgroep, gemeenteraad Zaltbommel, landelijk Q-team en de Stuurgroep.

Op basis van het MER en overleg met belanghebbenden heeft de Stuurgroep de keuze voor de voorkeursrichting kunnen maken en voorgelegd aan de Staatssecretaris.(SNIP2a).

Op 17 november 2008 heeft Staatssecretaris Tineke Huizinga ingestemd met de uitwerking van het voorkeursalternatief (VKA) voor de PKB-maatregel “Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder het Munnikenland”.

De staatssecretaris heeft bij haar instemming op 17 november 2008 de volgende beslissingen genomen:

- de teruggelegde nieuwe waterkering, “de Wakkere Dijk”, komt te liggen tussen het terrein van de voormalige kasteellocatie en het terrein van Dunea, met ligging noord-zuid parallel aan de kavelrichting. Het terrein van Northern Petroleum en het bedrijventerrein worden binnendijs ingepast;
- primaire ontsluiting van Slot Loevestein via een nieuw aan te leggen weg op de Maaskade;
- reliëfvolgende ontgraving van geulen in de Brakelse Benedenwaarden zonder verlegging van de transportleiding van Dunea;
- verlaging van de Waalkade, waardoor de polder Munnikenland gemiddeld elk jaar volstroomt.

Ontwerpopgaven voor het VKA

Het ontwerpproces tot de variantkeuze (SNIP2a) leverde het inzicht op dat, na vaststelling van het VKA door de Staatsecretaris, een aantal onderdelen van het ontwerp verder gedetailleerd moet worden om een projectbesluit (SNIP3) mogelijk te maken.

De opgaven zijn samen te vatten in vier hoofdopgaven, die tijdens de uitwerking van het VKA zijn meegenomen:

1. De invulling van de natuurontwikkeling in de kom en mogelijke effecten van de hogere waterstanden op de komgronden in de Munnikenlandse polder;
2. Routes en dijken in het gebied en de relatie van de hoger gelegen oeverwal met de kades.
Aandachtspunt is de relatie met recreatieve toegankelijkheid van het plangebied. Specifiek is aandacht gewenst voor de relatie tussen de Oude-/ Nieuwe Hollandse Waterlinie en Wakkere Dijk;
3. Cultuurhistorische en recreatieve ensembles behoeven extra aandacht, en zullen uitgewerkt moeten worden;
4. De toekomstige situatie in de Brakelse benedenwaarden, in samenhang met openheid, begrazing en huidige natuurwaarden.

Daarnaast is in de vaststellingsperiode van het VKA de omgeving geraadpleegd: vrije denkers, bewoners en belendende diensten mochten hun visie op het plan voor Munnikenland geven. De belangrijkste thema's uit deze sessies zijn hieronder weergegeven.

Historische gelaagdheid integreren in het ontwerp en beleefbaar maken

- zichtbaar maken van relictten;
- zichtlijnen richting Loevestein, Fort Vuren, Fort Poederoijen en Fort Brakel;
- verbindingen zichtbaar maken (zichtlijnen): relatie tussen delen Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW);
- behoud van de oude Waalkade;
- herstel contrescarpegracht en sluisje bij Loevestein.

Onderhoud en beheer

- natuurlijk ingerichte Hoogwatervluchtplaatsen, aansluitend aan hogere terreindelen (bijvoorbeeld ook bij de Wakkere Dijk);
- zichtlijnen over oeverwal en elders: voldoende intensieve begrazing;
- natuurlijke begrazing met een zo groot mogelijke zelfredzaamheid van kuddes.

Gebied toegankelijk en beleefbaar

- verbindingen over hoge plekken;
- uitzichtpunten;
- wandelen en fietsen;
- zorgvuldig omgaan met auto's: sfeer en stilte, auto-toegankelijkheid gescheiden van fietstoegankelijkheid;
- parkeergelegenheid en transferia;
- toegankelijkheid vanaf het water.

Herkenbaarheid en verscheidenheid van gebieden

- eigen identiteit tussengebied tussen NHW en Wakkere dijk;
- behoud waardevolle gebieden (Zwarte stern, Purperreiger, Kaveling, Bloemplaats, etc.).

Dijken en vormgeving

- zorgvuldige vormgeving dijken, relatief smalle Maaskade gewenst;
- Wakkere dijk als tribunedijk;
- functies aan of op de Wakkere dijk.

Gebruik

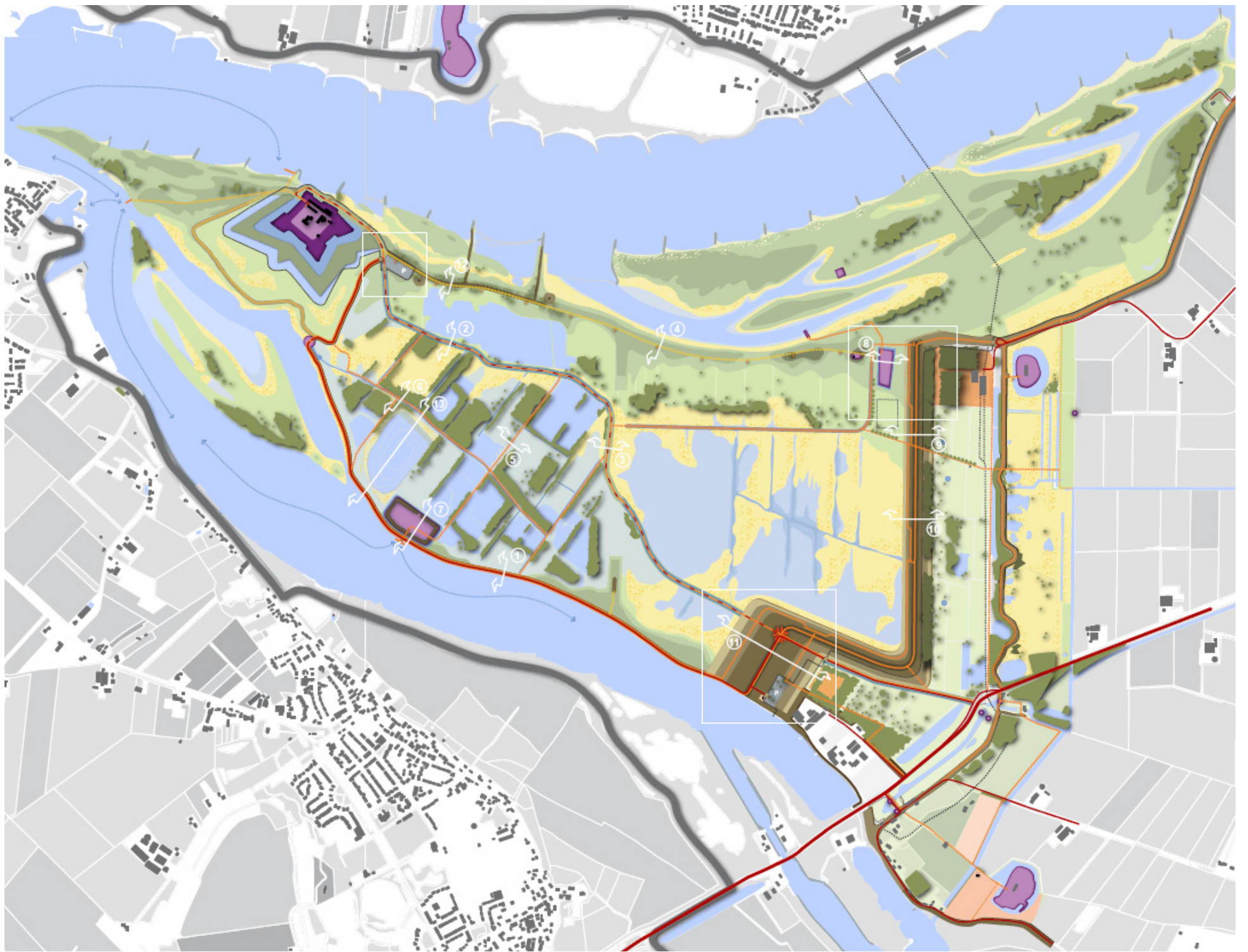
- Dunea-leiding ontzien, ruimte voor uitbreiding handhaven;
- gebruik maken van bestaande activiteiten zoals delfstoffenwinning.

Uitwerking van het VKA

Op basis van de ontwerpgegevens en de ideeën en wensen van belanghebbenden, heeft een verdere optimalisatie plaatsgevonden wat heeft geleid tot de vorming van het VKA.

Een uitgebreide verantwoording van dit proces is te lezen in het rapport "Verrijkt VKA", april 2009.

Op de navolgende pagina zijn de plankaart en de bijbehorende profielen van het VKA visueel weergegeven. In paragraaf 8.3 is het VKA tekstueel toegelicht.



Cultuurhistorie

-  Locatie kasteel Munnikenland
-  Pont aanmeren (havenlocatie)
-  't Rechthuis (terp)
-  Slot Loevestein
-  De Munnikhof
-  Uitwateringsslusje
-  Groepschuilplaats Sneepkil
-  Batterij Brakel / Poederoijen
-  Relicten waterbeheersing NHW

Toegankelijkheid

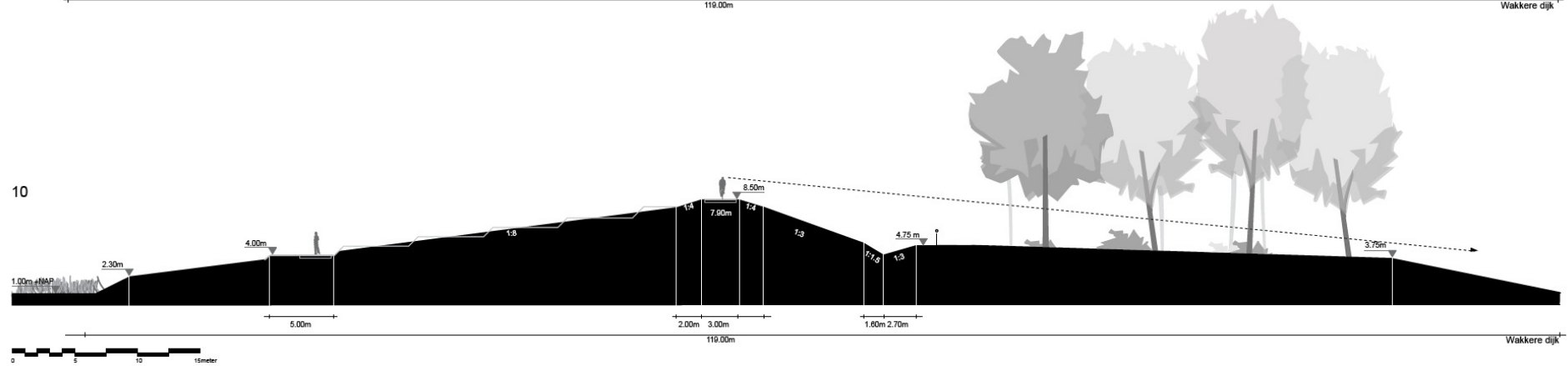
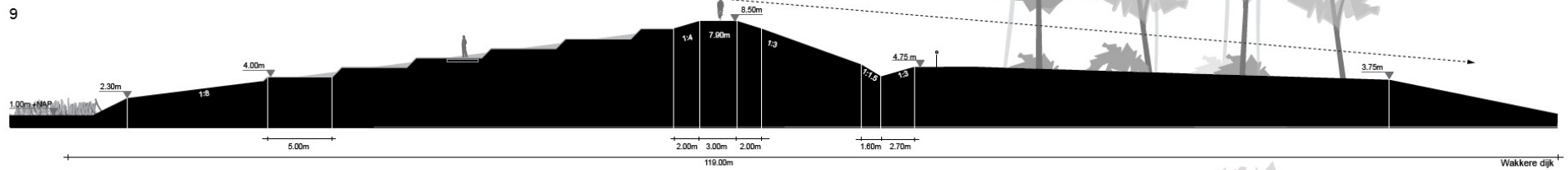
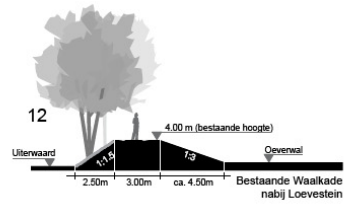
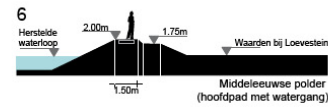
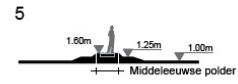
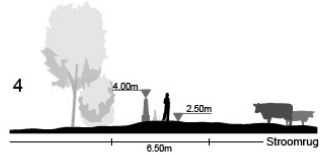
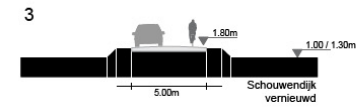
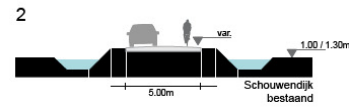
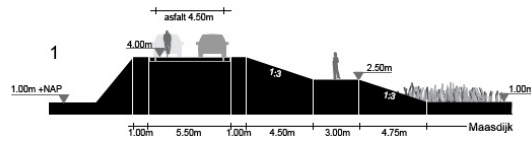
-  Toegangsweg Loevestein (auto)
-  noodtoegankelijkheid auto
-  parkeerplaats
-  fiets- en wandelpaden
-  struipaden / 4m+ NAP-palen
-  uitzichtpunt / landmark
-  Routes, aanmeren pontje, kano's.

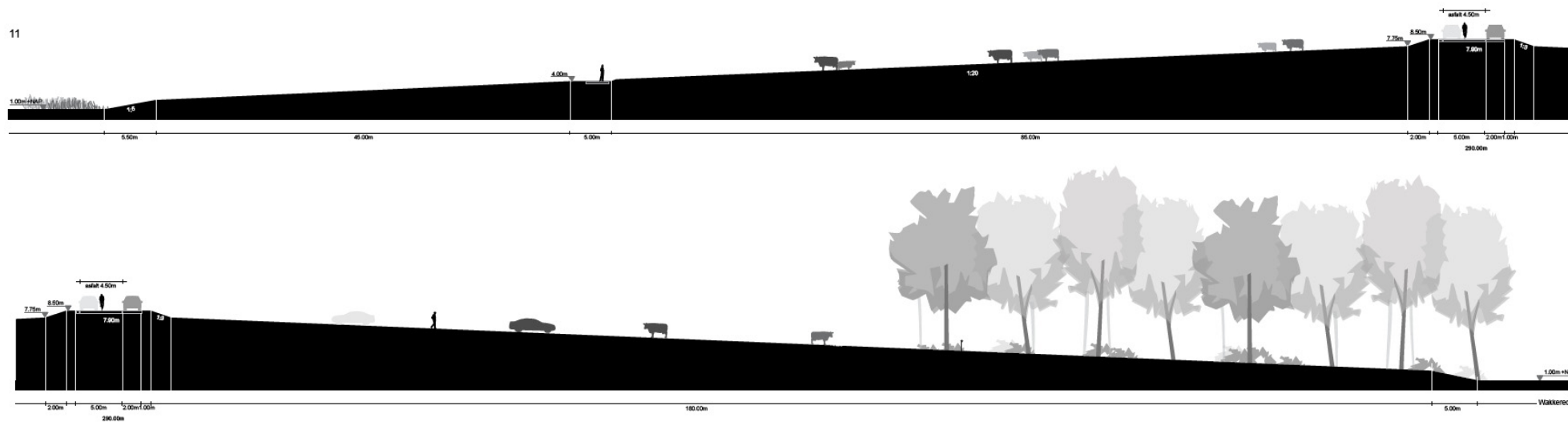
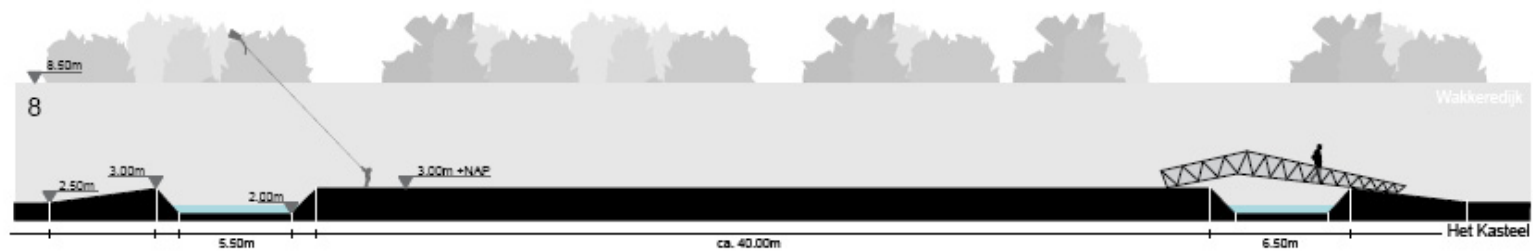
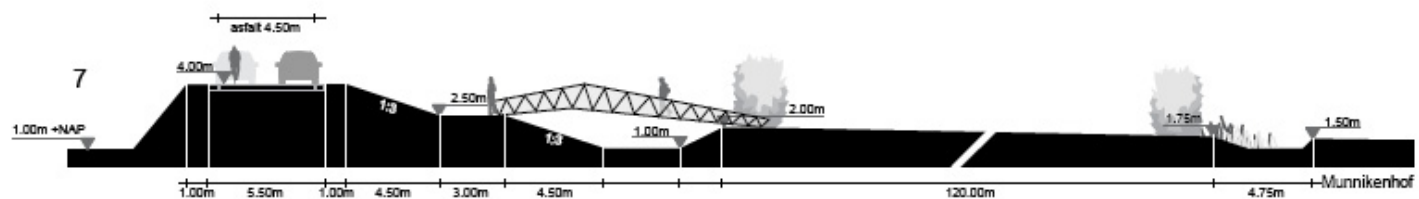
Verwachte vegetatie / Hoogte in NAP

-  open water (tot 0 m, dieper dan 1 m)
-  ondiep water/nat grasland (0-1m)
-  rietruigte (1-2m)
-  Dynamische zandoever (Waal)
-  grazige vegetaties (2-4m)
-  zachthoutoobos (indicatief)
-  hardhoutoobos en loofbos (indicatief)

Overig

-  dijklichaam, hoogwatervluchtplaats
-  watergang
-  poelen
-  zoekgebied jeugdaccommodatie
-  bedrijventerrein
-  watertransportleiding
-  locatie profielen
-  kleinschalige recreatie, horeca





8.3 Beschrijving VKA

Het Voorkeursalternatief (Maasacces) geeft door een vergaande dijkteruglegging naar het oosten en verlaging van de Waalkade veel ruimte voor het binnenlaten van rivierdynamiek in de voormalige polder Munnikenland. Er komt een nieuwe ontsluitingsweg op de Maaskade aan de zuidzijde, maar ook de weg op de (net iets boven maaiveld gelegen) Schouwendijk blijft intact.

De uiterwaarden krijgen een hoogdynamisch karakter door het graven van enkele geulen. Vernatting en natuurlijke beheersvormen (begrazing) leiden tot een grote variatie in de vegetatie in het gehele plangebied.

Maaskade

Op de Maaskade wordt een nieuwe weg aangelegd die gaat dienen als bedrijfszekere ontsluiting van en naar Slot Loevestein bij hoogwater. Ter plaatse van het westelijk deel van de Maaskade blijft de huidige hoogte (ca. 3,5 - 3,8 m+NAP) gehandhaafd. Hierdoor neemt de onbereikbaarheid van Loevestein af van gemiddeld 5 naar gemiddeld 0,3 dagen per jaar. De breedte van de weg bedraagt ca. 5,5 meter. Op het binnentalud ligt een smal halfverhard wandelpad op ca. NAP+2,5 meter.

De locatie van het voormalige Munnikhof wordt voor het eerst voor autoverkeer en fietsers toegankelijk vanaf de weg op de Maaskade.

In het westelijk deel van de Maaskade ter hoogte van de Bloemkamperpolder wordt een in- /uitlaatwerk gerealiseerd met een drempelhoogte op NAP+1,5 meter. Het werk zorgt er voor een eerste afwatering van het ingetreden water in de voormalige polder Munnikenland. Het waterpeil in deze kom zal vervolgens via wegzijging en verdamping verder uitzakken. De hoogte van de drempel is zo gedimensioneerd dat er ná de periode van het pluizen van zachthoutoibos (mei-juni) nog een laag van tenminste 20 cm water staat in de lage delen van de kom, die de kieming van wilgen beperkt. Delen van de kom zullen in de zomer pas droogvallen waardoor de gewenste ontwikkeling van rietachtige vegetatie wordt bevorderd.

Waalkade

De Waalkade wordt verlaagd tot op het niveau van NAP+2,5 meter om vernatting en de dynamiek van het komgebied te stimuleren. De brede oeverwal gaat tijdens een periode met overstroming gemiddeld circa 17 dagen per jaar onder water. Dit vindt plaats tijdens 4 van de 5 winters en in vrijwel geen van de zomers. Overstroming of mogelijk zelfs doorbreken van deze oeverwal leiden tot een binnen het huidige rivierengebied uniek landschappelijk fenomeen: een natuurlijke overgang van rivier naar komgebied.

De oorspronkelijke terp van 't Rechthuys wordt hersteld naar de situatie zoals die bestond voor de bedijking in 1970, de overige oude woongronden in de directe omgeving ervan worden zorgvuldig gespaard. Ook het meeste westelijke deel van de Waalkade, dat historisch hoog gewaardeerd wordt, wordt niet vergraven.

Op de oeverwal komt de mogelijkheid om wandelend de overgang tussen uiterwaard en komgebied te ervaren en Loevestein te bereiken.

Brakelse Benedenwaarden

In de Benedenwaarden worden geulen reliëfvolgend ontgraven voor de ontwikkeling van hoogdynamische riviernatuur en een verlaging van de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW). De waterleiding blijft liggen en het terrein daaromheen wordt niet vergraven.

De nevengeulen worden uitgegraven tot op een diepte van maximaal 3 meter beneden NAP en zullen een groot deel van het jaar water voeren. De uitstroomhoogte van de bovenstrooms gelegen geul ligt zodanig (NAP+1,5 m.) dat de geul begint vol te lopen bij een afvoer van 2700 m³/s. Deze afvoer wordt gemiddeld 70 dagen per jaar overschreden. De geul stroomt gemiddeld 40-45 dagen per jaar mee, omdat de instroomopening een iets hoger gelegen drempel heeft. De benedenstroomse geul is direct aangetakt op het zomerbed. Eb en vloed brengen het water dan in beweging en er is een 2 tot 5 meter brede intergetijdenzone rond de geul. In deze geul bevindt zich een kleine aanlegsteiger voor kano's.

De oeverwallen zullen relatief schraal zijn en daardoor opener en toegankelijker dan lager gelegen uiterwaardgronden. Naarmate gronden hoger op de oeverwal of de toekomstige dijk liggen, is er meer ruimte voor soortenrijke droge graslanden. Natuurlijke begrazing zorgt voor open landschapsmozaïek met veel diversiteit.

Buiten de oeverwal ontstaat meer dynamische rivier- en getijdennatuur, kenmerkend voor de Beneden Waal. Stroomdalgraslanden kunnen zich op de hoogste ruggen ontwikkelen, met in de laagten ruimte voor moeras- en waterplanten en slijkige oevers. Het gehele gebied zal grotendeels natuurlijk begraasd worden. Langs de Oude Waalkade worden enkele kleinere hoogwatervluchtplaatsen ingericht.

De uit te graven geulpatronen zijn afgestemd op aanwezige geulen en rijswaardenpatronen (oude zandbanken) in de ondergrond, zoals de Bloemplaats die onvergraven blijft. Het oudhoevig land, een oud boerenland dat in de 14^e eeuw niet mee is ingedijkt, blijft onvergraven. Hetzelfde geldt voor het Middeleeuwse haventje bij het Rechthuys. De groepsschuilplaats in de Sneepkil wordt iets naar het noorden toe verplaatst. Een watermooltje dat midden in de geplande geul staat, wordt verplaatst naar een locatie bij de Boezem van Brakel, waar in het verleden een zelfde molen gestaan heeft.

Wakkere dijk

De nieuwe Wakkere dijk wordt een dijk van de 21e eeuw (zie ook nevenstaand kader). Dit betekent dat de dijk een nieuwe functionele vorm zal krijgen. In de 21e eeuw gaat het niet alleen om veiligheid, maar krijgen ook landschap, natuur en recreatie een belangrijke plaats op en langs de nieuwe dijk.

Het dwarsprofiel van de Wakkere dijk kan worden opgedeeld in drie zones, afhankelijk van de mate waarin ze gehandhaafd moeten worden. Het veiligheidsprofiel is het minimale profiel dat 100% van de tijd gehandhaafd moet zijn. Het veiligheidsprofiel wordt beschermd door de afslagzone, dat benodigd is om tijdelijk erosie door golfslag tijdens hoogwater tegen te gaan. Deze laag dient na een hoogwater weer te worden hersteld. De buitenste laag, het profiel dat wordt waargenomen in het veld, is benodigd om begrazing (HVP-functie) mogelijk te maken op de dijk én om de ruimtelijke kwaliteit (o.a. de tribunes, fiets- en wandelpaden) voldoende ruimte te geven in het dijkontwerp. Het hoogste punt van de dijk (de kruin) is gelegen op 8,50 m+NAP.

Op drie plaatsen in de dijk worden tribunes ingepast om de beleving van het gebied en het recreatief gebruik te bevorderen. De terrassen, die de vorm van een brede tribune hebben, zijn voorzien op die plekken waar iets bijzonders te zien is: bij de locatie van kasteel Munnikenland, waar bij hoog water het water het eerst de kom instroomt, en bij de meest vooruitstekende punt aan de zuidkant van de Wakkere dijk waar het nieuwe kommenlandschap zich in volle glorie toont.

De binnenteen van de dijk wordt voorzien van een bomenrij van Essen. Deze beplanting versterkt het karakter van de Wakkere Dijk als nieuw culturelement van de 21e eeuw. Door het contrast met de historische lijnen (Den Nieuwendijk) wordt ook het beeld van de oude lijnen versterkt.

Toelichting ontwerp van de Wakkere dijk

Ontwerppogave

1. De dijk moet als waterkering voldoen aan de eisen van standzekerheid onder maatgevende omstandigheden. De eisen volgen uit de wet- en regelgeving.
2. De dijk moet worden opgebouwd met materiaal dat uit het project Munnikenland vrij komt bij het ontgraven van de geulen in de Brakelse Benedenwaarden. Deze eis vloeit voort uit de wens om specietransporten en bijhorende milieueffecten te beperken.
3. De dijk moet een integraal onderdeel vormen van het nieuwe natuurgebied, waar de dijk middenin ligt.
4. De dijk moet geschikt zijn als hoogwatervluchtplaats voor vee en andere fauna. Dit betekent dat bij hoogwater de vegetatie op het dijktaalud sterk kan worden beschadigd.
5. De dijk moet passen binnen de cultuurhistorische- en landschappelijke context van het gebied. Daarom is voor een noord-zuid georiënteerd tracé gekozen, met een dwarsgedeelte bij de Schouwendijk.
6. De dijk moet plaatsbieden aan recreatief gebruik. Het pad op de dijk kruin moet geschikt zijn voor gebruik als voet/fietspad. Plaatselijk zal het buitentalud worden voorzien van terrassen ("tribunes").

Doelrealisatie

- Het ontwerp is kostenefficiënt (geringe transportafstanden, nuttig gebruik vrijkomende specie en geen aankoopkosten specie)
- Het ontwerp geeft een lage milieubelasting in uitvoeringsfase (weinig transporten) en in de beheerfase (jaarrond begrazing)
- Het ontwerp geeft 100% hergebruikmogelijkheid van de toegepaste materialen.
- Het ontwerp geeft een bijdrage aan de recreatieve ontwikkeling
- Het ontwerp geeft een versterking aan het landschap van de Nieuwe Hollandse Waterlinie
- Het ontwerp geeft een ononderbroken ontwikkelingsgebied voor natuur. (ecologische hoofdstructuur en Natura 2000-doelen)

Daar waar de Schouwendijk de Wakkere dijk kruist, moet het maaiveld worden verhoogd om het Schouwendijktracé met een op-/afrit te de vereiste dijkhoogte te laten passeren. Vanuit vereisten voor de bereikbaarheid van de op-/afrit dient het talud hier minimaal 1:20 te zijn. Dit is een gangbaar profiel voor autoverkeer en vormt de bovengrens voor fietsverkeer (een flauwer talud zou vanuit het oogpunt van fietsers wenselijk zijn). Vanwege de relatief korte afstand tot de Maaskade is, vanuit landschappelijk oogpunt (beleving van het gebied) en vanuit de functie van de dijk als HVP, het grondlichaam bij de Schouwendijk dit talud doorgetrokken tot aan de Maaskade.

Op het zuidelijke binnentalud van dit deel wordt een TOP (toeristisch overstap punt) gerealiseerd. Dit komt voort uit de recreatievisie van de Gemeente Zaltbommel. Als onderdeel van het project Munnikenland wordt op deze plaats een beperkte verharding aangebracht om als parkeerlocatie dienst te kunnen doen.

Op de kruin van de dijk bevindt zich een fietspad. Voor wandelaars is de dijk toegankelijk via een pad op 4 meter +NAP. Wandelen is direct vanaf het parkeerterrein mogelijk richting Wakkere dijk, met uitzicht op het natuurgebied. In de uitlopers van dit bos richting fort Poederrijen, en via de Wakkere Dijk richting Den Nieuwendijk en Kaveling. Onderlangs de Maaskade (op ongeveer 3 m. + NAP) kan de wandelaar lopen richting Waarden bij Loevestein en de Munnikhof.

Schouwendijk

De weg over de Schouwendijk blijft c.q. wordt de spannende route naar het Slot Loevestein. Na het overstromen van de oeverwal in het noorden staat de polder en de weg gemiddeld enkele weken per jaar onder water vanwege haar lage ligging ten opzicht van de Waal. Het laagste punt van de Schouwendijk ligt in het oosten bij de aansluiting op de Wakkere dijk en bedraagt hier ca. 1,3 m+NAP. Dit laagste gedeelte zal worden opgehoogd tot 1,5 m. + NAP. Naar het westen loopt de hoogte geleidelijk op naar ca. 2,0 m+NAP. Door de hoogteligging is de Schouwendijk gemiddeld ongeveer 70 dagen per jaar niet bruikbaar vanwege hoge waterstanden in de kom. Alleen in jaren dat er geen overstroming plaatsvindt (zoals in 2008) blijft de weg 100% van de tijd berijdbaar. Ook wordt het oorspronkelijke beloop van de Schouwendijk (nabij de huidige maar te verwijderen) Deltadijk hersteld. In het zuidoosten sluit de Schouwendijk aan op de Van Heemstraweg.

Munnikenlandse kom

De Munnikenlandse kom wordt door het terugleggen van de dijk weer in de overstromingsvlakte gelegd. Gedurende hoogwater loopt de Munnikenlandse kom vol met Waalwater. Direct na een hoogwater bedraagt het waterniveau ca. NAP+2,5 m. in de kom, wat correspondeert met een gemiddelde waterdiepte van 1,5 meter. Vervolgens zakt het water via het uitwateringwerk in de loop van april/mei tot op NAP+1,5 m. Het waterpeil zorgt er voor dat er beperkte kieming van wilgen plaatsvindt.

Het verder zakken van het peil daarna hangt af van de droogte van de zomer. In droge zomers zal het peil verder zakken en kan het gebied geheel droogvallen. In nattere jaren zal het peil waarschijnlijk niet onder de NAP+0,75 m. zakken. In beide situaties zal de ontwikkeling van rietachtige vegetatie worden bevorderd.

De verkavelingstructuur en het afwateringstelsel van de Waarden bij Loevestein grijpen terug op een 600 jaar oude situatie. Deze structuren zullen weliswaar vervagen, maar langdurig in het gebied zichtbaar en beleefbaar blijven, mede door de aanleg van enkele wandelroutes, en het herstel van de afwateringssloot.

De zandwinplas, die rond 1970 is gegraven voor de aanleg van de Deltadijk, wordt verondiept om ecologische en historische waarden te vergroten. Bij plas is momenteel maximaal 17 meter diep en heeft relatief steile oevers. Door de herinrichting wordt het oppervlak aan ondiep water sterk vergroot. Hiermee worden ontwikkelingskansen voor kenmerkende beschermde soorten (bittervoorn en kleine modderkruiper) en habitats (meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden) in het plangebied gestimuleerd. Daarnaast worden de historische kavelpatronen rondom het Munnikhof hersteld. Daarmee wordt de cultuurhistorische beleving en recreatieve/educatieve van het Munnikhof versterkt.

Het oostelijk deel van de plas, die in het zuiden aansluit op het terrein van het Munnikhof, wordt gedempt tot op het niveau van het omliggende maaiveld.

Hiermee wordt het historische kavelpatroon weer zichtbaar en krijgt het terrein weer het oorspronkelijke karakter van voor 1970 terug. Op dit deel zal, onder invloed van extensieve begrazing, natuurlijk grasland (met plaatselijk zachthoutooibos) tot ontwikkeling komen.

Het westelijk deel van de plas wordt verondiept om de ecologische potenties te vergroten. Vanaf de bestaande waterlijn wordt een talud van 1:20 aangelegd tot op een maximale waterdiepte van 4 meter. Door de geringere waterdiepte dringt het zonlicht over een groter oppervlak door tot op de waterbodem, hetgeen de ontwikkeling van waterplanten (fonteinkruid, krabbescheer, etc.) mogelijk maakt. De ontwikkeling van waterplanten stimuleert de waterkwaliteit (toename zuurstof) en leefomstandigheden voor macrofauna en vissoorten.

Tussendijks gebied

Tussen de Wakkere dijk en Den Nieuwendijk ontstaat één lange strook, waarin het bestaande Natura 2000 gebied wordt opgenomen. De resterende in omvang marginale landbouwgronden zullen op den duur eveneens worden omgezet naar natuurgebied. In het tussendijkse gebied wordt het peil ingesteld op 0,6 m. + NAP. Het gebied zal zich natuurlijk ontwikkelen tot een open mozaïek van vochtige graslanden met hier en daar ooibos, dat gevoed wordt door de licht toenemende kwel. Bestaande plassen (met o.a. Zwarte stern) en bosjes worden ontzien.

In het gebied worden drie poeltjes aangelegd voor de Kamsalamander. De poeltjes hebben een afmeting van ongeveer 5 meter met een diepte van circa 0,5 meter. Voor de aanleg van de poeltjes wordt de nutriëntrijke bodemlaag verwijderd om vertroebeling tegen te gaan.

Aan de noordkant van het Tussendijks gebied kan ruimte gereserveerd worden voor de toekomstige uitbreiding van Dunea.

Historische parels

De Munnikhof, de locatie van de door de monniken verlaten kloosterboerderij zelf, krijgt extra aandacht. Het perceel van de Munnikhof wordt geheel in hoogte hersteld. Bij de Munnikhof wordt op de afgedamde Maas een kleine aanlegsteiger aangelegd voor kano's. Ook het beeld van het kasteelterrein wordt versterkt door het terrein licht op te hogen (tot ca. 3,0 m+mv) en een gracht te realiseren rondom de historische ligging. Op het terrein worden kansen verkend voor de realisatie van een jeugdaccommodatie (zie ook kader op navolgende pagina);

Bij Slot Loevestein wordt de contrescarpeggracht gerestaureerd. De oostelijke parkeerplaats van Loevestein blijft liggen op de huidige plaats, maar wordt met ongeveer de helft vergroot. De parkeerruimte zal worden verhoogd tot ca. 3,5 m. + NAP.

Rondom de oostelijke parkeerplaats blijft een lage wal aanwezig, die het zicht erop grotendeels afschermt.

De top van de wal ligt op ongeveer 4 m. + NAP. Aan de oostpunt ligt een hoogwatervluchtplaats voor klein vee, met een hoogte tot 7 m. + NAP, ongeveer 3 meter hoger dan de wal rondom de parkeerplaats.

Ontwikkelingsruimte voor jeugdaccommodatie

Ten zuiden van de kasteellocatie is een zoekgebied geformuleerd voor een toekomstige jeugdaccommodatie. De realisatie van deze accommodatie is geen onderdeel van de voorgenomen activiteit zoals beschreven in dit MER. In het bestemmingsplan is jeugdaccommodatie opgenomen. Gelet op de onderstaande uitgangspunten voor het realiseren en gebruik van de accommodatie zijn geen andere aanmerkelijke milieueffecten te verwachten.

- Het gebouw is primair gericht op de doelgroep “jeugd” (jeugdprogramma’s, schoolreisjes, scoutinggroepen, wildzoekers, studenten). Echter zal de accommodatie ook beschikbaar zijn voor gezinnen en passanten en het is de bedoeling hier ook vergaderingen, meetings, workshops te kunnen beleggen;
- Het gebruik in de omgeving van de accommodatie zal zich voornamelijk richten op fietsen, wandelen en activiteiten op het water. Gezien het kwetsbare karakter van delen van het (natuur)gebied zal hiermee uitdrukkelijk rekening worden gehouden. De activiteiten zullen zodanig worden georganiseerd dat omwonenden en natuur hier minimale hinder van ondervinden;
- De bezoekenintensiteit vanuit de jeugdaccommodatie en directe omgeving zal worden afgestemd op de terreinomstandigheden van het seizoen en op de kwetsbaarheid van de aanwezige natuurwaarden;
- De historische objecten zullen volledig worden gerespecteerd. Op basis van de geldende wetgeving voor het erfgoed zullen er huisregels worden opgesteld voor de bezoekers en gebruikers van de jeugdaccommodatie;
- Gemotoriseerd verkeer rondom de accommodatie beperkt zich tot de wegen en paden zoals opgenomen in het inrichtingsplan (voornamelijk Schouwendijk, Maaskade). Op/bij de locatie zal slechts zeer beperkte parkeergelegenheid zijn voor medewerkers. Bezoekers worden op de Waaldijk afgezet (kiss & ride). Hier wordt een keerlus gerealiseerd. Noodtoegankelijkheid en bevoorrading zijn wel mogelijk;

- De totale hoogte van de bebouwing zal afgestemd moeten worden op de hoogte van de Wakkere Dijk. Dit betekent dat de hoogte van het grootste deel van de bebouwing mag reiken tot maximaal 12 meter + NAP. (De Wakkere Dijk reikt tot ca. 8 m. + NAP). Deze hoogte is exclusief de mogelijkheid om te drijven bij hoog water. Een klein deel van de bebouwing (maximaal 10% van het bebouwde oppervlak) mag hoger reiken, tot maximaal 15 m. + NAP;
- Door de hoogte kijkt de toekomstige jeugd natuuraccommodatie fraai uit over het landschap en over de Wakkere Dijk, zonder ditzelfde landschap al teveel geweld aan te doen;
- De bebouwing moet in massaverdeling lijken op kasteelbebouwing. Dit betekent dat de bebouwing bestaat uit één hoofdvolume met maximaal twee duidelijk kleinere bijgebouwen. In deze bebouwing wordt het vloeroppervlak compact gerealiseerd;
- De omvang van de bebouwing beslaat **maximaal** 20 % van het oppervlak van de zoeklocatie, maar is bij voorkeur kleiner (Het totale terrein bedraagt ca. 5000 m²);
- Aan de buitenzijde natuurlijke materialen;
- Duurzaamheid in allerlei opzichten, het gebouw moet qua karakter passen bij dit bijzondere gebied. Bij de ontwikkeling moet rekening gehouden worden met de kwetsbaarheid van de flora en fauna en respectvol worden omgegaan met de rust en openheid van het landschap;
- Eigentijds (Geén concurrentie met Loevestein!).

8.4 Realisatie doelstellingen

Veiligheid bij hoogwater

In het VKA is de keuze gemaakt om de nieuwe dijk relatief oostelijk te situeren en de Waalkade te verlagen tot op het niveau van een oeverwal. De dynamiek van de rivier kan bezit nemen van de polder Munnikenland en daarmee wordt een groot deel van de rivierkundige opgave gerealiseerd.

Bij het verdiepen van de Brakelse Benedenwaarden levert het gebied ten westen van het tracé van de Dunea-leiding de grootste bijdrage aan het realiseren van de taakstelling met betrekking tot de waterstandsdeling. Een verdere verlaging van de Maaskade draagt nauwelijks bij aan het realiseren van deze taakstelling. Daarom wordt alleen het deel van de Maaskade dat in de huidige situatie als primaire waterkering dienst doet met thans een kruin op circa 7 meter, verlaagd tot circa 3,8 meter. De rest van de kade (verder naar het westen) blijft gehandhaafd op dat niveau.

Omdat in het VKA de Wakkere dijk 50 meter westelijker ligt dan bij Alternatief A is de veiligheidsdoelstelling opnieuw doorgerekend. Het VKA realiseert 12,0 cm waterstandsdeling. Daarmee wordt de taakstelling ruim behaald en is er meer ruimte voor toekomstig beheer.

Natuurontwikkeling

Het plan beoogt het toelaten van rivierdynamiek en andere, gebiedseigen natuurlijke processen in de Munnikenlandse kom, er vindt geen bemaling meer plaats.

Daarmee wordt een situatie hersteld die sinds de jaren zeventig in ons land is verdwenen.

Door de verlaging van de Waalkade overstroomt het gebied jaarlijks gemiddeld 10 tot 15 dagen en komen laagdynamische habitats sterk tot ontwikkeling (rietmoeras). Na een hoog water staat er 2 meter water in de laagste punt van de polder (ca. 0,5 m+NAP). Dit niveau neemt daarna weer af door aflat op de Afdamde Maas, wegzijging en verdamping.

Bij het vormgeven van de ontgraving in de Brakelse Benedenwaarden zijn het oude geulen patroon en het behoud van beschermde habitats sturend geweest; waarbij is gestreefd naar een optimale verdeling tussen ontwikkeling en behoud. De Bloemplaats in de Brakelse Benedenwaarden, de Sneepkil en de kwel sloten en wielen rond de Boezem van Brakel worden geheel ontzien.

Versterking historische elementen

Voor de inrichting is cultuurhistorie leidend motief geweest. Het historische kavelpatroon bezuiden de Schouwendijk blijft duidelijk herkenbaar, de zichtlijnen naar Loevestein en naar de beide Batterijen blijven open en cultuurhistorisch waardevolle locaties zoals het voormalig kasteel, het Rechthuys, het verdrongen buurtschap maar ook de (thans verstillid aanwezige) Munnikhof kunnen beleefd worden en zijn bereikbaar. Vanaf de weg op de Schouwendijk, die in de eerste periode na hoogwater niet bruikbaar is, kan de inundatiekom van het Munnikenland van binnenuit beleefd worden. Dit kan worden gecombineerd met de gewenste toeristisch-recreatieve ontwikkeling.

Gebruik en leefomgeving

Door handhaving van de Schouwendijk als ontsluitingsroute en de aanleg van een “hoogwatervrije” ontsluitingsweg naar slot Loevestein over de Maaskade op een niveau van 3,8 m+NAP en de verhoogde ligging van de parkeerplaats wordt de bereikbaarheid van Slot Loevestein over de weg verbeterd. De drinkwaterleiding van Dunea blijft in de Brakelse Benedenwaarden op het huidige niveau liggen en de dijk wordt in het alternatief ergens ten westen van de gebouwen van Dunea gelegd.

Van de drie betrokken woningen verdwijnen er twee (langs de Maasdijk en ter plaatse van het Rechthuys) en blijft er één (langs de Waaldijk) gehandhaafd.

8.5 Meest milieuvriendelijk alternatief

Door de keuze voor alternatief A als basis voor het VKA is er voor de milieuthema's rivierkunde, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, gekozen voor de meest milieuvriendelijke inrichting (zie hoofdstuk 7). Door het aangepast ontwerp van de nieuwe dijk en inpassing van enkele cultuurhistorische elementen in het VKA (zoals de contrescarpgracht, het Munnikhof en de kasteellocatie), leidt het VKA bovendien tot een sterke verbetering van de landschappelijke, historische en recreatieve waarden. Hierdoor is de uitwerking van het VKA voor deze thema's tevens toereikend als Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA).

Voor wat betreft de effecten op de bodemkwaliteit en hinder tijdens uitvoering (geluid, lucht, verkeer), is in het VKA uitgegaan van zoveel mogelijk hergebruik van gebiedseigen materiaal. Hierdoor blijven transportbewegingen van en naar het plangebied en milieuhinder beperkt tot een minimum. Ook voor deze thema's geldt dat het VKA tevens toereikend is als MMA.

Op basis van het voorgaande kan worden geconcludeerd dat alle milieuthema's geoptimaliseerd zijn in het VKA, waardoor het VKA in het vervolg van deze MER ook als MMA bestempeld wordt.

8.6 Visualisaties

Op de vier volgende bladzijden zijn visualisaties opgenomen van het beeld van het toekomstige plangebied Munnikenland.

De foto's zijn genomen vanaf de volgende locaties:

- de Wakkere Dijk, gezien vanaf de Schouwendijk nabij het huidige industrieterrein;
- zicht op kommenlandschap van polder Munnikenland;
- zicht vanaf de Wakkere Dijk naar het noorden toe, ter hoogte van de Blinde Steeg.







9 MILIEUEFFECTEN VAN HET VKA/MMA

De toetsing voor de diverse onderdelen is in dit hoofdstuk per criterium beschreven. Voor een beschrijving van de gehanteerde methodiek wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

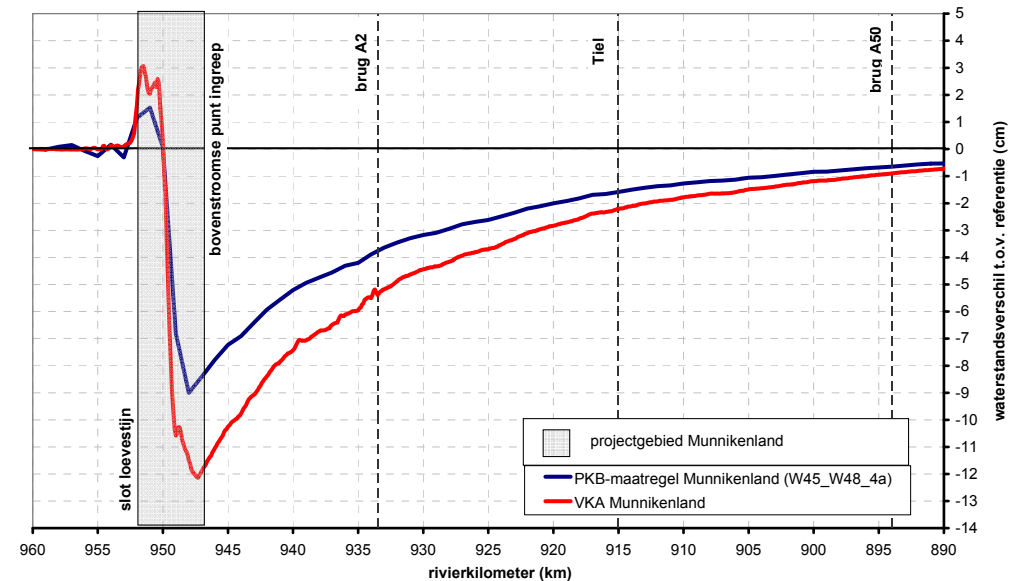
9.1 Rivierkunde en veiligheid

9.1.1 R1 - Effect op MHW (maximale verlaging)

Het VKA zorgt voor een maximale waterstandsverlaging van 12,0 cm in de as van de rivier op kmr 947,3 bij MHW. Deze maximale waterstandsverlaging valt binnen het in de PKB gestelde gebied dat ligt tussen kmr 947,3 en 948,3. Hiermee voldoet het VKA ruim aan de werktaakstelling van 10,0 cm waterstandsvaling in de as van de rivier (zie figuur 9.2.1). Het VKA scoort t.o.v. de werktaakstelling (randvoorwaarde) neutraal. Dit wil dus zeggen dat ze aan de randvoorwaarde voldoen. De PKB maatregel voldoet niet aan de gestelde taakstelling en scoort negatief.

Tabel 9.1.1: Effectbeoordeling waterstandsvaling

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
R1 – Waterstandsvaling (cm tov taakstelling)	-- (-10,0)	- (-0,6)	0 (+2,0)



Figuur 9.2.1: Waterstandeffect in de as van de rivier bij MHW

9.1.2 R2 Effect op opstuwung Rijswijkse Dijk

Een effect van een waterstandsverlaging door het vergroten van het stroomvoerende oppervlak is altijd gekoppeld aan een waterstandsverhoging benedenstrooms van het projectgebied. In de as van de rivier is de maximale opstuwung 3,1 cm op kmr 951,5. Langs de Waaldijk tussen Dalem en Vuren treedt een opstuwung van maximaal 3,6 cm op en langs de Hoge Maasdijk nabij de Wilhelminasluis een opstuwung van maximaal 8,3 cm.

De hoge opstuwing langs de Hoge Maasdijk wordt veroorzaakt doordat er bij MHW meer water vanuit de Brakelse Benedenwaard, door Munnikenland, de Afgedamde Maas instroomt. Dit is een inherent gevolg van deze rivierverruiming. Als gevolg hiervan bouwt zich vanaf de uitmonding van de Afgedamde Maas in bovenstroomse richting meer verhang op. Doordat in het VKA aanzienlijk meer debiet via de Afgedamde Maas wordt afgevoerd wordt het water hier maximaal 8,3 cm extra opgestuwd langs de bandijk (zie tabel 9.1.2). Deze opstuwing wordt voornamelijk bepaald doordat er in de bocht voor Woudrichem langs, een nauwe doorgang zit, waardoor het water, zowel in de huidige als in de toekomstige situatie daar sterk wordt opgestuwd.

Tabel 9.1.2: Waterstandseffecten ten gevolge van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie

Grootheid	kmr	Waterstandsverschil t.o.v. de referentie (cm)
Maximale verlaging in de as	947,4	-12,1
Maximale opstuwing in de as	951,5	+3,1
Maximale opstuwing langs de bandijk nabij Vuren	951	+3,6
Maximale opstuwing langs de oude Maasdijk	Afgedamde Maas	+8,3
Maximale verlaging in het projectgebied	949	-20,7

De opstuwing is vergelijkbaar met de opstuwing bij de PKB-maatregel (6,8 cm), hetgeen met een 0 wordt beoordeeld. Aan de Waaldijk tussen Dalem en Vuren neemt de waterstand toe met maximaal 3,1 cm.

Tabel 9.1.3: Effectbeoordeling waterstandsverhoging (R2)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
R2 – Opstuwing Rijswijkse Dijk (cm)	++ (0)	0 (6,8)	0 (8,3)

9.1.3

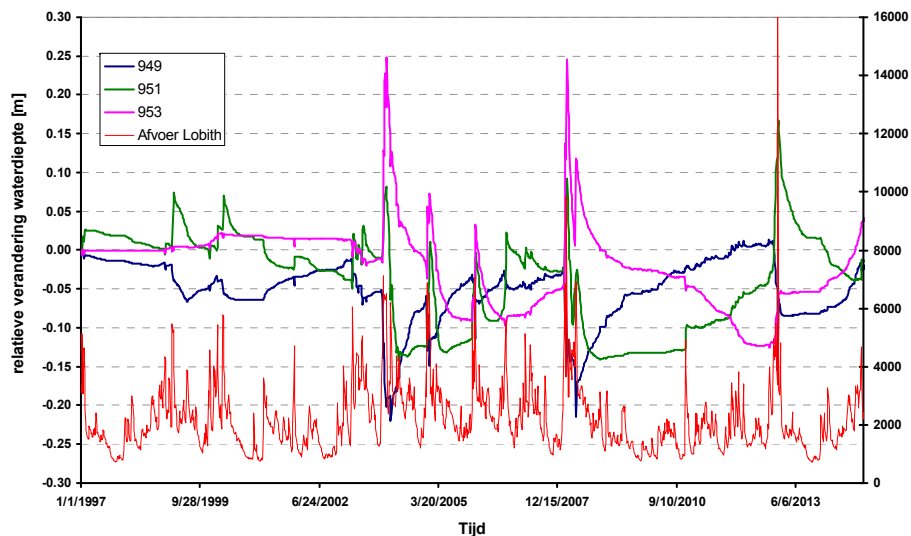
R3 Mate van aanzanding hoofdgeul

Als gevolg van de veranderde inrichting van de Brakelse Benedenwaard verandert de frequentie van instromen van de uiterwaard. Hierdoor veranderen ook de stroomsnelheden in de uiterwaard en de hoofdgeul. Deze veranderingen van de waterbeweging kunnen leiden tot ongewenste aanzanding in de hoofdgeul. Om deze effecten in beeld te brengen zijn er morfologische berekeningen uitgevoerd met het model Sobek (1D).

Figuur 9.1.2 toont de berekende verandering van de diepte van de hoofdgeul. Op kmr 949 is de verandering in de diepte tijdens hoogwater negatief, hetgeen overeen komt met een afname van de vaardiepte. De maximale tijdelijke verandering in diepte in de periode van 16 jaar bedraagt daarbij circa 25 tot 30 cm op kmr 950.

Op kmr 951 neemt de diepte zowel toe als af, afhankelijk van de afvoerreeks: direct tijdens en na hoogwater neemt de vaardiepte tijdelijk toe, echter na een periode van lagere afvoeren neemt de vaardiepte af ten gevolge van de sedimentatiegolven die door het systeem lopen. Op kmr 953 neemt de diepte na hoogwaters toe. De maximale tijdelijke toename is 25 cm en vindt plaats direct na een hoogwater.

In de figuur is duidelijk te zien dat de afname in vaardiepte in de loop van de tijd weer door de rivier wordt uitgevlakt.



Figuur 9.1.2: Verandering van de diepte van de hoofdgeul ten gevolge van het VKA. Een negatieve verandering betekent dat de vaardiepte afneemt.

De minimale vaardiepte van de vaargeul blijft ondanks deze aanzandingen het gehele jaar dieper dan 4 meter. Hiermee wordt ruim voldaan aan de eis dat de minimale vaardiepte groter dan 2,8 m moet zijn, waardoor er geen negatieve effecten zijn op de hoofdgeul (score 0/-).

Tabel 9.1.4: Effectbeoordeling mate van aanzanding hoofdgeul (R3)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
R3 – Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-

9.1.4

R4 Veiligheid en vlotheid scheepvaart

Bij aangetakte geulen kunnen bij lage afvoeren dwarsstromingen optreden bij zowel de in- als uitstroomopeningen van de geulen. Deze dwarsstromingen kunnen hinderlijk zijn voor de scheepvaart en de veiligheid (navigatie) nadelig beïnvloeden. Als beoordelingseis geldt dat de lokale stroomsnelheden dwars op de hoofdgeul niet hoger mogen zijn dan 0,3 m/s bij een geulvullende (nevengeul) afvoer.

De stroomsnelheden bij de in- en uitstroomopeningen van de twee geulen in de Brakelse Benedenwaarden zijn bij een afvoer van 4.000 en 6.000 m³/s te Lobith beoordeeld. Bij een afvoer van 8.000 m³/s stromen de volledige uiterwaarden mee en is er geen sprake meer van enkel een geulvullende afvoer.

De stroomsnelheden dwars op de as van de rivier zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 9.1.5: Stroomsnelheden dwars op de as van de rivier

Locatie	Stroomsnelheden (m/s)	
	Afvoer 4.000 m ³ /s	Afvoer 6.000 m ³ /s
Benedenstroomse geul	0,15	0,30
Bovenstroomse geul - instroom	0,10	0,25
Bovenstroomse geul - uitstroom	0,18	0,35

Uit de tabel blijkt dat bij een afvoer van 4.000 m³/s er geen sprake van hinderlijke dwarsstroming. Echter deze afvoer is eigenlijk nog te laag om te spreken van een geulvullende afvoer. Bij een afvoer van 6.000 m³/s komen er strikt volgens de beoordelingseis wel significante dwarsstromingen voor bij de in- en uitstroomopeningen. De verwachting is dat de dwarsstromingen hier praktisch gesproken niet hinderlijk zullen zijn doordat: de stroomrichting van de 'dwarsstromingen' vrij parallel aan de hoofdstroom is, afvoeren van 6.000 m³/s slechts gemiddeld 3 dg/jaar voorkomen en deze afvoeren strikt genomen hoger zijn dan een geulvullende afvoer (score 0).

Tabel 9.1.6: Effectbeoordeling veiligheid scheepvaart (R4)

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
R4 - Veiligheid scheepvaart	0	-	0

9.1.5 R5 Robuustheid rivierverruiming toekomst

In de toekomst kan het zijn dat voor het handhaven van het beschermingsniveau de MHW-afvoer wijzigt van 16.000 m³/s naar bijvoorbeeld 17.000 of 18.000 m³/s of hoger.

Voor het VKA is beoordeeld hoe robuust de inrichting is voor het creëren van extra rivierverruiming in de toekomst. De Brakelse Benedenwaard zijn nog niet tot een maximaal toelaatbare hoeveelheid vergraven. Om een verdere rivierverruiming te bewerkstelligen met als gevolg een waterstandsaling tussen kmr 947,3 en 948,3 is het relatief eenvoudig om (op termijn) de Dunea-waterleiding verdiept aan te leggen op het traject door de Brakelse Benedenwaard. Hiermee wordt het mogelijk meer kubieke meters te vergraven in het bovenstroomse gedeelte van de Brakelse Benedenwaard. Daarmee is het VKA robuuster dan de huidige situatie en wat robuuster dan het PKB alternatief (nieuwe dijkteruglegging nodig). De neveneffecten zoals opstuwung langs de Rijswijkse dijk zullen hierdoor echter verder toenemen.

Tabel 9.1.7: Effectbeoordeling robuustheid R5

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
R5 - Robuustheid rivierverruiming toekomst	0	0/+	++

9.1.6 Samenvatting beoordeling 'rivierkunde'

Het VKA voldoen aan de rivierkundige taakstelling (R1) voor deze maatregel. De scores van het VKA zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 9.1.8: Samenvatting effectbeoordeling Rivierkunde

Beoordelingscriteria Rivierkunde		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA (Maasacces)
R1	Waterstandsaling t.o.v. taakstelling (cm)	-- (10)	- (9,4)	0 (12,0)
R2	Opstuwning (Rijswijkse dijk) (cm)	++ (0 cm)	0 (6,8 cm)	0 (8,3 cm)
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-
R4	Veiligheid scheepvaart	0	-	0
R5	Robuustheid	0	0/+	++

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.2 Natuur

9.2.1 N1 – Herstel van gebiedseigen processen en samenhang

Het plangebied bestaat in de huidige situatie vooral uit een laagdynamisch landschap met beperkte ruimte voor kenmerkende processen van het rivierengebied. In de hoog opgeslibde uiterwaarddelen (Brakelse Benedenwaarden en Gandelwaard) is het dynamisch proces sterk geremd door de lage inundatiekans. Als gevolg hiervan zijn de aanwezige karakteristieke rivierhabitats, waaronder stroomdalgraslanden- en glanshaverhooilanden, in toenemende mate aan het afnemen in zowel omvang als kwaliteit. Ook de getijdeninvloed, die op dit deel van de Waal (bij Vuren) nog circa 0,5 meter bedraagt, is nauwelijks zichtbaar in het landschap.

Een belangrijk doel voor de herinrichting van het gebied is het revitaliseren van de 'levende rivier' die hoort bij dit deel van de Waal, waarbij dynamische processen een voortdurend veranderend landschap vormen. Hierbij wordt gerefereerd naar het hoogdynamische rivierenlandschap zoals beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001). Daarnaast is het vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) wenselijk om het oppervlak aan meestromende nevengeulen te vergroten.

In het VKA krijgen natuurlijke overgangen tussen rivier, kreek, oeverwal en kom de ruimte. De gebiedseigen natuurlijke processen, zoals inundatie, sedimentatie, erosie en wegzijging, worden weer toegelaten. Er vindt geen bemaling meer plaats in de Munnikenlandse kom. Door de gedeeltelijke verlaging van de Waalkade ontstaat een natuurlijke overgang van de rivier naar het komgebied. De rivier overstroomt de kom dan gemiddeld 17 dagen per jaar. Er komt een uitwateringssluis natuur de Afgedamde Maas. Deze voert water af in natuurlijk verval. Daarnaast leiden wegzijging en verdamping tot een langzame verlaging van het waterpeil in de kom. Het resultaat is een laagdynamisch natuurgebied in de kom. Er zullen riet-, biezene- en zeggenmoerassen en open water (tot 1,5 meter diep) tot ontwikkeling kunnen komen, met op de hogere delen grasland en oobos.

In de Brakelse Benedenwaarden worden overeenkomstig met de historische patronen geulen uitgegraven die worden verbonden met de rivier. De geulen zijn alleen bij hoogwater meestromend. Een permanent meestromende (> 220 dagen/jaar) is leidt tot onwenselijke morfologische effecten (aanzanding hoofdgeul).

De oeverwalvorming komt weer op gang. Hiermee ontstaat binnen de oeverwal een gebied met bijzondere natuurwaarden. Op de natuurlijke oeverwal kunnen zich droge graslanden ontwikkelen. De oeverwallen zullen relatief schraal zijn en daardoor opener en toegankelijker dan lager gelegen uiterwaardgronden. Naarmate gronden hoger op de oeverwal of de toekomstige dijk liggen, is er meer ruimte voor soortenrijke droge graslanden.

Natuurlijke begrazing zorgt voor open landschapsmozaïek met veel diversiteit. Buiten de oeverwal ontstaat meer dynamische rivier- en getijdennatuur, kenmerkend voor de Beneden Waal. Op deze gronden zijn alle rivierstanden merkbaar. Stroomdalgraslanden kunnen zich op de hoogste ruggen ontwikkelen, met in de laagten ruimte voor moeras- en waterplanten en slikkige oevers.

Doordat natuurlijke komgebieden en bijbehorende processen vrijwel nergens meer in het Nederlandse rivierengebied voorkomen en er de komende jaren relatief veel hoogdynamische natuur langs de rivieren wordt ontwikkeld, wordt veel waarde gehecht aan het herstel van laagdynamische processen. Hierdoor krijgt het VKA een zeer positieve beoordeling (score +++).

Tabel 9.2.1: Effectbeoordeling processen en samenhang N1

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N1 – Herstel van gebiedseigen processen	0	+	+++

9.2.2

N2 - Beschermde en kenmerkende habitats

In de Passende Beoordeling (Royal Haskoning/Stroming, 2010) is aandacht besteed aan de effecten op kwalificerende habitats en doelsoorten van Natura 2000. Onderstaand is een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten uit de Passende Beoordeling. Voor een compleet overzicht wordt verwezen naar de separate rapportage.

Op basis van de ecotopenkaarten zijn in de onderstaande tabel de oppervlaktes per ecotooptype weergegeven die op de langere termijn (in een periode tot ongeveer 25 jaar na herinrichting) in het plangebied tot ontwikkeling zullen komen. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde inundatiefrequentie van het kommengebied en het beheer. De ecotopenkaarten met bijhorende uitgangspunten komen overeen met de Schematisatie van vegetatieruwheden voor de rivierkundige analyse.

Tabel 9.2.2: Globale ecotoopverdeling (25 jaar na herinrichting)

Vegetatiestructuur	Oppervlakte (ha)		
	Referentie	VKA/MMA	Vershil
akker	157,8	2,3	-155,5
bebouwing (incl. verhard en HWV terrein)	3,7	4,6	0,9
kribvak/strand	28,7	28,7	0,0
zachthoutooibos (incl. struwelen)	18,6	40,9	22,3
hardhoutooibos	17,6	11,5	-6,1
glad grasland	227,9	43,9	-184,1
grasland	44,2	17,1	-27,0
ruw grasland	24,3	17,5	-6,8
natuurlijk grasland en hooiland	0,0	136,5	136,5
rietachtige vegetatie	2,9	85,3	82,4
open en droge ruigte	27,8	19,0	-8,8
natte ruigte	0,0	19,7	19,7
slikkige oever	0,0	61,4	61,4
open water	36,5	96,1	59,6
ondiepe bedding	0,0	5,4	5,4

Uiteraard betreft het een momentopname in de tijd: door voortschrijdende successie zal het beeld er over 100 jaar weer anders uitzien.

Uit de tabel blijkt dat in beide alternatieven het areaal aan dynamische riviernatuur, waaronder nevengeulen, zandstrand, natuurlijk grasland en zachthoutooibos, sterk toeneemt. Op de hogere delen van de uiterwaarden komt een meer open landschap met natuurlijke gras- en hooilanden met verspreide bossages en ruigten tot ontwikkeling. Hierbij wordt opgemerkt dat alle huidige natuurwaarden op de Bloemplaat en in de Boezem van Brakel niet worden aangetast door vergraving.

Effect op kwalificerende habitats

De aanwezige 2,7 hectare met *Van nature eutrofe meren met krabbescheer en fonteinkruiden* worden niet aangetast. Ze komen uitsluitend voor in de Boezem van Brakel en deze locatie blijft gehandhaafd. De instandhoudingsdoelstelling behelst een uitbreiding van de oppervlakte en een verbetering in kwaliteit van dit habitattype. Dit is uitsluitend te realiseren in de laagdynamische delen (overstroming tot maximaal 20 dagen per jaar).

Veel van de aanwezige wateren liggen in het nieuwe buitendijkse gedeelte, dat regelmatig inundeert en daardoor minder geschikt is. De doelstelling tot uitbreiding wordt in ieder geval gerealiseerd door in de binnendijkse delen tussen de nieuw aan te leggen winterdijk en Den Nieuwendijk en/of ten oosten van Den Nieuwendijk. In het gebied worden drie poeltjes aangelegd.

Het habitatype *Slikkige rivieroever* is in de huidige situatie schaars aanwezig langs de Bloemstrang en gaat door verruiging en verlanding in omvang en kwaliteit achteruit (Ecogroen Advies, 2007). De locatie ligt landinwaarts vanaf de rivier, en kent daarmee (te) weinig rivierdynamiek om zich goed te kunnen ontwikkelen, laat staan handhaven.

Het habitatype betreft een pioniersvegetatie, die ten gevolge van rivierdynamiek en successie snel kan opduiken en verdwijnen. De aanwezige Slikkige rivieroever (1,1 ha) worden in het VKA deels vergraven ten behoeve van nevengeulen. Er zullen echter ruim voldoende nieuwe geschikte locaties voor de ontwikkeling voor dit type ontstaan, zowel langs de geulen in de Brakelse Benedenwaarden als in de Gandelwaard (ca. 9 ha). Door de toenemende dynamiek zal de kwaliteit verbeteren; momenteel is het habitatype niet rijk aan typerende en kritische soorten, door een gebrek aan overstromingen en hiermee samenhangende verruiging (Ecogroen, 2007). Herkolonisatie van deze pioniergemeenschap kan via het rivierwater plaatsvinden, zoals dat bij dit habitatype gewoon is.

Het habitatype *Stroomdalgraslanden* komt momenteel voor op de (zandige) oeverwal langs de Waal. Het betreft 4,9 ha in een mozaïek met het veel ruimer aanwezige habitatype Glanshaverhooiland. In het VKA wordt deze oeverwal deels vergraven; er is een lichte afname van het areaal aan stroomdalgrasland (0,46 ha). Doordat het type zich lijnvormig langs de oever bevindt, is vergraving niet te voorkomen.

De afname is relatief klein (9%), en tijdelijk; na herinrichting wordt oeverwalvorming door de toename van de rivierdynamiek (aanvoer van grof sediment) gestimuleerd, waardoor het areaal aan stroomdalgraslanden zal toenemen.

De kwaliteit en soortendiversiteit van de stroomdalgraslanden zal uiteindelijk aanzienlijk verbeteren door het herstel van natuurlijke processen. De instandhoudingsdoelstelling zal hiermee op termijn gehaald worden.

Voor *Glanshaverhooiland* geldt voor het projectgebied een ontwikkeldoel voor zowel omvang als kwaliteit. Een deel van het areaal aan glanshaverhooiland zal tijdens de aanleg van de nevengeulen verloren gaan. In het VKA bedraagt het areaal dat vernietigd wordt ongeveer 42% van het huidige oppervlakte van 30,2 ha (12,7 ha in totaal). Dit is een significante afname.

Daar staat tegenover dat er een toename van 136 hectare natuurlijk grasland ten opzichte van de huidige situatie gerealiseerd wordt. Een deel daarvan zal zich als Glanshaverhooiland ontwikkelen. Glanshaverhooiland heeft echter een relatief lange hersteltijd. Als de aanvoer en vestiging van soorten op een natuurlijke wijze plaatsvindt, duurt het 10 jaar voor het zich herstelt tot een kwalitatief goed ontwikkeld habitatype (Bal *et al.*, 2001).

Door de nabijheid van genenbronnen van de niet aangetaste Glanshaverhooilanden zal dit hier sneller verlopen; actieve verspreiding (terugbrengen van de toplaag van de afgegraven Glanshaverhooilanden) zal dit proces verder versnellen. Desalniettemin moet op een hersteltijd van enkele jaren gerekend worden. De doelstelling dat dit type zowel in oppervlakte als in kwaliteit zal toenemen, is gezien in de tijd (middellange termijn) dan goed haalbaar.

Ten noordwesten van de Gandelwaard, op de zichtlijn tussen slot Loevestein en Woudrichem, verdwijnt een klein areaal *Zachthoutoibos* om ruimte te maken voor water. Dit betreft 1 ha; iets minder dan 5% van het totale areaal dat aanwezig is in de huidige situatie. In laag- en hoogdynamische natte gebieden zal zachthoutoibos zich sterk kunnen uitbreiden en kwalitatief goed kunnen ontwikkelen. Volgens het inrichtingsplan zal er in de nieuwe situatie 20,7 hectare zachthoutoibos ontstaan, een kleine toename op de huidige situatie (20,3 ha). Zachthoutoibossen zijn echte rivierbegeleidende bossen, en het habitatype zal sterk profiteren van de toenemende rivierdynamiek. Hierdoor zal het zich ontwikkelen tot een soortenrijker en gevarieerder habitat.

Resumerend

Door de herinrichting van het plangebied nemen de rivierdynamiek en de daarmee verbonden gewenste, kenmerkende habitattypen sterk toe in het VKA (score ++).

Tabel 9.2.3: Effectbeoordeling habitats N2

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N2 - Verlies, versterking, ontwikkeling van beschermde/ kenmerkende habitats	0(/+)	+	++

9.2.3

N3 – Ecologische verbindingzones

Munnikenland is een belangrijk knooppunt in de ecologische hoofdstructuur (EHS). In oost-westrichting vormt Munnikenland een schakel in de natuurverbinding langs de grote rivieren, van de Biesbosch in het westen via Fort Sint Andries naar de Gelderse Poort in het oosten.

In noord-zuidrichting is Munnikenland onderdeel van de robuuste verbindingzone van de Natte As en de Nieuwe Hollandse Waterlinie (een moerasverbinding van het Lauwersmeergebied via de randmeren, de Hollandse venen, het rivierengebied en de Biesbosch naar de Zeeuwse Delta. Het VKA voorziet in de ontwikkeling van een grote eenheid natuur (ruim 500 ha) rondom Loevestein, met veel ruimte voor moeras en zachthoutoibos.

Hierdoor wordt goed ingespeeld op de ontwikkelopgaven die volgen uit de Streekplanuitwerking EHS (Provincie Gelderland, 2006).

De realisatie van een netwerk van nevengeulen, (getijde)moeras en zachthoutoobos langs de Waal in de oost-westrichting zorgt voor belangrijke stapstenen voor diverse soorten, waaronder de Bever. Mede door de ontwikkeling van moeraszones in het kommengebied en in de Brakelse Benedenwaarden zal het Munnikenland als schakel in de EHS en de robuuste verbinding wordt versterkt (score ++).

Tabel 9.2.4: Effectbeoordeling verbindingzones N3

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N3 - Ecologische verbindingzone	0(/+)	+	++

9.2.4 N4 - Beschermd en kenmerkende soorten

De *Kleine modderkruiper* en *Bittervoorn* zijn aangetroffen in de kleiputten in de Waarden van Loevestein, in de stagnante wateren bij de Boezem van Brakel en in de Bloemstrang. De drie putten rondom Slot Loevestein worden sterk verondiept waardoor een deel van het leefgebied van de *Kleine modderkruiper* en *Bittervoorn* wordt vernietigd. Voor de *Bittervoorn* betreft dit een klein deel van het huidige vastgestelde verspreidingsgebied. Voor de *Kleine modderkruiper* is het aandeel van de aantasting eveneens beperkt. In de Buitenpolder zal door de herinrichting een uitbreiding van omvang en kwaliteit van dit leefgebied ontstaan, zeker wanneer de wateren een rijke vegetatie ontwikkelen. Deze polder is nu in agrarisch gebruik, maar zal na herinrichting natuur worden en buitendijks komen te liggen.

Door een hogere overstromingsfrequentie zullen hier in de laagten verscheidene plassen ontstaan. Hiervan profiteren de *Kleine modderkruiper* en de *Bittervoorn*. Bovendien komen beide soorten ook in de andere twee deelgebieden van het Natura 2000 gebied Loevestein, Kornsche boezem en Pompveld voor (LNV, 2008; Schaminee *et al.*, 2009). Hierdoor zal er geen negatief effect voor de instandhoudingsdoelstellingen van de beide soorten optreden door de herinrichting van het gebied.

Het leefgebied van de *Grote modderkruiper*, die enkel in de Boezem van Brakel voorkomt, wordt niet aangetast. De binnendijkse poelen in de Boezem van Brakel waar de soort zich in de huidige situatie ophoudt, zullen door een toenemende kweldruk een kwaliteitsverbetering kennen.

De *Rivierdonderpad* is een stromingsminnende (rheofiele) soort, die in het gebied is aangetroffen langs de stenige oeverzone van de Afgedamde Maas (Ecogroen, 2007). Op basis van de habitatvoorkeur (harde substraten en stenige beschoeiingen) en onderzoek van Rijkswaterstaat (Natuurtoets Verlaging 650 kribben in de Waal, DHV 2009), is deze soort ook op dergelijke plekken te verwachten in de Waal. Doordat er in het voorliggende project geen kribben worden verwijderd en het oppervlak aan harde substraten en oeververdediging ter plaatse van de in- en uitstroom van de nevengeul zelfs licht toeneemt, zal er een licht positief effect optreden op het leefgebied van de *Rivierdonderpad*. De herinrichting zal geen afbreuk doen aan het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling.

Van de *Kamsalamander* zijn voortplantingslocaties aangetoond in de binnendijkse slootjes nabij het terrein van Dunea en de Kaveling. Ook is voortplanting vastgesteld in twee buitendijks aangelegde poeltjes in de Brakelse Benedenwaarden, direct ten noorden van de Boezem van Brakel. Al deze wateren blijven intact. Door de aanleg van de geulen neemt de rivierdynamiek toe en zullen de geïsoleerde poeltjes in de Brakelse Benedenwaarden minder geschikt worden voor voortplanting. Predaterende vissen kunnen deze wateren na de herinrichting gemakkelijker bereiken. Het betreft twee van de zes voortplantingpoelen. Dit is een significante afname. In het VKA is in mitigerende maatregelen voorzien door in het binnendijks gebied rond de Kaveling drie kleine geïsoleerde wateren te graven. De poeltjes hebben een afmeting van ongeveer 5 meter met een diepte van circa 0,5 meter. Door de aanleg van drie nieuwe poelen van voldoende kwaliteit in/nabij het foerageer- en overwinteringsgebied, zal de instandhoudingsdoelstelling niet in het geding komen.

Aanvullende ontheffingsplichtige soorten FFW

Waterdrieblad, dat momenteel relatief algemeen voortkomt in drie kleiputten in de Waarden bij Loevestein, zal door de herinrichting waarschijnlijk verdwijnen. De huidige standplaatsen komen buitendijks te liggen, onder invloed van nutriëntrijk rivierwater en daar kan de soort niet goed tegen. In de binnendijkse poelen kan *Waterdrieblad* een nieuw habitat vinden.

De gesignaleerde standplaatsen van *Rietorchis en Vleeskleurige orchis* blijven behouden. Mogelijk worden de handhavingkansen voor deze soorten zelfs iets verbeterd, door een lichte toename van rivierkwel. Overige bijzondere plantensoorten bevinden zich vooral op de Bloemplaat, die grotendeels behouden blijft.

De *Rivierrombout* is in het plangebied veelvuldig aangetroffen op de zandstrandjes tussen de kribben langs de Waal, met name ten westen van Loevestein. Doordat er geen vergravingen plaatsvinden in de zandstrandjes ten westen van Loevestein wordt dit leefgebied niet aangetast.

Door de toename van de rivierdynamiek neemt het oppervlak aan ondiepe wateren met zandige of slikkige oevers toe in de Brakelse Benedenwaarden en in de Gandelwaard waardoor het leefgebied van de *Rivierrombout* verder kan uitbreiden.

De *Heikikker* zal net als de Kamsalamander bij zijn voortplanting last hebben van de toenemende rivierdynamiek in de Brakelse Benedenwaarden. Zijn overige voortplantings- en verblijfsgebieden in de Kaveling, bij het pompstation en in de Brakelse benedenwaarden blijven onaangetast. Hoewel de verwachte effecten klein zijn, kunnen nieuwe poeltjes bijdragen aan de instandhouding van de populatie.

Zoogdieren

Naar verwachting is er een kleine populatie *Waterspitsmuizen* aanwezig in de lage delen van de Brakelse Benedenwaarden (Bloemstrang), en een grotere populatie in de Boezem van Brakel en langs de Kaveling.

Over het algemeen wordt de waterspitsmuis aangetroffen in niet te voedselrijke (stromende) wateren met watervegetaties en ruig begroeide oevers. Tijdens de aanleg zullen rondom Bloemstrang graafwerkzaamheden plaatsvinden waardoor delen van het huidige leefgebied worden vernietigd. De geulen zijn al zodanig gepositioneerd dat dit minimaal is. In de eindsituatie zal het areaal aan geschikt leefgebied toenemen door de sterke vernatting van zowel de Brakelse Benedenwaarden als de Buitenpolder Munnikenland.

Voor de aangetroffen *vleermuizen* (7 soorten) blijven de bekende winterverblijfplaatsen in slot Loevestein, batterij Brakel en batterij Poederoijen gehandhaafd. Over vlieg- en migratieroutes en foerageer- en verblijfplaatsen is niet veel bekend.

Routes van en naar de winterverblijfplaatsen lopen gewoonlijk via lijnstructuren (bomenrijen/ dijklichamen); door handhaving van Den Nieuwendijk blijven deze intact. De toename van het areaal open water in de Buitenpolder Munnikenland levert een sterke uitbreiding van het voedselaanbod voor vleermuissoorten die in waterrijke gebieden foerageren, zoals de Watervleermuis en in minder mate Baard- en Dwergvleermuizen.

Roofvogels, spechten en kolonievogels hebben een vaste verblijfplaats, die jaarrond beschermd wordt in de Flora- en Faunawet. Deze soorten komen voor in de Boezem van Brakel. Hier vinden geen vergravingen plaats, waardoor effecten klein zullen zijn. In het zachthoutoobos ten noorden van de Gandelwaard is een territorium van de *Grote bonte specht* aangetoond (EcoGroen Advies, 2007). Deze wordt deels vergraven, waardoor er een ontheffing voor deze spechtensoort moet worden aangevraagd. Van de Grote bonte specht zijn ook drie broedplaatsen in en rond de Boezem van Brakel aangetroffen, waardoor de effecten voor het voortbestaan van de soort niet significant zullen zijn. De toename van het areaal aan zachthout- en op de langere termijn ook hardhoutoobos leidt uiteindelijk tot een toename van geschikte broedplaatsen voor spechten, maar ook voor roofvogels en kolonievogels.

Na herinrichting neemt het potentiële leefgebied voor moerasvogels, met kenmerkende soorten als Blauwborst en Kwak, sterk toe in de Benedenwaarden en de Buitenpolder Munnikenland. Door afname van agrarisch gebied neem het leefgebied van *weidevogels* af.

Resumerend

De effecten van herinrichting op wettelijk beschermde soorten zijn samengevat in de onderstaande tabel. De kwalificerende soorten van het Natura2000-gebied zijn voor de eindbeoordeling van het criterium N4 doorslaggevend. Dit leidt tot een sterk positieve score voor het VKA (score ++).

Tabel 9.2.5: Effectbeoordeling soorten N4

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N4 - Soorten algemeen	(0/+)	+	++

Natura 2000 soorten	Huidig	VKA/MMA
Kleine Modderkruiper	0	++
Grote Modderkruiper	0	++
Bittervoorn	0	++
Rivierdonderpad	0	+
Kamsalamander	0	0
Aanvullende ontheffingsplichtige soorten FFW		
Flora	0	0
Rivierrombout	0	0
Heikikker	0	0
Moerasvogels	0	++
Weidevogels	0	--
Roofvogels en spechten	0	0
Vleermuizen	0	+
Waterspitsmuis	0	-

9.2.5 N5 - Verstoring gevoelige soorten

De werkzaamheden in de aanlegfase en recreatiedruk na herinrichting zorgen voor een verstrend effect op gevoelige soorten. Van broedvogels is bijvoorbeeld bekend dat gebieden met een te hoge geluidsbelasting vermeden worden en dat het reproductiesucces in deze gebieden lager is dan in ongestoorde gebieden. Boven 42 dB(A) wordt algemeen aangenomen dat voor broedvogels sprake is van verstoring (Reijnen, 1995). Ook is bekend dat afhankelijk van de recreatiedruk gebieden langs druk bezochte paden lagere dichtheden en een verminderd reproductiesucces hebben (Krijgsveld et al., 2004). Voorspelbaarheid speelt een belangrijke rol bij deze verstoring. Een wandelaar die met een continue snelheid over een pad loopt, zal minder verstoren dan wanneer hij van het pad afwijkt of stil blijft staan.

Ten tijde van de uitvoering van werkzaamheden zal de grens van 42 dB(A) overschreden worden. Doordat de werkzaamheden niet plaatsvinden in het broedseizoen, leidt dit niet tot negatieve effecten op broedvogels. De verstoring die optreedt blijft dus beperkt tot maximaal licht negatief (score 0/-)

In de eindsituatie kan een toename van de recreatiedruk leiden tot een verhoogde verstoring op broedvogels. Naar verwachting zal de toename van verstoring door gebruikmaking van struinnatuur echter slechts zeer beperkt zijn ten opzichte van de huidige situatie gelet op het te voeren beheer en gelet ook de enorme omvang van het projectgebied. Het totale effect op verstoring van gevoelige soorten beperkt blijft daarom beperkt tot de verstoring in de aanlegfase.

Tabel 9.2.6: Effectbeoordeling verstoring N5

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N5 - Verstoring gevoelige soorten	0	0/-	0/-

9.2.6

N6 - Mate van robuustheid en beheersafhankelijkheid

De robuustheid en beheersafhankelijkheid van het VKA wordt voornamelijk bepaald door de mate waarin gebruik wordt gemaakt van de rivierdynamiek en het oppervlak aan natuurlijk gras- en hooilanden dat begraaasd dient te worden om bosvorming tegen te gaan.

Bij de beoordeling van dit criterium wordt daarom vooral gekeken naar de omvang van het uiterwaardengebied in relatie tot de mate waarin sprake kan zijn van natuurlijke dynamiek. Bij het VKA is er relatief veel ruimte voor open water in het kommengebied. Hierdoor is geldt voor dit deelgebied een relatief lage beheersafhankelijkheid. In de Brakelse Benedenwaarden is een relatief groot oppervlak aan grazige vegetatie, waardoor dit deelgebied een minder robuust karakter heeft.

Gemiddeld scoort het VKA licht positief ten opzichte van de huidige situatie (score +).

Tabel 9.2.7: Samenvatting effectbeoordeling Natuur

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
N6 - Mate van robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+

9.2.7

Samenvatting beoordeling 'natuur'

De scores van het VKA worden hieronder samengevat.

Tabel 9.2.8: Samenvatting effectbeoordeling Natuur

Beoordelingscriteria Natuur		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
N1	Herstel processen en samenhang	0	+	+++
N2	Verlies/ ontwikkeling habitats	0(/+)	+	++
N3	Ecologische verbindingzones	0(/+)	+	++
N4	Soorten algemeen	(0/+)	+	++
N5	Verstoringsgevoelige soorten	0	0/-	0/-
N6	Robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	+++	Zeer sterk positief effect

9.3 Bodemkwaliteit

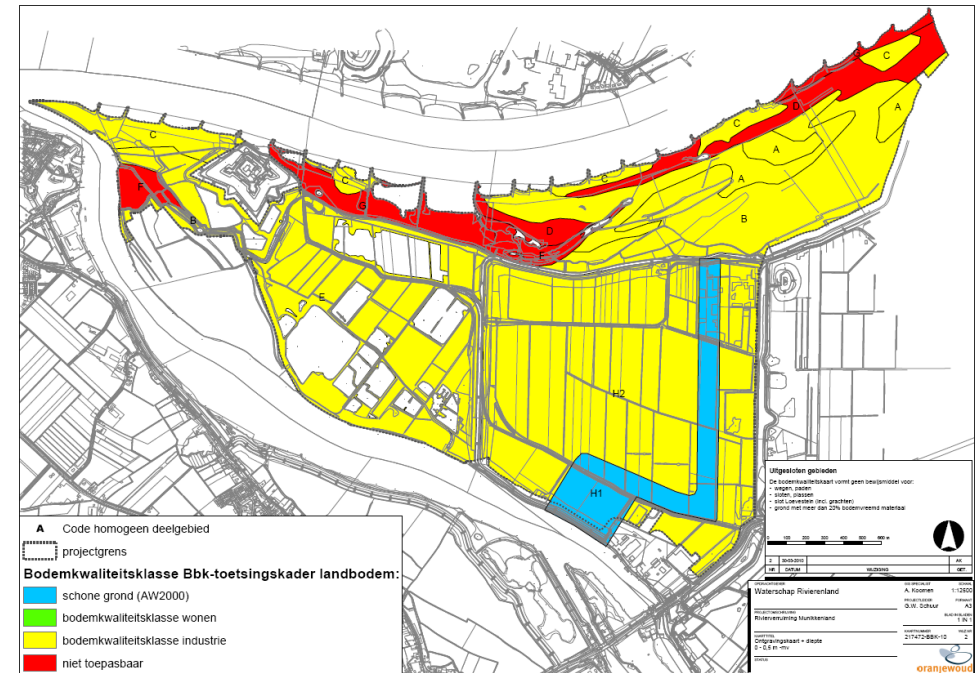
9.3.1 B1 - Verandering leeflaag

De vergraving van het plangebied vindt vooral plaats in de Brakelse Benedenwaarden. Ten opzichte van de toets van de alternatieven, is er qua vergravingsoppervlak vrijwel niets gewijzigd. Per 7 april 2009 is echter de Regeling bodemkwaliteit op enkele punten gewijzigd, waardoor ondermeer alle maximale waarden voor barium geschrapt zijn. Dit heeft gevolgen voor de beoordeling van de bodemkwaliteit. Daarnaast is voor het project een bodemkwaliteitskaart opgesteld (zie figuur 9.3.1). Beide factoren hebben geleid ook tot een wijziging in contouren van verontreinigde grond. Op basis van de bodemkwaliteitskaart wordt in totaal ca. 28,0 ha sterk verontreinigd oppervlak vergraven.

De hoeveelheden sterk verontreinigde grond (klasse NT o.b.v. het toetsingskader voor landbodembodem) die door de uiterwaardvergraving vrijkomen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 9.3.1: Hoeveelheid (in m3) grondverzet met sterk verontreinigde grond en waardering

Grondstroom	Volume (m3)
Roofgrond	156.000
Ondergrond, zand	4.000
Ondergrond, klei	64.000
Totaal	224.000



Figuur 9.3.1: Verontreinigingscontouren in de bovengrond.

In het VKA resteert hoofdzakelijk een schoon tot licht verontreinigde bodem in de toplaag. Lokaal blijft sprake van enkele kleine plekken met sterk verontreinigde grond die worden onvergraven vooral in de oeverzone van de Brakelse Benedenwaarden. Dit leidt tot een verbetering van de leeflaag. Op dit criterium wordt daarom een licht positieve waardering toegekend (score +).

Tabel 9.6.2: Effectbeoordeling B1

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
B1 - Verandering leeflaag - Oppervlak (ha) - Volume (m3)	0	0/+	+ 28,0 ha 224.000 m3

9.3.2

B2 - Verandering blootstelling

Een verontreinigde waterbodem kan alleen risico's voor de mens of ecologie opleveren als de verontreiniging zich in de toplaag van de waterbodem bevindt. Aangezien er in het VKA na ontgraving vrijwel geen sterk verontreinigde grond meer in de toplaag aanwezig is, is blootstelling van de mens en organismen aan verontreinigingen niet te verwachten en kan een verdere risicobeoordeling achterwege blijven. Er is dus geen sprake van onaanvaardbare risico's op blootstelling (score 0/+).

Tabel 9.6.3: Effectbeoordeling B2

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
B2 - Verandering blootstelling	0	0	0/+

9.3.3

Samenvatting beoordeling 'bodem'

De scores van het VKA worden hieronder samengevat.

Tabel 9.6.4: Samenvatting effectbeoordeling Bodem

Beoordelingscriteria Bodem		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
B1	Verandering leeflaag - Oppervlak (ha) - Volume (m3)	0	0/+	+ 28,0 ha 224.000 m3
B2	Verandering blootstelling	0	0	0/+

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.4 (Grond)water

9.4.1 Inleiding

Voor de alternatieven A en B zijn de geohydrologische effecten kwalitatief ingeschat op basis van expert judgement (zie paragraaf 6.5). Tijdens de nadere detaillering van het VKA is gebleken dat aanvullend inzicht gewenst is ten aanzien van de kwantitatieve geohydrologische effecten als gevolg van de geplande herinrichting van het Munnikenland. Derhalve is er een uitgebreide grondwatermodellering en kwantitatieve geohydrologische effectstudie uitgevoerd (Royal Haskoning, mei 2009).

Met behulp van het grondwatermodel zijn eerst grondwaterstanden, stijghoogtes en de hoeveelheden kwel berekend voor een stationaire situatie. Vervolgens zijn de effecten van de voorgestelde ingrepen volgens het VKA voor het jaar 2003 doorgerekend met het grondwatermodel. Het jaar 2003 is gekozen omdat enerzijds gedurende januari extreem hoge waterstanden op de Waal voorkwamen, en anderzijds de zomerwaarden extreem droog waren. Hiermee kunnen de effecten (d.w.z. de verschillen in grondwaterstand en stijghoogte tussen situatie “zonder” en situatie “met” ingrepen) tijdens extreem natte en extreem droge omstandigheden in beeld gebracht worden.

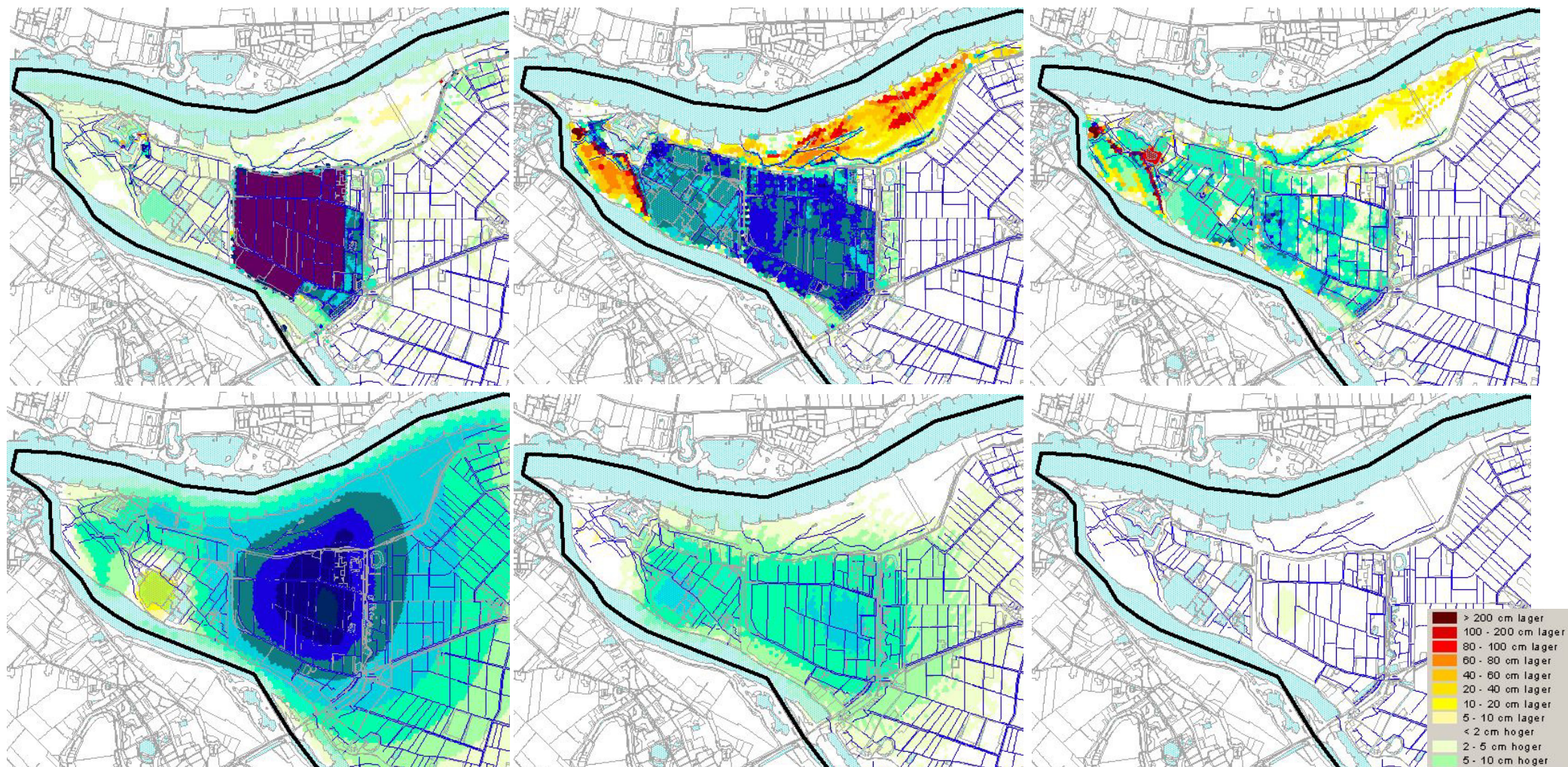
In figuur 9.4.1 op de volgende pagina zijn de effecten op de grondwaterstand en stijghoogte te zien:

- tijdens inundatie van het nieuwe buitendijkse gebied, ten tijde van hoogste stijghoogtes (januari 2003);
- voorjaar 2003 (april);
- periode met laagste grondwaterstanden (eind augustus 2003).

Op basis van de berekeningen zijn de volgende criteria beoordeeld:

- W1: effect op de waterkwaliteit van kwetsbare gebieden;
- W2: Risico op wateroverlast / zetting bebouwd gebied;
- W3: Nat-/droogschade landbouw.

Voor een gedetailleerde toelichting van de modeluitgangspunten, berekeningsresultaten en effectbeoordeling wordt verwezen naar de geohydrologische effectstudie (Royal Haskoning, mei 2009).



Figuur 9.4.1: Verschil in berekende grondwaterstand (boven) en stijghoogte (onder) tussen VKA en huidige situatie:

Links: Op moment van hoogste stijghoogtes tijdens afvoergolf van januari 2003

Midden: tijdens voorjaar (april) 2003

Rechts: Situatie met laagste grondwaterstanden eind augustus 2003

9.4.2 W1 - Effect op kwetsbare gebieden

Verdrogingeffecten op natuur zijn afgeleid aan de hand van de berekende veranderingen in grondwaterstanden. Uit de inventarisatie van natuurwaarden (EcoGroen Advies, 2007) blijkt dat waardevolle vegetatietypen zijn gelegen in de Brakelse Benedenwaarden en de Boezem van Brakel.

Brakelse Benedenwaarden

De aangetroffen waardevolle habitattypen in de Brakelse Benedenwaarden betreffen Stroomdallandschappen en Glanshaverhooilanden. Beide typen worden gekenmerkt door een hogere grondwaterstand in de winter en een lage grondwaterstand in het voorjaar (GVG van 60 cm of meer beneden maaiveld), omstandigheden die zorgen voor een goede doorluchting van de bodem aan het begin van het groeiseizoen. Onderscheidend zijn de vegetatietypen voor wat betreft de droogtestress, waarbij het optimum voor stroomdalgrasland ligt bij meer dan 20 dagen (droog) en glanshaverhooiland minder dan 20 dagen (matig vochtig).

Uit de berekende waterstanden (zie figuur 9.4.1) is af te leiden dat in het voorjaar een lichte daling (10-20 cm) van de grondwaterstand optreedt. Dit is het gevolg van het graven van de geulen in de uiterwaarden. Doordat beide habitattypen in het voorjaar een lage grondwaterstand nodig hebben, heeft de daling van de GVG vrijwel geen effect op de ontwikkeling van stroomdalgrasland en glanshaverhooiland. Glanshaverhooiland kan echter wel gevoelig zijn voor langdurige verdroging.

Boezem van Brakel

In de Boezem van Brakel zijn verschillende soorten van de Rode lijst waargenomen. Het betreft met name water- en oeverplanten als Brede waterpest, Groot Blaasjeskruid, Holpijp, Stijve zegge en Waterviolier (Pranger & Tolman, 2002). Daarnaast zijn tevens twee orchideesoorten (Rietorchis en Vleeskleurige orchis) nabij de Kaveling waargenomen met een middelhoge beschermingsstatus in het kader van de Flora- en Faunawet. Op de Kaveling en het gebied ten oosten van Den Nieuwendijk zal de GVG met ca. 10 cm toenemen. Tevens is er een toename van de kwelstroom na hoogwater. Deze kwel is vaak voedselarm en heeft derhalve een licht positief effect op de standplaatsen van beide orchideesoorten en de watergerelateerde vegetatie in de Boezem van Brakel.

Samenvatting

De hydrologische veranderingen bij het VKA hebben naar verwachting een gunstig effect op de kwetsbare gebieden (score ++). Deze effecten uiten zich enerzijds door meer dynamiek in het systeem (als gevolg van de ontgravingen in de uiterwaarden en het frequenter voorkomen van inundaties van het nieuwe buitendijkse gebied) en anderzijds door een lichte toename van kwel, met een verbetering van de waterkwaliteit tot gevolg.

Tabel 9.4.1: Effectbeoordeling kwetsbare gebieden

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
W1 – Effect op kwetsbare gebieden	0	0	++

9.4.3 W2 - Risico op wateroverlast of zetting bebouwing

Effecten op bebouwing kunnen optreden als de maximale grondwaterstand te hoog wordt (wateroverlast) of als de laagste grondwaterstand lager wordt (kans op zettingen). Ter plaatse van de bebouwing van Brakel en Poederoijen wordt geen verandering in GHG en GLG verwacht. Hierbij wordt uitgegaan van voldoende capaciteit in het huidige drainagestelsel. Naar verwachting kan het drainagestelsel de te verwachten toename in af te voeren kwel opvangen, wanneer de huidige sloten worden opgeschoond en/of licht worden verbreed.

Het glastuinbouwgebied aan de westkant van Brakel is gelegen in een gebied waar de kwelintensiteit toe zal nemen. Ervan uitgaande dat de belasting van bodem en grondwater in termen van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen gelijk zal blijven, zal een toename van kwel leiden tot een grotere verdunning van deze stoffen in het drainagewater; de totale 'vuillast' zal gelijk blijven. Hetzelfde, maar in veel mindere mate geldt voor de glastuinbouw rond de plaats Poederoijen.

Tabel 9.4.2: Effectbeoordeling wateroverleg of zetting

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
W2 - Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0

9.4.4 W3 - Nat-/droogteschade landbouw

Effecten op de landbouw treden op als er door de voorgenomen ingrepen extra natschade en/of droogteschade optreedt.

Uit de berekeningen blijkt niet dat er in de oostelijke polder extra natschade zal ontstaan (de GHG wordt niet verhoogd). De GLG wordt er ook niet lager. Er zal dus hier ook geen droogteschade optreden; die is er in de huidige situatie ook niet (score 0). Ook hierbij geldt dat dit is gebaseerd op de veronderstelling dat het drainagenetwerk in de polders ten oosten van de Boezem van Brakel voldoende afvoercapaciteit heeft.

Tabel 9.4.3: Effectbeoordeling nat/droogteschade

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
W3 - Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0

9.4.5 Samenvatting beoordeling 'grondwater'

De scores van het VKA worden hieronder samengevat.

Tabel 9.4.4: Samenvatting effectbeoordeling Grondwater

Beoordelingscriteria (Grond)water		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
W1	Effecten op kwetsbare gebieden	0	0	++
W2	Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0
W3	Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.5 Landschap

9.5.1 L1 - Mate waarin visuele waarden worden versterkt of aangetast

Natuur en landbouwkarakter

Munnikenland wordt (onderdeel van) een groot buitendijks gebied. Terwijl in de huidige situatie een bezoeker van Munnikenland een groot verschil zal ervaren tussen enerzijds een agrarische polder en een buitendijks gebied zal straks de natuur sterker overheersen. Water zal hierin een belangrijke karakteristiek worden. Het buitendijks gebied dat erbij komt is laag gelegen en dus nat.

In de Brakelse Benedenwaarden kan zich een natuurlijke oeverwal met droge graslanden ontwikkelen. Naarmate gronden hoger op de oeverwal of de toekomstige dijk liggen, is er meer ruimte voor soortenrijke droge graslanden. Buiten de oeverwal ontstaat meer dynamische rivier- en getijdennatuur, kenmerkend voor de Beneden Waal. In de kom ontstaat een moeraslandschap dat bestaat uit een mozaïek van riet-, biezen- en zeggenvetaties met op de hogere plekken grasland en wilgenbos. Beleving van water en van natuur die hierbij hoort, wordt in het VKA overheersend en het landbouwkarakter zal volledig verdwijnen.

Zichtbaarheid Slot Loevestein

Slot Loevestein blijft afwisselend in het landschap zichtbaar. Loevestein wordt door bomen ook in de huidige situatie aan het zicht ontnomen vanaf verschillende posities.

Na inrichting liggen de wegen op de Maaskade en de Wakkere dijk hoger dan de huidige Schouwendijk waardoor er beter zicht kan ontstaan op Loevestein. Doordat Deltadijk verlaagd wordt, zal er vanuit een groter gebied kans zijn om het slot te zien.

Zichtbaarheid dijken en kades

De huidige deltdijk verdwijnt straks waardoor een groter deel van Munnikenland omgeven zal worden door kades en een oeverwal. Een nieuwe en hoge dijk zal de oostelijke grens van het buitendijks gebied gaan vormen.

In het VKA wordt de Waalkade verlaagd tot op het niveau van een natuurlijke oeverwal. In het westelijk deel blijven de bestaande kwaliteiten van de Waalkade met gras, steenbeschoeiing en wilgenopslag gehandhaafd. In het oostelijk deel is die oude kade reeds verdwenen. Er komt geen gemotoriseerd verkeer op de dijk waardoor de dijk een relatief rustig aanzien krijgt. Wel ligt deze dijk dicht bij Den Nieuwendijk. Het tussendijks gebied krijgt een apart karakter (minder nat), waardoor de scheiding tussen het kommengebied en de Boezem van Brakel in stand blijft.

De Maaskade zal in het VKA opvallender worden doordat hier een weg overheen gaat. De Maaskade wordt een scherpe grens tussen polder en water van de Afgedamde Maas. Het verkeer zal ook zichtbaar worden vanaf de Afgedamde Maas en vanaf de overzijde, waar overigens een hogere dijk ligt vanwaar men enigszins over de Maaskade heen kan kijken. Vanuit Woudrichem zal de veranderde Maaskade niet zichtbaar zijn. Den Nieuwendijk zal vanuit de kom niet zichtbaar zijn vanwege de aanleg van de Wakkere dijk, maar zal vanaf de Wakkere Dijk zelf wel zichtbaar zijn.

Graansilo en industrie

In het VKA blijven de industriële gebouwen beeldbepalend aanwezig. Ze maken geen onderdeel uit van het plan en veranderen dus niet. De tracering van dijken en hieraan gebonden routes zal wel zorgen voor verschillende beleving van het silocomplex.

Omgeving

In beide varianten blijft er zicht van en naar de omgeving mogelijk. In het VKA wordt de Afgedamde Maas beter zichtbaar en beleefbaar vanaf de Maaskade. De Waalkade is niet toegankelijk voor auto- en fietsverkeer, waardoor een groot deel van de Brakelse Benedenwaard enkel voor voetgangers (struinen) zichtbaar zijn.

Tabel 9.5.1: Waardering visuele waarden

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
Natuur en landbouw karakter	0	0	++
Zichtbaarheid Loevestein	0	-	+
Zichtbaarheid dijken en kades	0	-	++
Zicht Graansilo en industrie	0	0	+
Omgeving	0	-	+
L1 - Visuele waarden (beeld dragers/zichtlijnen)	0	-	++

9.5.2

L2 - Behoud en versterking van landschappelijke samenhang

Door de inrichtingsmaatregelen en het beheer in dit project zal er in het landschap meer ruimte zijn voor natuurlijke processen en zullen er verticale samenhangen zichtbaar worden tussen ondergrond, natuurwaarden, cultuurhistorie en recreatieve gebruiksmogelijkheden.

Door de maat van het gebied en hydrologische en recreatieve relaties tussen binnen- en buitendijks gebied zal ook de horizontale samenhang in het landschap sterker worden. Dit beschouwen we als positief resultaat voor het VKA.

Verschil (contrast) en verbinding tussen rivier en binnendijks gebied

In het VKA zal er veel water zichtbaar worden zowel in de Brakelse Benedenwaarden als in het kommengebied. In de Brakelse Benedenwaarden ontstaat door de aanleg van geulen en maaiveldverlaging meer dynamische rivier- en getijdennatuur, kenmerkend voor de Beneden Waal. Op deze gronden zijn alle rivierstanden merkbaar. Stroomdalgraslanden kunnen zich op de hoogste ruggen ontwikkelen, met in de laagten ruimte voor moeras- en waterplanten en slikkige oevers. De kom (het gebied tussen Waal- en Maaskade) is ook waterrijk, maar wordt meer gekenmerkt door de laag dynamische processen (kwel, wegzijging, open stilstaand water). De oeverwal (Waalkade) vormt de verbinding tussen beide gebieden. De hoogte bepaalt de inundatiefrequentie van de kom. De inrichting van het VKA zorgt voor een sterke verbetering van de verbinding tussen de Brakelse Benedenwaarden en het kommengebied. Hoewel beide gebieden gekenmerkt worden door water en natuur, is er een duidelijk contrast tussen het laag- en hoogdynamische gebied.

Horizontale samenhang tussengebied

In het VKA ontstaat een nieuw natuurgebied dat aansluit op de bestaande natuurgebieden (Natura 2000). Het gebied tussen de Wakkere Dijk en Den Nieuwendijk zal minder aansluiten op de natte natuur in het kommengebied en de Boezem van Brakel. In deze gebieden zullen rietachtige vegetaties en open water het hoofdbeeld bepalen, terwijl in het Tussendijks gebied er meer ruimte is voor de iets drogere vegetatie in de vorm van vochtige graslanden en hardhoutbossages. Door het verschil in afmetingen van de Wakkere Dijk en Den Nieuwendijk, en door het feit dat ze van elkaar gescheiden zijn door een smalle graslandzone, is te zien dat hier sprake is van twee verschillende systemen en/of functies. Vanaf de Wakkere Dijk is Den Nieuwendijk zichtbaar onder de bomen door. ‘

Tabel 9.5.2: Waardering Landschappelijke samenhang

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
Rivier en ingekaad gebied	0	+	++
Nieuwen en Wakkere dijk	0	0	++
L2 - Landschappelijke samenhang	0	0/+	++

9.5.3 L3 - Verandering landschappelijke diversiteit

Natuurlijke diversiteit

De herinrichting volgens het VKA beoogt het toelaten van rivierdynamiek en andere, gebiedseigen natuurlijke processen in de Munnikenlandse kom, er vindt geen bemaling meer plaats. Daarmee wordt een situatie hersteld die sinds de jaren zeventig in ons land is verdwenen. Doordat zowel de hoogdynamische als de laagdynamische natuurcomponent optimaal de ruimte krijgt zal er een grote verscheidenheid aan natuurwaarden (biodiversiteit) ontstaan. Natuurlijk begrazing en de invloed van het water (rivierprocessen en grondwaterprocessen) versterken de diversiteit.

Culturele en cultuurhistorische diversiteit

In het VKA zijn cultuurhistorische elementen ingepast in het toekomstige beeld door het herstel van het tracé van de Schouwendijk, herstel van het perceel van de Munnikhof, inpassing van de pol van het Rechthuys en het zichtbaar maken van de voormalige kasteellocatie. De diversiteit neemt toe doordat elementen uit verschillende historische periodes (ondermeer middeleeuwse ontginning, Nieuw Hollandse Waterlinie en bedijking uit de jaren '70) een plek krijgen. Een negatief aspect is het verdwijnen van de landbouwactiviteiten in het gebied.

Recreatieve gebruiksmogelijkheden

De Maaskade en Wakkere dijk vormen nieuwe toegangswegen die de bereikbaarheid en de mogelijkheden tot recreatie in het plangebied zullen versterken.

Voor de Wakkere dijk krijgt een sterke recreatieve functie. De Wakkere dijk wordt als een fiets- en wandelroute ingericht die tegelijk ook deel uitmaakt van het begrazingsgebied. In het dijklichaam worden twee tribunes met vlakke plekken en een uitzichtpunt opgenomen waar bezoekers kunnen genieten van het weidse uitzicht. De verbindingen op de Wakkere dijk zijn met vele dwarsverbindingen verbonden met de nabije wandelroutes in het tussendijks gebied en Den Nieuwendijk.

Tabel 9.5.3: Waardering Samenhang

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
Natuurlijke diversiteit	0	+	++
Culturele diversiteit	0	0	++
Recreatief gebruik	0	0	++
L3 - Landsch./ cultuurhist. diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++

9.5.4 Samenvatting beoordeling 'landschap'

De scores van de alternatieven worden hieronder samengevat.

Tabel 9.5.4: Samenvatting effectbeoordeling Landschap

Beoordelingscriteria Landschap		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
L1	Visuele waarden (beeld- dragers/zichtlijnen)	0	-	++
L2	Landschappelijke samenhang	0	0/+	++
L3	Landsch./ cultuurhist. diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.6 Cultuurhistorie en archeologie

9.6.1 C1 - Behoud en versterking structuur van Middeleeuwse ontginningen

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van CA1:

- inpassing van het gebied tussen Maasoever en Schouwendijk met terrein Munnikhof, historische verkaveling en afwatering als een eenheid;

- profilering van structuur van ontginning door:
 - versterking landschappelijke tegenstelling Maasoeverzone en kom;
 - versterking van de Schouwendijk als kapstok van de structuur van ontginning en als zone van een middeleeuwse bestuursgrens;
 - versterking van de landschappelijke relatie van de Munnikenlandse ontginningsstructuur met de structuren van middeleeuwse ontginning in Poederrijen en Brakel;
 - mate van inpassing van de Kaveling, een zijkade of zijdedwende die de oostgrens van de heerlijkheid Munnikenland markeert;
 - leggen van een ruimtelijke relatie tussen het oude land in de Brakelse Waarden (later buitengedijkt) en de Waaloeverzone rond de kern van Munnikenland.

Het resultaat van deze beoordeling is opgenomen in tabel 9.6.1, de volledige onderbouwing van de deelgebieden is opgenomen in bijlage 5.

In het VKA wordt het beeld van de heerlijkheid Munnikenland door de maximale teruglegging van de dijk goeddeels hersteld. Het ensemble van schaduwrijke Maasoeverzone met historische verkaveling, de geaccentueerde Maaskade, Munnikhof en waterlossing en de optimaal uit de verf komende Schouwendijk tekent zich scherp af tegen de open, natte kom van Munnikenland.

Tegenover het minpunt van verkeer en verkeersgedruis op de Maaskade staat de optimale ontsluiting van de structuur van ontginning. De kans wordt daarbij geschapen om wadend over een overlopende Schouwelijk de vindingsrijkheid van de monniken te ontdekken die het gebied meer dan 700 jaar geleden heroverden op rivier en getij.

Resumerend wordt het VKA positief gewaardeerd (score +).

Tabel 9.6.1. C1 – Middeleeuwse ontginningen

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
C1 - Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+

9.6.2 C2 - Behoud en versterking structuur wonen en strijd tegen het water

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van C2:

Munnikenland

- Profilering van de Maaskade als een eeuwenoude, harde waterkerende scheiding tussen mens en rivier.
- Aandacht voor de Maaskade als een as van ontwikkeling, die diverse voorzieningen aantrok; huizen, bedrijven en havens.
- Markering van punten van doorbraken van de kade van Munnikenland, waarbij wielen werden gevormd.

- Accentuering van waterlossing (met relictten van boezems en bemaling in de Waarden bij Loevestein).
- Inpassing van de waterkering langs de Waaloever als een vage, beweeglijke scheidslijn tussen mens en natuur.
- Inpassing Waaloever en kom van Munnikenland als een verdrongen land.
- Inpassing van voormalige kern heerlijkheid Munnikenland (met Rechthuys, kasteel, huispollen, Brakelse afwatering en locatie verlande haven) als een eenheid; sferen oproepen van een 'verloren dorp'.
- Inpassing van de Brakelse uitwatering met watermolentje.

Nieuwendijk en omgeving

- Profilering Nieuwendijk als oude rotsvaste scheiding tussen mens en water.
- Versterking beeld Den Nieuwendijk als dwarsdijk door accentuering dijklichaam, beloop ervan en relictten van dijkbreuken (wielen) met bijbehorende dammen.
- Aandacht vestigen op het verband tussen dwarsdijk en Brakelse en Poederijense waterlossing, door accentuering binnen- en buitenboezems, molenvlieten, molenkades, molenpollen en sluizen.
- Benadrukken verband ligging dwarsdijk en ruimtelijke inrichting dorpspolders Brakel en Poederijen. aandacht voor openheid komen, bewoning op pollen, dijkbebouwing, wielen en overlaat.
- Inpassing kleine watermolens, eventueel met nieuwe functie in waterbeheer.

De cultuurhistorie van “wonen onder dreiging van het water” is in het VKA veel beter leesbaar geworden. Debet hieraan zijn de dynamische scheiding van mens en water langs de waal, de subtiele profilering van geulen die fataal waren voor de waterkering in vroegere eeuwen en de integrale buitendijking van de kern van Munnikenland zodat de relatie beleefbaar wordt tussen huisterpen en riviergeulen.

De relatie oude woonkern en rivier komt extra sterk uit de verf door de accentuering van het kasteelterrein en de aanleg van een route van hier over de oude haven naar een aanlegplaats aan de nevengeul. Daarnaast is de aanleg van verbindingen voor recreatie en ontsluiting van Loevestein benut om dijken, kaden en waterlopen te benadrukken. Een keur van kansen is zo ontstaan om de cultuurhistorische hotspots van Munnikenland te bezoeken en de impact van het voor de zoveelste keer teruggeven van het gebied aan de rivier te bewonderen vanaf het ‘balkon’ van de Wakkeredijk. Gunstig is bovendien de natuurlijke clustering van de Wakkere dijk met de oudere waterkeringen, Kaveling, Nieuwendijk en Schouwendijk.

Lichtpunt is ook dat de nieuwe kwel en de hieruit resulterende waterbeheersing een impuls beloven te geven aan het kwetsbare landschap van boezem en wielen langs de Nieuwendijk. Nadelig blijft een zekere vervaging, althans op de lange termijn, van de sporen van oude afwatering in het leeuwendeel van het buitengedijkte gebied.

Resumerend wordt het VKA sterk positief gewaardeerd (score ++).

Tabel 9.6.2. C2 – Wonen onder dreiging van water

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
C2 - Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	++

9.6.3

C3 - Structuur van verdediging (NHW)

De onderstaande toetscriteria zijn gehanteerd voor de effectbeoordeling van CA3:

Middeleeuwse verdediging

- Markering van grachten die Middeleeuwse grenzen aanwezen;
- Aandacht voor accessen als strooptochtroute langs Waal en Maas, met verwijzing naar de relictten van de kastelen van Brakel en Poederdijk;
- Versterking relatie kasteel Loevestein met de splitsing van Waal en Maas.

Verdediging Nieuwe en Moderne Tijd; de waterlinies

- Versterking relatie bastions van fort Loevestein met de accessen langs Maas en Waal;
- Sterkere profilering Loevestein als fort door accentuering escarp en contrescarpgrachten; aandacht voor de schootsvelden;

- Benadrukking polders Munnikenland en Bloemkamperpolder als inundatiepolders door aandacht voor het ruimtelijk verband en de inundatiebeheersingsvoorzieningen;
- Profilering Nieuwendijk als hoofdlinie en voorverdediging van Munnikenland en Loevestein, door accentuering Nieuwendijk als inundatiedijk, daarbij aandacht voor de inundatievoorzieningen, karakter van de inundatiekom (nat, open), batterijen met schootsvelden en andere verdedigingswerken (groepsschuilplaatsen en defensiepost Sneepkil).

Het VKA geeft een belangrijke impuls aan de structuur van verdediging. Dankzij de dijkteruglegging over grote afstand komt Munnikenland minder gesegmenteerd over, wordt de ruimtelijke identiteit van de inundatiepolder Munnikenland en de relatie hiervan met de aangrenzende Bloemkamperpolder en de polders Brakel/Poederoijen meer herkenbaar. Ook openbaren de accessen zich over grotere afstand, zij het gevarieerd, deels geaccentueerd door wegaanleg, deels als een verdronken acces. Bij enige stijging van rivierwater ogen de open rietkom benoorden de schouwelijk, het 'verdronken' boerenland aan de zuidkant van deze achterdijk en de Bloemkamperpolder als heuse inundaties.

De herstelde contrescarpgrachten onderstrepen de fortstatus van Loevestein en de betekenis hiervan als onderdeel van een nationale hoofdlinie.

In alle hoeken van het plangebied en op zeer uiteenlopende wijzen, wadend over een ondergelopen kade, struinend langs een gemarkeerd waalacces of een herstelde inundatiewetering of turend vanaf de machtige Wakkere dijk naar fort Loevestein of fort vuren, kan het fascinerende stelsel van de waterlinie worden bewonderd. Was op de rivier wordt het ultieme moment voor beleving van een landschap, dat Munnikenland een unieke positie geeft in de sfeer van de Nieuwe Hollandse Waterlinie.

Resumerend wordt het VKA sterk positief gewaardeerd (score ++).

Tabel 9.6.3. C3 – Verdediging

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
C3 - Structuur verdediging (NHW)	0	-	++

9.6.4

C4 - Aantasting of vergroting beleefbaarheid archeologische en aardkundige waarden

Aantasting/verstoring archeologische waarden

In het VKA is sprake van mogelijke verstoring van bekende archeologische waarden. Bij de inrichting gaat de nieuwe weg over de Maasoever en daarmee over de locatie van het voormalige Munnikhof.

Beleefbaarheid archeologische waarden.

In het VKA zorgt de aanleg van de Maasroute en het herstel van het terrein van de Munnikhof voor de conservering en versterking van de beleefbaarheid van dit waardevol terrein.

Daarnaast biedt de inrichting alle kans om van het historische buurtschap Munnikenland, inclusief kasteel een landschappelijk ensemble te maken. Een buitendijks cultuurhistorisch eiland omgeven door natte natuur.

Aantasting zones met middel en hoge verwachting

In het VKA worden oppervlakken met een middelmatige tot hoge archeologische verwachting vergraven. Met name de oever van de Maas wordt verstoord door de Maasroute. De Wakkere dijk ligt over enige afstand op de meandergordel van Munnikenland (hoge verwachting). Daarnaast is in het VKA mogelijk sprake van afgraving van de verschillende strangen in de Brakelse Benedenwaarden. Dit kan leiden tot aantasting van mogelijk aanwezige watergerelateerde archeologische resten zoals resten van vaartuigen, beschoeiingen, visfuiken.

Aardkundige waarden.

In het VKA wordt in de Benedenwaarden uitgegaan van het bestaande reliëf wat als positief is voor de beleving van aardkundige waarden. De inrichting levert echter een subtieler beeld op wat meer recht doet aan de natuurlijke uiterwaardsituatie van verlandende strangen.

Dat wordt versterkt door de nagestreefde natuurlijke dynamische Waaloever, waardoor natuurlijke rivierprocessen hier weer beleefbaar worden. Tot slot scoort het VKA ten aanzien van aardkundige waarden positief door een meest oostelijke situering van de Wakkere dijk, waardoor een verdere versnippering van de kom van Munnikenland zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Tabel 9.6.4: C4 en C5 – Archeologie en aardkundige waarden

Beoordelingscriteria	Alternatief
	VKA/MMA
Archeologie: verstoring	
Bekende archeologische vindplaatsen	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-
Middelmatige en hoge verwachtingszones	-
Archeologie: beleefbaarheid	
Munnikhof	+
Kasteel Munnikenland en omliggende oude woongronden	+
Totaal score archeologie	0
Aardkundige waarden	
	++

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
C4 - Beleefbaarheid archeologie (~)	0	-	0
C5 - Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++

9.6.5 Samenvatting beoordeling 'Cultuurhistorie en Archeologie'

De scores van het VKA worden hieronder samengevat.

Tabel 9.6.5: Samenvatting effectbeoordeling Cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriteria Cultuurhistorie / Archeologie		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
C1	Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+
C2	Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	++
C3	Structuur verdediging (NHW)	0	-	++
C4	Beleefbaarheid archeologie	0	-	0
C5	Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.7 Hinder tijdens uitvoering

Voor de uitwerking van VKA heeft een nadere optimalisatie van de uitvoering en grondverzet plaatsvonden. Hierdoor wijkt de uitvoeringswijze van het VKA licht af ten opzicht van de alternatieven A en B (zie uitvoeringsplan, d.d. 5 november 2009).

Daar waar de veranderde uitvoering leidt tot een wijziging in effectbeoordeling, wordt dit nader toegelicht.

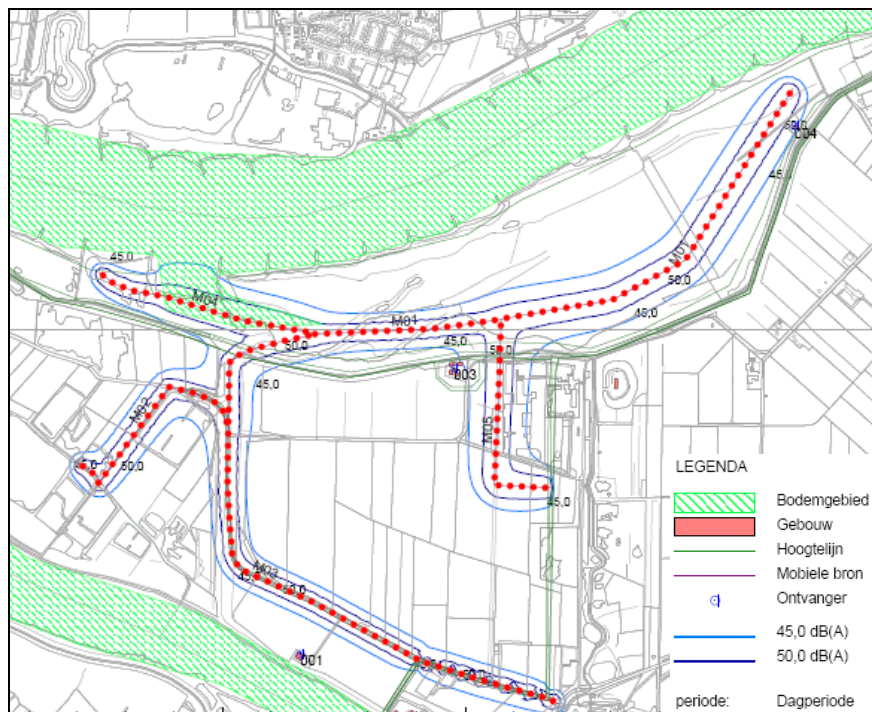
9.7.1 H1 - Geluidhinder

Geluidimmissie vanwege afgraven

In het plangebied zijn een drietal woningen gelegen. Twee daarvan zullen in het VKA worden gesloopt. Een woning, gelegen in het oostelijk deel van de Brakelse Benedenwaarden, blijft gehandhaafd. Gedurende enkele weken zijn op relatief korte afstand van de woning een aantal machines in werking. Daarbij worden zand en klei met mobiele kranen afgegraven en per as afgevoerd. De afstand tot de woning bedraagt daarbij ca. 36 meter. Op het moment dat één mobiele kraan een hele dag werkzaam is op één plaats, bedraagt de geluidimmissie op 100 meter afstand 50 dB(A). Bij het werken met twee mobiele kranen (107 dB(A) per kraan) en een bulldozer (109 dB(A)) bedraagt de geluidimmissie op 150 meter afstand 50 dB(A). Omdat de woning op minder dan de genoemde afstand is gelegen, wordt de richtwaarde conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1998) overschreden. Woningen in Brakel en in de Bommelerwaard liggen op voldoende afstand, waardoor de richtwaarde niet overschreden.

Geluidimmissie vanwege transport binnen het plangebied

Voor het VKA is de geluidimmissie ten gevolge van de transportbewegingen in het plangebied in de vorm van contouren gepresenteerd (zie figuur 9.7.1).



Figuur 9.7.1: Geluidimmissie door transport in plangebied

De figuur laat zien dat de geluidbelasting vanwege het transport bij de woningen in en rondom het plangebied, lager zal zijn dan 50 dB(A).

Hoewel de geluidimmissie vanwege het transport gecumuleerd moet worden met de geluidimmissie vanwege de activiteiten met de kranen en de bulldozer, kan worden gesteld dat het transport niet maatgevend is voor de geluidimmissie bij de woningen.

Indirecte hinder vanwege wegverkeer

Onder indirecte hinder wordt verstaan: de nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt door activiteiten die, hoewel plaatsvindend buiten het terrein van de inrichting, aan de inrichting zijn toe te kennen.

Omdat op de ontsluitingsweg N322 het aan het plangebied gerelateerde verkeer niet langer te onderscheiden is van de normale verkeersstroom, is deze niet nader beschouwd. Er is er geen verkeersader tussen de N322 en het plangebied. Er is dan ook geen te beschouwen indirecte hinder.

De activiteiten bij het ontgraven zullen bij woningen voor een beperkt aantal weken leiden tot een geluidbelasting die hoger is dan de grenswaarden van 50 dB(A) conform de Handreiking. De geluidbelasting kan gemitigeerd worden door het aanleggen van geluidwallen in de directe omgeving van deze woningen.

Resumerend

Hoewel er in het VKA meer grondverzet plaatsvindt dan bij de alternatieven A en B, is het effect toch minder negatief. Dit komt door het feit dat er in het VKA minder huizen resteren in de uiterwaarden na de inrichting, zodat er ook minder geluidsoverlast is.

Tabel 9.7.1: Effectbeoordeling Geluidshinder

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
H1 - Geluidshinder	0	-	0/-

9.7.2 H2 - Luchtkwaliteit

Om de beïnvloeding van de luchtkwaliteit door de emissies van de maatregelen in het plangebied te bepalen is de Wlk in beschouwing genomen.

Tabel 9.7.2: Grenswaarden Wlk voor de, in dit onderzoek, beschouwde componenten

Component	Referentiejaar	Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Status	Omschrijving
NO ₂	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie
		200	Grenswaarde	Uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof (PM ₁₀)	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie
		50	Grenswaarde	24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden

Om het aspect luchtkwaliteit te beoordelen is aan de hand van de grenswaarden Wlk een maatlat opgesteld. De resultaten zoals deze zijn berekend worden beoordeeld aan de criteria van deze maatlat. In de regel hebben activiteiten, waarbij emissies naar de lucht optreden, alleen negatieve gevolgen voor de luchtkwaliteit. Derhalve zullen beoordelingspunten die een positief effect beschrijven niet meegenomen worden in de beoordeling.

Tabel 9.7.3: Beoordelingstabel luchtkwaliteit

Kans op overschrijding van luchtkwaliteitseisen	--	-	0
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	> 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	> 18	9 – 18	< 9
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	> 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	> 35	17 – 35	< 17

In tabel 9.7.4 wordt de evaluatie van de gemiddelde resultaten weergegeven zoals deze zijn berekend in het complete rekengrid.

Tabel 9.7.4: Gemiddelde resultaten luchtkwaliteit

Subcriterium	Huidige situatie	VKA/MMA
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	0	0
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	-	-
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0

In tabel 9.7.5 wordt de evaluatie van de maximale resultaten weergegeven zoals deze zijn berekend ter hoogte van de N322, de Waal en de Afgedamde Maas.

Tabel 9.7.5: Maximale resultaten luchtkwaliteit, ontsluitingswegen

subcriterium	Huidige situatie	N322	Waal	Afgedamde Maas
NO ₂ Jaargemiddelde concentratie	0	0	0	0
NO ₂ aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0	0	0
Fijn stof Jaargemiddelde concentratie	-	-	-	-
Fijn stof aantal overschrijdingen grenswaarde (uurgemiddelde)	0	0	0	0

Na berekening en beoordeling van de resultaten blijken de activiteiten van VKA géén significante bijdrage te leveren aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ter hoogte van het plangebied.

Tabel 9.7.6: Samenvatting effectbeoordeling luchtkwaliteit

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
H2 - Luchtkwaliteit	0	0	0

9.7.3

H3 - Verkeershinder

Tijdens de beoogde uitvoeringsperiode tussen 2011 en 2015 is er hoofdzakelijk een belangrijke verkeersstroom in het gebied die hinder kan ondervinden van het project Munnikenland. Het betreft hier de recreanten die dit gebied en Slot Loevestein in het bijzonder bezoeken. Deze verkeersstroom maakt in de referentiesituatie gebruik van de Schouwendijk en de Waalkade om het gebied in te komen en uit te gaan.

De veiligheid en beleving van fietsers en wandelaars in het gebied staat in tegenstelling tot het belang van vrachtwagens die hun vracht zo snel en efficiënt mogelijk binnen het plangebied willen verplaatsen of het plangebied uit willen vervoeren. Om conflicterende belangen tussen deze twee groepen zoveel mogelijk te voorkomen zijn de transportroutes en recreatieve routes het VKA waar mogelijk gescheiden. Ten aanzien van de veiligheid is gestreefd naar zo min mogelijk kruisingen tussen deze twee routes.

Tijdens de graafwerkzaamheden in de uiterwaarden wordt er vooral gebruik gemaakt van de bestaande weg op de Waalkade voor het transport van grond naar de Wakkere dijk. De hoofdtoegang naar Loevestein voor recreanten is via de Schouwendijk. Hierdoor zal het recreantenverkeer in deze fase beperkt hinder ondervinden op deze weg. In het uitvoeringsplan is dan ook aanbevolen om tijdens de uitvoering de Waalkade af te sluiten voor recreatieverkeer. Buiten het plangebied zal er nagenoeg geen hinder ontstaan door meer vrachtverkeer op de N322. Vanwege de maximaal gesloten grondbalans binnen het gebied blijft het aantal beweging per as beperkt tot de vermarktbaar klei (<5%). Hierbij gaat het om een zeer beperkt toename (6-8 bewegingen per dag).

Niet toepasbare grond (sterk verontreinigd materiaal) wordt per schip vervoerd naar het depot van het Hollands Diep. In het VKA worden circa 165 scheepsladingen afgevoerd (2,5 per week). Op het aantal scheepvaartbewegingen op de Waal in de huidige situatie (circa 2600 per week), wordt deze tijdelijke toename als verwaarloosbaar aangemerkt.

Resumerend kan worden gesteld dat als gevolg van het werken met een gesloten grondbalans en het scheiden van recreatief verkeer en grondtransport tijdens de aanleg blijft de verkeershinder beperkt (score 0)

Tabel 9.7.7: Verkeershinder

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
H3 - Verkeershinder	0	0	0

9.7.4 Samenvatting beoordeling 'hinder

De scores van het VKA worden hieronder samengevat.

Tabel 9.7.8: Samenvatting effectbeoordeling Hinder

Beoordelingscriteria		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
H1	Geluidhinder	0	-	0/-
H2	Luchtkwaliteit	0	0	0
H3	Verkeershinder	0	0	0

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Niet van toepassing

9.8 Gebruik en beleving

9.8.1 G1 - Toegankelijkheid/ bereikbaarheid Loevestein

Een van de belangrijkste te maken keuzes is de wijze waarop Slot Loevestein ontsloten wordt. Een maat voor de toegankelijkheid of bereikbaarheid van Loevestein is het aantal dagen per jaar dat slot Loevestein bereikbaar is via de weg.

De huidige ontsluiting van Loevestein voor gemotoriseerd verkeer en fietsers verloopt via de Schouwendijk. In de huidige situatie overstroomt de zomerkade (Waalkade) gemiddeld een maal per 5 jaar. Na een hoogwater dat gemiddeld 5 dagen aanhoudt, duurt het nog twee tot drie weken voordat het gebied de Waarden van Loevestein weer op normaal niveau is. Dat betekent dus dat de Schouwendijk in het ergste geval 26 dagen per hoogwater niet berijdbaar is. Dit leidt tot een gemiddelde onbereikbaarheid van Loevestein gedurende 5 dagen per jaar.

In het VKA wordt op de Maaskade een nieuwe weg aangelegd voor zowel auto- als fietsverkeer, die gaat dienen als bedrijfszekere ontsluiting van en naar Slot Loevestein bij hoogwater. Ter plaatse van het westelijk deel van de Maaskade blijft de huidige hoogte (ca. 3,5 - 3,8 m+NAP) gehandhaafd. Hierdoor neemt de onbereikbaarheid van Loevestein af van gemiddeld 5 naar gemiddeld 0,3 dagen per jaar.

In het VKA verbetert de bereikbaarheid door het beschikbaar komen van een extra zekere toegangsweg van binnendijksgebied naar Loevestein (score +).

Tabel 9.8.2: Toegankelijkheid/bereikbaarheid Loevestein

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
G1 - Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+

9.8.2 G2 - Toegankelijkheid/ bereikbaarheid overige deelgebieden

De Schouwendijk blijft een belangrijke toegangsweg voor fietsers. Deze zal door het stoppen van de buitendijkse bemaling, elk jaar gedurende een lange periode onder water verdwijnen. Uit geohydrologisch onderzoek (zie ook paragraaf 9.4) is gebleken dat, zonder gebruik van een nieuw uitwateringswerk, er na een hoogwater in het komgebied ongeveer een half jaar water blijft staan. Deze sterke vernatting is ongewenst vanuit landschappelijk, historisch en recreatief (toegankelijkheid) en mindere mate ecologisch oogpunt. Om dit tegen te gaan, is de aanleg van een uitwateringswerk in de Maaskade voorzien met een drempel op 1,5 m+NAP.

Het laagste punt van de Schouwendijk ligt in het oosten bij de aansluiting op de Wakkere dijk en bedraagt hier ca. 1,3 m+NAP. Dit laagste gedeelte zal worden opgehoogd tot 1,5 m+NAP. Naar het westen loopt de hoogte geleidelijk op naar ca. 2,0 m+NAP.

Uit waterstandgegevens van Rijkswaterstaat blijkt het 30 tot 40 dagen duurt voordat het waterniveau in de kom gedaald is tot op het niveau van de drempel. Vervolgens zakt het water via wegzijging gemiddeld 1 cm/dag. Door de hoogteligging is de Schouwendijk gemiddeld ongeveer 50 dagen per jaar niet bruikbaar vanwege hoge waterstanden in de kom. Alleen in jaren dat er geen overstroming plaatsvindt (zoals in 2008) blijft de weg 100% van de tijd berijdbaar.

Tegenover de tijdelijke onbereikbaarheid van de Schouwendijk, staat de aanleg van een nieuw fietspad op zowel de Maaskade (ca. 4 m+NAP) als de Wakkere dijk (ca. 8,5 m+NAP). Gebieden langs deze wegen (waaronder Munnikhof en kasteellocatie) blijven daardoor goed bereikbaar. De toegankelijkheid en bereikbaarheid van overige deelgebieden wordt derhalve als neutraal beschouwd (score 0).

Tabel 9.8.2: Bereikbaarheid overige deelgebieden

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
G2 - Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/ -	0

9.8.3 G3 - Effecten op woningen

In het VKA worden twee huidige woningen (1 langs de Maaskade en 1 ter plaatse van het Rechthuys) afgebroken.

De woning die buitendijks is gelegen blijft langs de Waaldijk gehandhaafd. Dit resulteert in een sterk negatieve beoordeling (---).

Bij de bepaling van rivierkundige effecten op de woning langs de Waalkade is gekeken naar de stroomsnelheid van de rivier in de buurt van de woning bij een afvoer van 10.000 m³/s bij Lobith en bij een afvoer van 3.750 m³/s. De uitkomsten staan in de onderstaande tabel.

Tabel 9.8.3: Stroomsnelheid rond woning bij Waaldijk

Afvoer (m ³ /sec)	Snelheid huidige situatie	Snelheid VKA/MMA
10.000	0,250-0,625	0,625-0,875
3.750	0-0,375	0-0,375

Vergeleken met de huidige situatie zou er bij een afvoer van 10.000 (m³/sec) bij een hogere stroomsnelheid optreden. Om de mogelijk negatieve effecten (golfslag en stroming) op de woning te verminderen wordt een oeverbescherming (zetsteen) aangelegd rondom de terp van het woonhuis. Tevens wordt een nieuwe toegangsweg aangelegd, die via een loopbrug, aansluit op de teen van de primaire waterkering.

Tabel 9.8.4: Effect op woningen

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
G3 - Effecten op woningen	0	0/ -	---

9.8.4 G4 - Verlies aan landbouwproductie door verlies areaal, bereikbaarheid of structureffecten

Grote delen van het projectgebied en aangrenzende delen van de Bommelerwaard zijn momenteel agrarisch in gebruik. In de buitenpolder Munnikenland betreft dit akkerbouw en grasland met beweiding. In de uiterwaarden gaat het om alleen grasland met beweiding. Er zijn in de buitenpolder Munnikenland momenteel twee agrarische bedrijven gevestigd. Daarnaast is sprake van een aantal agrariërs met pachtrechten.

In de huidige situatie vindt landbouwproductie zowel in het binnendijks gebied als in de uiterwaarden plaats. In het VKA zullen zowel de uiterwaarden als de binnendijkse gebieden tot aan Den Nieuwendijk volledig worden bestemd als natuur en gaat landbouwgebied verloren (ca. 160 hectare). Het VKA worden vanuit het landbouwkundig gebruik gezien sterk negatief beoordeeld (score --).

Tabel 9.8.5: Verlies landbouwproductie

Beoordelingscriterium	Huidige situatie	Alternatief
		VKA/MMA
G4 – Verlies landbouwproductie	0	- - -

9.8.5 G5 - Mate waarin mogelijkheden voor recreatie en toerisme worden versterkt

Het Slot Loevestein met haar gebouwen en vesting is een beschermd Rijksmonument en moet in staat worden gesteld haar culturele en museale functie uit te oefenen. Daarbij zijn bescherming tegen hoog water, de toegankelijkheid en de ruimtelijke inpassing van groot belang. De toegankelijkheid van slot Loevestein is in het VKA gewaarborgd.

De totale lengte van fiets- en wandelpaden neemt sterk toe in het VKA door de aanleg van wegen op de Maaskade en op de Wakkere dijk. Daarmee worden ook markante cultuurhistorische locaties (waaronder het Munnikhof en kasteellootatie) beter bereikbaar en beleefbaar. Het gehele plangebied (ca. 500 ha) staat open voor struinrecreatie. In de Waarden bij Loevestein wordt het hoofdwandelpad aangelegd langs de historische watergang. Over de hoofdwatgang heen zijn een drietal eenvoudige wandelbruggen voorzien.

Varen, ook per kano, is alleen mogelijk buiten de kom. Bij de Munnikhof wordt een kleine aanlegsteiger gemaakt voor kano's en het veerpontje. Deze plek is geschikt als startpunt voor wandelingen en fietstochtjes. De tweede aanlandingsplek is ter plaatse van de oude haven bij de locatie van kasteel Munnikenland.

Alle wegen en paden in het gebied zijn met elkaar verbonden waardoor de bezoeker op verschillende manieren en met verschillende afstanden wandelend of fietsend een rondje kan maken. De routes over het land worden verbonden met waterroutes waardoor het gebied optimaal ontsloten en verbonden raakt met de omgeving.

Tabel 9.8.6: Mogelijkheden voor recreatie en toerisme

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
G6 - Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	+++

9.8.6 Samenvatting beoordeling 'gebruik en beleving'

Tabel 9.8.7: Samenvatting effectbeoordeling Gebruik en beleving

Beoordelingscriteria Gebruik		Referentie		Alternatief
		HS	PKB	VKA/MMA
G1	Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+
G2	Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/-	0
G3	Effecten op woningen	0	0/-	---
G4	Verlies landbouw	0	-	---
G5	Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	+++

Legenda:

-	Licht negatief effect	+	Licht positief effect
--	Sterk negatief effect	++	Sterk positief effect
0	Neutraal effect	X	Geen oordeel mogelijk

9.9 Kosten

De realisatiekosten zijn geraamd conform de systematiek PRI-2003 (bron Ramingdossier Munnikenland, augustus 2009). In onderstaande tabel zijn de resultaten van de kostenraming samengevat. Grondverwervingskosten en mogelijke baten zijn bij de vermelde bedragen inbegrepen. Als referentie zijn de realisatiekosten uit de PKB-basisregistratie opgenomen (Maatregelraming Brakelse Benedenwaarden en Munnikenland, d.d. 23-11-2005). Hieruit blijkt dat er voor de maatregel in totaal 52 miljoen (exclusief directe uitvoeringsuitgaven) is geraamd.

Tabel 9.10.1: Inschatting van de realisatiekosten per alternatief (bedragen X 1.000.000 euro, incl. BTW)*

Beoordelingscriterium	Referentie		Alternatief
	HS	PKB	VKA/MMA
K1 - Realisatiekosten (miljoen euro)	++ (0)	0 (52)**	+ (47)
- Bouwkosten			16
- Vastgoedkosten (grondverwerving)			17***
- Engineering			2
- Overige bijkomende kosten			3
- Onvoorzien (projectrisico's)			4
- BTW			5

* Bedragen zijn exclusief directe uitvoeringsuitgaven (DUU's).

** Het vermelde PKB-budget is door PDR vastgesteld voor prijspeil 2009.

*** In de SNIP3-fase heeft een nadere detaillering van de vastgoedkosten plaatsgevonden, waardoor deze kosten ten opzichte van de alternatieven (SNIP2a) sterk gestegen is.

9.10 Samenvatting

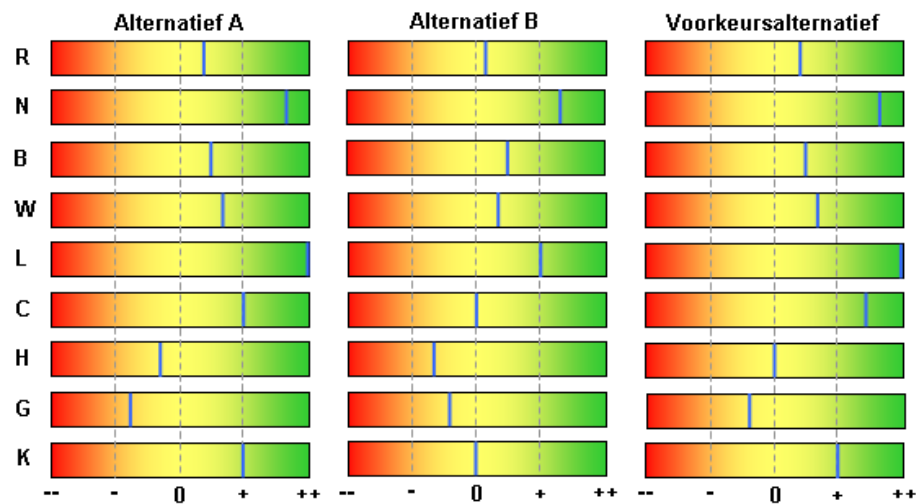
In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordelingen voor het VKA. Ter vergelijking zijn ook de eindscores van de alternatieven weergegeven.

Tabel 9.10.1: Totaaloverzicht effectscores VKA/MMA

Criterium		Referentie		Alternatief		
		HS	PKB	A	B	VKA/ MMA
Rivierkunde						
R1	Waterstandsvaling t.o.v. taakstelling (cm)	-- (-10)	- (-0,6)	0 (+0,7)	0 (+2,3)	0 (+2,0)
R2	Opstuwing (Maasdijk) (cm)	++ (0)	0 (6,8)	0 (7,4)	0 (5,7)	0 (8,3)
R3	Aanzanding hoofdgeul	0	-	0/-	0/-	0/-
R4	Veiligheid scheepvaart	0	-	0	0	0
R5	Robuustheid	0	0/+	++	+	++
Natuur						
N1	Herstel processen en samenhang	0	+	+++	++	+++
N2	Verlies/ ontwikkeling habitats	0/(+)	+	++	++	++
N3	Ecologische verbindingzones	0/(+)	+	++	++	++
N4	Soorten algemeen	0/(+)	+	++	+	++
N5	Verstoringsgevoelige soorten	0	0/-	0/-	-	0/-
N6	Robuustheid en beheersafhankelijkheid	0	+	+	++	+

Bodem						
B1	Verandering leeflaag - Oppervlak (ha) - Volume (x 1000 m3)	0	0/+	+ (17,4) (100)	+ (17,4) (126)	+ (28,0) (224)
B2	Verandering blootstelling	0	0	0/+	0/+	0/+
(Grond)Water						
W1	Waterkwaliteit kwetsbare gebieden	0	0	++	+	++
W2	Risico wateroverlast of zetting bebouwing	0	0/-	0	0	0
W3	Nat-/droogteschade landbouw	0	-	0/-	0/-	0
Landschap						
L1	Visuele waarden	0	-	++	+	++
L2	Landschappelijke samenhang	0	0/+	++	+	++
L3	Landsch./ cultuurhist. Diversiteit/ recr. gebruik	0	+	++	+	++
Cultuurhistorie en archeologie						
C1	Structuur Middeleeuwse ontginningen	0	--	+	0	+
C2	Structuur wonen en strijd tegen het water	0	-	+	0	++
C3	Structuur verdediging (NHW)	0	-	++	+	++
C4	Beleefbaarheid archeologie	0	-	-	--	0
C5	Beleefbaarheid aardkundige waarden	0	--	++	+	++

Hinder (tijdens uitvoering)						
H1	Geluidhinder	0	-	-	-	0/-
H2	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0
H3	Verkeershinder	0	0	0	-	0
Gebruik en beleving						
G1	Bereikbaarheid Loevestein	0	0	+	+	+
G2	Bereikbaarheid overige deelgebieden	0	0/-	-	-	0
G3	Effecten op woningen	0	0/-	---	--	---
G4	Verlies landbouw	0	-	---	--	---
G5	Mogelijkheden voor recreatie en toerisme	0	+	++	++	+++
Kosten						
K1	Realisatiekosten (miljoen euro)	++ (0)	0 (52)	+ (41)	- (54)	+ (47)



10 LEEMTE IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

Elke m.e.r. procedure kent als laatste stap een verplichte evaluatie van de milieu-effecten. 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 het VKA.

Vervolgens wordt 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 dit MER blijkt dat de leemten in kennis en monitoring zich met name dienen te richten op de volgende aspecten:

- erosie/sedimentatie geulen;
- vegetatieontwikkeling;
- toepassing van vrijkomende grond.

Erosie/sedimentatie geulen

De sedimentatie van de geulen op lange termijn is zeer lastig te voorspellen. De mate van aanzanding is sterk afhankelijk van het optreden van forse hoogwaters. Daarmee is aanzanding over een tiental jaren sterk variabel. Op basis van de ligging van de geulen en de inundatiefrequentie wordt op korte termijn geen grootschalige aanzanding verwacht.

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. Na verwachting zullen, na grootte orde, eens in de 10-30 jaar de geulen weer op de ontwerpdiepte worden gebracht om zo de afvoercapaciteit te waarborgen;

Vegetatieontwikkeling

De vegetatie in de uiterwaarden 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 richtinggevende 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.

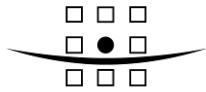
De ontwikkeling van de vegetatie moet regelmatig worden beschreven en rivierkundig getoetst. In het algemeen is monitoring van de vegetatie om de vijf jaar voldoende voor handhaving van de Waterwet. Voor uiterwaarden die net vergraven zijn en waar veel pioniersituaties ontstaan is het verstandig om tijdelijk een hogere monitoringfrequentie te nemen (2 jaar). Het is mogelijk om in de vergunning afspraken over monitoring vast te leggen.

Toepassing van vrijkomende grond

De mate waarin de grond die uit het project vrijkomt toegepast kan worden buiten het plangebied is momenteel moeilijk te voorspellen. Momenteel zijn diverse verwerkers in de markt beschikbaar die legio mogelijkheden bieden voor afzet van vrijkomend materiaal. Dit kan zijn in het rivierengebied (droge of natte toepassingen), als ophoging of in een werk buitendijks of definitief storten in bijvoorbeeld depot Hollands Diep. De wijze waarop vrijkomende grond uit de uiterwaardvergraving bij Munnikenland zal worden toegepast, is sterk afhankelijk van de wijze waarop het project in de markt gezet wordt en uiteindelijk zal worden uitgevoerd door aannemende partijen. Doordat overgrote deel van de vrijkomende grond schoon tot licht verontreinigd is, worden er geen complicaties verwacht bij een mogelijke toepassing van deze grond.

Bijlage 1

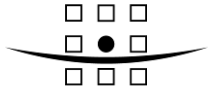
Verklarende woordenlijst



ROYAL HASKONING

Begrip	Omschrijving	M	Maatgevende afvoer	De afvoer van rivierwater in m ³ per seconde die als maat wordt aangehouden bij de technische inrichting van het watersysteem
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		Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	Verplicht onderdeel in de MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieuaantasting te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken
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		Milieueffectrapport (MER)	Het document waarin milieu- en andere aspecten integraal worden behandeld
Buitendijks gebied	Aan de rivierkant van de dijk liggend gebied		Milieueffectrapportage (m.e.r.)	De procedure
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		Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	Waterstand die bepalend is voor de hoogte van de dijken
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan		Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen
F Fauna	Dieren	N NAP		Normaal Amsterdams Peil
Flora	Planten	P Passende Beoordeling		Natuurtoets die wordt uitgevoerd in het kader van de Natuurbeschermingswet
G GIS	Geografisch Informatie Systeem	S Startnotitie (SN)		Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekendgemaakt
I Initiatiefnemer (IN)	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen; wordt afgekort met IN		Stroomafwaarts	Gericht naar de riviermonding (naar de zee)
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)		Stroomopwaarts	Tegenovergesteld gericht aan stroomafwaarts (naar de bron)
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	V Variant		Een variant kijkt op een beperkt aantal onderdelen af van het totaal aan maatregelen van een alternatief

Bijlage 2 Bronnenlijst



ROYAL HASKONING

Literatuurlijst

1. Arcadis, 2007. Den Nieuwendijk, tussentijdsconcept uitgangspunten geotechniek.
2. Brink, C. van de & M. van de Broek (2007). Quick scan Munnikenland. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Arnhem.
3. Dienst Landelijk Gebied (2007). Ruimtelijke Kwaliteitskader Munnikenland. Dienst Landelijk Gebied, Regio Oost, Arnhem.
4. Dienst Landelijk Gebied (2007). Visie Munnikenland. Dienst Landelijk Gebied, Regio Oost, Arnhem.
5. Litjens, G., W. Overmars & W. Helmer (1997). Loevestein: natuurontwikkeling in het Benedenrivierengebied. Stroming bv. In samenwerking met Landmeetkundig en Adviesburo Meet bv. In opdracht van Wereld Natuur Fonds en Terca Baksteen bv.
6. Pact van Loevestein (2006). Doelgericht uitvoeren; Programmaplan Nieuwe Hollandse Waterlinie Diefdijk/Loevestein.
7. Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie i.s.m. E. Luiten (2004), Panorama Krayenhoff; Linieperspectief. Ruimtelijk Perspectief Nationaal Project Nieuwe Hollandse Waterlinie. Utrecht: Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie.
8. Royal Haskoning, 2007. Notitie inperking aantal dijktracés. In samenwerking met Bureau stroming, Landschapshistoricus Van Hemmen en RAAP.
9. Vries, E. de & M. van der Sluis (2007). Ecologisch onderzoek Loevestein/ Munnikenland; Inventarisatie van natuurwaarden i.h.k.v. de Flora- en Faunawet en Natuurbeschermingswet 1998 t.b.v. Project Munnikenland. Conceptrapport-V1 d.d. 30-08-07. EcoGroen Advies, Zwolle.
10. Witteveen&Bos, 2008, Grondwatermeetnet Munnikenland, projectnr TL168-1.
11. B-ware (2008), Quick scan Boezem van Brakel, 8 februari 2008.

Achtergrondrapporten bij dit hoofdrapport MER:

- Royal Haskoning (2009). Inrichtingsplan
- Royal Haskoning (2009). Hydraulische en morfologische Effecten.
- Stroming/Royal Haskoning (2010). Passende Beoordeling.
- Royal Haskoning (2010). Grondstromenplan SNIP3.
- Royal Haskoning (2009). Geohydrologische effecten MER Munnikenland.
- Heunks (2009). Basisrapport archeologische vindplaatsen en verwachtingen Munnikenland.
- Saricon (2008). Vooronderzoek Conventionele Explosieven Munnikenland, gemeente Zaltbommel.
- Royal Haskoning (2010). PRI-ramingsdossier.
- Stroming, Royal Haskoning en Dienst Landelijk Gebied (2009). Beheer- en onderhoudsplan.

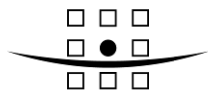
Lijst met geraadpleegde instanties/personen

Bij het opstellen van dit MER zijn ondermeer de leden van de volgende gremia geconsulteerd:

- de Ambtelijke Voorbereidingsgroep Munnikenland;
- de Klankbordgroep Munnikenland;
- de Stuurgroep Munnikenland;
- het Landelijk kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier.

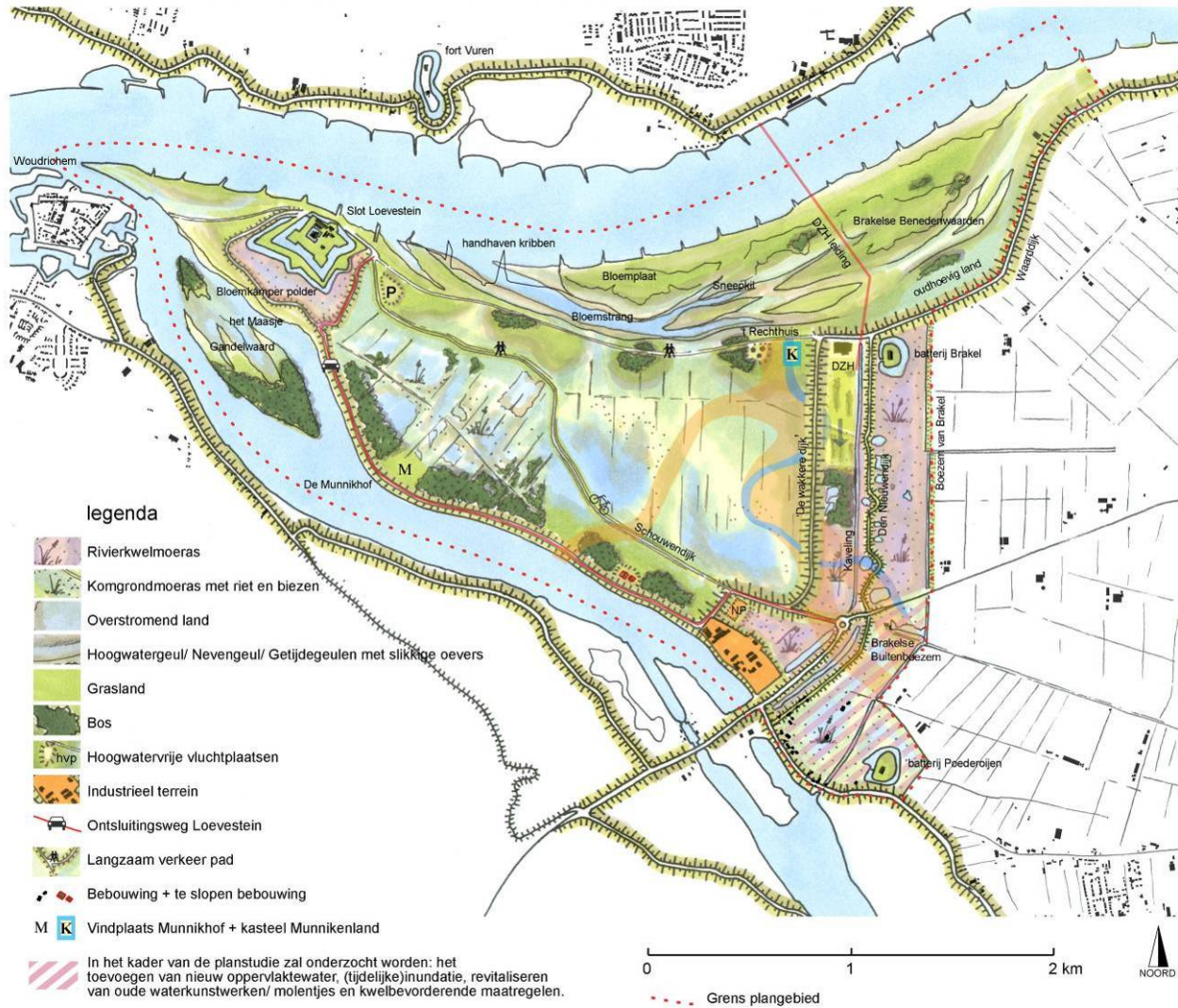
Bijlage 3

Kaartmateriaal alternatieven

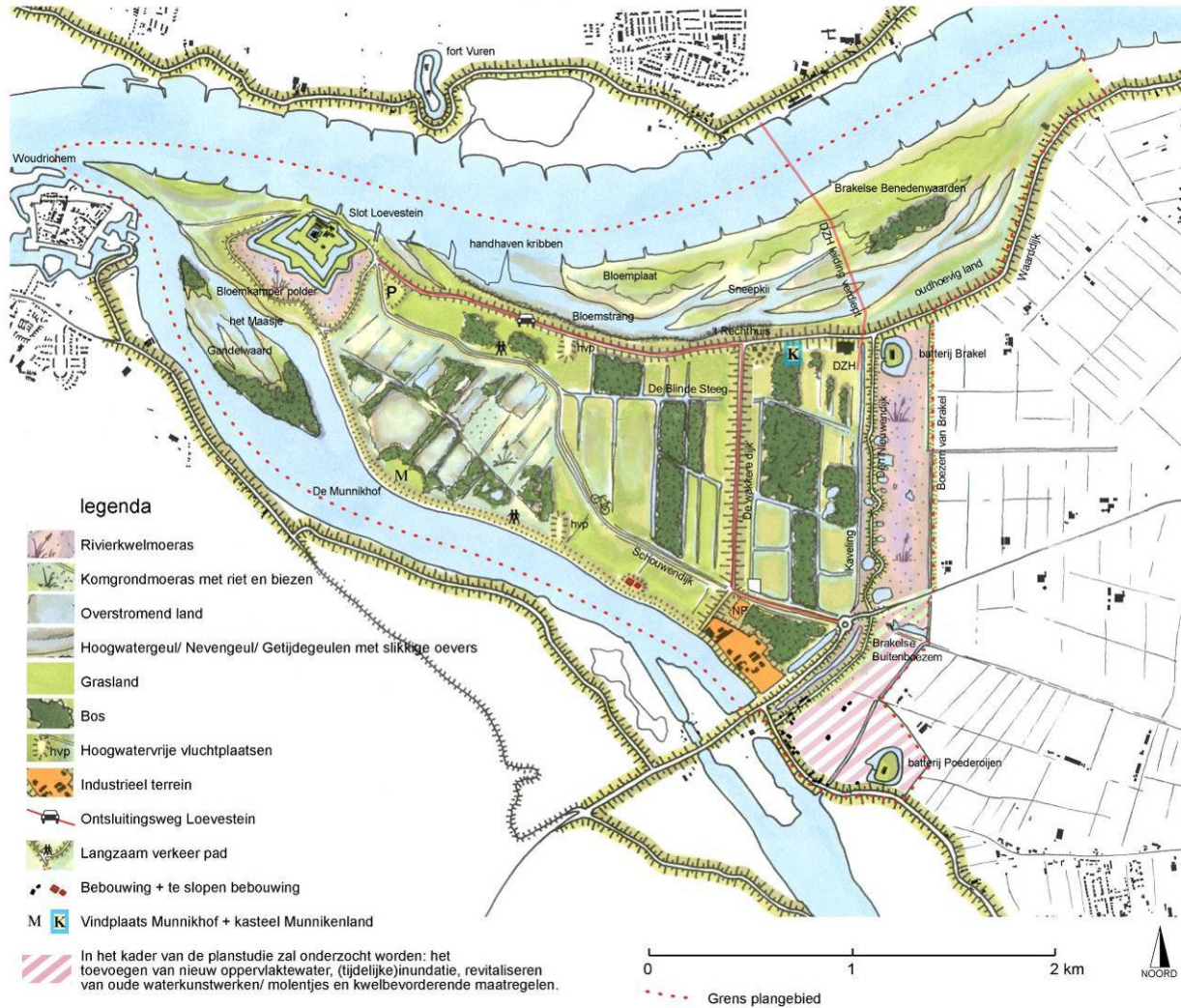


ROYAL HASKONING

Alternatief A: 'Groot Munnikenland met Wilde Waal en Maasdijk-access'

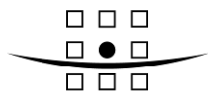


Alternatief B: 'Klein Munnikenland met Milde Maas en Waaldijk-access'



Bijlage 4

Cultuurhistorische en archeologische waardering



ROYAL HASKONING

Tabel B5.1 CA1 – Middeleeuwse ontginningen

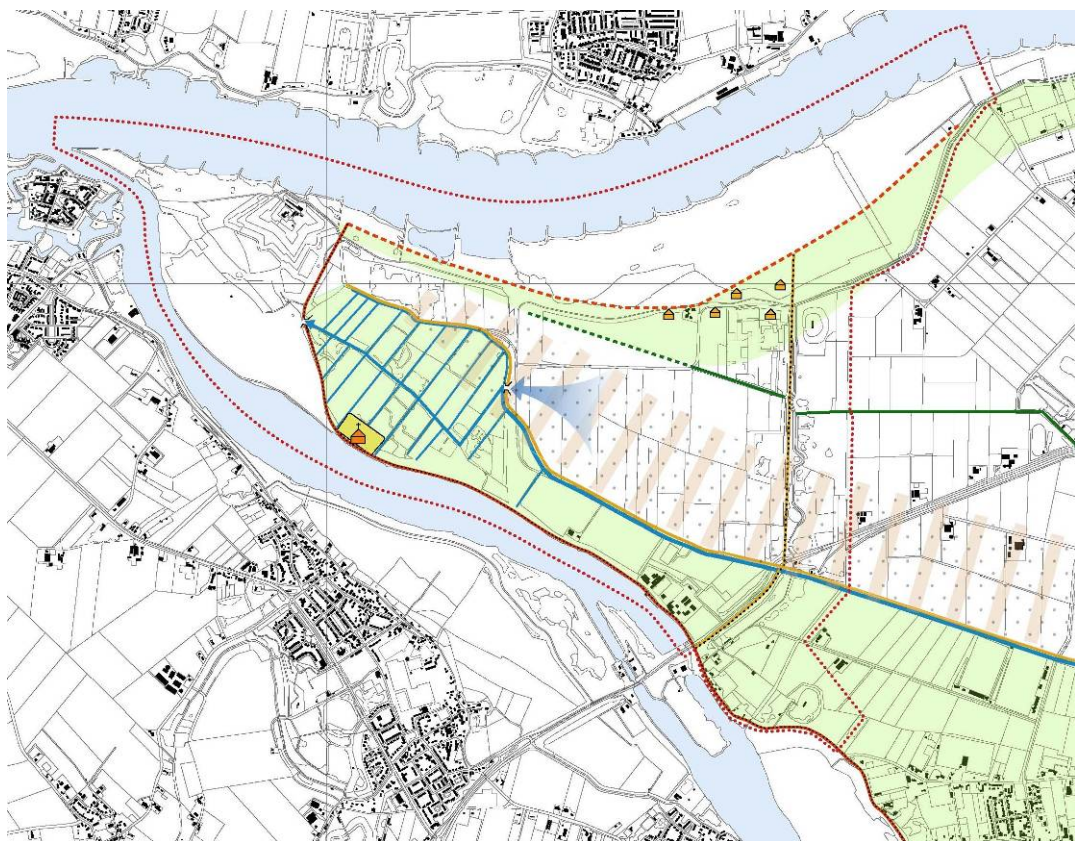
Cultuurhistorie; structuren	alternatief A	alternatief A, variant dijk	alternatief A, variant parkeren west	alternatief B	alternatief B, variant rechthuys	alternatief B, variant extensieve landbouw	voorkeursalternatief
terrein munnikhof	-	-	-	+	+	+	0
ontgonnen oeverzone maas; verkaveling	-	-	-	++	++	++	-
Oudhoevig land aan de waal	+	0	+	0	0	0	+
Rivierdijken/-kades	+	0	+	0	0	0	+
zijkades/zijdewenden: de kaveling	0	0	0	+	+	+	0
achterkades/achterwenden: de Schouwendijk	+	+	+	0	0	+	+
waterlossing; weteringen	-	-	-	0	0	0	+
sluizen	-	-	-	0	0	0	+
ontginningswegen	0	-	0	+	+	+	0
dertiende-eeuwse grens gelre-altena	+	+	+	-	-	-	+
ensemble	+	+	+	0	0	0	+
beleefbaarheid structuur	+	+	+	0	0	0	++
saldo-effect	+	+	+	0	0	0	++

Tabel B5.2 CA2 – Wonen onder dreiging van water

Cultuurhistorie; structuren	alternatief A	alternatief A, variant dijk	alternatief A, variant parkeren west	alternatief B	alternatief B, variant rechthuys	alternatief B, variant extensieve landbouw	voorkeursalternatief
waterkeringen	++	+	0	0	0	0	++
woonkern munnikenland	++	++	++	-	-	-	++
voormalige haven	+	+	+	0	-	-	+
verdronken deel munnikenland langs de waal	++	++	++	+	+	+	++
sporen rivier (bloemplaat, -strang, sneepkil)	+	+	+	+	+	+	+
wielen	+	+	+	0	0	+	+
moerassige, uitgedijkte land	+	+	+	0	0	+	0
boezems; kwelkommen	+	+	+	0	0	+	+
bemaling (wind/stoom)	0	0	0	0	0	+	0
waterlossing: weteringen	--	--	--	0	0	0	-
ensemble	++	++	++	0	0	0	++
beleefbaarheid structuur	++	++	++	0	0	0	++
saldo-effect	+	+	+	0	0	0	++

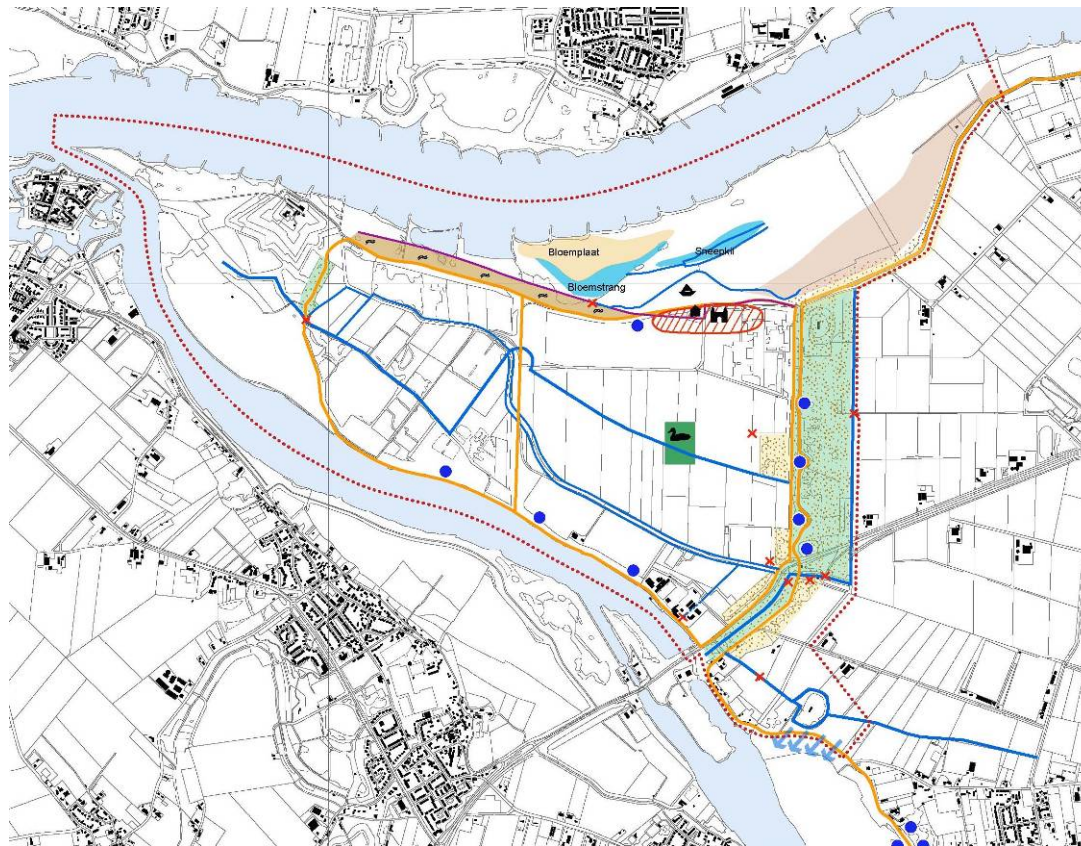
Tabel B5.3. CA3 – Verdediging

Cultuurhistorie; structuren	alternatief A	alternatief A, variant dijk	alternatief A, variant parkeren west	alternatief B	alternatief B, variant rechthuys	alternatief B, variant extensieve landbouw	voorkeursalternatief
kasteel/fort loevestein	+	+	0	+	+	+	++
batterijen brakel, poederoijen	+	+	+	0	0	0	+
verboden kringen	+	+	0	+	+	+	0
inundatiedijk (nieuwendijk) met groepsschuilplaatsen	+	+	+	0	0	0	+
verdedigingspost sneepkil	+	+	+	0	0	0	0
inundatiesluizen	+	+	+	0	0	0	+
inundatiekanalen	0	0	0	0	0	0	0
inundatiepolders	0	0	0	+	+	+	+
accessen maas- en waaloever	+	+	+	0	0	0	+
grensgrachten (altena-gelre; holland-gelre)	0	0	0	0	0	0	0
ensemble	+	+	+	+	+	+	++
beleefbaarheid structuur	++	++	+	+	+	+	++
saldo-effect	++	++	++	+	+	+	++

















THEMAKAART
Structuur van Middeleeuwse ontginningen; relictten, patronen (13e eeuw)

-  Grensgebied tussen Gelre en Altena rond 1264
 -  Oude woongronden, hoeven (deels hypothetisch)
 -  Plek van de Munnikhof of kloosterboerderij
 -  Ontgonnen oeverzones van Maas en Waal, lakkers en weiden
 -  Rivierdijken/-kades langs Maas en Waal
 -  Vermoedelijk rivierdijkbeloop
 -  Achterkades: Schouwendijk, Poederoyensche Achterdijk
 -  Zijkades: Kaveling
 -  Waterlossing: weteringen
 -  Sluizen
 -  Verkaveling mogelijk verband houdend met het monnikenwerk
 -  Afwatering kom
 -  Ontginningswegen: Blinde Steeg / Beving Steeg
 -  Grens plangebied
- 0 500 1000m 

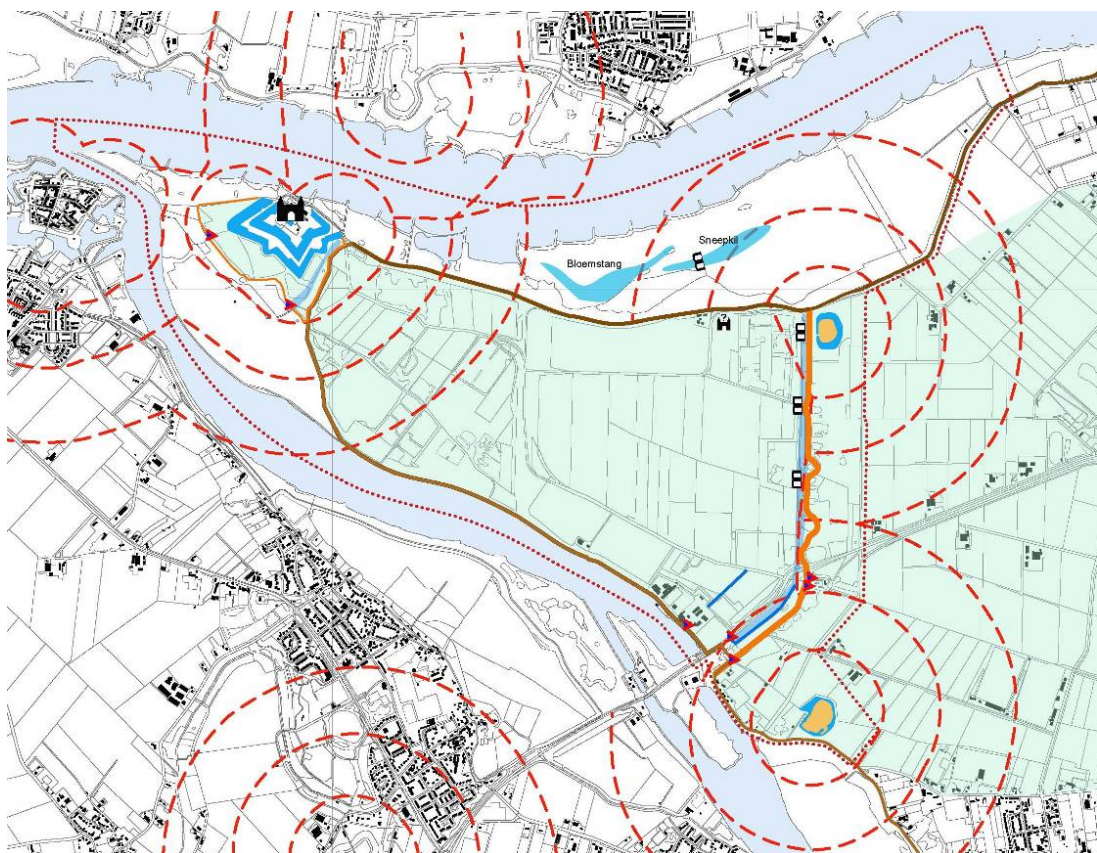


THEMAKAART

Structuur van wonen onder dreiging van het water, strijd tegen het water; relicten, patronen (14e eeuw - 20e eeuw)

-  Waterkeringen: banddijken, rivierkades
-  Woonkern Munnikenland, bestuurlijk centrum met Rechtshuis en kasteel
-  Voormalige haven
-  Weggespoeld deel van Munnikenland
-  Oudhoevig land, aan Waal prijsgegeven cultuurland
-  Wielen; punten van doorbraken
-  Bemaling (windmolens, stoomgemalen)
-  Boezems, binnen- en buitenboezems
-  Uitgedijkt land
-  Waterlossing: weteringen
-  Eendenkooi
-  Overlaat Maasdijk Poederloijen
-  Sporen van rivieractiviteit; aardkundige waarden (Bloemplaat, Bloemstrang, Sneepkil)
-  Grens plangebied





THEMAKAART
Structuur van verdediging, van kasteel tot waterlinie; relictten, patronen
(14e eeuw – 20e eeuw)



