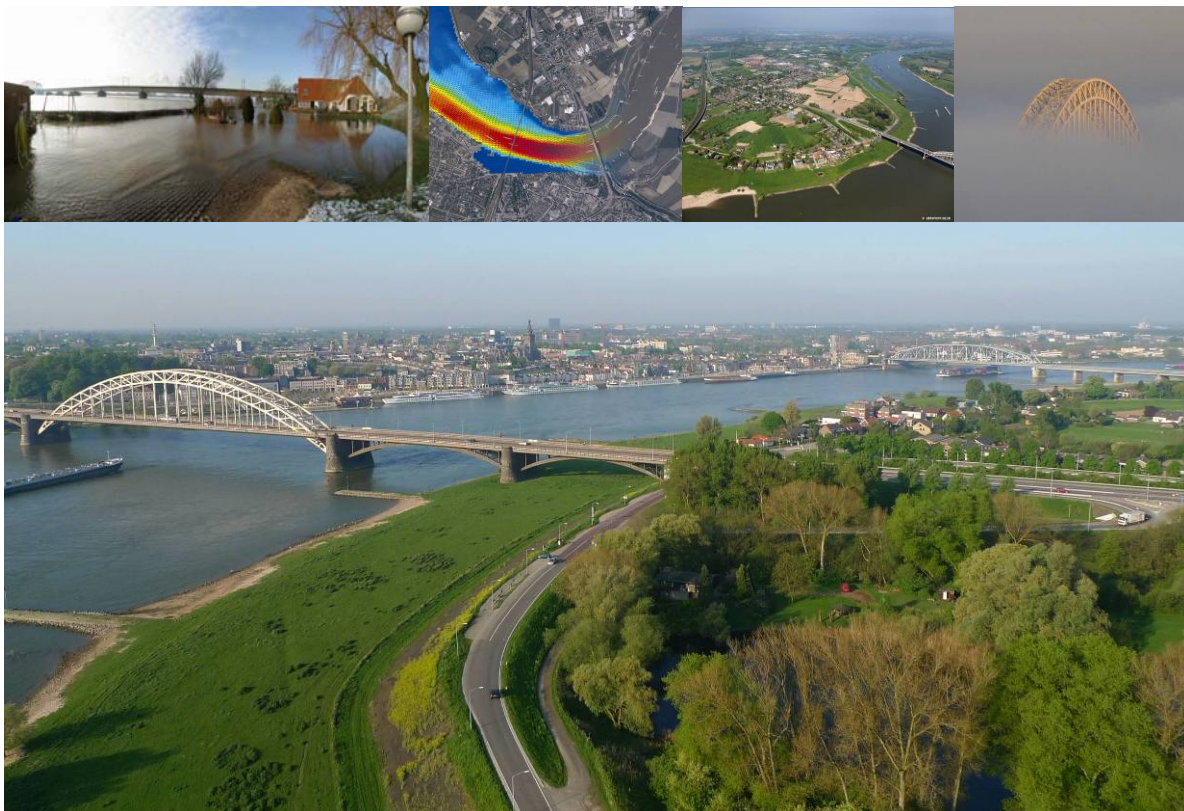




Ruimte voor de Waal – Nijmegen

Milieueffectrapport

Gemeente Nijmegen

14 juli 2011

Definitief rapport

9W5610.13



HASKONING NEDERLAND B.V.
KUST & RIVIEREN

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

Documenttitel	Ruimte voor de Waal – Nijmegen Milieueffectrapport
Verkorte documenttitel	Ruimte voor de Waal – MER
Status	Definitief rapport
Datum	14 juli 2011
Projectnaam	Ruimte voor de Waal – Nijmegen
Projectnummer	9W5610.13
Opdrachtgever	Gemeente Nijmegen
Referentie	9W5610.13/R0003/904224/VVDM/Nijm

Auteur(s)	Roel van de Laar, Marnix de Vriend
Collegiale toets	David Heikens
Datum/paraaf	14 juli 2011
Vrijgegeven door	Gert-Jan Meulepas
Datum/paraaf	14 juli 2011

Doelstellingen van het project

De twee hoofddoelstellingen voor het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen zijn:

Het realiseren van een duurzame rivierkundige oplossing voor de flessenhals in de Waal bij Nijmegen.

Door de nu nog beschikbare ruimte te bestemmen voor de rivier moet worden voorkomen dat de flessenhals onomkeerbaar wordt vastgelegd door stedelijke ontwikkeling. Daarbij wordt getoetst:

- of en over welk traject uiterlijk in 2015 minimaal een Rijnaflow van 16.000 m³/s veilig verwerkt kan worden, zonder overschrijding van de waterstanden waarop de bestaande dijken zijn ontworpen;
- of de oplossing binnen het projectgebied een zo groot mogelijke bijdrage levert aan de beveiliging tegen een in de toekomst verder toenemende Rijnaflow.

Het realiseren van een oplossing met een goede ruimtelijke kwaliteit.

Daarbij zijn voor de gemeente Nijmegen de uitgangspunten:

- afstemming met projecten in de omgeving;
- behouden en versterken identiteit Lent en Nijmegen;
- Waalsprong gericht op de rivier en de stad;
- bereikbaarheid;
- garanties ten aanzien van kwel;
- kwalitatieve openbare ruimte voor alle bewoners van Nijmegen.

Opzet van het MER

In het MER wordt onderzocht wat de milieueffecten van de ingreep zijn. Dit wordt gedaan door mogelijke varianten van het project te ontwerpen en de effecten daarvan te vergelijken. Afhankelijk van het te onderzoeken effect wordt ook een vergelijking gemaakt met de bestaande situatie, of de situatie die er zou zijn als het project niet uitgevoerd zou worden. Uit deze varianten is een voorkeursvariant opgesteld. Daarnaast is ook onderzocht hoe een meest milieuvriendelijke variant eruit zou kunnen zien.

Dit MER is gemaakt om besluiten af te wegen. Het uiteindelijk uit te voeren ontwerp wordt niet in dit MER, maar in het bestemmingsplan en andere vergunningen vastgelegd.

Beoordelingskader

Uit wet- en regelgeving, de doelstellingen van het project en de Startnotitie m.e.r. is een 45-tal criteria afgeleid waarop de voorgenomen activiteit en de varianten zijn getoetst. De criteria zijn ingedeeld in 12 thema's / criteriumgroepen: rivierkunde, natuur, bodem, waterbeheer en -kwaliteit, landschap, cultuurhistorie, archeologie, verkeer en vervoer, scheepvaart en externe veiligheid, hinder, gebruik en beleving en kosten en baten. De waarderingen zijn grotendeels kwalitatief op een zogenaamde zevenpuntsschaal (met plussen en minnen) uitgevoerd, soms gebaseerd op kwantitatieve (model)berekeningen.

Varianten

Voor het project Ruimte voor de Waal zijn drie varianten ontwikkeld die elk voldoen aan de hoofddoelstellingen. Door het combineren van de verschillende ontwerp oplossingen tot varianten, is een denklijn opgezet die recht doet aan de opgaven voor dit gebied (stedelijke opgave, wateropgave, natuuropgave) en past binnen de gestelde doelen. Dit heeft geleid tot verschillende invalshoeken: dynamiek, klassiek en mozaïek.



Dynamiek: de drie opgaven zijn geïntegreerd en er is ruimte overgelaten voor nieuwe ontwikkelingen in de toekomst. De grenzen tussen bebouwd en onbebouwd, land en water, hoogwatervrij en overstroomd zijn diffuus en met speciale aandacht voor de dynamiek - in zowel de samenleving, de natuur als de rivier - ingericht. In de bebouwde gebieden is veel ruimte voor de ontwikkeling van tijdelijke functies, die met wisselende frequenties (van seizoenen tot decennia) van plaats en functie kunnen veranderen. Het water krijgt volop de ruimte en een deel van de bebouwde gebieden is ingericht op regelmatige overstromingen. Hoogwater wordt in de nieuwe stad niet ervaren als een last, maar als een met enige regelmaat terugkerend spektakel.

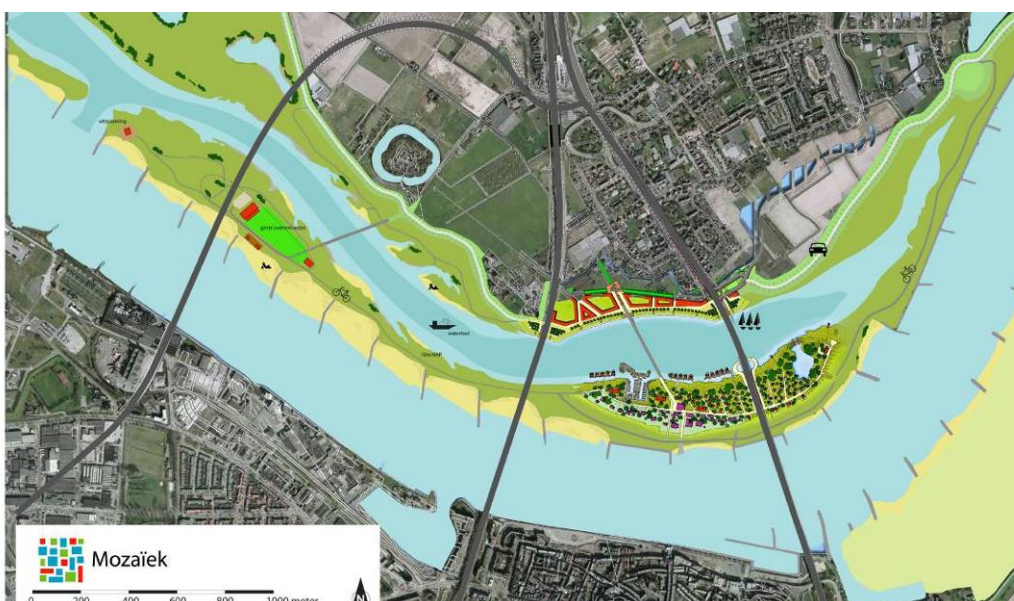
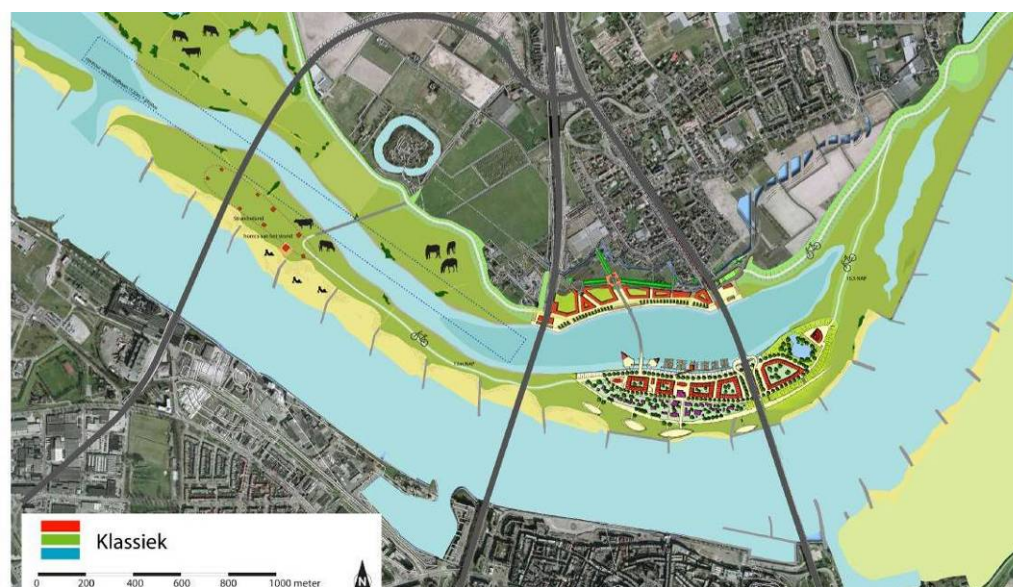
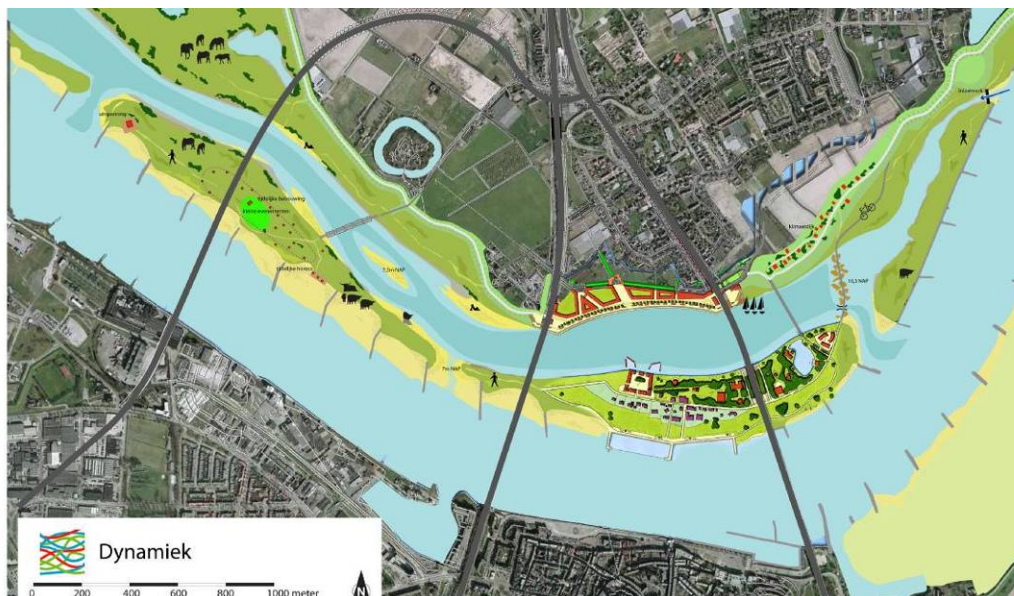
Kades en oevers zijn zo ingericht dat ook de kleinere schommelingen in het waterpeil die van dag tot dag optreden al merkbaar zijn. De patronen in de natuurgebieden liggen niet vast, maar wisselen van jaar tot jaar, afhankelijk van de sedimentatie en erosie die tijdens hoogwater op de oevers van de rivier en de nevengeul heeft plaatsgevonden. De natuur is vrij toegankelijk: men kan te voet of varende het gebied in trekken.



Klassiek: de rivier, het groen en de stad krijgen de ruimte om zich te ontwikkelen, alle op hun eigen wijze. Bestaande waarden en traditie worden gerespecteerd. De nieuwe stad bevat groen in de vorm van plantsoenen en kleine parken. De overgangen met het water en het groene buitengebied zijn duidelijk afgegrensd. Het nieuwe water heeft als primaire functie het afvoeren van hoogwatergolven en wordt voor die functie ingericht. De inrichting van het buitengebied is gericht op het behouden van de bestaande natuurwaarden en het kenmerkende open uiterwaardenlandschap. Voor recreatie op en aan het water en in de natuur worden specifieke locaties ingericht. Dit is ook de variant waarin een eventuele wedstrijdroeibaan het beste inpasbaar zou zijn.



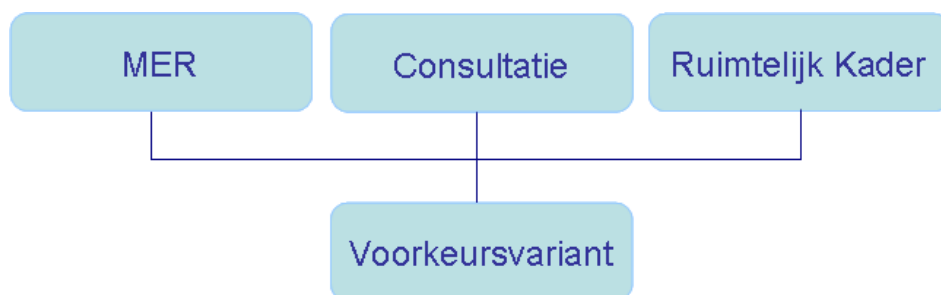
Mozaïek: Er vindt integratie plaats tussen de drie opgaven. Elke ruimte in het plangebied is multifunctioneel. Het groene buitengebied dringt door tot in de randen van de stad en ook de grenzen tussen het water en de stad zijn diffuser door de ontwikkeling van bijvoorbeeld drijvende waterfronten en een minder scherpe waterlijn, met tal van aanlegmogelijkheden voor recreatievaart. Het gebruik van land en water wordt gestimuleerd, wat leidt tot vooral kleinschalige recreatieve ontwikkelingen. De rivierdynamiek en dan met name de peilschommelingen zijn duidelijk beleefbaar in de uiterwaarden. Het gebruik van het buitengebied is gedifferentieerd naar de frequentie van overstromen. Door een goede zonering is er naast de verschillende recreatieve en stedelijke ontwikkelingen (met name in het oosten) nog volop ruimte voor nieuwe natuur (met name in het westen). De natuur is beleefbaar voor het publiek via een uitgebreid net werk van paden.



Bepaling voorkeursvariant

Voor de bepaling van de voorkeursvariant (VKV) heeft een brede afweging plaatsgevonden. Daarbij zijn drie sporen gevolgd:

1. Toetsing aan milieueffecten van de drie varianten in het kader van het MER;
2. Toetsing bij belanghebbenden door een consultatieronde;
3. Beschouwing vanuit de visie op het gebied en het Ruimtelijk kader.



Toetsing bij belanghebbenden

De varianten Klassiek, Dynamiek en Mozaïek vormden de basis voor gesprekken met een aantal externe partijen en zijn besproken met betrokken organisaties als Rijkswaterstaat, het waterschap Rivierenland, de provincie Gelderland, Dienst Landelijk Gebied en de programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR) alsook met enkele belanghebbenden zoals het Platform Waalsprong en watersportverenigingen, Phocas, natuurverenigingen en de ANWB.

Samenvattend kunnen de volgende conclusies uit de consultatie worden getrokken:

- Over het algemeen instemmende reacties en sympathie voor het behouden van vrijheid in de toekomst;
- Instemming met keuze voor een focus op de leidende elementen (casco) geul, kade, bruggen en waterkering;
- Op het thema natuur, voorkeur voor uitgangspunten van de variant Dynamiek;
- Er wordt aandacht gevraagd voor een goede onderbouwing van de balans tussen het verlies aan bestaande en de ontwikkeling van nieuwe natuur;
- Ontwerp van de dijkteruglegging moet worden gezien in samenhang met andere ruimtelijke ontwikkelingen. Bepaal de gevoeligheid van het plan voor andere ontwikkelingen en zoek overleg en afstemming met de plannen van de GEM;
- Aandacht voor de scheepvaart (de invloed van de nevengeul op de scheepvaart op de Waal als gevolg van aanzanding);
- Aandacht voor kwel en bereikbaarheid;
- Aandacht voor een wedstrijdroeibaan.

Bovenstaande inzichten die tijdens de consultatieronden naar voren kwamen zijn bij het opstellen van de Voorkeursvariant ter harte genomen.

Toetsing aan milieueffecten

In de MER zijn de drie varianten beoordeeld op verschillende milieucriteria. Uit de effectenbeoordeling (tabel 0.1 aan het eind van deze samenvatting) blijkt dat alle varianten grotendeels gelijk scoren bij bodem en hinder. De variant Klassiek scoort in de beoordeling relatief minder goed dan de varianten Mozaïek en Dynamiek. Dit komt vooral door de lage score voor de effecten op natuur en gebruik en beleving. De scores van de varianten Mozaïek en Dynamiek liggen dicht bij elkaar. Hoewel de variant Mozaïek relatief het minst slecht scoort bij het effect cultuurhistorie, scoort deze variant over het algemeen slechter op de overige effecten dan de variant Dynamiek. Deze variant Dynamiek scoort namelijk relatief het best op de effecten voor natuur, waterbeheer en – kwaliteit (KRW-doelen), landschap en gebruik en beleving. Daarmee behaalt de variant Dynamiek ook de beste score voor de realisatie van een oplossing met een goede ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast voldoet deze variant ruim aan de rivierkundige taakstelling voor de korte termijn en biedt de variant goede kansen om het streefdoel voor de lange termijn te behalen.

De effectenbeoordeling van het MER laat hiermee een voorkeur zien voor de variant Dynamiek als basis voor de Voorkeursvariant. Omdat de variant dynamiek ook minder sterke elementen kent, worden de basisuitgangspunten uit Dynamiek aangevuld met sterke elementen uit de andere varianten om te komen tot de Voorkeursvariant.

Tijdelijke situatie

Voor het project moet een nieuwe waterkering, drie nieuwe bruggen en een nevengeul gerealiseerd worden. Om ervoor te zorgen dat het achterland beschermd blijft door een waterkering moet de nieuwe dijk en de kade gereed zijn, voordat de bestaande waterkering wordt verlaagd c.q. verwijderd. Op dat moment zijn ook de Verlengde Waalbrug en Promenadebrug gereed om de verkeersverbindingen van respectievelijk Nijmegen/Lent en Lent/eiland Veur-Lent in stand te houden. Dat zal gebeuren door oostelijk van en parallel aan de nieuw te maken Verlengde Waalbrug een tijdelijke verkeersdijk aan te leggen. Na gereedkomen van de beide bruggen kan de verkeersdijk worden verwijderd en kan de nevengeul verder worden gegraven. Afsluitend wordt het eiland Veur-Lent definitief ingericht.

Om verkeersvrij de Prins Mauritssingel te kunnen verwijderen en de Verlengde Waalbrug te kunnen bouwen, is het noodzakelijk het verkeer om te leiden. Hiervoor wordt een tijdelijke verkeersdijk parallel aan de toekomstige Verlengde Waalbrug aangelegd. Nadat de Verlengde Waalbrug in gebruik is genomen wordt de tijdelijke verkeersdijk weer verwijderd.

Om overlast voor de omgeving te minimaliseren wordt als uitgangspunt gehanteerd om maximaal gebruik te maken van aan- en afvoer over water en transport per as binnen en buiten werkterrein zoveel mogelijk te beperken.

De grondwatereffecten tijdens uitvoering zijn nihil dankzij de uitvoeringsvolgorde. Oorzaak van de grondwatereffecten is immers de verlegging van de waterkering en de aanleg van de geul; deze effecten worden gemitigeerd door het waterkerend scherm. Op het eiland Veur-Lent zijn geen grondwatereffecten te verwachten; de situatie voor de huidige (buitendijkse) woningen verandert niet en de nieuwe woningen worden gebouwd op een hoogwatervrij opgehoogd terrein.

Beschouwing vanuit de visie op het gebied

De varianten onderscheiden zich door de manier waarop ze de combinatie van de stedelijke, water- en natuuropgave in zich hebben verwerkt. Om tot een variantkeuze te komen, moeten de drie opgaven niet apart bekeken en beoordeeld worden, maar in samenhang, waarbij gestreefd wordt naar een evenwichtige invulling.

In het te ontwikkelen gebied is reeds bepaald dat er bebouwing gerealiseerd zal worden direct achter de waterkering en het is zeer wenselijk om geen harde grenzen te creëren tussen stad en rivier (zoals langs de Waalkade min of meer het geval is), maar juist uitnodigende ontmoetingsplekken, waar de rivier daadwerkelijk kan worden beleefd. Voor deze beleving zijn de kenmerken van de geul zelf van bijzonder belang. Bij het streven naar een authentieke beleving van de rivier aan het stadsfront past geen “dode” rivierarm met stagnant water aan de bovenzijde, maar een geul die aan beide zijden is aangetakt aan de Waal en waarin het water stroomt, zoals in de variant Dynamiek. Naast de verwevenheid van de stedelijke en wateropgave, geldt hetzelfde voor de natuurlijke opgave aangezien de natuur in het gebied zich op loopafstand bevindt van de huidige en nieuwe bewoners van Lent. Het is de nadrukkelijke wens van de Gemeente Nijmegen om ook de natuuropgave met de andere opgaven met elkaar te verweven, en geen harde scheidingen aan te brengen. Deze verweving van functies is het duidelijkst aanwezig in de variant Dynamiek.

Variantenkeuze

De visie op het gebied en aandachtspunten zijn voornamelijk terug te vinden in de variant Dynamiek. Dit in de wetenschap dat verzet tegen de natuurlijke systemen afbreuk zal doen aan de bijzondere kwaliteiten en potenties van dit gebied. Dit komt, in tegenstelling tot de andere twee varianten, voornamelijk tot stand door de doorstroming en peilfluctuaties zoveel mogelijk toe te laten in de nevengeul en de ruimte vervolgens zodanig in te richten dat de dynamische kwaliteiten van de Waal en de verweving van de functies volop tot hun recht komen.

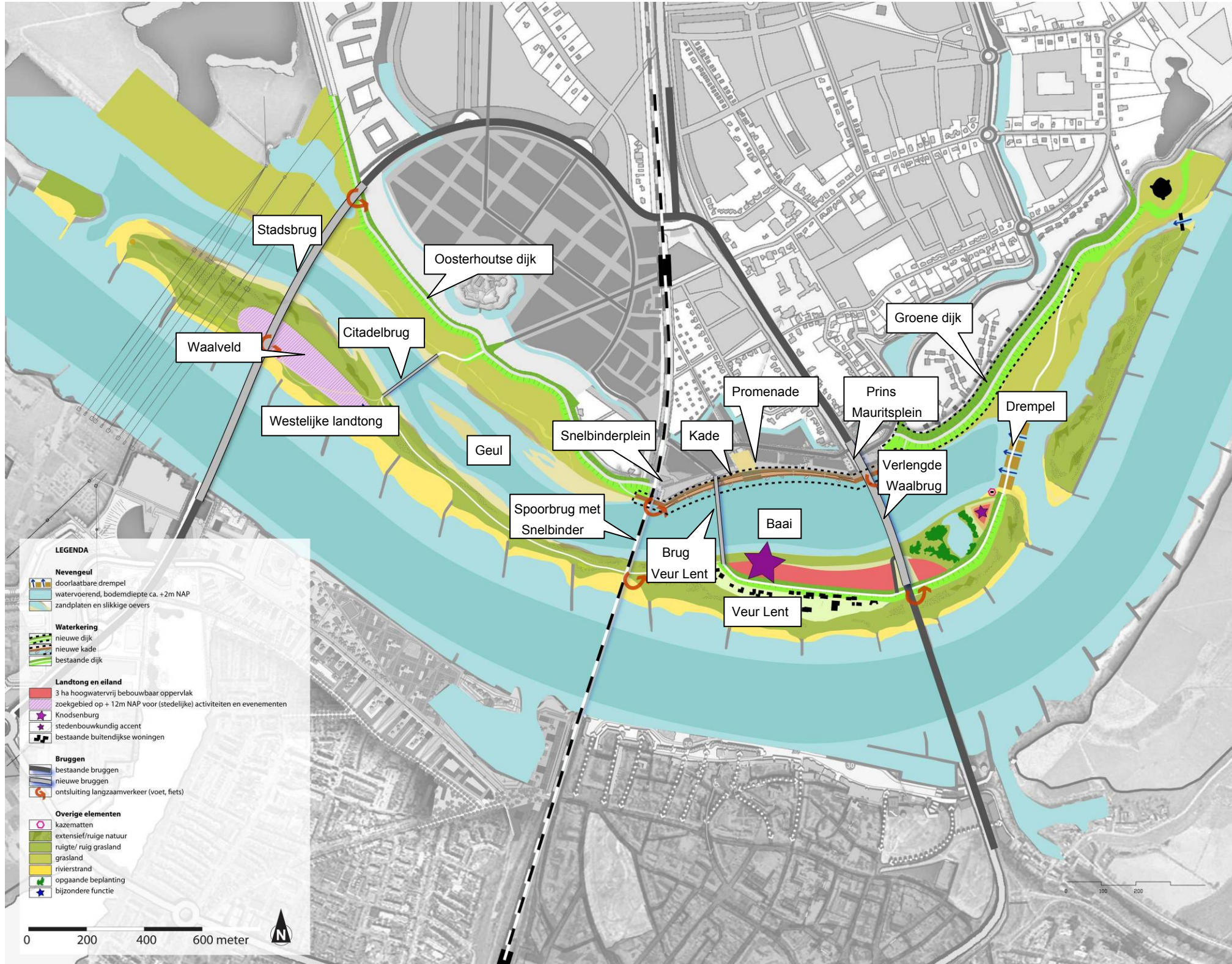
De variant Dynamiek leidt ertoe dat de drie opgaven optimaal gebalanceerd worden en integreert in sterke mate de processen die door de natuur opgang gebracht worden dan wel die door mensen opgang gebracht worden. Verder zijn de grenzen tussen bebouwd en onbebouwd, land en water, hoogwatervrij en overstroomd diffuus en met speciale aandacht voor de dynamiek - in zowel de samenleving, de natuur als de rivier - ingericht. De keuze voor deze variant is ook een keuze in de tijd. De ruimte wordt opengelaten aan toekomstige generaties om de betekenis van dit gebied gaandeweg te ontdekken en in te vullen. Onomkeerbare ingrepen worden beperkt. Het ontwerp biedt ruimte aan bijzondere activiteiten en (tijdelijke) evenementen.

Bij de bepaling van de uiteindelijke Voorkeursvariant zijn een aantal elementen uit de andere varianten toegevoegd om de variant Dynamiek te optimaliseren.

Korte beschrijving Voorkeursvariant

Het raamwerk van de voorkeursvariant bestaat uit de nevengeul, de (nieuwe) waterkering (dijk en kade), de landtong (eiland Veur-Lent en westelijke landtong) en de bruggen. Deze elementen vormen de structurerende elementen van het project. De keuze voor de voorkeursvariant betreft vooral een keuze over de vorm, ligging en functies van deze hoofdelementen. Overige onderwerpen, zoals de uitwerking van de kade, de vormgeving van de bruggen en de ligging van paden en wegen worden bij de uitwerking van deze voorkeursvariant tot inrichtingsplan ingevuld.

Ruimtelijk raamwerk	Kenmerken Voorkeursvariant
Nevengeul	• Circa 200 meter breed. • Oost- en westflanken: Gevarieerde en flauwe oevers en eilanden. • Tussen spoor- en Waalbrug: meer stedelijke oevers en kades. • Permanente waterdynamiek door inlaat/drempel die water doorlaat.
Nieuwe waterkering	• Aansluiting op Waalsprong staat centraal. • Tussen spoor- en waalbruggen een kade met niveaus. • Ten oosten en westen: een "traditionele" en autoluwe dijk.
Landtong	• Ophoging Eiland Veur-Lent met ca. 3 hectare ten behoeve van woningen en stedelijke functies. • Landtong West ophogen tot NAP+12m t.b.v. gebruik voor evenementen, horeca, recreatie, cultuur en sport.
Bruggen	• Verlengde Waalbrug op hoogte en locatie huidige Parmasingel. • Locatie Brug Veur-Lent gelegen tussen spoor en Waalbrug. • Brug Veur-Lent vormt eenheid met de kade. • Een brug naar de Landtong west over de geul.



Milieueffecten van de varianten

In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordeling van de drie varianten en de VKV. Een positieve score (+) is toegekend wanneer het effect van een variant positief scoort ten opzichte van de referentiesituatie. Deze referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie van het plangebied met daarin de autonome ontwikkeling. In deze MER is voor de autonome ontwikkelingen uitgegaan van:

- ontwikkeling van de Waalsprong (o.a. woningbouw, bedrijventerrein, infrastructuur, recreatie) tot aan de begrenzing van het plangebied;
- aanleg van de tweede stadsbrug;
- ontwikkeling van de Waalkade en Waalfront.

In de tabel zijn de criteria waarbij sprake is van verschillende effecten tussen de varianten met een kleur aangegeven. Thema's waar geen onderscheid is tussen de effectbeoordeling, zijn in het wit aangegeven.

Uit de tabel is te zien dat er in de VKV een verbetering is voor de thema's rivierkunde, natuur, bodem, waterbeheer- en kwaliteit en gebruik en beleving.

Daarnaast leidt de VKV ook tot onvermijdelijke negatieve effecten op het gebied van cultuurhistorie, archeologie, scheepvaart en hinder. Om deze negatieve effecten te verkleinen zijn aanvullende maatregelen opgenomen in de meest milieuvriendelijke variant en in de vorm van mitigerende maatregelen.

Tabel 0.1: Totaaloverzicht effectscores varianten

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Rivier en veiligheid						
R1	Waterstandsaling	0	√	√	√	√
R2	Opstuwung benedenstrooms:	0	+	+	+	+
R3	Morfologie	0	+	0	--	0
R4	Robuustheid	0	+	++	++	++
Natuur						
N1	Verandering areaal natuur per ecotootype	0	+	+	++	++
	Robuustheid natuur/dynamische processen	0	+/-	+/-	+/-	+/-
N2	Instandhoudingsdoelstellingen	0	+	+	++	++
N3	Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten	0	++	++	++	++
N4	Verstoring natuurwaarden	0	-	---	--	-/--
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	0	+	+ / ++	++	++
Bodem						
B1	Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet	0	+	+	+	+
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	0	+	+	+	+
B3	Grondbalans	0	-	--	--	--
Waterbeheer en –kwaliteit						
W1	Grondwater	0	0	0	0	0
W2	Oppervlaktewater	0	+	++	+++	+++

Landschap						
L1	Effecten op grote schaal: landschapstypes en ruimten	0	-	0	0	0
L2	Effecten op grote schaal: relaties en herkenningpunten	0	++	++	+++	++
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	0	---	--	---	---
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	0	+	+	+	+
Cultuurhistorie						
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	0	--	-	--	-
C2	Verdediging en oorlog	0	--	-	--	--
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	0	--	-	--	--
C4	Economie; leven van het land	0	--	-	---	--
Archeologie						
A1	Aantasting archeologische waarden	0	--	---	--	--
Verkeer en vervoer						
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	0	0	0	0	0
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer	0	-	--	-	-
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen	0	-	-	-	0
Scheepvaart en externe veiligheid						
S1	Scheepvaart	0	-	-	--	-
S2	Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0	0
Hinder						
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	0	--	--	--	--
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	0	--	0	0	0
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	0	++	++	++	++
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	0	--	--	--	--
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	0	--	--	--	--
H4	Trillingen	0	-	-	-	-
H5	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0
Gebruik en beleving						
G1	Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	0	+++	0	+++	+
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	0	+	++	+++	++
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	0	+	++	+++	+++
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/ versterking ruimtelijke kwaliteit	0	+	++	++	++
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	0	+	++	+++	+++

Gebruik en beleving						
G6	Mate van versterking identiteit van het projectgebied	0	+	++	++	++
G7	Mate van robuustheid/ toekomstvastheid van het ontwerp	0	-	+	++	+
G8	Veranderingen bereikbaarheid/ verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	0	0	+	0	0
G9	Recreatie op het land	0	+	++	+++	+++
G10	Recreatie op het water	0	++	+++	++	+++
Kosten						
K1	Project uitvoeringskosten (mlj. euro)	0	274	250	278	266

Meest Milieuvriendelijke variant

De Meest Milieuvriendelijke Variant (MMV) is de variant, waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu zoveel mogelijk worden beperkt. In de richtlijnen voor het MER (augustus 2009) wordt gevraagd om bij het opstellen van de MMV uit te gaan van een invulling gericht op het ontwikkelen van de potenties van het gebied voor natuur, bijvoorbeeld door ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en dijken en, mede daardoor, versterking van natuurlijke rivierprocessen. Belangrijk is daarbij ook aandacht voor de mogelijkheden om de cultuurhistorische en landschappelijke waarden te versterken.

Door de keuze voor de variant Dynamiek als basis en de verdere optimalisaties binnen de VKV, is reeds een belangrijke invulling gegeven aan de vereisten voor de MMV. De VKV is gericht op het ontwikkelen van de potenties van het gebied voor natuur door te kiezen voor een dynamisch ontwerp dat optimaal ruimte biedt aan karakteristieke riviernatuur. Effecten op huidige landschappelijke en historische waarden, die onontkoombaar zijn doordat woningen zullen verdwijnen en een geul aangelegd wordt, zijn gemitigeerd binnen de VKV. Daarom kunnen de hoofdlijnen van de VKV gelijk worden gesteld aan de MMV. Op kleinere schaal zijn er echter wel nog optimalisatiemogelijkheden.

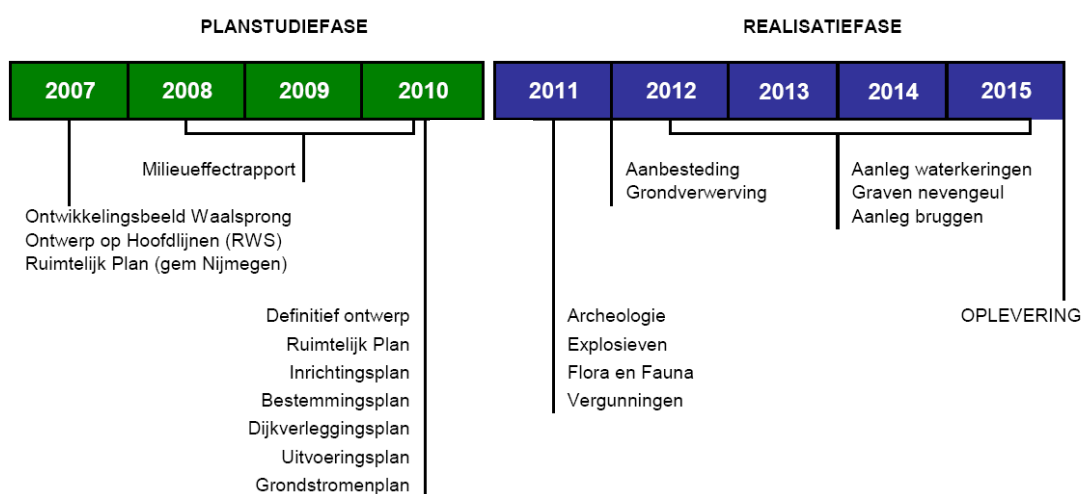
Deze onderdelen maken deel uit van de MMV:

- *verplaatsing instroomopening Lentse Waard*: De VKV voldoet niet aan de rivierkundige taakstelling voor de lange termijn. Daarom is in de MVV gezocht naar mogelijkheden om meer waterstandsdeling te creëren. Door verplaatsing van de instroomopening naar het noorden en deze meer in richting van stroming van de Waal te plaatsen, is er minder weerstand bij hoogwater en wordt er een groter rivierkundige winst behaald;
- *aangepaste hoogte westelijk eiland*: Het westelijke deel van het eiland, het Waalveld genoemd, wordt circa 0,5 meter verlaagd tot een hoogte van 11,5 m +NAP (1 meter hoger dan in de VKV). De bodem van het terrein bestaat uit bestaande ondergrond ter plaatse, zodat zich er een natuurlijke vegetatie kan ontwikkelen. Het eiland overstroomt eens in de 3 tot 4 jaar en het beheer is hetzelfde als de omliggende uiterwaard. De omstandigheden zijn verbeterd voor de ontwikkeling van stroomdalvegetaties;

- *herstel en inpassing van historische elementen haventje*: Op de noordelijke Waaloever wordt de stenen oever in het centrale kribvak verwijderd, zodat zich hier ook een zandstrandje kan ontwikkelen. Hiermee komt ook de weg vrij naar de oude havenkom van het veertje dat hier vroeger heeft gevaren. Deze kom kan uitgegraven worden en weer dienst gaan doen als aanlegplaats voor een nieuwe veerverbinding. Wel zal de haven zodanig moeten worden hersteld dat het groene karakter van de uiterwaard op deze plaats niet teveel wordt onderbroken. Café de Zon, ooit verbonden met de levendigheid rondom de veerstoep, blijft tevens behouden en wordt ingepast in het eiland. Dat geldt ook voor het naastgelegen pand. De ophoging van het eiland wordt zoveel mogelijk beperkt gehouden om de Oosterhoutse dijk duidelijk zichtbaar te houden en bouwvormen die inspelen op de nabijheid van de rivier mogelijk te maken.

Vervolg van het project

Na de planstudiefase zal het bestemmingsplan in procedure gebracht worden en zullen de benodigde vergunningen aangevraagd worden. Dit MER vormt een van de documenten, die ten grondslag liggen aan die vergunningen. Vervolgens vindt 2012 de aanbesteding van het werk plaats. Medio 2012 zal met de uitvoering worden gestart. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft als doel gesteld alle Ruimte voor de Rivier-projecten gereed te hebben in 2015.



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

Gemeente Nijmegen
De Gemeenteraad
T.a.v. Projectorganisatie Ruimte voor de Waal (P320)
Postbus 9105
6500 HG NIJMEGEN
www.nijmegen.nl

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Ruimte voor de Waal - Nijmegen	1
1.2 Historie planvorming	3
1.3 Milieueffectrapportage	5
1.4 Opzet van het milieueffectrapport	7
2 DOELSTELLINGEN EN Visie	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Hoofddoelstellingen	9
3 BEOORDELINGSKADER	17
3.1 Criteria	17
3.2 De referentie: huidige situatie en autonome ontwikkelingen	20
3.3 Wijze van beoordelen	24
4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN VARIANTEN	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Het Ruimtelijk Plan en het ontwerpproces varianten	25
4.3 De integrale inrichtingsvarianten	32
4.4 Tijdelijke situatie	41
5 Milieueffecten varianten	45
5.1 Rivierkunde	45
5.2 Natuur	51
5.3 Bodem	63
5.4 Waterbeheer en -kwaliteit	68
5.5 Landschap	81
5.6 Cultuurhistorie	89
5.7 Archeologie	93
5.8 Verkeer en bereikbaarheid	101
5.9 Scheepvaart en externe veiligheid	106
5.10 Hinder	112
5.11 Gebruik en beleving	123
5.12 Kosten en baten	130
5.13 Overzicht effectbeoordelingen en analyse	131
6 Voorkeursvariant	135
6.1 Afweging varianten	135
6.2 Variantenkeuze	137
6.3 Hoofdlijn van de VKV	138
6.4 Het casco	143
7 Milieueffecten VKV	151
7.1 Rivierkunde	151
7.2 Natuur	155
7.3 Bodem	159
7.4 Waterbeheer en -kwaliteit	161
7.5 Landschap	164
7.6 Cultuurhistorie	169

7.7	Archeologie	171
7.8	Verkeer en bereikbaarheid	174
7.9	Scheepvaart en externe veiligheid	177
7.10	Hinder	180
7.11	Gebruik en beleving	182
7.12	Kosten en baten	187
7.13	Overzicht effectbeoordeling VKV	188
7.14	Mitigerende maatregelen	190
8	Meest Milieuvriendelijke variant	193
9	Leemte in kennis, mitigatie en evaluatieprogramma	197

BIJLAGEN

1. Verklarende woordenlijst met begrippen, definities en afkortingen
2. Bronnenlijst
3. Enkele uitgangspunten m.b.t. het waterkerend scherm en het aspect grondwater
4. Beschrijving waterkering

1 INLEIDING

1.1 Ruimte voor de Waal - Nijmegen

In 1993, maar vooral in 1995 heeft het Nederlandse rivierengebied te kampen gehad met zeer hoge waterstanden op de rivieren. Omdat de dijken op veel plaatsen niet op sterkte waren, bestond de vrees dat zij zouden bezwijken. De veiligheid in het riviergebied stond onder zware druk. Al snel werd duidelijk dat deze extreme hoogwaters geen uitzondering meer vormen, maar dat ons land in de (nabije) toekomst steeds meer water te verwerken krijgt. Bij Nijmegen-Lent bevindt zich één van de smalste bochten in het Nederlandse rivierenstelsel. De breedte van het winterbed van de Waal bovenstrooms en benedenstrooms van Nijmegen is sterk wisselend maar meestal 1000 meter of meer. In de Waalbocht bij Nijmegen is het winterbed van de rivier plaatselijk maar 450 meter breed. Een duidelijke vernauwing dus. Een flessenhals waar het rivierwater doorheen moet. Tijdens hoogwater belemmert deze flessenhals de afvoer van water en veroorzaakt opstuwing op de Waal.

Het rijksbeleid is gericht op het geven van ruimte aan de rivier in tegenstelling tot het verhogen van de dijken. Om deze ruimte bij Nijmegen te nemen heeft de Staatsecretaris van Verkeer en Waterstaat na de hoogwaters van 1993 en 1995 verzocht of Nijmegen de voorbereiding en uitvoering van de Waalsprong zoals die gepland was direct achter de Waaldijk op te schorten. Nijmegen, zag zich geconfronteerd met het Rijksproject Dijkteruglegging Lent en stelt zich op het standpunt dat de ruimtelijke kwaliteit van Nijmegen aan de Waal moet profiteren van het oplossen van het knelpunt rondom de flessenhals.

Oftewel: 'Als het moet dan moet het ook goed!'



Figuur 1.1: Veur-Lent bij stijgende waterstanden in het winterbed van de Waal



Figuur 1.2: Toponiemen Ruimte voor de Waal – Nijmegen

1.2 Historie planvorming

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is in het kader van 'Ruimte voor de rivier' in 2000 in overleg getreden met de Gemeente Nijmegen om een oplossing te vinden voor de vernauwing ('flessenhals') in de rivier de Waal bij Nijmegen.

Quick scan 2000

Als eerste stap is in 2000 een quickscan-onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om in de toekomst hogere rivierafvoeren veilig langs Nijmegen te leiden. Daarbij zijn drie varianten onderzocht: de aanleg van een bypass (ook wel "groene rivier" genoemd) ten noorden van de Waalsprong, een bypass door de Waalsprong en een landwaartse verlegging van de aan de rechteroever (noordoever) van de Waal gelegen primaire waterkering (dijkteruglegging 'Veur-Lent').

Uit deze drie varianten heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat in september 2000 een keuze gemaakt en deze in december 2000 als voornemen laten opnemen in het kabinetsbesluit over het waterbeleid in de 21e eeuw. Met het oog op de veiligheid, de kosten en de consequenties voor de bouwplannen in de Waalsprong heeft zij besloten de dijkteruglegging als voorkeursvariant nader te verkennen.

MER 2003-2005: Dijk terugleggen of dijk handhaven

Vooruitlopend op de PKB Ruimte voor de Rivier startte het Rijk in 2002 een studie naar de beste oplossing voor de flessenhalsproblematiek bij Nijmegen. Het onderzoek naar de mogelijke maatregelen bij Nijmegen voorzag in het opstellen van een milieueffectrapport (MER). Het MER beschrijft de milieueffecten van het terugleggen van de dijk (Plan Brokx) en van het handhaven van de dijk (Lentse Warande).

Besluitvorming PKB Ruimte voor de Rivier 2006

Het MER 'dijk terugleggen of dijk handhaven' was opgestart in de vooronderstelling dat de beslissing over de flessenhals bij Nijmegen genomen zou worden vóór de vaststelling van de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (verder te noemen: PKB Ruimte voor de Rivier). Uiteindelijk is de dijkverlegging bij Lent echter opgenomen als maatregel in de PKB Ruimte voor de rivier en heeft daarmee de MER voor de maatregel bij Nijmegen ('dijkterugleggen of dijk handhaven') ingehaald. Voor de PKB is ook een MER opgesteld en de resultaten uit het concept MER 'dijk terugleggen of dijk handhaven' zijn hierbij betrokken. En daarmee zijn zij betrokken ook bij de besluitvorming over de PKB in de Tweede en Eerste Kamer daaromtrent.

In de PKB is door het kabinet voor de flessenhals bij Nijmegen de dijkteruglegging als maatregel opgenomen: "Om een hoogwatergeul van ruim 200 meter breed bij Nijmegen aan te leggen wordt de primaire waterkering over een afstand van 350 meter in noordwaartse richting verplaatst. Een deel van de huidige primaire waterkering kan worden gespaard en verbreed, dit vormt een eiland tussen de hoogwatergeul en de Waal." Hiermee wordt de beoogde 27 cm. waterstandsdeling gerealiseerd. Op 7 juli 2006 heeft de Tweede Kamer ingestemd met deze PKB. De Eerste Kamer volgde op 20 december 2006.

Start planstudie 2008

Na vaststelling van de PKB heeft de Staatssecretaris de gemeente Nijmegen in 2007 gevraagd de planstudie (voor de uitwerking van de dijkeruglegging) op zich te nemen. In de zomer van 2008 heeft de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat een overeenkomst gesloten met de gemeente Nijmegen. In deze overeenkomst is geregeld dat Nijmegen in opdracht van het Rijk de planstudie gaat afronden. Deze overeenkomst is een uitwerking van de wens van het Rijk om de inpassing van de PKB-maatregelen vorm te laten geven door decentrale overheden.

Uitgangspunten planstudie

Aan deze overeenkomst ligt het Ruimtelijk Plan Dijkteruglegging van december 2007 ten grondslag. De gemeente Nijmegen stelt als harde eis aan het planontwerp, dat de kwelsituatie in het gebied ten noorden van het plangebied als gevolg van de maatregel niet mag verslechteren. Dit houdt in dat in alle varianten die worden onderzocht bovenstaand uitgangspunt de basis vormt. Bij de planontwikkeling vormen de effecten op de bereikbaarheid van de stad Nijmegen en Nijmegen-Noord eveneens een belangrijk criterium.



Figuur 1.3: Leven met hoogwater in een tuin langs de Oosterhoutse dijk met zicht op de spoorbrug

1.3 Milieueffectrapportage

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 plannen het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht is. Onderstaand is toegelicht welke activiteiten m.e.r.-plichtig zijn.

M.e.r. voor plannen

Het realiseren van de dijkteruglegging kan positieve en negatieve gevolgen hebben voor het milieu. De geul wordt immers aangelegd in kwetsbaar gebied, het oostelijk deel van het natuurgebied Oosterhoutse Waarden. Het verlagen van de rivierdijk tot drempel leidt mogelijk tot aanpassingen in de Lentse Waard. Dit leidt mogelijk tot negatieve effecten op beschermde habitats en soorten die zijn aangewezen voor de Natura2000-gebieden “Uiterwaarden Waal” (Vogelrichtlijngebied) en “Gelderse Poort” (Vogel- en habitatrichtlijngebied). De aanleg van de geul kan echter ook gunstig zijn voor habitats en soorten, bijvoorbeeld als doortrekgebied voor de vissen (o.a. Rivierprik, Elft). Omdat er mogelijk sprake is van een kans op significant negatieve gevolgen, dient er op grond van de Natuurbeschermingswet (verder te noemen: NB-wet) een Passende Beoordeling te worden opgesteld. Dit heeft ook tot gevolg dat het nog op te stellen bestemmingsplan en Structuurvisie plan-m.e.r.-plichtig zijn. De Passende Beoordeling is onderdeel van dit MER en als afzonderlijk document in de bijlagen opgenomen.

Ten behoeve van het project Ruimte voor de Waal wordt een gemeentelijk bestemmingsplan vastgesteld dat kaderstellend is voor het dijkverleggingsplan en de ontgrondingenvergunning, waardoor dit plan ook om deze reden plan-m.e.r.-plichtig is.

M.e.r. voor besluiten

Het project dijkteruglegging omvat ondermeer de aanleg van een nieuwe primaire waterkering, een recreatiehaven, alsmede de aanleg van recreatieve voorzieningen. Dit zijn activiteiten die conform het Besluit m.e.r. 1994 m.e.r.-plichtig kunnen zijn. De milieueffectrapportage brengt mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu in kaart bij het eerste (ruimtelijke) besluit, in dit geval zijnde het bestemmingsplan (gemeente Nijmegen). Het bestemmingsplan maakt een aantal m.e.r.-plichtige activiteiten (Besluit m.e.r. onderdeel C) mogelijk. Cursief is de relatie met het ruimtelijk plan aangegeven:

- de aanleg van een primaire waterkering (Besluit m.e.r., onderdeel C, categorie 12.1); de aanleg van de kade en de groene dijk als primaire waterkering is onderdeel van het plan;
- de winning van oppervlaktedelfstoffen met een winplaats van 100 hectare of meer (Besluit m.e.r., onderdeel C, categorie 16.1); De delfstoffen die bij aanleg van de geul vrijkomen, zullen deels in het gebied zelf verwerkt worden en deels elders afgezet worden.

In afwijking met hetgeen wat in de Startnotitie m.e.r. is vermeld, behoren de aanleg van een haven voor civiel gebruik voor de binnenscheepvaart, de aanleg van één of meer recreatieve of toeristische voorzieningen die een oppervlakte beslaat van 20 hectare of meer in een gevoelig gebied, de aanleg van een jachthaven met 100 ligplaatsen of meer, én bronbemalingen bij bouwputten met een hoeveelheid water van 3 miljoen m³ of meer per jaar, niet de voorgenomen activiteiten binnen het project Ruimte voor de Waal.

Gecombineerd besluitMER / planMER

Nu zowel een besluitMER als een planMER moeten worden opgesteld hebben de betrokken bevoegde gezagen besloten om één plan/besluitMER te laten opstellen, waarvoor een gecombineerde plan/besluitm.e.r.procedure te doorlopen. Hierbij wordt de procedure voor de besluit-m.e.r. compleet met startnotitie en inspraak doorlopen.

De gecombineerde procedure moet voldoen aan de eisen van zowel de planmer-procedure als de besluitmer-procedure. De besluitmer-procedure kent meer stappen en voorschriften dan de planmer-procedure en is daarmee maatgevend. Met het doorlopen van de besluitmer-procedure wordt op twee punten nog niet voldaan aan de vereisten van de planmer-procedure:

- Bij de planmer-procedure moeten in het plan-MER de gevolgen voor andere plannen in beeld worden gebracht. Bij de besluitmer-procedure zijn dat de gevolgen voor andere besluiten.
- Bij de planmer-procedure worden bij de te beschouwen gevolgen biodiversiteit en de gezondheid voor de mens expliciet genoemd en bij de besluitmer-procedure niet.

Bij de gecombineerde procedure moet de initiatiefnemer aanvullend op de besluitmer-procedure aan deze punten voldoen. De gevolgen voor biodiversiteit worden beschreven bij het thema “natuur”. Middels de hinderonderzoeken en de onderzoeken naar veiligheid, bodem- en waterkwaliteit is aandacht besteed aan de gezondheidsaspecten. Wegens het ontbreken van een eenduidige methodiek, zijn deze aspecten niet in een hoofdgroep gezondheid samengenomen.

Wie, wat en wanneer?

In de m.e.r.-procedure voor het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen spelen verschillende partijen een rol. De belangrijkste zijn de initiatiefnemers (de partijen die het project willen uitvoeren) en de bevoegde gezagen (de overheidsinstanties die bevoegd zijn om de besluiten te nemen waarvoor het MER wordt opgesteld). De rollen van de bevoegde gezagen zijn gekoppeld aan de vaststelling van het bestemmingsplan (art 3.1 Wro) en de verlening van de ontgrondingenvergunning (art. 3 Ontgrondingenwet).

Voor het project wordt de rijkscoördinatieregeling als gevolg van de Wro toegepast. Dit betekent dat de bevoegdheid van het algemeen bestuur van het waterschap om een dijkverleggingsplan te kunnen vaststellen van rechtswege en de goedkeuringsbevoegdheid ervan door GS komt te vervallen. De ruimtelijke relevante onderdelen van het dijkverleggingsplan dienen in de voorschriften van het bestemmingsplan te worden opgenomen en de overige onderdelen van het dijkverleggingsplan in de toelichting van het bestemmingsplan.

Het College van Burgemeester en Wethouders (B&W) van de gemeente Nijmegen treedt op als initiatiefnemer voor het bestemmingsplan, de ontgrondingenvergunning en de vergunning in het kader van Natuurbeschermingswetvergunning. Alle betrokken bevoegde gezagen hebben besloten om de gemeenteraad van Nijmegen conform de Wet milieubeheer, Besluit m.e.r. aan te wijzen als het coördinerend bevoegd gezag. Het bevoegd gezag voor het verlenen van de ontgrondingenvergunning is het College van Gedeputeerde Staten van Gelderland. Het bevoegd gezag voor het verlenen van de vergunning in het kader van Natuurbeschermingswetvergunning zijn het College van Gedeputeerde Staten van Gelderland en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

De Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna Cie-m.e.r.) is een 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 de Raad van de gemeente Nijmegen op 16 september 2009 zijn vastgesteld.

1.4 Opzet van het milieueffectrapport

In het MER wordt onderzocht wat de milieueffecten van de ingreep zijn. Dit wordt gedaan door mogelijke varianten van het project te ontwerpen en de effecten daarvan te vergelijken. Afhankelijk van het te onderzoeken effect wordt ook een vergelijking gemaakt met de bestaande situatie, of de situatie die er zou zijn als het project niet uitgevoerd zou worden. Uit deze varianten is een voorkeursvariant opgesteld. Daarnaast is ook onderzocht hoe een meest milieuvriendelijke variant eruit zou kunnen zien.

Per thema zijn achtergrondrapporten opgesteld die gedetailleerde informatie geven over ondermeer de huidige situatie, relevante wetgeving en beleid, de methodiek voor beoordeling van de effecten en de resultaten van de effectbeoordeling per variant. Voor meer informatie wordt verwezen naar de diverse achtergrondrapportages (zie ook bijlage 2, bronnenlijst).

2 DOELSTELLINGEN EN VISIE

2.1 Inleiding

De doelstellingen (wat moet vanuit wet- en regelgeving worden behaald?) en de visie (wat willen de initiatiefnemer en andere belanghebbenden met het gebied?) vormen het vertrekpunt voor de ontwikkeling van varianten binnen deze MER. Daarnaast kunnen de doelstellingen en visie, nadat varianten zijn ontworpen en de milieueffecten van de varianten zijn bepaald, doorslaggevend zijn bij de keuze voor een voorkeursvariant.

2.2 Hoofddoelstellingen

De twee hoofddoelstellingen voor het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen zijn:

Het realiseren van een duurzame rivierkundige oplossing voor de flessenhals in de Waal bij Nijmegen.

Door de nu nog beschikbare ruimte te bestemmen voor de rivier moet worden voorkomen dat de flessenhals onomkeerbaar wordt vastgelegd door stedelijke ontwikkeling. Daarbij wordt getoetst:

- of en over welk traject uiterlijk in 2015 minimaal een Rijnafoer van 16.000 m³/s veilig verwerkt kan worden, zonder overschrijding van de waterstanden waarop de bestaande dijken zijn ontworpen;
- of de oplossing binnen het projectgebied een zo groot mogelijke bijdrage levert aan de beveiliging tegen een in de toekomst verder toenemende Rijnafoer.

Het realiseren van een oplossing met een goede ruimtelijke kwaliteit.

Daarbij zijn voor de gemeente Nijmegen de uitgangspunten:

- afstemming met projecten in de omgeving;
- behouden en versterken identiteit Lent en Nijmegen;
- Waalsprong gericht op de rivier en de stad;
- bereikbaarheid;
- garanties ten aanzien van kwel;
- kwalitatieve openbare ruimte voor alle bewoners van Nijmegen.



Figuur 2.1: Kolk te Lent juist ten oosten van de Waalbrug

2.2.1 Veiligheidsdoelstelling

De rivierverruiming in het kader van Ruimte voor de Rivier (RvR) moet er voor zorgen dat de waterstanden in de rivieren niet stijgen als de maatgevende afvoer (waarbij een waterstand ontstaat die nog net voldoet aan de veiligheidsnormering van 1/1250 jaar) van de Rijn bij Lobith toeneemt van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s.

Zoals hierboven eerder is aangegeven hebben zowel de Tweede Kamer als de Eerste Kamer in 2006 ingestemd met het maatregelenpakket dat beschreven is in de Planologische Kernbeslissing (PKB) RvR deel 3 (Kabinetsstandpunt). Van dit maatregelenpakket is “Ruimte voor de Waal – Nijmegen” een onderdeel.

Alle elementen van het RvR pakket moeten worden gerealiseerd wil voldaan worden aan het uitgangspunt dat de dijken in het Rijnstroomgebied niet hoeven te worden verhoogd ondanks de verhoogde MHW. In feite gaat het om de kralen in één snoer waarbij iedere kraal telt en zij alleen samen het gewenste resultaat kunnen bereiken.

Korte termijn - taakstelling

De maatregel heeft als primair doel de zogenaamde rivierkundige taakstelling te halen. Dat is een daling van de maatgevende hoogwaterstand (MHW) met 27 centimeter tussen de rivierkilometers 881,5 en 882,5. De maatregel is in de PKB RvR opgenomen in het Basispakket voor de korte termijn, dat wil zeggen dat de maatregel voor 2015 dient te zijn uitgevoerd.

Lange termijn - streven

Het Rijk is zich bewust van het belang om ook in de toekomst voldoende ruimte voor de rivier open te houden. Dit geldt zeker voor het gebied waarin de dijkeruglegging is voorzien. In de komende jaren worden grote investeringen in bebouwing en infrastructuur rondom de teruggelegde dijk en de nevengeul voorzien, deels als autonome ontwikkeling, en deels samenhangend met de dijkeruglegging. Zo zal het binnendijkse gebied bebouwd worden in het kader van de Waalsprong; ruimte voor toekomstige dijkverleggingen is er dan niet meer. De aanleg van een nevengeul vraagt om aanpassing van bestaande bruggen, en daarnaast worden nieuwe bruggen over deze geul voorzien, waaronder ook de Tweede Stadsbrug. Het eiland dat ontstaat tussen de nevengeul en de rivier leent zich voor diverse functies, waaronder ook bebouwing. Kortom: de ruimte rondom de teruggelegde dijk en de nevengeul zal worden opgevuld en vastgelegd met bebouwing en infrastructuur.

Mogelijk zijn ook op lange termijn mogelijk nieuwe maatregelen nodig om de effecten van klimaatverandering het hoofd te bieden (zie het advies van de Deltacommissie). Het is niet de bedoeling dat door de invulling van het gebied een nieuw afvoerprobleem voor de rivier wordt gecreëerd; de afvoercapaciteit van de hoogwatergeul moet blijven gehandhaafd.

Het advies van de Deltacommissie

De Deltacommissie (onder leiding van oud-minister Cees Veerman) presenteerde in september 2008 haar advies (Samen werken met water, 2008) dat inmiddels is overgenomen als kabinetsstandpunt. Daarin staat dat ook voor de periode na 2100 extra maatregelen nodig zullen zijn om Nederland veilig te houden tegen overstromingen. Voor het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen heeft dit nu geen gevolgen. De Ruimte voor de Rivierprojecten moeten conform de planning in PKB RvR vóór het eind van 2015 worden uitgevoerd. Daarmee kan de voor 2050 verwachte verhoging van de maatgevende hoogwaterstand (MHW) worden opgevangen zonder de dijken te hoeven verhogen.

Voor de periode daarna zal Nederland zich mogelijk opnieuw moeten wapenen tegen heviger regenval, grotere droogte, hogere rivierafvoeren, een stijgende zeespiegel en een verhoogde golfaanval. Maatregelen die anticiperen op een mogelijk verdere toename van de MHW tussen 2050 en 2100 (gesproken wordt over een stijging van 16.000 naar 18.000 m³/s op de Rijntakken) zijn niet verplicht maar worden waar mogelijk wel warm door de Cie aanbevolen.

Daarnaast adviseert de Deltacommissie de veiligheidsniveaus met een factor 10 te verbeteren ook langs de rivieren. Op termijn kan dit zeker leiden tot verdere maatregelen in het riviersysteem. Het Kabinet werkt aan de verankering van het advies en de aanbevelingen van de Deltacommissie in een Waterwet.

Het doel van het project is daarom een robuuste rivierverruiming, waarmee het betreffende stadsdeel ook na 2050 geen knelpunt wordt in de afvoer van hoogwater door de Waal. Het Ruimtelijk Plan zoals hierboven genoemd, heeft dit ontwerpprincipe als belangrijk uitgangspunt. Daarom is als de eerste doelstelling in het Ruimtelijk Plan opgenomen: “Het realiseren van een duurzame rivierkundige oplossing voor de flessenhals in de Waal bij Nijmegen. Door de nu nog beschikbare ruimte te bestemmen voor de rivier moet worden voorkomen dat de flessenhals onomkeerbaar wordt vastgelegd door stedelijke ontwikkeling. Daarbij wordt getoetst:

- of en over welk traject uiterlijk in 2015 minimaal een Rijnafoer van 16.000 m³/s veilig verwerkt kan worden, zonder overschrijding van de waterstanden waarop de bestaande dijken zijn ontworpen;
- of de oplossing binnen het projectgebied een zo groot mogelijke bijdrage levert aan de beveiliging tegen een in de toekomst verder toenemende Rijnafoer, dan wel hier op aan te passen is.

In het kader van het Ruimtelijk Plan zijn ook de rivierverruimingsmaatregelen tegen het licht gehouden en waar nodig aangepast, vanuit bovenstaande rivierkundige doelstelling voor de korte en lange termijn. De rivierverruimingsmaatregelen zijn vervolgens doorgerekend op hun effecten bij een hoogwater van 16.000 m³/s, en bleken een waterstandsverlaging bij dit Maatgevend Hoogwater te geven van ca. 35 cm, significant meer dus dan de taakstelling van 27 cm. voor de korte termijn, zoals opgenomen in de PKB Ruimte voor de Rivier.

Ten behoeve van de uitwerking van de maatregel Dijkteruglegging Lent heeft de Gemeente Nijmegen een contract gesloten met de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. Daarin is onder meer opgenomen dat het Ruimtelijk Plan uitgangspunt is voor de uitwerking. De PKB-taakstelling van 27 cm. wordt daarom beschouwd als een minimumniveau voor de te bereiken waterstandsverlaging, en de 35 cm die mogelijk blijkt, is het streven.

In het MER zal onderscheid worden gemaakt tussen deze drie criteria: een minimum-waterstandsverlaging die een harde randvoorwaarde vormt, een grotere waterstandsverlaging tot 35 cm. (bij 16.000 m³/s) en de mogelijkheid het plan in de toekomst op nog grotere waterstandsdingen aan te passen als streven.



Figuur 2.2: Zicht op spoorbrug vanuit Veur-Lent in een situatie met overstroomd winterbed

2.2.2 Ruimtelijk kader

Kwaliteit voor het rivierengebied

Door de nieuwe aanpak van de veiligheidsproblematiek in het rivierengebied is meer dan voorheen een koppeling ontstaan met de ruimtelijke ordening. Het treffen van rivierverruimende (en dus ruimtelijke) maatregelen maakt een gedeeltelijke herinrichting van het rivierengebied onontkoombaar en daarop richt zich de tweede doelstelling van de PKB Ruimte voor de Rivier: het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.

Het rivierengebied is één van de meest karakteristieke landschappen die ons land kent. Het lijkt vanzelfsprekend dat we daar zuinig op zijn, maar in de praktijk blijkt dit vaak een hele opgave. Oude riviersteden hebben zich met de 'rug' naar de rivier gekeerd. Meerdere plekken vertonen een rommelig beeld. Er zijn ook in dit gebied belangrijke landschappelijke, archeologische en cultuurhistorisch waarden die dreigen te worden aangetast. Kortom, de ruimtelijke kwaliteit van het gebied is op een aantal plaatsen in het geding.

Bij de nadere uitwerking van de Ruimte voor de Rivier maatregelen wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om de ruimtelijke kwaliteit van de projectgebieden te behouden, maar liefst nog te verbeteren in combinatie met veiligheidsmaatregelen.

Bij het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in het rivierengebied gaat het om:

- het vergroten van de ruimtelijke diversiteit tussen de riviertakken;
- het handhaven en versterken van het open karakter van het rivierengebied met de karakteristieke waterfronten;
- behoud en ontwikkeling van de landschappelijke, ecologische, aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden;
- verbetering van de milieukwaliteit;
- versterking van het gebruik van de vaarwegen door de beroeps- en pleziervaart.

In 2009 is door de provincie Gelderland in samenwerking met Rijkswaterstaat de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de rivier de Waal opgesteld. Deze handreiking is bij het opstellen van het MER een belangrijke richtlijn geweest bij de toetsing op Ruimtelijk Kwaliteit (zie thema “gebruik en beleving”).



Figuur 2.3: Behoud van het open karakter van de rivier is een van de ruimtelijke opgaven

Nijmeegse koers

De Nijmeegse koers is er op gericht een sterk profiel te bouwen en te houden op juist die onderscheidende kwaliteiten die er bij de concurrentiestrijd tussen de regio's toe doen: bereikbaarheid, kwaliteit van de arbeidsmarkt en van de kennis- en onderwijsinstellingen, groene ruimte, cultureel aanbod, goed wonen en andere good-life voorzieningen. Dat het ruimtelijk beleid op hoge kwaliteit gericht is blijkt uit de plannen rondom de Waal.

Het Kansenboek

Het ruimtelijk ordeningsbeleid van Nijmegen is vastgesteld in het Kansenboek. In het Kansenboek wordt veel aandacht geschonken aan Nijmegen omarmt de Waal. Hieronder vallen de projecten: Waalkade-Ooijpoort, het Waalfront, de Stadsbrug, de Citadel, de Dijkteruglegging, de Schans en de Stelt.

De dijkteruglegging komt aan bod bij ‘Stad aan het water’. Nijmegen omarmt de Waal is een kans om de zuidelijke stad te verbinden met de noordelijke stad. Het kan een prachtig gebied worden met wonen, werken, toerisme, groen en historie waar Nijmegenaren graag vertoeven.

Ontwerp Structuurvisie Nijmegen 2010

De structuurvisie Nijmegen 2010 is de opvolger van het Kansenboek en is in juni 2010 vastgesteld. Het beschrijft de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur van Nijmegen. De Structuurvisie maakt duidelijk waar de stad op aan koerst. Het is een toetsings- en onderbouwingskader voor ruimtelijke (bestemmings)plannen, maar ook een kompas, inspiratie- en ontwikkelingskader voor investeringen door gemeente en andere overheden, bedrijven, organisaties en inwoners. Voor de Structuurvisie is geen nieuw beleid ontwikkeld. Alleen de ruimtelijke gevolgen van vaststaand beleid zijn er in samengebracht. Er wordt gewerkt aan zes ambities:

- Nijmegen omarmt de Waal;
- goede bereikbaarheid met duurzame vervoerswijzen;
- multifunctionele knopen met een eigen identiteit;
- meer ruimte voor groen en water;
- wonen in sterke en ongedeelde wijken;
- vitale werkgebieden, kansen voor bedrijvigheid.

Het Ontwikkelingsbeeld Waalsprong van 2007

In mei 2007 heeft het college het Ontwikkelingsbeeld Waalsprong vastgesteld. De nieuwe woongebieden in Nijmegen-Noord zijn gevarieerd, van stedelijk tot meer landelijk gelegen. Behalve woningen komen er kantoren, winkels, onderwijs-, sport- en cultuurvoorzieningen en mogelijkheden voor recreatie. Om de concrete plannen hiervoor verder uit te werken biedt het ontwikkelingsbeeld een kader, maar het is geen blauwdruk. Het ontwikkelingsbeeld laat zien hoe bij de nieuwe invulling van het gebied gebruik wordt gemaakt van bestaande elementen als water, cultuurhistorie, natuur en landschap. Uit het MER 2003 blijkt dat de hoofdstructuren voor verkeer en landschap (water en groen) een belangrijke bijdrage kunnen leveren om samenhang in de plannen te creëren. Ze vormen tezamen het zogenaamde 'robuuste raamwerk' van de Waalsprong.

De Waalsprong ontwikkelt zich langs de bestaande structuren die noord-zuid zijn gericht. Zodoende ontstaat er een radiale structuur gericht op de rivier, het centrumgebied en de historische stad. De Waalsprong krijgt op deze wijze vorm in de 'Nijmeegse traditie' waarbij de radiale uitvalswegen beeldbepalend zijn voor het karakter van de stad. Aan de rivier manifesteert de Waalsprong zich op een andere manier dan de bestaande stad. Daar is sprake van een waterfront met een strakke stenige kade. Aan de waalsprongzijde ontvouwt zich een archipel, waarbij groen-blauwe structuren worden afgewisseld met compacte eilanden.

Bestaande structuren en kwaliteiten van het gebied bepalen nadrukkelijk de planuitwerking. Zoals de uiterwaarden, oude waterlopen en veldwegen. De Waalsprong wordt niet langer gezien als een wijk achter de dijk, maar richt zich op de rivier. Een keuze die vanuit deze gedachte gemaakt is, is het verplaatsen van het centrumgebied, aan de rivier. Het zwaartepunt van de bebouwing schuift daarmee op naar het westen van de spoorlijn. Aan de oostzijde ontstaat een relatie met het Betuws landschap. Belangrijk is ook de keuze om de Landschapszone veel sterker te verbinden met het regionale park en landschapsstructuren.

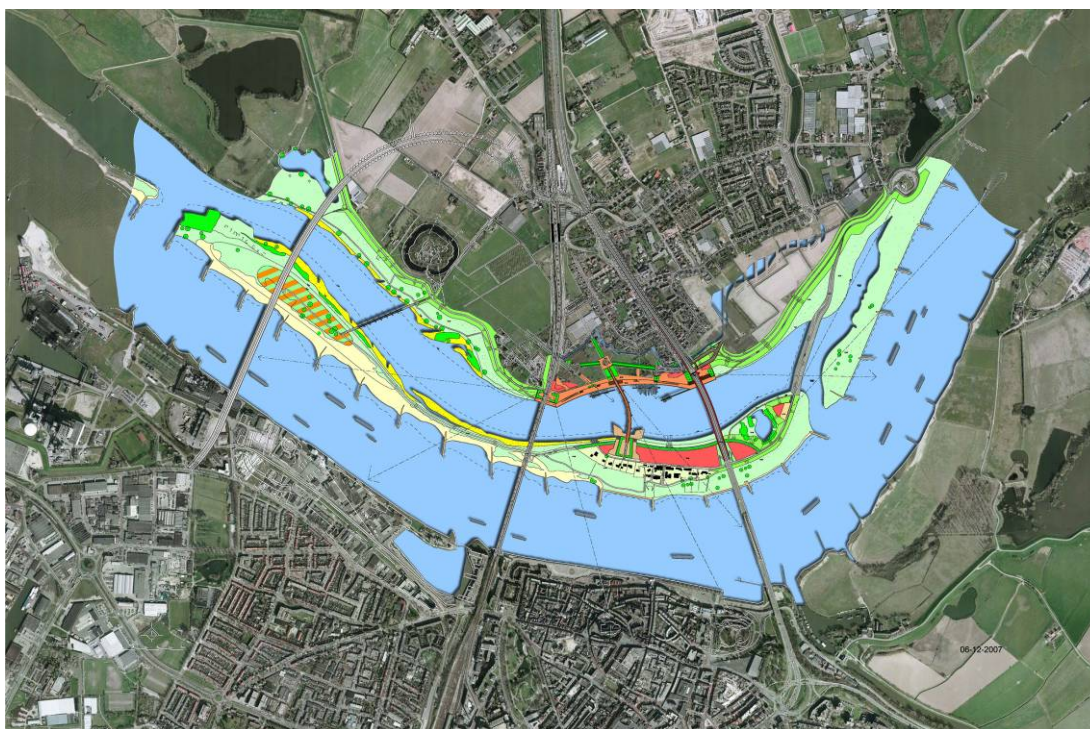
Nijmegen omarmt de Waal

De Waalsprong, de Dijkteruglegging en de Stadsbrug plaatsen de Waal midden in de stad wat ruimte schept voor unieke deelprojecten die aantrekkelijke en bijzondere woonmilieus in een stedelijke setting mogelijk maken, vlakbij het water. Historische kenmerken en kwaliteiten, zoals de binnenstad, het vestingverleden, visualisaties en de monumentale parken, worden gecombineerd met werken, culturele en maatschappelijke voorzieningen, een betere bereikbaarheid en meer kansen voor toerisme en recreatie.

Meer ruimte voor groen en water

De combinatie van stad, groen en water maakt Nijmegen bijzonder en dat wordt de komende jaren versterkt. De komende jaren staan in het teken van nieuwe regionale en stadsparken, de Waal krijgt meer ruimte, versterking van de groene stadsranden en de sprong naar 'watersensitieve wijken' om de leefomgeving aantrekkelijker te maken.

De gemeente en Rijkswaterstaat hebben voorts het basisniveau voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied beschreven in het Ruimtelijk Plan 2007 (zie figuur 2.2.3). In de voor u liggende MER worden varianten ontwikkeld die steeds aan het basisniveau vastgelegd in het ruimtelijk plan moeten voldoen.



Figuur 2.4: Ruimtelijk plan 2007

3 BEOORDELINGSKADER

3.1 Criteria

De effectbeoordeling in het voorliggende MER is uitgevoerd aan de hand van de in onderstaande tabel vermelde beoordelingsmethodieken en de voorgenomen activiteit en varianten (zie hoofdstuk 4). De tabel geeft een overzicht van de wijze van beoordeling en de gebruikte meeteenheid voor de toetsing. In de diverse thematische achtergrondrapporten is een verder verdieping van de beoordelingsmethodieken beschreven.

Het beoordelingskader is afgeleid uit de doelstellingen, de randvoorwaarden, de wet- en regelgeving, het vigerende (door overheden vastgestelde) beleid en de richtlijnen voor het MER. Het vormt de basis voor de beoordeling van de milieueffecten. Voor elke van de vermelde disciplines zijn de criteria bepaald op grond waarvan de beoordeling kan worden uitgevoerd.

Beoordelingscriteria milieu. De genoemde criteria zijn geformuleerd op basis van de Richtlijnen voor het MER.

Beoordelingscriterium kosten. De alternatieven kunnen qua kosten sterk verschillen en deze verschillen kunnen in de uiteindelijke afweging een belangrijke rol kunnen spelen. Daarom zijn de kosten in dit MER reeds globaal in beeld gebracht. 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 (hydraulica en morfologie). De Ruimtelijke kwaliteit treft u vooral aan in de criteriumgroepen Natuur, Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie en Ruimtelijke beleving/beleving.



Figuur 3.1: Uitzicht op de Waal en de Ooijpolder vanaf de Waalbrug

Tabel 3.1: Beoordelingcriteria MER Ruimte voor de Waal – Nijmegen

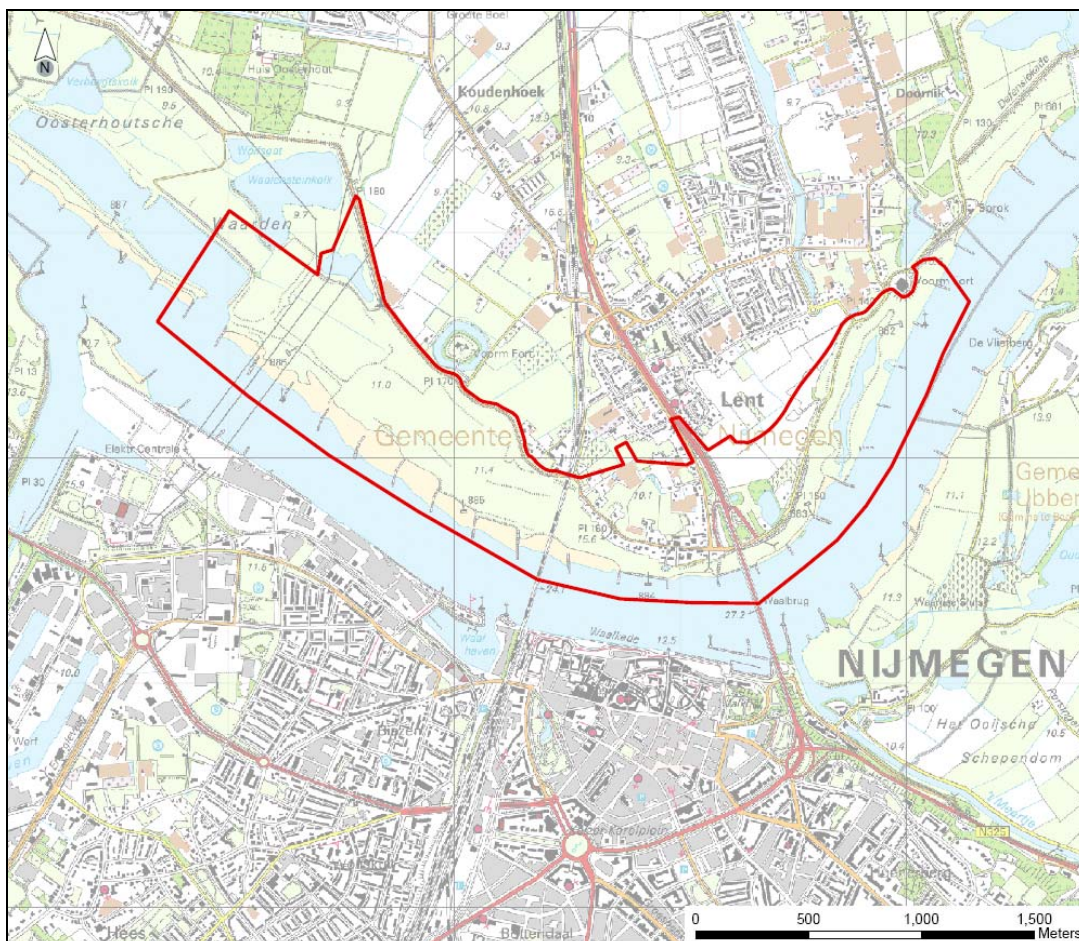
Code	Te onderzoeken effecten	Methode
Rivier en veiligheid		
R1	Waterstandsval (cm)	Berekeningen met 2-dimensionaal model (Waqua)
R2	Opstuwing benedenstrooms (cm)	Berekeningen met 2-dimensionaal model (Waqua)
R3	Aanzanding hoofdgeul	Berekeningen met 2-dimensionaal model (Delf3D)
R4	Robuustheid rivierverruiming lange termijn	Kwalitatieve analyse van robuustheid bij een afvoer 18.000 m3 bij Lobith
Natuur		
N1	Verandering areaal natuur per ecotootype Robuustheid natuur en dynamische processen	Oppervlakte (ha) incl. toetsing (geen weging) aan EHS doelen (aanwezigheid stapstenen, corridors, wezenlijke kenmerken). Kwalitatieve toets o.b.v. veranderingen in ecotootypen en aandachtspunten uit het RKK
N2	Instandhoudingdoelstellingen incl. verbeteropgave (Nb-wet, Natura 2000) (foerageergebied, broedbiotoop).	Kwalitatieve toets ondermeer o.b.v. veranderingen in ecotootypen/leefgebieden (tijdelijk en permanent).
N3	Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten (FFW, Rode lijst)	Kwalitatieve toets ondermeer o.b.v. veranderingen in ecotootypen/leefgebieden (tijdelijk en permanent) op basis van de huidige situatie.
N4	Verstoring natuurwaarden	Kwalitatieve toets o.b.v. geluidhinder en menselijke activiteit (inclusief recreatie)
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	Kwalitatieve toets o.b.v. overgangen nat- droog, reliëf, kleinschaligheid
Bodem		
B1	Verandering kwaliteit bodem in gebieden waar grondverzet is voorzien	Oppervlakte (m2) en volume (m3) grond, ingedeeld naar kwaliteitsklassen
B2	Verandering blootstelling aan verontreinigde grond	Kwalitatieve beschrijving o.b.v. oppervlaktes, diepteligging en kwaliteitsklassen
B3	Grondbalans	Mate waarin sprake is van een gesloten grondbalans in samenhang met te realiseren werken (geen afvoer van buiten en hergebruik van materiaal binnen het plangebied)
Waterbeheer en –kwaliteit		
W1	Grondwater	Berekeningen voor verschillende situaties in de rivier: GLG, GHG; gecombineerd met verschillend neerslag situatie
W2	Oppervlaktewater	Kwantitatieve beoordeling o.b.v. bijdrage aan KRW-doelen
Landschap		
L1	Effecten op grote schaal: landschapstypes en ruimten	Mate waarin landschapstypes met hun kenmerken (ruimten, sfeer, maat, vorm) verstoord of versterkt worden
L2	Effecten op grote schaal: relaties	Mate waarin de landschappelijke relaties tussen de landschapstypes (zichtlijnen, herkenningspunten) verstoord of versterkt worden
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	Mate waarin bestaande objecten met aardkundige waarde, kleinschalige landschapselementen en bebouwingsstructuren verloren gaan/verstoord worden/beter beleefbaar worden
L4	Effecten op de identiteit en leesbaarheid van het landschap	Mate waarin verandering optreedt in de afleesbaarheid van het historisch gegroeide landschapspatroon
Cultuurhistorie		
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	Kwalitatieve beschrijving van de effecten op monumenten, historische relict en structuren passend bij het thema.
C2	Verdediging en oorlog	
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	
C4	Economie; leven van het land	
Archeologie		
A1	Archeologische waarden	Kwalitatieve beschrijving van de effecten op vindplaatsen

Code	Te onderzoeken effecten	Methode
Verkeer en vervoer		
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	Kwalitatieve toets o.b.v. intensiteiten, netwerkstructuur en wegkenmerken per wegcategorie
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer tijdens en na uitvoering	I/C verhoudingen op het toekomstige wegennet, Filevorming en doorstroming, Parkeerbehoefte
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen tijdens en na uitvoering	Voorzieningen, oversteekbaarheid
Scheepvaart en externe veiligheid		
S1	Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart (tijdens aanleg en eindsituatie)	Kwalitatieve toets o.b.v. termen van externe veiligheid (risicocontouren), verkeersafwikkeling en beperking vlothoud en veiligheid door (extra) baggeroperaties.
S2	Externe veiligheid	Beoordeling kans van 10-6 per jaar o.b.v. wijziging in vaarroute, installatie van objecten nabij de vaarroute etc.
Hinder tijdens uitvoering		
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	Modelberekening (GeoNoise)
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	Modelberekening (GeoNoise)
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	Modelberekening (GeoNoise)
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	Modelberekening (GeoNoise)
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	Modelberekening (GeoNoise) van het oppervlak (ha) aan geluidbelast natuurgebied
H4	Trillingen	Kwalitatieve beschrijving van potentiële trillingshinder op trillingsgevoelige objecten
H5	Luchtkwaliteit	Kwalitatieve beschrijving middels modelberekening
Gebruik en beleving		
G1	Aantasting danwel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	Kwalitatief
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	Kwalitatief
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het plangebied beleefbaar zijn	Kwalitatief
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/versterking ruimtelijke kwaliteit	Kwalitatief
G5	Mate van combinaties van functies	Kwalitatief
G6	Mate van versterking identiteit van het plangebied	Kwalitatief
G7	Mate van robuustheid/toekomstvastheid van het ontwerp	Kwalitatief, met daarbij per variant een kwantitatieve beoordeling van de fysieke ruimte die beschikbaar blijft voor toekomstige ingrepen
G8	Veranderingen bereikbaarheid/verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	Kwalitatief voor verschillende gebruikersgroepen met onderscheid voor bezoekers en zich via het plangebied verplaatsende groepen
G9	Recreatie op het land	Kwalitatief
G10	Recreatie op het water	Kwalitatief
Kosten en baten		
K1	Kosten en baten	Kwantitatief, middels een MKBA.

3.2 De referentie: huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Het plangebied van de Dijkteruglegging Lent ligt aan de noordoever van de Waal ter hoogte van Nijmegen. Aan de oostzijde loopt het plangebied voorbij Wijnfort Lent over in de Lentse Waard, aan de westzijde in de Oosterhoutse Waarden, aan de zuidzijde vormt de Waal de projectgrens en aan de noordzijde de (nieuwe) dijk. In de onderstaande figuur 3.3 is de begrenzing van het plangebied aangegeven. De planbegrenzing is licht gewijzigd ten opzichte van de begrenzing in de Startnotitie. In de noordwesthoek is het plangebied vergroot ter plaatse van de plas, omdat het gehele perceel waarschijnlijk onteigend moet worden. Ook is de uitstroomopening van de toekomstige geul volledig opgenomen in het plangebied, waar in de begrenzing uit de Startnotitie slechts de helft van de opening was opgenomen. In de noordoosthoek valt het Wijnfort buiten de nieuwe begrenzing.

Het studiegebied voor de (milieu)effecten is ruimer en verschilt per (milieu)aspect, afhankelijk van de mate waarin een effect buiten het plangebied kan optreden. De invloed op de omliggende (woon)gebieden is bijvoorbeeld van belang bij de beoordeling van de invloed van het plan, maar ook de afstemming van de ruimtelijke keuzes tussen het project en de omliggende projecten. Daarnaast hebben bijvoorbeeld de verkeersbewegingen die als gevolg van het project (zowel tijdens als na de uitvoering) ontstaan invloed tot buiten het plangebied.



Figuur 3.2: Begrenzing plangebied Dijkteruglegging Lent

Referentie

In de PKB Ruimte voor de Rivier is onder meer bepaald dat de dijkteruglegging Lent vóór eind 2015 gerealiseerd moet zijn. Het kabinet heeft gekozen voor de dijkteruglegging. Deze maatregel is genomen in het basispakket. Dit is een maatregel met een groot oplossend vermogen voor zowel de korte als de lange termijn (PKB deel 4 Ruimte voor de Rivier). Om de te verwachten (milieu-)effecten van deze dijkteruglegging te kunnen beschrijven, is het noodzakelijk om een referentiesituatie te beschrijven. In die situatie zal ervan uitgegaan worden dat de dijkteruglegging niet wordt uitgevoerd.

Voor de ontwikkeling van de Waalsprong is het Structuurplan Land over de Waal, dat op basis van de Wro in 1996 is vastgesteld leidend. Op basis van dit Structuurplan zijn vanaf 1996 voor verschillende deelgebieden in de Waalsprong masterplannen, bestemmingsplannen en stedenbouwkundige plannen opgesteld. De meest recente overall planuitwerking in deze reeks is het Ontwikkelingsbeeld Waalsprong, dat in 2007 is vastgesteld door het College van B&W.

Het Ontwikkelingsbeeld vormt daarom de basis voor de referentie in dit MER. Gebiedsontwikkelingsplannen tot aan de grens van het plangebied (waaronder de Hof van Holland, de Schans en de Stelt), zijn meegenomen in de referentie als autonome ontwikkeling. Daarnaast zijn de aanleg van de tweede stadsbrug en de ontwikkeling van het Waalfront opgenomen in de referentie. Voor beide zijn bestemmingsplannen reeds vastgesteld en van kracht geworden. Buitendijks vindt natuurontwikkeling plaats in het kader van NURG (nadere uitwerking rivierengebied) in de Oosterhoutse Waarden en Natura 2000. In 2018 zullen de Oosterhoutse Waarden in hun geheel als natuurgebied zijn verworven en door inrichtingsmaatregelen en beheer volledig functioneren.

Samenvattend worden in dit MER voor alle beoordelingscriteria de volgende onderdelen meegenomen in de referentie (zie ook figuur 3.2):

- ontwikkeling van de Waalsprong (o.a. woningbouw, aanleg Singel, bedrijventerrein, infrastructuur, recreatie) tot aan de begrenzing van het plangebied (bestemmingsplannen in ontwikkeling);
- aanleg van de tweede stadsbrug (bestemmingsplan vastgesteld);
- ontwikkeling van de Waalkade en Waalfront (bestemmingsplan vastgesteld).

De autonome ontwikkelingen zijn onderstaand in detail beschreven.



Figuur 3.3: Luchtfoto met referentie voor dit MER, relevante autonome ontwikkelingen zijn hier transparant in opgenomen

Autonome ontwikkelingen

Het projectgebied zal ook zonder het project Ruimte voor de Waal - Nijmegen veranderen in de toekomst. Enkele projecten die in dezelfde periode worden uitgevoerd in of in de nabijheid van het projectgebied, zijn hieronder weergegeven. Deze autonome ontwikkelingen vormen het referentiekader voor de effectbeschrijving van de verschillende alternatieven in het MER.

Waa sprong

In mei 2007 heeft het college B&W Nijmegen het Ontwikkelingsbeeld Waa sprong vastgesteld. De nieuwe woongebieden in Nijmegen-Noord zijn gevarieerd, van stedelijk tot meer landelijk gelegen. Behalve woningen komen er kantoren, winkels, onderwijs-, sport- en cultuurvoorzieningen en mogelijkheden voor recreatie. Het ontwikkelingsbeeld laat zien hoe bij de nieuwe invulling van het gebied gebruik wordt gemaakt van bestaande elementen als water, cultuurhistorie, natuur en landschap. In de nadere uitwerking is onderzocht op welke wijze de samenhang in de Waa sprongplannen verder versterkt kan worden, zonder dat de flexibiliteit ten aanzien van toekomstige ontwikkelingen/inzichten in het geding komt. Aan het plangebied voor de grenzen Hof van Holland (voorheen Citadel), de Stelt en de Schans, en de Landschapszone.

- Hof van Holland (voorheen Citadel): in 2010 wordt het bestemmingsplan voor dit gebied in procedure gebracht. Het is daarmee een autonome ontwikkeling;
- stelt en Schans: de bestemmingsplannen worden niet vastgesteld voordat het MER in procedure gaat. Het stedelijk ontwikkelingsprogramma van de Stelt en de Schans is niet afhankelijk van het al dan niet doorgaan van de dijkteruglegging;
- landschapszone: Het ontwerp bestemmingsplan voor de Landschapszone is door het college vastgesteld en gepubliceerd in november 2008. De Gemeenteraad heeft op 16 december 2009 het bestemmingsplan gewijzigd vastgesteld en ligt momenteel bij de Raad van State. Het plan landschapszone voorziet in de aanleg van waterberging, een groengebied, recreatievoorzieningen en woningbouw.

Voor de waterhuishouding is verder relevant dat de Waa sprong voorziet in aanleg van een Singel en een daarop aansluitend watersysteem.

Waa lkade en Waa lfront

Voor de Waa lkade is recent een dijkverleggingsplan opgesteld en voor het Waa lfront is een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Beide plannen zijn be-MERd en worden onafhankelijk van het realiseren van de dijkteruglegging uitgevoerd. De Waa lkade nabij het historische centrum was ooit een onaantrekkelijke rivierkade en nu een verbindende schakel tussen de herstructurering in Nijmegen-west en de toeristisch-recreatief interessante Waa lstranden en Ooijpolder aan de oostzijde van de stad. Het Waa lfront is onderdeel van Koers West aan de zuidzijde van de rivier. Koers West is de grootste Nijmeegse herstructureringsoperatie ooit met verplaatsing van actieve bedrijven, het bouwen van 2.700 woningen en 30.000 m² commerciële voorzieningen.

Tweede stadsbrug

Eind 2004 stelden de Provinciale Staten van Gelderland, de Stadsregio Arnhem Nijmegen en de gemeenteraden van Arnhem en Nijmegen een koepelnotitie vast waarin een aanpak van de verkeersproblematiek in de regio wordt beschreven. De voornaamste maatregelen zijn een verbreding van de A50 en de bouw van een nieuwe stadsbrug over de Waal.

Het bestemmingsplan Stadsbrug, dat is gebaseerd op het MER Stadsbrug 2004 en het MER Stadsbrug 2006, is op 23 april 2008 vastgesteld door de raad van Nijmegen. Op eind 2009 hebben de GS van Gelderland een besluit genomen omtrent de goedkeuring. Start van de bouw is voorzien eind 2010 en oplevering november 2013.

3.3 Wijze van beoordelen

Voor kwantitatieve effecten (bijvoorbeeld kosten, aantal woningen of cm's waterstanddaling) geldt dat de getalsmatige waardering ten opzichte van de referentiesituatie in de tabel wordt aangegeven. Waar het de besluitvorming ondersteunt, wordt de ernst van dit getal ook voorzien van een relatieve waardering. Andere effecten kunnen alleen kwalitatief worden gewaardeerd. Voor alle kwalitatief gewaardeerde criteria geldt dat de effectbeschrijving in feite een relatieve beoordeling is van een variant ten opzichte van de referentiesituatie. Daarbij wordt steeds uitgegaan van een zevenpunts-beoordelingsschaal.

De kwalitatieve beoordeling op de zevenpuntsschaal gebeurt als volgt:

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

Er is bewust voor gekozen om bij de beoordeling op basis van de zevenpuntsschaal tevens de ernst van de effecten mee te nemen (dus geen - - - als het feitelijke effect relatief klein is). Dit komt neer op het benadrukken van de beoordeling van de mate en ernst van effecten en minder op het aanbrengen van (een kunstmatig) onderscheid tussen de alternatieven¹. De motivatie voor de beoordeling (waarom wordt iets positief of negatief beoordeeld) wordt per criterium beschreven in hoofdstuk 5. Hierbij speelt ook de mate van strijdigheid met vastgestelde beleidsdoelen een belangrijke rol. Strijdig met vigerend beleid en beleidsdoelen wordt negatief beoordeeld. Er wordt in de effectbeschrijvingen nadrukkelijk geen oordeel gegeven (vanuit het perspectief van beleidsdoelen) van de referentiesituatie.

¹ Voor kwalitatieve criteria kan de range van de beoordeling op 2 manieren worden gehanteerd. Mogelijkheden zijn:

- alternatief met maximale/grootste effect altijd beoordelen met +++ of - - -; nadeel daarvan is dat dit suggereert dat effecten erg groot zijn terwijl ze feitelijk klein (kunnen) zijn; voordeel is dat maximaal gebruik wordt gemaakt van de schaalverdeling
- per criterium vooraf aangeven wanneer een effect een bepaald oordeel krijgt (dus nader beschrijven wat met (bijvoorbeeld) 'sterke verslechtering' wordt bedoeld. Voordeel hiervan is dat aan de hand van de beoordelings-tabellen direct blijkt of een effect groot of klein is; nadeel is dat er (wellicht) weinig onderscheid bestaat tussen de alternatieven.

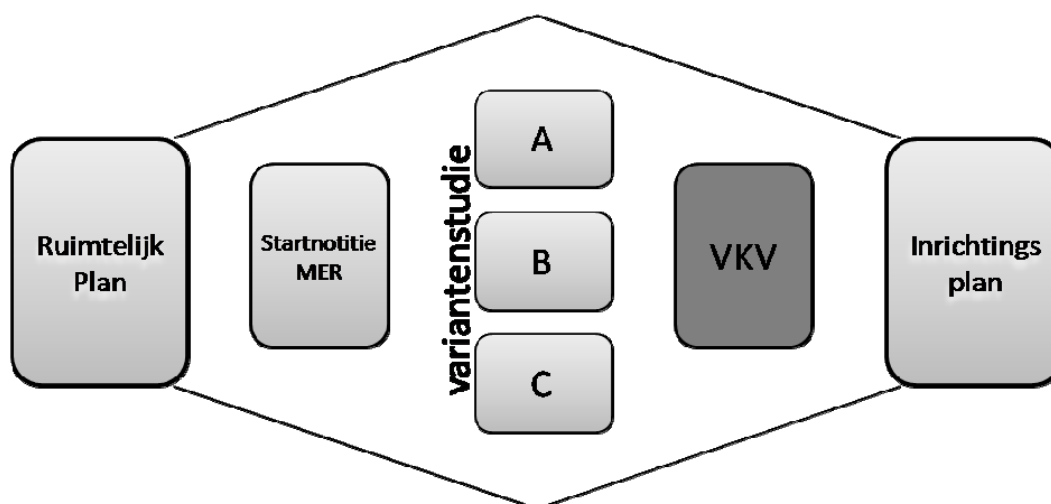
Er is gekozen voor de tweede mogelijkheid.

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN VARIANTEN

4.1 Inleiding

Bij ieder MER gaat het om de ontwikkeling van alternatieven of zoals dat in deze MER over de dijkteruglegging Lent heet: de varianten. In normaal Nederlands: “je bent iets van plan, je gaat nadenken over de effecten ervan, probeert de positieve effecten te bevorderen, de negatieve effecten te vermijden of te verminderen, praat over je plan en bekijkt het goed van alle kanten, past je plan vervolgens fundamenteel of een beetje aan en viola: je voornemen verbetert zonder dat je je doelstellingen of het draagvlak van je plannen geweld aan hoeft te doen.....”

In MER terminologie: in een variantenstudie doorloop je een iteratief proces om vanuit bouwstenen via varianten uiteindelijk te komen tot een voorkeursvariant dat zo dicht mogelijk bij de meest milieuvriendelijk variant ligt om zo de besluitvorming zo goed mogelijk te faciliteren. Daarin is het basisniveau zoals vastgelegd in het Ruimtelijk Plan 2007 een heel cruciale. Samen met de Startnotitie m.e.r. vorm het Ruimtelijk Plan het vertrekpunt voor de ontwikkelde varianten.



Figuur 4.1: Ontwerpproces Planstudie Ruimte voor de Waal – Nijmegen

4.2 Het Ruimtelijk Plan en het ontwerpproces varianten

Ruimtelijk plan (2007) en voorgeschiedenis

In de periode 2003 – 2005 is in een MER uitgebreid onderzoek gedaan naar de Dijkteruglegging Lent (Plan Brokx) en de mogelijke alternatieven daarvoor (Lentse Warande). Dat leidde uiteindelijk tot de ontwikkeling van drie alternatieven DT (Dijk Terugleggen, conform Brokx), DTg (met kleinere geul doorlopend naar de Oosterhoutse Waarden) en DL (Dijk Lentse warande van bewonersgroep zonder dijkteruglegging maar met reservering en tijdelijke inrichting binnendijks gebied). De Tweede Kamer koos voor dijkterugleggen volgens het eerste concept. Daarna is door Rijkswaterstaat een alternatief (ontwerp op hoofdlijnen) verder uitgewerkt dat lijkt op DTg, maar dan met een extra uitstroomlob aan de westzijde.

Het ontwerp op hoofdlijnen is verder uitgewerkt en resulteerde in 2007 in het Ruimtelijk Plan (RP) waarin de rivierkundige taakstelling is gecombineerd met de ruimtelijke plannen en de uitgangspunten van de gemeente (voor gebiedsontwikkeling conform het Ruimtelijk Plan wordt verwezen naar figuur 2.4).

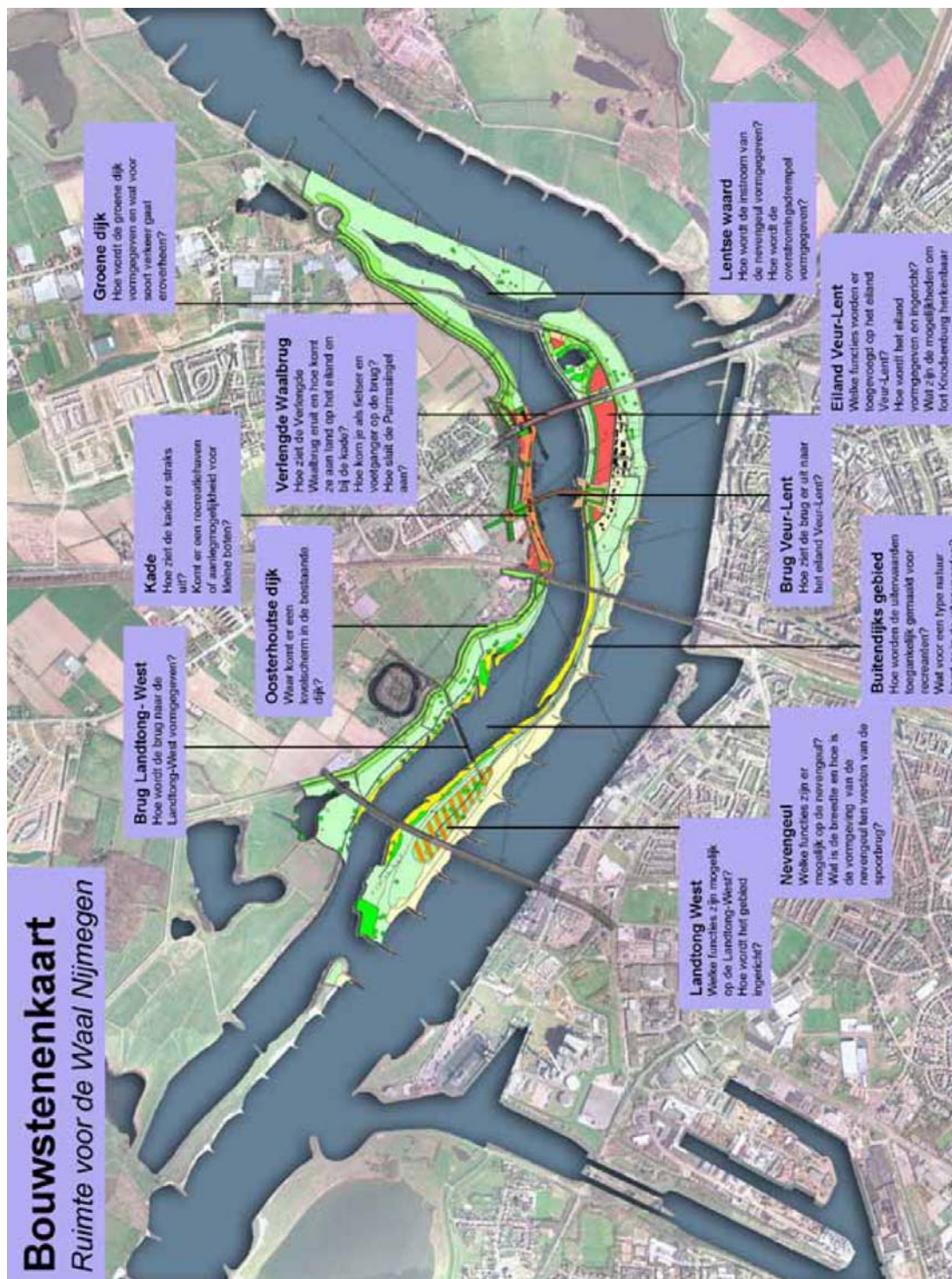
Rivierkundig bleek het RP effectiever dan het ontwerp op hoofdlijnen van Rijkswaterstaat. Door de westwaarts doorgetrokken geul bedroeg de waterstandsdaling van het plan 35 cm in plaats van de benodigde 27 centimeter. Qua ruimtelijke kwaliteit spreekt het RP zich uit over behoud van het groene karakter met uiterwaardenlandschap en water aan de Lentse zijde, behoud van de Kolk van Wijk, de buitendijkse woningen, de bunkers en het Wijnfort en het weer zichtbaar maken van de oude schans Knodsenburg, waarvoor een passende visualisatie moet worden ontworpen. Het verleden moet ook op andere plekken weer zichtbaar en beleefbaar worden gemaakt.

Veur-Lent moet een stapsteen worden tussen noord en zuid Nijmegen en de nevengeul een gebied dat de enorme oeverlengte uitnuttigt voor een aantrekkelijk woon- en leefklimaat (ca. 3 ha bebouwd), een kade op het zuiden met verschillende niveaus horeca en recreatie en de mogelijkheid voor het aanmeren van pleziervaartuigen.

Direct ten oosten van de Kolk van Wijk moet volgens het RP een tweede prominente verblijfsplek op het eiland worden gerealiseerd, die meer de hoogte in gaat op een plaats met spectaculaire uitzichten en zeker in tijden van hoogwater een “magische aantrekkingskracht”, aldus het Ruimtelijk Plan. De Landtong-West kan een meer extensieve, recreatieve op de stad gerichte invulling krijgen (zie ook figuur 1.2) met een groene uitstraling tussen Waalfront en Hof van Holland, natuur en hoogwaterneutrale activiteiten zoals een evenemententerrein. In het RP wordt uitgegaan van een eenzijdig aangetakte nevengeul met een drempel in de Lentse Waard van +10.50m NAP waardoor het water ca. 15 dagen per jaar meestroomt met de Waal. De nevengeul krijgt een geheel eigen op de stad gerichte meer lokale functie met een tweetal lage bruggen. De brug naar Landtong-West is een lage drijvende pontonbrug, aldus het RP.

Startnotitie m.e.r. (voorjaar 2009)

In de startnotitie m.e.r. staat in een zogenaamde bouwstenenkaart aangegeven welke elementen uit het RP een vast uitgangspunt zijn en op welke bouwstenen nog kan worden gevarieerd. Voor een negental bouwstenen zijn vervolgens ontwerpvarianten bedacht. Dit waren: de vormgeving van de groene dijk (oostzijde Waalbrug), de kade, de kwelvoorziening in de Oosterhoutse dijk en van de bruggen naar Veur-Lent en Landtong West en voorts de inrichting en het gebruik van de Lentse Waard, het eiland Veur-Lent, de nevengeul en de Landtong-West.



Figuur 4.2: De bouwstenenkaart uit de startnotitie MER (2009)

Ontwerp varianten voor deze MER (najaar 2009)

In het kader van de MER voor het project Ruimte voor de Waal zijn 3 varianten ontwikkeld. Voor het combineren van de verschillende ontwerp oplossingen tot varianten is een denklijn opgezet die recht doet aan de opgave voor dit gebied en past binnen de gestelde doelen. Deze opgave is als volgt te karakteriseren:

- stedelijke opgave: de stad Nijmegen heeft zijn vleugels uitgeslagen tot over de Waal en is sinds enkele jaren bezig met een groot stadsuitbreidingprogramma op de noordelijke rivieroever. Met slogans als 'Nijmegen omarmt de Waal' is duidelijk dat de stad de ambitie heeft om de rivier en de nieuwe nevengeul deel uit te laten maken van de stedelijke kern. Met de aanleg van nieuwe stadsbrug zal de stad al op korte termijn haar tweede arm uitstrekken over de rivier;
- wateropgave: de Waal is de grootste rivier van Nederland, met de grootste dynamiek. Door de aanleg van de ca. 200 m brede nevengeul zal de rivierveiligheid toenemen en het water een nog prominentere plaats in gaan nemen in het hart van de stad. Water in de stad sluit aan bij nieuwe tendensen in de samenleving om het water weer meer op te zoeken. Tot in de jaren 80 lag de stad met de rug naar de rivier, maar de stadsbewoners hebben de rivier herontdekt. We komen weer naar het water om er te wonen, te recreëren en te genieten;
- natuuropgave: een belangrijk onderdeel van het Waalsysteem zijn de uiterwaarden. Als een meer dan 100 km lang, ononderbroken lint van vrijwel onbebouwde, groene gebieden nemen ze een prominente plaats in het Nederlandse landschap in. De laatste jaren heeft de natuur in veel uiterwaarden langs de Waal een krachtig herstel laten zien, vooral dankzij de ruimte die er wordt geboden aan de rivierdynamiek. Ook de recreant heeft deze natuurgebieden ontdekt en komt er graag op bezoek. Achter de dijken liggen uitgestrekte landbouw- en natuurgebieden. Dit uitgestrekte groene landschap vernauwt zich ter hoogte van Nijmegen.

Er is voor gekozen de 3 bovenstaande opgaven gelijkwaardig aan elkaar te behandelen, zodat ze in alle varianten een plek krijgen. Een stad die zich over twee rivieroeveren uitstrekt kan immers niet zonder verbinding en terwijl er overal hard gewerkt wordt om natuurgebieden met elkaar te verbinden kan het niet zo zijn dat hier een knip wordt gezet in een nog intact uiterwaardenlint van meer dan 100 km lang. De wijze waarop de stedelijke ambities, de wateropgave en de inrichting van de natuur hier gestalte krijgen kan echter wel verschillend worden ingevuld.

Typering varianten

Er zijn drie verschillende invalshoeken onderscheiden: dynamiek, klassiek en mozaïek:



Dynamiek: de drie opgaven zijn geïntegreerd en er is ruimte overgelaten voor nieuwe ontwikkelingen in de toekomst. De grenzen tussen bebouwd en onbebouwd, land en water, hoogwatervrij en overstroomd zijn diffuus en met speciale aandacht voor de dynamiek - in zowel de samenleving, de natuur als de rivier - ingericht. In de bebouwde gebieden is veel ruimte voor de ontwikkeling van tijdelijke functies, die met wisselende frequenties (van seizoenen tot decennia) van plaats en functie kunnen veranderen. Het water krijgt volop de ruimte en een deel van de bebouwde gebieden is ingericht op regelmatige overstromingen. Hoogwater wordt in de nieuwe stad niet ervaren als een last, maar als een met enige regelmaat terugkerend spektakel. Kades en oevers zijn zo ingericht dat ook de kleinere schommelingen in het waterpeil die van dag tot dag optreden al merkbaar zijn. De patronen in de natuurgebieden liggen niet vast, maar wisselen van jaar tot jaar, afhankelijk van de sedimentatie en erosie die tijdens hoogwater op de oevers van de rivier en de nevengeul heeft plaatsgevonden. De natuur is vrij toegankelijk: men kan te voet of varend het gebied in trekken.



Klassiek: de rivier, het groen en de stad krijgen de ruimte om zich te ontwikkelen, alle op hun eigen wijze. Bestaande waarden en traditie worden gerespecteerd. De nieuwe stad bevat groen in de vorm van plantsoenen en kleine parken. De overgangen met het water en het groene buitengebied zijn duidelijk afgegrensd. Het nieuwe water heeft als primaire functie het afvoeren van hoogwatergolven en wordt voor die functie ingericht. De inrichting van het buitengebied is gericht op het behouden van de bestaande natuurwaarden en het kenmerkende open uiterwaardenlandschap. Voor recreatie op en aan het water en in de natuur worden specifieke locaties ingericht. Dit is ook de variant waarin een eventuele wedstrijdroeibaan het beste inpasbaar zou zijn.



Mozaïek: Er vindt integratie plaats tussen de drie opgaven. Elke ruimte in het plangebied is multifunctioneel. Het groene buitengebied dringt door tot in de randen van de stad en ook de grenzen tussen het water en de stad zijn diffuser door de ontwikkeling van bijvoorbeeld drijvende waterfronten en een minder scherpe waterlijn, met tal van aanlegmogelijkheden voor de recreatievaart. Het gebruik van land en water wordt gestimuleerd, wat leidt tot vooral kleinschalige recreatieve ontwikkelingen. De rivierdynamiek en dan met name de peilschommelingen zijn duidelijk beleefbaar in de uiterwaarden. Het gebruik van het buitengebied is gedifferentieerd naar de frequentie van overstromen. Door een goede zonering is er naast de verschillende recreatieve en stedelijke ontwikkelingen (met name in het oosten) nog volop ruimte voor nieuwe natuur (met name in het westen). De natuur is beleefbaar voor het publiek via een uitgebreid net werk van paden.

Dynamiek en klassiek zijn de twee uitersten van het spectrum dat in beschouwing is genomen, hiermee is tegelijk de bandbreedte van de varianten opgespannen. Mozaïek is meer een tussenvorm, die tussen de uitersten in ligt. Voor een gedetailleerde beschrijving van de bouwstenen en varianten wordt verwezen naar het rapport “Varianten voor het MER” (maart, 2010).

Het toedelen van ontwerp oplossingen aan varianten

Aan de hand van de drie invalshoeken zijn de verschillende ontwerp oplossingen, die voor iedere bouwsteen zijn ontwikkeld, aan de varianten toegedeeld (zie tabel 4.1). Om bij het samenstellen van de voorkeursvariant (later in het ontwerpproces) nog voldoende keuze te hebben, is het van belang dat zoveel mogelijk oplossingen zijn getoetst in het MER. Daarom is een mogelijke oplossing altijd maar aan één variant worden toebedeeld.

Omdat voor sommige bouwstenen meer dan 3 ontwerp oplossingen zijn bedacht en er slechts 3 varianten zijn, konden sommige ontwerp oplossingen niet worden geplaatst. Indien deze situatie zich voordeed is gekozen voor het niet plaatsen van intermediaire ontwerp oplossingen (het is immers van belang dat in het MER vooral de extremen worden getoetst) en ontwerp oplossingen die minder goed passen op de ruimtelijke opgaven waarmee de varianten zijn samengesteld.

Tabel 4.1: Toedeling ontwerp oplossingen aan de varianten

	Bouwsteen	M.e.r.-plichtige activiteit	Ontwerpoplossing	Opgenomen in variant		
				Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
1	Nevengeul Lent	Winning van oppervlaktedelfstoffen opp. > 100 hectare (cat. C 16.1)	Doorstroming			x
			Lentse waarden	x		
			Eenvoud		x	
2	Stadseiland	-	Parkeiland			x
			Stadseiland	x		
			Wtereiland		x	
			Dorpseiland			
			Singeiland			
3	Functies geul	-	Extensief, trainingsroeibaan			x
			Intensief, trainingsroeibaan		x	
			Intensief, wedstrijdroeibaan	x		
4	Profiel geul west	Winning van oppervlaktedelfstoffen opp. > 100 hectare (cat. C 16.1)	Zandeilanden			x
			Smal	x		
			Lagunes		x	
5	Functies nieuwe kade	Aanleg van een primaire waterkering (cat. C 12.1);	Getrapte kade	x		
			Groene kade		x	
			Terrassenkade			x
6	Functies Groene Dijk	Aanleg van een primaire waterkering (cat. C 12.1);	Cultuurdijk	x		
			Verkeersdijk		x	
			Klimaatdijk			x
			Oeverwal			
7	Functies eiland west	-	Strandeiland	x		
			Grote evenementen		x	
			Kleine evenementen			x
8	Functies buitendijks	-	Processen			x
			Patronen	x		
			Park		x	
9	Bruggen					
	Waalbrug	-	Boog	x		
			Tui		x	
			Grote overspanning			x
	Brug Veur Lent	-	Massief	x		
			Dun wegdek		x	
			Grote overspanning			x
	Aansluiting westtong	-	Hoog en slank	x		
			Minimaal		x	
			Drijvend, tijdelijk			x

4.3 De integrale inrichtingsvarianten

De bouwstenen (ontwerpvarianten) zijn ontwikkeld, getoetst, vergeleken, bijgesteld en gebundeld tot een drietal integrale inrichtingsvarianten die tezamen de set aan relevante keuzes, die nog gemaakt moeten worden weerspiegelen. Met deze drie varianten zijn redelijkerwijs alle mogelijke variaties opgenomen. De definitie van de bouwstenen en de samenstelling van de varianten is uitgebreid beschreven in de rapporten "Bouwstenen MER" (juli 2009) en "Varianten voor het MER" (oktober 2009).

Op de navolgende pagina's treft u de beschrijvingen en visualisaties van deze varianten, te weten Klassiek, Mozaïek en Dynamiek aan.

Varianten: De verkorte nevengeul en lobvariant

In alle varianten is uitgegaan van een nevengeul die doorgetrokken is tot aan de voormalige zandwinplassen in de Oosterhoutse waarden. In eerdere MER-studies zijn diverse alternatieven aangedragen met een "verkorte nevengeul", die vóór de genoemde plassen al aansluit op de Waal, of een zogenaamde "lobvariant", waarbij de nevengeul midden in de uiterwaarden eindigt. Er zijn een aantal redenen waarom in deze planstudie bij alle varianten is uitgegaan van een doorgetrokken nevengeul.

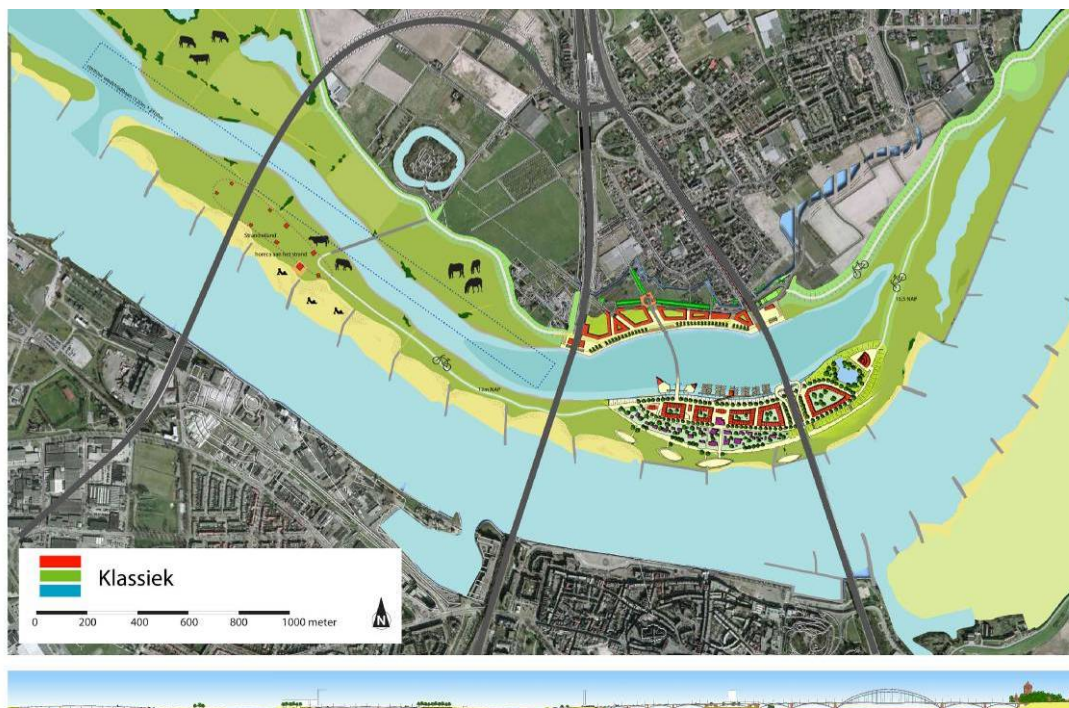
Robuustheid: Onder "robust" verstaat het Rijk: het zoveel mogelijk voorkomen dat in één gebied opeenvolgende maatregelen nodig zijn. Vanuit het oogpunt van robuustheid is om die reden de keuze voor een doorgetrokken nevengeul logisch. De doorgetrokken nevengeul kan binnen de doelstellingen van Ruimte voor de Rivier een grotere bijdrage leveren aan het afvangen van afvoerpieken dan een lobvariant of een verkorte nevengeul. Een lobvariant of een verkorte nevengeul zullen op de langere termijn leiden tot de noodzaak voor nieuwe ingrepen; de doorgetrokken nevengeul kan worden aangemerkt als een "no-regret" maatregel en voldoet daarmee volledig aan het kabinetsstandpunt inzake robuustheid.

Ruimtelijke kwaliteit: In de keuze voor een doorgetrokken nevengeul zijn nadrukkelijk de aanvullende mogelijkheden voor de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit meegenomen. Ten opzichte van een lobvariant of een verkorte nevengeul kan de doorgetrokken nevengeul volstaan met een smaller doorstroomprofiel. Hierdoor blijft aan de noord en zuidzijde van het toekomstige eiland Veur-Lent meer ruimte over voor andere functies, zoals natuur, recreatie, of stedelijke functies.

Ontwikkeling van dynamische natuurwaarden: Met de realisatie van de doorgetrokken nevengeul ontstaan bijzondere kansen om dynamische rivierprocessen te introduceren in de Oosterhoutse Waarden. Mogelijkheden voor aanzanding en afslibbing van sediment zijn natuurlijke processen die in Nederland zeldzaam zijn geworden. Ook in de Oosterhoutse waarden hebben deze natuurlijke processen al lange tijd niet meer kunnen plaatsvinden door het landbouwkundige gebruik van het gebied. Het doortrekken van de nevengeul kan hier verandering in brengen.

Opstuwing benedenstrooms: De verkorte nevengeul zou leiden tot een ongewenste opstuwing (lokale verhoging van de waterstand) vlak bij de huidige spoorbrug, waardoor mogelijk maatregelen genomen moeten worden ter bescherming van de brugpijlers. Door de geul te verlengen komt het punt waar het opstuwend effect optreedt verder benedenstrooms te liggen.

4.3.1 Variant Klassiek



Nevengeul

De nevengeul is zodanig vormgegeven, dat de ingreep in het gebied zo klein mogelijk is en er een maximale oppervlakte land overblijft. De Lentse waard wordt in het geheel niet vergraven en de Lentse strang behoudt zijn huidige vorm en diepte. De drempel tussen de strang en de nieuwe nevengeul is vormgegeven als een gedeelte van de uiterwaard, die ter plaatse nu al een hoogte van ca. 10,5 m, wat overeenkomt met de gewenste hoogte van de drempel. De overstromingsfrequentie is gemiddeld 17 dagen per jaar. Een drempelconstructie wordt wel aangelegd, met 1:7 taluds en verharding, maar daarna afgedekt en onder de uiterwaardbodem verborgen. De nevengeul is westelijk van de spoorbrug ongeveer de helft smaller (ca. 100 m) dan in het Ruimtelijk plan; ook is de bodemhoogte verhoogd tot 4 m + NAP. De aanleg van de smallere hoogwatergeul betekent dat er meer hooggelegen gebied overblijft na de aanleg, waar zich landmilieus kunnen ontwikkelen. De oevers lopen flauw op en als gevolg van de grote peildynamiek valt er 's zomer een breed gedeelte droog.

Waterkering

De nieuwe waterkering op de noordoever is uitgevoerd als een traditionele dijk en kade. Het dijkprofiel is breed aan de basis, met een smalle kruin en heeft het kenmerkende gedetailleerde profiel van Waalbandijken. De kade ten westen van de Waalbrug is uitgevoerd als een getrapte kade, met 3 niveaus: het laagste net boven de gemiddelde waterlijn (8,5 m NAP), het middelste net boven gemiddeld winterhoogwater (12,5 m NAP) en het bovenste op waterkeringniveau (16,5 m NAP). De kade is circa 30 meter breed. Op de hoge kade is voldoende ruimte om, aan weerszijden van de weg, terrassen te exploiteren. In de plint van de kadewand is ruimte om bedrijvigheid onder te brengen.

Op de lage kade is het prettig wandelen, er is voldoende ruimte om te zitten, te vissen en passanten kunnen moeiteloos hun bootje langs de kade aanmeren om op de hoge kade een terras te bezoeken.

Landoppervlak

Het landoppervlak buiten de nevengeul en de oeverzone blijft grotendeels onvergraven. Behalve de brede zandige oeverwal van de Waal blijft ook een gedeelte van het lager gelegen gebied achter de oeverwal bewaard. Op de Waalzijde zal hier zand neerslaan en liggen uitgestrekte zandstranden. Bij hoogwater slaat ook zand neer op de top van de oeverwal, waardoor zich hier stroomdalvegetaties kunnen ontwikkelen. Aan de geulzijde van de oeverwal is het milieu rustiger en hier zal over een groter oppervlak klei neerslaan. Het westelijke deel van het schiereiland, onder de nieuwe stadsbrug, wordt opgehoogd tot ca. 12 m + NAP, wat overeenkomt met de huidige hoogte van de waalkade. Het oostelijke eiland (Veur Lent) wordt hoogwatervrij opgehoogd (16,25 m + NAP). Tussen de beide eilanden ligt een lage kade op 12 m + NAP.

Bruggen

Voor de invulling van de bruggen in de variant Klassiek is in twee gevallen teruggegrepen op de ontwerpen uit het Ruimtelijk plan 2007. Dit is gedaan omdat deze ontwerpen reeds bewezen hebben dat zij zich goed in laten passen in een historische en stedelijke context.

- Verlengde Waalbrug: Het ontwerp voor de verlengde Waalbrug uit het Ruimtelijk Plan 2007 is opgenomen in de variant Klassiek omdat zij een meer letterlijke afspiegeling van de huidige Waalbrug vormt;
- Brug naar Veur Lent. Het ontwerp voor de brug naar Veur Lent uit het Ruimtelijk Plan 2007 is opgenomen in de variant Klassiek omdat zij met relatief kleine overspanningen en een traditionele detaillering goed aansluit bij het klassieke beeld van een (binnen-) stadsbrug;
- Brug naar Landtong West. Deze brug naar het westelijke eiland gaat hoog boven de uiterwaard en de geul en sluit aan op dijkniveau. Hiermee beantwoordt het van alle varianten het meest aan het klassieke beeld van een brug. Door kleine overspanningen wordt het dek zo slank mogelijk gehouden. Hierdoor wordt de concurrentie met de spoorbrug en de 2e stadsbrug zoveel mogelijk voorkomen.

Functies nevengeul

Het oostelijke deel van de nevengeul ligt tussen twee hoogstedelijke deeltkernen van Nijmegen en zal het meest intensief gebruikt worden. Er is ruimte voor woonboten die via drijvende pontons met de verschillende hoogtes van het waterniveau kunnen stijgen/dalen. Dit geldt ook voor de aanlegplaatsen aan de oostkant van het fort. Hier kunnen 200 boten aanleggen en is er drijvend horeca aanwezig. De roeivereniging ten westen van de kade heeft een wedstrijd baan, clubhuis en botenhuis. In het westelijke gedeelte van de nevengeul is er aan beide kanten van de geul ruimte voor vis –en zwemsteigers.

Functies stadseiland Veur Lent

Het accent ligt op het stedelijk wonen. De hoogteligging van het eiland is zodanig dat deze altijd watervrij is, 16.25 + NAP. Het stadseiland bevat gesloten bouwblokken in vijf lagen op een parkeergarage. In totaal wordt plaats geboden aan circa 500 appartementen, kantoren aan huis en kleinschalige bedrijvigheid c.q. horeca.

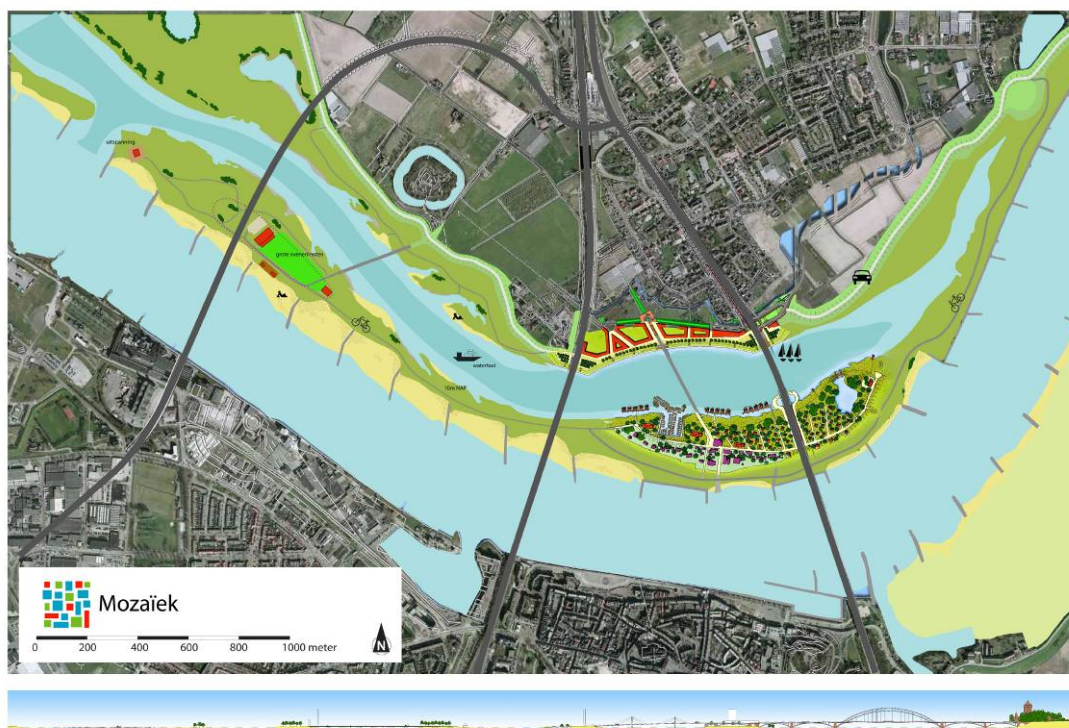
Het café tegenover de voormalige veerweg blijft behouden en wordt zodanig aangepast dat het geheel op maaiveldhoogte komt te liggen (+16.25 NAP). Fort Knodsenburg wordt in het water zichtbaar gemaakt door middel van steigers met horeca. Op land wordt Fort Knodsenburg door een bouwblok geaccentueerd.

De kolk behoudt zijn huidige verschijningsvorm en fungeert als punt van ontspanning en rust. De geul biedt plaats aan enkele aanlegplaatsen waardoor het contact met het water optimaal vorm gegeven wordt.

Functies westelijk eiland

In deze variant is er tijdelijke en permanente bebouwing op het westelijke eiland. Deze bebouwing is sterk gekoppeld aan het zomerseizoen recreatie. De tijdelijke recreatie voorziening bestaat uit een strip welke is opgebouwd uit twee strandtenten /restaurants aan weerszijde van de strip en tussenliggende vakantie strandhuisjes. De permanente bebouwing bestaat uit woningen op palen.

4.3.2 Variant Mozaïek



Nevengeul

De strang in de Lentse waard is aangetakt aan de nevengeul waardoor één lange doorgaande geul ontstaat. Dit levert een rustig ruimtelijk beeld op, waarbij er nog maar twee eenduidige wateren zijn, de Waal, die altijd stroomt, en de nevengeul, die bij hoogwater mee stroomt. De strang in de Lentse Waard houdt in grote lijnen de huidige vorm, maar zal worden verdiept tot ca. 4,5 m +NAP om droogvallen te voorkomen. De gemiddelde waterdiepte in de zomer bedraagt dan ca. 2,5 m. In zeer droge jaren valt de geul dan net niet droog. De drempel is verlegd naar de oeverwal tussen de rivier en de nevengeul. De stenen constructie, die moet voorkomen dat de rivier door de oeverwal heen breekt, is in de bodem verborgen.

De hoogte van de drempel ligt op 10,5 m, wat overeen komt met de huidige hoogte van de oeverwal in de Lentse waard, en zal gemiddeld 17 dagen per jaar overstromen. Bij een lagere drempel neemt de overstromingsfrequentie toe, maar zal ook de invloed op de morfologie van de rivierbodem (aanzanding) toenemen.

De nevengeul is westelijk van de spoorbrug over de gehele lengte ongeveer 200 m breed. De bodem ligt op 2 m + NAP zodat er ook bij de laagste waterstanden nog voldoende water staat voor schepen met een vaardiepte tot 3 meter.

De oevers van het westelijke deel van de geul zijn natuurlijk ingericht met een groot aantal lagunes. Deze zijn zo vormgegeven, dat er bij gemiddelde waterdiepte (ca. 7 m) veel randlengte is. De bodem van de lagunes ligt op ca. 5 m + NAP, zodat er gemiddeld ca. 2 m water staat. De lagunes bieden rustige watermilieus, waar de golfslag van schepen niet in door kan dringen en er is volop ruimte voor de ontwikkeling van waterplanten en oevervegetaties.

Waterkering

De dijk vormt ook een belangrijke verbinding voor het autoverkeer naar en van het oostelijke deel van de Waalsprong, waaronder de nieuwe woonwijk 'De Stelt' die meteen aan de voet van de dijk ligt. Het dijkprofiel is breder, met name ook de kruin en geschikt voor een tweebaansweg voor gemotoriseerd verkeer met een fietsstrook aan weerszijden. De dijk is robuust en versterkt met steen, die het water moeten keren en de golfslag tijdens hoogwater moeten breken. De grazige delen van de dijk worden beheerd, door schapenbegrazing. Voor wandelaars is aan de voet van de dijk een wandelpad aangelegd. Ook de kade tussen de Waalbrug en de spoorbrug krijgt een groen karakter, zodat samen met de dijken aan weerszijden een vloeiend en genuanceerd geheel ontstaat. De ruimte tussen de rooilijn en de kruin van de groene kade bedraagt ca. 14 m, maar biedt nog voldoende ruimte aan terrassen plus een rijbaan en een fietspad.

Intensieve gebruiksvoorzieningen passen niet op de kade, maar op het eiland, waar het eenvoudiger is om met een flauwe glooiing de verbinding te leggen tussen het water en een hoogwatervrije hoogte. Op de koppen van de kade zijn er wel mogelijkheden om ruimte te bieden aan watergebonden functies.

Landoppervlak

Het landoppervlak buiten de nevengeul en de oeverzone blijft grotendeels onvergraven. De brede zandige oeverwal van de Waal vormt zodoende de basis voor het nieuwe schiereiland. Het westelijke deel van het schiereiland, onder de nieuwe stadsbrug, wordt opgehoogd tot ca. 12 m + NAP, wat overeenkomt met de hoogte van de huidige Waalkade. Het oostelijke eiland (Veur Lent) wordt niet opgehoogd en de huidige hoogte tussen de 10,5 en 12,5 m + NAP betekent dat het geheel binnen het overstromingsbereik van de rivier komen te liggen.

Bruggen

De brugkeuze voor de variant mozaïek is gebaseerd op de veelvormigheid van het gebied en brengt een gedifferentieerde brugkeuze met zich mee.

- Verlengde Waalbrug: De gedrongen tuibrug is opgenomen in de variant Mozaïek, omdat het met zijn lage pylonen een nieuwe en zeldzame bouwsteen toevoegt aan het gebied, zonder de huidige Waalbrug naar de kroon te steken;

- Brug naar Veur Lent: De brug is uitgevoerd als slanke rechte brug. De brug loopt vanaf het kruispunt in de Schans in een rechte lijn naar het eiland. Door de overspanningen klein te houden kan het dek slank en elegant worden gehouden. De pijlers bevinden zich op circa 25 m afstand van elkaar;
- Brug naar Landtong West: De brug bestaat uit een vaste en lage brug in de uiterwaarden die alleen de nevengeul oversteeft. Wanneer de uiterwaard (ca. 12 m NAP) overstroomt hoeft de brug ook niet meer toegankelijk te zijn. De brug wordt ondersteund door een enkele rij ronde betonnen pijlers in het hart van de brug. Deze pijlers staan op 25 meter afstand om een goede waterdoorlaat te garanderen. Het dek is 5 meter smal en ingesteld op langzaam verkeer.

Functies nevengeul

In de variant mozaïek is er plaats voor een veelheid aan functies op de nevengeul. De grote lengte maakt van de nevengeul extra interessant voor de watersport. De meeste functies zijn geconcentreerd rondom de kade en de noordelijke oever van het eiland Veur-Lent. Het eiland wordt bij de stedelijke sfeer betrokken door drijvende woningen. Horeca in het fort zorgt samen met de horeca aan het water aan de kade voor intensieve beleving van de geul. De ligplaatsen ten oosten van de kade bieden mogelijkheden voor aanleggen van 300 boten en recreatie (drijvend horeca).

Ten westen van de kade ligt de roeivereniging met alleen trainingsmogelijkheden (geen wedstrijdbaan). De lagunes in het westelijke deel van de nevengeul zijn ook interessant voor waterrecreanten die er kunnen baden en als ligplaats voor bootjes. Voor vissers bieden de lagunes veel geschikte visplekken.

Functies stadseiland Veur Lent

Het stadseiland wordt niet opgehoogd en het eiland biedt ruimte aan functies die gecombineerd kunnen worden met de fluctuaties van het water. De bebouwing bestaat uit een combinatie van drijvende woningen en woonboten (ongeveer 20 stuks), vrijstaande woningen op palen (circa 50 stuks) en eventueel in appartementen complexen (urban villa's) tot 5 hoog (circa 30 stuks). Parkeren ten behoeve van de woningen geschiedt onder de paalwoningen of langs de dijk (hoogwatervrij). Onder de Waalbrug ligt een parkeerplaats voor passanten en bezoekers.

De woningen zijn bereikbaar via doodlopende wegen die op de hoofdontsluiting, de dijk, (op 15.00 m + NAP) aansluiten. De wegen lopen af naar de hoogwatergeul tot op een hoogte van ca. 7.00 m +NAP. In het verlengde van enkele wegen staan paalwoningen. Bij hoog water zijn de paalwoningen en drijvende woningen door steigerpaden verbonden. Parallel aan de Waalbrug komt de calamiteitentoeegang tot het eiland.

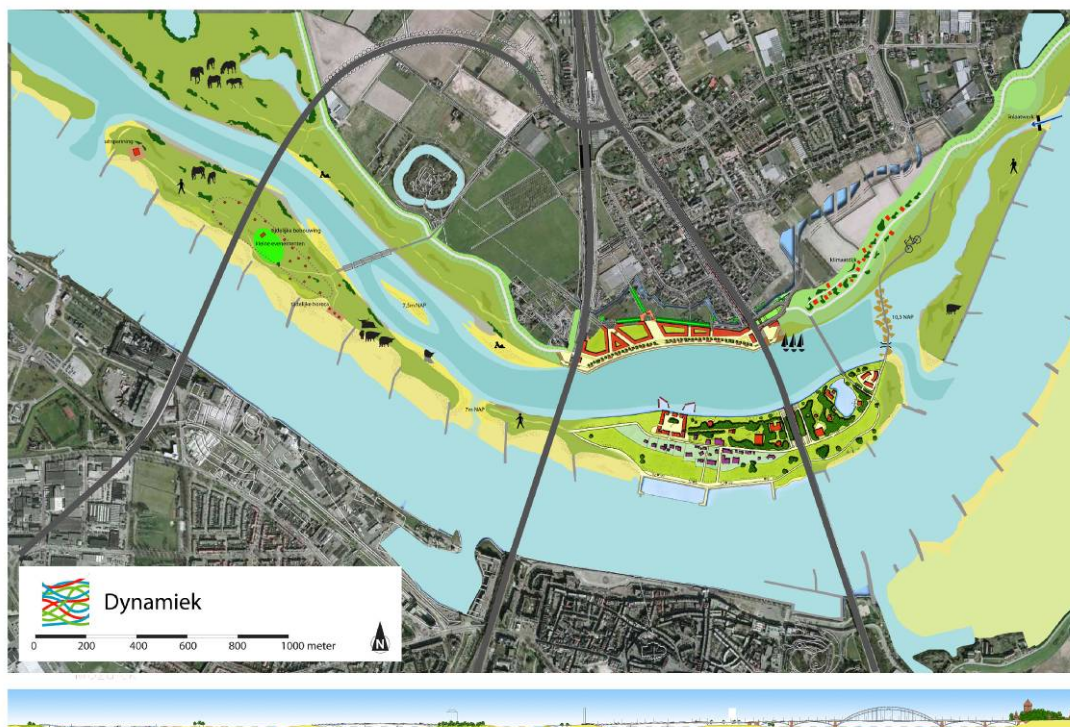
Naast het wonen worden geen functies op het eiland gerealiseerd. Het bestaande café aan het einde van de Veerweg wordt in het plan ingepast. Het fort Knodsenburg wordt als haventje in de planvorming opgenomen en refereert naar een verbeelding van het verzonken fort. Op de oostelijke kop van het eiland komt een markant, klein gebouw te staan dat als hoogteaccent functioneert. De Kolk is evenals de rest van het sterk landschappelijke eiland dynamisch.

Functies westelijk eiland

Het westelijke eiland is door de “geïsoleerde” ligging uitermate geschikt voor het houden van middelgrote evenementen (bijv. concerten, kleinschalige muziek festivals). Het wordt ingericht op dat het houden van een middelgroot evenement tot 10.000 bezoekers mogelijk is. Aan de zuidzijde van het terrein zijn in het zomerseizoen twee strandtenten gevestigd. Deze voorziening gecombineerd met het naastgelegen (evenementen) terrein biedt een goede mogelijkheid om het terrein, buiten de evenementen, gedurende het gehele zomerseizoen als bijvoorbeeld vliegveld, ligweide, voetbalveld en dergelijke te gebruiken. Een deel van het terrein zal daarom vlak moeten zijn en regelmatig gemaaid moeten worden. Voor het overige bestaat het (evenementen) terrein uit natuurlijke graslanden en op de oevers van de geul en de rivier (zand)stranden.

Op de meest westelijke punt wordt een restaurant / theehuis ontwikkeld. Op deze locatie is het scherpe contrast tussen het natuurlijke eiland en de zware industrie aan de overzijde van de Waal goed beleefbaar. Daarnaast biedt deze plek een weids uitzicht over de Waal. Het restaurant is alleen per voet of fiets toegankelijk.

4.3.3 Variant Dynamiek



Nevengeul

Doorstroming en peilfluctuaties worden zoveel mogelijk toegelaten in de nevengeul om de dynamische kwaliteiten van de Waal volop tot hun recht kunnen komen. De drempel is voorzien van een aantal kanaaltjes, met verschillende hoogtes (tussen 5 en 10 m NAP), die een voor een bij toenemende waterstanden gaan meestromen. Door tot ca. 3% van de Waalafvoer af te leiden, stroomt er al 10 tot 75 m³/sec door de kanaaltjes.

Vanwege het peilverschil tussen de rivier en de Waal (40 cm) zal er altijd een forse stroming optreden. De kruin van de drempel ligt op 10,5 m en gemiddeld 17 dagen per jaar overstroomt de rivier de drempel geheel.

Stroomafwaarts van de spoorbrug is een ondiepe verbinding gemaakt (op 7 m NAP) tussen de nevengeul en de rivier, die bij hogere waterstanden gaat meestromen en de beide eilanden ca. 150 dagen per jaar van elkaar scheidt. Ook de Lentse waard is verbonden met de Waal en de rivierdynamiek is er dagelijks merkbaar. Bovenstrooms ligt een smalle doorgang (op 6 m NAP) en benedenstrooms ligt een diepe doorgang (op 2 m NAP). Vrijwel het hele jaar stroomt er een kleine hoeveelheid water door de ondiepe strang, waardoor de omstandigheden hier sterk verbeteren voor stroomminnende vissoorten. Door de voorgestelde inrichting wordt de Lentse waard een volwaardig onderdeel van het projectgebied.

De bodem van de nevengeul ligt op 2 m NAP en heeft afwisselende oevers. De oeverinrichting van de nevengeul is geïnspireerd op de waarnemingen aan historische nevengeulen, die vanouds veel langs de Waal te vinden waren. De buitenbochten zijn steil, met lokaal kleiige steilranden, de binnenbochten bestaan uit zandbanken en lopen flauw op. Inhammen liggen na de binnenbochten. In een breed gedeelte van de nevengeul ligt een laag zandig eiland. Als gevolg van de grote peildynamiek vallen de flauw oplopende oevers bij laag water droog.

Waterkering

De nieuwe waterkering op de noordoever is aan de binnenzijde verbreed met een factor 3 tot 4 (klimaatdijk) en daardoor onbreekbaar. Door de breedte kan de kering voor meerdere functies gebruikt worden; ook kan er veel (schone) grond in verwerkt worden, die bij het graven van de hoogwatergeul vrij komt. Ten oosten van de Waalbrug is de waterkering als (groene) dijk uitgevoerd, ten westen als een kade.

Het profiel van de kade is terrasvormig gesplitst, zodat drie niveaus met eigen mogelijkheden ontstaan. De hoge kade ligt op ca. 16.25 m NAP en biedt ruimte aan verkeer en terrassen onder de bomen. De tussenkade ligt op 10.00 m + NAP en biedt ruimte aan 'strandtenten' en terrassen. De lage kade ligt op circa 8 m NAP, net boven de gemiddelde zomerwaterstand, en is geschikt om te wandelen, boten aan te leggen, te vissen enzovoort. Tussen de lage kade en de tussenkade liggen trappen over de gehele lengte. Ook die trappen bieden een gevarieerd gebruik. De kade is circa 33 meter breed.

Landoppervlak

Het landoppervlak buiten de nevengeul en de oeverzone blijft grotendeels onvergraven. De brede zandige oeverwal van de Waal vormt zodoende de basis voor het nieuwe schiereiland. Net voorbij de spoorbrug is een gedeelte van ca. 100 m breed verlaagd tot 7 m +NAP. Ongeveer de helft van het jaar zijn rivier en nevengeul hier verbonden. Het westelijke deel van het schiereiland, onder de nieuwe stadsbrug, wordt opgehoogd tot ca. 11 m + NAP, wat maar weinig hoger is dan het huidige maaiveld. Zo wordt optimaal ruimte geboden aan natuur en water. Het oostelijke eiland (Veur Lent) wordt hoogwatervrij opgehoogd (16 m + NAP).

Bruggen

De brugkeuze voor de variant Dynamiek is gebaseerd op de belevens van het uitgestrekte landschap. Daarin passen bruggen die zich soepel en bescheiden voegen in de natuur, die het water zo min mogelijk hinderen en die de vergezichten in het gebied zo min mogelijk belemmeren.

- Verlengde Waalbrug. De kokerliggerbrug is opgenomen in de variant dynamiek omdat de dynamiek van het geulgebied als één doorlopend gebied van oost naar west het beste tot zijn recht komt bij een rustig en transparant brugontwerp. Grote overspanningen, weinige pijlers, een zeer transparante beleving onder de brug. Allemaal eigenschappen die de waarneming van het geulgebied als één dynamisch geheel ondersteunen.
- Brug naar Veur Lent: De brug is verplaatst naar de oostkant van de Waalbrug en verbindt de nieuwe dijk bij Lent en de kop van het eiland. Door de brug hier te plaatsen ontstaat er tussen de kade en het eiland een groot watervlak. Voor de brug naar het eiland Veur Lent is ook de kokerliggerbrug opgenomen. De argumentatie voor een slanke brug met grote overspanningen is deels gelijk aan die voor de keuze van de verlengde Waalbrug.
- Brug naar Landtong West: De brug wordt in deze variant uitgevoerd als een drijvende brug. De drijvende brug speelt optimaal in op de verschillende waterstanden van de rivier. De afstand tot aan het water blijft zowel bij lage als hoge waterstanden gelijk waardoor de brug zich nooit opdringerig manifesteert in het geulgebied.

Functies nevengeul

De variant gaat uit van functies verspreid over Veur – Lent en het Westelijk – Eiland waardoor natuur en stedelijkheid elkaar afwisselen. De stromingsdynamiek rondom de drempel vormt een belangrijke attractie. Op het snelstromende water achter de drempel kan gekanood worden. De nevengeul is het gehele jaar door bevaarbaar voor recreatievaart. De doorvaarbaarheid van de bruggen is hierop aangepast en in de oostelijke drempel ligt een sluisje. De verbinding tussen de Lentse strang en de Waal is ook diep genoeg voor doorvaart. Het oostelijke deel van de nevengeul is het meest intensief in gebruik. Onder de Waalbrug is ruimte voor een steiger, waar bootjes kunnen aanmeren en ook voor de kade kan aangemeerd worden. Het westelijke deel van de nevengeul is extensiever in gebruik. Voor roeien is een trainingsbaan beschikbaar. Verder is er ruimte voor drijvende horeca, kleine evenementen, vis- en zwemsteigers. De Lentse strang is niet toegankelijk voor de watersport.

Functies stadseiland Veur Lent

Het stadseiland is het meest intensief ingerichte en gebruikte deel van het nieuwe schiereiland. Het publieke karakter van het gebied staat voorop en er is slechts ruimte voor een bescheiden woningbouwopgave. Door middel van woonbebouwing wordt Fort Knodsenburg geaccentueerd. De geconcentreerde bebouwing bestaat uit vijf lagen. De locatie biedt plaats aan ongeveer 100 appartementen op een parkeergarage met ca. 180 parkeerplaatsen. In het water liggen steigers waaraan boten aangelegd kunnen worden in de vorm van het voormalige fort. Het eiland wordt bij opgehoogd tot een hoogwatervrije hoogte. Naast de verlengde Waalbrug komt een calamiteitenontsluiting.

Functies westelijk eiland

Bij de invulling van het eiland ligt het accent op tijdelijke (seizoensgebonden) functies met een kleinschalig karakter. Er staat een 50-tal recreatiewoningen die in het voorjaar, mei worden opgebouwd en in oktober weer worden afgebroken. Op het eiland zijn in het zomerseizoen ook twee horecalocaties aanwezig. Centraal op het eiland is er ruimte voor een klein evenemententerrein voor maximaal 1500 bezoekers. Naar gelang het type kan op het eiland gezocht worden naar de meest ideale locatie. Wel moet het terrein altijd gelegen zijn langs de “hoofd” ontsluiting; dit in verband met de aan en afvoer van het benodigde materiaal en bezoekers.

4.4 Tijdelijke situatie

Hierboven is tot dusverre stilgestaan bij de eindsituatie: het beeld dat ontstaat na afronding van de werkzaamheden. Daarnaast is voor het MER ook van groot belang de hinder die ontstaat tijdens de tijdelijke situatie gedurende de aanleg. Die zal zich immers gelet op het omvangrijke grondverzet en de aanleg van bruggen en infrastructuur over meerdere jaren uitstrekken en leiden tot ondermeer effecten op de geluidshinder, de luchtkwaliteit, de (verkeers)veiligheid en mogelijk ook de bereikbaarheid van de stad.

Onderstaand wordt de tijdelijke situatie op hoofdlijnen beschreven. Uitgangspunten bij deze beschrijving zijn: een efficiënte planning van de werkzaamheden met een eindtermijn van 2015 en het minimaliseren van de overlast. Hoe de uitvoering in detail zal gaan is nog niet te zeggen, dit zal pas na aanbesteding van het werk en aanvragen van de vergunningen duidelijk worden. Deze vergunningen zullen door de bevoegde gezagen (ook) op milieuaspecten getoetst worden. Hiervoor zal te zijner tijd gedetailleerder onderzoek verricht moeten worden.

Uitvoering op hoofdlijnen

Het zwaartepunt van het werk ligt in het huidige binnendijkse gebied. Hier moeten de nieuwe waterkering (de kade en de nieuwe, groene dijk aan de oostzijde van de Waalbrug), twee nieuwe bruggen (de verlengde Waalbrug en de Promenadebrug) en een deel van de nevengeul gerealiseerd worden. Belangrijk bij het graven van de nevengeul is dat de kwel binnendijs ten gevolge van deze werkzaamheden niet toeneemt. Daarom moeten de kwelvoorzieningen onder de kade en de groene dijk gereed zijn alvorens de nevengeul gegraven kan worden.

Om ervoor te zorgen dat het achterland beschermd blijft door een waterkering moet de nieuwe groene dijk en de kade gereed zijn voordat de bestaande waterkering verwijderd c.q. verlaagd kan worden. Op dat moment moeten ook de Verlengde Waalbrug en Promenadebrug gereed zijn om de verkeersverbindingen van respectievelijk Nijmegen/Lent en Lent/eiland Veur-Lent in stand te houden. Dat zal gebeuren door oostelijk van en parallel aan de nieuw te maken Verlengde Waalbrug een tijdelijke verkeersdijk aan te leggen. Na gereedkomen van de beide bruggen kan de verkeersdijk worden verwijderd en kan de nevengeul hier ter plaatse verder worden gegraven.

De belangrijkste werkzaamheden in het huidige buitendijkse gebied zijn het graven van de nevengeul west, de bouw van de Citadelbrug naar westelijke landtong, het aanbrengen van het waterkerend scherm in Oosterhoutse dijk en het graven van twee openingen naar de huidige Lentse strang. Deze werkzaamheden gebeuren gelijktijdig met de binnendijkse werkzaamheden. Afsluitend kan het eiland Veur-Lent definitief worden ingericht.

De grondwatereffecten tijdens uitvoering zijn nihil dankzij de uitvoeringsvolgorde. Oorzaak van de grondwatereffecten is immers de verlegging van de waterkering en de aanleg van de geul; deze effecten worden gemitigeerd door het waterkerend scherm. Op het eiland Veur-Lent zijn geen grondwatereffecten te verwachten; de situatie voor de huidige (buitendijkse) woningen verandert niet en de nieuwe woningen worden gebouwd op een hoogwatervrij opgehoogd terrein.

Kade

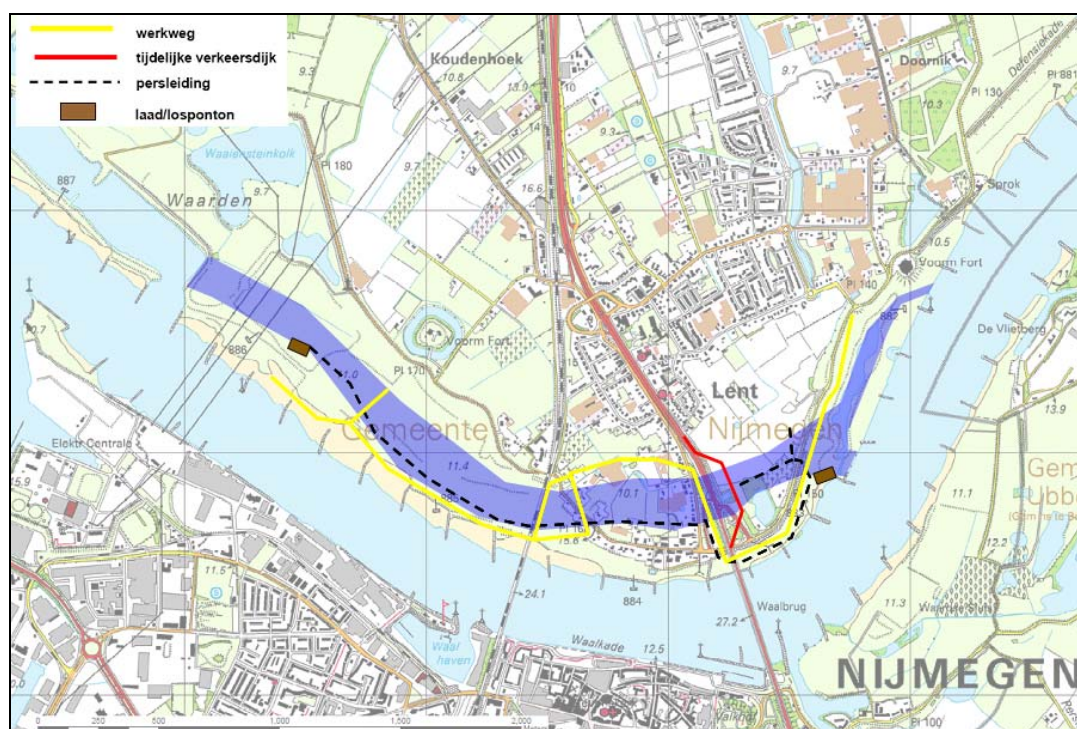
De kadeconstructie bestaat uit een betonnen L-wand (lengte ca. 930 m) op een paalfundering. Aan de voorzijde bevindt zich een waterkerend scherm. De werkzaamheden leiden tot tijdelijke verhoging van het geluidniveau. Hiervoor worden maatregelen genomen om het geluid te mitigeren. Dat geldt ook voor een eventuele beton- of cementbentonietcentrale.

Tijdelijke verkeersvoorzieningen

Om verkeersvrij de Prins Mauritssingel te kunnen verwijderen en de Verlengde Waalbrug te kunnen bouwen is het noodzakelijk het verkeer om te leiden. Hiervoor wordt een tijdelijke verkeersdijk parallel aan de toekomstige Verlengde Waalbrug aangelegd. Om het bestemmingverkeer Veur-Lent via de Griftdijk-zuid in stand te kunnen houden, is deze verkeersdijk oostelijk van de toekomstige Verlengde Waalbrug gepositioneerd. Op de verkeersdijk wordt een profiel aangebracht van 2 x 2 rijstroken, een busbaan en fietsvoorziening (conform de huidige situatie). Nadat de Verlengde Waalbrug in gebruik is genomen wordt de tijdelijke verkeersdijk weer verwijderd. De toegang tot de woningen langs de huidige dijk op het toekomstige eiland vindt tijdens de uitvoering plaats via de Griftdijk en de bestaande dijk.

Inrichting werkterrein

Om overlast voor de omgeving te minimaliseren wordt als uitgangspunt gehanteerd om maximaal gebruik te maken van aan- en afvoer over water en transport per as binnen en buiten werkterrein zoveel mogelijk te beperken. Voor transport over water wordt een tijdelijk laad- en losponton aangelegd ter plaatse van de oostelijke instroomopening. Direct nadat een deel van de oostelijke geul is ontgraven wordt deze voorziening aangebracht. Ook wordt een laad- en losponton noodzakelijk geacht in de westelijke nevengeul aan de zuidoever. Deze wordt vooral gebruikt voor overslag van in den droge ontgraven bovenlaag van klei vanuit dumpers in bakken. Om deze vervoersafstand te minimaliseren en overlast voor de omgeving te minimaliseren wordt dit ponton tijdens dit werk een aantal malen in oostelijke richting verplaatst.



Figuur 4.3: Inrichting werkterrein

Voor het transport binnen het werkterrein worden werkwegen aangelegd c.q. bestaande wegen gebruikt, gericht op de verbinding van laad- en lospontons met de locaties van de aan te leggen bruggen en nieuwe waterkering. Dit werkwegennet vindt via het openbare wegennet aansluiting op de Oosterhoutse dijk en de N325. Voor het transport van zand/grind ten behoeve realisatie van tijdelijke verkeersdijk en nieuwe harde kade en dijk wordt een persleiding voorzien.

Grondverzet

Het zwaartepunt van het grondverzet ligt op het graven van de nevengeul. Om een goede scheiding te kunnen maken tussen de kleilaag en de onderliggende lagen zand/grind met bijmenging van klei wordt uitgegaan van het in den droge ontgraven van deze kleideklaag, vervoer per dumper naar het losponton binnen werkterrein en transport per schip over water.

Onder de toplaag komen zand, grind, klei in diverse mengvormen voor in dunne lagen. De lagen zijn overwegend te dun om deze laagsgewijs te kunnen ontgraven en als primaire grondstof aan te kunnen bieden aan de markt. Met een totaal volume te ontgraven grond van 3 tot 5 miljoen m³ grond en de aanwezigheid van dunne lage rechtvaardigen de inzet van een of meerdere zuiger(s). Om de nevengeul nauwkeurig onder profiel af te kunnen graven en om afkalving van oevers tot een minimum te beperken is uitgegaan van de cutter- of snijkopzuiger.

De vrijkomende grond kan direct achter de zuiger worden geklasseerd in een drijvende unit of tijdelijk worden opgeslagen in depots binnen het werkterrein en worden geklasseerd in een unit op de wal. De volumes die vrijkomen bij een ontgravingsduur van circa 2,5 jaar (ca. 20.000 tot 40.000 m³/week) zijn te groot voor de beschikbare klasseerunits. Mede om de geluidsoverlast te beperken, wordt de grond daarom afhankelijk van de kwaliteit afgevoerd naar in gebruik zijnde zandwinputten.

Effecten tijdelijke situatie

De effecten van de tijdelijke situatie als gevolg van de verschillende varianten zijn in dit MER beschreven in hoofdstuk 5 en 7. Effectbeoordeling zijn vooral gebaseerd op worstcase benaderingen. Door middel van duurzaam aanbesteden en de inzet van de Best Beschikbare Technieken (BBT) kan de uitvoering geoptimaliseerd worden, wat tevens kan leiden tot een beperking van de overlast voor omwonenden. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar het achtergronddocument "Innovatie, Duurzaamheid en Klimaat".

Onderstaand is per criterium aangegeven waar de tijdelijke effecten zijn beschreven:

- Verstoring natuurwaarden (criterium N4), par. 5.2.6 en 7.2.4;
- Bereikbaarheid verkeer (criterium V2 en V3), par. 5.8.4, 5.8.5, 7.8.2 en 7.8.3;
- Veiligheid beroeps- en scheepvaart (criterium S1), par. 5.9.3 en 7.9.1;
- Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (criterium H1), par. 5.10.5 en 7.10;
- Trillingen (criterium H4), par. 5.10.8 en 7.10;
- Luchtkwaliteit (criterium H5), par. 5.10.9 en 7.10.

5 MILIEUEFFECTEN VARIANTEN

5.1 Rivierkunde

5.1.1 Inleiding en methode

Het aspect rivierkunde neemt binnen het MER een bijzondere plaats in. In de PKB Ruimte voor de Rivier is vastgesteld dat het project Dijkteruglegging Lent moet leiden tot een waterstandsdeling van 27 cm in de as van de rivier tussen rivierkilometer (kmr) 881,5 en 882,5 bij een maatgevend hoogwater (MHW). Hiermee vormt het aspect rivierkunde een randvoorwaarde voor het project. In de effectbeschrijving op rivierkunde en veiligheid is beoordeeld in welke mate de drie varianten voldoen aan de gestelde taakstelling en is beoordeeld welk effect de ingrepen hebben op de veiligheid en morfologie.

De effectbeoordeling is uitgevoerd volgens de door PDR gestelde eisen en richtlijnen en modellen. Voor een gedetailleerde beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergronddocument Hydraulica en het achtergronddocument Morfologie. In deze documenten zijn ook de effecten van de drie varianten op de overige beoordeelde aspecten, zoals inundatiefrequentie en stroombeeld, nader uitgewerkt. Met modellen is het mogelijk om de hydraulische en morfologische effecten te beoordelen voor de drie varianten.

In tabel 5.1.1 zijn de gehanteerde rivierkundige randvoorwaarden en beoordelingscriteria voor de beoordeling van de diverse criteria opgesomd. Vrijwel alle criteria zijn kwantitatief beoordeeld. Het criteria 'robuustheid rivierverruiming lange termijn (R4) is zowel kwantitatief als kwalitatief beoordeeld. De kwantitatieve beoordeling is een maat voor de waterstandverlaging bij een afvoer van 18.000 m³/s te Lobith, de kwalitatieve beoordeling is gedaan op basis van de benodigde ingreep om te komen tot de lange termijn doelstelling.

Tabel 5.1.1: Randvoorwaarden beoordeling criteria rivierkunde

Criterium		Afvoer te Lobith (m ³ /s)	Opmerking	Beoordeling
R1	Waterstandsdeling	16.000	In de as van de rivier	kwantitatief
R2	Lokale waterstandsverhoging benedenstrooms (opstuwing)	16.000	- Langs de bandijk - In de as van de rivier	kwantitatief
R3	Aanzanding hoofdgeul	Variabele afvoerreeks		
R4	Robuustheid rivierverruiming lange termijn	18.000	- Waterstandsdeling in de as van de rivier - Benodigde ingreep voor behalen doelstelling	kwantitatief en kwalitatief

5.1.2 Huidige situatie en referentie

Bij Nijmegen bevindt zich één van de smalste punten in de rivierbedding van de Waal, waardoor tijdens extreem hoge afvoeren het water opstuwt in deze flessenhals. Bij een afvoer van 16.000 m³/s is de huidige waterstand ca. NAP+15,58 m op kmr 882. Bij een gemiddelde afvoer (2.200 m³/s) is de waterstand op kmr 882 ca. NAP+7,99 (zie tabel 5.1.2). Bij een verdere toename van de rivierafvoer worden de sprong in de waterstand bij Nijmegen en daarmee het effect op de waterstanden bovenstrooms steeds groter. De stroomsnelheden in de bocht bij Nijmegen kunnen oplopen tot ca. 3 m/s bij deze afvoer. In de buitenbocht ligt een breukstenen bodembescherming. Daarnaast staan in het zomerbed pijlers van zowel de Waalbrug als de Spoorbrug.

Tabel 5.1.2: Waterstanden in de as van de rivier bij verschillende afvoerniveaus te Lobith op 3 locaties in het projectgebied voor de huidige situatie

kmr	Locatie	Maaiveldhoogte	Afvoer te Lobith (m ³ /s)							
			1.250	2.200	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	10.000
882	Wijnfort	NAP+ 10 – 12 m	6,67	7,99	9,98	10,81	11,43	11,91	12,29	12,92
884	Waalkade	NAP+ 10 – 13 m	6,46	7,78	9,72	10,58	11,28	11,79	12,17	12,79
886	Oosterhoutse Waard	NAP+ 9 – 12 m	6,22	7,54	9,48	10,36	11,08	11,62	12,01	12,64
Herhalingsstijd (jaren)								2	4	14
Mate van voorkomen (dagen/jaar)			313	140	26	10	3			

Voor de meeste rivierkundige criteria is volgens de eisen en richtlijnen van Rijkswaterstaat Oost-Nederland de PKB Ruimte voor de Rivier doelstelling met realisatie van 27 cm waterstandsdeling (Ontwerp op Hoofdlijnen) als de referentie gehanteerd. Daarmee wijkt de gehanteerde referentie af van de referentie zoals beschreven in hoofdstuk 3. De huidige situatie wordt hier net als de varianten vergeleken met de toestand die zich bij uitvoering van de PKB variant zou voordoen.

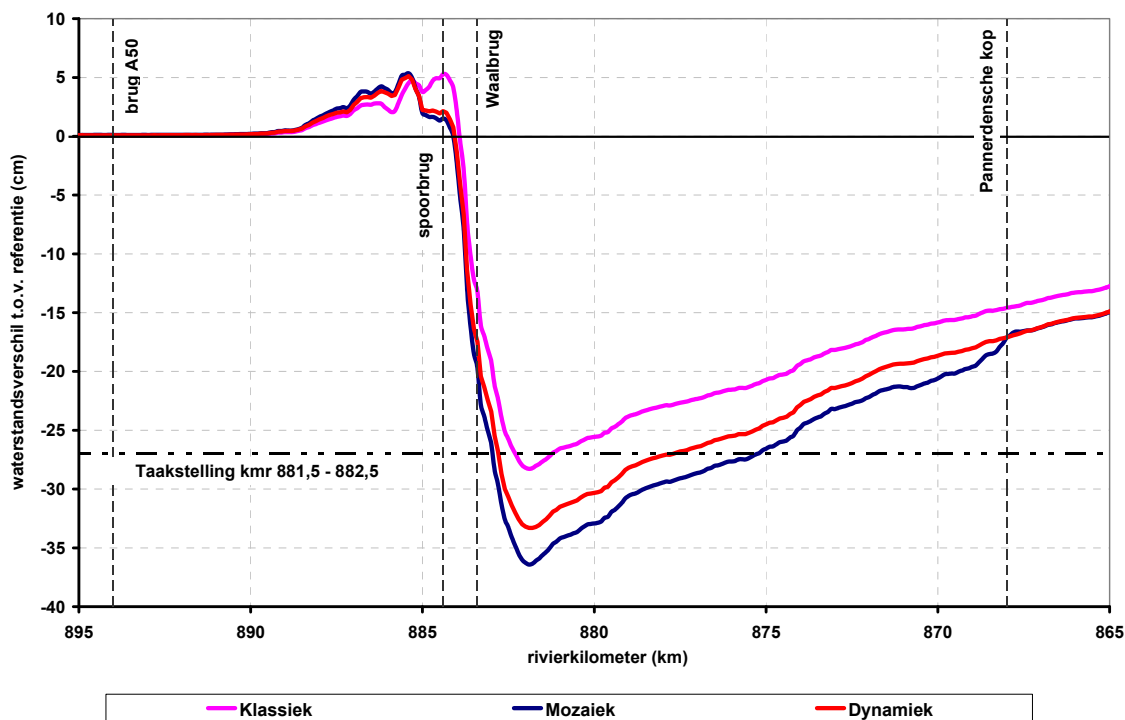
5.1.3 R1 - Waterstandsdeling in de rivieras

Alle drie de varianten zijn op de taakstelling gedimensioneerd en voldoen dus ook aan deze randvoorwaarde van 27 cm waterstandsdeling op traject tussen rivierkilometer 881,5 tot 882,5. 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. Voor de effectbeoordeling is de PKB taakstelling de referentie waaraan de alternatieven moeten voldoen. De maximale verlaging van de waterstand in de as van de rivier is samengevat in tabel 5.1.3 en in figuur 5.1.1.

Tabel 5.1.3: Waterstandeffecten in de as van de rivier bij MHW voor de 3 varianten

Beoordelingcriterium	Huidige situatie	Ref. = PKB	Varianten		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Waterstandsdeling in de as (kmr 881,9)	--- (-27 cm)	0 (0 cm)	√ (+1,3 cm)	√ (+9,4 cm)	√ (+6,3 cm)

* √ = Voldaan aan taakstelling PKB.



Figuur 5.1.1: Effect op de waterstand (cm) t.g.v. variant Klassiek (paarse lijn), variant Mozaïek (blauwe lijn) en variant Dynamiek (rode lijn) bij 16.000 m³/s

De belangrijkste verschillen tussen de drie varianten zijn te verklaren uit het feit dat:

- bij variant Klassiek neemt benedenstrooms van de spoorbrug de breedte van geul af tot ca. 100 m en de bodemdiepte tot NAP+4 m. Hiermee is het doorstroomprofiel van het benedenstroomse gedeelte van de geul kleiner dan het bovenstroomse gedeelte. Bij variant Mozaïek en Dynamiek blijft de geulbreedte ca. 150 tot 200 m en de diepte van de geul op NAP+2 m. Om een waterstandsval van meer dan 30 cm te halen is de dimensie van de geul door de Oosterhoutse waarden een belangrijke bouwsteen. In variant Mozaïek is het benedenstroomse gedeelte van de geul het breedst, dit draagt bij aan de hogere waterstandsval van deze variant;
- bij Variant Klassiek en in mindere mate bij variant Dynamiek wordt de hoeveelheid water die de geul instroomt beperkt door de breedte van de drempel. De breedte van de drempel bij Klassiek is ca. 650 m gemeten van het hoogwatervrije eiland tot de bandijk. In Mozaïek is de drempel groter en kan er meer water de geul in stromen;
- er een verschil is in de vegetatieontwikkeling. Variant Klassiek bestaat voornamelijk uit natuurlijk gras- en hooiland, en heeft daarmee het minst ruwe (stroombelemmerende) vegetatiebeeld van de drie varianten. In variant Dynamiek is het vegetatiebeeld, met voornamelijk ruw grasland, het ruwst. Variant Mozaïek bestaat vooral uit gebieden met natuurlijk gras- en hooiland, strandjes in de lagunes, gebieden met glad grasland en gebieden met zachthoutoibos. Echter de gebieden met ruwe (stroombelemmerende) vegetatie bevinden zich in de stromingsluwe zones van het plangebied.

5.1.4 R2 - Lokale waterstandsverhoging benedenstrooms

Waterstandsverlaging (R1) bovenstrooms van het plangebied is altijd gekoppeld aan een waterstandsverhoging (opstuwing) benedenstrooms van het plangebied. Door de ingreep neemt de waterstand benedenstrooms van de ingreep lokaal toe. Dit kan resulteren in mogelijke afname van het veiligheidsniveau van het dijktracé. De maximale opstuwing is voor elke variant beoordeeld ter plaatse van de bandijk, de Oosterhoutsedijk en de Waalkade, en in de as van de rivier (zie tabel 5.1.4). Doordat de referentie (= PKB) een hogere opstuwing heeft ten opzichte van de varianten, scoren de varianten positief.



**Figuur 5.1.2: meetschaal uiterwaard
Lent bij hoogwater**

Tabel 5.1.4: Opstuwing bij MHW voor de VKV

Beoordelingcriterium	HS	Ref. = PKB	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Maximale opstuwing in de as (kvr 885)	++ (-8,7 cm)	0 (0 cm)	+	+	+
Maximale opstuwing langs de Oosterhoutsedijk	++ (-13,5 cm)	0 (0 cm)	+	+	+
Maximale opstuwing langs de Waalkade	++ (-10,4 cm)	0 (0 cm)	+	+	+
R2 – Waterstandverhoging benedenstrooms	++	0	+	+	+

De verschillen tussen de drie varianten zijn te verklaren uit het feit dat:

- in algemene zin geldt dat als een grote waterstandsvaling wordt gehaald, dus veel water wordt onttrokken aan het zomerbed, dan zal op het benedenstroomse punt, waar het water weer terug het zomerbed instroomt, een opstuwingspiek zal voorkomen. Door het water geleidelijk, over een grote lengte, terug te laten stromen naar het zomerbed kan de opstuwingspiek worden gereduceerd;
- de opstuwing in de as van de rivier is voor alle varianten nagenoeg gelijk, ondanks dat Mozaïek een veel grotere waterstandsvaling veroorzaakt dan Klassiek. Dit komt doordat in Mozaïek het water over een grotere lengte terug kan stromen vanuit de brede nevengeul naar het zomerbed, terwijl in Klassiek het water nabij de spoorbrug opstuwt doordat de geul smaller wordt. Een brede geul, met een vergelijkbare capaciteit als het bovenstroomse gedeelte van de nevengeul, draagt bij aan het reduceren van de benedenstroomse opstuwingspiek;
- de opstuwing langs de bandijk is in variant Mozaïek het grootste, vooral het verschil met klassiek is groot, ca. 1,5 cm. Dit wordt veroorzaakt door grotere hoeveelheid water die door de Oosterhoutse waard stroomt en het feit dat de ligging van de nevengeul dichterbij de bandijk toe is.

5.1.5 R3 – Morfologie

De variant Dynamiek heeft het grootste effect op stroming en morfologie in de Waal. In de verbingsgeul tussen Waal en hoogwatergeul ter hoogte van de inlaat is sedimentatie te verwachten, alsook in het bovenstroomse stuk van de hoogwatergeul. Het eiland in de hoogwatergeul ligt in een traject van de geul waar dynamische geulen en eilanden kunnen ontstaan. De variant Klassiek resulteert in de minste sedimentatie en baggerhinder in de Waal. In geval de oever tussen Waal en Lentse strang kan eroderen wordt in de Lentse strang en de hoogwatergeul grote sedimentatie verwacht met bijbehorende baggerinspanning.

Als de oever erosiebestendig wordt verondersteld, wordt de aanzanding in de Lentse strang en hoogwatergeul sterk gereduceerd en vergelijkbaar met de variant Mozaïek. De variant Mozaïek leidt tot licht grotere morfologische veranderingen dan de variant Klassiek.

Voor alle varianten geldt, dat in het kribvak van de uitstroomopening van de hoogwatergeul naar de Waal ter hoogte van rkm 886.5 erosie tot ca. 2 m diepte te verwachten is. In de extra opening in de variant Dynamiek, net benedenstrooms van de spoorbrug, wordt erosie tot ca. 3 m verwacht. De erosie in beide geulen ontwikkelt zich grotendeels al in de eerste 5 jaren. Het geërodeerde materiaal slaat in de hoofdgeul neer.

Voor de bevaarbaarheid in de Waal zijn een minimale vaardiepte van 2,8 m en gemiddelde vaardiepte van 4,0 m onder laagwateromstandigheden (OLR=Overeengekomen Lage Rivierwaterstand) in de vaargeul belangrijke criteria. De aanzanding in de varianten Klassiek en Mozaïek is zodanig, dat bovenstaande vaardieptecriteria niet negatief worden beïnvloed. De variant Dynamiek leidt op kritische punten in de vaarbaan (net benedenstrooms van de vaste laag) tot een vermindering van de vaardiepte met ca. 30 cm.

Tabel 5.1.5: effectbeoordeling Morfologie

Beoordelingscriteria	HS	Ref. = PKB	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Aanzanding hoofdgeul	++	0	++	+	0
Vaardiepte	0	0	0	0	--
Beheer hoogwatergeul/strang	+	0	-	0	--
R3 - Morfologie	+	0	+	0	--

5.1.6 R4 - Robuustheid rivierverruiming lange termijn

In de toekomst kan het zijn dat voor het handhaven van het beschermingsniveau de MHW-afvoer wijzigt van 16.000 m³/s naar bijvoorbeeld 18.000 m³/s of hoger. Voor het project Dijkteruglegging Lent is een lange termijn doelstelling genoemd door de PDR van 40 tot 42 cm waterstandsval op kmr 881,5 tot 882,5 bij een afvoer van 18.000 m³/s. Voor de varianten is beoordeeld in welke mate de varianten voldoen aan deze lange termijn doelstelling. Daarnaast is beoordeeld welke optimalisatie mogelijkheden er zijn in het ontwerp of welke lange termijn maatregelen er mogelijk zijn om deze doelstelling alsnog te bereiken.

Bij een afvoer van 18.000 m³/s zijn de effecten op de waterstandverlaging nagenoeg gelijk aan de waterstandsval bij 16.000 m³/s. De berekeningsresultaten (zie tabel 5.1.6) tonen dat voor alle varianten dat de waterstandsval bij 18.000 m³/s nog niet voldoet aan de lange termijn doelstelling, maar wel leiden tot een verbetering ten opzichte van de PKB.

Tabel 5.1.6: Maximale waterstanddaling in de rivieras bij 18.000 m³/s en 16.000 m³/s voor de varianten

Afvoer bij Lobith	HS	PKB	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Lange termijn (18.000 m ³ /s)	-- (-40 cm)	0 (-13 cm)	+ (-9,9 cm)	++ (-2,5 cm)	++ (-5,4 cm)

Om de lange termijn doelstelling te halen zijn aanvullende maatregelen nodig. De maatregelen waar aangedacht kan worden zijn opgesplitst in grootschalige en kleinschalige maatregelen. Voor variant Mozaïek geldt dat mogelijk met kleinschalige aanpassing, in de vorm van aanpassing van het vegetatiebeeld door aangepast beheer of verlaging van de drempel, de lange termijn doelstelling reeds kan worden behaald. Voor Klassiek zal het waarschijnlijk onmogelijk zijn om zonder meerdere grootschalige maatregelen deze doelstelling te bereiken. Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende uiterwaardverlagingen tussen zomerbed en eiland, het vervangen van de kribben tegenover de Waalkade door een langskrib of eilandkrib, het verder verdiepen of verbreden van het benedenstroomse gedeelte van de nevengeul, het verplaatsen van de drempel naar een benedenstroomse locatie. Bij Dynamiek zal één grootschalige maatregel mogelijk voldoende zijn.

5.1.7 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.1.7

Tabel 5.1.7: Samenvatting effectbeoordeling Rivier en veiligheid

Beoordelingscriteria Rivier en veiligheid		HS	Ref. = PKB	Variant		
				Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
R1	Waterstandsval	---	0	√	√	√
R2	Opstuwing benedenstrooms:	++	0	+	+	+
R3	Morfologie	+	0	+	0	--
R4	Robuustheid	--	0	+	++	++

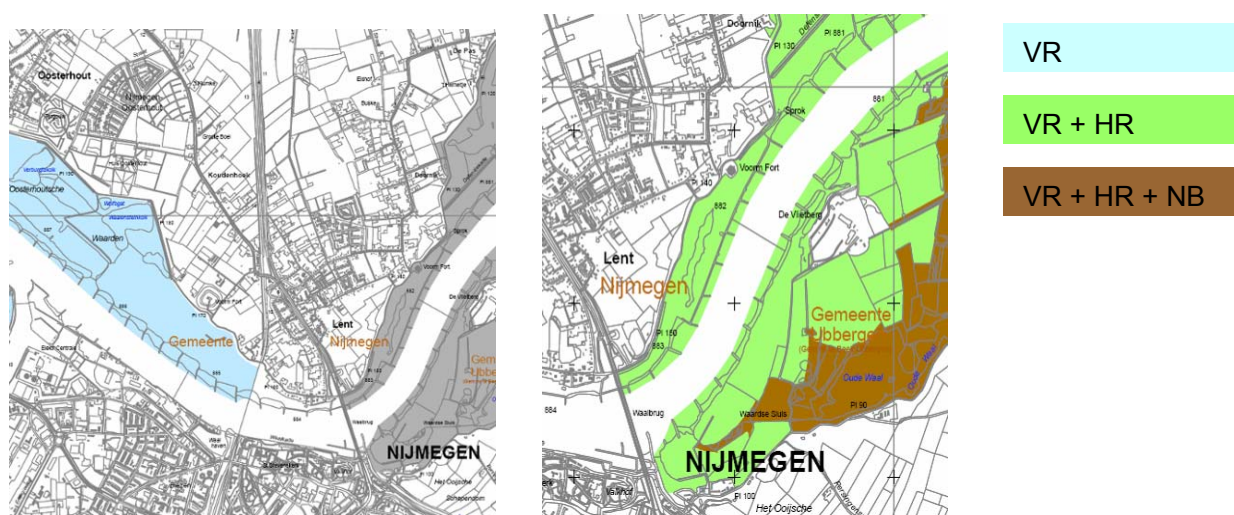
--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.2 Natuur

5.2.1 Inleiding en methode

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen ingreep op natuur belicht. Hierbij wordt aandacht besteed aan (mogelijke) effecten van de herinrichting, zowel in de aanlegfase als daarna op de natuur. Voor een gedetailleerde beschrijving van de huidige situatie en de effecten wordt verwezen naar het achtergronddocument Natuur.

De beoordelingscriteria zijn gebaseerd op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden, de Flora- en faunawet en Ecologische Hoofdstructuur². Anderzijds worden de potenties voor natuurontwikkeling in beeld gebracht. Tot slot worden andere kenmerken van de varianten die onderscheidend zijn ten aanzien van natuur (effecten van recreatie en beheerinspanning) meegenomen. De motivatie voor de beoordeling (waarom wordt iets positief of negatief beoordeeld) wordt per criterium uitgebreid toegelicht in het achtergronddocument.



Figuur 5.2.1: Ligging Natura 2000-gebieden “Uiterwaarden Waal” (links) en “Gelderse Poort” (rechts) met EU-Vogelrichtlijn (VR), EU-Habitatrichtlijn (HR) en beschermde natuurmonumenten NB aanwijzingen in kleur

² De Ecologische Hoofdstructuur is een samenhangend netwerk dat bestaat uit bestaande natuurgebieden, verwevingsgebieden (waardevolle agrarische gebieden) en ecologische verbindingzones die deze gebieden met elkaar verbinden.

Tabel 5.2.1: Beoordelingscriteria Natuur

Code	Criterium	Beoordeling	Meeteenheid	Wet- en regelgeving	Toelichting
N1	Ecologische hoofdstructuur • aantasting / doelbereik • robuustheid	Kwantitatief/ kwalitatief	Opp. ha	EHS	Oppervlakte (ha) verandering areaal natuur per ecotooptype incl. toetsing (geen weging) aan EHS doelen
		Kwalitatief	-	EHS	Versterking van het rivierecosysteem. Ecologische verbindingen met aangrenzende uiterwaarden en binnendijkse gebieden
N2	Instandhoudings doelstellingen	Kwantitatief/ kwalitatief	Opp ha ecotopen	Nb-wet	Toets ondermeer o.b.v. veranderingen in ecotooptypen/leefgebieden (tijdelijk en permanent). Potentieel geschikt leefgebied grasetende vogels.
N3	Beschermde en zeldzame soorten	Kwantitatief/ kwalitatief	verandering in ecotooptypen	FF-wet, Rode Lijst	Kwalitatieve toets ondermeer o.b.v. veranderingen in ecotooptypen/leefgebieden (tijdelijk en permanent)
N4	Verstoring natuurwaarden	Kwalitatief	geluidshinder en menselijke activiteit	EHS, FF-wet, Nb-wet	Kwalitatieve toets o.b.v. geluidshinder en menselijke activiteit (recreatie, verkeer, projecten, aanleg)
N5	Waardevolle gradiënten	Kwalitatief	-	-	Kwalitatieve toets o.b.v. overgangen nat- droog, reliëf, kleinschaligheid

- - - = sterk neg.; - - = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

5.2.2 Huidige situatie en referentie

Huidige situatie

Ecotooptypen

In de uiterwaard ten westen van de spoorbrug komt (ecologisch waardevol) stroomdalgrasland voor. Het overgrote deel van deze uiterwaard bestaat echter uit natuurlijk- of productiegrasland (agrarisch) met in de kribvakken zandige oevers. In de uiterwaard ten oosten van de Waalbrug komen slikkige rivieroevers voor in combinatie met ruigte. Ook hier bestaat een groot deel van de uiterwaard uit grasland. De uiterwaard bij Veur-Lent (tussen de bruggen) bevat tevens een zone met struweel langs de dijk. Op de zuidelijke dijkelling van de Waaldijk komt in het gehele plangebied (behalve bij Veur-Lent) glanshaverhooiland voor.

Instandhoudingsdoelstelling en verbeteropgave

Als onderdeel van de 'Uiterwaarden Waal' en de 'Gelderse Poort' zijn de uiterwaarden van het projectgebied aangewezen als Natura 2000 gebied. Vanuit Europese wetgeving betekent dit dat er voor een aantal habitattypen en plant- en diersoorten instandhoudingsdoelen en uitbreidingsdoelstellingen zijn vastgesteld. Hieronder worden de relevante habitattypen en soorten toegelicht (in het achtergrondrapport Natuur is een uitgebreid overzicht aanwezig).

Habitattypen:

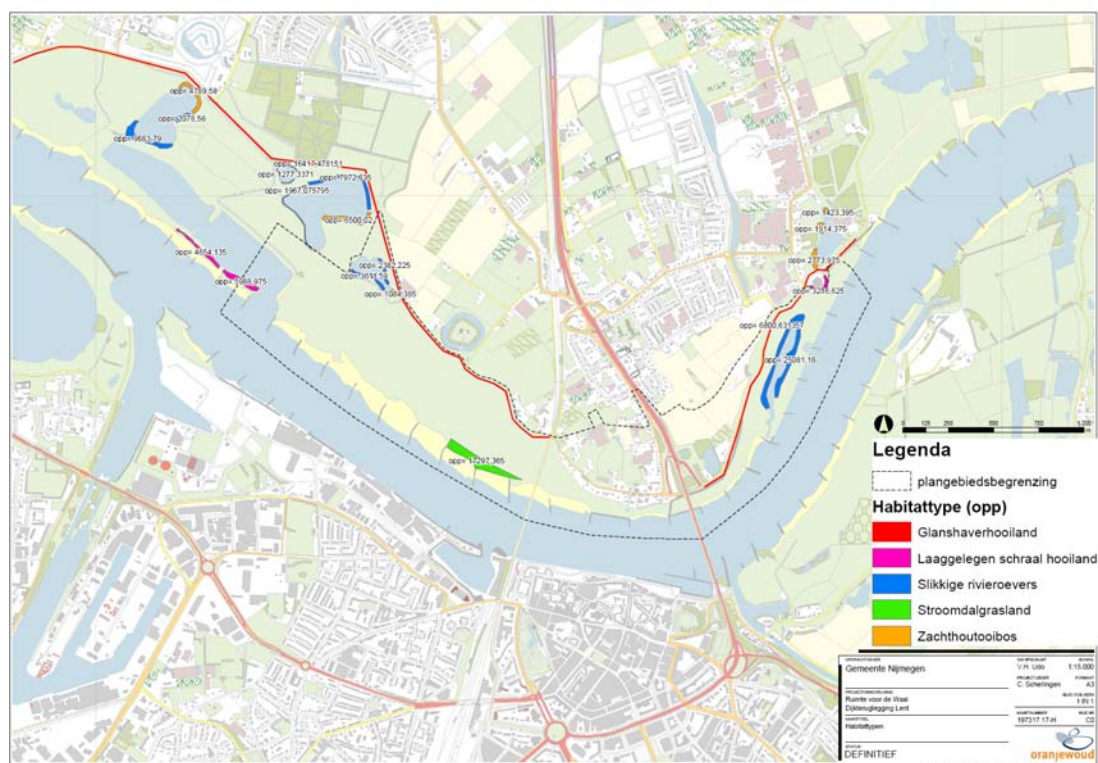
- behoud en uitbreiding van Slikkige rivieroevers;
- behoud en uitbreiding areaal van plas-dras situaties en ondiep water voor eenden, Kwartelkoning, Porseleinhoen en steltlopers;
- kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden, Glanshaver- en Vossenstaarthooilanden.

Habitatsoorten:

Voor de Zeeprik, Rivierprik, **Kamsalamander** en Grote modderkruiper bestaat de doelstelling tot uitbreiding van het oppervlak geschikte habitat. De doelstelling tot behoud van het oppervlak habitat bestaat voor de soorten: Elft, Zalm, **Bittervoorn**, **Kleine modderkruiper**, Rivierdonderpad, Meervleermuis en Bever.

Broedvogels:

Een opgave voor toename van de populatie broedvogels bestaat voor de volgende soorten: Roerdomp, Woudaapje, Porseleinhoen, Kwartelkoning, Zwarte stern en Grote karekiet. Opgave voor behoud van de populatie bestaat voor: Dodaars, IJsvogel, Oeverzwaluw en Blauwborst.



Figuur 5.2.2: Ligging habitattypen in het plangebied (huidige situatie)

Niet-broedvogels:

Fuut, Aalscholver, Kleine zwaan, Wilde zwaan, Brandgans, Wilde zwaan, **Kolgans**, **Grauwe gans**, **Smient**, Krakeend, Wintertaling, Pijlstaart, Slobeend, Tafeleend, Kuifeend, Nonnetje, **Meerkoet**, Kievit, Grutto en Wulp.

Uit telgegevens van SOVON komt naar voren dat de dikgedrukte soorten in het plangebied voorkomen. Van de Niet-broedvogels zijn alle bovenstaande soorten in ieder geval in de nabije omgeving van het projectgebied aangetroffen.

Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten

Dit jaar (2009) is er een ecologische veldinventarisatie uitgevoerd, in het bijzonder gericht op het eventuele vóórkomen van beschermde soorten uit de Flora- en faunawet binnen het plangebied.

In het Wolfsgat en de kolk bij het monument aan de Oosterhoutse dijk zijn de bittervoorn (rode lijst & tabel 3 FFW) en de kleine modderkruiper aangetroffen. Er zijn twee populaties van de kamsalamander in het plangebied aanwezig (in een poel in Veur-Lent en in de kleine kolk).

Er zijn vijf vleermuissoorten waargenomen; rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis, watervleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis. In het overwegend open landschap van het plangebied zijn op veel locaties foeragerende vleermuizen aanwezig. Nabij het plangebied zijn tijdens de inventarisatie twee waarnemingen gedaan van larvenhuidjes van de rivierrombout.

De rivierrombout is zwaar beschermd en staat tevens vermeld op de Habitat- en Vogelrichtlijn en de Rode Lijst (categorie 'verdwenen'). De Rivierrombout is een uitgesproken soort van schone zandige rivieren.

Verstoring natuurwaarden

In het studiegebied kan onderscheid gemaakt worden tussen de uiterwaarden met overwegend weiland en het binnendijkse gebied met een afwisseling van woningbouw, (kleinschalig) landbouwgebied, boomgaarden en poeltjes. In de Lentse uiterwaard is een strang aanwezig en in de Oosterhoutse uiterwaard (buiten het plangebied) een diepe plas en diverse kolken. De natuurwaarden zijn beperkt. Redenen hiervoor zijn de aanwezige verstoring door de Waalbrug, de spoorbrug en door betreding. Tevens is het (agrarische) beheer niet gericht op natuurontwikkeling, hierdoor is er weinig diversiteit aan ecotopen.

Robuustheid natuur en dynamische processen

Vanwege het grote oppervlak aan (agrarisch) grasland dat in de uiterwaarden voorkomt, is er niet veel ruimte voor dynamische rivierprocessen (die in een natuurlijke uiterwaard wel verwacht worden). In de huidige situatie vindt er intensief beheer van het gebied plaats (Mogelijk vanwege de 'flessenhals' in de Waal waardoor ruwe (hoog opgaande) vegetatie snel voor opstuwing kan zorgen). Dit is niet erg robuust.

Vanuit de Ecologische hoofdstructuur bestaan de volgende ontwikkelingsopgaven voor het projectgebied:

- het ontwikkelen van het buitendijkse rivierengebied tot een samenhangend, gevarieerd en dynamisch natuurterrein met behoud van actuele natuur- en cultuurwaarden;
- het uitbreiden van laagdynamische natuur (Hardhoutoibos, stroomdalgrasland, moeras);
- het uitbreiden van hoogdynamische natuur (nevengeulen, opzandingen, zachthoutoibos) langs de Waal;
- het realiseren van grootschalig natuurbeheer met ruimte voor (periodiek terug te zetten) sedimentatie en vegetatieontwikkeling langs de Midden-Waal.

Gradiënten

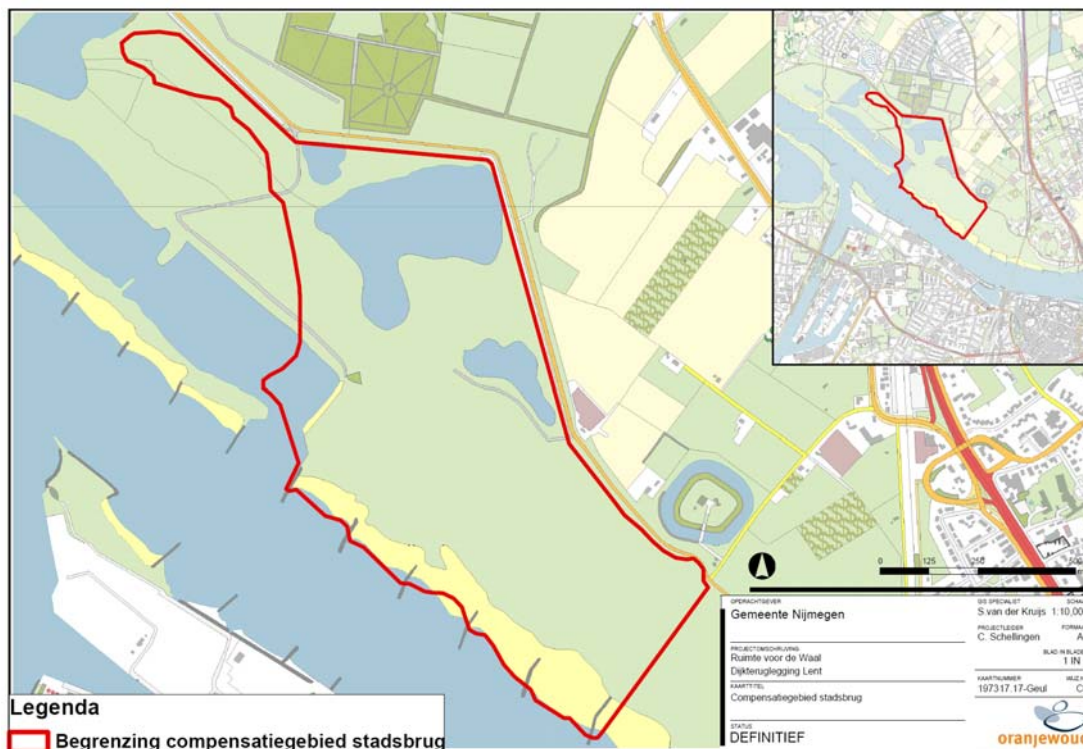
Zoals beschreven is er in de huidige situatie niet veel ruimte voor dynamische rivierprocessen in het projectgebied aanwezig. De gradiënten in onder andere vegetatietypen en plas dras situaties die hiermee samenhangen, komen niet op grote schaal voor in het gebied.



Figuur 5.2.3: Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in studiegebied Dijkteruglegging Lent

Referentie

De ontwikkeling van de tweede Stadsbrug wordt meegenomen in de referentie. Dit houdt in dat de verstoring, het ruimtebeslag en de te compenseren natuurgebieden als reeds aanwezig worden beschouwd. In de Passende Beoordeling voor de Stadsbrug (Tauw, juli 2008) wordt aangegeven dat door de komst van de Stadsbrug 32,77 ha grasland, 0,51 ha ondiepe oeverzone, 0,02 ha moeras/rietrugte/ en 2,78 ha slikken en zandbanken gecompenseerd dient te worden. De oppervlakte onder de toekomstige tweede stadsbrug en het gebied met een grote geluidstoename wordt volledig gecompenseerd. De overige oppervlakte wordt voor 50% gecompenseerd omdat het een gedeeltelijk waardeverlies betreft.



Figuur 5.2.4: Overzicht van te compenseren gebied (akoestisch) voor de aanleg van de tweede stadsbrug

5.2.3 N1 - Doelbereik ecologische hoofdstructuur en robuustheid natuur

Voordat getoetst kan worden in hoeverre de varianten de kernkwaliteiten van de EHS aantasten c.q. de doelen van de EHS realiseren wordt eerst ingegaan op de te ontwikkelen ecotopen in het plangebied.

In de uiterwaarden maakt landbouw plaats voor nieuwe natuur. Er is weer ruimte voor de kenmerkende dynamische processen van het rivierengebied zoals: hydrodynamiek (peilschommelingen en stromend water), morfodynamiek (sedimentatie en erosie) en begrazing. Ervaring met ander natuurontwikkelingsprojecten leert dat het herstel van de riviergebonden natuur in de uiterwaarden verrassend snel verloopt. Met hoogwater werden zaden aangevoerd van bovenstreams en tientallen verdwenen soorten vestigden zich er weer, zelfs zachthout- en hardhoutboomsoorten.

Toch zijn er verschillen tussen de varianten. In de onderstaande tabel zijn de oppervlaktes per ecotooptype gekwantificeerd aan de hand van de opgestelde ecotopenkaarten. In de tabel worden de oppervlaktes weergegeven die op de langere termijn in het plangebied tot ontwikkeling kunnen komen. De ecotopenkaarten zijn gebaseerd op de actuele waarde, hoogteligging en overstromingsfrequenties (Rijkswaterstaat ecotopen stelsel) van de verschillende varianten.

Tabel 5.2.2: Oppervlaktes per ecotooptype per variant

Ecotooptype	Oppervlakte (ha)			
	HS	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
ondiep water nevengeul	0	19	22	24
diep water nevengeul	2	10	17	19
water Waal binnen plangebied	126	126	126	126
nat grasland	10	10	7	7
half natuurlijk grasland	15	1	1	1
natuurlijk grasland	37	70	46	65
(glad) grasland	47	14	32	9
ruigte	12	7	6	7
zandig oever/kribvak	39	58	61	61
natuurlijk bos	1	1	7	2
bebouwd gebied/ te bebouwen (hoogwatervrij)	5	16	8	14
binnendijs	45	8	8	8
overig	8	8	8	8
Totaal	348	348	348	348

Door de dijkeruglegging komt er meer areaal natuur, echter de combinatie met andere functies (woningbouw, recreatie) zorgt ervoor dat de areaaltoename beperkt tot gewoon positief worden beoordeeld (en niet zeer positief) omdat de kwaliteit niet altijd optimaal zal zijn. Binnen de variant Dynamiek worden de kansen voor natuurontwikkeling het meest optimaal benut en is het doelbereik vanuit de EHS het grootst. Bij alle varianten is er sprake van verlies aan ganzenfoerageergebied.

Bij alle drie de varianten ontbreekt een robuuste verbinding tussen de Gelderse Poort en de uiterwaarden van de Waal benedenstrooms van Nijmegen. De uiterwaard blijft smal en beïnvloed door de (nieuwe) bebouwing. Ook wordt de ecologische verbinding door de bebouwing en de kade gedeeltelijk onderbroken. Door de verstoring zal de ecologische verbinding in de lengterichting van de Waal evenmin functioneel functioneren. Vanuit natuurlijk oogpunt zou het beter zijn als de uiterwaarden bij Nijmegen een groene brug vormen langs Nijmegen. Door de voorgenomen ingreep ontstaat er een meer robuuste verbinding in de uiterwaarden. Dit wordt veroorzaakt door een toename aan riviergebonden natuurwaarden. De relatie tussen het binnendijs en buitendijsgebied blijft beperkt.

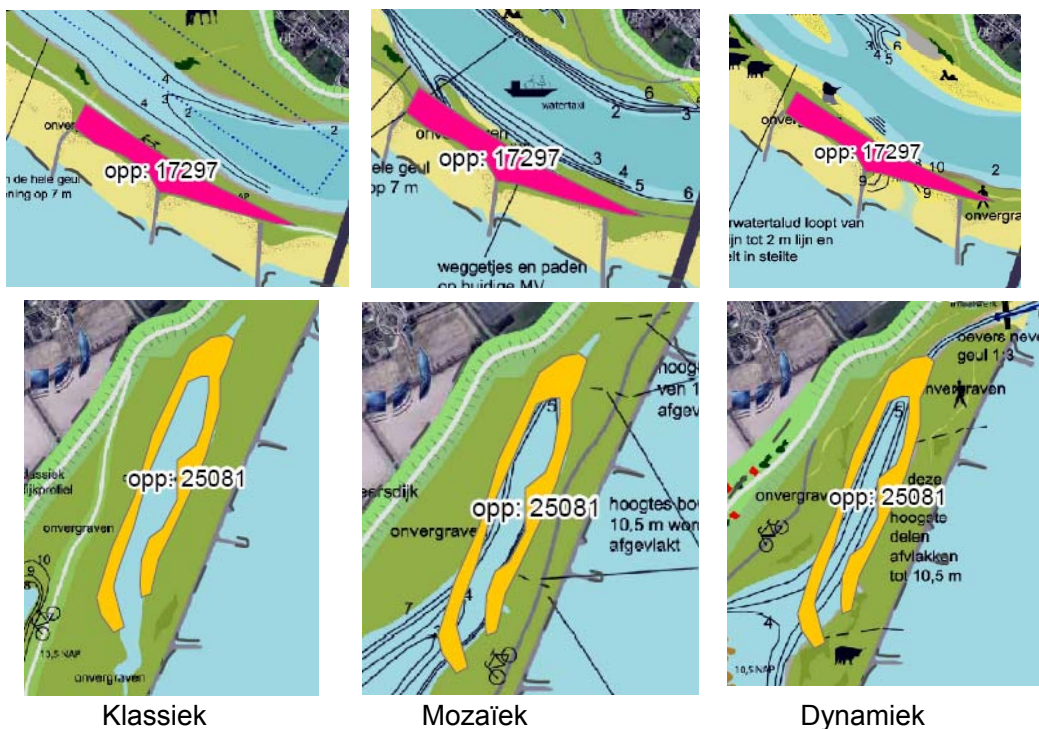
5.2.4 N2 - Instandhoudingsdoelstellingen en verbeteropgave

De varianten leiden voor veel habitats en soorten tot een sterke verbetering. Voor enkele instandhoudingsdoelen van zowel het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Waal als het Natura 2000-gebied Gelderse Poort ontstaan er ook (tijdelijke) negatieve effecten.

In de variant Klassiek ligt een opgehoogd fietspad gepland over het stroomdalgrasland (zie figuur 5.2.5). Dit betekent dat het stroomdalgrasland verdwijnt door ophoging en minder vaak overstroomt (iets minder dan eens in de 3 jaar). Hierdoor treedt een negatief effect op door verdroging en ruimtebeslag. Bij variant Mozaïek loopt, net als in de variant klassiek, een fietspad door het stroomdalgrasland.

Bij variant Dynamiek wordt de oppervlakte stroomdalgrasland vergraven voor de (kleine) open verbinding met de Waal. Hierdoor gaat er oppervlakte stroomdalgrasland verloren. Het oppervlakte verlies in alle varianten is tijdelijk, doordat het plangebied over een groot oppervlak potenties heeft voor de ontwikkeling van nieuwe stroomdalgraslanden.

Binnen de contouren van het plangebied heeft de voorgenomen ingreep alleen invloed op de slikkige rivieroeveren in de Lentse waarden. Bij variant Klassiek gaat er geen oppervlakte verloren. Hierdoor is er geen sprake van een negatief effect. Bij de varianten Mozaïek en Dynamiek gaat er ongeveer 15% verloren (0,4 hectare). Bij de variant Mozaïek is het water in de Lentse waard via een hoogwatergeul verbonden met de Waal en onderhevig aan peilfluctuaties. Hierdoor zal het areaal slikkige oevers met pioniervegetaties ook weer worden vergroot. Ook zal de waterkwaliteit verbeteren, en in het heldere water zullen sneller waterplantenvegetaties ontstaan. Bij de variant Dynamiek neemt de peildynamiek toe in de Lentse waard door de open verbinding. Hierdoor zal het areaal slikkige rivieroeveren ook weer toenemen. Ook hier vind een verbetering van de waterkwaliteit plaats.



Figuur 5.2.5: Stroomdalgrasland (boven) en slikkige rivieroeveren (beneden) uit de huidige situatie geprojecteerd op de drie varianten

Door de voorgenomen ingreep is er geen permanent negatief effect op de aanwezige glanshaverhooilanden in het plangebied. De glanshaverhooilanden zijn, goed ontwikkeld, aanwezig op de dijk. Wel is er sprake van een tijdelijk negatief effect door de werkzaamheden. Bij de varianten Mozaïek en Dynamiek zijn de kansen voor Glanshaverhooilanden het grootste doordat er een brede dijk wordt aangelegd (oeverwal en klimaatdijk).

Een groot deel van de Oosterhoutse waarden is door de provincie Gelderland aangewezen als ganzenfoerageergebied. Door de aanleg van de geul gaat er in alle drie de varianten oppervlakte ganzenfoerageergebied verloren. De afname aan draagkracht wordt beoordeeld als negatief, maar niet significant. Hierbij zijn de volgende argumenten van toepassing:

- Tweederde deel van het geschikt foerageergebied ligt binnen het compensatiegebied van de tweede Stadsbrug. Het verlies aan draagkracht van dit gebied wordt 50% gecompenseerd.
- Het aantal aanwezige ganzen in de uiterwaarden van de Waal heeft een positieve trend en overschrijdt het instandhoudingsdoel.
- Naast het negatieve effect van de afname van het ganzenfoerageergebied ontstaat er nieuw oppervlak aan rust- en slaapgebieden (ondiep water).
- Het verlies aan draagkracht is beperkt als naar de resterende graslanden in de Oosterhoutse waarden wordt gekeken en stroomafwaarts in het Natura 2000-gebied.

Tijdelijke verstoring en door het vergraven van de geul neemt de oppervlakte geschikt foerageergebied (grasland) voor weidevogels (Kievit, Grutto, Wulp) af. Daar staat tegenover dat de zandbanken, slikkige rivieroeveren en de vernatting van het aanwezige grasland een verbetering van de kwaliteit van het rust- en foerageergebied betekent.

In alle drie de varianten verdwijnen twee leefgebieden van de Kamsalamander. Hierdoor is sprake van een negatief effect. Het effect is niet als significant beoordeeld omdat de kamsalamander in de nabije omgeving nog in aantal gebieden voorkomt. De poelen zijn bovendien geen voortplantingswater (in tegenstelling tot de andere gebieden waar de soort ook is waargenomen) en worden daardoor van minder belang geacht voor het instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied Waal (en ook voor de Gelderse Poort).

Door de varianten ontstaan goede mogelijkheden om de oppervlakte van sommige habitattypen en van leefgebieden van kwalificerende soorten uit te breiden, vooral bij Dynamisch. Vandaar dat de variant Dynamisch als positief (++) worden beoordeeld en de andere varianten licht positief (+). Klassiek biedt de optie tot een wedstrijdroeibaan waarbij de natuurlijkheid van de geul afneemt en mogelijk sprake is van significante verstoring. Ook hierbij zal de variant de ADC-toets niet kunnen doorstaan. Echter omdat de roeibaan niet opgenomen zal worden in het bestemmingsplan is dit effect niet meegenomen in de beoordeling.

5.2.5 N3 - Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten

Per soortgroep zijn de effecten beoordeeld. Tabel 5.2.3 geeft de beoordeling per soortgroep weer. In onderstaande paragrafen wordt de beoordeling van de drie varianten per soortgroep nader toegelicht.

Tabel 5.2.3: Effectbeoordeling op beschermde soorten

		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Flora	Beschermde plantensoorten	+	++	++
	Stroomdalgraslanden	0/+	0/+	0/+
Vissen	Kleine modderkruiper	0	0	0
	Bittervoorn	+	+	+
Libellen	Rivierrombout	+	+(+)	++
Amfibieën	Kamsalamander	--	--	--
Vogels	Broedvogels	+	+	++
Zoogdieren	Vleermuizen	0	0	0
	Overige zoogdieren	+	+	+

Voor de drie varianten dient een ontheffing Flora- en faunawet aangevraagd te worden voor de kamsalamander en mogelijk voor de kleine modderkruiper (indien in de kolk aan de Bemmelsedijk toch gegraven gaat worden). Door de varianten ontstaan ook mogelijkheden om het leefgebied van soorten uit te breiden, vooral bij Dynamisch. Vandaar dat de varianten als positief (++) worden beoordeeld. Het effect is niet als zeer positief beoordeeld omdat er sprake is van negatieve effecten op beschermde en rode lijst soorten. Deze effecten zijn te mitigeren.

Voor de kamsalamander dient een zware toetsing (vergelijkbaar met de ADC-toets te worden doorlopen). Andere beschermde soorten ondervinden geen negatieve effecten (planten) of gaan er zelfs op vooruit doordat er meer geschikt biotoop ontstaat (rivierrombout). Voor de vleermuizen verandert alleen het foerageergebied (tijdelijk ongeschikt tijdens de aanlegwerkzaamheden) maar het foerageergebied is niet van wezenlijk belang voor de verblijfplaatsen en daarom is het niet beschermd. Voor de aantasting hoeft geen ontheffing aangevraagd te worden.

5.2.6 N4 - Verstoring natuurwaarden

De aanlegwerkzaamheden veroorzaken een tijdelijke verstoring in het plangebied en directe omgeving. Deze wordt veroorzaakt door het materieel en door de tijd die de natuur nodig heeft om zich te herstellen en te ontwikkelen tot de gewenste ecotopen. Voor de beoordeling van het aspect verstoring zijn alle versturende elementen van de voorgenomen activiteit in onderstaande tabel samengevat. De score voor de verstoring is bepaald op basis van het aantal versturende aspecten binnen de varianten en de ernst van de verstoring.

Tabel 5.2.4: Overzicht verstorende elementen

	Klassiek	Mozaïek	Dynamisch
Aanlegwerkzaamheden (tijdelijk)	ja (minst gegraven)	ja	ja
Toename geluid door verkeer	ja	ja	ja
Zonering (water) recreatie	neen	neen	ja
Horeca (effecten makkelijk te beperken) en andere voorzieningen	ja (beperkt)	ja (veel)	ja (veel)
Evenemententerrein (tijdelijk maar effecten moeilijk te beperken)	geen	groot	klein
Totaalscore verstoring	-	- - -	- -

De varianten variëren vooral door de intensiteit van de recreatie (zonering, horeca, evenemententerrein). Dit effect is maatgevend voor de beoordeling van de mate van verstoring van de varianten: klassiek (-), Mozaïek (- - -) en Dynamiek (- -).

5.2.7 N5 – Ontwikkeling waardevolle gradiënten

Waardevolle gradiënten zijn nat-droog, reliëf en kleinschaligheid. Daarin verschillen de varianten. De grootste toename van waardevolle gradiënten vindt plaats bij de variant Dynamiek en Mozaïek. In deze variant ontstaan de gradiënten door de aanleg van de geul met flauwe oevers meer gradiënten, zowel nat-droog als in reliëf. Ook de aanleg van het eiland zorgt voor nieuwe gradiënten water-land. Ook ontstaan er door de lagunes en de stroomversnellingen geleidelijke, maar dynamische, overgangen zoals moeras en plas-dras. Deze vorm kent in het algemeen een grotere ecologische variatie. Door de begrazing die in de varianten Klassiek en Dynamiek aanwezig is zal op termijn een mozaïeklandschap ontstaan in het plangebied. Wat een positieve bijdrage levert aan de kleinschaligheid. De variant Klassiek kent de minste variatie in waardevolle gradiënten.



Figuur 5.2.6: De enkele jaren terug gegraven geul in de Lentse-uitwaard

Alle varianten leiden tot een toename van de ontwikkeling van waardevolle gradiënten. De variant Dynamiek scoort hierbij het hoogst (++) door de aanwezigheid van de grootste oppervlakte ondiep water, flauwe oevers, lagunes en kleine stroomversnellingen. Bij Mozaïek is ook veel rivierdynamiek maar ook sprake van een parklandschap met minder ruimte voor natuurlijke gradiënten (+/+). Variant Klassiek wordt ook positief beoordeeld doordat er sprake is van een toename van waardevolle gradiënten en de aanwezigheid van begrazing (+), echter minder rivierdynamiek.

5.2.8 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.2.5.

Tabel 5.2.5: Samenvatting effectbeoordeling Natuur

Beoordelingscriteria Natuur		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
N1	Verandering areaal natuur per ecotootype	0	+	+	++
	Robuustheid natuur en dynamische processen	0	+/-	+/-	+/-
N2	Instandhoudingsdoelstellingen	0	+	+	++
N3	Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten	0	++	++	++
N4	Verstoring natuurwaarden	0	-	---	--
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	0	+	+/++	++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.2.9 Biodiversiteit ten behoeve van planMER toets

Vanuit de planMER worden er eisen gesteld aan de toets op biodiversiteit. De biodiversiteit in het plangebied verbeterd in alle varianten. Er komt een hoogwatervrije zone, zachthoutoibos en ondiep water in de uiterwaard welke in de huidige situatie niet aanwezig zijn. Het areaal natuurlijk grasland en slikkige oevers (wat in de huidige situatie slechts in kleine mate in het gebied aanwezig is) gaat er sterk op vooruit. Tevens komt er meer dynamiek in het gebied waardoor er meer dynamische overgangen ontstaan met plas-dras situaties.

Deze overgangsvormen kennen over het algemeen een grotere ecologische variatie. In alle varianten ontstaat nieuwe natuur. Alle varianten bieden grote kansen voor de vestiging van zeldzame en beschermde plantsoorten. Door een uitbreiding van het aantal ecotopen zal er tevens een grotere diversiteit aan diersoorten in het gebied huisvesten.

5.3 Bodem

5.3.1 Inleiding en methode

Bij de uitvoering van de dijkverlegging Lent komen grote hoeveelheden grond vrij. De vrijkomende grond kan deels weer worden hergebruikt binnen het plangebied, het overschot moet afgevoerd te worden voor verwerking elders.

De kwaliteit van de vrijkomende grond, zowel milieuhygiënisch als civieltechnisch, is bepalend voor de toepassingmogelijkheden binnen het plangebied en de hergebruikmogelijkheden en/of verwerkingmogelijkheden elders. Ter plaatse van het plangebied kan de bodemkwaliteit veranderen door het roeren van de grond of door blootstelling aan verontreinigingen. Ook kan de bodemkwaliteit worden beïnvloed door veranderingen in de grondwatersituatie. In het plangebied wordt de grondwaterstand direct beïnvloed door de rivierstanden op de Waal (zie ook Geohydrologie).

Tabel 5.3.1: Toetsingscriteria

Code	Te onderzoeken effecten	Methode
B1	Verandering kwaliteit bodem in gebieden waar grondverzet is voorzien	Oppervlakte (m2) en volume (m3) grond, ingedeeld naar kwaliteitsklassen
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	Kwal. beschrijving o.b.v. opp., diepteligging en kwaliteitsklassen
B3	Grondbalans	Mate waarin sprake is van een gesloten grondbalans in samenhang met te realiseren werken (geen afvoer van buiten en hergebruik van materiaal binnen het plangebied)

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

De grondbalans is bepaald door middel van een GIS-analyse (ontgravingmodel), waarin de huidige situatie en de voorziene ophogingen en ontgravingen zijn opgenomen.

Voor deze beoordeling van de varianten is gebruik gemaakt van de volgende informatiebronnen:

- inventarisatie bodemkwaliteit en boor- en analyseplan MER Dijkteruglegging Lent, 1 december 2003, Oranjewoud en Royal Haskoning;
- aanvullend milieukundig onderzoek (deelovereenkomst ON-1605-106) MER Dijkteruglegging Lent, 8 maart 2004, Oranjewoud en Royal Haskoning;
- inventarisatie, boor- en analyseplan, september 2009, Oranjewoud en Royal Haskoning;
- voorlopige resultaten van het aanvullend bodemonderzoek (Oranjewoud, 2010).

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument Bodem.

5.3.2 Huidige situatie en referentie

Bodemopbouw

De bodemopbouw kenmerkt zich door haar grillige karakter. De bovengrond in zowel het binnendijkse als het buitendijkse gedeelte (uiterwaarden) bestaat uit kleiafzettingen met een dikte variërend van 2 tot 6 meter. Onder deze kleilaag komen afwisselend zandlagen met grindlagen voor. Deze zand- en grindlagen vormen onderdeel van het eerste watervoerende pakket (Formaties van Kreftenheye en Drente). De totale dikte van deze formaties varieert tussen de 10 en 22 meter. Hieronder bevindt zich een scheidende laag van lokaal 1 tot 20 meter dik. Onder deze laag bevindt zich het tweede watervoerende pakket.

Bodemkwaliteit binnendijks gedeelte

Van het binnendijkse gedeelte is de bodemkwaliteit eerder vastgesteld in het kader van de MER Waalsprong. Op basis hiervan kan worden afgeleid dat de bovengrond (0 tot 0,5 m onder maaiveld) diffuus licht verontreinigd is met zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Plaatselijk is ook asbesthoudend materiaal in de bodem aangetroffen.

Ter plaatse van de erven langs de Griftdijk Zuid en de Oosterhoutsedijk komen plekken voor waar in meer of minder mate sprake is van heterogene verontreiniging met vooral zware metalen en PAK in samenhang met de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal. Ter plaatse van resterende delen van grachten van het voormalige fort Knodsenburg is eveneens plaatselijk sprake van sterke verontreiniging. Ter plaatse van de terreinen Oosterhoutsedijk 36/42 is een stortlocatie aanwezig. Het stortmateriaal is deels sterk verontreinigd met vooral zware metalen en PAK.

In de diepere ondergrond zijn overschrijdingen van de achtergrondwaarden aangetoond van met name nikkel in zowel het binnendijkse als het buitendijkse gebied. Door de aanwezigheid van de licht verhoogde gehalten in zowel het binnendijks als buitendijks gebied in de ondergrond kan er op wijzen dat het nikkel in de ondergrond geen bodemverontreiniging betreft (veroorzaakt door menselijk handelen) maar samenhangt met de van nature 'verhoogde' aanwezigheid van nikkel in deze grondslag. Ook de afwezigheid van duidelijk sterker verhoogde gehalten aan nikkel in de bovengrond (bron aan verontreiniging) wijzen op het natuurlijk voorkomen.

Het grondwater is vrijwel niet verontreinigd. Plaatselijk komen lichte verontreinigingen voor. Nikkel is ook lokaal in sterk verhoogde mate in het grondwater aangetoond. Het slib in de sloten is overwegend licht verontreinigd; lokaal is sprake van sterke verontreinigingen met onder andere zware metalen.



Figuur 5.3.1: Kassen in studiegebied (hier aan Weverstraat)

Bodemkwaliteit buitendijks gedeelte

In het buitendijkse gebied is in het algemeen sprake van een kleilaag vanaf maaiveld. De dikte varieert van 0,6 tot 4 meter. De kleilaag is in de eerste meter matig tot sterk verontreinigd. De matige tot sterke verontreiniging neemt met de diepte af. Vanaf ca. 2 m –mv. is sprake van zeer lokale verontreinigingen. De zandlaag onder de kleilaag is niet of licht verontreinigd. Tussen de kribben is nauwelijks slibachtig materiaal aangetroffen. Het bodemmateriaal tussen de kribben is in de eerste halve meter niet tot licht verontreinigd. Plaatselijk is ook sterk verontreinigd materiaal aangetroffen.

5.3.3 B1 - Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet

Bij alle drie de varianten wordt door vergraving een deel van de aanwezige verontreiniging verwijderd. Bij gebruik van relatief schone grond voor ophoging van terreindelen buiten de geul wordt de kwaliteit van de contactzone (bovengrond) verbeterd. Bij de variant Mozaïek wordt binnendijks het minste grond opgebracht (zie tabel 5.3.2). Bij de varianten Klassiek en Mozaïek wordt buitendijks meer grond opgebracht dan bij de variant Dynamiek. Bij alle drie de varianten worden de aanwezige (sterke) verontreinigingen in het binnendijkse gebied min of meer in dezelfde mate verwijderd.

Bij alle drie de varianten is sprake van een lichte verbetering ten opzichte van de huidige referentiesituatie (score +).

5.3.4 B2 - Verandering blootstelling verontreinigde grond

In de huidige situatie leveren de aanwezige verontreinigingen geen actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's met zich mee. Op korte termijn zal de kwaliteit van het buitendijkse gebied niet veranderen als gevolg van autonome ontwikkelingen. Op langere termijn zal de bodemkwaliteit in de bovengrond autonoom door de sedimentatie van minder verontreinigd materiaal in enige mate verbeteren. Als gevolg van de dijkteruglegging zal het contactoppervlak met verontreiniging afnemen.

Bij de varianten Dynamiek en Mozaïek wordt het meeste contactoppervlak aan verontreiniging weggenomen. Daarentegen is bij de variant Klassiek duidelijk meer ophoging voorzien in het buitendijkse gebied. Indien hiervoor schonere grond wordt gebruikt dan thans aanwezig is neemt het contactoppervlak ook af.

Bij alle drie de varianten is sprake van een lichte verbetering van de blootstellingsrisico's (score +), waarbij geen significant onderling verschil is aan te geven.

5.3.5 B3 - Grondbalans en hergebruik grond

De grondbalans is bepaald op basis van de volgende uitgangspunten:

- variant Klassiek: cultuurdijk (hoogte 6 m, breedte bovenzijde 6 m, talud rivierzijde 1:3 en talud binnendijks 1:6);
- variant Mozaïek: verkeersdijk (hoogte 6 m, breedte bovenzijde 9 m en talud aan weerszijden 1:3);
- variant Dynamiek: klimaatdijk (hoogte 6 m, breedte bovenzijde 9 m, talud rivierzijde 1:3 en talud binnendijks 1:10,5).

De onderstaande tabel toont de grondbalans voor de drie varianten.

Tabel 5.3.2: Vergelijking grondstromen

Variant	Ontgraven	Ophogen	Overschot
Klassiek	- 3.493.000 m ³	+ 616.000 m ³ (17%)	- 2.877.000 m ³
Mozaïek	- 4.764.000 m ³	+ 421.000 m ³ (9%)	- 4.343.000 m ³
Dynamiek	- 4.658.000 m ³	+ 553.000 m ³ (12%)	- 4.105.000 m ³

Uit tabel 5.3.2 blijkt dat de hoeveelheid te ontgraven grond bij de variant Dynamiek iets beperkter is dan bij de variant Mozaïek. De hoeveelheid grond die voor de variant Klassiek ontgraven moet worden is duidelijk lager dan bij de overige twee varianten. Op basis van de huidige onderzoeksresultaten blijkt dat de bovengrond van het binnendijkse gebied tot circa 0,5 m -mv min of meer diffuus in lichte mate verontreinigd is. Deze grond is mogelijk herbruikbaar in het plangebied.

Op de volgende locaties worden sterkere verontreinigingen aangetroffen. Deze grond is niet herbruikbaar en moet worden afgevoerd.

- Ter plaatse van de erven langs de Oosterhoutsedijk en met name de Grifdijk Zuid is sprake van een meer heterogene verontreinigings situatie (vooral zware metalen en PAK), in samenhang met de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal. Hier zal deels ook sterk verontreinigde grond vrijkomen;
- Ter plaatse van de voormalige gracht van het fort Knodsenburg en ter plaatse van de stortplaats op de terreinen Oosterhoutsedijk 32 en 36 zal verontreinigd materiaal vrijkomen;
- Ter plaatse van het binnendijkse gebied zal circa 500 m³ met asbest verontreinigde grond vrijkomen. Daarnaast zal grofweg 15.000 m³ (deels zand/deels klei) materiaal vrijkomen die niet voor het gebruik in aanmerking zal komen;
- Ter plaatse van het buitendijkse gebied betreft de laag tot circa 1 m -mv. overwegend klasse B specie. In de laag van circa 1-2 m -mv. is grofweg de helft van het materiaal nog klasse 2 specie. De overige helft in deze laag betreft grofweg klasse A en vrij toepasbaar materiaal;
- In de laag van 2-3 m -mv. betreft de specie grofweg voor de helft klasse A en voor de helft vrij toepasbaar materiaal. Beneden 3 m -mv. is grofweg sprake van vrij toepasbaar materiaal.

Het zand dat in de diepere ondergrond vrijkomt, zal materiaal opleveren dat na classificatie goed te vermarkten is. De bovengrond bestaande uit klei is hier naar alle waarschijnlijkheid alleen geschikt voor ophoging en niet voor dijkkenklei en/of de keramische industrie. Uit de grondbalans komt naar voren dat bij de variant Klassiek het minste grond vrijkomt en bovendien het meeste volume aanwezig is voor het hergebruik van vrijkomend materiaal.

5.3.6 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.3.3

Tabel 5.3.3: Samenvatting effectbeoordeling Bodem

Beoordelingscriteria Bodem		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
B1	Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet	0	+	+	+
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	0	+	+	+
B3	Grondbalans en hergebruik	0	-	--	--

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.4 Waterbeheer en -kwaliteit

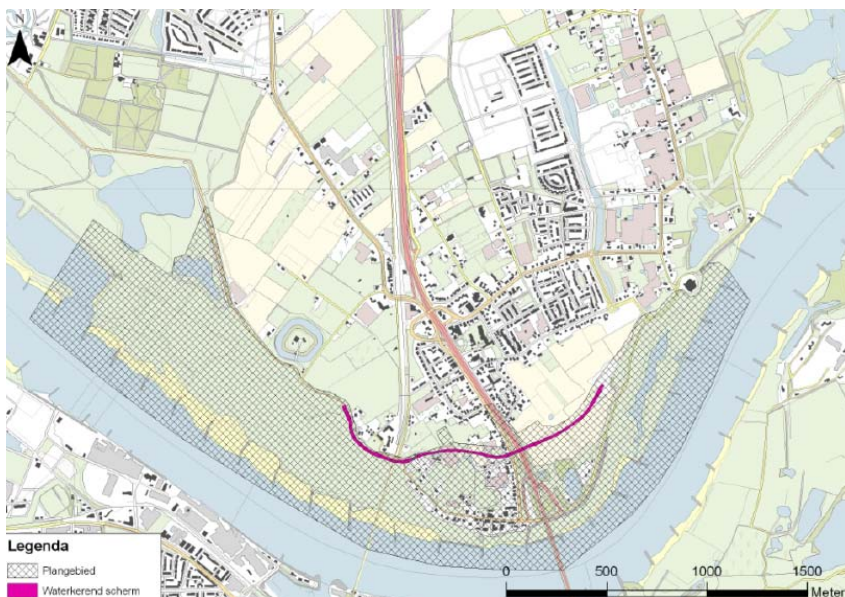
5.4.1 Inleiding

De dijkteruglegging brengt een aantal ingrepen met zich mee die van invloed kunnen zijn op het grondwatersysteem:

- door de dijkteruglegging schuift de rivier feitelijk een stukje op in binnendijkse richting, en daarmee schuift de invloed van de rivier ook op;
- de dijkteruglegging maakt ruimte voor een hoogwatergeul, die net als het huidige zomerbed van de Waal de deklaag doorsnijdt en direct contact maakt met het watervoerende zandpakket eronder. Het contactoppervlak tussen de rivier en het zandpakket neemt dus toe, en daarmee ook de potentiële invloed van de rivier.

Tegelijkertijd neemt het bebouwd areaal binnendijks toe in het kader van de Waalsprong; de rivier komt dus dichterbij een toegenomen aantal woningen. In geohydrologisch opzicht is het relevante verschil tussen de drie varianten met name gelegen in de begrenzing van de geul en de ontgraving van de deklaag. De deklaag, bestaande uit veelal kleiig sediment, heeft immers een belangrijke hydraulische weerstand en daarmee een grote invloed op de werking van het hydrologisch systeem.

Om te voorkomen dat de grondwateroverlast ten opzichte van de referentie-situatie toeneemt (hetgeen een randvoorwaarde is voor de voorgenomen activiteit) is in het Ontwerp op hoofdlijnen (OOH) gekozen voor het construeren van een waterkerend scherm langs de dijk tot 20 à 25 meter diepte (zie figuur 5.4.1). Het waterkerend scherm wordt gefundeerd op een leemlaag van wisselende dikte. Voor de ligging van het scherm wordt bij alle varianten uitgegaan van het voorstel zoals uitgewerkt in het OOH (december 2007). De aanwezigheid van een doorlopende leemlaag met geringe doorlatendheid is van belang om het waterkerend scherm goed te laten functioneren. Als er onvoldoende leem aanwezig zou zijn, kan het water te gemakkelijk onder het scherm doorstromen en zou de invloed van de rivier onvoldoende worden ingeperkt.



Figuur 5.4.1: Ligging waterkerend scherm (OOH, december 2007)

In dit project is het uitgangspunt dat een waterkerend scherm toegepast zal worden. Bij een volledig dicht scherm worden geen negatieve effecten verwacht op de ontwateringdiepte. Er is gekozen voor een maximaal dichte variant, namelijk een cementbentonietscherm. Er is echter geen garantie dat dit volledig dicht zal zijn, daarom zullen de effecten gemonitord worden. Indien er toch nog ongewenste effecten optreden worden er maatregelen achter de hand gehouden (zie paragraaf 7.14).

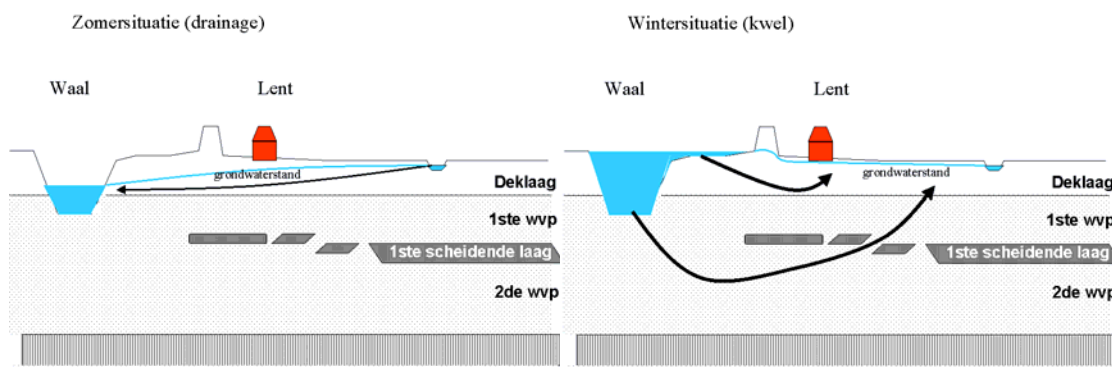
Voor het bepalen van de hydrologische effecten van de dijkeruglegging zijn berekeningen uitgevoerd met een simulatiemodel voor de grondwaterstroming. Dit model (gebouwd met het softwarepakket TRIWACO) bouwt voort op het model dat gemaakt is voor MER Waalsprong 2003 en is op verschillende punten geactualiseerd en verbeterd. Nieuwe gegevens over de bodemopbouw, afkomstig van boringen en sonderingen zijn in het model verwerkt, alsmede actuele inzichten over de werking en inrichting van het waterhuishoudkundig systeem van de Waalsprong. Met het grondwatermodel zijn de effecten van de varianten voor dijkeruglegging berekend onder diverse hydrologische omstandigheden (hoogwater, gemiddelde wintersituatie, gemiddelde zomersituatie en laagwater).

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument Geohydrologie. Enkele belangrijke uitgangspunten (w.o. een nadere toelichting op het waterkerend scherm) zijn opgenomen in bijlage 3 bij dit hoofdrapport MER.

5.4.2 Huidige situatie en referentie

Grondwatersysteem

De Waal heeft een sterke invloed op het grondwatersysteem langs de rivier. Dicht bij de Waal is de invloed op dit systeem het sterkst merkbaar, maar hoe groter de afstand tot de rivier, hoe kleiner deze invloed wordt. De grondwaterstanden bewegen mee met de Waal, zij het gedempt, en met enige vertraging. In een gemiddelde situatie en tijdens een situatie met laag water (zomersituatie) is het peil van de Waal lager dan de grondwaterstand in de omgeving en heeft de Waal een drainerende werking (zie figuur 5.4.2). Tijdens perioden met hogere waterstanden (wintersituatie) is het peil van de Waal hoger dan de grondwaterstand in de omgeving en heeft de Waal een infiltrerende werking. Tijdens deze situaties stroomt grondwater naar binnendijs gebied waar afhankelijk van het peilbeheer en de opbouw van de ondergrond het water opkwelt.



Figuur 5.4.2: Geohydrologisch dwarsprofiel, zomer- en wintersituatie

De sterke invloed van de Waal op het grondwatersysteem komt omdat het water in het zomerbed van de Waal in directe verbinding staat met het grondwater in het zandpakket waarin de Waal zich heeft ingesneden. In de uiterwaarden langs de rivier is dit contact minder direct. De bovenste meters van de bodem, de zogenaamde deklaag zijn kleiig en matig waterdoorlatend. Als er tijdens hoogwater dus water in de uiterwaarden staat, zal de druk van dit water minder sterk doorwerken op het grondwater eronder, dan in het zomerbed.

Bodemopbouw

Het *eerste watervoerend pakket* bestaat uit grofzandige en grindige afzettingen van de Formatie van Drenthe en Kreftenheye (zie tabel 5.4.1). De dikte van dit pakket varieert van 10 tot 22 meter. Het eerste watervoerende pakket wordt aan de onderkant begrensd door een *gestuwde laag* (laag 1a) die deels bestaat uit lemige afzettingen. Onder de gestuwde laag bevindt zich een goeddoorlatende uitloper van de formatie van Veghel/Sterksel. De *eerste scheidende laag* (tussen laag 1b en 2) eronder wordt gevormd door klei en leem van de Formatie van Waalre, met een dikte van lokaal 1 meter tot 10 meter. De dikte neemt in zuidelijke richting af en wordt in het aandachtsgebied alleen in de noordoostelijke hoek noch aangetroffen.

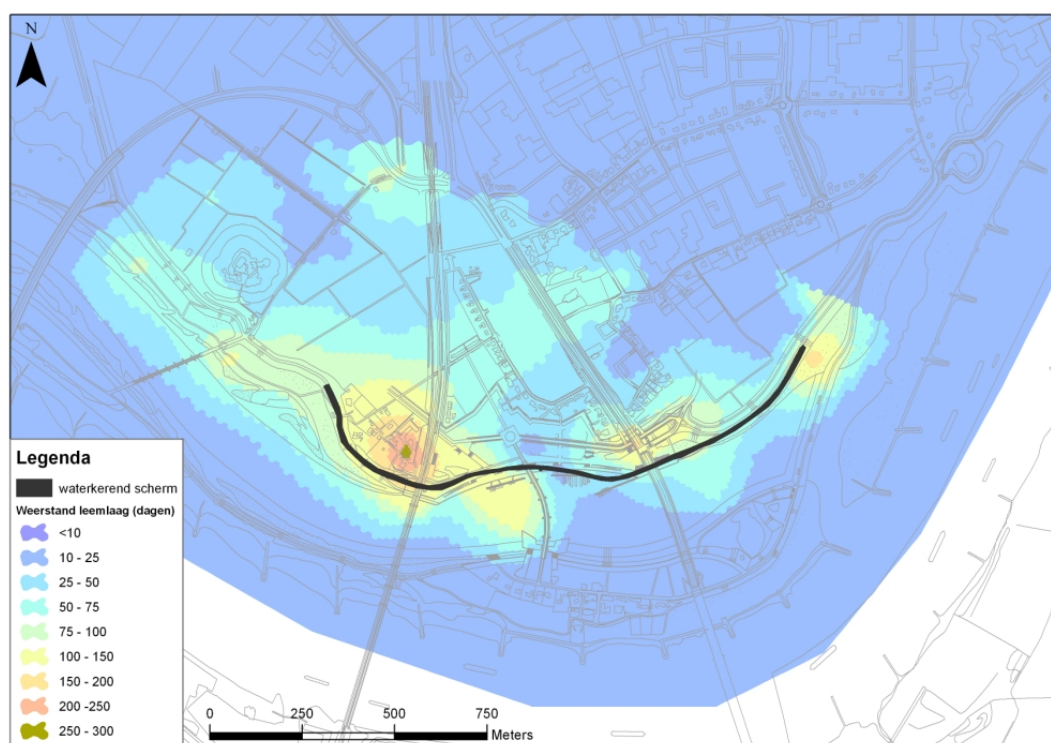
Het *tweede watervoerend pakket* met zanden van de Formatie van Waalre heeft een dikte van 30 tot meer dan 45 meter. Hieronder treft men een *tweede scheidende laag* (zandige klei van de Formatie van Waalre en Maassluis) en een *derde watervoerend pakket* (Formatie van Maassluis) aan. De basis van het geohydrologisch systeem wordt gevormd door de fijne slibhoudende zanden van de Formatie van Breda.

Tabel 5.4.1: Geohydrologische parameterisatie

Geohydrologie	Formatie	Dikte	doorlatendheid (k), doorlaatvermogen (kD), weerstand (c)
Deklaag	Betuwe Formatie	0.5-6 m	k = 0-2 m/dag; c = 0-250 dagen
Watervoerend pakket (1)	Formatie Kreftenheye / Drenthe	10-20 m	kD = 10- 1700 m ² /dag
Leemlaag (1a)	Gestuwde afzettingen Formatie van Drenthe	0-20 m	c = 10 – 1100 dagen
Watervoerend pakket (1b)	Veghel/Sterksel	2-10 m	kD = 4-600 m ² /dag
1° Scheidende laag	Waalre	0-5 m	c = 0 - 200 dagen
Watervoerend pakket (2)	Waalre	10-45 m	kD = 50-600 m ² /dag
2° Scheidende laag	Waalre	2-50 m	c = 200-5000 dagen
Watervoerend pakket (3)	Maassluis	30-60 m	KD = 600-1200 m ² /dag
Basis	Formatie van Breda		

De *gestuwde laag* (laag 1a), bestaande uit lemige afzettingen van de Formatie van Drenthe, aan de basis van het eerste watervoerend pakket is een belangrijke laag voor het te plaatsen waterkerend scherm. De aanwezigheid en dikte van deze leemlaag is immers van belang voor de omvang van de effecten van maatregelen die in het kader van het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen worden overwogen.

Gezien het belang van informatie over deze laag is besloten om in het kader van het MER (in 2004 en in 2009) een serie extra sonderingen uit te laten voeren. Uit de geohydrologische interpretatie van de boringen en sonderingen is gebleken dat de gestuwde leemlaag in een groot deel van het gebied aanwezig is, maar dat er wel zwakke plekken in deze leemlaag voor kunnen komen die een geringe weerstand bieden tegen verticale grondwaterstroming. In figuur 5.4.3 is de inschatting van de weerstand van de leemlaag gepresenteerd.



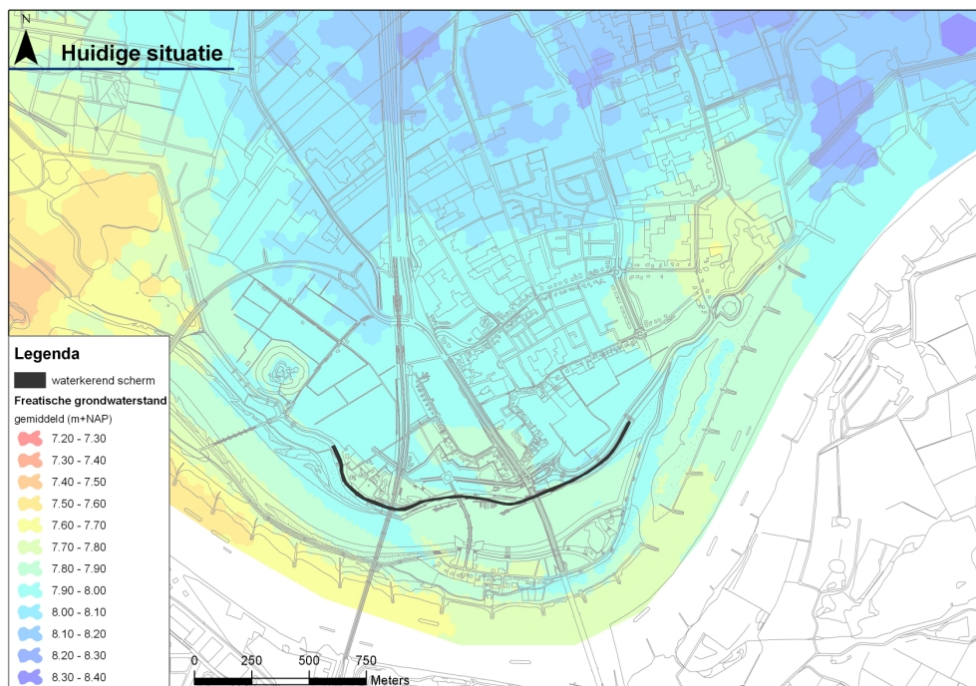
Figuur 5.4.3: Weerstand gestuwde leemlaag [dag].

Grondwaterstanden

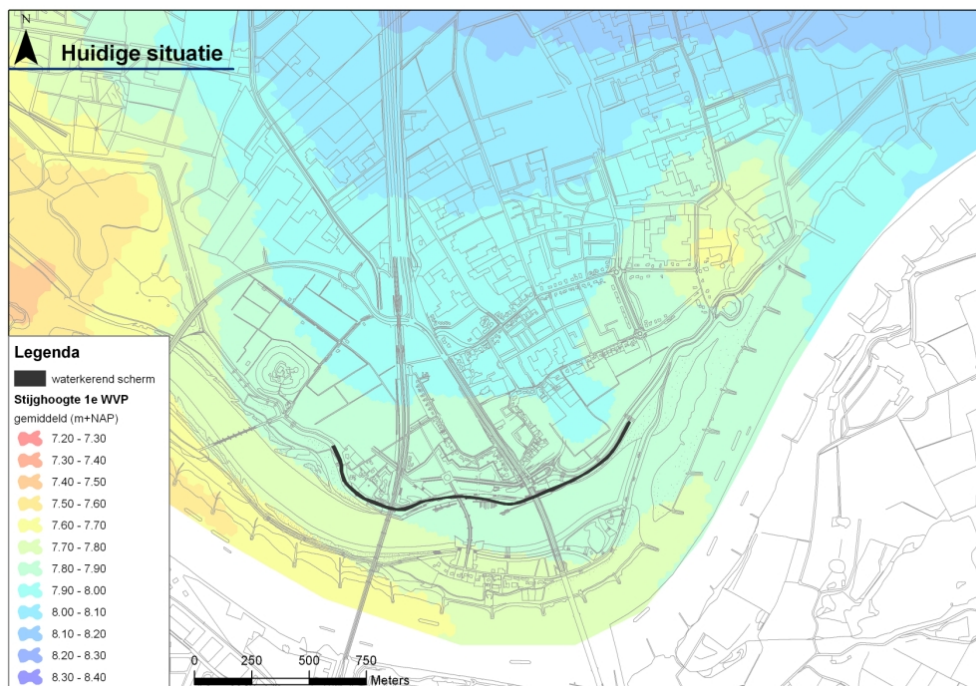
In figuur 5.4.3 is een overzicht van de berekende grondwaterstand voor een hydrologisch gemiddelde situatie (representatief voor periode 1990-2009) periode weergegeven. In figuur 5.4.4 is de berekende stijghoogte gepresenteerd.

In regionale zin is het stijghoogtepatroon evenwijdig aan de rivier; van oost naar west. Uit de figuren blijkt dat de grondwaterstroming wel wordt afgebogen richting de Waal door de drainerende werking van de rivier tijdens een hydrologische gemiddelde situatie. De grondwaterstanden vertonen een meer grillig beeld dan het stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Dit komt omdat de grondwaterstand meer wordt beïnvloed door lokale factoren en de inrichting van het watersysteem.

De grondwaterstanden zijn weergegeven voor een periode waarin de winning van Vitens ten oosten van Lent actief is. Duidelijk is te zien dat de grondwaterstand hier tot maximaal circa 20 cm wordt verlaagd. Inmiddels is deze winning niet meer actief en in de autonome situatie is de winning ook uitgezet.



Figuur 5.4.4: Berekende freatische grondwaterstand, hydrologisch gemiddelde situatie [NAP m]

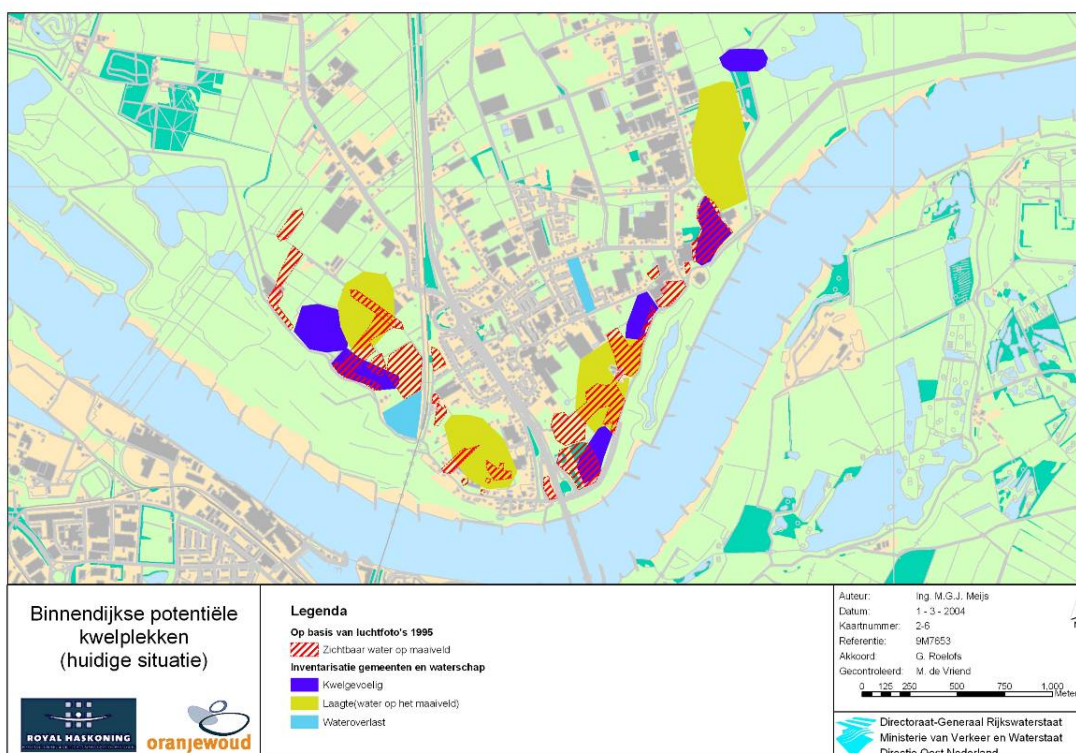


Figuur 5.4.5: Berekende stijghoogte WVP1, hydrologisch gemiddelde situatie [NAP m]

Grondwateroverlast

Om de huidige situatie met betrekking tot grondwateroverlast bij woningen in beeld te brengen zijn de bij de gemeente bekende klachten van grondwateroverlast geïnterviewd. Daarnaast is op basis van luchtfoto's van de hoogwatersituatie in 1996 bepaald waar zichtbaar water op het maaiveld stond en zijn de gebieden waarvan bekend is dat deze kwelgevoelig zijn aangegeven. Het resultaat van deze inventarisatie van Waterschap Rivierenland en gemeente Nijmegen is gepresenteerd in figuur 5.4.5.

Uit de figuur blijkt dat in de huidige situatie op enkele locaties langs de dijk sprake is van grondwateroverlast bij woningen tijdens hoogwater. Op deze locaties is de weerstand van de deklaag gering maar dat geldt feitelijk voor de gehele zone achter de dijk. Er zijn ook verschillende plekken waar grondwater aan maaiveld komt tijdens hoogwater.



Figuur 5.4.6: Zones binnendijks met wateroverlast of water aan maaiveld, hoogwater 1996

Oppervlaktewatersysteem

Lent maakt onderdeel uit van het afwateringsgebied Over-Betuwe. Dit afwateringsgebied watert af op de Linge. In het gebied kunnen twee deelgebieden worden onderscheiden met aparte streefpeilen. De scheiding tussen deze gebieden wordt gevormd door de Prins Mauritssingel. De afwatering van de westzijde van het gebied vindt plaats in noordwestelijke richting naar de Linge, via een stelsel van waterlopen en stuwen. De afwatering van de oostzijde is naar het noorden, via Ressen eveneens op de Linge. In de zomer is op beperkte schaal inlaat van water mogelijk vanuit de Linge. Langs de Waaldijk is dit niet mogelijk; daar worden de streefpeilen niet altijd gehandhaafd en kunnen watergangen droog vallen.

Momenteel is het streefpeil in het gebied ten oosten van de Prins Mauritssingel NAP +8,20 m en ten westen NAP +7,90 m. In de zomerperiode worden deze streefpeilen momenteel vaak niet gehaald, mede door een beperkte wateraanvoercapaciteit en zakt het peil met de grondwaterstand. Daarom is bij de doorrekening van de huidige situatie uitgegaan van een zomerpeil dat 35 cm lager ligt dan het streefpeil³.

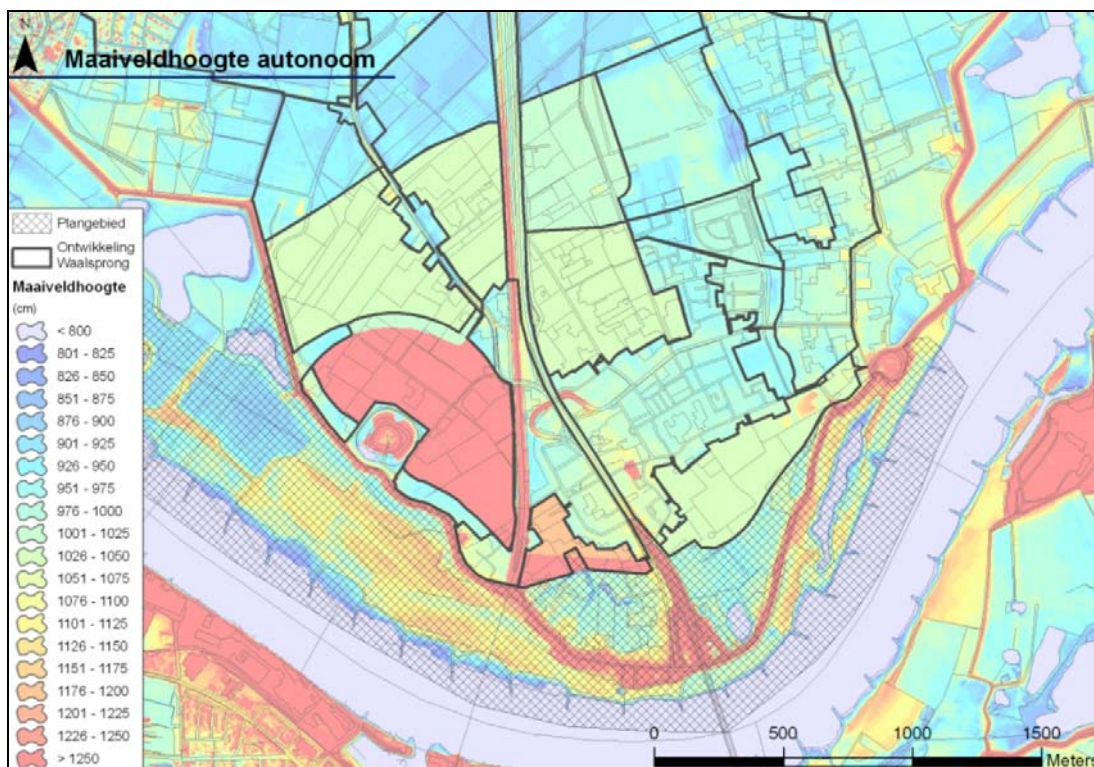
Referentie

Ook voor het aspect grondwater worden de effecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie, zoals beschreven in par. 3.2. Voor geohydrologie is met name de ontwikkeling van de Waalsprong relevant omdat het leidt tot een geheel nieuw oppervlaktewatersysteem (w.o. de aanleg van een Singel⁴ en een wateraanvoersysteem t.b.v. een stabielere peilbeheer) en ophoging van het oorspronkelijke maaiveld. Deze hebben immers consequenties voor de grondwaterstanden en afvoeren in het gebied. Het is in dit verband tevens van belang besef te hebben van het faseverschil in uitvoering van de verschillende projecten. De dijkteruglegging wordt gerealiseerd in 2015 terwijl de ontwikkeling van de Waalsprong en de verschillende waterhuishoudkundige aspecten hiervan over een langere periode zijn uitgesmeerd (tot circa 2020). In de uitwerking van deze studie is uitgegaan van een volledige uitwerking van de verschillende projecten.

Op basis van het minimaal aanlegniveau voor de te ontwikkelen gebieden (WIW 2009, Royal Haskoning, 20 november 2009) zijn de ophogingen voor de referentie in beeld gebracht (zie figuur 5.4.5).

³ In de referentiesituatie, na realisatie van de Waalsprong, worden de streefpeilen wél gehaald.

⁴ Zie voor enkele uitgangspunten van de Singel bijlage 3 bij dit MER



Figuur 5.4.7: Maaiveldhoogte referentie

5.4.3 W1 – Grondwater

Bij de beschrijving van grondwatereffecten is de situatie na uitvoering van het project Ruimte voor de Waal als uitgangspunt genomen. De effecten tijdens uitvoering zullen altijd kleiner uitvallen⁵ dankzij de uitvoeringsvolgorde. Oorzaak van de grondwatereffecten is immers de verlegging van de waterkering en de aanleg van de geul; deze effecten worden gemitigeerd door het waterkerend scherm. Volgens planning (zie uitvoeringsplan) wordt eerst de nieuwe waterkering inclusief het waterkerend scherm aangelegd en vervolgens de huidige dijk verwijderd en de geul gegraven. Op het eiland Veur-Lent zijn geen grondwatereffecten te verwachten; de situatie voor de huidige (buitendijkse) woningen verandert niet en de nieuwe woningen worden gebouwd op een hoogwatervrij opgehoogd terrein.

Het beoordelingscriterium W1 is omwille van eenduidigheid en navolgbaarheid in relatie tot de doelstelling van het geohydrologisch onderzoek verdeeld in de volgende subcriteria:

1. grondwateroverlast voor bebouwing; Voor de toetsing van dit subcriterium wordt de verandering van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld in bebouwd gebied beoordeeld tijdens hoogwatersituaties⁶;
2. verandering afvoer tijdens hoogwater: Voor de toetsing van dit criterium wordt de verandering van de totale afvoer uit het binnendijks gebied beoordeeld. Met name tijdens hoogwater heeft het gebied als gevolg van kwel veel water te verwerken;
3. verandering wegzijging tijdens laagwater: Voor de toetsing van dit criterium wordt de verandering van de totale wegzijging uit het binnendijks gebied beoordeeld. In het watersysteem van de Waalsprong worden de waterlopen in droge perioden op peil gehouden met behulp van wateraanvoer. Er zou een tekort aan water kunnen ontstaan;
4. verandering grondwaterstand in bebouwd gebied tijdens laagwater: Een verandering van de grondwaterstand kan in bepaalde gevallen leiden tot zetting van de ondergrond waardoor er schade aan bestaande bebouwing kan ontstaan.

De grondwatermodellen van de varianten zijn tijdsafhankelijk doorgerekend met de waterstanden en klimatologische gegevens over de periode 1990-2009. Vervolgens zijn de effecten ten opzichte van de referentie in beeld gebracht. Het verschil tussen de drie varianten is gelegen in de begrenzing van de geul en de ontgraving van de deklaag.

Uit de rekenresultaten blijkt dat tijdens hoogwater (winter) er een verlaging van de grondwaterstand optreedt direct achter het waterkerend scherm. Aan de oost- en westzijde van het waterkerend scherm is een lichte verhoging van de grondwaterstand te zien. De verhoging van de grondwaterstand in deze zones is een direct gevolg van de toenemende invloed van de Waal als gevolg van de dijkeruglegging. De Waal heeft tijdens deze situatie immers een infiltrerende werking. De aanleg van het waterkerend scherm zorgt tijdens deze situatie, waarbij de Waal infiltreert, voor de verlaging van de grondwaterstand direct achter het scherm. Zonder het scherm zou de grondwaterstand in dit gebied significant toenemen.

⁵ Een uitzondering hierop betreft de eventueel noodzakelijke tijdelijke bronbemalingen voor de aanleg van kunstwerken. In deze fase van het project is hier nog geen zicht op. De effecten van deze eventuele bemalingen vormen een aandachtspunt voor het vervolg.

⁶ Als maatgevend is genomen een hoogwatersituatie die 1x per 25 jaar voorkomt.

Tijdens laagwater (zomer) is precies het tegenovergestelde te zien. In deze periode heeft de Waai een drainerende werking en deze invloed neemt toe door de dijkteruglegging. Het gevolg is een verlaging van de grondwaterstand aan de beide uiteinden van het scherm. Achter het waterkerend scherm neemt de drainerende invloed van de rivier juist af waardoor hier de grondwaterstanden minder ver uitzakken dan in de referentiesituatie. Er is hier dus sprake van een toename van de grondwaterstand.

De effecten van de drie varianten zijn volgens de vier subcriteria van het beoordelingskader gekwantificeerd. In tabel 5.4.2 zijn de resultaten van deze beoordeling samengevat.

Tabel 5.4.2: Effectbeoordeling grondwater

	Areaal potentiële grondwateroverlast bebouwd gebied [ha]		Areaal met zettingsrisico [ha]	afvoer hoogwater [m³/dag]	wegzijging laagwater [m³/dag]
	Zone 1	Zone 2			
Referentie	74,4	26,1	2,7	21.410	8.447
	100,5				
Variant klassiek	74,8	23,8	3,5	19.310	8.598
	98,6				
Variant mozaïek	74,9	24,1	3,7	19.399	8.713
	99,0				
Variant dynamiek	75,0	24,2	3,6	19.415	8.707
	99,2				

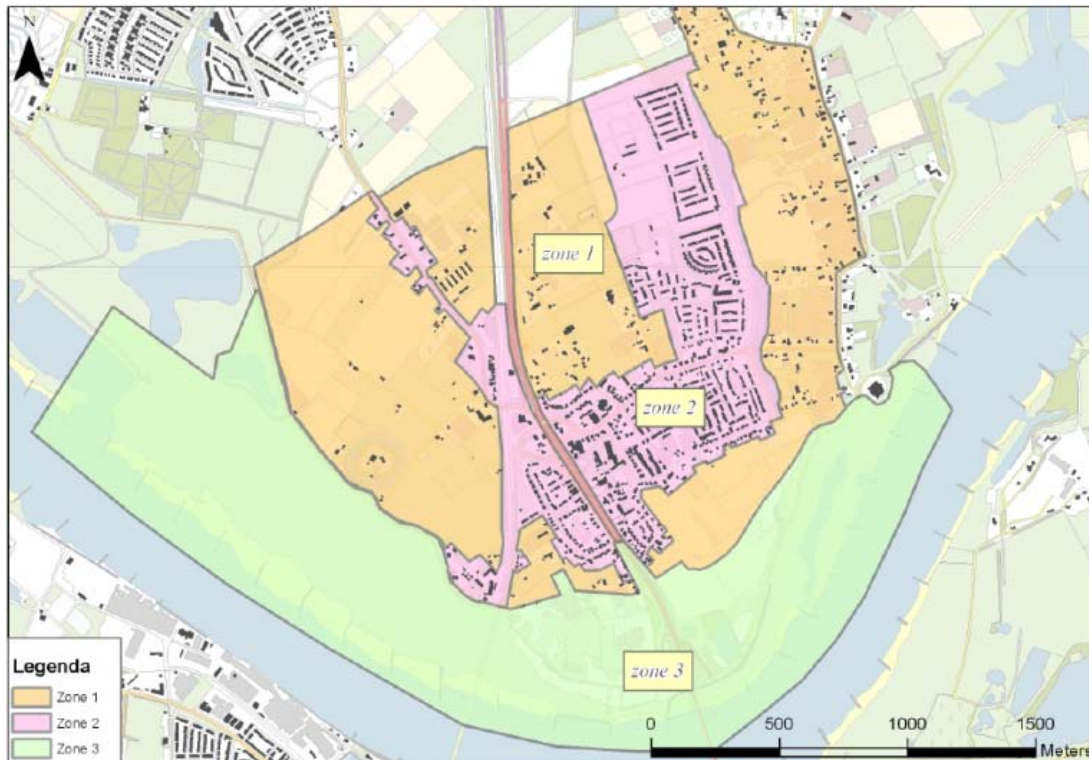
1) Grondwateroverlast kan ontstaan bij een grondwaterstand die zich op minder dan 70 cm onder maaiveld bevindt in verband met kruipruimtes en optrekkend vocht of als de waterdruk onder eventuele kelders te hoog wordt.

Uit het overzicht blijkt dat het areaal met wateroverlast tijdens hoogwatersituaties bij alle drie de varianten in geringe mate afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt in belangrijke mate door de aanleg van het waterkerend scherm. Hierbij is onderscheid gemaakt in nog te ontwikkelen gebied (zone 1) en bestaand gebied (zone 2). Omdat het waterkerend scherm bij alle drie de varianten aanwezig is met dezelfde dimensies zijn de verschillen tussen de varianten onderling gering.

De berekende afvoer tijdens een hoogwatersituatie blijkt eveneens bij alle drie de varianten af te nemen ten opzichte van de referentiesituatie. Hier ligt dezelfde verklaring aan ten grondslag als bij het areaal wateroverlast. Zonder het waterkerend scherm zou de afvoer echter significant toenemen.

De berekende wegzijging tijdens een laagwatersituatie blijkt bij alle drie de varianten iets toe te nemen ten opzichte van de referentiesituatie.

Hoewel het areaal met een verhoogd zettingsrisico licht toeneemt voor alle drie de varianten toe ten opzichte van de referentiesituatie, is dit met name in de zones waar geen bebouwing staat. Het werkelijke zettingrisico is daarmee vrijwel nihil.



Figuur 5.4.8: Zonering van gebieden voor het berekenen van de beoordelingscriteria

Conclusie

Gelet op het bovenstaande worden de varianten als volgt beoordeeld. (zie tabel 5.4.3).

Tabel 5.4.3: Samenvatting effectbeoordeling Grondwater

Beoordelingscriterium	Referentie	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Areaal met grondwateroverlast bebouwd gebied [m2]	0	0	0	0
afvoer hoogwater [m3/dag], 1993	0	+	+	+
wegzijging laagwater[m3/dag], 2003	0	0	0	0
Areaal met zettingsrisico [m2]	0	0	0	0
W1 - totaal	0	0	0	0

5.4.4 W2 – Oppervlaktewater

Voor de toetsing van het criterium oppervlaktewater is er vooral gekeken naar de doelen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het actief invulling geven aan de doelstellingen van de KRW is geen primair doel van de dijkteruglegging Lent. Wel ligt er een opgave vanuit de KRW voor de dijkteruglegging (zie tabel 5.4.1). Daarom wordt binnen dit criterium beoordeeld of de varianten binnen deze opgave van de Kaderrichtlijn Water passen of dat de variant mogelijk tot knelpunten ten opzichte van deze opgave leidt.

Tabel 5.4.4: Opgave KRW voor dijkteruglegging Lent

Maatregel	Thema	2010-2015	Na 2015	Eenheid
Dijkteruglegging Lent (13) – RvR project met positief effect op KRW-doelstellingen, betreft nevengeul	leefgebied	2	0	km

Vanuit de KRW gaat het om de verbetering van de situatie voor vissen, macrofauna en waterplanten. Meer concreet betekent dit:

- voldoende variatie in stroomsnelheid in de geulen, door het aanbrengen van inhammen, verbredingen, versmallingen;
- noodzakelijke verdediging van oevers van geulen zoveel mogelijk natuurvriendelijk aanleggen;
- zorgen voor voldoende flauwe oevers en gedeeltes met ondiep water;
- moeras- biesen- en rietvegetaties aanbrengen langs delen van de oevers van de nieuwe geul;
- mogelijkheden zoeken voor deels in het water gelegen dood hout als habitat voor macrofauna.

In de varianten is aan verschillende van de bovengenoemde aspecten invulling gegeven. Alle varianten leveren dan ook een positieve bijdrage aan de KRW-doelen. Door het realiseren van meer dynamiek in het rivierecosysteem, het aanpassen van de hydromorfologie, in de vorm van een nevengeul, verlaagde uiterwaarden en zandige flauwe oevers ontstaat meer diversiteit in geschikte habitats voor rivierecosysteem kenmerkende macrofaunasoorten. Door de nevengeul ontstaan paai- en opgroeiplaatsen voor vissen, wat een positief effect is. Geïsoleerde plassen (kolken) binnen het plangebied en in de omgeving van het plangebied blijven bestaan, waar een minder riviergebonden (rheofiele) visfauna zich kan ontwikkelen, zoals limnofiele (plantminnende vissoorten van stilstaand water). Bij regelmatig buiten de oevers treden van de Waal vindt uitwisseling plaats met andere vispopulaties.



Figuur 5.4.9: De Lentse Strang krijgt in alle varianten een dynamischer karakter

De geplande maatregelen in de varianten zullen de bedekking door macrofyten (submers en emers) positief beïnvloeden. Door het realiseren van oppervlaktewater en oevers nemen de vestigings- en ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten toe, en zal de soortenrijkdom toenemen. Alle drie de varianten dragen bij aan het ontwikkelen van het percentage bedekking waterplanten en oeverplanten. Ook voldoen de varianten aan de opgave voor de KRW met minstens 2 km natuurlijke oevers.

Om de varianten in kwantitatieve zin te vergelijken, zijn op basis van de ecotopenkaart de oppervlakte relevante ecotopen berekend. Voor de criteria hydrologie, structuren, macrofauna, vissen en macrofyten (submers) is de totale oppervlakte aan diep water, ondiep water, slikken en zandige oevers als maat genomen (zie tabel 5.4.2). Voor macrofyten (emers) is de oppervlakte ondiep water (oevers) als maat genomen. Fytobenthos is niet meegenomen omdat van deze biologische parameter onvoldoende bekend is. De invloed van de dijkeruglegging op de chemische doelstellingen is beperkt. De chemische toestand wordt vooral door het aangevoerde rivierwater en is afhankelijk van bovenstroomse factoren. Verder ontstaan er met de ingreep geen nieuwe bronnen van prioritaire stoffen. Tussen de varianten zijn er weinig verschillen.

Tabel 5.4.5: Effectbeoordeling oppervlaktewater, gerelateerd aan bijdrage aan de KRW-doelen

Beoordelingscriteria	Ref.	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Oppervlakte ecotopen dat kan bijdragen aan KRW-doelen; dynamische processen, natuurlijke structuren, leefgebied voor macrofauna, vissen en macrofyten (submers)	19 ha	65 ha	78 ha	82 ha
Macrofyten (emers)	0,5 ha	19 ha	22 ha	24 ha
Lengte meestromende nevengeul	0 km	0 km	0 km	3,8 km
Lengte aangetakte strang	0 km	3,0 km	3,6 km	0 km
W2 – Oppervlaktewater	0	+	++	+++

Alle varianten scoren positief met betrekking tot de KRW. Dit wordt veroorzaakt door de toegevoegde nevengeul, met de daaraan gekoppelde rivierdynamische processen. De variant dynamiek biedt de meeste ruimte aan natuurlijke processen en heeft het hoogste aandeel aan natte ecotopen die bijdragen aan de KRW-doelen. De variant Dynamiek scoort het meest positief met betrekking tot de KRW (+++). De variant Klassiek heeft het laagste doelbereik met de minste natte ecotopen (+). Het doelbereik van de variant Mozaïek zit tussen beide andere varianten in (++) . Omdat de noordzijde van de nevengeul voor een deel ook een kade-uitvoering kent waarbij de natuurlijke oeverzone wordt onderbroken, wordt ook de variant Dynamiek niet als zeer positief beoordeeld. Aandachtspunt bij de varianten is nog wel de verversing van het water in de nevengeul, o.a. vanwege de nutriëntenhuishouding.

5.4.5 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.4.6

Tabel 5.4.6: Samenvatting effectbeoordeling externe veiligheid t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
W1	Grondwater	0	0	0	0
W2	Oppervlaktewater	0	+	++	+++

5.5 Landschap

5.5.1 Inleiding en methode

Grootschalige ruimtelijke ingrepen hebben invloed op het landschap. Voor het beoordelen van de effecten van de dijkeruglegging Lent is een groter gebied bekeken dan het projectgebied. Grotere eenheden zijn bepalend voor de landschappelijke context van het gebied. Dit zijn de stuwwal met daarop Nijmegen aan de zuidzijde, de bocht in de rivier waar het projectgebied zich in bevindt, de uiterwaarden en de oeverwal aan de noordzijde. Voor een gedetailleerde beschrijving van de huidige situatie en de effecten wordt verwezen naar het achtergronddocument Landschap.

Voor het aspect landschap is door middel van een veldbezoek en het bestuderen van kaarten en literatuur gewaardeerd in welke mate de varianten voor de Dijkteruglegging Lent een verstoring of verbetering vormen ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alle beoordelingscriteria geldt, dat zowel is gekeken naar de mate waarin verstoring van huidige waarden optreedt als naar de mate waarin de nieuwe ontwikkeling een verbetering is.

De te onderzoeken effecten voor landschap zijn als volgt onderverdeeld:

Tabel 5.5.1: Beoordelingscriteria Landschap

Code	Te onderzoeken effecten	Methode
L1	Effecten op de grote schaal: landschapstypes en ruimten	Mate waarin landschapstypes met hun kenmerken (ruimten, sfeer, maat, vorm) verstoord of versterkt worden door de toekomstige ontwikkeling.
L2	Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningspunten	Mate waarin de landschappelijke relaties tussen de landschapstypes (zichtlijnen, herkenningspunten) verstoord of versterkt worden door de toekomstige ontwikkeling
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	Mate waarin bestaande objecten met aardkundige waarde, kleinschalige landschapselementen en bebouwingsstructuren verloren gaan/verstoord worden/beter beleefbaar worden
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	Mate waarin verandering optreedt in de identiteit en de afleesbaarheid van het historisch gegroeide landschapspatroon

5.5.2 Huidige situatie

De grote schaal: landschapstypes en relaties

Landschapstypes

Het landschap van Lent en omgeving bestaat uit het stuwwallandschap, het rivierenlandschap (rivier en oeverwal) en het stadslandschap. Ter hoogte van het projectgebied bevindt zich het enige contactpunt van de stuwwal met de rivier. De stuwwal kenmerkt zich door verdichting met de bebouwing van de stad en bossen, en door de hoge ligging. Het rivierenlandschap bestaat uit de huidige Waal met uiterwaarden en dijk(zone) en het oeverwallandschap dat zich ten noorden daarvan bevindt.

Het oeverwallandschap ten noorden van de Waal is een agrarisch halfopen coulisselandschap en daarmee duidelijk verschillend van het buitendijkse landschap en het landschap op de stuwwal. Het stadslandschap kenmerkt zich door de historische kern van Nijmegen op de stuwwal en de uitbreidingen in een radiale structuur. Deze radiale structuur strekt zich uit tot in het plangebied, door de Prins Mauritsingel en het spoor en de nieuwste ontwikkelingen in de omgeving van Lent.

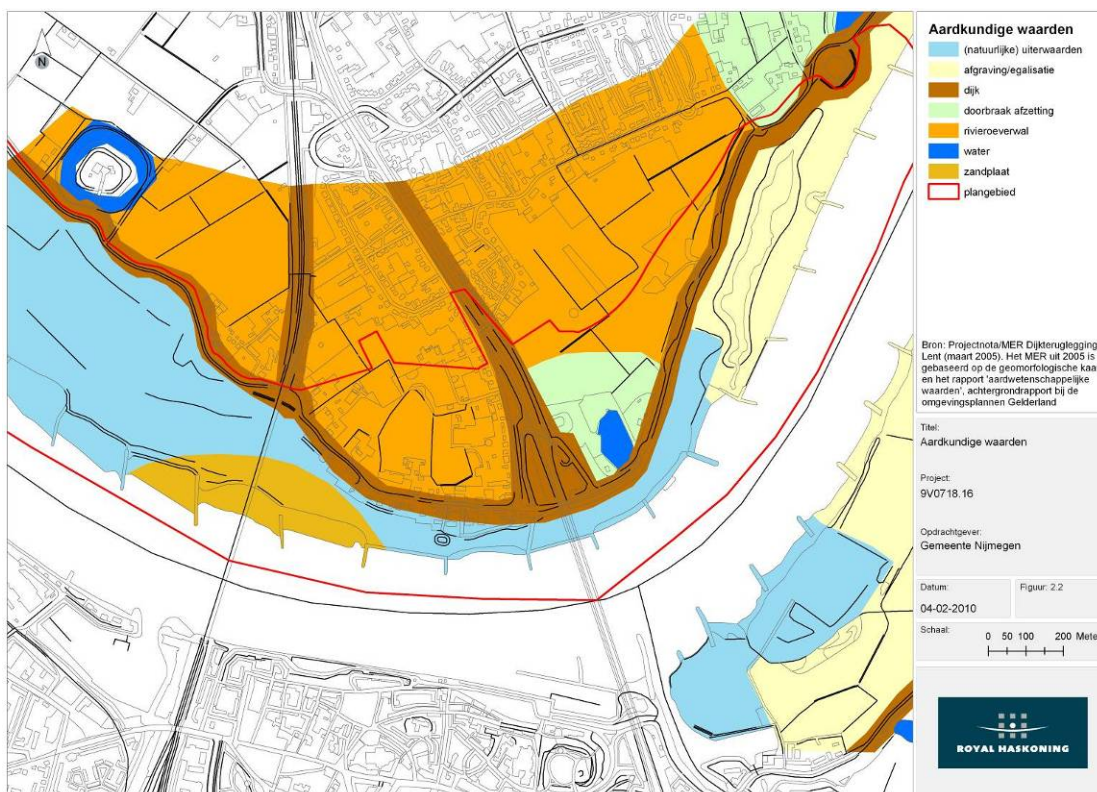
Relaties en herkenningpunten

De belangrijkste ruimtelijke relatie in het projectgebied is de relatie van de stuwwal (en de stad) met de rivier en het daarachter gelegen binnendijkse gebied. Lent en omgeving liggen als het ware 'in de schaduw van de stad'. De belangrijkste beeldbepalende elementen op het hoogste schaalniveau zijn de twee bruggen, de kerken van Lent, de St. Stevenskerk, het restaurant Belvédère en het Valkhof bij het centrum van Nijmegen, de elektriciteitscentrale en de hoogspanningsleiding.

De kleine schaal: landschapselementen

Aardkunde en de vormende kracht van de rivier

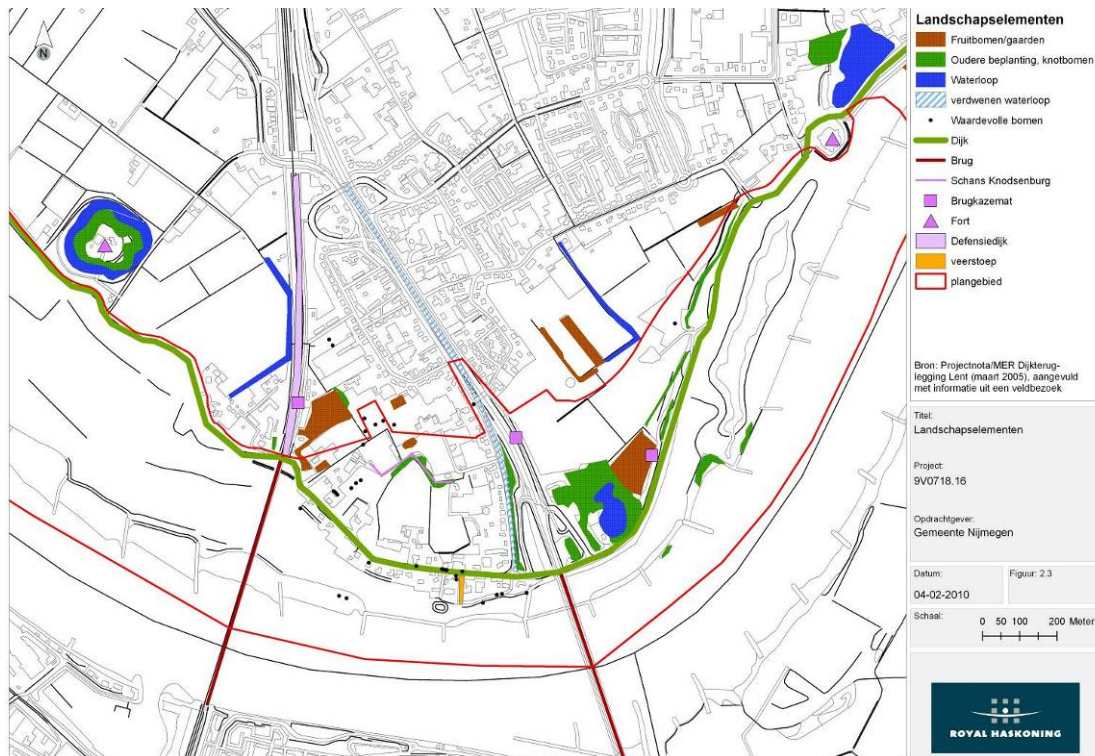
In het plangebied bevinden zich enkele aardkundige waarden die landschappelijk waardevol zijn: het reliëf van zandplaat en natuurlijke laagten in de uiterwaarden ten westen van Veur-Lent, en de dijk met de restanten van wielen (zie figuur 5.5.1).



Figuur 5.5.1: Aardkundige waarden

Elementen van het cultuurlandschap

De belangrijkste landschapselementen in het plangebied zijn gekoppeld aan de noord-zuid verbindingen en de dijk. Van de noord-zuid verbindingen zijn de bruggen met kazematten, de defensiedijk, het voormalige tracé van de Grift en de restanten van de veerдам en veerstoeep het meest waardevol. Daarnaast is de dijk zelf één van de meest waardevolle landschapselementen, samen met beeldbepalende beplantingen die de dijkstructuur benadrukken en de verdedigingswerken met regionale betekenis.



Figuur 5.5.2: Waardevolle landschapselementen

Elementen van het woonlandschap

Het dijklint langs de Oosterhoutsedijk en het lint langs de Griftdijk Zuid zijn als structuur landschappelijk waardevol vanwege de continuïteit en de verschillende perioden van de geschiedenis die naast elkaar aanwezig en afleesbaar zijn. Verder zijn de monumentale en overige cultuurhistorisch waardevolle woningen waardevolle elementen voor het landschap. De stad Nijmegen heeft van oudsher een steeds wisselende invloed op het plangebied gehad.

De identiteit en afleesbaarheid van het historisch gegroeide landschapspatroon

Het landschap van het projectgebied en omgeving kenmerkt zich door een grote diversiteit en sterke contrasten, in openheid, stedelijkheid en rivierdynamiek: het contrast tussen open buitendijks en besloten binnendijks, het contrast tussen de stedelijkheid van Nijmegen en het landelijke gebied rond Lent en in de uiterwaarden, en het contrast tussen nat en droog. Deze kenmerken en contrasten zijn het gevolg van de manier waarop het landschap door de eeuwen heen is gevormd en gegroeid. Daarbij zijn vier vormende krachten te herkennen: rivierdynamiek, bewerking van het land, bewoning en defensie. De rivier verbindt het projectgebied met de ruimere omgeving, als een kraal aan een ketting die van oost naar west in het land ligt.

Referentie

De ontwikkelingen rond Waalkade en Waalfront hebben invloed op de ruimtelijke relaties op de grotere schaal: het zicht vanuit het projectgebied op de stad.

Als gevolg van de autonome ontwikkelingen zullen nieuwe herkenningpunten worden toegevoegd: het opnieuw zichtbaar gemaakte fort Krayenhoff in het front van Nijmegen en nieuwe hoogbouw langs de kade. Ook de tweede stadsbrug zal een nieuw herkenningpunt worden. De Waalsprong heeft invloed op landschapstypes en relaties op de grote schaal: de huidige dorps omgeving van Lent zal veranderen in een stedelijk landschap.

5.5.3 L1 - Effecten op de grote schaal: Landschapstypes en ruimten

De varianten hebben geen effect op het stuwwallandschap. Het oeverwallandschap binnen het plangebied verdwijnt in alle varianten, een sterk negatief effect. In alle varianten worden delen toegevoegd aan het rivierenlandschap, wat positief is. De positieve effecten zijn het grootst in de variant 'Dynamiek', doordat de nieuwe delen het beste aansluiten bij het dynamische karakter van de Waal. De positieve effecten in 'Mozaïek' zijn iets minder, en 'Klassiek' heeft de minste positieve effecten op het rivierenlandschap.

In alle varianten worden nieuwe delen toegevoegd aan het stadslandschap, wat positief is. In 'Klassiek' zijn deze positieve effecten het grootst, omdat de bebouwing op het eiland sterk lijkt op de stedelijke bebouwing van het huidige Nijmegen en de Waalsprong. Maar ook in 'Mozaïek' en 'Dynamiek' wordt het stadslandschap versterkt. De diversiteit in landschapstypes en bebouwingskarakteristieken neemt in alle varianten af. In de variant 'Mozaïek' zijn de negatieve effecten op de diversiteit het kleinst, omdat de invulling van het eiland duidelijk onderscheidend is van de rest van het stadslandschap. In 'Klassiek' zijn deze effecten het grootst.

De effecten op de oost-west gerichte open ruimte zijn in alle varianten positief, omdat de openheid versterkt wordt. De positieve effecten zijn het grootst in 'Dynamiek' en 'Mozaïek', door de visueel relatief open verbinding van nevengeul met Waal en door de zo transparant mogelijke vormgeving van de bruggen.

Per saldo scoren 'Dynamiek' en 'Mozaïek' vrijwel neutraal (0) op landschapstypes en ruimten: de positieve en negatieve effecten wegen tegen elkaar op. 'Klassiek' scoort licht negatief (-).

Tabel 5.5.2: Effecten op de grote schaal: Landschapstypes en ruimten

Beoordelingcriteria	Ref.	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Stuwwallandschap	0	0	0	0
Oeverwallandschap	0	---	---	---
Rivierenlandschap	0	+	++	+++
Stadslandschap	0	++	+	+
Diversiteit in landschapstypes en bebouwingskarakteristieken	0	---	-	--
Oost-west gerichte ruimte	0	+	++	++
L1 - totaal	0	-	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.5.4 L2 - Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningpunten

De varianten zijn niet onderscheidend voor wat betreft de ruimtelijke relatie tussen stuwwal en rivierenlandschap. De relatie tussen het Nijmegen op de zuidoever van de Waal en het Nijmegen op de noordoever wordt in de varianten slechts zeer beperkt versterkt ten opzichte van de referentiesituatie, omdat de bebouwing niet boven de bomen uitkomt en dus maar beperkt zichtbaar is. Daarom scoren alle varianten hierop neutraal.

De relatie van Veur-Lent met de rivier en Nijmegen op de zuidoever wordt het meest versterkt in 'Klassiek' en 'Dynamiek'. In variant 'Klassiek' sluit de bebouwing op het eiland het beste aan bij het Nijmegen op de zuidoever en is de versterking van deze relatie dus het grootst. In variant 'Mozaïek' komt de relatie tussen Veur-Lent en de open ruimte ten noorden daarvan (het huidige agrarische landschap, de toekomstige geul) juist beter uit de verf dan in de andere varianten.

De relatie van het dorp Lent met deze open ruimte verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie. 'Dynamiek' scoort het beste op de relatie van de Waalsprong met de rivier, die aan beide zijden van de brug versterkt wordt.

'Dynamiek' en 'Mozaïek' scoren het beste op de zichtlijnen vanaf de Prins Mauritssingel. In de varianten worden nieuwe herkenningpunten en bruggen toegevoegd, wat past bij de stad en daarom positief wordt gewaardeerd. 'Dynamiek' scoort hierop het beste.

Per saldo heeft 'Dynamiek' de meeste positieve effecten en scoort daardoor sterk positief (+++). 'Mozaïek' en 'Klassiek' scoren positief (++)

Tabel 5.5.3: Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningpunten

Beoordelingcriteria	Ref.	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Relatie stuwwal/Nijmegen - rivier/Waalsprong	0	0	0	0
Relatie Veur-Lent - rivier / Nijmegen	0	++	0	+
Relatie Veur-Lent – open ruimte noordzijde	0	0	+	0
Relatie Lent –open ruimte zuidzijde	0	0	0	0
Relatie Waalsprong - rivier	0	++	++	+++
Zichtlijnen vanaf Pr.Mauritssingel / brug	0	+	++	++
Herkenningpunten	0	++	+	+++
L2 - totaal	0	++	++	+++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.5.5 L3 - Effecten op de kleine schaal: landschapselementen

In alle varianten wordt door vergraving het grootste deel van de aardkundige waarden in de referentiesituatie aangetast. In de varianten 'Klassiek' en 'Dynamiek' verdwijnt het grootste deel van de landschapselementen in de referentiesituatie. In de variant 'Mozaïek' blijft het relict van de huidige dijk het beste bewaard en herkenbaar. Omdat de dijk één van de belangrijkste landschapselementen in het gebied is, scoort 'Mozaïek' minder negatief op aantasting van landschapselementen.

In alle varianten verdwijnt een groot deel van de elementen van het woonlandschap in de referentiesituatie. In de variant 'Dynamiek' worden twee cultuurhistorisch waardevolle woningen extra gespaard. Dit is echter slechts een beperkt verschil, gezien het grote aantal woningen dat wel zal moeten worden gesloopt. Dit verschil komt daarom niet tot uiting in de score.

Nieuwe landschapselementen of –waarden die passen bij deze plek worden positief gewaardeerd. De variant 'Dynamiek' biedt de meeste kansen tot het vormen van nieuwe aardkunde door de processen van de rivier. In 'Mozaïek' en 'Klassiek' scoort de nieuwe dijk het best. De nieuwe vorm die refereert aan de schans Knodsenburg is in de varianten nog niet overtuigend, maar is het sterkst in 'Mozaïek' en 'Dynamiek'. In alle varianten komen er nieuwe elementen van het woonlandschap van de stad bij, wat een positief effect kan zijn, mits deze elementen goed worden ingepast.

Omdat het grootste deel van de landschapselementen verdwijnt of wordt verstoord, scoren 'Klassiek' en 'Dynamiek' per saldo sterk negatief (---). Omdat in 'Mozaïek' het relict van de huidige dijk, één van de belangrijkste landschapselementen, wordt behouden, scoort deze variant minder negatief (--).

Tabel 5.5.4: Effecten op de kleine schaal: landschapselementen

Beoordelingcriteria	Ref.	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Aardkundige waarden	0	---	---	---
Landschapselementen	0	---	--	---
Elementen van het woonlandschap	0	---	---	---
Nieuwe elementen en waarden	0	+	++	++
L3 - totaal	0	---	--	---

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.5.6 L4 - Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap

De diversiteit en contrasten worden in de varianten versterkt; de variant met de meeste diversiteit ('Mozaïek') heeft de minste contrasten en andersom: 'Klassiek' heeft de sterkste contrasten, maar de minste diversiteit in bebouwingskarakteristieken. De afleesbaarheid van de vormende kracht van de rivier wordt het meest versterkt in de varianten 'Dynamiek' vanwege de toename van rivierdynamiek, en in 'Mozaïek' vanwege de herkenbaarheid van de geul als onderdeel van de rivier, en vanwege de dijk als structuurbepalend element. In de varianten verdwijnen ook elementen die met deze vormende kracht te maken hebben, maar de positieve effecten zijn groter dan de negatieve.

De afleesbaarheid van de vormende kracht van de historisch gegroeide bewerking van het land neemt in alle varianten sterk af. Wat betreft de vormende kracht van de bewoning sluit 'Mozaïek' het beste aan op de opbouw van het gebied in de referentiesituatie, maar 'Klassiek' beantwoordt het meest aan het concept van de 'omarming van de Waal' door de stad. In alle varianten neemt de invloed van de stad toe, maar verdwijnt een groot aandeel van de historische woonstructuren. Deze positieve en negatieve effecten wegen tegen elkaar op, waardoor de score voor dit onderdeel voor alle varianten (vrijwel) neutraal is.

De vormende kracht van de defensie wordt in de varianten minder goed zichtbaar: sommige elementen verdwijnen en het beter zichtbaar maken van elementen zoals de schans Knodsenburg komt nog niet goed uit de verf.

Voor alle varianten geldt, dat de identiteit van de bijzondere plek van het plangebied aan de rivier wordt versterkt doordat de inrichting vorm geeft aan de ontmoeting tussen stad en rivier, zonder dat de continuïteit van de rivier wordt verstoord. Daarom scoren alle varianten positief op identiteit. In 'Klassiek' ligt de nadruk van de nieuwe identiteit op de stad, in 'Dynamiek' en 'Mozaïek' op de rivier.

De scores van de verschillende varianten ontlopen elkaar weinig, waardoor ze samengevat op dit criterium allemaal gelijk (+) scoren.

Tabel 5.5.5: Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap

Beoordelingscriteria	Ref.	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Diversiteit en contrasten	0	++	++	++
Afreesbaarheid vormende kracht rivier	0	+	++	++
Afreesbaarheid historisch gegroeide bewerking van het land	0	---	---	---
Afreesbaarheid vormende kracht bewoning	0	0	0	0
Afreesbaarheid vormende kracht defensie	0	-	-	-
Identiteit	0	++	++	++
L4- totaal	0	+	+	+

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.5.7 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.5.5

Tabel 5.5.6: Beoordeling landschap

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
L1	Effecten op grote schaal: landschapstypes en ruimten	0	-	0	0
L2	Effecten op grote schaal: relaties en herkenningspunten	0	++	++	+++
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	0	---	--	---
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	0	+	+	+

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.6 Cultuurhistorie

5.6.1 Inleiding en methode

Dijkteruglegging Lent heeft invloed op de cultuurhistorische waarden van het plangebied. Daarom is er een cultuurhistorische analyse van het plangebied en (samenhangende) omgeving gemaakt. Voor een gedetailleerde beschrijving van de huidige situatie en de effecten wordt verwezen naar het achtergronddocument Cultuurhistorie. Er zijn diverse dragers van de historie van het gebied, cultuurhistorische structuren, te onderscheiden. De huidige situatie en de effecten zijn daarom beschreven aan de hand van vier thema's: Waterstaat, Verdediging & oorlog, Verbindingen en Economie. De effecten van de varianten zijn door middel van onderstaande beoordelingscriteria getoetst aan de vier thema's.

Tabel 5.6.1: Beoordelingscriteria Cultuurhistorie

Code	Te onderzoeken effecten	Methode
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	Kwalitatieve beschrijving van de effecten op monumenten, historische relict en structuren passend bij het thema.
C2	Verdediging en oorlog	
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	
C4	Economie; leven van het land	

5.6.2 Huidige situatie en referentie

Waterstaat; strijd tegen het water

De structuur "waterstaat" bestaat uit "de dijk", de cultuurhistorie van de dijk en zijn directe omgeving – het dijklandschap met zijn sporen van watergeweld en dijkonderhoud -, "de dorpspolder" met de elementen die herinneren aan het functioneren van de dorpspolder Lent, eeuwenlang belast met de plaatselijke waterbeheersing, en "de uiterwaarden" met de relict van landwinning, riviernormalisering (bekribbing) en cultivering van het land.

Verdediging en oorlog

Ook voor dit thema speelt de dijk een sleutelrol. Langs de dijk kon een basis worden geschapen voor controle over de rivier en de accessen. Daarnaast ontstond de kans om de dijk door te steken en de 'waterwolf' op de oprukkende vijand los te laten. In de jaren van de Opstand tegen de Spanjaarden kreeg een landelijke verdediging gestalte langs de rivieren. Nijmegen en Lent werden hoekstenen in de nationale verdediging. Symbolisch voor de strategische betekenis van het huidige plangebied zijn de relict van Knodsenburg. Maar ook de resten van verdediging uit latere tijd, waaronder die van een Koude-Oorlog-linie.

Fort Knodsenburg heeft grote betekenis gehad voor de historie van Nijmegen, als hoeksteen van de verdediging van de Waalstad en van het Oostelijk Frontier. De schans heeft ook grote invloed gehad op de geschiedenis van Lent. De bouw, de uitleg maar ook de ontmanteling van het fort hebben geleid tot meerdere metamorfoses van een groot deel van het dorp. Het schansgebied is door de eeuwen heen ook toneel geweest van veldslagen, deel uitmakend van de illustere feiten van de nationale geschiedenis. Het terrein van Knodsenburg vormt daardoor een site of memory van de eerste orde. Een plek waar je nadrukkelijk moet stilstaan bij de achtergronden ervan. Een plek ook, die het plangebied in de beleving van toekomstige bewoners uniek kan maken.

Verbindingen; patronen van nederzettingen

Grote invloed op deze structuur had de behoefte om vanuit Nijmegen verbindingen noordwaarts te realiseren, via veer, grift, griftdijk, spoor en verkeersweg. De Waaldijk, de griftdijken en de dorpskaden boden hierbij de kans om met droge voeten te reizen en te wonen. Gaandeweg ontstond een samenbundeling van afgedankte en nieuwe verbindingen. Ook de bebouwing paste zich steeds aan, mede door het geweld van dijkbreuken en oorlog. Wateroverlast noopte al vroeg tot ophoging van erven. Zo ontstond rond de Waaldijk en de Grift(dijk) een clustering van deels zeer oude verbindingen en hooggelegen oude woonerven; een sfeer waarmee een rijke cultuurhistorie is verbonden.



Woning in dijkclint



Woning langs Griftdijk



Boerderij in agrarisch gebied

Figuur 5.6.1: Woningen

Economie; leven van het land

Het thema economie zoomt in op de cultuurhistorie van het agrarische bedrijf, de relictten van het leven van het land door de eeuwen heen. Ook dit thema is nauw verbonden met de ligging en het functioneren van de dijk. Een groot deel van het plangebied onderscheidt zich door aanwezigheid van een goeddeels eeuwenoude verkaveling, relictten verwijzend naar gebruik van land voor boerderij en tuinderij en een reeks van oude boerenerven en boerenwoningen vaak gelegen op terpen langs de dijken en kaden. Deze structuur vormt een belangrijke identiteitsdrager van Lent; met name de tuinbouw had een geweldige ruimtelijke maar ook sociale en culturele invloed. De rijke historie van de plaatselijke tuinbouw leeft nog op-en-top en wordt op boeiende wijze uitgedragen in de Historische Tuin Lent.

5.6.3 C1 - Waterstaat; strijd tegen het water

De varianten scoren negatief, in het bijzonder door afgraving van dijklichamen en huisterpen en aantasting van kwelkommen. Terreinophogingen van de varianten Klassiek (-) en Dynamiek (-) verergeren het effect nog eens, vooral doordat de kostbare structuren van huisterpen schade kunnen oplopen door grondverzet en -druk. Gespeend van grote terreinophogingen, veroorzaakt Mozaïek (-) *relatief gezien* de minste fysieke schade.

5.6.4 C2 - Verdediging en oorlog

De variant doen afbreuk aan de structuur van Verdediging en oorlog, met name doordat delen van de ruimtelijk nog complete schans Knodsenburg in het water verdwijnen. Extra schade berokkenen Klassiek (- -) en Dynamiek (- -), bovenal als gevolg van terreinophogingen en het niet inpassen van de meeste brugkazematten. Mozaïek (-) gaat behoedzamer om met de kazematten en dankzij afwezigheid van massale terreinophoging ook met Knodsenburg, al verdwijnt dit voordeel voor een groot deel in de haven die in het hartje van de schans is geprojecteerd.



Figuur 5.6.2: Kazemat en schans relict

5.6.5 C3 - Verbindingen; patronen van nederzettingen

Alle varianten pakken negatief uit voor de structuur van verbindingen en nederzettingen, van reizen en wonen, rond de 'navelstreng' die al eeuwenlang Veur-Lent met het moederdorp Lent verbindt. De hoogwatergeul steekt als een wig in deze belangrijke cultuurhistorische structuur. Terreinophogingen en stedenbouwkundige druk van Klassiek (- -) en Dynamiek (- -) verergeren het effect. Terwijl Mozaïek (-) met zijn Watereiland veel meer kans ziet structuren van oude woonerven en verbindingen in te passen en te benutten als uitgangspunt voor vernieuwing.

5.6.6 C4 - Economie; leven van het land

Alle varianten brengen nadeel toe aan de voor een deel nog gave structuur van het eeuwenlange leven van het land. In Klassiek (- -) en Dynamiek (- - -) worden de nadelen van de terreinophogingen verergerd door de effecten van de eenzijdige stedenbouw, waarbij de klimaatdijk van Dynamiek extra schade berokkent aan de historische verkaveling en een zeer oud boerenerf. Het uitblijven van grote terreinophogingen maakt dat in model Mozaïek (-) een aantal oude woonerven, huizen en resten van boerenland beter kunnen worden geïntegreerd.

5.6.7 Samenvatting

Tabel 5.6.2: Samenvatting effectbeoordeling Cultuurhistorie t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria Cultuurhistorie		Referentie	Varianten		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	0	--	-	--
C2	Verdediging en oorlog	0	--	-	--
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	0	--	-	--
C4	Economie; leven van het land	0	--	-	---

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect



Figuur 5.6.3: Boerderij, uiterwaard en monumentale bomen langs de Oosterhoutsedijk

5.7 Archeologie

5.7.1 Inleiding en methode

De waardering van archeologische vindplaatsen geschiedt aan de hand van een aantal criteria zoals vastgelegd in de KNA 3.1. In dit proces zijn een aantal stadia te onderscheiden die aan de hand van verschillende criteria doorlopen moeten worden.

Beleving

De criteria 'schoonheid' en 'herinneringswaarde' hebben betrekking op nog zichtbare relictten in het landschap en een associatie van de vindplaats met een historische gebeurtenis.

Fysieke kwaliteit

Wanneer het belevingsaspect niet kan worden bepaald, dient ook de fysieke kwaliteit van de vindplaats meegenomen te worden. De fysieke kwaliteit wordt vastgesteld aan de hand van twee criteria: 'gaafheid' en 'conservering', waarbij het eerste betrekking heeft op de vindplaats als geheel en het tweede op de conserveringstoestand van het vondstmateriaal.

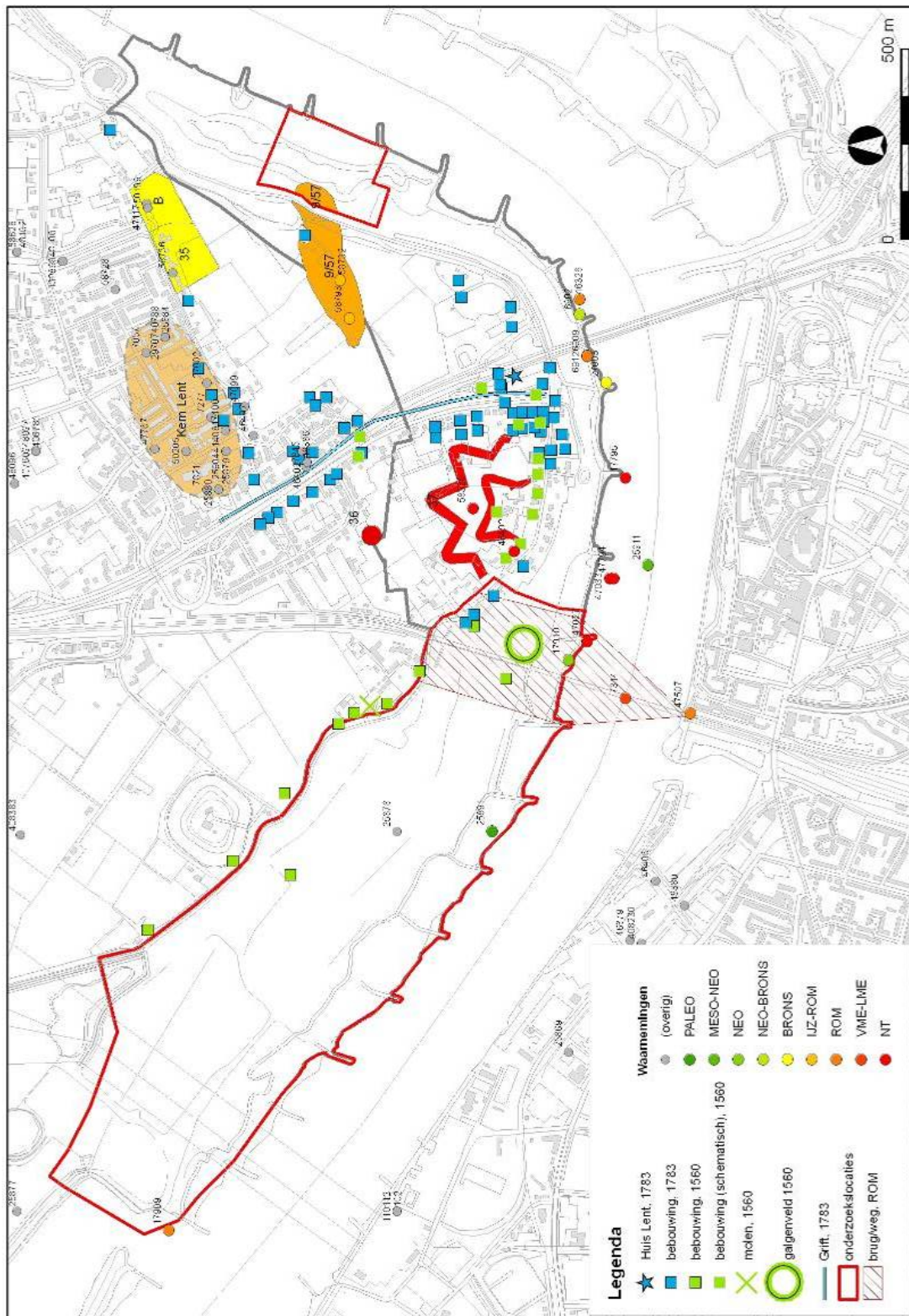
Inhoudelijke kwaliteit

Hieronder valt in de eerste plaats het criterium 'zeldzaamheid'. Het criterium 'Informatiewaarde' doelt op de betekenis van de vindplaats als bron van kennis over het verleden. In welke zin zal de opgraving van de vindplaats kennislacunes opvullen? 'Ensemblewaarde' gaat over de samenhang van de betreffende vindplaats met andere vindplaatsen in landschappelijk context.

Omdat een KNA-conforme waardering op dit moment ofwel nog niet mogelijk is, omdat nog geen waarderend onderzoek is uitgevoerd, ofwel niet meer nodig omdat de vindplaats al is opgegraven of door de gemeente Nijmegen als bevoegd gezag reeds als behoudenswaardig is aangemerkt, wordt in onderstaande per bekende vindplaats een korte karakterisering gegeven om tot een voor deze MER bruikbare waardering te komen.

5.7.2 Huidige situatie

Onderstaan wordt per vindplaats de huidige situatie beschreven. Een overzicht van de locatie van de vindplaatsen is weergegeven in figuur 5.7.1. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument Archeologie.



Figuur 5.7.1: Bekende archeologische vindplaatsen en ARCHIS-waarnemingen binnen of in onmiddellijke omgeving van het plangebied

Vindplaats B

Het betreft een nog niet volledig opgegraven grafveld uit de Vroege IJzertijd. Grafvelden uit deze periode in het rivierengebied zijn zeldzaam. Daarbij komt dat in enkele graven sierraden zijn meegegeven; een uitzonderlijk fenomeen in deze periode. De vindplaats is als behoudenswaardig aangemerkt.

Vindplaats 35 en 9/57

Beide vindplaatsen worden hier samen genomen, omdat zij beide het nederzettingssysteem in de oostelijke Betuwe vertegenwoordigen. Het zijn beide rurale nederzettingen die een continuïteit kennen van de IJzertijd tot in de Romeinse tijd. Nederzettingsterreinen in de Waalsprong hebben in het verleden reeds veel nieuwe inzichten verschaft over de Vroege IJzertijd, een periode waarover in het rivierengebied nog niet veel bekend is. Met name de diverse importen uit het huidige Frankrijk en Duitsland bieden talrijke aanknopingspunten voor nader onderzoek. Voor het onderzoek van de Romeinse tijd zijn deze nederzettingsterreinen interessant vanwege de interactie tussen het bestuurlijke en economische (en militaire) centrum van de Bataafse civitas enerzijds en het rurale achterland anderzijds. In de Romeinse tijd blijkt er bovendien enige differentiatie op te treden tussen beide nederzettingen. Vindplaats 35 ligt in de periferie van een nederzettingsterrein waar resten van steenbouw zijn aangetroffen – mogelijk een vicus of villa –, terwijl Vindplaats 9/57, ofschoon onder het vondstmateriaal veel ‘Romeinse’ importen zijn vertegenwoordigd, als een ‘gewone’ rurale nederzetting blijft functioneren.

Vindplaats 36

Tijdens een karterend booronderzoek van RAAP zijn hier enkele indicatoren aangetroffen. Het waarderende booronderzoek heeft echter geen aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van een vindplaats. Hoewel officieel nog wel sprake is van een ‘vindplaats’, kan deze als niet behoudenswaardig worden afgevoerd.

Vindplaats 37

Het fort Knodsenburg is een voor Nijmegen en Lent belangrijk verdedigingswerk geweest, dat in diverse oorlogen en belegeringen (1590-91, 1672, 1794-95) een grote rol heeft gespeeld. De globale structuur en periodisering van het fort zijn weliswaar bekend, maar een verfijning hiervan zal een welkome bijdrage leveren aan de militaire geschiedenis over het algemeen en die van Nijmegen in het bijzonder. Dat geldt zeker ook voor het waarschijnlijk in grote hoeveelheden aanwezige en goed geconserveerde vondstmateriaal.

Naast Fysieke en Inhoudelijke kwaliteit, speelt in het geval van fort Knodsenburg ook het aspect Beleving in de vorm van het criterium ‘herinneringswaarde’ een rol. De locatie is sterk verbonden met historische bekende gebeurtenissen, zoals het voor de Nijmeegse geschiedenis belangwekkende beleg door Turenne. De vindplaats is bovendien nog – zij het in beperkte mate – zichtbaar in het landschap, of kan in elk geval relatief eenvoudig door bijvoorbeeld het uitgraven van de grachten en opnieuw opwerpen van de wallen beter zichtbaar gemaakt worden. Het fort scoort hierdoor ook op het criterium ‘zichtbaarheid’.

Vindplaats OW-1

Deze tijdens het veldonderzoek aangetroffen vindplaats betreft een huisplaats die in elk geval ca. 1560 gedateerd moet worden, maar waarschijnlijk al van eerder. Op de kaart van Turenne (1672) is de huisplaats in elk geval niet meer aangeduid. De vindplaats zal nog door middel van een proefsleuvenonderzoek gewaardeerd moeten worden. De aanwezigheid van huisplaatsen in de uiterwaarden is een niet frequent voorkomend, zij het niet uitzonderlijke fenomeen. Omdat dergelijke locaties nog niet veel zijn onderzocht, zou het interessant zijn functie, periodisering en landschappelijke situering van deze huisplaats nader te onderzoeken.

Overige vindplaatsen

Er kunnen nog diverse nog niet bekende archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hier dient mogelijk nog verder onderzoek naar gedaan te worden. Uiteraard is het onmogelijk nu al een waardering hierover uit te spreken. Wel kan in algemene zin de potentie en het belang van enkele verwachte archeologische fenomenen worden aangeduid.

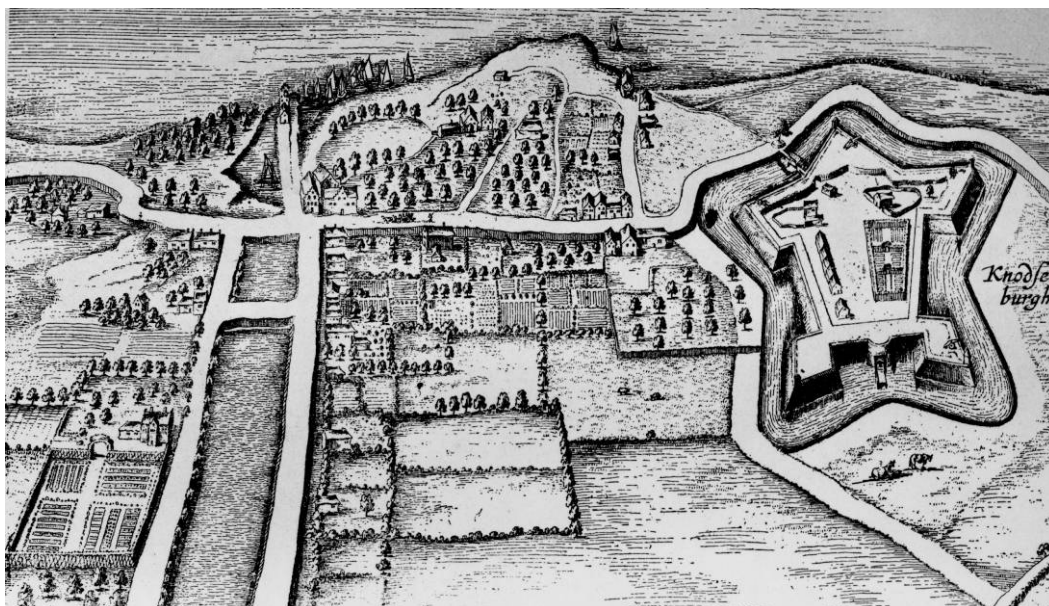
Wanneer deze ligt ter plaatse van het latere Huis Lent en nog gedeeltelijk intact is, kan Kasteel Lent zondermeer als behoudenswaardig worden aangemerkt. De ligging, bouwwijze, periodisering en het vondstmateriaal van dit middeleeuwse kasteel zullen een belangrijke bijdrage leveren aan de geschiedenis van Lent en Nijmegen.

Bij aanwezigheid van een Romeinse brug en/of weg zullen deze eveneens als behoudenswaardig aangemerkt worden. Er moet een Romeinse Waalbrug zijn geweest maar deze is nog steeds niet onomstotelijk aangetoond. Dit zelfde geldt voor een Romeinse weg. De datering, ligging en lay-out van beide zullen het inzicht in de Romeinse infrastructuur, de plaats van Romeins Nijmegen hierbinnen en de relatie tussen Nijmegen als militair en bestuurlijk centrum en de vele in de Waalsprong liggende rurale nederzettingen aanzienlijk vergroten.

Tot slot kunnen in de westelijke uiterwaarden aangetroffen restgeul scheepswrakken liggen. Nieuwetijdse scheepswrakken uit Nijmegen zijn al bekend, maar gezien de datering van de geul voor 1560 en mogelijk zelfs Romeins, zijn Middeleeuwse en Romeinse schepen niet uitgesloten.

Deze nog niet met zekerheid vastgestelde vindplaatsen zullen bij de effectbepaling evenwel niet worden meegenomen. Hierbij moet ook opgemerkt worden dat delen van het plangebied alleen middels booronderzoek zijn onderzocht. Hiermee kunnen over het algemeen nederzettingsterreinen goed worden opgespoord, maar bestaat de kans dat vindplaatstypen als cultusplaatsen en grafvelden zijn gemist.

De al als behoudenswaardig gekwalificeerde vindplaatsen (Vindplaatsen B, 35 en 9/57) worden – conform de waardering uit de Startnotitie – een waarderingsscore '3' toegekend. De nog niet (conform KNA) gewaardeerde vindplaatsen 37 en OW-1 wordt een waarderingsscore van '2' toegekend, omdat van de locaties met name de fysieke kwaliteit nog niet vast staat.



Figuur 5.7.2: Vogelvluicht op Lent en Knodsenburg (gravure van Blaeu uit 1649), vanuit noorden

5.7.3 A1 - Aantasting archeologische waarden

De effecten op de binnen of in de onmiddellijke omgeving van het plangebied gelegen archeologische waarden variëren per variant en per vindplaats. Alle effecten zijn in eerste instantie negatief en hebben een verstoringende werking op de archeologische waarden. De grootste en meest in het oog springende verstoringfactor komt voort uit de diverse afgravingen die zullen plaatsvinden, met name uiteraard in het kader van de aan te leggen nevengeul. Of een vindplaats hierdoor wordt verstoord hangt naast de ligging van de geul ook af van het talud, de ontgravingsdiepte en de diepteligging van de vindplaats. Ook bij afgraven van recentere ophogingen – zoals de doorritten naar de Prins Mauritsingel – kunnen archeologische waarden in het geding zijn, omdat het voormalige reliëf niet altijd bekend is. Andere negatieve effecten op de archeologische waarden kunnen worden veroorzaakt door grondwaterverlaging, aanbrengen van nieuwe beplanting en nieuwe bebouwing. Voor zover (in dit stadium) mogelijk zullen ook deze effecten worden meegenomen.

Vindplaats 35/B

Beide vindplaatsen vallen in alle drie de varianten buiten het gebied waar ingrepen zullen plaatsvinden. Bovendien zijn beide vindplaatsen al (grotendeels) onderzocht, hoewel ze beide nog met name richting noorden kunnen doorlopen. Dit is evenwel niet van invloed op de effecten van de varianten.

Vindplaats 9/57

In alle varianten wordt deze vindplaats gedeeltelijk tot grotendeels verstoord. De verstoring bestaat in de eerste plaats uit het graven van de nevengeul. De drie varianten laten hier grote verschillen zien. Variant Klassiek voorziet in een verstoring van ca. eenderde van de vindplaats: in het oosten zal ter hoogte van ongeveer eenderde van deze vindplaats grond worden afgegraven.

De afgraving bedraagt tussen de 1 en 2 m, waarbij binnendijs de vondstlaag zeker volledig zal worden verwijderd, terwijl ook buitendijs bij 2 m afgraving in elk geval oude oeverafzettingen kunnen worden geraakt. Bij variant Mozaïek zal eveneens circa eenderde van de vindplaats worden afgegraven, waarbij het buitendijkse deel grotendeels tussen de 2 en 4 m. Ook in het geval van variant Dynamiek zal de vindplaats gedeeltelijk, maar slechts voor circa een kwart, worden afgegraven tot een diepte van maximaal 2 tot 4 m.

Naast afgraving voor de aanleg van de nevengeul, zal de nieuw aan te leggen dijk dwars over het westelijke deel van de nederzetting versterking met zich meebrengen, deels direct omdat hierbij eerste grond wordt afgegraven, deels ook sluipenderwijs door de druk van het dijklichaam. Dit effect is bij alle varianten hetzelfde.

Vindplaats 36

Deze vindplaats is eerder al als niet behoudenswaardig aangemerkt en valt bovendien buiten het plangebied.

Vindplaats 37

Nog in de bodem aanwezige resten van het voormalige fort Knodsenburg zullen bij alle varianten grotendeels worden vernietigd bij de aanleg van de geul. Het volledige grachtenstelsel en de noordelijke twee bastions van en de resten van bebouwing in het redoute zullen hierbij worden vergraven. De varianten Klassiek en Dynamiek zijn in dit effect gelijkwaardig. In het geval van variant Mozaïek is ter plekke van het redoute een haven voorzien, waarbij ook het zuidelijk deel hiervan zal worden afgegraven. In de beide andere varianten wordt dit deel juist opgehoogd. Ophoging kan echter ook versterking van een vindplaats veroorzaken (door zetting, verandering van grondwaterspiegel en bodemprocessen, aantasting archeologische (sporen) zichtbaarheid e.d.).

Vindplaats OW-1

Deze nieuwe vindplaats, die tijdens het in de uiterwaarden, als onderdeel van dit onderzoek uitgevoerde karterend booronderzoek is aangetroffen, zal bij uitvoering van variant Klassiek niet worden verstoord, voor zover de begrenzing met het booronderzoek juist vastgesteld is kunnen worden. Dat is wel het geval bij de beide andere varianten, waarbij de gehele vindplaats – voor zover de begrenzing op dit moment vast staat – zal worden afgegraven.

Overige (zoek)locaties

Zoals eerder gesteld zijn er binnen het plangebied zeker nog andere archeologische vindplaatsen te verwachten. Deze zijn echter nog niet toegankelijk, moeilijk opspoorbaar, of gelegen waar nog karterend onderzoek moet plaatsvinden, zoals ter plekke van de bij onderhavig onderzoek aangetoonde restgeul in de westelijke uiterwaarden. In het binnendijs gebied kunnen mogelijk onbekende vindplaatsen worden aangetroffen na het proefsleuvenonderzoek. De huidige gegevens zijn echter voldoende voor een adequate beoordeling in dit MER.

De vermoedde locatie van Huis Lent en daarmee mogelijk ook Kasteel Lent, ligt hoogstwaarschijnlijk ter hoogte van de westelijk op-/afrit naar de Prins Mauritssingel. Deze locatie komt pas voor onderzoek beschikbaar wanneer deze weer wordt afgegraven.

De locatie waar volgens de kaart van Van Deventer een galgenveld (met mogelijk bijbehorend grafveld) heeft gelegen is mogelijk grotendeels verstoord (zie paragraaf 2.3.3). Alleen het noordelijke deel is mogelijk nog intact. Bij de varianten Klassiek en Mozaïek blijft de locatie waarbinnen het galgenveld gelegen zal hebben echter vrijwel intact. Alleen bij variant Dynamiek zal door de aanleg van de geul een deel van de locatie worden verstoord. Let wel: het gaat hier om een deel van de zoeklocatie waarbinnen het galgenveld kan hebben gelegen, niet de locatie van het galgenveld zelf.

Min of meer ten zuiden van het gebied waar het galgenveld kan worden verwacht, is de kans het grootst - vanwege de locatie van een Romeinse brugpijler aan de overkant van de Waal - dat daar de Romeinse brug is aangeland. Anders dan het geval is bij het galgenveld, zullen, indien inderdaad hier te lokaliseren, eventuele brugpijlers en/of het bruggenhoofd niet door de hoofdstroom van de Waal of een strang volledig zijn weggespoeld, maar bestaat de reële kans dat deze nog in situ aanwezig zijn. Omdat de locatie hiervan vooralsnog onbekend is, is niet te bepalen of en welke van de varianten echter een negatief effect zal hebben op deze vermoede vindplaats. Wat betreft de Romeinse weg, die vanaf de brug naar het oosten en/of noorden moet hebben gelopen, geldt dat het tracé ergens in de zone aan weerszijden van de huidige spoorbrug door de nieuw aan te leggen nevengeul zal worden doorkruist, en dus vergraven. Dit effect is, gezien de nagenoeg gelijke breedte van de geul in alle varianten binnen deze zone, voor alle varianten dan ook gelijkaardig negatief.

Tot slot zal in alle varianten de nieuw aangetroffen oude restgeul worden vergraven. De restgeul zelf zal geen archeologische waarde worden toebedeeld, maar de eventueel hierin aanwezige scheepswrakken (Middeleeuws, mogelijk ook Romeins) zeker wel. Omdat op dit moment niet duidelijk of, waar en in welke conditie scheepswrakken zullen worden aangetroffen, is bij de effectbepaling uitgegaan van de (relatieve) mate waarin de oude geul door de nieuwe geul zal worden vergraven. Bij zowel de varianten Mozaïek als Dynamiek is dat bijna volledig het geval; bij de variant Klassiek in veel mindere mate.

5.7.4 Samenvatting

De effectwaardering kent twee variabelen. In de eerste plaats de waardering van de vindplaatsen. Daarnaast is het effect van de verschillende varianten op deze archeologische waarden gekwalificeerd, waarbij '0' staat voor geen effect te voorzien en '---' voor volledige versterking. Beide variabelen zijn vermenigvuldigd om te komen tot een effectbepaling per vindplaats en per variant. Deze uitkomsten zijn vervolgens opgeteld om te komen tot de effectbepaling per variant op de bekende archeologische waarden.

Tabel 5.7.1: Effectbepaling Archeologie

Vindplaatsen (van oost naar west)	Waardering	Variant						
		Ref.	Klassiek		Mozaïek		Dynamiek	
Vindplaats B	3	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 35	3	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 9/57	3	0	---	-9	--	-6	-	-3
Vindplaats 36	0	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 37 (Knodsenburg)	2*	0	---	-6	---	-6	---	-6
Vindplaats OW-1	2*	0	0	0	---	-6	---	-6
<i>Zoeklocatie Huis Lent</i>			-		-		-	
<i>Grift</i>			--		--		--	
<i>Zoeklocatie galgenveld</i>			0		0		-	
<i>Zoeklocatie bebouwing westelijk van galgenveld</i>			-		-		-	
<i>Zoeklocatie Romeinse weg/brug</i>			--		--		--	
<i>Evt. scheepswrakken in geul</i>			-		---		---	
Totaal score			-15		-18		-15	

- in cursief zijn vindplaatsen aangeduid waarvan de aanwezigheid, locatie en waardering (nog) niet vaststaat, maar waarvan wel aangenomen mag worden dat – indien aanwezig – ze bij uitvoering van de plannen verstoord worden. Aan deze locaties is vooralsnog geen waardering gekoppeld en ze zijn niet meegewogen in de eindbeoordeling van de varianten;
- de asterisk bij een waardering geeft aan dat deze vindplaatsen nog niet afdoende – d.w.z. met een proefsleuvenonderzoek – zijn gewaardeerd.

In de eindscore voor criterium A1 zijn de vindplaatsen die buiten het plangebied vallen niet meegenomen (vindplaats B, 35 en 36). Vervolgens is het gemiddelde bepaald van de resterende bekende vindplaatsen.

Tabel 5.7.2: Samenvatting effectbeoordeling Archeologie t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
A1	Aantasting archeologische waarden	0	--	---	--

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.8 Verkeer en bereikbaarheid

5.8.1 Inleiding en methode

Ten aanzien van verkeer en vervoer zijn de drie varianten getoetst op verschillende criteria, zoals in onderstaande tabel weergegeven. Hiervoor zijn de methodieken gehanteerd als beschreven in de laatste kolom van de tabel.

Tabel 5.8.1: Beoordelingscriteria verkeer en vervoer

Verkeer en vervoer		
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	Kwalitatieve toets o.b.v. intensiteiten, netwerkstructuur en wegkenmerken per wegcategorie
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer	I/C (intensiteit/capaciteit) verhoudingen op het toekomstige wegennet tijdens en na uitvoering, Filevorming en doorstroming, Parkeerbehoefte
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen	Voorzieningen, oversteekbaarheid tijdens en na uitvoering

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument Verkeer.

5.8.2 Huidige situatie en referentie

Netwerk autoverkeer

Het plangebied van de Dijkteruglegging wordt in de huidige situatie ontsloten via de Oosterhoutse- en Bemmelsedijk. Via de dijken is er door middel van de aansluiting Veur-Lent (de oortjes) rechtstreeks toegang tot de Prins Mauritssingel. Deze weg biedt via de Waalbrug toegang tot Nijmegen en via knooppunt Ressen toegang tot het nationale hoofdwegennet. Het gebied is via de Griftdijk-zuid, de Parallelweg en de Zaligestraat verbonden met Lent.

Vanwege de congestie op de Waalbrug worden de wegen in het gebied veelvuldig gebruikt als sluiproute. Voor de ochtend en de avondspits is de aansluiting Veur-Lent daarom niet toegankelijk voor verkeer komend uit de richting Oosterhoutsedijk.

Intensiteiten en bereikbaarheid

De intensiteiten op het netwerk zijn in de huidige situatie gering, de bereikbaarheid van de locatie zelf is goed. De congestie op de brug zorgt er echter voor dat er vrijwel dagelijks, in zowel ochtend- als avondspits sprake is van wachtrijen op de Bemmelsedijk. De toegang tot de hoofdstructuur Prins Mauritssingel (de enige toegangsweg tot Nijmegen) is hiermee slecht.

Voorzieningen langzaam verkeer en oversteekbaarheid

Het netwerk voor het langzaam verkeer is gelijk aan dat van het autoverkeer. Het wordt echter nog aangevuld met de snelbinder. Deze fietsverbinding ligt direct langs de spoorbrug en is vanuit het gebied (Oosterhoutsedijk) toegankelijk via een trap met fietsgoot. De oversteekbaarheid is overal in het gebied goed.



Figuur 5.8.1: Huidige situatie (links) en referentiesituatie (links)

Referentie

Als referentiesituatie wordt de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling genomen. Hierbij wordt uitgegaan van planjaar 2020, omdat dit ook gehanteerd wordt in het toegepaste verkeersmodel.

Netwerk

De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie zijn de aanleg van de tweede stadsbrug, de Hof van Holland (het nieuwe stadsdeelcentrum van de Waalsprong) en de Parmasingel inclusief een ontsluiting op de Prins Mauritssingel (A325).⁷

De bouw van de Waalsprong zorgt voor een autonome groei van het autoverkeer. Ondanks de aanleg van de Stadsbrug blijft de belasting op de Waalbrug ongewijzigd. Doordat de intensiteit op de Waalbrug niet afneemt zal ook de congestie blijven. De

⁷ Op 6 juli 2011 heeft de Raad definitief besloten de Dorpsingel Oost aan te leggen. Deze verbindingsweg tussen de Vossenpelsestraat en de Prins Mauritssingel (Ovatonde) ten noorden van Lent is als witte weg zichtbaar in de noordoosthoek van fig 5.8.1. Hierdoor zullen in het onderzoeksgebied de verkeersintensiteiten op de toekomstige Parmasingel dalen. De weg wordt na 2015 aangelegd. Het gepresenteerde onderzoek is daarmee voor de Parmasingel een worst-case benadering.

bereikbaarheid van de locatie zelf, het netwerk voor langzaam verkeer en de oversteekbaarheid blijven gelijk aan de huidige situatie.

5.8.3 V1 - Leefbaarheid en veiligheid verkeer

Intensiteiten

Door het bouwprogramma van de verschillende varianten neemt de intensiteit toe. Die toename wordt het best waargenomen op de brug naar Veur-Lent. Als het verkeer zich vermengt met het overige verkeer op de Parmasingel zijn de afwijkingen ten opzichte van de autonome belasting op het hoofdnet echter verwaarloosbaar. De onderlinge verschillen tussen de varianten is gering.

Netwerk

De netwerken van de drie varianten wijken weinig of niet af van de autonome situatie. Het belangrijkste verschil is dat de Griftdijk Zuid over het laatste deel vervangen is door een brug. Deze ligt in twee van de drie modellen (Klassiek en Mozaïek) ten westen van de Waalbrug en in één geval (Dynamisch) ten oosten van de Waalbrug. Voor de bereikbaarheid heeft dit geen consequenties. In alle drie de gevallen zijn er bruggen voorzien als hoogvrije calamiteiten- en evacuatieroute.

Wegencategorisering en wegkenmerken

Alle varianten respecteren de vastgestelde wegcategorisering. De voorstellen voor de inrichting van het eiland passen binnen de mogelijkheden zoals die voor verblijfsgebieden kunnen worden gehanteerd.

5.8.4 V2 - Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer

Intensiteit/capaciteit verhoudingen

De verschillen tussen de varianten onderling zijn te gering om significant genoemd te kunnen worden. De aanleg van de dijkteruglegging is niet van invloed op de bereikbaarheid van het gebied. Voor de tijdelijke situatie loopt de I/C waarde op de Waalbrug nog verder op (alle varianten scoren - -). Dit ondanks het feit dat de stadsbrug beschikbaar is en de I/C waarde daar ver beneden de kritische waarde blijft. Voor veel verkeer is de stadsbrug zonder file blijkbaar geen alternatief voor de Waalbrug met file. Ook hier geldt dat de situatie slechter lijkt dan de autonome situatie. Rekening houdend met onderhoud van de Waalbrug is daar echter geen sprake van. De gezamenlijke I/C waalkruisend is in ieder geval beter dan die in de huidige situatie.

Parkeerbehoefte autoverkeer

Eén van de beoordelingscriteria is de parkeerbehoefte. Deze is voor klassiek het grootst omdat hierin het grootste bouwprogramma is opgenomen. Die behoefte wordt conform de normstelling op eigen en openbaar terrein opgelost. De tijdelijke parkeerbehoefte voor het grote evenementen terrein in de variant Mozaïek daarentegen is niet opgelost. De oplossing moet worden gezocht in het stimuleren van fiets en openbaar vervoer, een tijdelijke parkeerplek met pendelbussen naar het evenemententerrein en parkeren in de parkeergarages in de stad. Parkeren bij het evenemententerrein is gegeven de kwaliteit van de auto-ontsluiting geen optie (mozaïek scoort hiermee - - -). In de variant Dynamiek wordt niet voorzien in parkeergelegenheid (Dynamiek scoort hiermee -).

5.8.5 V3 - Bereikbaarheid fiets, OV en minder validen

Netwerk

Utilitair is er slechts één verschil namelijk de ligging van de brug naar Veur-Lent. In de variant dynamiek is deze ten oosten van de Waalbrug gelegen. De bereikbaarheid tussen eiland en vasteland komt daarmee meer perifeer te liggen. De gekozen locatie zal als minder comfortabel worden ervaren.

De verschillen in het recreatieve netwerk hebben vooral betrekking op de soort en de kwaliteit van de verbinding. Met name in de variant Dynamiek ontstaan daardoor netwerken die voor heel verschillende vormen van recreatie geschikt zijn. Dit betekent overigens ook dat delen van het netwerk minder geschikt zijn voor minder validen.

Verder geldt voor Mozaïek dat de groene dijk ook voor auto's wordt gebruikt. Hiermee staat de kwaliteit van deze route als recreatieve route onder druk.

Tijdens de bouw zal een deel van het netwerk niet of slechts beperkt toegankelijk zijn. Het betreft hier vooral de dijken. De toegankelijkheid zal hier veelal beperkt zijn tot bestemmingsverkeer. Omdat dit door fietsers en wandelaars veel gebruikte routes zijn, zal dit als negatief worden ervaren.

Oversteekbaarheid

De oversteekbaarheid wordt niet beïnvloed door de aanleg van de Dijkteruglegging.

Matig oversteekbare wegen blijven matig oversteekbaar, goed oversteekbare wegen blijven goed oversteekbaar.



Figuur 5.8.3: Fietstunneltje bij Lent-West

5.8.6 Samenvatting

Ten aanzien van Leefbaarheid en veiligheid zijn de effecten tussen de referentie situatie en de varianten onderling verwaarloosbaar en daarom als 0 gewaardeerd. Bij netwerk fiets is een mindere beoordeling gegeven aan de variant dynamiek vanwege de perifere ligging van de brug. Omdat de wat minder toegankelijke delen van het netwerk in de varianten Dynamiek en Mozaïek vooral toevoegingen zijn hebben deze niet geleid tot een negatieve waardering.

Bij bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer is Mozaïek negatief beoordeeld vanwege de aanwezigheid van het grote evenemententerrein. Daarbij wordt opgemerkt dat de scores voor de verbindingen voor langzaam verkeer nog sterk afhankelijk zijn van de gekozen eindoplossingen. De bijbehorende parkeervraag is niet opgelost en kan tot grote overlast leiden rondom het gebied.

Tabel 5.8-2: Beoordeling verkeer en vervoer

Verkeer en vervoer	Referentie	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer			
Intensiteiten	0	0	0	0
Netwerk auto	0	0	0	0
Wegcategorisering	0	0	0	0
Totaal V1	0	0	0	0
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer			
I/C verhouding filevorming eindsituatie	0	0	0	0
I/C verhouding filevorming tijdens uitvoering	0	--	--	--
Parkeerbehoefte	0	0	---	-
Totaal V2	0	-	--	-
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen			
Netwerk fiets eindsituatie	0	-	-	--
Netwerk fiets tijdelijk	0	--	--	--
oversteekbaarheid	0	0	0	0
Totaal V3	0	-	-	-

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.9 Scheepvaart en externe veiligheid

5.9.1 Inleiding en methode

De Waal bij Nijmegen behoort tot de belangrijkste scheepvaartwegen van Europa en een vlotte en veilige afwikkeling van de scheepvaart is daarom van belang. De Waalbocht bij Nijmegen is voor de scheepvaart, ondanks goede bebakening en radarinstallaties een relatief lastig punt om te passeren. De krappe bocht en de verschillende bruggen beperken het overzicht voor de schipper. Een goed overzicht en vrije zichtlijnen zijn voor de beroepsvaart van wezenlijk belang om de veiligheid te kunnen garanderen. Hierbij moet men ook bedenken dat via deze transport-as relatief veel gevaarlijke stoffen vervoerd worden.

Opgemerkt wordt dat de effectbeschrijving scheepvaart voornamelijk geschreven is vanuit de invalshoek 'beroepsvaart'. Daarbij speelt de interferentie met de recreatievaart uiteraard een belangrijke rol. Ten aanzien van ongevallen is echter het gevolg van een mogelijk ongeval voor de beroepsscheepvaart zelf (en de daarmee gepaard gaande effecten op de externe veiligheid) maatgevend.

Aangezien over de Waal gevaarlijke stoffen per schip worden getransporteerd, per spoor tussen Arnhem en Nijmegen transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en via de N325 over de weg gevaarlijke stoffen worden vervoerd is het noodzakelijk om de externe veiligheid in kaart te brengen. Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de gehele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen kwetsbare objecten bestemd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour niet als grenswaarde, maar als richtwaarde.



Figuur 5.9.1: Scheepvaart onder de Waalbrug

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de zogenaamde 1%-letaliteitgrens. Dit zijn de afstanden waarop een bepaald percentage van de daar aanwezige personen komt te overlijden ten gevolge van een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

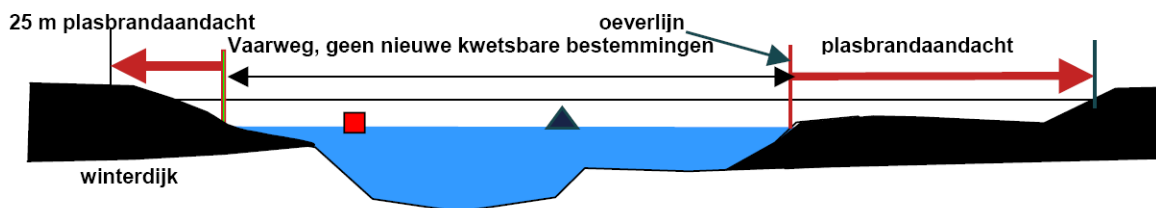
Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de achtergronddocumenten Scheepvaart en Externe veiligheid.

5.9.2 Huidige situatie en referentie

Uit tellingen blijkt dat Nijmegen elk jaar ruim 130.000 maal door beroepsscheepvaart wordt gepasseerd met een tonnage van meer dan 300 miljoen ton. Hiervan bestaat ca. 10% uit gevaarlijke stoffen (licht ontvlambaar, ammoniak of explosieve stoffen), vervoert door ca. 17.000 schepen. Daarnaast passeren elk jaar ongeveer 7.000 recreatievaartuigen de sluis bij Weurt. Ongeveer 70% daarvan vaart richting Pannerdensche Kop, of komt daar vandaan. Het aantal recreatievaartuigen dat op de Waal vaart en langs Nijmegen komt wordt geschat op ongeveer 2.000 per jaar. In de autonome situatie wordt een toename van het aantal scheepsbewegingen, tonnage, schaalgrootte en dus van de veiligheidsrisico's verwacht ten opzichte van de huidige situatie. Afhankelijk van het zich te voltrekken scenario kan dit per 2015 oplopen.

De bepaling van de risico's met betrekking tot de externe veiligheid is vooralsnog gebaseerd op het huidige landelijke beleid voor transportmodaliteiten welke beschreven staat in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRvgs)'. In de Nieuwe Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen heeft de overheid het zogenaamde Landelijke Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd. Dit Basisnet met daaraan gekoppeld gebruiksruimtes en veiligheidszones, moet de spanning verminderen tussen vervoersbelangen en ruimtelijke ordening.

Het Basisnet Water is nog niet formeel is vastgesteld. De Waal bij Nijmegen behoort daar binnen tot de categorie 'Binnenvaart met frequent vervoer van gevaarlijke stoffen'. Daaraan wordt de eis gesteld dat binnen de zogenaamde 10^{-6} plaatsgebonden risico contour (kans op overlijden als gevolg van een ongeluk met gevaarlijke stoffen maximaal 1 op de miljoen per jaar) die maximaal tot aan de oever-/waterlijn (overschrijdingsfrequentie van 50 dagen/jaar) mag komen geen kwetsbare 'objecten' worden gebouwd zoals kantoorgebouwen, woonwijken, ziekenhuizen, scholen en bejaardenwoningen. Bij nieuwbouw moet in een zone tot 25 meter buiten de oeverlijn en in de gehele uiterwaard rekening worden gehouden met de zogenaamde plasbrand-aandachtsgebieden (zie figuur 5.9-2).



Figuur 5.9.2: Uitleg van eisen externe veiligheid uit Basisnet Water

Voor veiligheid en vlotheid van de scheepvaart (transportcapaciteit) geldt dat de breedte in relatie tot de diepte bij de waalbocht in Nijmegen in de huidige situatie onvoldoende is waardoor baggeren nodig is.

Daarbij moet rekening worden gehouden met de kielspeling (marge bodemdiepte t.o.v. onderkant schip), dwarsstroming, het vermijden van stremming en het niet meer dan maximaal 5 dagen per jaar hinderen door de aanwezigheid van baggermaterieel, het instandhouden van de breedte van de vaarweg en het voorkomen dat bij de aanleg van een nevengeul teveel sedimentatie plaatsvindt in de vaarweg. In de jaren 1998 en 2001-2005 hebben zich in de Waal bovenstrooms van Nijmegen, bij Nijmegen en bij Weurt respectievelijk 5, 18 en 25 ongevallen voorgedaan.

5.9.3 S1 - Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart

De veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart wordt door middel van een kwalitatieve beoordeling voor de realisatie- en eindsituatie getoetst.

Realisatiefase

Van directe belemmering is bij de variant Klassiek en Mozaïek geen sprake. Alle werkzaamheden vinden plaats in de geul, dit betekent geen fysieke belemmering op de vaargeul. Bij variant Dynamiek vindt ontgraving plaats van diverse geulopeningen, dit heeft een beperkte negatieve invloed op het vaarwegverkeer. Vandaar in tabel 5.9-1 voor de directe belemmeringen resp. "0", "0" en "-".

De indirecte belemmering wordt gemeten aan de hoeveelheid te ontgraven grond, welke afgevoerd worden per schip. In de variant met de grootste hoeveelheid, betekent dit per werkdag 11 schepen die leeg aankomen en vol afvaren. In verhouding tot het totaal van op- en afvaart (orde 380 schepen per dag) is dit aantal relatief beperkt. Er is in dat perspectief geen groot verschil aanwezig tussen de varianten. Alle drie de varianten scoren "-" in tabel 5.9-1 t.o.v. referentie "0".

Eindsituatie

Hydraulische situatie

Bij het beschouwen van de hydraulische situatie is vastgesteld dat de stroomsnelheden dwars op de vaargeul gemeten bij de varianten Klassiek en Mozaïek binnen de beoordelingseis (uit 'Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de grote rivieren' versie 2.0, 1 september 2008 RWS) vallen (in tabel 5.9.2 neutraal "0" voor beide varianten). Bij de variant Dynamiek worden deze stroomsnelheden overschreden bij de benedenstroomse in- uitgang van de nevengeul.

Vanuit een praktisch perspectief bekeken is het negatieve effect van de dwarsstroming minder sterk dan de richtlijn suggereert. In de tabel is dit weergegeven als "-", een lichte verslechtering voor Dynamiek. Door juiste vormgeving van de geulen in kribben zijn deze effecten mogelijk te verkleinen.

Overzicht en oriëntatie

Bij gemiddelde omstandigheden zullen bij variant Dynamiek door het vergraven van de oeverlijn op meerdere locaties storingen/blinde vlekken ontstaan in het radarsysteem. Daarnaast heeft het ontgraven een enigszins negatief effect op de oriëntatie. De zichtlijnen verslechteren niet t.o.v. het referentiemodel, enkel brugpeilers belemmeren gedeelte het zicht.

Bij extreme omstandigheden ontstaat een beeld (zowel voor oog als radar) waarbij een zekere verwarring kan ontstaan over de te kiezen route als de bocht van bovenstroomse kant wordt benaderd. Het is dan mogelijk dat bij slecht zicht de schipper zich een verkeerd beeld vormt van de situatie en geul invaart. Een dergelijk scenario kan desastreuze gevolgen hebben en is bij alle varianten mogelijk. Hoewel de kans dat een dergelijk scenario voorkomt zeer klein is, is gezien de ernst van de gevolgen een negatief effect toegekend. In tabel 5.9-2 is dit ook tot uiting gebracht in een negatief oordeel, “- -“, voor alle drie de varianten.

Interactie beroeps- recreatievaart

Met betrekking tot de interactie recreatievaart-beroepsvaart wordt de veiligheid in vergelijking met de huidige situatie in alle varianten negatief beïnvloed. Door de aanleg van de nevengeul met diverse recreatieve functies zal het aantal recreatievaartuigen dat de Waal bevaart, al dan niet kruisend, behoorlijk toenemen.

Het aantal ontmoetingen met de beroepsvaart neemt toe en daarmee de kans op ongevallen. Ook de vlotheid op de Waal neemt af doordat de kans groter is dat de beroepsvaart moet anticiperen op de toegenomen recreatievaart. Een extra verbinding stroomopwaarts van de verkeersbrug (het sluisje in variant Dynamiek) helpt niet in het wegnemen van enkele negatieve effecten, het is zelfs mogelijk dat dit de situatie verslechtert. De beroepsvaart dient dan op een derde (Maas Waalkanaal 1^e en 2^e in- uitgang nevengeul) locatie, die relatief dicht bij elkaar gelegen zijn rondom een relatief scherpe bocht, rekening te houden met overstekende en in- en uitvarende recreanten. De variant Mozaïek zal voor de meeste toenames van recreatievaart zorgen. In alle varianten zal de recreatievaart toenemen en zullen er vele kruisingen plaatsvinden op de Waal en rondom de bocht bij Lent. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties. In tabel 5.9-1 is voor de varianten Klassiek en Mozaïek een verslechtering opgenomen “--“ en voor dynamiek een sterke verslechtering “---“.

Ten aanzien van de beoordeelde varianten is een nieuwe ontwikkeling aangegeven door RWS-ON (zie onderstaand kader). Deze ontwikkeling is verder in de beoordeling van de varianten niet meegenomen.

Recreatievaargeul

Het watersportverbond heeft aangegeven dat er, indien de nevengeul niet gebruikt kan worden door de recreatievaart om het onveilige punt bij Nijmegen te passeren en er geen sluisje en doorlopende geul komt, een oplossing gevonden moet worden om de veiligheid te verbeteren. In overleg met RWS-ON wordt gezocht naar een alternatief, waarbij bijvoorbeeld op de Waal (net achter de rode boeienlijn) aan de noordzijde een soort “fietspad” wordt gecreëerd met zogenaamde recreatiebetonning. Doordat successievelijk de rivier overgestoken kan worden en ingevoegd in de recreatiegeul, geeft dit alternatief een verbetering in de veiligheid.

Samenvatting

Geconcludeerd kan worden dat de veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart tijdens de aanleg over het algemeen neutraal is en tijdens eindsituatie verslechtert t.o.v. de huidige situatie met autonome ontwikkeling. Mitigerende maatregelen zijn ook vereist om de veiligheid en vlotheid te kunnen waarborgen.

Tabel 5.9.1: Beoordeling varianten op nautische aspecten

Beoordelingscriteria Scheepvaart		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Realisatiefase	Directe belemmering	0	0	0	-
	Indirecte belemmering	0	-	-	-
Eindfase	Hydraulische situatie	0	0	0	-
	Overzicht en oriëntatie	0	--	--	--
	Interactie beroepsrecreatievaart	0	--	--	---
S1	Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart	0	-	-	--

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.9.4 S2 - Externe veiligheid transportassen

Er zijn twee variabelen (plaatsgebonden risico en groepsrisico), waarop de onderlinge waardering van alternatieven, wordt gebaseerd. De toetsing zal plaatsvinden aan de hand van onderstaand criterium.

Tabel 5.9.2: beoordelingscriteria externe veiligheid

Code	Te onderzoeken effecten	Methode
S2	Externe veiligheid	Berekeningen van het plaatsgebonden (kans van 10 ⁻⁶ per jaar) en groepsrisico o.b.v. wijzigingen in vaarroute, installatie van objecten nabij de vaarroute, weg- en railverkeer

De daarbij behorende achtergrond informatie is:

Tabel 5.9.3: Achtergrondinformatie beoordelingscriteria

Functie	Gebruikte gegevens
Water	Risicoatlas vervoer gevaarlijke stoffen: water, uitgegeven door de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat.
Spoor	Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor voor de middellange termijn, actualisatie prognose 2003 (ProRail document, 25 juli 2007)
Wegtransport	Verkeerstellingen met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N325 ter hoogte van het plangebied uitgevoerd door de DVS (RWS) in het kader van de actualisatie slag van het DVS in 2006/ 2007 ten behoeve van het Basisnet.

Van alle varianten is het berekende groepsrisico voor het watertransport nihil. Dit betekent dan ook dat het groepsrisico van het watertransport niet verandert als gevolg van de realisatie van één van de varianten. Het berekende groepsrisico van het spoor is voor de huidige situatie beneden de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.



Figuur 5.9.3: Trein bij Lent

Voor de autonome situatie (referentie situatie) en de verschillende varianten wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden. Het groepsrisico bij wegtransport neemt licht toe als gevolg van de realisatie van één van de varianten. Het berekende groepsrisico van alle wegvarianten is meer dan een factor 10 lager dan de oriëntatiewaarde. Het berekende groepsrisico van de modaliteit weg neemt toe als gevolg van de realisatie van een van de varianten. Voor het wegtransport neemt het groepsrisico het meest toe met de variant Klassiek (40% groei in overschrijdingsfactor).

Tabel 5.9.4: Beoordeling externe veiligheid

Beoordelingscriteria Externe veiligheid	Referentie	Variant		
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Weg				
PR = 10^{-6}	0	0	0	0
GR	0	-	-	-
Water				
PR = 10^{-6}	0	0	0	0
GR	0	0	0	0
Spoor				
PR = 10^{-6}	0	0	0	0
GR	0	-	-	-
S2 - Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.9.5 Samenvatting

De beoordeling van de drie varianten is samengevat in tabel 5.9.5

Tabel 5.9.5: Samenvatting effectbeoordeling externe veiligheid t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria Scheepvaart en externe veiligheid		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
S1	Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart	0	-	-	--
S2	Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.10 Hinder

5.10.1 Inleiding

Onder het aspect “hinder” worden in dit MER twee typen milieueffecten behandeld: geluidhinder en luchtkwaliteit. Daarbij wordt steeds onderscheid gemaakt in de aanlegfase en de eindfase na aanleg van alle werken.

Door de dijkteruglegging kunnen de volgende effecten optreden:

Eindfase

- Door de dijkteruglegging en de nevengeul wordt de weginfrastructuur gewijzigd (wegen, bruggen), en daarmee ook de verkeersstromen (zie ook par. 5.8). Dit brengt een wijziging van de geluidhinder door het wegverkeer met zich mee. Ook wordt bij verschillende varianten voorzien in locaties waar evenementen kunnen worden gehouden. De eventuele hinder die dit kan opleveren is kwalitatief beoordeeld.
- De dijkteruglegging kan ook zorgen voor een verandering in de intensiteit van het verkeer (zie ook par. 5.8), bijv. bestemmingsverkeer naar nieuwe bebouwing op het stadseiland, of incidenteel naar het evenemententerrein op de westelijke landtong. Dit kan consequenties hebben voor geluidhinder en voor de luchtkwaliteit.
- In het kader van de herinrichting van het gebied rond de nevengeul worden ook nieuwe woningen gepland, namelijk op het stadseiland Veur-Lent. Vanuit het milieuaspect geluid is voor de volledigheid ook nagegaan met welke geluidsbelasting deze nieuwe woningen te maken krijgen, zowel vanuit de bestaande geluidsbronnen (wegverkeer, railverkeer en scheepvaart) als vanuit evt. nieuwe bronnen (extra wegverkeer, verkeer op nieuwe routes).

Aanlegfase

- De verlegging van de dijk, de aanleg van de nevengeul en alle infrastructuur en bebouwing er omheen kan ook geluidhinder met zich meebrengen. Hoewel de precieze wijze van uitvoeren van de werkzaamheden nog niet bekend is (mede afhankelijk van de werkwijze van de aannemer), is toch de mogelijke hinder voor dit MER reeds in kaart gebracht. Ook voor het aspect luchtkwaliteit wordt aandacht besteed aan de effecten tijdens uitvoering.

De bovengenoemde effecten worden beschreven in de navolgende paragrafen, na een uiteenzetting over de huidige situatie en de methodiek van effectbepaling. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocumenten Geluid en Lucht.

5.10.2 Methodiek effectbepaling geluid

Voor de effectbepaling in de **gebruiksfase** zijn berekeningen uitgevoerd van de huidige situatie (met 2007 als peiljaar), de autonome ontwikkeling (2020), en de eindfase (na autonome ontwikkeling en na uitvoering van het gehele project Dijkteruglegging Lent). De geluidsproductie in de gebruiksfase wordt vergeleken met de situatie na autonome ontwikkeling; het verschil daartussen is het effect van het project Dijkteruglegging Lent. Als geluidsbronnen zijn beschouwd: het wegverkeer, railverkeer en de scheepvaart. Ook is kort aandacht besteed aan de potentiële geluidhinder door evenementen, vanaf de westelijke landtong.

Geluidhinder kan optreden bij mensen en dieren (hier m.n. vogels in de uiterwaarden). Daarom is de hinder vertaald naar aantal geluidgehinderden (mensen) en het oppervlak geluidsbelast natuurgebied.

De **aanlegfase** betreft een tijdelijke situatie zoals die gedurende enige tijd (aanlegtijd ca. 3 jaar) in het plangebied zal optreden. Daar het hier om een tijdelijke situatie gaat is de beoordeling in het MER op een andere wijze uitgevoerd dan bij de gebruiksfase waar sprake is van permanente effecten. De geluidbelasting van een aantal bouwfases in de aanlegfase is per waarneempunt van een aantal in de omgeving gelegen woonbestemmingen berekend en beoordeeld. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van voorlopige aannamen van het materieel dat bij de uitvoering zal worden ingezet (zandzuiger, vrachtauto's, kraan/graafmachine).

Verder is nog aandacht besteed aan de mogelijke trillingshinder door werkzaamheden in de aanlegfase (bijv. vrachtverkeer of plaatsen van damwanden). Trillingshinder laat zich lastig voorspellen. Daarom is er voor gekozen na te gaan hoeveel trillingsgevoelige objecten er gelegen zijn binnen 25 meter van trillingsbronnen; dit is een maat voor de mogelijke omvang van de trillinghinder. Laagfrequente geluiden en piekgeluiden zijn niet gemodelleerd aangezien het materieel kan voldoen aan de normen binnen de te stellen randvoorwaarden van de vergunningen. (bron: project Grensmaas en Zandmaas te Limburg, uitspraak Raad van State). Piekgeluid wordt in beschouwing genomen bij het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer. Laagfrequente geluiden worden niet meegenomen aangezien hier geen uitspraak over te doen is. Deze zijn te sterk afhankelijk van het specifieke materiaal en de specifieke situatie.

Cumulatie

Er is ervoor gekozen om de cumulatieve geluidbelasting van alle geluidbronnen *niet* in beeld te brengen. De resulterende geluidcontouren geven met een dergelijke hoeveelheid informatie van verschillende bronnen geen helder beeld van de optredende cumulatieve geluidhinder. Met betrekking tot cumulatie is daarom voor het MER onderzocht waar zich mogelijk probleemlocaties voordoen in relatie tot nieuw te bouwen geluidgevoelige bestemmingen in het plangebied. In de volgende fase van het onderzoek ten behoeve van het bestemmingsplan zal cumulatie apart onderzocht worden. Bij de beschrijving van de effecten is nu alleen volstaan met het aangeven van locaties waar potentieel cumulatie een rol van betekenis kan spelen in de latere bestemmingsplanfase.

Bij het beoordelen van de effecten van geluid tijdens de aanlegfase gaat het met name om een toets op de effecten van de relevante activiteiten die tijdens de aanlegfase plaatsvinden. Cumulatie met andere geluidsbronnen voor de aanlegfase zou een afzonderlijke beoordeling van deze effecten niet goed mogelijk maken. Bij een latere vergunningverlening zullen mogelijke andere geluidbronnen wel een rol kunnen spelen; dan wordt de cumulatie opnieuw bekeken.

5.10.3 Methodiek effectbepaling luchtkwaliteit

Door de dijkteruglegging bij Lent wordt er een nieuwe verbindingroute gerealiseerd van en naar 'het eiland Lent'. Deze ontwikkelingen hebben effect op de concentraties luchtverontreinigende stoffen langs de ontsluitingswegen.

De (Europese) grenswaarden voor de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht zijn vastgelegd in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Deze grenswaarden zijn gericht op de bescherming van de gezondheid van mensen en dienen op voorgeschreven data te zijn bereikt. Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit bij wegen zijn stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) het meest kritisch. Bij deze stoffen is de kans het grootst dat een grenswaarde wordt overschreden. Daarom wordt voor luchtverontreiniging naar deze twee stoffen gekeken.

Verkeertoename gebruiksfase

De mogelijke invloed van verkeer in de drie varianten (Klassiek, Mozaïek en Dynamiek) is onderzocht zowel langs de directe ontsluitingswegen van de planontwikkeling als langs de grotere, verder gelegen, aan- en afvoerroutes. Overeenkomstig de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 heeft de beoordeling van de luchtkwaliteit langs deze wegen plaatsgevonden op (maximaal) 10 meter van de wegrand (tenzij er bebouwing aanwezig was). Voor het jaar 2009 is de autonome situatie in beeld gebracht. Tevens is voor de jaren 2011, 2015 en 2020 de autonome ontwikkeling in beeld gebracht. Dit is de ontwikkeling zoals die naar verwachting zou plaatsvinden zonder de planontwikkeling. Vervolgens is voor de jaren 2011, 2015 en 2020 zijn van elk van de 3 planvarianten de gevolgen voor de luchtkwaliteit in beeld gebracht.

Verkeertoename/werkzaamheden aanlegfase

Naast een beoordeling van de effecten van de (varianten op de) planontwikkeling als deze zou zijn voltooid, is tevens ingegaan op de mogelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit van de tijdelijke situatie gedurende de realisatie van de planontwikkeling. In de aanlegfase zullen binnen het gebied van de planontwikkeling en in de directe omgeving daarvan diverse werkzaamheden plaatsvinden die een mogelijke invloed hebben op de luchtkwaliteit. Te denken valt daarbij aan graafmachines, bulldozers, zandzuigers, compressoren, schepen en vrachtwagens. In alle gevallen gaat het daarbij om verbrandingsmotoren die, net als het wegverkeer, een emissie van NO₂ en PM₁₀ naar de lucht hebben. De aanlegfase is voorzien gedurende 3 jaren in de periode 2011 - 2015. Om een beeld te krijgen van de luchtkwaliteit ter plaatse van de planontwikkeling Dijkteruglegging Lent zijn de achtergrondconcentraties voor de stoffen NO₂ en PM₁₀ voor de jaren 2011 en 2015 inzichtelijk gemaakt.



Figuur 5.10.1: Prins Mauritssingel (voorheen A325) en Griftdijk-Zuid te Lent, tracé van de eerste autoweg van Nederland (1930) en de trekvaart, de voormalige Grift uit de 17e en 18e eeuw

5.10.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie worden geluidhinder en luchtkwaliteit in het plangebied hoofdzakelijk bepaald door het wegverkeer, het railverkeer en de scheepvaart op de Waal. Deze invloed is meegenomen in de effectberekeningen voor geluid en luchtkwaliteit, en wordt in de navolgende paragrafen steeds vermeld. De autonome ontwikkeling betreft m.n. de wijziging van de weginfrastructuur door de realisatie van de Waalsprong (zie par. 5.8). Daarnaast is rekening gehouden met een gepland geluidsscherm langs een traject van de spoorlijn in het plangebied.

5.10.5 H1 - Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen, aanlegfase

In paragraaf 4.4 is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de uit te voeren werkzaamheden tijdens de aanlegfase en de inzet van materieel. In de onderstaande tabel zijn de in het geluidberekeningsmodel gehanteerde bronvermogens van het in te zetten materieel opgenomen.

Tabel 5.10.1: Bronvermogens materieel aanlegfase

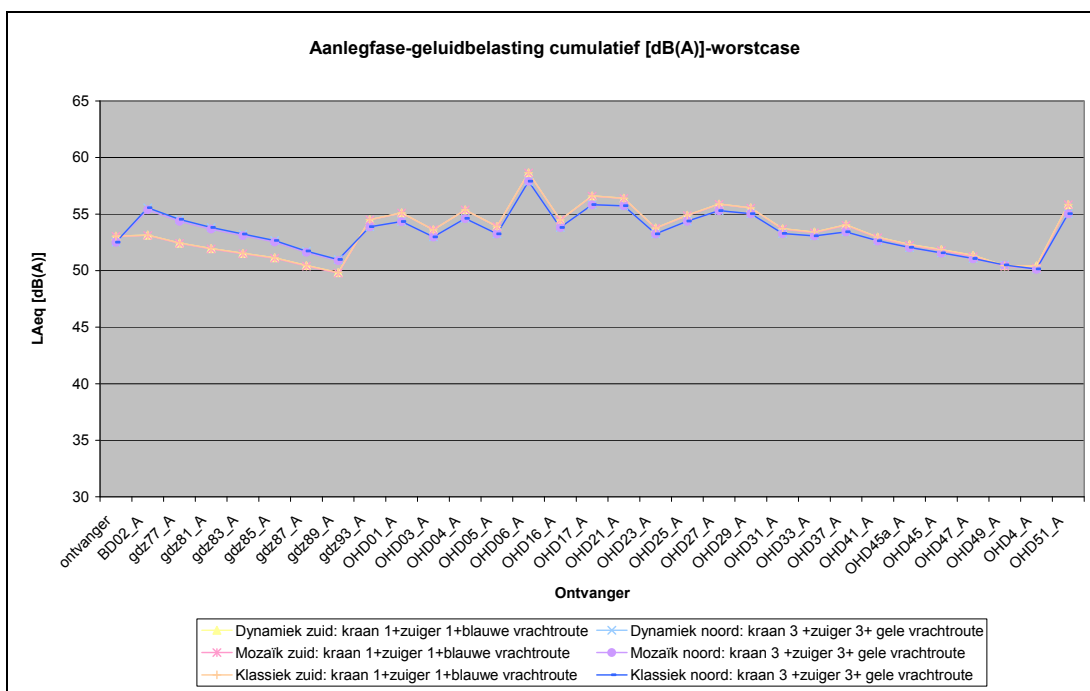
Geluidbron	Geluidbronvermogen (dB(A))	Inzet
Zandzuiger*	110	2 x12 uur alleen in dagperiode
Classificeerinstallatie*	112	12 uur in de dagperiode
Vrachtauto	104	Aantallen vanuit kubering per variant, snelheid op route 10 km/uur. Alleen in dagperiode.
Kraan/Graafmachine	105	4 x 12 uur alleen in dagperiode

* Bronvermogen afkomstig uit MER Oosterweilanden, door Taken landschapsarchitectuur & ecologie d.d.5 maart 2009

De werkzaamheden van de diverse varianten wijken niet veel van elkaar af. Om de totale geluidbelasting inzichtelijk te maken zijn de bronnen van dezelfde positie gecumuleerd en samengenomen met de transportroutes. In de navolgende grafiek is deze cumulatie voor de verschillende varianten weergegeven.

Bij vergunningverlening wordt een geluidsbelasting van 50 dB(A) als toetsniveau gehanteerd. Een hogere geluidbelasting in dit onderzoek geeft aan dat de uitvoering aangepast moet worden, bijvoorbeeld door het materieel in tijd of plaats te scheiden, zodat minder cumulatie optreedt, of door tijdelijke geluidswerende maatregelen te nemen. Tot een geluidbelasting van 55 dB(A) kan het binnenniveau van de bewoners worden gewaarborgd (uitgaande van een geluidwering van de gevel van 20 dB(A)). Derhalve wordt tot een geluidniveau van 55 dB(A) een score van één min gegeven. Voor de geluidbelasting boven de 55 dB(A) geldt een score van dubbel min.

Zoals uit de grafiek kan worden afgeleid is de afwijking in geluidbelasting op de waarneempunten tussen de verschillende varianten nihil. De geluidbelasting bedraagt bij het gros van de woningen rond de 55 dB(A) etmaalwaarde en bij enkele woningen maximaal 59 dB(A) etmaalwaarde, waarbij de activiteiten alleen in de dagperiode plaatsvinden. Hierdoor scoort dit aspect voor alle varianten negatief (score --).



Figuur 5.10.2: Aanlegfase geluidbelasting cumulatief

5.10.6 H2 – Geluidbelaste woningen, eindfase

Wegverkeer

De alternatieven zijn met elkaar vergeleken op basis van het aantal geluidbelaste woningen boven de 53 dB. In verband met het niet toepassen van de correctie volgens artikel 110g Wet geluidhinder (Wgh) komt de waarde van 53 dB in het onderzoeksgebied overeen met de voorkeursgrenswaarde van 48 dB van de Wgh.

Tabel 5.10.2: Geluidbelaste woningen wegverkeer

Geluidbelasting (dB)	Huidige situatie (aantal)	Referentie (aantal)	Klassiek (aantal)	Mozaïek (aantal)	Dynamiek (aantal)
< 48	382	1310	1304	1324	1325
48-53	730	1353	1724	1420	1422
53-58	395	599	789	607	609
58-63	263	134	171	139	140
63-68	68	13	24	15	16
68-73	12	0	1	0	0
> 73	0	0	0	0	0
Totaal	1849	3410	4013	3506	3513
Totaal > 53	738	747	984	761	765

Het totaal aantal geluidbelaste woningen voor wegverkeer is bij de varianten Dynamiek en Mozaïek nagenoeg gelijk (toename van 2%). Bij de variant Klassiek treedt een verslechtering (ca. 31%) op ten opzichte van de referentie (score --). De verklaring hiervoor moet vooral worden gezocht in het vrij intensief bebouwen van het gebied op het eiland naast de bestaande stadsbrug met geluidgevoelige bestemmingen. De overige varianten scoren nagenoeg gelijk aan de referentie (score 0).

Railverkeer

Het totaal aantal geluidbelaste woningen boven 55 dB voor railverkeer is bij alle varianten lager dan bij de referentie. Er is derhalve bij alle varianten sprake van een verbetering (score ++). Deze verbetering is te verklaren in het feit dat een aantal los verspreid liggende woningen als gevolg van de geplande ontwikkeling komt te vervallen. Ten opzichte van de huidige situatie is in de referentie en varianten uitgegaan van het toepassen van een geluidscherm van 1,5 meter hoogte ten oosten en westen van de spoorbrug.

Tabel 5.10.3: Geluidbelaste woningen railverkeer

Geluidbelasting (dB)	Huidige situatie (aantal)	Referentie (aantal)	Klassiek (aantal)	Mozaïek (aantal)	Dynamiek (aantal)
< 55	1824	3370	3999	3498	3505
55-60	25	20	12	6	6
60-65	0	1	1	1	1
65-70	0	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0	0
Totaal	1849	3391	4013	3506	3513
Totaal > 55	25	21	13	8	8

Scheepvaart

Het totaal aantal geluidbelaste woningen voor scheepvaart is het grootst bij de variant Klassiek. Deze is 598% slechter vergeleken met de referentie als gevolg van een hogere bebouwingsdichtheid in de nieuwe woongebieden. Voor de varianten Dynamiek/VKV en Mozaïek is er ten opzichte van de referentie sprake van een toename van respectievelijk 37% en 26%. In deze varianten is er in de nieuwe woongebieden sprake van een lagere bebouwingsdichtheid in vergelijking met de variant Klassiek.

Tabel 5.10.4: Geluidbelaste woningen scheepvaart

Geluidbelasting (dB)	Huidige situatie (aantal)	Referentie (aantal)	Klassiek (aantal)	Mozaïek (aantal)	Dynamiek (aantal)
< 45	3415	3044	2636	2883	2870
45 - 50	283	316	922	541	554
50 - 55	0	60	454	80	87
55 - 60	0	5	0	2	3
60 - 65	0	0	0	0	0
> 65	0	0	0	0	0
<i>Totaal</i>	3698	3425	4013	3506	3513
<i>Totaal >50</i>	0	65	454	82	89

5.10.7 H3 - Geluidbelaste natuurgebieden, gebruiksfase

Om inzicht te krijgen of er sprake is van geluidsverstoring op de EHS en de twee Natura 2000-gebieden zijn de geluidscontouren over de grenzen van de beschermde natuurgebieden heen gelegd. Op deze wijze wordt inzichtelijk gemaakt of er sprake is van een toename van het geluid en of er verschillen tussen de verschillende varianten zijn. In onderstaande tabellen wordt per beschermd natuurgebied de oppervlakte toe- en afname van de gevoelige geluidscontouren bepaald. Dit is berekend voor het invloedsgebied en is hierdoor ruimer dan het plangebied.

Tabel 5.10.5: Verstoring door geluid EHS

Geluidbelasting (dB(A))	Huidige situatie (ha)	Referentie (ha)	Klassiek (ha)	Mozaïek (ha)	Dynamiek (ha)
< 42	56	67	39	39	40
42 - 47	47	60	82	80	80
> 47	47	23	29	30	30
<i>Totaal</i>	150	150	150	150	150
<i>Totaal > 42</i>	94	83	111	110	110

Door de voorgenomen ingreep is er bij de varianten sprake van een toename van het geluidbelast oppervlak boven de 42 dB(A) ten opzichte van de referentie met 33%. De verschillende varianten zijn niet onderscheidend.

Tabel 5.10.6: Verstoring door geluid N2000-gebied Waal (Uiterwaarden Waal)

Geluidbelasting (dB(A))	Huidige situatie (ha)	Referentie (ha)	Klassiek (ha)	Mozaïek (ha)	Dynamiek (ha)
< 42	39	33	18	19	20
42 - 47	10	16	27	26	26
> 47	3	3	7	7	6
<i>Totaal</i>	52	52	52	52	52
<i>Totaal > 42</i>	13	19	34	33	32

Door de voorgenomen ingreep is er bij de varianten sprake van een toename van het geluidbelast oppervlak boven de 42 dB(A) ten opzichte van de referentie met 79%. De verschillende varianten zijn niet onderscheidend.

Tabel 5.10.7: Verstoring door geluid N2000-gebied Gelderse Poort

Geluidbelasting (dB(A))	Huidige situatie (ha)	Referentie (ha)	Klassiek (ha)	Mozaïek (ha)	Dynamiek (ha)
< 42	0	18	10	9	8
42 - 47	16	10	18	18	18
> 47	17	5	6	6	7
<i>Totaal</i>	33	34	34	34	34
<i>Totaal > 42</i>	33	15	24	24	25

Door de voorgenomen ingreep is er bij de varianten sprake van een toename van het geluidbelast oppervlak boven de 42 dB(A) ten opzichte van de referentie met 67%. De verschillende varianten zijn niet onderscheidend. Bij de varianten is in alle gevallen sprake van een toename (score --). In het kader van de aanleg van de tweede stadsbrug is er voorzien in een compensatie van 30 ha natuurgebied.

5.10.8 H4 - Trillingen aanlegfase

De transportroutes in de aanlegfase komen het dichtst in de buurt van de bestaande bebouwing. Met name de route gelegen dicht bij bestaande bebouwing aan de westzijde van het spoor kan daarbij potentieel trillingshinder opleveren gelet op de ligging. Deze routing is in alle varianten gelijk en alle varianten scoren daar licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie (score -). Het verleggen van deze route kan dit negatieve effect wegnemen. De overige bronnen blijven relatief ver verwijderd van de bebouwing zodat daardoor geen potentiële trillingshinder ontstaat. Indien het intrillen of heien van damwanden noodzakelijk is dan zal dit zodanig worden uitgevoerd dat trillingshinder en of schade zoveel mogelijk wordt voorkomen. De exacte invulling hiervan zal bij het bouwproces in beeld dienen te worden gebracht.

5.10.9 H5 - Luchtkwaliteit

Onderstaand zijn de berekende concentraties stikstofdioxide en fijn stof weergegeven en beoordeeld. Alle gedetailleerde berekeningsresultaten zijn opgenomen in het achtergrondrapport Luchtkwaliteit.

Stikstofdioxide

De hoogst berekende jaargemiddelde concentraties NO₂ zijn voor elke variant opgenomen in tabel 5.10.8. De jaargemiddelde concentraties NO₂ zijn berekend voor de jaren 2009, 2015 en 2020. De grenswaarde van 40 µg/m³ geldt vanaf het jaar 2015. Tot die tijd geldt een tijdelijk verhoogde grenswaarde van 60 µg/m³. Aangezien het niet de verwachting is dat in Nederland deze verhoogde grenswaarde wordt overschreden, heeft de beoordeling daarom voor de jaren 2015 en 2020 plaatsgevonden.

Tabel 5.10.8: Hoogst berekende jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide per variant in µg/m³

variant	2009		2015		2020	
	pnt.	waarde	pnt.	waarde	pnt.	waarde
Referentie	5	35,92	4	30,95	4	25,87
Klassiek	-	-	26	32,82	4	26,43
Mozaïek	-	-	26	31,83	4	25,99
Dynamiek	-	-	26	31,55	4	25,98

De berekende jaargemiddelde concentraties liggen ruim onder de in 2015 en 2020 geldende grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO₂. De voor elke variant berekende jaargemiddelde concentraties geven het beeld dat er weinig verschillen in resultaten tussen de varianten onderling zijn.

Per jaar mag de uurgemiddelde concentratie NO_2 vanaf het jaar 2015 niet meer dan 18 keer hoger zijn dan $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uit de in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 vastgelegde relaties blijkt dat het toegestane aantal overschrijdingen van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niet wordt overschreden indien de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 lager is dan $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is hier ruimschoots het geval. De uurgemiddelde grenswaarde voor NO_2 zal derhalve niet meer dan 18 keer per jaar worden overschreden.

Fijn stof

De hoogst berekende jaargemiddelde concentraties PM_{10} zijn voor elke variant opgenomen in tabel 5.10.9. De jaargemiddelde concentraties PM_{10} zijn berekend voor de jaren 2009, 2011 en 2020. De getoonde concentraties zijn reeds gecorrigeerd voor zeezout met $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabel 5.10.9: Hoogst berekende jaargemiddelde concentraties fijn stof per variant in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

variant	2009		2011		2020	
	pnt.	waarde	pnt.	waarde	pnt.	waarde
Referentie	19	23,44	9	23,10	25	20,15
Dynamiek	-	-	25	23,20	25	20,23
Klassiek	-	-	25	23,52	25	20,39
Mozaïek	-	-	25	23,32	25	20,27

De berekende jaargemiddelde concentraties PM_{10} liggen ruim onder de in 2011 en 2020 geldende grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} . De voor elke variant berekende jaargemiddelde concentraties geven het beeld dat er weinig verschillen in resultaten tussen de varianten onderling zijn.

Per jaar mag de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} vanaf het jaar 2011 niet meer dan 35 keer hoger zijn dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uit de in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 vastgelegde relaties blijkt dat het toegestane aantal overschrijdingen van de grenswaarde voor de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niet wordt overschreden, indien de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (zonder de correctie voor zeezout) niet hoger is dan $32,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit komt overeen met een toetswaarde van $28,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ indien de zeezoutcorrectie wordt toegepast.

Aangezien de hoogst berekende jaargemiddelde concentratie PM_{10} ($23,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in 2011 lager ligt dan $28,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zal de grenswaarde voor de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} op geen enkel beoordelingspunt meer dan 35 keer per jaar worden overschreden.

Conclusie

Op basis van onderhavig luchtkwaliteitonderzoek kan worden geconcludeerd dat op alle beoordelingspunten (in elk jaar en in elke variant) wordt voldaan aan de op betreffend punt te toetsen grenswaarden zoals opgenomen in bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Derhalve kan worden geconcludeerd dat Titel 5.2 van de Wet milieubeheer geen belemmering vormt voor verdere besluitvorming. De onderlinge verschillen tussen de varianten zijn qua berekende concentraties dermate klein dat niet gesproken kan worden van een relevant verschil tussen de varianten.

Voor alle drie de varianten zal er in de aanlegfase nagenoeg geen verschil ontstaan qua emissies en concentraties. De aan- en afvoer van materiaal en capaciteit om de werkzaamheden uit te voeren, wijken nagenoeg niet af voor de varianten. De concentraties stoffen in de lucht zijn geen onderscheidende factor voor de varianten in de aanleg- of realisatiefase.

5.10.10 Samenvatting

De effecten van de varianten op geluid en luchtkwaliteit zijn uiteindelijk vertaald naar een score. Een samenvatting van de scores is in onderstaande tabel aangegeven.

Tabel 5.10.10: Samenvatting effectbeoordeling Hinder

Beoordelingscriteria Hinder		Referentie	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	0	--	--	--
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	0	--	0	0
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	0	++	++	++
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	0	--	--	--
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	0	--	--	--
H4	Trillingen	0	-	-	-
H5	Luchtkwaliteit	0	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

5.11 Gebruik en beleving

5.11.1 Inleiding en methode

De veranderingen in ruimtelijke beleving en gebruik van het gebied als gevolg van de rivierkundige ingreep worden in deze paragraaf in kwalitatieve zin in beeld gebracht. De beoordeling van deze ruimtelijke beleving vindt kwalitatief plaats aan de hand van een tiental criteria.

Tabel 5.11.1: criteria voor de beoordeling van de varianten

Gebruik en beleving		
G1	Aantasting danwel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	Kwalitatief
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	Kwalitatief
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	Kwalitatief
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/versterking ruimtelijke kwaliteit	Kwalitatief
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	Kwalitatief
G6	Mate van versterking identiteit	Kwalitatief
G7	Mate van robuustheid/ toekomstvastheid van het ontwerp	Kwalitatief, met daarbij per variant een kwantitatieve beoordeling van de fysieke ruimte die beschikbaar blijft voor toekomstige ingrepen
G8	Veranderingen bereikbaarheid/ verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	Kwalitatief voor verschillende gebruikersgroepen met onderscheid voor bezoekers en zich via het projectgebied verplaatsende groepen
G9	Recreatie op het land	Kwalitatief
G10	Recreatie op het water	Kwalitatief

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument Ruimtelijke beleving.

5.11.2 Huidige situatie en referentie

Nijmegen is door de sprong over de Waal verdeeld in twee stedelijke gebieden. De rivier moet hier een scherpe bocht maken langs de stuwwal op. Daardoor zit de rivier vooral aan de zuidkant in een nauw keurslijf. Lent houdt een grotere afstand tot de Waal. De Lentse Waaloever vóór de stad is een gebied waar relatief weinig mensen komen, dit hangt nauw samen met de sfeer van ontoegankelijkheid welke gekoppeld is aan het traditionele agrarische gebruik. Dit gebied wordt voornamelijk vanaf de dijk beleefd. De Waal wordt tevens vanaf de tijd maar ook vanaf de beide bruggen en de Waalkade beleefd.

De Waal biedt in het smalle gedeelte van het zomerbed, tussen de bruggen, fysiek weinig ruimte voor beleving van dynamische ecologische processen, zoals zandafzetting en rivierduinvorming. Er is de altijd stromende rivier, met zijn periodieke hoog waters, die zeker als de veiligheidsdreiging afneemt, op beleefd of ervaren kunnen worden als een elementaire en authentieke gebeurtenis in het rivierengebied.

Een veelheid van functies komt in het studiegebied bijeen, van scheepvaart en rivierveiligheid tot wonen, landbouw en natuur. De recreatieve functie maakt een sterke opmars door. De agrarische functie is vooral aanwezig in het binnendijkse gebied.

De landelijke sfeer en de dijk als doorgaande drager van de ruimtelijke ontwikkeling zijn eigenschappen die het gebied identiteit geven; de identiteit van een landelijk gebied met het wonen met een dorps karakter. Vanuit deze identiteit hebben Veur-Lent en de kern Lent zich na de bouw van de Waalbrug in 1936 steeds meer afgekeerd van de stedelijke ontwikkeling, maar heeft de kern tegelijkertijd haar middenstand zien teruglopen, haar agrarische bedrijvigheid zien verdwijnen en de drukte op de verkeersaders zien toenemen.



Figuur 5.11.1: Luchtfoto Lent (linkerzijde) en Nijmegen (rechterzijde) huidige situatie

Het gebied is nu al goed bereikbaar voor de huidige bewoners en huidige bezoekers zoals wandelaars en fietsers; deze worden in dit MER rapport de huidige gebruikersgroepen genoemd. De Waal bij Lent is echter niet erg toegankelijk voor de recreatievaart. Dit geldt tevens voor de uiterwaarden en het binnendijkse gebied welke voor voetgangers/wandelaars minder goed bereikbaar zijn.

5.11.3 G1 - Aantasting/versterking stedelijke verbinding

De neutrale tot positieve scores in de drie varianten ontstaan door de toenemende mogelijkheden voor de stad Nijmegen om de rivier te omarmen, te beleven, te bezoeken, te bewonen (in meer of mindere mate) en te doorkruisen. De langere routes over via de bruggen over het water beschouwen wij daarbij als een neutraal tot positief punt, in elk geval niet negatief. Nadelig zou kunnen zijn dat de bewoners in de Waalsprong fysiek verder van de oude rivier en de oude stad af komen te zitten en er een minder sterk Nijmegen-gevoel ontstaat. Daartegenover staat echter dat de dijkeruglegging méér oppervlak Waal genereert, en de rivier dus naar de Waalsprongbewoners toekomt in plaats van andersom.

Het sterkst manifesteert zich dit in “klassiek”, door de dichte bebouwing die een brug slaat tussen de stadsdelen, en in “dynamiek” door de vrije toegankelijkheid van het projectgebied voor de stedelingen en de toekomstige, aan de bijzondere ligging gerelateerde stedelijke functies op het stadseiland (score +++). “Mozaïek” scoort neutraal (score 0) omdat hier de nieuwe woningbouw leidt tot een besloten domein, waar de stad verder weinig mee heeft.

5.11.4 G2 - Versterking en beleefbaarheid van het gebied

Geen van de varianten scoort negatief, omdat het huidige gebied weinig toegankelijk is en op dit moment alleen vanaf de dijken beleefd kan worden. Alle varianten voegen hier wat aan toe. Er bestaat onderscheid tussen de varianten: variant klassiek scoort licht positief (score +), omdat de beleefbaarheid wel iets toeneemt t.o.v., de referentie, maar de toegankelijkheid van de nieuwe rivieroeveren toch zeer beperkt blijft door het voortzetten van het op agrarische patronen gerichte beheer en de beperkte recreatieve mogelijkheden. Het eiland is sterk stedelijk ingericht. De verlengde Waalbrug is uitgevoerd als een onderdeel van de bestaande Waalbrug, onderschikt daaraan en voegt daarom weinig toe aan de beleving van het gebied. De nieuwe bruggen naar het stadseiland en het strandeiland zijn sober. Gebouwen, architectuur en recreatief-toeristische evenementen/activiteiten dragen eveneens bij aan een grotere beleefbaarheid, de mogelijkheden van ontmoetingen van het gebied. Variant mozaïek scoort positief (score ++) omdat de toegankelijkheid vergroot wordt t.o.v. de huidige situatie, er komen meer paden en meer attracties.

De elementen die aan het gebied worden toegevoegd, zijn echter niet altijd karakteristiek voor het rivierengebied, waardoor er een mengelmoes kan ontstaan van verschillende zaken; waardoor de belevingswaarde weer vermindert. Ook is het stadseiland in de variant mozaïek ingericht als een privaat domein, waar voor niet-bewoners weinig te beleven valt.

Variant dynamiek levert de meeste mogelijkheden op voor beleving van het gehele gebied (score +++): het stadseiland wordt een publiek domein, de dynamische oevers van de nevengeul en de rivier worden vrij toegankelijk en beleefbaar. De nevengeul zelf wordt permanent stromend en is levert voor de recreatievaart en de watersport vanwege de bevaarbaarheid een schitterende route op.

5.11.5 G3 - Beleefbaarheid dynamische kwaliteiten rivier

De drie varianten zijn allen positief voor de beleefbaarheid van de dynamische kwaliteiten van het gebied ten opzichte van de referentie. De rivier krijgt er fors meer overstromingsgebied bij en de grotere toegankelijkheid waarborgt dat daar ook van genoten kan worden. De variant dynamiek scoort daarbinnen beter dan de andere twee (score +++), door de keuze om de dynamische kwaliteiten van de rivier, zoals zo lang mogelijk vrije afstroming, erosie en sedimentatieprocessen, natuurlijke begrazing en spontane vegetatieontwikkeling de vrije loop te geven. Met name de dynamische hoogwaterdrempel is in de variant dynamiek een sterk pluspunt en kan een publiekstrekker van formaat worden voor het gebied. De oplossingen die in de variant dynamiek voor de beide eilanden zijn gekozen sluiten goed aan bij het dynamische karakter van het rivierengebied en verklaart daarom de betere score ten opzichte van mozaïek (score ++) en klassiek (score +).

5.11.6 G4 - Stedelijke ontwikkeling

In alle varianten is sprake van een positieve stedelijke ontwikkeling, mits uitgegaan mag worden van de tendensen wereldwijd om stedelijke rivierfronten te herontwikkelen, ruimte te maken voor recreatie en riviernatuur te herstellen. Veur Lent is -hoewel lokaal en regionaal een tijd lang omstreden- een spectaculaire uitdaging in de ruimtelijke ontwikkeling van de stad. Het hoeft daarom verder geen betoog dat de varianten allen een versterking van het stedelijke gebied betekenen en daarmee positief scoren.

Vanuit het criterium functieaantasting of versterking ruimtelijke kwaliteit stedelijke ontwikkeling is een voordeel van de variant klassiek (score +) de hoogstedelijke invulling op het stadseiland, en het behoud van traditionele uiterwaardengebruik. Daarentegen bieden de twee andere varianten evenzeer uitdagingen (score ++): voor de toekomst door de ruimtelijke reservering (in dynamiek), waarmee ook de mogelijkheid ontstaat dat het Stadseiland helemaal als landschappelijk park wordt bestemd en door de watergerelateerde en dus iets aan de stad toevoegende woningen in de variant mozaïek.

5.11.7 G5 - Combinatie van functies

De variant klassiek kiest voor een traditionele inpassing van de maatregelen t.b.v. de rivierveiligheid, het intensief benutten van de bebouwingspotenties op het toekomstige stadseiland en het op historische leest gestoelde extensieve agrarische gebruik van de resterende ruimte. Hoewel daarmee al drie functies met elkaar worden gecombineerd en de variant niet negatief scoort, ontstaat hier relatief weinig ruimtelijke interactie tussen de functies (score +). Ook voor nieuwe gebruiksfuncties, bijvoorbeeld initiatieven op het vlak van de vrijetijdseconomie biedt de relatief traditionele invulling van de intensieve stedelijke ontwikkeling niet per definitie ruimte voor andere, bijvoorbeeld meer creatieve functies.

De varianten mozaïek en dynamiek bieden aan combinaties van functies méér ruimte, ieder op hun eigen manier, en scoren daarom positief respectievelijk zeer positief. Mozaïek biedt een aantrekkelijke en meer toegankelijke hoogwatergeul waarin allerlei recreatieve functies een plek kunnen krijgen, met name op het vlak van de waterrecreatie (score ++). De hoogwatergeul met zijn beoogde natuurlijke drempelconstructie en waterstandsverschil biedt ruimte voor beleving van het stromende water. De robuuste inrichting en de relatief grote schaal en uitgestrektheid maakt ook intensievere vormen van waterrecreatie mogelijk, zoals dat bij een rivierstad past. Ook de oevers worden toegankelijker waardoor er meer gebruiksmogelijkheden ontstaan zoals horeca, vissen, picknicken en strandvertier. Zeker als ook aangrenzende gebieden nog beter in het project worden betrokken.

Dynamiek biedt door de invulling met robuuste natuur naast de gebruiksmogelijkheden van mozaïek, dus inclusief de waterrecreatie, ook veel ruimte aan natuurgerelateerde functies op het vlak van struinen, speelnatuur en avontuurlijke buitenschoolse activiteiten (score +++).

5.11.8 G6 - Versterking identiteit plangebied

De drie varianten geven allen een positief effect t.a.v. de versterking van de identiteit van het plangebied. Daarbij moet gezegd dat het gebied nu niet identiteitsloos is, integendeel. De landelijke sfeer en de dijk als cultuurhistorisch belangrijke drager van de ruimtelijke ontwikkeling zijn op dit moment zeker eigenschappen die het gebied identiteit geven; de identiteit van een landelijk gebied met woningen in een dorps karakter. Wanneer uitgegaan wordt van de identiteit van de Waal, zoals in de handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de Waal is beschreven, doet "dynamiek" het meest recht aan de unieke eigenschappen van de dynamische rivier en scoort daarmee het meest positief (score ++), variant klassiek scoort het minst (score +). Minpunt vanuit de beleving van de identiteit is de ophoging van delen van het Stadseiland, waarmee het karakter van de overblijvende dijk wordt aangetast.



Figuur 5.11.2: Impressie combinatie van functies

5.11.9 G7 - Robuustheid/toekomstvastheid ontwerp

Dit criterium behandelt de eventuele verschillen in de mate van robuustheid en duurzaamheid van de drie varianten ontwerp. De scores geven aan dat "klassiek" negatief wordt beoordeeld (score -): De keuze voor voortzetting van het agrarische beheer leidt tot weinig functiecombinaties en zal daarmee maatschappelijk het snelst onder druk komen te staan. Daarnaast heeft agrarisch beheer in de uiterwaarden weinig toekomstperspectief vanwege de toenemende hoog waterinvloed en waterkwaliteitsdoelstellingen, waardoor verdere intensivering niet mogelijk is en de geringe ecologische winst. Qua toekomstvastheid is de intensieve bebouwing op het stadseiland in deze variant op zich een pluspunt omdat het een courante, en aantrekkelijke woonlocatie zal zijn. Anderzijds beperkt de intensiteit van de bebouwing mogelijk ruimte om op langere termijn extra ruimte voor de rivier te creëren. Vanuit de veiligheidsdoelstelling van de PKB moet de keuze voor een intensief bebouwingsprogramma daarom leiden tot een negatieve score op de toekomstvastheid.

De variant "dynamiek" scoort zowel op het vlak van robuustheid als toekomstvastheid positief (score ++). De mate van flexibiliteit is groot, zowel in het ruimtelijke ontwerp van de groenblauwe onderdelen. Voorbeelden zijn dat de begroeiing op basis van ecologische processen en met begrazingsbeheer zullen worden ingevuld. Deze situatie kan vrij eenvoudig worden aangepast aan gewijzigde rivierkundige eisen, met behoud van doelen op het vlak van dynamische riviernatuur in het kader van Natura 2000. Tot de robuustheid en de toekomstvastheid is daarnaast positief beoordeeld dat de stedenbouwkundige streefsituatie niet volledig wordt vastgelegd in deze planperiode.

Variant “mozaïek” scoort licht positief (score +), maar minder positief dan “dynamiek”. Dit schuilt vooral in de patroongestuurde groenblauwe inrichting, die minder robuust is dan bij dynamiek en meer bijsturing zal vergen in het beheer, maar ook weer robuuster dan de agrarische aanpak in de variant “klassiek”. De toekomstvastheid is eveneens positief, omdat er minder ingrijpend dan in variant “klassiek” is om herzieningen van het ontwerp door te voeren op langere termijn.

5.11.10 G8 -Veranderingen bereikbaarheid

De nieuwe nevengeul doorsnijdt de huidige Waalbandijk, waardoor er veel verandert in de bereikbaarheid van het gebied. In alle drie de varianten worden deze veranderingen op tal van manieren opgevangen. Zo komen er altijd twee bruggen over de nevengeul die het Waalspronggebied verbindt met het westelijke (landelijke) en oostelijke (stedelijke) deel van het nieuwe eiland. Ook de drempel is in alle gevallen berijdbaar en vanaf de tweede stadsbrug, de snelbinder en de Waalbrug komen er voorzieningen voor voetgangers en fietsers om het eiland te bereiken. Bij de beoordeling van de varianten is onderscheid gemaakt tussen bewoners en bezoekers en is de wijze van vervoer in beschouwing genomen (zie tabel 5.11.2).

De variant klassiek scoort neutraal. Zowel bezoekers als bewoners per auto moeten in de nieuwe situatie verder rijden om het eiland te bereiken, maar hebben wel betere aansluiting op de Prins Mauritssingel. Voor bezoekers op de fiets neemt het aantal mogelijkheden echter sterk toe, door de rondweg op het stadseiland, het fietspad naar de westkant van het eiland en de nieuwe op- en afritten op de bruggen.

De variant dynamiek scoort neutr omdat bewoners per auto alleen via de oostzijde, via een nog langere weg hun woning op het eiland kunnen komen. Ook bewoners per fiets zijn nu langer onderweg. Voor bezoekers op de fiets nemen de mogelijkheden wel toe, maar minder dan in klassiek. Wandelaars profiteren het meest door de vrije toegang in het gehele buitengebied.

De variant mozaïek en dynamiek scoren het best omdat de Groene dijk nu toegankelijk is voor autoverkeer, waardoor De Stelt en het oostelijke deel van het Waalspronggebied een extra verbinding krijgen. Fietsers kunnen in deze variant via een half verharde weg het westelijk deel van het eiland bereiken en ook voor wandelaars zijn er tal van paden waarlangs zij zich door het gebied kunnen verplaatsen.

Tabel 5.11.2: Het criterium G8 voor de drie varianten.

Beoordelingcriteria	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Bewoners Fiets	0	0	-
Bewoners auto	-	0	--
Bezoekers fiets	++	++	+
Bezoekers auto	-	+	++
Bezoekers wandelen	0	+	++
Totaal G8	0	+	0

5.11.11 G9 - Recreatie op het land

De drie varianten voegen positieve elementen toe aan het recreatieve gebruik (zie ook G5 en G8). Dit is bij Klassiek minder uitbundig dan bij Dynamiek en Mozaïek omdat de ruimtelijke invulling meer beperkt blijft tot de wegen- en padenstructuur en de stranden, er vanuit gaande dat het agrarische beheer zich niet verenigt met vrije toegankelijkheid. In mozaïek is door de mengelmoe van patronen en processen weinig houvast voor het recreatieve product, ook op het vlak van recreatie dreigt een allegaartje van functies te ontstaan. Bovendien is het stadseiland privaat ontwikkeld en is daarbinnen geen plaats voor recreatieve bestemmingen.

Dynamiek scoort het beste omdat in deze variant de als grootschalige riviernatuur te beheren ruimte allerlei mogelijkheden biedt voor het publiek om in het gebied te komen en verblijven, met name langs de oevers. Daarnaast legt de publieke invulling van het Stadseiland in de andere varianten beperkingen op aan de intensiteit van het recreatieve gebruik, en dit is bij variant Dynamiek nog het minste het geval.

5.11.12 G10 - Recreatie op het water

Het leidt geen twijfel dat de dijkeruglegging met de forse hoogwatergeul nieuwe kansen biedt voor de waterrecreatie. In alle varianten is een positieve score opgetekend, met een onderscheid in de extra voorzieningen die in sommige varianten zijn opgenomen, zoals een doorvaarbare drempel (variant Dynamiek), een recreatiehaven (Mozaïek en Klassiek) en de roeibaan (Klassiek en Mozaïek). Het onderscheid in de scores is gemaakt op basis van de totale ruimte die in de varianten aan watersport wordt geboden, waarbij de extra oeverlengte bij Mozaïek de doorslag heeft gegeven.

5.11.13 Samenvatting

Er is gekeken naar de eindsituatie, niet naar de tijdelijke situatie zoals die tijdens de planperiode zal voordoen.

Tabel 5.11.3: Beoordelingscriteria ruimtelijke beleving en gebruik

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant		
Ruimtelijke beleving en gebruik			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
G1	Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	0	+++	0	+++
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	0	+	++	+++
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	0	+	++	+++
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/versterking ruimtelijke kwaliteit	0	+	++	++
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	0	+	++	+++
G6	Mate van versterking identiteit van het projectgebied	0	+	++	++
G7	Mate van robuustheid/ toekomstvastheid van het ontwerp	0	-	+	++

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant		
Ruimtelijke beleving en gebruik					
G8	Veranderingen bereikbaarheid/ verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	0	0	+	0
G9	Recreatie op het land	0	+	++	+++
G10	Recreatie op het water	0	++	+++	++

-- = sterk neg.; - = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

5.12 Kosten en baten

5.12.1 Inleiding

Voor het project is een Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA) uitgevoerd (zie achtergrondrapportage MKBA), die dient als beleidsondersteunend instrument. In de MKBA zijn investeringen en economische, maatschappelijke en ecologische kosten en baten van de verschillende varianten op een overzichtelijke manier met elkaar vergeleken. Hierbij worden de effecten zoveel als mogelijk in geld uitgedrukt, wat een monetaire maat geeft van de effecten op het welzijn van de bevolking. Het doel is om inzichtelijk te maken wat de verschillen zijn in maatschappelijk rendement tussen de verschillende varianten om tevens een inschatting te geven over de onzekerheid van de schattingen.

5.12.2 K1 – Kosten en baten

Aan de hand van de gekozen ontwerp oplossingen is een inschatting gemaakt van de effecten die zullen optreden in het projectgebied ten gevolge van de uitvoering van de varianten. Eerst is een kwalitatieve beschrijving gegeven van de effecten waarna er een kwantitatieve beoordeling van de verschillende gevonden effecten is gegeven. Deze kwantitatieve beoordeling wordt gebruikt voor de berekening van het maatschappelijk rendement van de varianten.

De MKBA tabel laat zien dat de investeringskosten voor de varianten liggen tussen de € 250 miljoen en € 278 miljoen voor de varianten Klassiek, Mozaïek en Dynamiek. De uiteindelijke score hangt sterk af van de soort en het moment van het te ontwikkelen vastgoed (de baten). Het vastgoed valt buiten de scope van dit project en daarom zijn de baten niet in de beoordeling betrokken.

Tabel 5.12.1: Samenvatting MKBA (excl. baten)

Beoordelingscriteria Maatschappelijke kosten en baten analyse in miljoen € (excl. BTW)		Ref.	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
K1	Project uitvoeringskosten	0	274	250	278

5.13 Overzicht effectbeoordelingen en analyse

In de voorgaande paragrafen zijn alle effecten beschreven voor de verschillende varianten. In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordeling. De variant Klassiek (met de smalste nevengeul, ophoging van het eiland en optie tot aanleg van een roeibaan), Mozaïek (met een bredere geul met flauwe oevers en het eiland dat niet opgehoogd wordt) en Dynamiek (met 'zandbanken' in de geul, bovenstrooms een inlaat en een opgehoogd eiland) worden hierin vergeleken. De effecten van de varianten zijn afgezet tegen de referentie, die op nul gesteld is om een relatieve vergelijking tussen de varianten mogelijk te maken. In de tabel zijn de criteria waarbij sprake is van verschillende effecten tussen de varianten met een kleur aangegeven.

Thema's waar geen onderscheid is tussen de effectbeoordeling, zijn in het wit aangegeven. Dit geldt ondermeer voor het thema kwel (onderdeel van criteria W1). Het is een uiterst belangrijk onderwerp, maar omdat alle varianten als uitgangspunt hebben dat de kwelsituatie in Lent als gevolg van de dijkeruglegging niet mag verslechteren, is het thema niet onderscheidend in de keuze. Hetzelfde geldt voor het onderwerp bereikbaarheid. Ook hierover zijn randvoorwaarden geformuleerd, waar alle varianten na beoordeling in dit MER aan voldoen.

Uit tabel 5.13.1 blijkt dat de variant klassiek relatief het slechtst scoort, dit komt vooral door de lage score voor de effecten op natuur en gebruik en beleving. Dynamiek scoort relatief het best bij de effecten natuur, waterbeheer en – kwaliteit, landschap en gebruik en beleving. Mozaïek scoort relatief het best bij het effect cultuurhistorie. Alle alternatieven scoren grotendeels gelijk bij bodem en hinder.

Tabel 5.13.1: Totaaloverzicht effectscores varianten (afgeleid uit hoofdstuk 5) met grijsgetint aangegeven de criteria/ effectscores waarbij sprake is van verschillen tussen de drie varianten

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Rivier en veiligheid					
R1	Waterstandsaling	0	√	√	√
R2	Opstuwing benedenstrooms:	0	+	+	+
R3	Morfologie	0	+	0	--
R4	Robuustheid	0	+	++	++
Natuur					
N1	Verandering areaal natuur per ecotootype	0	+	+	++
	Robuustheid natuur/dynamische processen	0	+/-	+/-	+/-
N2	Instandhoudingsdoelstellingen	0	+	+	++
N3	Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten	0	++	++	++
N4	Verstoring natuurwaarden	0	-	---	--
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	0	+	+/++	++
Bodem					
B1	Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet	0	+	+	+
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	0	+	+	+
B3	Grondbalans	0	-	--	--
Waterbeheer en –kwaliteit					
W1	Grondwater	0	0	0	0
W2	Oppervlaktewater	0	+	++	+++
Landschap					
L1	Effecten op grote schaal: landschapstypes en ruimten	0	-	0	0
L2	Effecten op grote schaal: relaties en herkenningspunten	0	++	++	+++
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	0	---	--	---
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	0	+	+	+
Cultuurhistorie					
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	0	--	-	--
C2	Verdediging en oorlog	0	--	-	--
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	0	--	-	--
C4	Economie; leven van het land	0	--	-	---
Archeologie					
A1	Aantasting archeologische waarden	0	--	---	--
Verkeer en vervoer					
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	0	0	0	0
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer	0	-	--	-
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen	0	-	-	-
Scheepvaart en externe veiligheid					
S1	Scheepvaart	0	-	-	--
S2	Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0

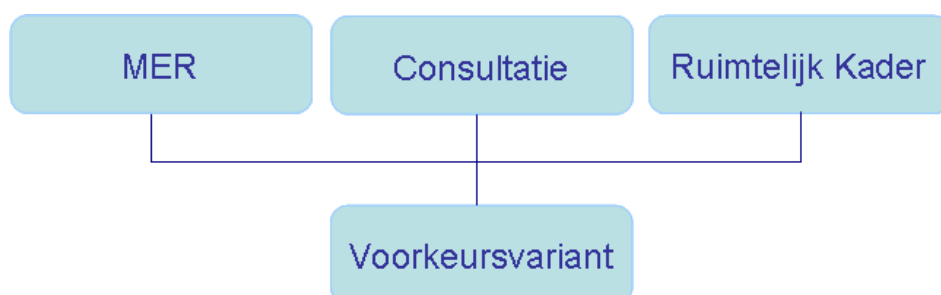
Beoordelingscriteria		Ref.	Variant		
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek
Hinder					
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	0	--	--	--
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	0	--	0	0
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	0	++	++	++
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	0	--	--	--
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	0	--	--	--
H4	Trillingen	0	-	-	-
H5	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
Gebruik en beleving					
G1	Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	0	+++	0	+++
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	0	+	++	+++
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	0	+	++	+++
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/ versterking ruimtelijke kwaliteit	0	+	++	++
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	0	+	++	+++
G6	Mate van versterking identiteit van het projectgebied	0	+	++	++
G7	Mate van robuustheid/ toekomstvastheid van het ontwerp	0	-	+	++
G8	Veranderingen bereikbaarheid/ verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	0	0	+	0
G9	Recreatie op het land	0	+	++	+++
G10	Recreatie op het water	0	++	+++	++
Kosten					
K1	Project uitvoeringskosten (mlj. euro)	0	274	250	278

6 VOORKEURSVARIANT

6.1 Afweging varianten

Na de beoordeling van de drie varianten heeft een brede afweging plaatsgevonden. Daarbij zijn drie sporen gevolgd:

1. Toetsing aan milieueffecten in het kader van het MER;
2. Toetsing bij belanghebbenden middels een consultatieronde;
3. Beschouwing vanuit de visie op het gebied en het Ruimtelijk kader.



Figuur 6.1: Afwegingskader Voorkeursvariant

De belangrijkste bevindingen van de drie sporen worden hieronder achtereenvolgens toegelicht.

Toetsing bij belanghebbenden

De varianten Klassiek, Dynamiek en Mozaïek vormden de basis voor gesprekken met een aantal externe partijen en zijn besproken met betrokken organisaties als Rijkswaterstaat, het waterschap Rivierenland, de provincie Gelderland, Dienst Landelijk Gebied en de programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR) alsook met enkele belanghebbenden zoals het Platform Waalsprong en watersportverenigingen, Phocas, natuurverenigingen en de ANWB.

Samenvattend kunnen de volgende conclusies uit de consultatie worden getrokken:

- over het algemeen instemmende reacties en sympathie voor het plan en de ruimte die het op plekken laat voor toekomstige initiatieven;
- instemming met keuze voor een focus op de leidende elementen (casco) geul, kade, bruggen en waterkering;
- op het thema natuur, voorkeur voor uitgangspunten van de variant Dynamiek;
- er wordt aandacht gevraagd voor een goede onderbouwing van de balans tussen het verlies aan bestaande en de ontwikkeling van nieuwe natuur;
- ontwerp van de dijkeruglegging moet worden gezien in samenhang met andere ruimtelijke ontwikkelingen. Bepaal de gevoeligheid van het plan voor andere ontwikkelingen en zoek overleg en afstemming met de plannen van o.a. de GEM;
- aandacht voor de scheepvaart (de invloed van de nevengeul op de scheepvaart op de Waal als gevolg van aanzanding);
- aandacht voor kwel en bereikbaarheid;
- aandacht voor een wedstrijdroeibaan.

Bovenstaande inzichten die tijdens de consultatieronden naar voren kwamen zijn bij het opstellen van de Voorkeursvariant ter harte zijn genomen.

Toetsing aan milieueffecten

In hoofdstuk 5 van deze MER zijn de drie varianten beoordeeld op verschillende milieucriteria. Uit de effectenbeoordeling blijkt dat alle varianten grotendeels gelijk scoren bij bodem en hinder. De variant Klassiek scoort in de beoordeling relatief minder goed dan de varianten Mozaïek en Dynamiek. Dit komt vooral door de lage score voor de effecten op natuur en gebruik en beleving. De scores van de varianten Mozaïek en Dynamiek liggen dicht bij elkaar. Hoewel de variant Mozaïek relatief het minst slecht scoort bij het effect cultuurhistorie, scoort deze variant over het algemeen slechter op de overige effecten dan de variant Dynamiek. Deze variant Dynamiek scoort namelijk relatief het best op de effecten voor natuur, waterbeheer en – kwaliteit (KRW-doelen), landschap en gebruik en beleving. Daarmee behaalt de variant Dynamiek ook de beste score voor de realisatie van een oplossing met een goede ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast voldoet deze variant ruim aan de rivierkundige taakstelling voor de korte termijn en biedt de variant goede kansen om het streefdoel voor de lange termijn te behalen.

De effectenbeoordeling van het MER laat hiermee een voorkeur zien voor de variant Dynamiek als basis voor de Voorkeursvariant. Omdat de variant dynamiek ook minder sterke elementen kent, worden de basisuitgangspunten uit Dynamiek aangevuld met sterke elementen uit de andere varianten om te komen tot de Voorkeursvariant.

Beschouwing vanuit de visie op het gebied

De varianten onderscheiden zich door de manier waarop ze de combinatie van de stedelijke, water- en natuuropgave in zich hebben verwerkt. Om tot een variantkeuze te komen, moeten de drie opgaven niet apart bekeken en beoordeeld worden, maar in samenhang, waarbij gestreefd wordt naar een evenwichtige invulling.

Eén van de bijzonderheden van het project Ruimte voor de Waal is de combinatie van de wateropgave en de stedelijke opgave voor het gebied. In eerste instantie wordt de stadsuitbreiding Waalsprong beperkt door de noodzaak om ruimte te scheppen voor de rivier. Dit ogenschijnlijke conflict kan echter worden omgedraaid in een unieke kans om de stad en de rivier op verschillende fronten dicht bij elkaar te brengen. In het te ontwikkelen gebied is reeds bepaald dat er bebouwing gerealiseerd zal worden direct achter de waterkering en het is zeer wenselijk om geen harde grenzen te creëren tussen stad en rivier (zoals langs de Waalkade min of meer het geval is), maar juist uitnodigende ontmoetingsplekken, waar de rivier daadwerkelijk kan worden beleefd.

Voor deze beleving zijn de kenmerken van de geul zelf van bijzonder belang. Bij het streven naar een authentieke beleving van de rivier aan het stadsfront past geen “dode” rivierarm met stagnant water aan de bovenzijde, maar een geul die aan beide zijden is aangetakt aan de Waal en waarin het water stroomt, zoals in de variant Dynamiek. De aanwezigheid van deze open rivierarm zal zorgen voor een natuurlijke variatie en een wisselend beeld dat maar weinig stadsparken kunnen bieden. De Gemeente Nijmegen heeft daarom ook duidelijk in het Ruimtelijk Plan 2007 de wens geuit om een Dynamisch Rivierpark te realiseren. Een fascinerend natuur- en recreatiegebied binnen loopafstand van het centrum van Nijmegen. In dit rivierpark zal namelijk niet de natuur reageren op de ‘natuurlijke’ wisselingen, maar ook de bewoners, ondernemers en bezoekers zullen in alles rekening houden met de wisselende waterstanden, met name als deze zichtbaar en voelbaar in alles wordt ervaren.

Naast de verwevenheid van de stedelijke en wateropgave, geldt hetzelfde voor de natuurlijke opgave aangezien de natuur in het gebied zich op loopafstand bevindt van de huidige en nieuwe bewoners van Lent. Het is de nadrukkelijke wens van de Gemeente Nijmegen om ook de natuuropgave met de andere opgaven met elkaar te verweven, en geen harde scheidingen aan te brengen. Dit betekent onder meer dat het gehele gebied toegankelijk moet zijn voor recreanten, met eerder een natuurlijke zonering dan fysieke scheidingen, en dat gestreefd moet worden naar een type natuur dat zich met recreatie goed verdraagt. Ook de geul kent tegelijkertijd verschillende functies (waterafvoer, natuur en recreatie) met een zekere zonering van het drukke centrum tot de rustiger delen langs de uiterwaarden in het westelijk en oostelijk deel van het gebied. Deze verweving van functies is het duidelijkst aanwezig in de variant Dynamiek.

De hierboven beschreven functieverweving van de drie verschillende opgaven zal zorgen voor een metamorfose van het gebied aan de noordzijde van de Waal. Niemand kan precies voorspellen wat er in het volledig heringerichte gebied zal gaan gebeuren of waar op termijn behoefte aan zal ontstaan. Dit vraagt om een inrichting op hoofdlijnen met een grote mate aan vrijheid voor toekomstige invulling van het gebied. Er moet ruimte gelaten worden voor toekomstige generaties om de betekenis van dit gebied gaandeweg te ontdekken en in te vullen. Irreversibele ingrepen willen we dus beperken en voor zover we ze doen is dat vooral om in te kunnen spelen op ontwikkelingen en trends die nu al zichtbaar zijn: individueel sporten, informele feesten en partijen, een sterk groeiende belangstelling voor de rivier en de ruimtelijke kwaliteit van het rivierenlandschap. Deze invulling kan de mens als individu geven door bijvoorbeeld te recreëren of festivals te organiseren in het nieuwe gebied. Bovenstaande kwaliteiten van het gebied moeten dus in het ontwerp zoveel mogelijk de ruimte te krijgen.

6.2 Variantenkeuze

De hierboven beschreven visie op het gebied en aandachtspunten zijn voornamelijk terug te vinden in de variant Dynamiek, die inzet op het maximaal benutten van de kracht van dit gebied. Dit in de wetenschap dat verzet tegen de natuurlijke systemen afbreuk zal doen aan de bijzondere kwaliteiten en potenties van dit gebied. Dit komt, in tegenstelling tot de andere twee varianten, voornamelijk tot stand door de doorstroming en peilfluctuaties zoveel mogelijk toe te laten in de nevengeul en de ruimte vervolgens zodanig in te richten dat de dynamische kwaliteiten van de Waal en de verweving van de functies volop tot hun recht komen.

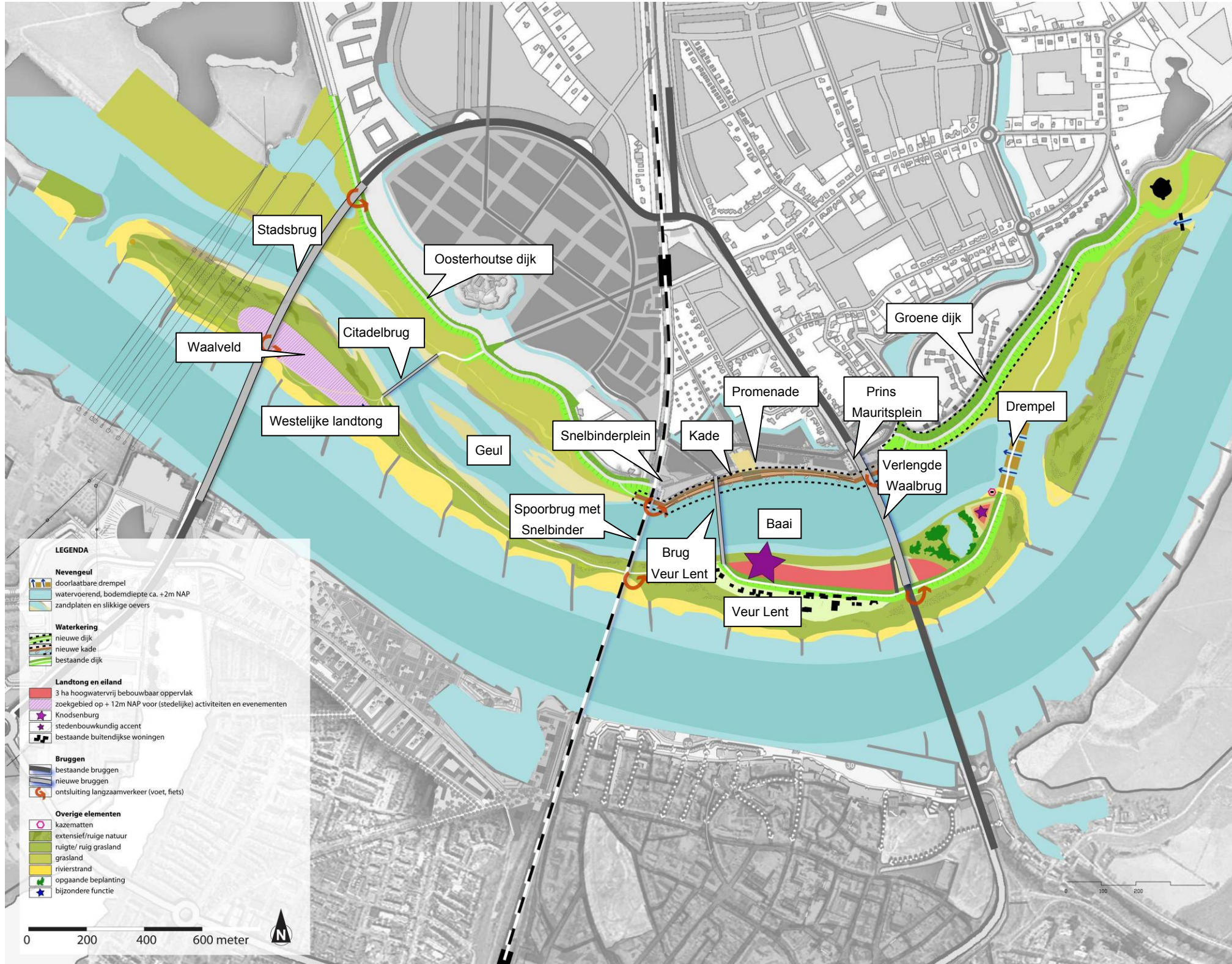
De variant Dynamiek leidt ertoe dat de drie opgaven optimaal gebalanceerd worden en integreert in sterke mate de processen die door de natuur opgang gebracht worden (laag en hoogwater, ijs, verzanding, eilandvorming e.d.) dan wel die door mensen opgang gebracht worden (spontane activiteiten, kleinschalige zomer evenementen e.d.). Verder zijn de grenzen tussen bebouwd en onbebouwd, land en water, hoogwatervrij en overstroomd diffuus en met speciale aandacht voor de dynamiek - in zowel de samenleving, de natuur als de rivier - ingericht. De keuze voor deze variant is ook een keuze in de tijd. De ruimte wordt opengelaten aan toekomstige generaties om de betekenis van dit gebied gaandeweg te ontdekken en in te vullen. Onomkeerbare ingrepen worden beperkt. Het ontwerp biedt ruimte aan bijzondere activiteiten en (tijdelijke) evenementen.

Bij de bepaling van de uiteindelijke Voorkeursvariant zijn er een aantal aanpassingen die doorgevoerd zullen worden om deze variant te optimaliseren door elementen uit de andere varianten toe te voegen. De keuze voor de uiteindelijke Voorkeursvariant betreft vooral een keuze over de vorm, ligging en functies van de hoofdelementen de nevengeul, de (nieuwe) waterkering (dijk en kade), de landtong (eiland Veur-Lent en westelijke landtong) en de bruggen.

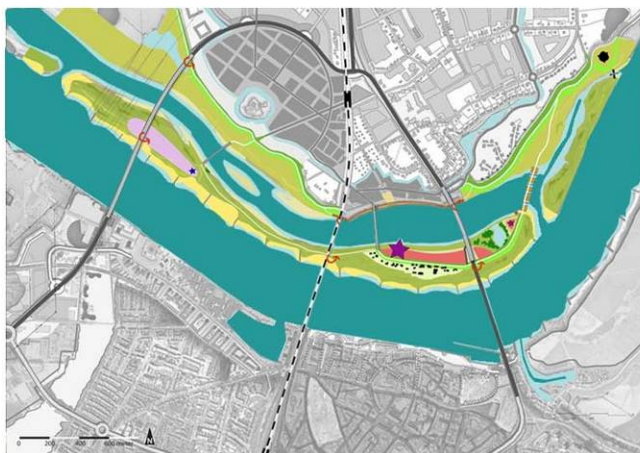
6.3 Hoofdlijn van de VKV

De Voorkeursvariant bestaat uit weloverwogen keuzen voor het gehele gebied en de elementen daarbinnen en is gebaseerd op een maximale functieverweving van de opgaven in het gebied waarbij toekomstige generaties de gelegenheid krijgen om dit gebied te ontdekken en in te vullen. Met de Voorkeursvariant wordt de ruimte zodanig ingericht dat de dynamische kwaliteiten van de Waal en de verweving van de functies volop tot hun recht komen. De ruwe geul, robuuste natuur, het stedelijke eiland met recreatiemogelijkheden, de natuurlijke inpasbaarheid in het gebied en uitstekende bereikbaarheid met de directe omgeving zijn hierbij kenmerkende elementen.

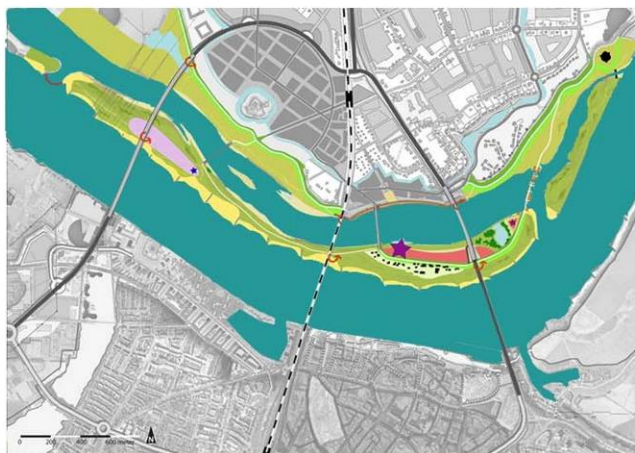
De VKV sluit op veel aspecten aan bij de variant Dynamiek, maar kent ook enkele duidelijke afwijkingen. Dit betreft: hoogte Stadseiland (opgehoogd en stedelijk van karakter, vanwege afspraken tussen het Rijk, de gemeente Nijmegen en GEM om een hoogwatervrij bebouwbaar oppervlak te creëren), brug naar westelijk eiland (niet drijvend, vanwege wens Gemeente Nijmegen om de mogelijkheid van grote evenementen op het Waalveld voor te toekomst open te houden – en dus een brug te maken waar hulpdiensten ongehinderd overheen kunnen), en tenslotte de Groene dijk (een klassieke dijk, vanwege het ruimtebeslag versus de wens voor bebouwing aan de binnenzijde). De hoofdlijn van het VKV wordt hieronder besproken.



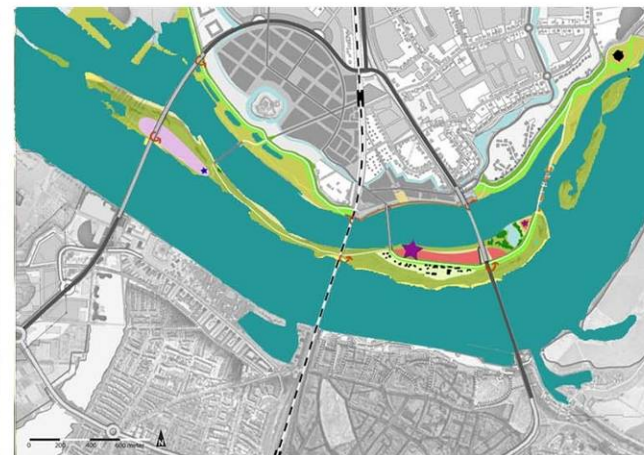
Overstromingsfrequentie



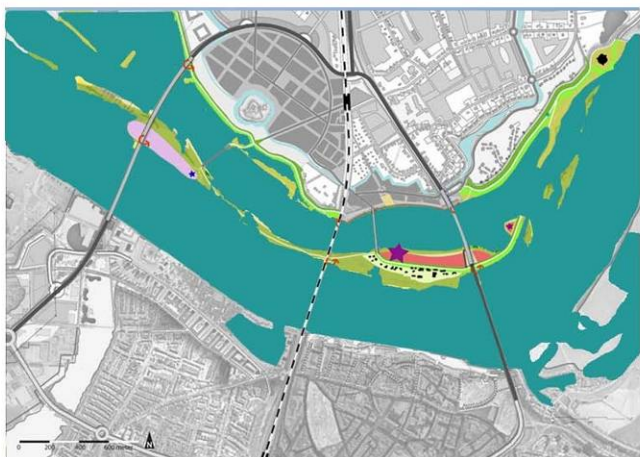
+5 m NAP (361 dagen per jaar staat het water hoger 4 dagen lager)



+7 m NAP (180 dagen per jaar staat het water hoger 185 dagen lager)



+9,5 m NAP (50 dagen per jaar staat het water hoger 315 dagen lager)



+10,7 m NAP (17 dagen per jaar staat het water hoger 348 dagen lager)



+12 m NAP (3 dagen per jaar staat het water hoger, treedt eens in de 3 tot 4 jaar op)



+14 m NAP (treedt eens in de 150 jaar op)

Het nieuwe gebied tussen Nijmegen en Lent zal bestaan uit een verlegde dijk en een **geul** die water bergt en doorvoert, die zowel beneden- als bovenstrooms met de Waal verbonden is en daardoor jaarlijks maximaal ruimte biedt voor de wisselende waterstanden en die bovendien een grote recreatieve functie gaat vervullen voor de stedeling. De geul zal bieden wat de Waal niet biedt, variatie in diepten en oevers gericht op recreatie(vaart), stedelijk vertier, ruimte voor natuurlijke processen.

Door manifeste aanwezigheid van de Spoorburg valt de ruim vier kilometer lange geul ruimtelijk uiteen in twee delen, te weten een deel waar de natuur het beeld bepaalt en een gedeelte waar vooral stedelijke activiteiten op en om gaan plaatsvinden (De Baai). Bij de zuidwestpunt van het eiland is een voor de pleziervaart 'natuurlijke' toegang tot de geul. Daar varen de wat grotere schepen merkbaar een natuurgebied binnen, zichtbaar aan de oevers en de aanpalende uiterwaarden. Ten oosten van de spoorbrug begint 'De Baai'. Daar biedt de waterpartij maximaal ruimte aan alle soorten van pleziervaart. Hier wordt zo veel mogelijk gelopen langs de waterkant om vanaf die routes vergezichten over De Baai en de meer oostelijk gelegen natuurgebieden te hebben.

Met de dijkteruglegging komt dus ook voor planten en dieren meer ruimte beschikbaar in de nieuw gecreëerde **uiterwaarden** en ook in kwalitatieve zin zal de natuur hier met sprongen vooruit gaan. De nieuw ontstane natuur zal tegen een stootje kunnen en verweven zijn met recreatie in het gebied.

Evenals bij de geul is ook wat betreft het **eiland** sprake van een verschil tussen het oostelijke en westelijke deel, met de spoorbrug als overgang. In het westelijke deel van het eiland is de natuur sterk aanwezig, terwijl het oostelijke deel wordt 'stadseiland' genoemd wordt aangezien op en om dit eiland vooral stedelijke activiteiten zullen spelen. Het 'stadseiland' wordt met een brug gekoppeld aan de kade op Lentse zijde en is daardoor ook met de auto bereikbaar voor de eilandbewoners. In het oosten is het eiland met een deels doorlaatbare dam (de instroom van de geul) gekoppeld aan de Bemmelsedijk. Ter hoogte van de geplande wijk Citadel is over de geul een oeververbinding geslagen, die primair bedoeld is voor recreanten en voor bezoekers van een evenementenplek, de Waalveld, waarop festivals gehouden worden. Voor deze evenementen is de bereikbaarheid van het Waalveld noodzakelijk.

Vandaar dat over de **oeververbinding naar het westelijke eiland** autoverkeer mogelijk is (primair bedoeld voor hulpdiensten en evt. bevoorrading bij evenementen) hoewel het eiland primair bedoeld is voor voetgangers en fietsers. Deze laatste groep kan overigens het plangebied ook op andere plaatsen in en uitkomen aangezien er vanaf de drie grote stadsbruggen voet- en fietsroutes met trappen en hellingen worden gecreëerd die direct gekoppeld zijn aan de hoofdroutes voor het langzaam verkeer binnen het plangebied.

Ongeveer de helft van de **waterkering** langs het projectgebied wordt vernieuwd, waarbij de doorgaande lijn van de waterkering herkenbaar blijft door overal een kruin te handhaven op dezelfde hoogte. Deze mengeling van oude en nieuwe dijken aangevuld wellicht met een eigentijds bouwwerk geïnspireerd door Knodsenburg op het eiland en het mogelijke herstel van de veerstoep dragen tevens bij aan de aandacht voor het cultuurhistorische verleden van het gebied.

Voor de **groene dijk** is gekozen voor een voortzetting van het bestaande, klassieke profiel, dat in de verschillende gebiedsdelen wel steeds een ander karakter krijgt, aansluitende bij de ontwikkelingen achter de dijk. Daarbij wordt de hele dijk, van Citadel tot Stelt, een autovrije fiets- en wandelboulevard.

In dit groene dijkengint vormt de **kade** een verharde landschappelijke schakel dat in vorm en functie primair ingericht is op de waterdoelstellingen. De kademuur met wisselende niveaus is wezenlijk anders dan de Waalkade.

Het hele plangebied wordt uiteindelijk ontsloten via de grote stads**bruggen**; De Waalbrug, Spoorbrug en de toekomstige Stadsbrug. Aan deze bruggen zitten voor de voetganger en fietser uitwisselpunten op het eiland en op de nieuwe kade. De bruggen zelf zullen de oost - west relaties op het eiland en langs de oevers zo min mogelijk verstoren. Om het water optimaal te kunnen gebruiken voor de pleziervaart gaat de Voorkeursvariant uit van hoge bruggen met weinig pijlers. Die dragen bij aan de maximale gebruiksmogelijkheden van het recreatiewater. Bovendien ontstaat daarmee onder de bruggen blijvend uitzicht en vergezichten, zowel op, als vanonder de bruggen.

Aanpassingen in de VKV

Rivierkunde

De aanzanding in de Waal in de variant Dynamiek (zie tabel 5.13.1) is aanleiding geweest om in de VKV dit onderdeel aan te passen. De extra opening voorbij de spoorbrug is vervallen, de configuratie van de drempel is gewijzigd zodat er bij lage rivierafvoer niet meer dan maximaal 1,5% van de Waalafvoer doorheen stroomt, de sluis is vervallen en de diepte van de stroomafwaartse opening tussen de Lentse strang geul en de Waal is verkleind tot 5 m+NAP.

Natuur

De EHS doelen zijn versterkt door in de VKV de oever langs de Waal natuurlijk in te richten en passeerbaar te maken voor grote grazers. Zo kunnen vrij levende kuddes straks vanuit de Bemmelse waard en de Lentse Waard via het projectgebied de Oosterhoutse waard bereiken. De brug naar het Westelijk eiland is ook geschikt voor passage. Ook is de zuidelijke oever van de nevengeul ter hoogte van het stadseiland als groen gebied ingericht. De kolk komt buitendijks te liggen en de daar levende kamsalamander wordt bedreigd door de veranderde omstandigheden. Dit is binnen het plangebied niet op te lossen, omdat het hele gebied buitendijks komt te liggen. Het verlies aan stroomdalgrasland in Dynamiek kan worden beperkt door het minder te vergraven en het fietspad te verplaatsen. Deze suggestie is meegenomen in de VKV en in de aanpassing van de variant.

Landschap en cultuurhistorie

In de VKV is de huidige dijk beter ingepast en herkenbaar gemaakt. In de Lentse waard heeft dit ondermeer geleid tot het aanpassen van het tracé van het fietspad en de drempel. Deze volgen nu beter het tracé van de te vergraven dijk. Tevens is er een flauwe overgang van dijk naar uiterwaard.

Op het stadseiland blijft de dijk als hoogste element duidelijk zichtbaar en sluit de nieuwe brug aan op het oude dijklichaam. Vanaf het eiland ervaart men dan de dijk door het oplopende talud van de weg naar de brug.

Archeologie

De vergraving op de westoever van de Lentse strang is in de VKV iets verlegd, zodat de daar aangetoonde vindplaats minder wordt verstoord. De ligging en de breedte van de nevengeul is in de VKV niet aangepast, omdat dit ten koste zou gaan van de extra behaalde waterstanddaling. Daarbij is de vormgeving van de nevengeul met name gebaseerd op kennis over historische geullopen en kan het als een kans worden gezien om het historische landschap van één hoofdrijver met nevengeulen weer in beeld te brengen.

Verkeer

In de VKV is de brug naar het eiland gelegen tussen de Verlengde Waalbrug en de Spoorbrug. Hiermee vervalt het bezwaar van het fietsnetwerk in Dynamiek. Met het parkeervraagstuk wordt omgegaan zoals dat ook nu al bij grote evenementen in Nijmegen plaats vindt: stimuleren van fiets en openbaar vervoer; een tijdelijke parkeerplek met pendelbussen naar het evenemententerrein en parkeren in de parkeergarages in de stad.

Scheepvaart

In de VKV zijn de openingen aangepast en is vastgelegd dat het ontwerp van de drempel zodanig wordt dat bij laagwater maximaal 1,5% van de Waalafvoer via de geul wordt afgeleid. Daarmee neemt de veiligheid en vlotheid toe in de VKV. De sluis is verwijderd uit de VKV, mede na overleg met de georganiseerde watersporters.

In de volgende paragraaf wordt de Voorkeursvariant verder uiteengezet.

6.4 Het casco

Het landschap van het projectgebied kent vier ruimtelijke dragers, ofwel het casco:

- de geul;
- het eiland met uiterwaarden;
- de waterkering;
- de bruggen.

Deze vier samen maken het gebied uniek, delen de ruimte in, bepalen de sfeer, zetten de toon voor de beleving en het gebruik. Het zijn ook juist deze vier dragers waarin als eerste geïnvesteerd wordt. Deze vier ruimtelijke dragers krijgen in de Voorkeursvariant om die reden veel aandacht.

De geul

De geul is de enige drager die volledig nieuw wordt aangelegd. Ten westen van de spoorbrug is de geul in de eerste plaats een uniek 'natuurgebied niet in het laatst omdat alles inspeelt op de wisselende waterstand. Hier is de bezoeker 'gast' temidden van struinnatuur, ruige groene oevers, informele zwemgebieden en strandjes zonder voorzieningen. Ten oosten van de spoorbrug is de geul bedoeld voor stedelijke activiteiten en wordt het water 'De Baai' genoemd.

De nieuw te graven geul wordt aangesloten op de bestaande strang in de Lentse Waard en op de langgerekte zandplassen in de Oosterhoutse Waard. In de Lentse Waard blijft de geul smal om vergraving van het natuurgebied zoveel mogelijk te beperken, maar ook omdat natuurlijke geulen altijd een verloop hebben van smal naar breed. Een smalle instroom sluit dus goed aan op de vorm die de rivier zelf zou meegeven aan de geul.

De inrichting van de gehele geul is gericht op het toelaten en beleefbaar maken van de rivierdynamiek. Wat verder benedenstrooms krijgt de geul daarom forse dimensies mee, in breedte variërend tussen 120 en 240 meter, met stranden en een zandeiland die onder invloed van de rivier steeds van vorm veranderen (het is zelfs mogelijk dat het zandeiland op lange termijn geheel weg erodeert). De buitenbochten van de geul zijn steil met lokaal 1 tot 1,5 m hoge steilranden, de binnenbochten lopen flauw op met zandbanken die bij laag water droogvallen. Het eiland ligt op een relatief breed deel van de geul: het bevindt zich net als de stranden op een plek waar rivieren ook van nature hun zand neerleggen. Ervaringen leren dat een dergelijk natuurlijke ligging ervoor zorgt dat eilanden en stranden niet verdwijnen. De rivier zelf boetseert de oevers op zodanige wijze dat ze in (dynamisch) evenwicht zijn met de lokale situatie. Vastleggen van oevers is dan ook niet nodig en zou daarnaast haaks staan op het principe om zoveel mogelijk dynamiek toe te laten.

Het zandeiland ligt op 7,5 NAP, overstroomt daardoor meer dan 200 dagen per jaar en accentueert zo de overstromingsdynamiek van de Waal. Het zal vrijwel onbegroeid blijven. Het eiland ligt ook vlak bij de Citadel en is een aantrekkelijk visueel en recreatiedoel bij deze grote nieuwe woonkern (zie figuur 6.2 voor een referentiebeeld). Stranden langs geul worden enigszins slikkig: ze blijven hard en goed begaanbaar maar hebben een ander karakter dan de zandstrandjes langs de Waal.

De bodem van de geul ligt in de oeverzone gemiddeld op 4 m+NAP maar naar het midden toe is de geul dieper (2 m+NAP). Diep genoeg om de geul permanent bereikbaar te laten zijn voor schepen met een diepgang tot 2,5 a 3 meter. De ondiepe delen van de geul zullen in de zomer een gemiddelde waterstand hebben van 1,5 – 2 meter wat geschikt is voor de ontwikkeling van waterplanten.



Figuur 6.2: Dynamisch zandeiland in de nevengeul van Gameren

Waar de winterdijk in de Lentse Waard wordt doorgraven, krijgt de geul een drempel. Het historische dijktracé blijft zo herkenbaar en omdat de drempel doorlaatbaar is wordt toch de lange lijn van de geul bewaard. De hoogte van de drempel is hetzelfde als in het RP2007 en bedraagt 10,5 m +NAP. Met deze hoogte wordt de hoeveelheid water die de nevengeul in stroomt geregeld. Deze hoogte wordt ca. 17 dagen per jaar overschreden.

De drempel heeft een aantal inlaatopeningen, elk met een andere hoogteligging. Er stroomt zo altijd een bepaalde hoeveelheid water door de drempel, bij laag water weinig – door 1 opening – bij stijgend water steeds meer. Om aanzanding in het zomerbed van de rivier te voorkomen volgt uit een richtlijn van RWS dan er nooit meer dan 3% van de afvoer van de Waal door de drempel mag stromen. Uit de morfologische berekeningen is gebleken dat dat voor deze bijzondere locatie (scherpe bocht met vaste bodemlaag) te veel is. Bij de nadere uitwerking van de VKV wordt bepaald welk percentage onttrekking mogelijk is. Bij een waterstand net onder de kruin van de drempel stroomt er maximaal zo'n 75 tot 100 m³/sec door de openingen. Door de instroom wordt het water in de geul steeds ververst. Door de smalle openingen ontstaan kleine stroomversnellingen achter de drempel. Daardoor wordt dit een attractieve plek, waar men altijd het stromende water kan bekijken. De toegangsroute tot het gebied voor voetgangers en fietsers loopt over de drempel. Ook is er ruimte voor kinderen om met het water te spelen en kanoërs kunnen er met hun bootjes op de golven spelevaren.

De Lentse strang wordt aan beide zijde verbonden met de Waal. Aan de noordzijde, nabij het Wijnfort, ligt een kleine opening op ca. 6 m boven NAP. Via deze opening stroomt een relatief kleine hoeveelheid water de Lentse strang in, waardoor deze strang gaat functioneren als een stromende nevengeul. De strang wordt daarmee een geschikt leefgebied voor typische riviersoorten en stroomminnende vissoorten. De tweede opening ligt aan de zuidzijde van de Lentse waard. Deze is breder en ligt lager (5 m NAP) dan de noordelijke ingang en zorgt voor de belangrijkste toestroom van water naar de inlaat in de drempel. Deze zuidelijke opening zorgt bij hoogwater ook voor een betere toestroom van water naar de drempel en dus naar de nevengeul. De brede opening zorgt er verder ook nog voor dat de Waal – en daarmee de relatie met de rivier – goed zichtbaar is vanaf de drempel.

Om de dynamiek van de wisselende waterstand in het plangebied optimaal zichtbaar en voelbaar te maken zijn de voetpaden langs de natuurgeul en zeker rondom De Baai zoveel mogelijk langs de oevers gelegd. Elke route kan qua hoogteligging mee variëren met de waterstand. De Baai wordt duidelijk begrensd door oevers die over grote lengten een zelfde beeld zullen vertonen (samenhang).

Inpassing van een wedstrijdroeibaan in de nevengeul vormt geen onderdeel van de VKV. De redenering hierachter is toegelicht in het onderstaande kader.

Inpassing wedstrijdroeibaan

Een internationale wedstrijdroeibaan is niet mogelijk binnen de VKV. Dit heeft vooral te maken met het feit dat de internationale reglementen geen waterstandschommelingen in de baan toestaan. Dit is niet te voorkomen, omdat de rivier nu eenmaal wisselende waterstanden heeft en de geul in verbinding staat met de rivier. Ook is er bij de in- en uitlaat van de geul altijd sprake van stroming doordat de drempel water doorlaat.

De zuiging van passerende schepen zorgt voor stuwing bij de uitlaatopening benedenstrooms. Door de dynamiek van de rivier is het voorts onmogelijk om een baan aan te leggen waarbij de diepte van de roeibaan overal gelijk is. Als het al mogelijk is de geul zo aan te leggen, dan zal deze situatie na verloop van enkele jaren al dusdanig zijn veranderd dat van gelijke diepte geen sprake meer is. Tot slot staat een internationale baan geen brugpijlers in de baan toe.

Voor een nationale wedstrijd baan spelen uiteraard dezelfde obstakels als hierboven genoemd, maar door de minder strenge eisen die de nationale bond stelt lijken deze op het eerste oog een wedstrijd baan van nationaal niveau niet onmogelijk te maken. In de Nijmeegse situatie is echter sprake van een bijkomend obstakel, dat wordt gevormd door de pijlers van de tweede stadsbrug en de brug naar de westelijke landtong. De aanwezigheid van pijlers in de nevengeul noodzaken tot een verbreding van de roeibaan. Doordat de roeibaan als gevolg hiervan tussen de 60 en 240 meter breder wordt, is het effect op de vormgeving van de nevengeul zeer fors. Bijkomend gevolg is dat een groter deel van de uiterwaarden water wordt, waardoor er onvoldoende ruimte is tussen de voet van hoogspanningsmasten (zuidzijde geul) en de beschermingszone van de primaire waterkering (noordzijde geul).

Conclusie van bovenstaande is dat de inpassing van een wedstrijdroeibaan tussen de nieuwe stadsbrug en de spoorbrug niet mogelijk is. Mogelijk kan de roeibaan wel worden ingepast als de baan verder naar het westen wordt verplaatst, richting de Oosterhoutse Waarden. Aangezien deze optie alleen binnen het plangebied is onderzocht, en niet erbuiten, kan op dit moment nog niet worden gesteld of een wedstrijdroeibaan wettelijk gezien haalbaar is. Antwoord op deze vraag moet worden verkregen via een aanvullende planologische procedure en wordt verder niet behandeld binnen deze MER.

Het eiland met uiterwaarden

De uiterwaarden van het gebied liggen op een cruciale plek. Niet alleen voor rivierwater is nu bij Nijmegen sprake van een flessenhals, ook voor riviernatuur is dat het geval. Met de dijkteruglegging komt dus ook voor planten en dieren meer ruimte beschikbaar (meer hectares). Ook in kwalitatieve zin zal de natuur hier met sprongen vooruit gaan. Inzetten op natuurlijke processen op grote schaal biedt niet alleen de beste kansen voor de karakteristieke riviernatuur. Het levert ook natuur op die tegen een stootje kan. Recreatie in dit soort gebieden zal geen probleem opleveren. Sterker nog, de betrokkenheid die op die manier wordt opgebouwd tussen mensen en het gebied is een van de beste waarborgen voor het behoud ervan. Op het westelijk deel van het eiland zal een plek worden vrijgelaten voor het houden van seizoensgebonden evenementen, het "Waalveld".

Op het oostelijk deel van het eiland ("Veur-Lent") zal de bebouwing domineren. Invulling van dit deel van het gebied behoort niet tot het project Ruimte voor de Waal; hier wordt alleen 3 hectare (hoogwatervrij) bebouwbaar areaal opgeleverd (conform de overeenkomst met het rijk); de planning en realisatie van bebouwing en infrastructuur is een taak van de GEM.

De waterkering

Ongeveer de helft van de waterkering langs het projectgebied wordt vernieuwd: voor het overige blijft de historische dijk zoals hij is. De doorgaande lijn van de waterkering maken we herkenbaar door overal een kruin te handhaven op dezelfde hoogte. De waterkering krijgt in de verschillende gebiedsdelen wel steeds een ander karakter, aansluitende bij de ontwikkelingen achter de dijk. De hele dijk wordt, van Citadel tot Stelt, een autovrije fiets- en wandelboulevard.

De groene dijk

Ter hoogte van de Stelt, in het gedeelte van de doorsnijding van de bestaande dijk tot aan de Waalbrug, is een volledig nieuwe dijk nodig. Gekozen is voor een voortzetting van het bestaande, klassieke profiel van de dijk. Hiermee wordt de continuïteit en lange lijn van de winterdijk in het oostelijke deel van het rivierengebied doorgezet. Het nieuwe tracé is in vergelijking met de bestaande dijk, te kort voor een geheel nieuwe invulling. Deze inrichting houdt de mogelijkheid open dat bij de aanleg van de aangrenzende nieuwbouwwijk, de Stelt, toch een deel van het bestaande maaiveld wordt opgehoogd, waarmee de binnenzijde van de winterdijk nog verder wordt versterkt, als bij een Klimaatdijk. De inrichting van de Stelt valt echter buiten de scope van de dijkteruglegging Lent en is hier niet verder uitgewerkt. De dijk is alleen toegankelijk voor fietsers en wandelaars; de woningen worden vanaf het noorden ontsloten.

De oude dijk

Waar de oude dijk wordt doorsneden door de geul laten we nieuwe infrastructuur net iets eerder van de dijk aftakken dan het punt waar de dijk is afgekapt. De lijn van het oude dijktracé blijft zo beter herkenbaar. Dit doen we zowel bij Lentse Waard (aftakking fietspad over de geul) als bij de aansluiting van de Brug Lent op het oude dijktracé op het eiland.

De kade

Ter hoogte van de Schans wordt het groene dijktracé doorbroken met een harde kade die het stedelijke karakter van het achterliggende gebied markeert. De kade wordt getrapt vormgegeven waarbij verschillende niveaus via trappen met elkaar verbonden worden. In het inrichtingsplan wordt de kade verder ontworpen en uitgewerkt.

Op de kade is autoverkeer ten behoeve van bevoorrading en nood/hulpdiensten mogelijk maar er is geen doorgaand autoverkeer. Dit is het domein voor voetgangers en fietsers. In het midden van de kade komt een plein: een verblijfsplek waar ook ruimte is voor openluchtconcerten of festivals. Het plein vormt de overgang van de Schans naar de kade. De mogelijkheid voor vertier, activiteiten en rust- en wandelmogelijkheden dicht bij het water moet zo goed mogelijk benut worden.

Het laagste niveau ligt op 8,5 m + NAP, slechts 1,5 m boven de gemiddelde waterstand. Dit deel van de kade overstroomt nog relatief vaak, 60 dagen per jaar (waarvan 20 in de perioden april t/m september). Het middelste niveau ligt op 12,5 meter en overstroomt maar eens in de 4 jaar een aantal dagen. Het hoogste niveau ligt op 16,40 m en is hoogwatervrij. Er is gekozen voor een rustige vormgeving die de gebogen kadeflijn het best tot zijn recht laat komen. Iedere niveau heeft ook zijn eigen sfeer: de lage kade heeft een vaste breedte van 6 m en wordt vooral gebruikt als wandelboulevard dicht langs het water. Hier leggen ook de bootjes aan, direct aan de kade. De middelste kade is breed in het midden (12 m) en loopt smaller uit naar de uiteinden (6 m).

Met name in het midden is er ruimte voor terrassen en kleine evenementen. De hoge kade is 15 tot 20 m breed; een dubbele rij bomen accentueert de gebogen kadelijs en brengt een lommerrijke sfeer. Op de hoge kade is ruimte voor een fiets- en wandelzone, terrassen, een markt en andere evenementen.

Een samenvatting van de technische uitgangspunten van het ontwerp van de waterkering is opgenomen in bijlage 4 bij dit MER.

Bruggen

Algemeen

De nieuw te creëren bruggen spelen bij de opgave om beide stadsdelen te verbinden en het Stedelijk Rivierpark vorm te geven een cruciale rol. De bruggen dienen in hun functie maar ook zeker in hun beeld letterlijk enerzijds de stad te verbinden anderzijds zijn de bruggen zelf de doorgaande routes én verblijfsplekken in het stedelijk park.

De bestaande Waalbrug en de Spoorbrug overbruggen de Waal met hun hoofdconstructie en maken een tussenlanding op de landtong Veur Lent om vervolgens met een laatste overspanning over de nevengeul definitief te landen op de noordoever. Over de nevengeul loopt straks de verlenging van de Waalbrug, de aanbrug van de Spoorbrug, de aanbrug van de Stadsbrug en twee meer lokaal gerichte bruggen van een andere orde verbinden de landtong Veur Lent met de Waalsprong. Deze meer lokaal gerichte bruggen lenen zich bij uitstek om de noordoever een eigen karakter te geven. Het zijn de iconen van het Stedelijk Rivierpark en de nieuwe Noordoever.

Gekozen is om het primaat met betrekking tot de verlengde Waalbrug om de brugconstructie voor te behouden aan de oversteek over de Waal. Dat betekent voor de vormgeving heel concreet dat de hoofdoverspanningen/hoofdmomenten zich bevinden boven de Waal en dat de meer ingetogen constructies van de aanbruggen zich voegen naar de uiterwaarden en de nevengeul. De aanbruggen worden gekenmerkt door hun slanke minder opvallende vormgeving, waarbij de beeldkwaliteit meer zit in de onderconstructie, de detaillering en verblijfskwaliteit.

De bruggen over de nevengeul kunnen ieder een eigen expressie krijgen naar gelang de functionele betekenis en situering in de stedelijke context (verlengde Waalbrug en de 'promenadebrug' Veur Lent) of meer landelijke context (citadelbrug naar de Westelijke landtong). Op deze wijze voegen de bestaande en toekomstige bruggen zich naar de hiërarchie van de blauwe verkeersader; het water. De hoofdoverspanningen van de Waalbrug en de Spoorbrug en nieuwe stadsbrug gedragen zich als beeldmerken en zijn prominent aanwezig, de aanbruggen over de geul respecteren het landschap en de binnenwereld rondom de geul.

Verlengde Waalbrug

De verlengde Waalbrug is een opmaat naar de landelijke bekende Waalbrug. Zoals de Waalbrug een staaltje technisch vernuft was in zijn tijd, moet de verlengde Waalbrug dat zijn voor deze tijd zonder te concurreren met the 'Grand old Lady'. De techniek ervan moet dienstbaar zijn aan de beeldkwaliteit waarbij 'Less is More' centraal staat. Een grote overspanning met weinig pijlers en een zo groot mogelijke doorvaarthoogte moeten daarvan het resultaat zijn.

Gezien het verwachte intensieve gebruik van het water en de oevers is het van belang dat ook de onderzijde van de brug gezien mag worden. Schoonheid gevormd door techniek en natuurlijke materialen moet het algehele beeld bepalen.

Vanaf de voet- en fietspaden op de brug moeten de paden op het eiland goed bereikbaar zijn. Omgekeerd moeten voetgangers en fietsers die het eiland Veur Lent willen verlaten zonder te veel inspanning op de brug kunnen komen. Waar de brug en het eiland bij elkaar komen is aan weerszijden van de weg te weinig ruimte beschikbaar voor een luie fietshelling met trap.

Brug naar Veur-Lent

De brug Veur Lent dient primair als verbinding voor langzaam verkeer van en naar het eiland Veur Lent, en dient tevens vanuit Lent als een recreatieve ontsluiting naar het westelijk eiland (of Landtong west) en het bijbehorende Waalveld. Om ook optimaal aan deze laatste functie te voldoen, ligt de brug naar Veur-Lent in variant Dynamiek te ver naar het oosten. In de Voorkeursvariant wordt de brug als daarom verschoven naar de centrale locatie tussen de verlengde Waalbrug en de Spoorbrug.

De brug naar Veur Lent koppelt een laag gelegen 'natuurlijk' eiland met een verleden met 'culturele' nieuwbouw op grote hoogte. Auto's mogen er gebruik van maken, maar de brug is in de eerste plaats een verlengstuk van de hoge kade met de voetgangers- en fietsroutes op het eiland.

De aanlanding van de brug op het 'eiland Veur Lent' vindt ook naadloos plaats en wel op de Oosterhoutseweg. De aansluiting bevindt zich op het punt waar de weg en onderliggend dijklichaam worden doorgesneden. Om cultuurhistorische reden is het van belang dat deze 'coupure' zichtbaar wordt gemaakt. Naast een directe aansluiting op de Oosterhoutseweg ligt in de nabijheid van de brug ook de aansluiting van het pad dat leidt naar het westelijke eiland met het Waalveld, het festivalterrein.

Brug naar westelijk eiland – de Citadelbrug

Een oeververbinding naar het westelijke eiland ligt midden in de "natuurgeul". De natuurbrug is noodzakelijk om het mogelijk maken de uiterwaarden blijvend te gebruiken als uitloopgebied voor de toekomstige bewoners van de Waalsprong. Kenmerk van de Waalsprong is haar compacte karakter en de mogelijkheid om de groene omgeving (waaronder de uiterwaarden) als uitloopgebied te gebruiken. Door de aanleg van de nevengeul wordt dit uitloopgebied fors verkleind. Om het gebruik van de strook langs de Waal toch nog mogelijk te maken is een brug noodzakelijk. Daar komt bij dat dit deel van de uiterwaarden is gelegen in de voortuin van het centrum van de Waalsprong (De Citadel). Een hoogstedelijk gebied met veel bewoners, die de uiterwaarden gebruiken als hun stadspark. Daarnaast is een brug nodig om de bereikbaarheid van het westelijke eiland te garanderen tijdens festivals op het waalveld en om te voldoen aan de noodzakelijke veiligheidseisen (die een 2 zijdig ontsluiting vraagt). De brug is bedoeld voor voetgangers, fietsers en hulpdiensten.

Uitwisselpunten van de Snelbinder op de kade en het eiland

De snelbinder, die parallel loopt aan de spoorbrug, is de belangrijkste verbinding voor langzaam verkeer tussen de twee stadsdelen aan weerszijden van de Waal. Om de voetganger en fietser zowel op de promenade als op het eiland eenvoudig aansluiting kunnen laten vinden op de routes in het plangebied, zijn trappen en hellingen nodig die het hoogteverschil overwinnen tussen snelbinder en het onderliggende niveau.

Daarbij is de aanhaking op de promenade ruimtelijk een interessante plek, omdat hier sprake is van een omslagpunt tussen het deel ten westen en het deel ten oosten van de spoorbrug.

Aan de 'snelbinder' is op de plek van de promenade een stalen trap geconstrueerd als schakel tussen boven en beneden. Hierdoor kan het plangebied ter plaatse uitsluitend met de fiets aan de hand betreden worden.

Tussen de snelbinder en het toekomstige eiland is een uitwisselpunt nodig voor het langzame (recreatieve) verkeer. Dit uitwisselpunt hoort bij de snelbinder en zal als 'familie' daarvan worden ontworpen.

7 MILIEUEFFECTEN VKV

7.1 Rivierkunde

De rivierkundige effecten van de VKV worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling wordt verwezen naar hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar de achtergrondrapporten Hydraulica en Morfologie.

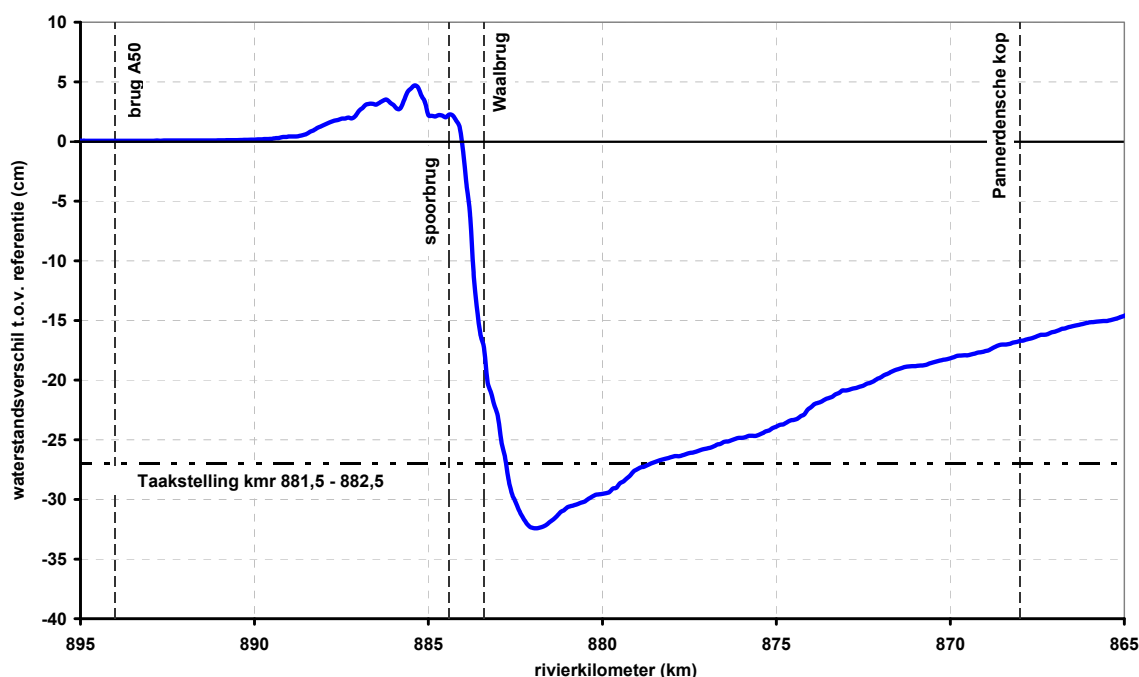
7.1.1 R1 - Waterstandsding in de rivieras

De VKV is op de taakstelling gedimensioneerd en voldoet dus ook aan de randvoorwaarde van 27 cm waterstandsding op traject tussen rivierkilometer 881,5 tot 882,5. 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. Voor de effectbeoordeling is de PKB taakstelling de referentie waaraan de VKV moet voldoen. De maximale verlaging van de waterstand in de as van de rivier is weergegeven in figuur 7.1.1.

Tabel 7.1.1: Waterstandsding in de as van de rivier bij MHW voor de VKV

Beoordelingcriterium	Huidige situatie	Ref. = PKB	Varianten			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Waterstandsding in de as (kmr 881,9)	---	0 (0 cm)	✓ (+1,3 cm)	✓ (+9,4 cm)	✓ (+6,3 cm)	✓ (+5,4 cm)

* ✓ = Voldaan aan taakstelling PKB.



Figuur 7.1.1: Effect op de waterstand (cm) t.g.v. de VKV bij 16.000 m³/s

Van de 3 varianten die in het kader van de MER zijn ontwikkeld, sluit de VKV het meest aan op variant "Dynamiek". Het verschil in waterstandsaling tussen de VKV en Dynamiek komt voort uit een combinatie van de volgende verschillen:

- bij de drempel is de breedte van de nevengeul gereduceerd met maximaal 50 m. Ook de rotatie van de drempel is gewijzigd, deze komt nu overeen met het voormalige dijktraject;
- de dimensies van de openingen in de drempel zijn verder gereduceerd t.b.v. de morfologische effecten. De inlaatconstructie wordt zo ontworpen dat, tot een geulvullende afvoer, maximaal 1,5% van de Waalafvoer door de nevengeul stroomt;
- het oppervlak van het evenementeneiland is vergroot;
- de getrapte kade bij Lent ligt gemiddeld genomen hoger dan de terrassenkade in Dynamiek. Dit zorgt nabij de spoorbrug voor een afname in het kritische stroomprofiel van de nevengeul.

7.1.2 R2 - Lokale waterstandsverhoging benedenstrooms

Waterstandsverlaging (R1) bovenstrooms van het plangebied is altijd gekoppeld aan een waterstandsverhoging (opstuwing) benedenstrooms van het plangebied. Door de ingreep neemt de waterstand benedenstrooms van de ingreep lokaal toe in de rivieras, in de uiterwaarden en langs de bandijk. Dit kan resulteren in mogelijke afname van het veiligheidsniveau van het dijktracé. De benedenstroomse maximale opstuwing is voor de VKV beoordeeld ter plaatse van de Oosterhoutsedijk, de Waalkade, en in de as van de rivier. De lokale waterstandsverhoging is beoordeeld ten opzichte van de referentie (zie tabel 7.1.2). Doordat de referentie (= PKB) een hogere opstuwing heeft ten opzichte van de varianten, scoren de varianten positief.

Tabel 7.1.2: Opstuwing bij MHW voor de VKV

Beoordelingcriterium	HS	Ref. = PKB	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Maximale opstuwing in de as (kmr 885)	++ (-8,7 cm)	0 (0 cm)	+ (-3,4 cm)	+ (-3,3 cm)	+ (-3,6 cm)	+ (-4,0 cm)
Maximale opstuwing langs de Oosterhoutsedijk	++ (-13,5 cm)	0 (0 cm)	+ (-8,9 cm)	+ (-6,4 cm)	+ (-6,8 cm)	+ (-7,6 cm)
Maximale opstuwing langs de Waalkade*	++ (-10,4 cm)	0 (0 cm)	+ (-4,3 cm)	+ (-2,8 cm)	+ (-3,3 cm)	+ (-3,7 cm)
R2 – Waterstandsverhoging benedenstrooms	++	0	+	+	+	+

Variant Dynamiek resulteerde in een hogere benedenstroomse opstuwingspiek ten opzichte van de VKV. Dit verschil met de VKV is lastig te verklaren. Waarschijnlijk komt dit verschil voort doordat:

- het toegenomen oppervlak van het evenemententerrein zorgt dat de stromingspatronen tussen zomer- en winterbed veranderen;
- er in de VKV minder water door de geul stroomt dan in Dynamiek bij MHW.

7.1.3 R3 – Morfologie

In de VKV zijn verbeteringen doorgevoerd ten opzichte van de variant dynamiek om de negatieve effecten van erosie en sedimentatie te mitigeren, maar wel nog voldoende ruimte te bieden aan de gewenste dynamische processen. Dit heeft ondermeer geleid tot het dichtn van de opening tussen het westelijk eiland en het stadseiland en het verlagen van de doorlaatbaarheid van de inlaatconstructie. Door de optimalisatie scoort de VKV aanmerkelijk beter als de variant Dynamiek (zie tabel 7.1.3).

Tabel 7.1.3: Effectbeoordeling Morfologie

Beoordelingscriteria	HS	Ref. = PKB	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Aanzanding hoofdgeul	++	0	++	+	0	0
Vaardiepte	0	0	0	0	--	0
Beheer hoogwatergeul/strang	+	0	-	0	---	-
R3 - Morfologie	+	0	+	0	---	0

Voor de VKV kan het volgende worden geconcludeerd:

- door reductie van de afvoer door de hoogwatergeul neemt de aanzanding in de Waal af, waardoor de extra baggerinspanning meer dan gehalveerd wordt ten opzichte van de variant Dynamiek. In de VKV is de toename (in het tiende jaar) in baggervolume ongeveer 23.000 m³ tussen kmr 876 en 892. In procenten is dit een toename van ca. 20% ten opzichte van de referentie. Het baggerwerk zal afnemen als de vaarbaan ter hoogte van de nieuwe stadsbrug in zuidelijke richting wordt verschoven;
- de stroombeelden en berekende erosie geven aanleiding tot erosiebestendige maatregelen bij de landtong tussen Waal en Lentse Strang, de inlaatconstructie naar de Lentse Strang, de kop van het eiland en in de hoogwatergeul (noordoever) ter plaatse van de bestaande bruggen. Eventueel moet de linkeroever nabij de nieuwe stadsbrug verdedigd worden als de erosie onacceptabel blijkt;
- verdere beschermingsmaatregelen langs de bandijk zijn vanwege de geringe stroomsnelheden niet nodig;
- zandafzettingen op de uiterwaarden zullen minder worden, omdat scherp uittredende stroombanen in de VKV minder dan in de referentiesituatie voorkomen.



Figuur 7.1.2: Panorama van het uitzicht op de Waal en Waalkade

7.1.4 R4 - Robuustheid rivierverruiming lange termijn

Bij een afvoer van 18.000 m³/s zijn de effecten op de waterstandsverlaging nagenoeg gelijk aan de waterstandsding bij 16.000 m³/s. De effecten ten opzichte van de huidige situatie (zie tabel 7.1.4) tonen een extra waterstandsverlaging van 1,3 cm extra ten opzichte van de daling bij 16.000 m³/s. Deze waterstandsding voldoet nog niet aan de lange termijn doelstelling. Echter door de behaalde extra waterstandsding van de VKV ten opzichte van de taakstelling, is de VKV al een flinke stap op weg naar deze lange termijn doelstelling. Het behalen van de lange termijn doelstelling is hiermee makkelijker geworden in vergelijking met het PKB-ontwerp.

Tabel 7.1.4: Maximale waterstandding in de rivieras bij 18.000 m³/s en 16.000 m³/s voor de varianten

Afvoer bij Lobith	HS	Ref. = PKB	Variant			
			Klassiek	Mozaiek	Dynamiek	VKV
Lange termijn (18.000 m ³ /s)	-- (-40 cm)	0 (-13 cm)	+ (-9,9 cm)	++ (-2,5 cm)	++ (-5,4 cm)	++ (-6,3 cm)

Om de lange termijn doelstelling te halen zijn aanvullende maatregelen nodig. De maatregelen waar aangedacht kan worden zijn opgesplitst in grootschalige en kleinschalige maatregelen. Voor de VKV geldt dat er waarschijnlijk één tot twee grootschalige maatregelen nodig zijn om de lange termijn doelstelling te halen. Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende uiterwaardverlagingen tussen zomerbed en het Stadseiland, het vervangen van de kribben tegenover de Waalkade door een langskrib of eilandkrib, het verder verruimen van het doorstroomprofiel nabij de drempel, nabij de spoorbrug en het gedeelte direct benedenstrooms van de spoorbrug, of het intensiveren van het vegetatiebeheer in het gebied.

7.1.5 Samenvatting

De beoordeling van de VKV is samengevat in tabel 7.1.5

Tabel 7.1.5: Samenvatting effectbeoordeling Rivier en veiligheid

Beoordelingscriteria Rivier en veiligheid		HS	Ref. = PKB	Variant			
				Klassiek	Mozaiek	Dynamiek	VKV
R1	Waterstandsding	---	0	√	√	√	√
R2	Opstuwing	++	0	+	+	+	+
R3	Morfologie	+	0	+	0	--	0
R4	Robuustheid	--	0	+	++	++	++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.2 Natuur

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor natuur worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Natuur.

7.2.1 N1 - Doelbereik ecologische hoofdstructuur en robuustheid natuur

Voordat getoetst kan worden in hoeverre de varianten de kernkwaliteiten van de EHS aantasten c.q. de doelen van de EHS realiseren wordt eerst ingegaan op de ecotopen in het plangebied. In tabel 7.2.1 worden de oppervlaktes weergegeven die op de langere termijn in het plangebied tot ontwikkeling kunnen komen. De herinrichting leidt tot een toename van het areaal natuur omdat de huidige (agrarische) graslanden worden omgezet in rivierbegeleidende natuurtypen.

Tabel 7.2.1: Oppervlaktes per ecotooptype

Ecotooptype	Oppervlakte (ha)	
	Referentie	VKV
ondiep water nevengeul	0	23
diep water nevengeul	2	19
water Waal binnen plangebied	126	126
nat grasland	10	16
half natuurlijk grasland	15	1
natuurlijk grasland	37	44
(glad) grasland	47	11
ruigte	12	4
zandig oever/kribvak	39	59
natuurlijk bos	1	0,5
bebouwd gebied/ te bebouwen (hoogwatervrij)	5,5	12,5
binnendijks	45	8
Habitattype		
Zachthoutooibos	0,1	1,5
Glanshaverhooiland	3	7
Slikkige rivieroever	3	5
Stroomdalgrasland	2	9
hardhoutooibos	0	1
Totaal	348	348

Ecologische hoofdstructuur

In de VKV is de variatie in ecotooptypen groot, evenals in variant dynamiek. De nieuwe ecotopen passen binnen de natuurdoelen die voor de Ecologische Hoofdstructuur zijn geformuleerd. De kernkwaliteiten van het plangebied in de vorm van leefgebied van soorten uit het soortenbeleid wordt niet aangetast, maar versterkt. Alleen het ganzenfoerageergebied wordt deels vergraven in alle varianten en het resterende grasland heeft minder draagkracht voor ganzen. Dit zal gecompenseerd moeten worden. Door de versterking van kernkwaliteiten van het plangebied scoort de VKV positief (score ++).

Robuustheid natuur

Een goede verbinding tussen de westelijke- en oostelijke uiterwaarden maakt natuurontwikkeling in het riviersysteem robuuster. Deze verbinding wordt echter amper versterkt door de combinatie van natuur met andere functies (wonen en recreëren). In tegenstelling tot de drie voorgaande varianten wordt in de VKV de zuidelijke oever van de nevengeul bij stadseiland groen. Een andere factor die de robuustheid bepaalt, is de toename van riviergebonden ecotopen en de beheerbaarheid. De buitendijkse inrichting van Dynamiek en de VKV is gebaseerd op het ruimte geven aan natuurlijke processen (rivierdynamiek en integrale begrazing). Dit vormt een goede invulling voor een robuust riviersysteem. De VKV scoort nog zeer beperkt negatief ten aanzien van de robuustheid (verbinding en beheerbaarheid), maar wel beter dan de dynamische variant door de natuurlijkere zuidoever.

7.2.2 N2 - Instandhoudingsdoelstellingen en verbeteropgave

De VKV veroorzaakt negatieve effecten voor enkele instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden. Met het verdwijnen van grassige delen van de Oosterhoutse waard (in open water) verdwijnt er foerageergebied van de Kolgans, Grauwe gans, Brandgans en Smient. Ook verdwijnt er grasland in de Lentse waard. De draagkracht voor ganzen van het resterende grasland neemt af omdat natuurlijker graslanden kwalitatief minder geschikt zijn als foerageergebied dan intensievere productiegraslanden. Voor de Kievit, Grutto en Wulp verandert het foerageergebied van gras in plas-dras (waarbij sprake is van een beperkte afname in oppervlakte, maar een toename in kwaliteit van het foerageergebied). Met name verstoring door recreatie zal een negatief effect hebben. Voor de kamsalamander verdwijnt leefgebied ter plaatse van de geul.

Het aanwezige stroomdalgrasland verdwijnt deels door ophoging van het westelijk eiland. Het habitatype kan zich terug ontwikkelen omdat het nog steeds overstroomt, zij het zeer beperkt (de overstromingsfrequentie ligt aan de bovengrens wat nog voldoet aan de standplaatseisen), Waarschijnlijk is er ook nog een zaadbank aanwezig. Ter plaatse van het fietspad zal het stroomdalgrasland niet tot ontwikkeling kunnen komen. Bij de VKV komt het fietspad ten noorden van het stroomdalgrasland te liggen zodat deze de potentie tot herontwikkeling van stroomdalgraslanden niet belemmert. Er vinden ook positieve effecten op instandhoudingsdoelen en de verbeteropgave plaats omdat er meer open water ontstaat. Dit is een geschikt habitatype als leef- en / of foerageergebied voor de Fuut, Aalscholver, Krakeend, Pijlstaart, Slobeend, Tafeleend, Kuifeend, Nonnetje en de Meerkoet. De ruigere terreindelen zijn geschikt leefgebied voor de kwartelkoning, met name in de extensievere terreindelen (zoals Lentse waard).

Door de robuustere dijk en het natuurlijk beheer van de graslanden neemt ook de oppervlakte glanshaverhooiland toe en de oppervlakte stroomdalgrasland zal ook toenemen. Door de permanente verbetering voor kwalificerende soorten en habitats in combinatie met tijdelijke negatieve effecten wordt de VKV als positief beoordeeld (++). De effecten op de instandhoudingsdoelen van de VKV zijn nagenoeg gelijk aan de variant Dynamisch, alleen is er nu geen sprake meer van vergraving van het stroomdalgrasland voor een verbinding van de Waal en de geul en is de verstoring beperkter (zie ook N4).

7.2.3 N3 - Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten

Per soortgroep zijn de effecten beoordeeld. Tabel 7.2.2 geeft de beoordeling per soortgroep weer. In onderstaande paragrafen wordt de beoordeling van de drie varianten per soortgroep nader toegelicht.

Tabel 7.2.2: Effectbeoordeling op beschermde soorten

		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Flora	Beschermde plantensoorten	+	++	++	++
	Stroomdalgraslanden	0/+	0/+	0/+	++
Vissen	Kleine modderkruiper	0	0	0	0/-
	Bittervoorn	+	+	+	+
Libellen	Rivierrombout	+	+(+)	++	++
Amfibieën	Kamsalamander	--	--	--	--
Vogels	Broedvogels	+	+	++	++
Zoogdieren	Vleermuizen	0	0	0	0
	Overige zoogdieren	+	+	+	+

In de VKV wordt het habitat van de kamsalamander aangetast door vergraven van de twee poelen. Ook verdwijnt een groeiplaats van een beschermde plantensoort (wilde marjolein) en wordt een andere soort ongeschikt door de hogere overstromingsfrequentie (steenbreekvaren). Er verdwijnt tevens een territorium van de steenuil (vogel met een vaste verblijfplaats). Hiervoor zal compensatie gezocht worden aansluitend op het compensatieplan voor steenuilen voor de Waalsprong. Andere beschermde soorten ondervinden geen negatieve effecten (een aantal vogels met vaste verblijfplaatsen omdat ze buiten het plangebied broeden en er ook niet foerageren of omdat het foerageergebied in kwaliteit toeneemt) of gaan er zelfs op vooruit doordat er meer geschikt biotoop ontstaat (zoals voor de rivierrombout). Voor de vleermuizen verandert alleen het foerageergebied (tijdelijk ongeschikt tijdens de aanlegwerkzaamheden) maar het foerageergebied is niet van wezenlijk belang voor de verblijfplaatsen (en daarom is het niet beschermd).

In alle varianten ontstaat nieuwe natuur. Dit zal in dat alle varianten grote kansen bieden voor de vestiging van zeldzame en beschermde planten- en diersoorten. De VKV wordt hiermee positief beoordeeld (score ++).

De nieuwe natuur zal worden opgenomen in het Bestemmingsplan en kan tevens worden opgenomen in de relevante beschermingsregimes (Natura 2000, EHS).

7.2.4 N4 - Verstoring natuurwaarden

Een aantal aanpassingen dragen ertoe bij dat de verstoring in de VKV beperkter is t.o.v. de variant Dynamiek:

- in de VKV wordt nog meer uitgegaan van een natuurlijke zonering zodat er rustigere delen zullen ontstaan;
- de belangrijkste toegangsbrug voor het eiland ligt niet meer in de Gelderse Poort maar tussen de spoorbrug en de Waalbrug (vergelijkbaar met Klassiek en Mozaïek);

- de horecavoorziening is ten oosten van de Tweede stadsbrug gesitueerd i.p.v. op de westpunt van het eiland;
- de VKV voorziet wel in een groter evenemententerrein ten westen van de Spoorbrug.

Zonering wordt niet alleen bepaald door nat en droog, maar ook door de ruigheid van het terrein (distels) en het al dan niet aanwezig zijn van paden. Omdat de stranden langs de Waal erg goed toegankelijk zijn zie je langs de rivier dat mensen vrijwel altijd over de strandjes lopen en het begroeide deel van de uiterwaard mijden. Door het slim aanleggen van enkele paden in de begroeide zone kun je de mensen zonder dat je ze er speciaal op wijst goed door het gebied heen manoeuvreren. In de Millingerwaard zie je ook dat er, ondanks de 200.000 bezoekers per jaar, veel bijzondere vegetaties voorkomen.

Wat de Lentse Waard betreft zullen er niet veel mensen komen. Het gebied is nu al vrij toegankelijk is. Bezoekers worden er op gewezen dat ze buiten de paden mogen. Voor de toekomst verandert daar niets aan. Echter, op de landtong kan men alleen komen via de Wijnfort en dat is een grote omweg. De VKV voorziet echter wel in een groot evenemententerrein (vergelijkbaar met Mozaïek).

De intensiteit van de recreatie is maatgevend voor de beoordeling van de mate van verstoring. De voorkeursvariant wordt als licht negatief beoordeeld (-/- -), met name op basis van de drie aanpassingen die zullen leiden tot rustigere zones.

7.2.5 N5 - Ontwikkeling waardevolle gradiënten

Bij de VKV betekent net als de variant Dynamiek de grootste toename van waardevolle gradiënten. In deze varianten ontstaan de gradiënten door de aanleg van de geul met flauwe oevers meer gradiënten, zowel nat-droog als in reliëf. Ook de aanleg van het eiland zorgt voor nieuwe gradiënten waterland. Ook ontstaan er door de lagunes en de stroomversnellingen geleidelijke, maar dynamische overgangen zoals moeras en plas-dras. Deze vorm kent in het algemeen een grotere ecologische variatie. Door de begrazing zal op termijn een mozaïeklandschap ontstaan. Door de belangrijke toename scoort de VKV positief (++).

7.2.6 Samenvatting

De beoordeling van de VKV is samengevat in tabel 7.2.3

Tabel 7.2.3: Samenvatting effectbeoordeling Natuur t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria Natuur		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
N1	EHS					
	• Aantasting/Doelbereik EHS	0	+	+	++	++
	• Robuustheid natuur	0	+/-	+/-	+/-	+/-
N2	Instandhoudingsdoelstellingen	0	+	+	++	++
N3	Beschermde en zeldzame soorten	0	++	++	++	++
N4	Verstoring natuurwaarden	0	--	--	--	-/--
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	0	+	+/++	++	++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.3 Bodem

De effecten van de VKV worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling wordt verwezen naar hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Bodem.

7.3.1 B1 - Verandering van de bodemkwaliteit na realisatie

Tijdens de realisatie wordt grond ontgraven en hoofdzakelijk afgevoerd naar buiten het plangebied. Een deel van de af te voeren grond is verontreinigd. Na realisatie is in het plangebied minder bodemverontreiniging aanwezig. Dit wordt als een verbetering beschouwd. Het positieve effect is echter beperkt omdat de verontreinigingen geen risico's tot gevolg hebben en dus ook geen noodzaak tot sanering hebben.

Daarnaast geeft de gemeente Nijmegen als uitgangspunt dat alle bekende binnendijkse gevallen van ernstige bodemverontreiniging voorafgaand aan de realisatie, worden gesaneerd. Dus ook op locaties waar volgens het plantekeningen geen grondverzet is gepland. Ter verduidelijking, dit betreffen vooral de gevallen op de percelen ten noorden van de Oosterhoutse dijk. Deze locaties worden gesaneerd en zonodig aangevuld tot het gewenste maaiveldniveau.

Bij de VKV wordt de verontreinigde bovengrond geheel verwijderd en scoort daarom positief (score +).

7.3.2 B2 - Verandering van de blootstellingrisico's aan verontreinigde grond na realisatie

Blootstelling aan bodemverontreiniging wordt in beginsel als negatief beschouwd. Zoals bij B1 is genoemd, zal veel verontreiniging uit het plangebied worden verwijderd. Hierdoor is minder kans op blootstelling aan verontreiniging, wat als positief wordt beoordeeld. Ook worden in de VKV gebieden opgehoogd. Hierdoor wordt de huidige bodemverontreiniging afgedekt waardoor minder blootstelling aan bodemverontreiniging mogelijk is (positief effect). Uitgangspunt is dat de grond die gebruikt wordt voor de ophoging uiteraard voldoet aan de kwaliteitseisen voor het nieuwe gebruik zodat geen 'nieuwe' blootstellingrisico's ontstaan.

De grootte van de blootstellingrisico's worden gering geschat. Reden hiervoor is de relatief lage gehalten en de beperkte kans voor opname. De verontreinigings situatie en de bijbehorende risico's hebben bij de bevoegde gezagen niet tot saneringsnoodzaak of gebruiksbeperkingen geleid. Gezien het voorgaande worden de genoemde effecten van de maatregelen bij de VKV als licht positief beoordeeld voor het criterium blootstelling (score +).

7.3.3 B3 - Grondbalans en hergebruik

Voor het grondverzet is veel en langdurig inzet van machines noodzakelijk. Deze inzet leidt tot een groot verbruik van fossiele brandstoffen. Deze effecten worden vanuit het oogpunt van duurzaamheid en klimaatverandering (CO₂-uitstoot) als negatief beoordeeld. Hergebruik van grond scoort positief doordat dit minder transportbewegingen met ongewenste effecten veroorzaakt en een beter gebruik van grondstoffen oplevert.

Door middel van GIS-modellen is het grondverzet berekend. In de onderstaande tabel is de omvang van het grondverzet van de VKV weergegeven. Ter vergelijking zijn ook de hoeveelheden van de overige varianten weergegeven.

Tabel 7.3.1: Vergelijking grondstromen

Variant	Ontgraven	Ophogen	Overschot
Klassiek	- 3.493.000 m3	+ 616.000 m3 (17%)	- 2.877.000 m3
Mozaïek	- 4.764.000 m3	+ 421.000 m3 (9%)	- 4.343.000 m3
Dynamiek	- 4.658.000 m3	+ 553.000 m3 (12%)	- 4.105.000 m3
Voorkeursvariant	- 4.460.000 m3	+ 460.000 m3 (10%)	- 4.000.000 m3

De VKV heeft een ruim overschot aan afvoer van grond buiten het plangebied en scoort daardoor negatief (score --).

7.3.4 Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen uit de voorgaande paragrafen samengevat.

Tabel 7.3.2: Samenvatting effectbeoordeling Bodem t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
B1	Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet	0	+	+	+	+
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	0	+	+	+	+
B3	Grondbalans en hergebruik	0	-	--	--	--

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.4 Waterbeheer en -kwaliteit

De effecten van de VKV worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling wordt verwezen naar hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Geohydrologie.

7.4.1 W1 - Grondwater

Het model is met de kenmerken van de VKV tijdsafhankelijk doorerekend met de waterstanden en klimatologische gegevens over de periode 1990-2009. Vervolgens zijn de effecten ten opzichte van de referentie ruimtelijk in beeld gebracht. Uit rekenresultaten blijkt een vergelijkbaar beeld met die van de drie varianten gepresenteerd in hoofdstuk 5. In de wintersituatie is een verlaging van de grondwaterstand te zien direct achter het waterkerend scherm. Tijdens deze situatie heeft de Waal een infiltrerende werking en zonder aanleg van het scherm zou de grondwaterstand achter de dijk toenemen. Het waterkerend scherm zorgt nu echter voor een verlaging van de grondwaterstand.

Tijdens laagwater (zomer) is precies een tegenovergesteld effect te zien. Tijdens deze hydrologische situatie heeft de Waal een drainerende werking en zorgt het waterkerend scherm voor een afname van de drainerende werking van de rivier. Hierdoor zakt de grondwaterstand direct achter het waterkerend scherm minder ver uit. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt de grondwaterstand hier dus toe. Aan de beide uiteinden van het scherm is juist, als gevolg van de dijkteruglegging en ontgraving van de deklaag, een verlaging van de grondwaterstand te zien.

De effecten van de VKV zijn volgens de vier subcriteria van het beoordelingskader gekwantificeerd. In tabel 7.4.2 zijn de resultaten van deze beoordeling samengevat.

Tabel 7.4.1: Effectbeoordeling grondwater

	Areaal potentiële grondwateroverlast bebouwd gebied [ha],		Areaal met zettingsrisico [ha]	afvoer hoogwater [m³/dag]	wegzijging laagwater [m³/dag]
	Zone 1	Zone 2			
Referentie	74,4	26,1	2,7	21.410	8.447
	100,5				
Variant klassiek	74,8	23,8	3,5	19.310	8.598
	98,6				
Variant mozaïek	74,9	24,1	3,7	19.399	8.713
	99,0				
Variant dynamiek	75,0	24,2	3,6	19.415	8.707
	99,2				
Voorkeursvariant	74,9	24,0	3,6	19.374	8.697
	98,9				

1) Grondwateroverlast kan ontstaan bij een grondwaterstand die zich op minder dan 70 cm onder maaiveld bevindt in verband met kruipruimtes en optrekkend vocht of als de waterdruk onder eventuele kelders te hoog wordt.

Uit de tabel blijkt dat er weinig verschillen zijn ten opzichte van de referentie voor het areaal met potentiële grondwaterlast. In de zone achter de dijk direct ten westen van het spoor is een gebied waar de ontwateringsdiepte iets is toegenomen.

Voor het zettingsrisico wordt ten opzichte van de referentie, in absolute zin, een geringe afname berekend. Uit de rekenresultaten blijkt dat deze toename in areaal zettingsrisico vooral zit in het gebied ten noordwesten van het waterkerend scherm. Hier zit echter geen bestaande bebouwing en het zettingsrisico is dan ook uiterst gering.

De berekende afvoer tijdens een hoogwatersituatie neemt bij de VKV af ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt enerzijds veroorzaakt doordat in het plangebied voor de dijkteruglegging nu geen water meer afgevoerd wordt en anderzijds doordat het waterkerend scherm nu aanwezig is. De berekende wegzijging neemt iets toe (250 m³/dag) tijdens een laagwatersituatie. Deze toename is marginaal.

Conclusie

Gelet op het bovenstaande worden de VKV als volgt beoordeeld. (zie tabel 7.4.2).

Tabel 7.4.2: Samenvatting effectbeoordeling Grondwater

Beoordelingscriterium	Ref.	Varianten			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Areaal met grondwateroverlast bebouwd gebied [m ²]	0	0	0	0	0
afvoer hoogwater [m ³ /dag], 1993	0	+	+	+	+
wegzijging laagwater[m ³ /dag], 2003	0	0	0	0	0
Areaal met zettingsrisico [m ²]	0	0	0	0	0
W1 - totaal	0	0	0	0	0

7.4.2 W2 - Oppervlaktewater

In de voorkeursvariant wordt een groot areaal aan water gerealiseerd. De open verbinding aan de noordzijde zorgt voor een stromende nevengeul. Doorstroming en peilfluctuaties worden zo veel mogelijk toegelaten in de nevengeul⁸. De drempel is voorzien van een aantal doorstroomopeningen, met verschillende hoogtes (tussen 5 en 10 m NAP), die een voor een bij toenemende waterstanden gaan meestromen. Door tot ca. 3% van de Waalafvoer af te leiden, stroomt er 10 tot 75 m³/s door de kanaaltjes. Vanwege het peilverschil tussen de geul en de Waal (40 cm) zal er altijd een continue stroming optreden. Samen met de in- en uitstroom van scheepvaartgolven aan de benedenstroomse zijde zorgt dit voor een permanente verversing van het water in de nevengeul.

Op basis van de kenmerken samengevat in tabel 7.4.3 wordt het KRW-doelbereik van de voorkeursvariant hetzelfde beoordeeld als de variant Dynamiek (+++).

⁸ In de richtlijnen voor het MER was voorzien in een analyse van de nutriëntenbelasting van de nevengeul, omdat de geul in de plannen destijds niet meestromend was uitgevoerd. Bij het opstellen van het VKV is er voor gekozen om de nevengeul via de doorlaatbare drempel mee te laten stromen met de Waal. Daarmee vervalt de noodzaak tot de bovengenoemde analyse; de nevengeul krijgt een eenzelfde waterkwaliteit als de Waal.

Tabel 7.4.3: Effectbeoordeling oppervlaktewater, gerelateerd aan bijdrage aan de KRW-doelen

Beoordelingscriteria	Ref.	Varianten			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Oppervlakte ecotopen dat kan bijdragen aan KRW-doelen	19 ha	65 ha	78 ha	82 ha	84 ha
Macrofyten (emers)	0,5 ha	19 ha	22 ha	24 ha	23 ha
Lengte meestromende nevengeul	0 km	0 km	0 km	3,8 km	3,8 km
Lengte aangetakte strang	0 km	3,0 km	3,6 km	0 km	0 km
W2 – Oppervlaktewater	0	+	++	+++	+++

7.4.3 Samenvatting

De beoordeling van de VKV is samengevat in tabel 7.4.4

Tabel 7.4.4: Samenvatting effectbeoordeling externe veiligheid t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
W1	Grondwater	0	0	0	0	0
W2	Oppervlaktewater	0	+	++	+++	+++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

7.5 Landschap

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor landschap worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Landschap.

7.5.1 L1- Effecten op de grote schaal: landschapstypes en ruimten

Stuwwallandschap

De VKV heeft geen effecten op het stuwwallandschap.

Oeverwallandschap

Het oeverwallandschap binnen het plangebied verdwijnt in de VKV, een sterk negatief effect.

Rivierenlandschap

De VKV heeft een sterk positief effect op het rivierenlandschap. De positieve effecten zijn in grote lijnen gelijk aan variant 'Dynamiek' door de vergelijkbare invulling van geul en uiterwaarden. Er zijn wel een paar verschillen: het ophogen van het westelijke eiland is een verschil in negatieve zin ten opzichte van 'Dynamiek', omdat dit minder goed aansluit bij de ondergrond. De groene noordoever van het stadseiland is een verschil in positieve zin: hierdoor is de geul ter plekke van het stadseiland beter herkenbaar als onderdeel van het rivierenlandschap.



Figuur 7.5.1: Panorama met uitzicht op Waalbrug en Waalkade

Stadslandschap

De VKV heeft een positief effect op het stadslandschap, omdat het westelijke eiland en het stadseiland stedelijke (grotendeels publieke) functies krijgen en daardoor een ruimtelijke relatie met Nijmegen en de Waalsprong. Positief is ook dat de exacte ontwikkeling van deze planonderdelen deels wordt overgelaten aan de dynamiek van de stad zelf. Daarbij is wel van belang dat de toekomstige ontwikkelingen voldoende gestuurd worden, zodat ze aansluiten bij het (stads)landschap in de omgeving. Hiervoor zouden spelregels of uitgangspunten kunnen worden vastgelegd. De exacte score voor dit subcriterium hangt onder andere af van het bebouwingstype en de mate waarin dit past bij de stad Nijmegen, de Waalsprongen het landschap. Deze aspecten zijn in de VKV niet vastgelegd, waardoor voor de VKV deze score niet exact te bepalen is.

Diversiteit in landschapstypes en bebouwingskarakteristieken

Door het verdwijnen van het oeverwallandschap neemt in de VKV de diversiteit in landschapstypes af ten opzichte van de referentiesituatie. Het dorpse karakter van Veur-Lent verdwijnt, maar er komen nieuwe bebouwingskarakteristieken van het stadslandschap bij. De precieze effecten voor dit subcriterium zijn pas te bepalen wanneer duidelijk is welke invulling het stadseiland krijgt en in hoeverre die invulling aansluit bij het onderliggende landschap en de functie van stadspark.

Oost-west gerichte ruimte

De VKV heeft een positief effect op de oost-west gerichte open ruimte, door versterking van de openheid, een relatief open verbinding met de Waal en het zo transparant mogelijk vormgeven van de bruggen.

Tabel 7.5.1: Effecten op de grote schaal: landschapstypes en ruimten

Beoordelingscriteria	Ref.	Variant			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Stuwwallandschap	0	0	0	0	0
Oeverwallandschap	0	---	---	---	---
Rivierenlandschap	0	+	++	+++	+++
Stadslandschap	0	++	+	+	X
Diversiteit in landschapstypes en bebouwings-karakteristieken	0	---	-	--	X
Oost-west gerichte ruimte	0	+	++	++	++
L1 - totaal	0	-	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.5.2 L2 - Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningpunten

Relatie stuwwal/Nijmegen met rivier en Waalsprong

De VKV heeft een (vrijwel) neutraal effect op de ruimtelijke relatie tussen de stuwwal/de stad Nijmegen enerzijds en de rivier/de Waalsprong anderzijds.

Relatie Veur-Lent met rivier/Nijmegen en open ruimte noordzijde

De relatie van Veur-Lent met de rivier en Nijmegen wordt in de VKV versterkt door de ontwikkeling van bebouwing en stedelijke functies op het stadseiland. De mate waarin deze relatie wordt versterkt is niet te beoordelen, omdat de vormgeving en ligging van de bebouwing in de VKV nog onduidelijk zijn. Hetzelfde geldt voor de relatie van Veur-Lent met de open ruimte ten noorden van het eiland. Deze scores zijn daarom nog niet ingevuld. Het ligt echter voor de hand dat óf de relatie met de Waal, óf de relatie met de open ruimte aan de noordzijde versterkt zal worden, of mogelijk zelfs beide.

Relatie Lent met open ruimte zuidzijde

De relatie van het dorp Lent met de open ruimte aan de zuidzijde (huidig agrarisch landschap, toekomstige geul) verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie.

Relatie Waalsprong-rivier en Waalsprong – Veur-Lent

De VKV scoort positief op de relatie van de Waalsprong met de rivier, door vormgeving van de kade als terrassenkade en door recreatief gebruik van de nevengeul. Omdat de invulling van de klimaatdijk buiten het project valt, scoort de VKV op dit punt minder sterk positief dan variant 'Dynamiek'.

Zichtlijnen vanaf Prins Mauritssingel en Waalbrug

De VKV scoort positief op zichtlijnen vanaf de Prins Mauritssingel en de brug.

Herkenningspunten

De nieuwe herkenningpunten en bruggen zijn in de VKV in grote lijnen vergelijkbaar met de variant 'Dynamiek'. In de VKV is sprake van extra (bescheiden) herkenningpunten op het westelijke eiland. De ligging en vormgeving van de bruggen past goed in het landschap. Hierdoor scoort de VKV sterk positief op herkenningpunten.

Tabel 7.5.2: Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningpunten

Beoordelingscriteria	Ref.	Variant			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Relatie stuwwal/Nijmegen – rivier/Waalsprong	0	0	0	0	0
Relatie Veur-Lent - rivier / Nijmegen	0	++	0	+	X
Relatie Veur-Lent – open ruimte noordzijde	0	0	+	0	X
Relatie Lent –open ruimte zuidzijde	0	0	0	0	0
Relatie Waalsprong - geul	0	++	++	+++	++
Zichtlijnen vanaf Pr. Mauritssingel en brug	0	+	++	++	++
Herkenningspunten	0	++	+	+++	+++
L2 - totaal	0	++	++	+++	++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.5.3 L3 - Effecten op de kleine schaal: landschapselementen

Effecten op aardkundige waarden

In de VKV wordt het grootste deel van de aardkundige waarden aangetast.

Effecten op landschapselementen

In de VKV verdwijnt het grootste deel van de landschapselementen. De kazemat Lent Oost wordt, in tegenstelling tot de varianten wel behouden. Dit is echter slechts een klein verschil ten opzichte van het totaaleffect.

Effecten op elementen woonlandschap

In de VKV verdwijnt een groot deel van de elementen van het woonlandschap. Voor één of twee panden ten noorden van de Oosterhoutsedijk is nog onbekend of ze in de VKV zullen worden behouden. Omdat echter het grootste deel van de woningen in het plangebied zullen worden gesloopt, scoort de VKV sterk negatief op dit onderdeel.

Nieuwe elementen en waarden

Nieuwe landschapselementen of –waarden die passen bij deze plek worden positief gewaardeerd. De VKV scoort positief vanwege de kansen voor nieuwe aardkunde en omdat de nieuwe dijk zoveel mogelijk als eenheid is vormgegeven: ten oosten van de Waalbrug heeft deze het aanzicht van een traditionele groene dijk. De aansluitingen van de kade op de groene dijk zijn vrij abrupt en doen wel enigszins afbreuk aan deze eenheid. Niet te beoordelen in de VKV is de mate waarin de toekomstige bebouwing op het stadseiland en de accentuering van het voormalige Knodsenburg worden vormgegeven. Daarom is niet te beoordelen hoe positief deze effecten zijn, en wordt deze score daarom nog niet ingevuld.

Tabel 7.5.3: Effecten op de kleine schaal: landschapselementen

Beoordelingscriteria	Ref.	Variant			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Aardkundige waarden	0	---	---	---	---
Landschapselementen	0	---	---	---	---
Elementen van het woonlandschap	0	---	---	---	---
Nieuwe elementen en waarden	0	+	++	++	X
L3 - totaal	0	---	---	---	---

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.5.4 L4 - Effecten op de identiteit en afleesbaarheid van het landschap

Diversiteit en contrasten

De contrasten zullen in de VKV toenemen doordat de rivier en de natuur dicht bij de stad komen te liggen dan in de referentiesituatie. Diversiteit is in de VKV aanwezig door het verschil in gebruiksfuncties (evenementen, park met wonen, hoogstedelijke kade), maar de precieze effecten op diversiteit zijn niet te beoordelen omdat de exacte invulling van sommige planonderdelen nog niet bekend is. Omdat wel zeker is dat de contrasten toenemen, scoort de VKV positief op dit subcriterium.

Rivier als vormende kracht

De vormende kracht van de rivier krijgt in de VKV de ruimte. De afleesbaarheid van deze vormende kracht zal toenemen door toename van de rivierdynamiek in de geul en langs de oevers. De VKV scoort positief op dit subcriterium.

Historisch gegroeide bewerking van het land als vormende kracht

De afleesbaarheid van de vormende kracht van de historisch gegroeide bewerking van het land neemt in de VKV sterk af.

Bewoning als vormende kracht

Wat betreft de vormende kracht van de bewoning zijn de effecten van de VKV niet te bepalen, omdat onduidelijk is hoe de bebouwing op het eiland wordt vormgegeven. Voor dit onderdeel wordt daarom nog geen score toegekend. In de VKV zullen, net als in de overige varianten, zowel negatieve effecten op historische bewoningsstructuren als positieve effecten ten gevolge van nieuwe woonstructuren aanwezig zijn.

Defensie als vormende kracht

De vormende kracht van de defensie wordt in de VKV minder goed zichtbaar: sommige elementen verdwijnen en het beter zichtbaar maken van elementen zoals de schans Knodsenburg komt nog niet goed uit de verf.

Identiteit

De identiteit van de voorkeursvariant is gebaseerd op de dynamiek van de rivier en de dynamiek van de stad, waarbij de elementen en structuren van de stad alleen daar zijn ingevuld waar dat nu al nodig is. Daarmee wordt in de voorkeursvariant invulling gegeven aan de nieuwe identiteit van het gebied: de ontmoeting van de Waal met de stad Nijmegen. Dit wordt als positief beoordeeld.

Tabel 7.5.4: Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap

Beoordelingscriteria	Ref.	Variant			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Diversiteit en contrasten	0	++	++	++	++
Aflesbaarheid vormende kracht rivier	0	+	++	++	++
Aflesbaarheid historisch gegroeide bewerking van het land	0	---	---	---	---
Aflesbaarheid vormende kracht bewoning	0	0	0	0	X
Aflesbaarheid vormende kracht defensie	0	-	-	-	-
Identiteit	0	++	++	++	++
L4 - totaal	0	+	+	+	+

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.5.5 Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen uit de voorgaande paragrafen samengevat.

Tabel 7.5.5: Samenvatting effecten op landschap

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
L1	Effecten op de grote schaal: landschapstypes en ruimten	0	-	0	0	0
L2	Effecten op de grote schaal: relaties en herkenningspunten	0	++	++	+++	++
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	0	---	--	---	---
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	0	+	+	+	+

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.6 Cultuurhistorie

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor cultuurhistorie worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Cultuurhistorie.

7.6.1 C1- Waterstaat; strijd tegen het water

In de VKV wordt de continuïteit van de dijk aangetast door coupures en grote terreinophogingen (score -). De inpassing van de relatie tussen wiel en dijk en het markeren van het oude dijkbeloop met fietspad scoren licht positief. Ook positief zijn ook het herstel van oude rivierlopen en de grotere beleefbaarheid van het rivierlandschap van voor de normalisatie rond twee kribbeneilanden. De kans gaat zich voordoen om op unieke wijze het relatieve van maatregelen voor veiligheid ten opzichte van de rivier te ervaren.



Figuur 7.6.1: Ondergelopen hofstede in Veur-Lent, vermoedelijk in de winter van 1919-'20. Mensen gingen vroeger heel praktisch om met hoogwater

7.6.2 C2 - Verdediging en oorlog

De geulaanleg en terreinophogingen in de VKV zijn negatief voor de cultuurhistorie van verdediging en oorlog (score --). De fysieke aantasting blijkt groot door de verdwijning van Knodsenburg en van een kazemat, de afgraving van aardwerken van het landhoofd en de misleidende inpassing van de nevengeul als acces. Omstandigheden, die ook nadelig uitpakken voor de beleving van die cultuurhistorie.

De beleving lijdt trouwens vooral onder de terreinophogingen; ze vergroten de fysieke en emotionele afstand tot de relictten van verdediging en tonelen van grimmige strijd, maken deze laatste daardoor beduidend minder boeiend als verhaal- of herinneringsplek.

7.6.3 C3 - Verbindingen; patronen van nederzettingen

De VKV veroorzaakt schade aan de oude structuur van wonen en reizen, vooral aan de verbindingen en bebouwing die de kapstok vormt van de historische relatie tussen Nijmegen en het tegenovergelegen dorp (score --). Feitelijk verdwijnt die structuur en is door het massale ophogen van terrein het bewogen verhaal over het eeuwenlange wonen en reizen maar lastig te vertellen.

7.6.4 C4 - Economie; leven van het land

De VKV gunt weinig ruimte aan inpassing en beleving van de cultuurhistorie van leven van het land. Hoogwatergeul, forse terreinophogingen en eenzijdige stedenbouw doen afbreuk aan de bestaande structuur en aan de mogelijkheid tot beleving ervan (score --). Licht positief zijn het afzien van terreinophoging rond het wiel en de buitendijkse inpassing van een oude woonplek. Hierdoor ontstaan kansen om langs de buitenteen van de dijk een eeuwenoud boerenerf te profileren als het nieuwe oudhoevige land. Cruciaal daarbij is dat binnendijs wordt voortgeborduurd op de patronen van het bijbehorende oude boerenland.

7.6.5 Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen uit de voorgaande paragrafen samengevat.

Tabel 7.6.1: Samenvatting effectbeoordeling Cultuurhistorie t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria Cultuurhistorie		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	0	--	-	--	-
C2	Verdediging en oorlog	0	--	-	--	--
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	0	--	-	--	--
C4	Economie; leven van het land	0	--	-	---	--

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.7 Archeologie

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor archeologie worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Archeologie.

7.7.1 A1 – Aantasting archeologische waarden

Onderstaand zijn de effecten van de VKV beschreven per vindplaats. In figuur 5.7.1 zijn deze vindplaatsen weergegeven.

Vindplaats 35/B

Beide vindplaatsen vallen in de VKV buiten het gebied waar ingrepen zullen plaatsvinden. Bovendien zijn beide vindplaatsen al (grotendeels) onderzocht, hoewel ze beide nog met name richting noorden kunnen doorlopen.

Vindplaats 9/57

Vindplaats 9/57 (voormalige nederzetting van de IJzertijd tot in de Romeinse tijd) zal bij uitvoering van de VKV gedeeltelijk worden verstoord. De verstoring bestaat in de eerste plaats uit het graven van de nevengeul. De VKV voorziet in het afgraven van alleen het uiterste zuidoosten van het buitendijks gelegen deel van de vindplaats. Hierbij moet opgemerkt worden dat de begrenzing van het nu buitendijkse deel van deze vindplaats nog niet voldoende is vastgesteld. Naast afgraving voor de aanleg van de nevengeul, zal de nieuw aan te leggen dijk dwars over het westelijke deel van de nederzetting verstoring met zich meebrengen, deels direct omdat hierbij eerste grond wordt afgegraven, deels ook sluipenderwijs door de druk van het dijklichaam.

Vindplaats 36

Deze vindplaats is als niet behoudenswaardig aangemerkt en valt bovendien buiten het plangebied.

Vindplaats 37

Nog in de bodem aanwezige resten van het voormalige fort Knodsenburg zullen bij de VKV grotendeels worden vernietigd door de aanleg van de geul. Het volledige grachtenstelsel en de noordelijke twee bastions van en de resten van bebouwing in het redoute zullen hierbij worden vergraven. De ophoging van het centrale deel zal verstoring van een vindplaats veroorzaken (door de toename van gronddruk, verandering van grondwaterspiegel e.d.). Ter plaatse van de westelijke en oostelijke voormalige binnenomwalling tenslotte zullen twee inhammen worden gegraven.

Vindplaats OW-1

Deze nieuwe vindplaats, die tijdens het in de uiterwaarden uitgevoerde karterend booronderzoek is aangetroffen, zal bij uitvoering gedeeltelijk of geheel worden vergraven, afhankelijk van de exacte, nog te bepalen begrenzing van deze vindplaats.

Overige (zoek)locaties

Zoals eerder gesteld zijn er binnen het plangebied zeker nog andere archeologische vindplaatsen te verwachten. Hier dient mogelijk nog verder onderzoek naar gedaan te worden. Deze zijn echter nog niet toegankelijk, moeilijk opspoorbaar, of gelegen waar nog karterend onderzoek moet plaatsvinden, zoals ter plekke van de bij onderhavig onderzoek aangetoonde restgeul in de westelijke uiterwaarden. De vermoede locatie van Huis Lent en daarmee mogelijk ook Kasteel Lent, ligt hoogstwaarschijnlijk ter hoogte van de westelijk op-/afrit naar de Prins Mauritssingel. Deze locatie komt pas voor onderzoek beschikbaar wanneer deze weer wordt afgegraven.

De locatie waar volgens de kaart van Van Deventer een galgenveld (met mogelijk bijbehorend grafveld) heeft gelegen is mogelijk grotendeels verstoord. Alleen het noordelijke deel is mogelijk nog intact. Bij de VKV blijft de locatie waarbinnen het galgenveld gelegen zal hebben echter vrijwel intact. Let wel: het gaat hier om een deel van de zoeklocatie waarbinnen het galgenveld kan hebben gelegen, niet de locatie van het galgenveld zelf. De ten westen van de galgenveld gelegen bebouwde locatie zoals aangegeven op de kaart van Van Deventer, zal bij uitvoering van de VKV gedeeltelijk worden vergraven. Ook voor deze vindplaats geldt echter dat de exacte locatie en intactheid ervan nog niet vaststaat.

Min of meer ten zuiden van het gebied waar het galgenveld kan worden verwacht, is de kans het grootst - vanwege de locatie van een Romeinse brugpijler aan de overkant van de Waal - dat daar de Romeinse brug is aangeland. Anders dan het geval is bij het galgenveld, zullen, indien inderdaad hier te lokaliseren, eventuele brugpijlers en/of het bruggenhoofd niet door de hoofdstroom van de Waal of een strang volledig zijn weggespoeld, maar bestaat de reële kans dat deze nog in situ aanwezig zijn. Verstoring als gevolg van de uitvoering van de VKV is dan echter niet aan de orde. Omdat de locatie vooralsnog onbekend is, en de eventuele brugpijlers en/of het bruggenhoofd ook meer noordelijk kan liggen, is niet met zekerheid te bepalen of de VKV geen effect of juist een negatief effect zal hebben op deze vermoede vindplaats.

Wat betreft de Romeinse weg, die vanaf de brug naar het oosten en/of noorden moet hebben gelopen, geldt dat het tracé ergens in de zone aan weerszijden van de huidige spoorbrug door de nieuw aan te leggen nevengeul zal worden doorkruist, en dus vergraven bij uitvoering van de VKV. Tot slot zal bij uitvoering van de VKV de oude restgeul grotendeels worden vergraven. De restgeul zelf zal geen archeologische waarde worden toebedeeld, maar de eventueel hierin aanwezige scheepswrakken (Middeleeuws, mogelijk ook Romeins) zeker wel. Omdat op dit moment niet duidelijk of, waar en in welke conditie scheepswrakken zullen worden aangetroffen, is bij de effectbepaling uitgegaan van de (relatieve) mate waarin de oude geul door de nieuwe geul zal worden vergraven.

7.7.2 Samenvatting

De effectwaardering kent twee variabelen. In de eerste plaats de waardering van de vindplaatsen. Daarnaast is het effect van de verschillende varianten op deze archeologische waarden gekwalificeerd, waarbij '0' staat voor geen effect te voorzien en '---' voor volledige verstoring. Beide variabelen zijn vermenigvuldigd om te komen tot een effectbepaling per vindplaats en per variant. Deze uitkomsten zijn vervolgens opgeteld om te komen tot de effectbepaling per variant op de bekende archeologische waarden.

Tabel 7.7.1: Effectbepaling Archeologie

Vindplaatsen (van oost naar west)	Waarde-ring	Variant								
		Ref.	Klassiek		Mozaïek		Dynamiek		VKV	
Vindplaats B	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 35	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 9/57	3	0	---	-9	---	-6	-	-3	-	-3
Vindplaats 36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vindplaats 37 (Knodsenburg)	2*	0	---	-6	---	-6	---	-6	---	-6
Vindplaats OW-1	2*	0	0	0	---	-6	---	-6	--	-4
<i>Zoeklocatie Huis Lent</i>			-		-		-		-	
<i>Grift</i>			---		---		---		---	
<i>Zoeklocatie galgenveld</i>			0		0		-		-	
<i>Zoeklocatie bebouwing westelijk van galgenveld</i>			-		-		-		-	
<i>Zoeklocatie Romeinse weg/brug</i>			---		---		---		---	
<i>Evt. scheepswrakken in geul</i>			-		---		---		---	
Totaal score			-15		-18		-15		-13	

- in cursief zijn vindplaatsen aangeduid waarvan de aanwezigheid, locatie en waardering (nog) niet vaststaat, maar waarvan wel aangenomen mag worden dat – indien aanwezig – ze bij uitvoering van de plannen verstoord worden. Aan deze locaties is vooralsnog geen waardering gekoppeld en ze zijn niet meegewogen in de eindbeoordeling van de varianten;
- de asterisk bij een waardering geeft aan dat deze vindplaatsen nog niet afdoende – d.w.z. met een proefsleuvenonderzoek – zijn gewaardeerd.

In de eindscore voor criterium A1 zijn de vindplaatsen die buiten het plangebied vallen niet meegenomen (vindplaats B, 35 en 36). Vervolgens is het gemiddelde bepaald van de resterende bekende vindplaatsen.

Tabel 7.7.2: Samenvatting effectbeoordeling Archeologie t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
A1	Aantasting archeologische waarden	0	- -	- - -	- -	- -

- - = sterk neg.; - = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

7.8 Verkeer en bereikbaarheid

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor verkeer en veiligheid worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk. 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Verkeer.

7.8.1 V1 - Leefbaarheid en veiligheid verkeer

Intensiteiten

Door het bouwprogramma van de VKV neemt de intensiteit toe. Die toename wordt het best waargenomen op de brug naar Veur-Lent. Als het verkeer zich vermengt met het overige verkeer op de Parmasingel is de afwijking ten opzichte van de autonome belasting op het hoofdnet verwaarloosbaar.

Netwerk auto

Het autonetwerk wijkt weinig af van de referentie. Het belangrijkste verschil is dat de Griftdijk Zuid over het laatste deel vervangen is door een brug. Het eiland beschikt voor de ontruiming bij hoog water over een calamiteiten aansluiting richting Waalbrug. Bij andere calamiteiten kan ook de brug naar de landtong worden gebruikt.

Wegcategorisering

De VKV respecteert de vastgestelde wegcategorisering. De voorstellen voor de inrichting van het eiland passen binnen de mogelijkheden zoals die voor verblijfsgebieden kunnen worden gehanteerd.

7.8.2 V2 - Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer

I/C verhouding filevorming eindsituatie

De IC (Intensiteit Capaciteit) waarden op het wegennet rondom de dijkteruglegging wijzigen nauwelijks, omdat het probleem op de Waalbrug blijft. De aanleg van de dijkteruglegging is niet van invloed op de bereikbaarheid van het gebied.

I/C verhouding filevorming tijdens uitvoering

Voor de tijdelijke situatie loopt de I/C waarde op de Waalbrug nog verder op. Dit ondanks het feit dat de stadsbrug beschikbaar is en de I/C waarde daar ver beneden de kritische waarde blijft. Voor veel verkeer is de stadsbrug zonder file blijikbaar geen alternatief voor de Waalbrug met file. Ook hier geldt dat de situatie slechter lijkt dan de autonome situatie. Rekening houdend met onderhoud van de Waalbrug is daar echter geen sprake van. De gezamenlijke I/C waalkruisend is in ieder geval beter dan die in de huidige situatie.

Parkeerbehoefte

De parkeerbehoefte wordt conform de normstelling in de VKV op eigen en openbaar terrein opgelost. Het ruimtelijk programma voor het eiland Veur-Lent is zodanig dat voldoende ruimte beschikbaar is voor het parkeren. De lage intensiteiten op de brug naar het eiland illustreren die geringe behoefte. De tijdelijke parkeerbehoefte voor de evenementen op de landtong zal via maatwerk voor ieder afzonderlijk evenement worden opgelost.

De oplossing moet worden gezocht in het stimuleren van fiets en openbaar vervoer, een tijdelijke parkeerplek met pendelbussen naar het evenemententerrein en parkeren in de parkeergarages in de stad. Gezien de in de VKV voorgestelde omvang van de voorziening mag dit niet tot problemen leiden. De te houden evenementen zijn afhankelijk gesteld van de oplosbaarheid van het eventuele parkeerprobleem.



Figuur 7.8.1: Weg op de Oosterhoutsedijk

7.8.3 V3 - Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen

Netwerk

Het netwerk voor langzaam verkeer bestaat vooral uit een recreatief netwerk. Daarbij zijn vooral de uitwisselingen rond de bruggen van groot belang. Deze zijn daarom nadrukkelijk opgenomen in de VKV. Deze uitwisselpunten zorgen ervoor dat er een veelheid aan routes in, door en langs het gebied lopen. De routes hebben verschillende doelgroepen en kwaliteiten. Niet alle routes zullen geschikt zijn voor minder validen. De brug Veur-Lent is in de VKV tussen Waalbrug en spoorbrug geplaatst. Het opnemen van de uitwisselpunten heeft geleid tot een positieve waardering voor het netwerk. Tijdens de bouw zal een deel van het netwerk niet of slechts beperkt toegankelijk zijn. Het betreft hier vooral de dijken. De toegankelijkheid zal hier veelal beperkt zijn tot bestemmingsverkeer. Omdat dit door fietsers en wandelaars veel gebruikte routes zijn, zal dit als negatief worden ervaren.

Oversteekbaarheid

De oversteekbaarheid wordt niet beïnvloed door de aanleg van de Dijkteruglegging. Matig oversteekbare wegen blijven matig oversteekbaar, goed oversteekbare wegen blijven goed oversteekbaar. De toename van het verkeer is geen belemmering voor de leefbaarheid en veiligheid.

7.8.4 Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen uit de voorgaande paragrafen samengevat.

Tabel 7.8.1: Beoordeling verkeer en vervoer

Verkeer en vervoer						
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	Kwalitatieve toets o.b.v. intensiteiten, netwerkstructuur en wegkenmerken per wegcategorie				
		Ref	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
	Intensiteiten	0	0	0	0	0
	Netwerk auto	0	0	0	0	0
	Wegcategorisering	0	0	0	0	0
	Totaal V1	0	0	0	0	0
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer	I/C verhoudingen op het toekomstige wegennet, Filevorming en doorstroming, Parkeerbehoefte				
		Ref	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
	I/C verhouding filevorming eindsituatie	0	0	0	0	0
	I/C verhouding filevorming tijdens uitvoering	0	---	---	---	--
	Parkeerbehoefte	0	0	---	-	0
	Totaal V2	0	-	---	-	-
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen	Voorzieningen, oversteekbaarheid				
		Ref	Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
	Netwerk fiets	0	-	-	---	0
	Netwerk fiets tijdelijke situatie	0	---	---	---	--
	Oversteekbaarheid	0	0	0	0	0
	Totaal V3	0	-	-	-	-

- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

7.9 Scheepvaart en externe veiligheid

In dit hoofdstuk worden de effecten beschreven die de VKV voor de dijkteruglegging bij Lent op de scheepvaart heeft. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling wordt verwezen naar hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar de achtergrondrapporten Scheepvaart en Externe Veiligheid.

7.9.1 S1 - Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart

Realisatiefase

Directe belemmering

Directe belemmering voor de scheepvaart valt te verwachten gezien er twee geulopeningen moeten worden gegraven. Een baggerschip zal de bodem op diepte moeten brengen. Afhankelijk van de wijze van uitvoering (ontgraven vanuit de nevengeul of vaargeul) zal dit in min of meerdere mate de scheepvaart hinderen op de vaargeul. Doordat de werkzaamheden grotendeels buiten de vaarbaan kunnen blijven, is het effect beperkt negatief.

Indirecte hinder

Enige indirecte hinder wordt echter wel veroorzaakt door het laden en afvoeren van grond. Het afvoeren van de grond zal voor een groot gedeelte over de Waal gaan. De vlotheid is mogelijk in het geding, doordat de doorgaande scheepvaart rekening zal houden met in- en uitvarende schepen uit de te ontgraven nevengeul. Dit heeft een beperkt negatief effect op de vlotheid en de veiligheid.

Eindsituatie

Hydraulische situatie

Bij het beschouwen van de hydraulische situatie is vastgesteld dat de stroomsnelheden dwars op de vaargeul gemeten bij de VKV binnen de beoordelingseis (Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de grote rivieren, 2008) valt.

Overzicht en oriëntatie

De zichtlijnen verslechteren niet ten opzichte van de referentie, enkel (nieuwe) brugpeilers belemmeren gedeelte het zicht. Bij extreem hoogwater ontstaat een beeld (zowel voor oog als radar) waarbij een zekere verwarring kan ontstaan over de te kiezen route als de bocht van bovenstroomse kant wordt benaderd. Het is dan mogelijk dat bij slecht zicht de schipper zich een verkeerd beeld vormt van de situatie en geul invaart. Het schip kan vastlopen op de drempel en dwars gaan liggen of gaan lekken, of hij vaart zich klem onder een brug. Een dergelijk scenario kan desastreuze gevolgen hebben. Bovendien zijn schepen in de afvaart over het algemeen minder vaak beladen dan de opvaart (afzet in Roergebied). Door de beperkte diepgang wordt de kans op invaren vergroot. De drempel- en het maaiveldhoogte bepaald of het schip (ongeladen) bij een oriëntatiefout zich daadwerkelijk vastvaart op drempel of onder brug. De overschrijdingsfrequenties van de waterstand die hoort bij een diepgang van 1,5 meter (ongeladen schip op de drempel) geven aan dat er eens per jaar een waterstand kan voorkomen waarbij een situatie kan ontstaan met slecht zicht voor de schipper.

Hoewel de kans dat een schip daadwerkelijk verkeerd vaart klein is, wordt gezien de ernst van de gevolgen het negatieve effect zwaar gewogen en is dit ook tot uiting gebracht in een negatief oordeel, "--". Het effect kan gemitigeerd worden door toepassing van de maatregelen zoals vermeld in paragraaf 7.14.



Figuur 7.9.1: De scheepvaart voegt veel spektakel toe aan dé rivierbocht van Nederland

Interactie beroepsvaart-recreatievaart

Met betrekking tot de interactie recreatievaartberoepsvaart wordt de veiligheid in de VKV negatief beïnvloed (score - -). Door de aanleg van de nevengeul met diverse recreatieve functies zal het aantal recreatievaartuigen dat de Waal bevaart, al dan niet kruisend, behoorlijk toenemen. Het aantal ontmoetingen met de beroepsvaart neemt toe, en daarmee de kans op ongevallen. Ook de vlothheid op de Waal neemt af doordat de kans groter is dat de beroepsvaart moet anticiperen op de toegenomen recreatievaart.

Samenvatting

Geconcludeerd kan worden dat voor de VKV de veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart tijdens de aanleg over het algemeen neutraal is en tijdens eindsituatie verslechterd t.o.v. de huidige situatie met autonome ontwikkeling. Mitigerende maatregelen zijn ook vereist om de veiligheid en vlothheid te kunnen waarborgen (zie paragraaf 7.14).

Tabel 7.9.1: Beoordeling VKV op nautische aspecten

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Realisatiefase	Directe belemmering	0	0	0	-	-
	Indirecte belemmering	0	-	-	-	-
Eindfase	Hydraulische situatie	0	0	0	-	0
	Overzicht en oriëntatie	0	--	---	---	--
	Interactie beroepsrecreatievaart	0	--	---	---	--
S1	Veiligheid voor de beroeps- en recreatievaart	0	-	-	---	-

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; + + + = sterk pos.; + + = pos. en + = licht pos. effect

7.9.2 S2 - Externe veiligheid transportassen

Plaatsgebonden risico

Binnen de 10^{-6} /jaarcontour mogen geen nieuwe kwetsbare objecten bestemd worden. Voor zowel het water, het spoor als de weg is het berekende plaatsgebonden risico lager dan 10^{-6} /jaar. Uit toetsing aan de normstelling, zoals beschreven in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, blijkt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Waal, de N325 en de spoorlijn Nijmegen-Arnhem geen belemmering vormt voor het mogelijk maken van een van de varianten binnen het plan 'Ruimte voor de Waal'.

Groepsrisico

Het hoogste groepsrisico is voor elke modaliteit berekend. Er is gekeken of het groepsrisico toeneemt voor de varianten ten opzichte van de autonome situatie en/of het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt. Het groepsrisico is voor de VKV per modaliteit berekend.

Weg

Het berekende hoogste groepsrisico van de modaliteit weg voor de VKV blijft gelijk in vergelijking tot de referentie.

Water

Het berekende hoogste groepsrisico voor het watertransport in de VKV is nihil. Gesteld kan worden dat het groepsrisico en de verandering hiervan niet relevant is.

Spoor

Het berekende hoogste groepsrisico van de modaliteit spoor neemt, in vergelijking tot de referentie, toe als gevolg van de realisatie van de VKV. Tevens ligt het hoogste groepsrisico voor de VKV boven de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Een groepsrisico boven de oriëntatiewaarde dient conform de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen te worden verantwoord.

Samenvatting

Samengevat kan gezegd worden dat de VKV geen grote verandering met zich mee brengt op het gebied van externe veiligheid:

Tabel 7.9.2: Beoordelingscriteria Externe veiligheid

Beoordelingscriteria Externe veiligheid	Ref.	Variant			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
WEG					
PR = 10^{-6}	0	0	0	0	0
GR	0	-	+	0	0
WATER					
PR = 10^{-6}	0	0	0	0	0
GR	0	0	0	0	0
SPOOR					
PR = 10^{-6}	0	0	0	0	0
GR	0	-	-	-	-
S2 - Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.10 Hinder

De effecten van de VKV op hinder worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling wordt verwezen naar hoofdstuk. 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar de achtergrondrapporten Geluid en Lucht.

Geluid

De bronnen voor geluidhinder in de VKV zijn gelijk aan die van de variant Dynamiek. Voor de nieuwe bebouwing bij de VKV zijn eveneens dezelfde aantallen aangehouden als bij Dynamiek. Wanneer uit voortschrijdend inzicht over de bebouwing andere aantallen of locaties resulteren, dan kan dit worden meegenomen in de geluidhinderberekeningen voor het Bestemmingsplan. De geluidhindereffecten van de VKV zijn dus gelijk aan die van Dynamiek, zoals beschreven in paragraaf 5.11.

Uit paragraaf. 5.11 blijkt dat voor een deel van het eiland de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden als gevolg van het verkeer op de Prins Mauritssingel. Het toepassen van geluidschermen kan het gebied waar de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden verkleinen. Voor de voorkeursvariant zijn een aantal schermvarianten doorgerekend waarbij de effectiviteit inzichtelijk wordt gemaakt. De resultaten bieden een afwegingskader om te kiezen voor het toepassen van schermen langs de Prins Mauritssingel. Uit de rekenresultaten (zie paragraaf 7.14) kan worden afgeleid dat de "winst" die het scherm heeft het meest effectief is bij de realisatie van 1,1 meter hoogte namelijk 13 %. Bij de ophoging naar een 2 meter hoog scherm bedraagt de "winst" 8%. Een verdere ophoging naar een scherm met een hoogte van 4 meter levert nog eens een "winst" op van 8%.



Figuur 7.10,1: Voorbereiding voor sondering onder het wegdek van de Prins Mauritssingel ten behoeve van project Ruimte voor de Waal

Luchtkwaliteit

De Voorkeursvariant is geanalyseerd op elementen die relevant zijn voor de effectbepaling op luchtkwaliteit. Vervolgens is nagegaan in hoeverre de VKV bij deze elementen afwijkt van de drie eerder beoordeelde varianten Klassiek, Mozaïek en Dynamiek. Op basis daarvan zijn de effecten van de VKV bepaald.

In de VKV is een tijdelijk (seizoensgebonden) evenemententerrein opgenomen met tijdelijke horeca (en een range aan andere activiteiten) gepland aan de westkant van het eiland. Eveneens wordt in het oostelijk deel van het plangebied een mogelijkheid gecreëerd om evenementen op water te laten plaats vinden. Dit komt overeen met de verkeersaantrekkende werking van een klein evenemententerrein met horeca, zoals opgenomen in de variant Dynamiek.

In de Voorkeursvariant wordt net als in de overige varianten een strand gerealiseerd. De verkeersproductie ten behoeve van het strand in de voorkeursvariant wordt geschat op 55 motorvoertuigen/etmaal, omdat veel gebruikers uit de omgeving van het plangebied zullen komen en gebruik zullen maken van bijvoorbeeld een fiets. Dit komt overeen met de verkeersproductie die is ingeschat voor de varianten Dynamiek en Klassiek.

Conclusie

De voorkeursvariant lijkt qua voor de luchtkwaliteit van belang zijnde ontwikkelingen die in het plangebied plaatsvinden en de daarbij behorende verkeersaantrekkende werking het meest op de variant Dynamiek. De verkeersaantrekkende werking vanuit het plangebied is gelijk aan de variant Dynamiek. De afwikkeling van het verkeer verschilt op de verder van de planontwikkeling gelegen wegen niet van de variant Dynamiek. Direct nabij de planontwikkelingen is de exacte locatie van de beoordelingspunten (ligging van en langs de wegen e.d.) niet precies gelijk, maar gezien de berekende concentraties voor de variant Dynamiek zal de realisatie van de voorkeursvariant niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden.

Tabel 7.10.1: Samenvatting effectbeoordeling Hinder

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
Hinder			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	0	--	--	--	--
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	0	--	0	0	0
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	0	++	++	++	++
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	0	--	--	--	--
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	0	--	--	--	--
H4	Trillingen	0	-	-	-	-
H5	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; ++ = sterk pos.; + = pos. en + = licht pos. effect

7.11 Gebruik en beleving

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor gebruik en beleving worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport Ruimtelijke beleving.

7.11.1 G1 - Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong

De vraag is in welke mate de VKV een aantasting of een versterking vormt van de verbindingen tussen Nijmegen en de Waalsprong. Er ontstaan ten opzichte van de referentie toenemende mogelijkheden voor de stad Nijmegen om de rivier te omarmen, te beleven, te bezoeken, te bewonen en te doorkruisen. De ontwikkeling van een rivierpark betekent dat het buitendijkse gebied als een duidelijk deel van Nijmegen zal worden beschouwd door de bewoners; parken horen immers bij de stad. De langere routes via de bruggen over het water mogen ook in de VKV als een neutraal tot positief punt worden beschouwd, in elk geval niet negatief. Bewoners in de Waalsprong komen fysiek dan wel verder van de oude rivier en de oude stad af te zitten, maar omdat het rivierpark wordt ontwikkeld als een verbindende schakel zal dit niet ten koste gaan van het Nijmegen-gevoel. Daartegenover staat echter dat de dijkeruglegging méér oppervlak Waal en uiterwaard genereert en de rivier dus naar de bewoners van de Waalsprong toekomt in plaats van andersom.

In de VKV is voor de invulling van het Stadseiland gekozen voor een ontwikkeling op langere termijn, waarmee dit gebiedsdeel tot 2015 geen opvallend positieve, maar ook geen opvallend negatieve rol speelt bij de verbinding tussen Nijmegen en de Waalsprong.



Figuur 7.11.1: Het tijdelijke kampement in de uiterwaarden illustreert dat de Waal en de Waalsprong al deel uitmaken van de identiteit van de stad

7.11.2 G2 - Versterking van de beleefbaarheid van het gebied

De VKV scoort positief omdat de beleefbaarheid ten opzichte van de referentie flink verbetert. De toegankelijkheid neemt sterk toe, er is ruimte voor evenementen op het land en op het water, de beleving vanaf de slanke, boulevardachtige bruggen en de bijzondere kade voegt een positieve dimensie toe aan het plangebied. Voor de beleving vanuit Lent en Veur Lent is een positieve score neutraal: betere toegankelijkheid staat tegenover het verlies aan het dorpse karakter.

De VKV is vanuit de variant dynamiek ontsproten en levert de meeste mogelijkheden op voor beleving van het gehele gebied: de uiterwaarden en dynamische oevers van de nevengeul en de rivier worden vrij toegankelijk en beleefbaar. Negatief ten opzichte van de variant dynamiek scoort het aspect van de doorvaarbaarheid voor de recreatiotoervaart, door het niet verbinden aan de bovenstroomse kant is er geen nieuwe vaarroute tussen Maas en Rijn.

Vanuit de beleving van het rivierpark is het mooiste als bij de verdere ontwikkeling van het Stadseiland voor een publieke functie wordt gekozen. Publieke bebouwing, passend bij de dynamische kwaliteiten van de rivier en het park, kan daar zeker een plaats in krijgen. Om de band met het water zo sterk mogelijk te houden is een ophoging van het eiland tot boven de MHW-lijn (dit is bijna 3 m boven de hoogste waterstand die hier ooit is opgetreden) niet gewenst.

De beleefbaarheid van het gebied voor de huidige bewoners verandert in de VKV sterk van karakter. Er ontstaat een andere situatie, waarin de beleving van de rivier meer gedeeld moet worden met anderen en de landelijke woonomgeving plaatsmaakt voor een meer stedelijke. Of dit positief of negatief uitpakt hangt samen met aspecten zoals overlast, openheid in de communicatie, voorlichting en daarnaast persoonlijke omstandigheden.

7.11.3 G3 - Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier beleefbaar zijn

De VKV scoort zeer positief voor de beleefbaarheid van de dynamische kwaliteiten van het gebied ten opzichte van de referentie. De rivier krijgt er fors meer overstromingsgebied bij en de grotere toegankelijkheid waarborgt dat dit gebied ook beter beleefd kan worden, zowel op het water als op het land. De VKV maakt de keuze voor de dynamische kwaliteiten van de rivier, zoals vrije afstroming, erosie en sedimentatieprocessen, natuurlijke begrazing en spontane vegetatieontwikkeling de vrije loop te geven. Het enige minpunt is de geplande ophoging van delen van het Stadseiland, waarmee het rivierkarakter in dit gebied verloren gaat.

7.11.4 G4 - Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/versterking ruimtelijke kwaliteit

In dit criterium wordt besproken in welke mate de varianten negatieve of positieve invloed uitoefenen op de functionele verbindingen. Daarbij wordt gekeken naar de schaal van de stad Nijmegen, en de schaal van het plangebied.

Waren de drie ontwerpvarianten op dit punt al positief, de VKV is met de benoemde ambitie van het Rivierpark als top drie van de Nederlandse parken een aanwinst voor Nijmegen en de stadsregio. De score is dan ook positief, ondanks dat er ten opzichte van de referentie veel meer aanhechtingspunten ontstaan voor het functionele gebruik zoals recreatie, wonen en beleven. Het wordt een veel stedelijker groengebied en de banden met de rivier nemen fors toe.

Belangrijk pluspunt voor dit criterium is tenslotte de ruimte die geboden wordt voor toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden van het gebied, niet alles wordt in één generatie ingevuld, zeker als de geplande ophoging vooralsnog wordt uitgesteld. Dit komt zowel de ruimtelijke kwaliteit als de functieontwikkeling voor de stad en de regio ten goede. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van het Hof van Holland dat als een toekomstige woonwijk vlak aan het water een aantrekkelijker “voorland” zal krijgen dan wanneer de ruimtelijke ontwikkeling in de uiterwaarden beperkt zou blijven tot voornamelijk natuur (in casu het project Oosterhoutse uiterwaarden).

7.11.5 G5 - Mate van combinatie van functies

De VKV honoreert afgezien van de doorgaande vaarroute een breed spectrum aan functiecombinaties en scoort zeer positief ten opzichte van de referentie. De nieuwe gebruiksfuncties, bijvoorbeeld initiatieven op het vlak van de vrijetijdsbesteding zijn in de VKV goed ondergebracht, binnen een landschappelijke setting van dynamische riviernatuur. Er ontstaan door de robuuste natuur in de VKV mogelijkheden om de stevige natuurdoelstellingen te integreren met recreatieve functies. De riviergebonden woonfunctie krijgt in de VKV op de locatie Stadseiland helaas minder plek op de korte termijn, daartegenover staat dat de groene dijk veel nieuwe perspectieven biedt voor een bijzondere invulling.



Figuur 7.11.2: De bruggen vormen een belangrijke verbinding tussen noord en zuid

7.11.6 G6 - De mate van versterking van de identiteit van het plangebied

De VKV is doortrokken van de 21^e eeuwse, nieuwe gedaante van het rivierenlandschap in het projectgebied. Hoewel de cultuurhistorische betekenis negatief scoort door o.a. het verloren gaan van delen van de huidige dijk, haar overgang naar het laaggelegen gebied erachter, en een reeks van idyllische dijkwoningen als drager van het oude landschap, ontstaat er in het ontwerp letterlijk en figuurlijk meer ruimte voor de rivier en haar nieuwe identiteit.

Waar mogelijk is gebruik gemaakt van de cultuurhistorische context, door de nieuwe dijk als klassieke dijk uit te voeren, de kade als stedelijke Waalkade te ontwikkelen, Fort Knodsenburg als duidelijk element te ontwikkelen op het Stadseiland, en tal van kleinschalige elementen te respecteren zoals de bunkers en het Wiel.

Ten opzichte van de referentie scoort daarom de VKV zeer positief, er van uit gaande dat juist zonder de dijkeruglegging de ruimte voor de landelijke identiteit in de flessenhals van de rivier nog sterker onder druk zou komen te staan. Negatief punt in de VKV voor de identiteit is het voornemen om een gedeelte van het Stadseiland op te hogen tot een terp, omdat de kans bestaat dat dit tot een identiteitsloze lap grond verwordt, met weinig relatie met de rivier en met verlies van het karakter van de dijk en de ondergrond van fort Knodsenburg. Ook is het verlies aan het dorpse karakter en de sociale cohesie van Lent een negatief punt.

7.11.7 G7 - Mate van robuustheid/toekomstvastheid van het ontwerp

Dit criterium behandelt de eventuele verschillen in de mate van robuustheid en duurzaamheid van het ontwerp. De VKV heeft een relatief grote mate van flexibiliteit toegepast vanwege de beoogde toekomstvastheid. Ten opzichte van de referentie is de VKV robuuster en toekomstvaster, aangezien de flessenhals bij Lent anders sterker onder spanning zou worden gezet door de intensivering áchter de dijk. De mogelijkheden om aanpassingen in het winterbed te verrichten zijn bij de autonome ontwikkeling veel beperkter.

Qua toekomstvastheid is de reservering voor mogelijke bebouwing op het stadseiland een pluspunt omdat het een courante en aantrekkelijke woonlocatie zal zijn, zeker als gebruik wordt gemaakt van de “genius of the place”, de ligging midden in de rivier en dicht bij de twee stadshelften. Anderzijds beperkt de ophoging en de eventuele intensiteit van de bebouwing mogelijk ruimte om op langere termijn extra ruimte voor de rivier te creëren. Vanuit de veiligheidsdoelstelling van de PKB zal de keuze voor reservering t.a.v. het bebouwingsprogramma op het Stadseiland daarom leiden tot een licht positieve score op de toekomstvastheid. Helemaal positief zou de keuze zijn om hier géén woonbebouwing toe te passen, maar meer uit te gaan van publieke en recreatieve functies.

7.11.8 G8 - Veranderingen in bereikbaarheid/verplaatsingen

De nieuwe nevengeul doorsnijdt de huidige Waalbandijk op twee plaatsen, waardoor er veel verandert in de bereikbaarheid van het gebied. In de VKV worden deze veranderingen op tal van manieren opgevangen. Zo komen er altijd twee bruggen over de nevengeul die het Waalspronggebied verbindt met het westelijke (landelijke) en oostelijke (stedelijke) deel van het nieuwe eiland. Ook de drempel is berijdbaar en vanaf de tweede stadsbrug, de snelbinder en de Waalbrug komen er in de VKV voorzieningen voor voetgangers en fietsers om het eiland te bereiken, dit is echter in de huidige situatie ook al zo en betekent per saldo geen verbetering. Bij de beoordeling van de VKV is onderscheid gemaakt tussen bewoners en bezoekers en is de wijze van vervoer in beschouwing genomen. Zowel bezoekers als bewoners per auto moeten in de VKV verder rijden om het eiland te bereiken, tenzij de groene dijk berijdbaar wordt voor auto's, maar ook dan scoort deze licht negatief.

Voor bezoekers op de fiets neemt het aantal mogelijkheden echter sterk toe, door de rondweg op het stadseiland, het fietspad naar de westkant van het eiland en de nieuwe op- en afritten op de bruggen. Wandelaars profiteren het meest door de vrije toegang in het gehele buitengebied. De VKV scoort op dit punt in totaliteit neutraal.

Tabel 7.11.1: Het criterium G8: veranderingen in de bereikbaarheid verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur, voor de drie varianten en rechts voor de VKV

Beoordelingcriteria	Referentie	Varianten			
		Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Bewoners fiets	0	0	0	-	0
Bewoners auto	0	-	0	--	--
Bezoekers fiets	0	++	++	+	++
Bezoekers auto	0	-	+	++	--
Bezoekers wandelen	0	0	+	++	++
Totaal G8	0	0	+	0	0

7.11.9 G9 – Recreatie op het land

De voorkeursvariant heeft een zeer positief effect (score +++) op het recreatieve gebruik op het land, omdat de mogelijkheden sterk toenemen: er is in het VKV voorzien in een verdere functieverandering van privaat naar openbaar natuurgebied, met een bijpassende recreatieve ontsluiting, met vrije toegankelijkheid en met wandel- en fietsroutes, en een zoekgebied voor bij het gebied passende evenementen. Voor bestaande bewoners en voor het dorp Lent nemen de mogelijkheden eveneens toe, al kan voor bestaande bewoners de toename van recreanten ook als inbreuk op de huidige privacy worden ervaren. Het flaneren op de kaai, de voor een deel autovrije dijk, de beleving vanaf de bruggen en het maken van een ommetje op het Stadseiland draagt bij aan het recreatieve gebruik op het land.

7.11.10 G10 – Recreatie op het water

De voorkeursvariant scoort evenals bij recreatie op het land zeer positief (score +++) op de recreatieve mogelijkheden in het verbrede winterbed, met name in en rond de nieuwe rivierloop. Dit relatief grootschalige, ten opzichte van de rivier rustige en veilige water biedt nieuwe kansen voor de lokale watersportverenigingen, voor de hengelsport en voor zwemmers op de strandjes. Ook tijdens hogere rivierstanden kunnen interessante nieuw recreatiemogelijkheden ontstaan voor de beleving van het stromende water, langs de stedelijke gebiedsdelen zoals op de kaai, als in de uiterwaard.

7.11.11 Samenvatting

De beoordeling van de VKV is samengevat in tabel 7.11.2

Tabel 7.11.2: Samenvatting effectbeoordeling Ruimtelijke beleving en gebruik t.o.v. referentie

Beoordelingscriteria Rivier en veiligheid		Referentie	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
G1	Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	0	+++	0	+++	+
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	0	+	++	+++	++
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	0	+	++	+++	+++
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/versterking ruimtelijke kwaliteit	0	+	++	++	++
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	0	+	++	+++	+++
G6	Mate van versterking identiteit van het projectgebied	0	+	++	++	++
G7	Mate van robuustheid/toekomstvastheid van het ontwerp	0	-	+	++	+
G8	Veranderingen bereikbaarheid/verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	0	0	+	0	0
G9	Recreatie op het land	0	+	++	+++	+++
G10	Recreatie op het water	0	++	+++	++	+++

--- = sterk neg.; -- = neg.; - = licht neg.; 0 = (vrijwel) neutraal; +++ = sterk pos.; ++ = pos. en + = licht pos. effect

7.12 Kosten en baten

De effecten van de VKV op de beoordelingscriteria voor MKBA worden in deze paragraaf beschreven. Voor een beschrijving van de huidige situatie en de methodiek van effectvoorspelling, zie hoofdstuk 5. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het achtergrondrapport MKBA.

De VKV ligt met een investering van € 266 miljoen tussen de investering van de overige varianten in. De uiteindelijke score hangt sterk af van de soort en het moment van het te ontwikkelen vastgoed (de baten). Het vastgoed valt buiten de scope van dit project en daarom zijn de baten niet in de beoordeling betrokken.

Tabel 7.12.1: Samenvatting MKBA (excl. baten)

Beoordelingscriteria Maatschappelijke kosten en baten analyse in miljoen € (excl. BTW)		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
K1	Project uitvoeringskosten	0	274	250	278	266

7.13 Overzicht effectbeoordeling VKV

In de onderstaande tabel treft u het totaaloverzicht aan van de effectbeoordeling van de VKV. In de tabel zijn de criteria waarbij sprake is van verschillende effecten tussen de varianten met een kleur aangegeven. Thema's waar geen onderscheid is tussen de effectbeoordeling, zijn in het wit aangegeven.

Tabel 7.13.1: Totaaloverzicht effectscores VKV

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Rivier en veiligheid						
R1	Waterstandsdeling	0	√	√	√	√
R2	Opstuwing benedenstrooms:	0	+	+	+	+
R3	Morfologie	0	+	0	--	0
R4	Robuustheid	0	+	++	++	++
Natuur						
N1	Verandering areaal natuur per ecotootype	0	+	+	++	++
	Robuustheid natuur/dynamische processen	0	+/-	+/-	+/-	+/-
N2	Instandhoudingsdoelstellingen	0	+	+	++	++
N3	Behoud en versterking beschermde en zeldzame soorten	0	++	++	++	++
N4	Verstoring natuurwaarden	0	-	---	--	-/--
N5	Ontwikkeling waardevolle gradiënten	0	+	+ / ++	++	++
Bodem						
B1	Verandering bodemkwaliteit bij grondverzet	0	+	+	+	+
B2	Verandering blootstelling verontreinigde grond	0	+	+	+	+
B3	Grondbalans	0	-	--	--	--
Waterbeheer en –kwaliteit						
W1	Grondwater	0	0	0	0	0
W2	Oppervlaktewater	0	+	++	+++	+++
Landschap						
L1	Effecten op grote schaal: landschapstypes en ruimten	0	-	0	0	0
L2	Effecten op grote schaal: relaties en herkenningspunten	0	++	++	+++	++
L3	Effecten op de kleine schaal: landschapselementen	0	---	--	---	---
L4	Effecten op identiteit en leesbaarheid van het landschap	0	+	+	+	+
Cultuurhistorie						
C1	Waterstaat; strijd tegen het water	0	--	-	--	-
C2	Verdediging en oorlog	0	--	-	--	--
C3	Verbindingen; patronen van nederzettingen	0	--	-	--	--
C4	Economie; leven van het land	0	--	-	---	--
Archeologie						
A1	Aantasting archeologische waarden	0	--	---	--	--

Beoordelingscriteria		Ref.	Variant			
			Klassiek	Mozaïek	Dynamiek	VKV
Verkeer en vervoer						
V1	Leefbaarheid en veiligheid verkeer	0	0	0	0	0
V2	Bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer	0	-	--	-	-
V3	Bereikbaarheid voor fiets, OV en minder validen	0	-	-	-	0
Scheepvaart en externe veiligheid						
S1	Scheepvaart	0	-	-	--	-
S2	Externe veiligheid transportassen	0	0	0	0	0
Hinder						
H1	Geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen (aanlegfase)	0	--	--	--	--
H2a	Geluidbelaste woningen, wegverkeer	0	--	0	0	0
H2b	Geluidbelaste woningen, railverkeer	0	++	++	++	++
H2c	Geluidbelaste woningen, scheepvaart	0	--	--	--	--
H3	Geluidbelaste natuurgebieden	0	--	--	--	--
H4	Trillingen	0	-	-	-	-
H5	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0
Gebruik en beleving						
G1	Aantasting dan wel versterking stedelijke verbinding Nijmegen en Waalsprong	0	+++	0	+++	+
G2	Versterking van de beleefbaarheid van het gebied	0	+	++	+++	++
G3	Mate waarin de dynamische kwaliteiten van de rivier in het projectgebied beleefbaar zijn	0	+	++	+++	+++
G4	Stedelijke ontwikkeling functieaantasting/ versterking ruimtelijke kwaliteit	0	+	++	++	++
G5	Mate van combinaties van functies (multifunctionaliteit)	0	+	++	+++	+++
G6	Mate van versterking identiteit van het projectgebied	0	+	++	++	++
G7	Mate van robuustheid/ toekomstvastheid van het ontwerp	0	-	+	++	+
G8	Veranderingen bereikbaarheid/ verplaatsingen in relatie tot veranderingen van de infrastructuur	0	0	+	0	0
G9	Recreatie op het land	0	+	++	+++	+++
G10	Recreatie op het water	0	++	+++	++	+++
Kosten						
K1	Project uitvoeringskosten (mlj. euro)	0	274	250	278	266

7.14 Mitigerende maatregelen

Hoewel in de VKV een groot aantal milieueffecten zijn geoptimaliseerd, kunnen er onverhoopt toch ongewenste effecten gaan optreden. Derhalve zijn in deze paragraaf de mitigerende maatregelen beschreven die genomen kunnen worden ter preventie van ongewenste effecten.

Toepassing geluidschermen

Uit het MER blijkt dat voor een deel van het eiland de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden als gevolg van het verkeer op de Prins Mauritssingel. Het toepassen van geluidschermen kan het gebied waar de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden verkleinen.

Voor de voorkeursvariant zijn een aantal schermvarianten doorgerekend waarbij de effectiviteit inzichtelijk wordt gemaakt. De resultaten bieden een afwegingskader voor de keuze van het toepassen van schermen langs de Prins Mauritssingel. Andere (nieuw aan te leggen) akoestisch relevante wegen worden onderzocht in het kader van het bestemmingsplan.

In overleg met de gemeente zijn voor de Prins Mauritssingel de volgende maatregelvarianten berekend:

- schermen met een hoogte van 1,1 meter;
- schermen met een hoogte van 2 meter;
- schermen met een hoogte van 4 meter.

Tot slot is nog een variant doorgerekend met afschermdende bebouwing op het eiland die 10 meter boven het wegdek uitsteekt om inzicht te geven in het effect van deze maatregel.

Tabel 7.14.1: Effecten toepassen geluidscherm

	Geen scherm	Wel scherm		
	0m	1,1m	2m	4m
Effecten*				
Groen	59%	72%	80%	88%
Oranje	41%	28%	20%	12%
Rood	0%	0%	0%	0%

* groen = onder de voorkeursgrenswaarde (0-48)

oranje = overschrijding van de voorkeursgrenswaarde maar onder de maximale grenswaarde (48-63)

rood = overschrijding van de maximale grenswaarde (>63)

Uit de resultaten van tabel 7.14.1 kan worden afgeleid dat de "winst" die het scherm heeft het meest effectief is bij de realisatie van 1,1 meter hoogte nl. 13 %. Bij de ophoging naar een 2 meter hoog scherm bedraagt de "winst" 8%. Een verdere ophoging naar een scherm met een hoogte van 4 meter levert nog eens een "winst" op van 8%. Bij toepassing van een gebouw met 10 meter hoogte ten opzichte van de bovenkant van de brug, die als eerstelijnsbebouwing als afscherming dient, zal voor het achterliggende gebied vergelijkbare resultaten worden behaald als met de schermvariant met 2 meter hoogte.

Maatregelen bij eventuele lek van het waterkerend scherm

1. Bovengrondse drainage

Bij eventuele lekkage van het waterkerend scherm ontstaat voor een areaal van ca. 2,5 ha potentiële grondwateroverlast. Het bovengronds drainagesysteem wordt voorgesteld in de zone direct achter de dijk ten westen van het spoor. Het bovengronds drainagesysteem bestaat uit een watergang direct achter de dijk en een watergang door het gebied die de afvoer verzorgt naar de Singel. De watergang wordt peilgestuurd zodanig dat de eventuele extra toestromende hoeveelheid water als gevolg van lekkage afgevoerd wordt om te zorgen dat de ontwateringsdiepte niet minder wordt dan 0,5 m. Gelet op het maaiveldniveau in het gebied (gemiddeld ca. NAP +10,5 m) en het streefpeil in het gebied (NAP +7,9 m) is het mogelijk dat het water onder vrij verval naar de Singel afgevoerd kan worden. Bij een hoger percentage lek neemt het areaal met potentiële grondwateroverlast nauwelijks toe en zijn er geen aanvullende maatregelen vereist. Bij de aanleg van een drainagesysteem dienen de gevolgen voor archeologische waarden in beeld gebracht te worden.

2. Ondergrondse drainage

Het ondergrondse drainagesysteem wordt voorgesteld binnen de bestaande bebouwde kern van Lent. Hiervoor wordt het ontwerp van een samengesteld drainagesysteem ingezet waarbij het systeem ter plaatse van het openbare profiel wordt toegepast in het zandcunet. Het stelsel wordt aangelegd in alle wegen binnen het aangewezen gebied. Het samengestelde systeem betekent dat alle buizen worden aangesloten op de hoofddrain, welke in verbinding staat met open water. Dit kan een werkende drain zijn, maar kan ook het HWA-riool zijn. De drains worden gekoppeld op een put, zodat controle en doorspuiten mogelijk is. Het areaal omvat 0,6 ha bij 2% lekkage en neemt geleidelijk toe tot 2,3 ha bij 10% lekkage. Door in het openbare gebied een drainage systeem aan te leggen wat peilgestuurd is kan de grondwaterstand worden beheerst. Door het drainagesysteem te dimensioneren op een lekkage van 10 % ontstaat er een robuust systeem wat voldoende capaciteit en levensduur heeft.

3. Ophogen maaiveld

Om potentiële grondwateroverlast tegen te gaan ten tijde van een hoogwatergolf ligt voor de nog te ontwikkelen gebieden het aanvullend ophogen van het maaiveldniveau voor de hand. Het areaal omvat 1,5 ha bij 2% lekkage en neemt geleidelijk toe tot 1,9 ha bij 10 % lekkage. Voor de aanvullende ophoging is, uitgaande van een maximale ontwateringsdiepte van 0,5 m ten tijde van een hoogwatergolf een ophoging van 0,3 m vereist.

Maatregelen voor scheepvaart

Voor de scheepvaartveiligheid zijn mogelijk aanvullende maatregelen om te voorkomen dat een schip, bij hoogwater, over de drempel aan de bovenstroomse zijde van de hoogwatergeul dreigt te varen en zodoende de nevengeul invaart waar gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. De mogelijkheden tot een fysieke barrière te creëren voor de scheepvaart tijdens hoogwater zijn onderzocht. Er is een onderscheid gemaakt in een fysieke barrière en een fysieke barrière die ook daadwerkelijk een schip tot stilstand kan brengen. Daarbij is onderscheid gemaakt door middel van criteria zoals invloed op milieu (ecologie, ruimtelijke inpassing) en de beïnvloeding op het stroomprofiel.

In overleg met Rijkswaterstaat (scheepvaartbeheerder) zijn de maatregelen nader beschouwd en zijn de volgende maatregelen als kansrijk bepaald:

- als minimale maatregel wordt extra betonning (bakens en boeien) toegepast;
- hierop aanvullend kunnen waarschuwingskabels worden geplaatst. Deze houden een schip niet fysiek tegen, maar leveren wel een bepaalde weerstand, waardoor de schipper wordt gewaarschuwd;
- als vergaande maatregel kan een waarschuwing- en opvangsysteem dat het schip fysiek tegenhoudt door middel van vangkabel/vangnet worden geplaatst.

8 MEEST MILIEUVRIENDELIJKE VARIANT

De Meest Milieuvriendelijke Variant (MMV) is de variant, waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu zoveel mogelijk worden beperkt. In de richtlijnen voor het MER (augustus 2009) wordt gevraagd om bij het opstellen van de MMV uit te gaan van een invulling gericht op het ontwikkelen van de potenties van het gebied voor natuur, bijvoorbeeld door ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en dijken en, mede daardoor, versterking van natuurlijke rivierprocessen. Besteed daarbij ook aandacht aan de mogelijkheden om de cultuurhistorische en landschappelijke waarden te versterken.

Door de keuze voor de variant Dynamiek als basis en de verdere optimalisaties binnen de VKV, is reeds een belangrijke invulling gegeven aan de vereisten voor de MMV. De VKV is gericht op het ontwikkelen van de potenties van het gebied voor natuur door te kiezen voor een dynamisch ontwerp dat optimaal ruimte biedt aan karakteristieke riviernatuur. Effecten op huidige landschappelijke en historische waarden, die onontkoombaar zijn doordat woningen zullen verdwijnen en een geul aangelegd wordt, zijn gemitigeerd binnen de VKV. Derhalve kunnen de hoofdlijnen van de VKV gelijk worden gesteld aan de MMV. Op kleinere schaal zijn er echter wel nog optimalisatiemogelijkheden. In de onderstaande paragraaf zijn deze mogelijkheden, die zich conform de richtlijnen op de disciplines rivierkunde, natuur, landschap en cultuurhistorie, beschreven.

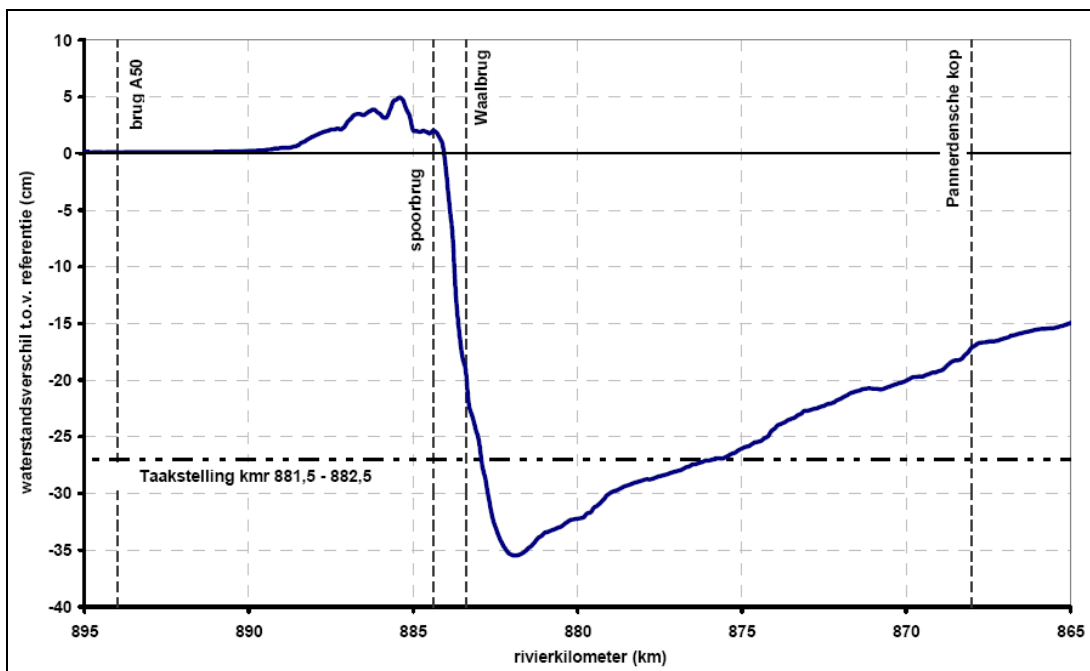
Verplaatsing instroomopening Lentse Waard (rivierkunde)

In de MVV gezocht naar mogelijkheden om meer waterstandsaling te creëren. Door verplaatsing van de instroomopening naar het noorden en deze meer in richting van stroming van de Waal te plaatsen, is er minder weerstand bij hoogwater en wordt er een groter rivierkundige winst behaald.



Figuur 8.1: Uitsnede van de instroomopening bij het VKV (links) en het MMV (rechts)

Deze aanpassing is berekend conform de methodiek zoals beschreven in par. 5.1.1 en realiseert een waterstandverlaging van 35,5 cm binnen het projectgebied bij een maatgevend hoogwater. Benedenstrooms van de maatregelen stroomt het water geleidelijk vanuit de geul terug het zomerbed in. Dit leidt altijd tot een lokale waterstandverhoging. Deze verhoging is ook in figuur 8.2 te zien en is maximaal 5,0 cm bij rivierkilometer 885,4 km. De stroomsnelheden in de geul variëren van 1,5 tot 1,75 m/s. De stroomsnelheden langs de oevers blijven relatief laag, kleiner dan 0,5 m/s. Nabij de spoorbrug is de stroomsnelheid het hoogst, vanwege de versmalling in de geul ter plaatse van het landhoofd.



Figuur 8.2: Effect op de waterstand (cm) t.g.v. de MMV (blauwe lijn) bij 16.000 m³/s

Aangepaste hoogte westelijk eiland (natuur, landschap, gebruik en beleving)

Het westelijke deel van het eiland, het Waalveld genoemd, wordt opgehoogd tot een hoogte van 11,5 m +NAP (0,5 lager dan in de VKV). De bodem van het terrein bestaat uit bestaande ondergrond ter plaatse, zodat zich er een natuurlijke vegetatie kan ontwikkelen. Het eiland overstroomt eens in de 3 tot 4 jaar en het beheer is hetzelfde als de omliggende uiterwaard. De omstandigheden zijn verbeterd voor de ontwikkeling van stroomdalvegetaties.

Herstel en inpassing van historische elementen haventje (cultuurhistorie, gebruik en beleving)

Op de noordelijke Waaloever wordt de stenen oever in het centrale kribvak verwijderd, zodat zich hier ook een zandstrandje kan ontwikkelen. Hiermee komt ook de weg vrij naar de oude havenkom van het veertje dat hier vroeger heeft gevaren (zie figuur 8.3). Deze kom kan uitgegraven worden en weer dienst gaan doen als aanlegplaats voor een nieuwe veerverbinding. Wel zal de haven zodanig moeten worden hersteld dat het groene karakter van de uiterwaard op deze plaats niet teveel wordt onderbroken.

Café de Zon, ooit verbonden met de levendigheid rondom de veerstoep, blijft tevens behouden en wordt ingepast in het opgehoogde eiland. Dat geldt ook voor het naastgelegen pand. De ophoging van het eiland wordt zoveel mogelijk beperkt gehouden om de Oosterhoutse dijk duidelijk zichtbaar te houden en bouwvormen die inspelen op de nabijheid van de rivier mogelijk te maken.

Beide aspecten zijn weliswaar verbeteringen ten opzichte van de VKV, maar leiden niet tot een afwijkende overall-score voor de onderdelen cultuurhistorie en gebruik en beleving.



Figuur 8.3: Impressie van de Waaloever met kleine haven

9 LEEMTE IN KENNIS, MITIGATIE EN EVALUATIEPROGRAMMA

Elke m.e.r. procedure kent als laatste stap een verplichte evaluatie van de milieueffecten. Deze is bedoeld om na te gaan of de in het MER voorspelde effecten overeenkomen met de daadwerkelijke effecten op het milieu. Op die manier kunnen maatregelen worden genomen als de effecten afwijken.

Een andere belangrijke functie van de evaluatie is het opvullen van leemten in kennis en het leren van het werkelijk uitvoeren van het project. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste leemten in kennis en informatie die bij de deelaspecten zijn geconstateerd. De leemtes in kennis die in dit MER zijn geconstateerd, zijn algemeen van aard en niet van invloed op de afweging tussen de varianten en de keuze voor de VKV.

Ook in de verder planontwikkeling en uitvoering zullen duurzaamheid en innovatie een belangrijke rol spelen. In het informatief bijlagenrapport "Innovatie, duurzaamheid en klimaat" wordt beschreven welke mogelijkheden overwogen zijn en wat de belangrijkste mogelijkheden voor de verdere planontwikkeling en uitvoering zijn.

Vervolgens is een aanzet gegeven voor de onderwerpen waarop het evaluatieprogramma zich zal moeten richten. Voor het (laten) opzetten, uitvoeren en begeleiden van het evaluatieprogramma is het bevoegd gezag verantwoordelijk.

Uit deze MER blijkt dat de leemten in kennis en monitoring zich met name dienen te richten op de volgende aspecten:

- erosie/sedimentatie geul;
- vegetatieontwikkeling;
- effecten van recreatie op natuur;
- kwaliteit van de behouden archeologische vindplaatsen;
- kwantificering waterstandsaling in MKBA.

Erosie/sedimentatie geul

Gezien de onzekerheid in de morfologische voorspelling van de erosie en sedimentatie in de geul moeten deze aspecten goed worden bekeken er 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. De geul zal, na grootte orde, eens in de 10-30 jaar weer op de ontwerpdiepte moeten worden gebracht om zo de afvoercapaciteit te waarborgen.

Vegetatieontwikkeling

De vegetatie in het plangebied zal zich nooit exact ontwikkelen in de gewenste richting of volgens de verwachte successiesnelheid. Het is daarom belangrijk de inrichtingskaarten niet als blauwdruk of star doel te beschouwen, maar eerder als een richtinggevend leidraad. In de bestaande methoden is het mogelijk om de ligging van de ecotopen niet exact ruimtelijk vast te leggen, maar door combinatie-ecotopen globaal aan te geven hoe de toekomstige situatie eruit zal zien. Monitoring moet inzicht geven in de daadwerkelijke ontwikkeling.

De ontwikkeling van de vegetatie moet regelmatig worden beschreven en rivierkundig getoetst. Over het algemeen is monitoring van de vegetatie om de vijf jaar voldoende voor handhaving van de Waterwet. Voor uiterwaarden die net vergraven zijn en waar veel pioniersituaties ontstaan is het verstandig om tijdelijk een hogere monitoringfrequentie te nemen (2 jaar). Het is mogelijk om in de vergunning afspraken over monitoring vast te leggen.

Effecten van recreatie op natuur

Het effect van recreatie is niet goed in te schatten omdat hier nog geen dosis-effectrelaties per type recreatie van bekend zijn, het niet bekend is welke natuurwaarden zich gaan ontwikkelen en niet bekend is welke bezoekersaantallen gaan optreden. Monitoring kan dit uitwijzen en op basis hiervan kunnen eventueel betredingsbeperkingen worden opgelegd.

Doorlatendheid van het waterkerend scherm

Bij de uitwerking van de hydrologische berekeningen voor alle varianten is er van uitgegaan dat het waterkerend scherm 100 % ondoorlatend is en dat het scherm een diepte heeft van ca. 25 meter (tot op de leemlaag). Het scherm kan echter als gevolg van de aanleg en in combinatie met de opbouw van de ondergrond enigszins doorlatend zijn. Om meer inzicht in deze leemte te geven, zijn enkele gevoeligheidsberekeningen met een verschillende doorlatendheid uitgevoerd en opgenomen in het achtergrondrapport Geohydrologie. Mitigerende maatregelen zijn opgenomen in paragraaf 7.14.

Kwaliteit van de behouden archeologische vindplaatsen

Archeologische vindplaatsen die (deels) behouden blijven na herinrichting van het gebied, bijvoorbeeld vindplaats 9/57, dienen actief gemonitord te worden om de kwaliteit te waarborgen, ook bij veranderende hydrologische condities.

Kwantificering waterstandsaling in MKBA

In een eerder stadium is voor alle ruimte voor de rivier projecten reeds een nut/noodzaak analyse uitgevoerd. In deze MKBA zal deze analyse niet worden herhaald. Eventuele optredende verschillen in waterstanddaling met bijbehorende baten (verhoogde veiligheid) tussen de varianten en de PKB-uitgangssituatie zijn om deze reden niet meegenomen.

Bijlage 1

Verklarende woordenlijst met begrippen, definities en afkortingen

In het onderstaande stuk zijn begrippen en afkortingen opgenomen die extra duidelijkheid kunnen geven tijdens het lezen van het MER.

Begrip	Omschrijving
A Alternatief	Samenhangend pakket aan maatregelen om aan de doelstelling van het project te voldoen
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid
B Bevoegd gezag (BG)	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert
Buitendijks gebied	Aan de rivierkant van de dijk liggend gebied
C Commissie voor de m.e.r. (Cie-m.e.r.)	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
Compenserende maatregelen	Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan
F Fauna	Dieren
Flora	Planten
G GIS	Geografisch Informatie Systeem
I Initiatiefnemer (IN)	Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen; wordt afgekort met IN
K Krib	Van de oever uitgaande dam van zand, afgedekt met zinkstukken en bestorting van steen, waarvan de kop op de normaallijn ligt (ook wel dwarskrib genoemd)
Kwel	Het aan de oppervlakte treden van water ter plaatse van het binnendijks talud van de dijk of in het achterland dat direct aan de dijk grenst
M Maatgevende afvoer	De afvoer van rivierwater in m ³ per seconde die als maat wordt aangehouden bij de technische inrichting van het watersysteem
Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	Hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieuaantasting te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken
Milieueffectrapport (MER)	Het document waarin milieu- en andere aspecten integraal worden behandeld
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	De procedure
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	Waterstand die bepalend is voor de hoogte van de dijken
Mitigerende maatregelen	Verzachtende, effectbeperkende maatregelen
N NAP	Normaal Amsterdams Peil
Natura 2000	Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief.
Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG)	Als uitwerking van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra is in 1991 voor het rivierengebied de Nadere Uitwerking voor het Rivieren Gebied (NURG) vastgesteld. Sindsdien staat NURG symbool voor het realiseren van nieuwe natuur in de uiterwaarden van grote rivieren.

Begrip		Omschrijving
P	Passende Beoordeling	Natuurtoets die wordt uitgevoerd in het kader van de Natuurbeschermingswet
	Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier	Het programma Ruimte voor de Rivier bestaat uit 39 maatregelen die het Nederlandse stroomgebied van de Rijn en een gedeelte van de Maas beter zullen beschermen tegen overstromingen. Tegelijkertijd bieden de maatregelen kansen om de omgeving van de rivieren mooier en aantrekkelijker te maken. Het rivierengebied moet er in economisch, ecologisch en landschappelijk opzicht beter van worden. De maatregelen zijn vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier.
	Platform Waalsprong	De gemeente Nijmegen overlegt structureel met het Platform Waalsprong over ingrijpende plannen die op stapel staan. Het Platform Waalsprong is een overlegorgaan waarin diverse belangengroeperingen meepraten. Doelstelling van het Platform is om initiatieven te nemen en te ondersteunen om het sociaal en economisch functioneren van de Waalsprong te stimuleren.
	Programma Directie Ruimte voor de rivier (PDR)	De programmadirectie Ruimte voor de Rivier is als centrale regisseur verantwoordelijk voor het programma Ruimte voor de Rivier in de planstudie - en uitvoeringsfase.
S	Startnotitie (SN)	Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekendgemaakt
	Stroomafwaarts	Gericht naar de riviermonding (naar de zee)
	Stroomopwaarts	Tegenovergesteld gericht aan stroomafwaarts (naar de bron)
V	Variant	Een variant kijkt op een beperkt aantal onderdelen af van het totaal aan maatregelen van een alternatief



Bijlage 2 Bronnenlijst

Bronnenlijst

Dit MER bestaat uit een hoofdrapport (deze rapportage) en aantal ontwerp rapporten en achtergrond rapporten per onderwerp. De verschillende rapportages zijn in de onderstaande tabel opgenomen.

Onderwerp	Document	Rapportnaam/nummer
Ontwerp Bouwstenen MER	Rapport Bouwstenen MER	9V0718.01/R0007
Ontwerp Varianten MER	Rapport Varianten MER	9V0718.01/R0006
Ontwerp Voorkeursvariant	Rapport VKV	9V0718.03/R0011
Hydraulica	Verificatie RP2007	9V0718.05/R0008
Hydraulica	Toetsing varianten	9V0718.05/R0009
Hydraulica	Toetsing VKV	9V0718.05/R0010
Morfologie	Verificatie RP2007	9V0718.06/R0007
Morfologie	Toetsing varianten	9V0718.06/R0008
Morfologie	Toetsing VKV	9V0718.06/R0009
Geohydrologie / Kwel	Achtergrondrapport geohydrologie	9V0718.08/R0011
Bodem Milieuhygiënisch	achtergrondrapport MER	9V0718.11/R0014
Luchtkwaliteit	Achtergrondrapport MER	9V0718.12/R0010
Geluid en Trillingen	Achtergrondrapport MER	9V0718.13/R0009
Archeologie	Achtergrondrapport MER	9V0718.14/R0009
Cultuurhistorie	CHER/Achtergrondrapport MER	9V0718.15/R0015
Landschap	Achtergrondrapport MER	9V0718.16/R0010
Landschap	bijlage kaart	9V0718.16/R0011
Natuur	Achtergrondrapport MER	9V0718.17/R0012
Natuur	Passende Beoordeling	9V0718.17/R0013
MKBA	Achtergrondrapport MER	9V0718.20/R0007
Ruimtelijke Beleving	Achtergrondrapport MER	9V0718.21/R0010
Scheepvaart	Achtergrondrapport MER	9V0718.22/R0012
Externe Veiligheid	Achtergrondrapport MER	9V0718.23/R0005
Verkeer	Achtergrondrapport MER	9V0718.24/R0011
Innovatie	Definitief rapport 'lessons learned'	9V0718.27/R0007

Bijlage 3:
Enkele uitgangspunten m.b.t. het waterkerend scherm
en het aspect grondwater

Een belangrijk aspect in het plan Ruimte voor de Waal – Nijmegen is de grondwaterhuishouding. De bescherming van bestaande belangen achter de dijk staan hierbij centraal. Het plan voorziet daarom in aanleg van een waterkerend scherm om ongewenste grondwatereffecten te voorkómen. Enkele belangrijke uitgangspunten op dit vlak worden in deze bijlage behandeld.

1. Bestuursovereenkomst

Als gevolg van het project zouden ongewenste grondwatereffecten op kunnen treden. Het uitgangspunt om deze problemen op te lossen, is vastgelegd in de brief behorend bij de overeenkomst tussen PDR en de Gemeente Nijmegen inzake de planstudie (28-6-2008). Hierin is door de Staatssecretaris gesteld: *“De kwelproblematiek in de Waalsprong als gevolg van rivierverruimende maatregelen dient te worden opgelost”*.

Voor beantwoording van deze opgave was in de afgelopen jaren al het nodige onderzoek uitgevoerd. Hieruit bleek een waterkerend scherm in de bodem, langs een groot deel van de geplande nevengeul, de meest effectieve oplossing. Dit scherm is als uitgangspunt vastgesteld in het Ontwerp op Hoofdlijnen (2006) en vervolgens in het Ruimtelijk Plan 2007. De materialisering van het waterkerend scherm is in de Planstudie nader uitgewerkt. In dit MER is de effectiviteit van het waterkerend scherm getoetst.

In het kader van de Planstudie is de bovengenoemde bestuurlijke doelstelling vertaald naar praktische technische criteria, waaraan de effecten van de dijkteruglegging konden worden getoetst. Deze criteria zijn in de bestuurlijke begeleidingsgroep vastgesteld, waardoor draagvlak voor deze vertaling bij zowel Gemeente, Provincie, Waterschap als het Rijk geborgd is.

De criteria zijn als volgt:

5. potentiële grondwateroverlast voor bebouwing;
6. verandering afvoer in het binnendijs oppervlaktewater tijdens hoogwater;
7. verandering wegzijging uit het binnendijs oppervlaktewater tijdens laagwater;
8. verandering grondwaterstand in bebouwd gebied tijdens laagwater.

Criterium 1 is het belangrijkste van de vier bovengenoemde (gezien de bestuurlijk meegegeven randvoorwaarde aan het project), en blijkt in de praktijk ook bepalend te zijn voor de eisen aan het waterkerend scherm. Dit punt wordt hieronder kort toegelicht. Voor een uitgebreider toelichting wordt verwezen naar het Achtergrondrapport Geohydrologie.

2. Nadere uitwerking criterium 1: Toetsing effecten grondwateroverlast

Voor het toetsen van de effecten van het project aan het criterium “grondwateroverlast” was een nadere definitie nodig. Immers: de grondwaterstand fluctueert onder invloed van neerslag en (in dit geval met name belangrijk) de Waalwaterstanden, dus welke situatie moet als “maatgevend” worden aangehouden bij de toetsing? Verder hebben woningen verschillende bouwpeilen, en is er onderscheid te maken in bestaande woningen en geplande woningen die nog niet zijn gebouwd en waarbij nog aanpassingen mogelijk zijn; hoe diep moet de grondwaterstand in het algemeen onder maaiveld liggen? Ten behoeve van de Planstudie zijn daarover met de Gemeente Nijmegen en het Waterschap Rivierenland afspraken gemaakt, die hieronder worden toegelicht.

2.1 Ontwateringsdiepte

Voor de bepaling van de ontwateringsdiepte is de volgende lijn gekozen. Als eerste diende een keuze gemaakt te worden hoe de hoogtes van de grondwaterstand in de referentiesituatie (na realisatie van de Waalsprong) en in de situatie na dijkteruglegging met elkaar moesten worden vergeleken. Gekozen is om in het kader van het MER deze grondwaterstanden te toetsen aan een ontwateringsdiepte van 50 cm bij een gekozen hoge grondwaterstand. Dat wil zeggen: voor beide situaties wordt in het MER nagegaan of de grondwaterstand al dan niet hoger komt dan 50 cm. onder maaiveld. Dit geldt zowel voor het huidige bebouwde areaal als voor de geplande (nog niet gerealiseerde) woonwijken.

Daarmee geldt de gekozen ontwateringsdiepte van 50 cm dus als een vergelijkingsbasis in het kader van het MER, en niet als een technische ontwerpnorm.

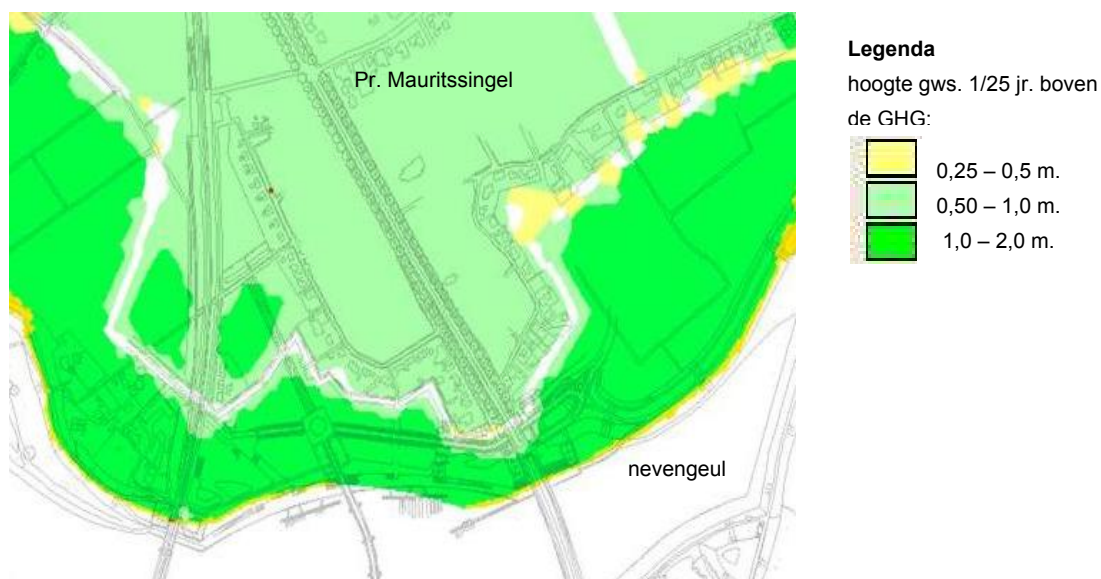
Vervolgens is bepaald onder welke omstandigheden deze ontwateringsdiepte zou moeten worden gehaald; zie daarvoor de volgende paragraaf.

2.2 Maatgevende situatie

De onderdelen van het watersysteem in Nederland worden getoetst aan verschillende omstandigheden, afhankelijk van o.a. het achterliggende belang. De dijken langs de Waal bijvoorbeeld moeten een extreem hoogwater kunnen keren dat slechts 1x per 1250 jaar voorkomt. Voor stedelijk oppervlaktewater worden andere situaties gehanteerd; daar wordt bijvoorbeeld getoetst op de drooglegging (= niveau van het oppervlaktewaterpeil onder maaiveld) bij een hydrologische situatie die 1x per 10 jaar voorkomt. Hoe extremer de maatgevende situatie, hoe robuuster het watersysteem moet worden gedimensioneerd. Wat als “maatgevend” wordt genomen, is dus altijd een belangrijke afspraak.

In de situatie van Lent, waar de Waal sterk bepalend is voor de hoogte van de grondwaterstand, is er, in samenspraak met de Gemeente en het Waterschap, een extreme situatie als maatgevend afgesproken, namelijk een hoogwatersituatie die 1x per 25 jaar voorkomt, vergelijkbaar met het hoogwater van 1993.

De grondwaterstanden bij een dergelijk hoogwater liggen significant hoger dan in een situatie met gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, zie onderstaand figuur) die veelal wordt gebruikt bij de beoordeling van de ontwateringsdiepte. Uit de figuur blijkt ondermeer dat in het bebouwde gebied van Lent het toetsniveau voor de grondwaterstanden die 1 keer per 25 jaar voorkomen, 0,50 m – 1,0 m hoger ligt dan wanneer de gemiddelde hoogste grondwaterstand GHG zou zijn gehanteerd.



Figuur 1: Verschil tussen de hoogste grondwaterstand bij 1x/25 jaar hoogwater en de GHG (periode 2001-2009 - zoals gebruikt in het MER), voor de situatie na dijkeruglegging

Daarnaast zijn ook minder extreme situaties beschouwd, die niet maatgevend waren. Hiervoor wordt verwezen naar het achtergrondrapport Geohydrologie.

2.3 Presentatie effecten

De effecten van het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen op het criterium “grondwateroverlast” zijn uiteindelijk in beeld gebracht op twee manieren: het areaal bebouwd oppervlak met potentiële grondwateroverlast is berekend (in hectares, gesplitst naar huidige en nieuw te bouwen woningen), en daarnaast zijn de effecten afgebeeld op een kaart waarop ook de bestaande bebouwing te zien is. De effecten zijn getoetst aan de doelstelling op basis van het totale oppervlak bebouwing met potentiële grondwateroverlast. Daarnaast zijn de grondwatereffecten in dit MER op enkele kritische locaties beoordeeld.

3. Dimensies van het waterkerend scherm

Het **tracé** waarover het waterkerend scherm wordt aangebracht, is sinds het Ontwerp op Hoofdlijnen (basis voor de Bestuursvereinkomst in 2007) ongewijzigd gebleven en als uitgangspunt gehanteerd in de huidige Planstudie.

Uit de grondwateronderzoeken blijkt dat het scherm voldoende effectief is; het areaal potentiële grondwateroverlast in bebouwd gebied neemt bij uitvoering van het project niet toe⁹. Er is dus vanuit de bestuurlijke randvoorwaarde geen noodzaak om het tracé waarover het waterkerend scherm wordt aangebracht te wijzigen.

De **diepte** en de **waterdichtheid** van het waterkerend scherm zijn cruciaal voor een afdoende functioneren van dit scherm. Het scherm moet tot in de scheidende laag onder het eerste watervoerend pakket worden aangebracht. Voor het materiaal van het scherm is gekozen voor een cement-bentonietscherm met daarin opgenomen een damwandscherm. Dit is de oplossing die de meeste zekerheid biedt.

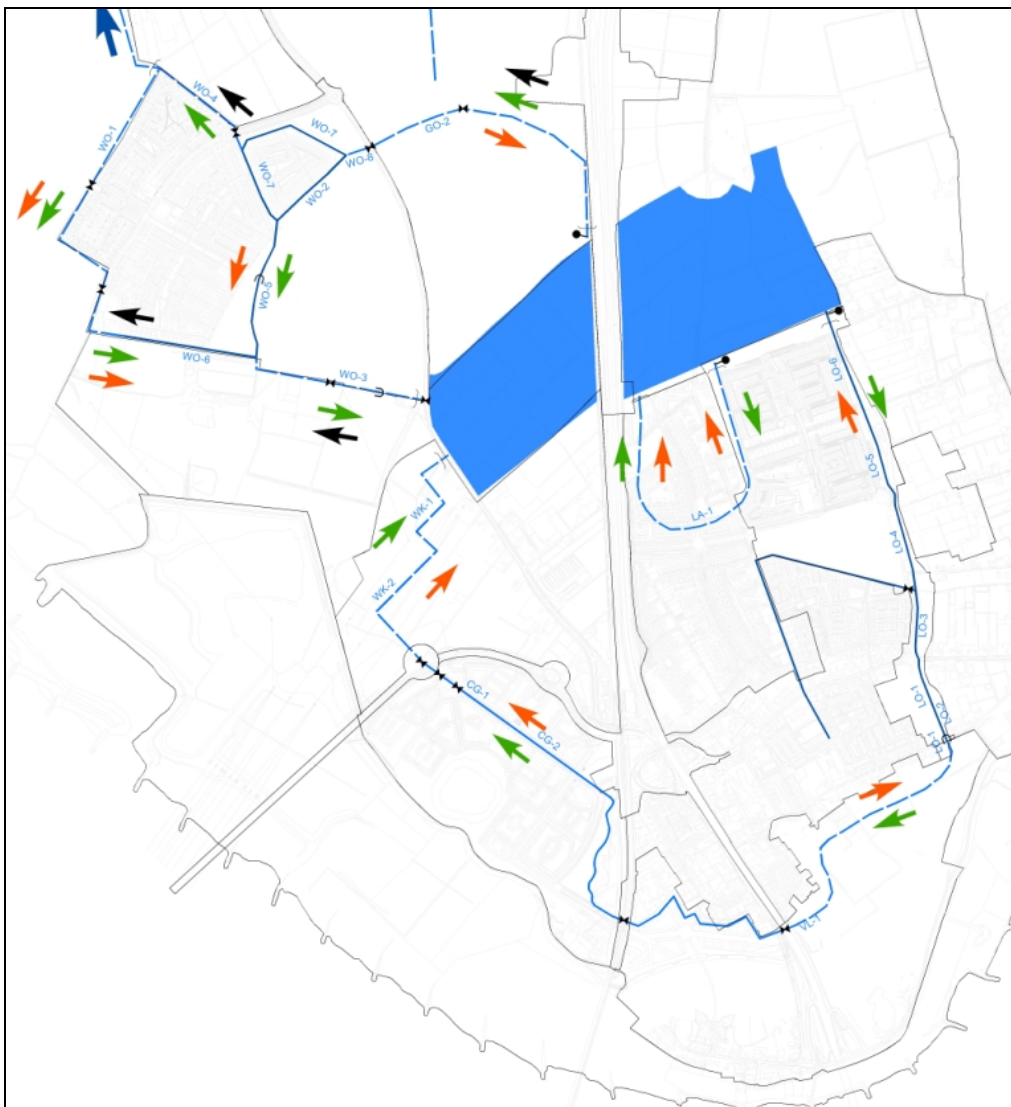
Voor meer informatie over het waterkerend scherm wordt – naast het Hoofdrapport en Achtergrondrapport Geohydrologie van het MER - verwezen naar de volgende documenten:

- Het Plan – een publieksvriendelijke toelichting op het integrale ontwerp;
- Projectplan Dijkontwerp – hierin zijn de technische tekeningen en berekeningen voor de nieuwe waterkering opgenomen (een korte samenvatting van het dijkontwerp vindt u in bijlage 4 bij dit Hoofdrapport);
- Inrichtingsplan / Technisch Ontwerp – een technische en functionele beschrijving van alle onderdelen van het ontwerp (inclusief eisen).

⁹ Zie hoofdrapport MER, par. 7.4, en het Achtergrondrapport Geohydrologie

4. Oppervlaktewatersysteem Waalsprong

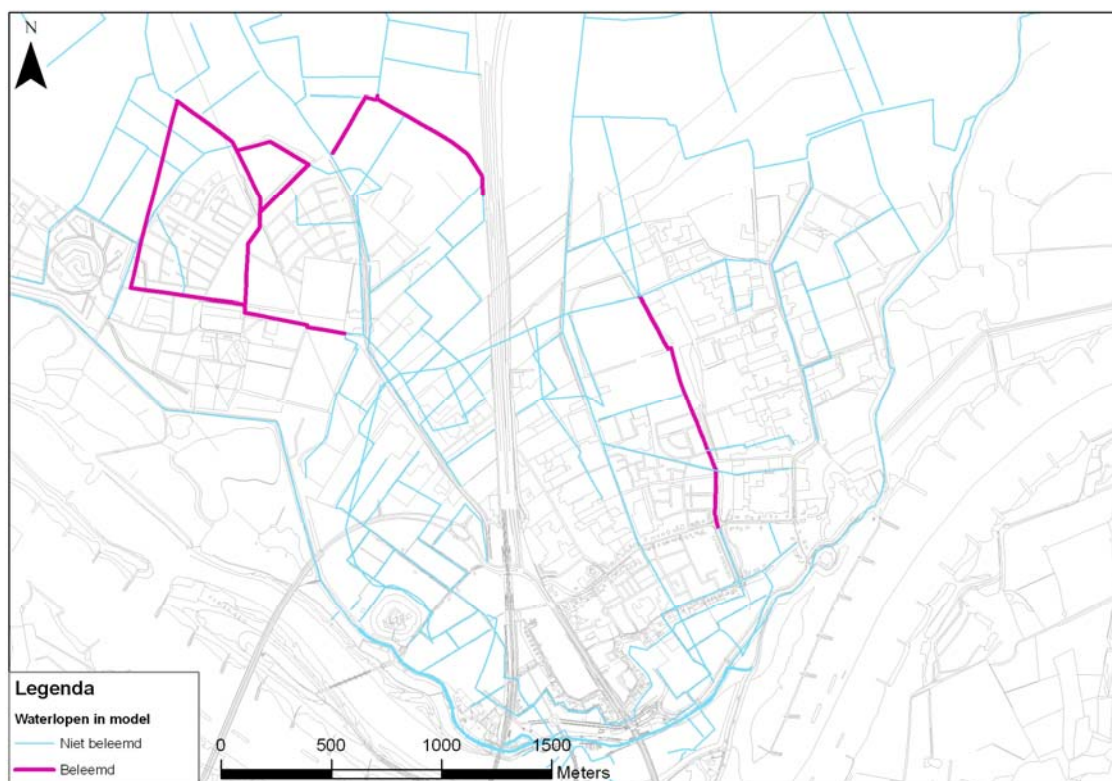
In het kader van de Waalsprong wordt een nieuw oppervlaktewatersysteem gerealiseerd. Deze ontwikkeling is relevant voor de effecten van het project Ruimte voor de Waal – Nijmegen, o.a. vanwege de invloed op de (grond)waterhuishouding.



Figuur 2: Lay out oppervlaktewater Waalsprong waarvan in de Planstudie is uitgegaan.

De lay out van het watersysteem van de Waalsprong is in bovenstaand figuur weergegeven. Vermeldenswaard is dat een deel van het oppervlaktewater is voorzien van een leemlaag op de bodem, die het wegzigen van water beperkt (ligging leemlaag waarvan – op basis van informatie van het Waterschap Rivierenland - is uitgegaan: zie figuur hieronder).

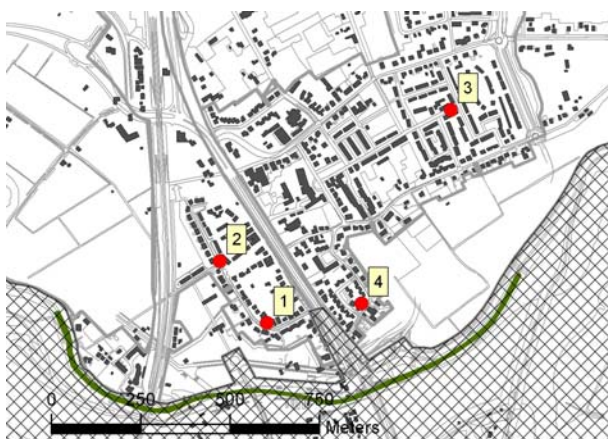
De leemlaag is op een beperkt aantal tracés aangebracht omdat de laag in praktijk vaak niet stabiel blijkt te zijn. Het nog aan te leggen deel van de watersingel zal daarom niet beleemd worden.



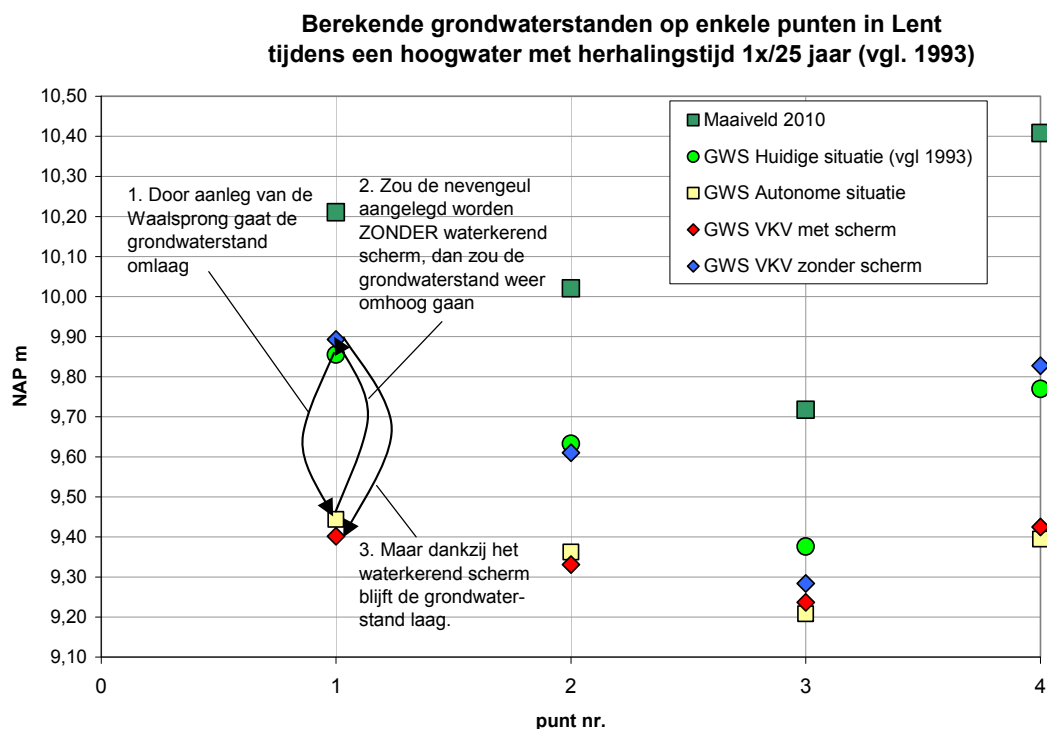
Figuur3: Tracés oppervlaktewater waar in het effectenonderzoek uitgegaan is van beleming van de bodem

5. Verandering huidige situatie – Waalsprong - Dijkteruglegging

De grondwaterstanden in het plangebied worden door verschillende ingrepen in de nabije toekomst beïnvloed. Vanaf de huidige situatie wordt eerst de afwateringssysteem van de Waalsprong aangelegd, en vervolgens wordt de dijkteruglegging (met het waterkerend scherm en daarna de nevengeul) gerealiseerd. Ter illustratie van de effecten is op vier punten, verspreid over de huidige bebouwing van Lent, de berekende maximale grondwaterstand tijdens een hoogwater vergeleken. De ligging van deze punten is afgebeeld in onderstaand figuur.



Figuur 4: Ligging punten waar voor in figuur 5 grondwaterstand is vergeleken



Figuur 5: Verandering grondwaterstand bij 1/25 jaar hoogwater

Wat er op die vier punten in Lent gaat gebeuren met de grondwaterstand tijdens hoogwater is hierboven afgebeeld:

1. Door aanleg van de Singel en andere drainagemiddelen van de Waalsprong gaat de hoge grondwaterstand omlaag;
2. Zou de nevengeul aangelegd worden ZONDER waterkerend scherm, dan zou de grondwaterstand weer omhoog gaan (de geul vergemakkelijkt namelijk de toestroom van grondwater);
3. Maar dankzij het waterkerend scherm blijft de grondwaterstand laag.

Meer figuren en uitleg over de grondwatereffecten zijn opgenomen in het Achtergrondrapport Geohydrologie bij het MER.

Bijlage 4

Beschrijving waterkering

Inleiding

Een van de cruciale objecten van het plan is de waterkering. De nieuw aan te leggen waterkeringen zijn ontworpen conform de voorgeschreven ontwerpmethodiek volgens de Leidraad Rivieren. Voor het ontwerp van de waterkering hebben zowel Rijkswaterstaat als Waterschap Rivierenland randvoorwaarden en uitgangspunten aangeleverd. Op basis van deze informatie is de vorm van de waterkering die in het MER als voorkeursvariant is gekozen, verder technisch uitgewerkt. Gedetailleerde technische informatie over het ontwerp van de waterkering is terug te vinden in het Projectplan Dijkontwerp. Deze bijlage beschrijft vanuit een technisch oogpunt op hoofdlijnen het ontwerp van de waterkering en de belangrijkste uitgangspunten die daarvoor zijn gehanteerd en is daarmee een samenvatting van het Projectplan Dijkontwerp.

Waterkering

De nieuwe waterkering komt tussen de spoorbrug en het fort Boven Lent (het Wijnfort) en bestaat uit twee gedeelten: een stenen kade tussen de Waalbrug en de spoorbrug en de Groene dijk ten oosten van de Waalbrug. Ten oosten van De Stelt sluit de nieuwe waterkering weer aan op de huidige Bemmelse dijk. De Oosterhoutse dijk ten westen van de spoorbrug blijft gehandhaafd. Ook een groot gedeelte van de huidige rivierdijk in Veur-Lent blijft bestaan. Deze verliest echter wel zijn functie als hoofdwaterkering.



Figuur 1: Toekomstige waterkering: kade (rode lijn) en dijken (groene lijn)

Belangrijkste uitgangspunten

Voor het ontwerp van de waterkering zijn de volgende algemene uitgangspunten gebruikt: Voor de groene dijk en grondlichamen geldt een ontwerpperiode van 50 jaar. Voor de kade tussen de Waalbrug en de spoorbrug wordt uitgegaan van een ontwerpperiode van 100 jaar omdat het hier een constructie betreft.

Het overslagdebiet is 0,1 l/s/m, dit is conform ontwerprichtlijnen van het Waterschap Rivierenland.

De ontwerpwaterstand bij maatgevend hoogwater (kans van voorkomen van 1/1250 jaar) is bepaald bij de maatgevende afvoer van 16.000 m³/s te Lobith. De waterstanden op verschillende locaties in weergegeven in onderstaande tabel.

Locatie	Situatie voorkeursvariant	
	Waterstand in as van de rivier	Waterstand aan de oever
Km 882,5 (instroom nevengeul)	NAP+15.22	NAP+15.12
Km 883,5 (Waalbrug)	NAP+15.12	NAP+14.99
Km 884,5 (Spoorbrug)	NAP+14.97	NAP+14.87
Km 886	NAP+14.82	NAP+14.81

De maatgevende waterstand heeft een overschrijdingsfrequentie van 1/1250 per jaar. De kruinhoogtes zijn op 4 representatieve locaties langs de waterkering bepaald. De onderstaande tabel toont de bepaalde kruinhoogtes.

Locatie	Benodigde kruinhoogte
Km 882,5 (instroom nevengeul)	NAP + 16,7 m
Km 883,5 (Waalbrug)	NAP + 16,4 m
Km 884,5 (Spoorbrug)	NAP + 16,2 m
Km 886	NAP + 16,2 m

De waterkering is berekend en ontworpen op alle relevante faalmechanismen.

Om de toename van kweloverlast te voorkomen wordt, naast een binnendijs gelegen watersingel, een waterkerend scherm aangelegd in de nieuwe waterkering alsmede in een deel van de bestaande dijk bij de Citadel. Dit scherm moet de kwel vanuit de rivier tegengaan en wordt geplaatst tot op 20 à 25 meter diepte (ca. NAP -10 m). Dit waterkerend scherm wordt waterdicht uitgevoerd en zal aansluiten op de slecht doorlatende kleilaag die daar aanwezig is. Dit is van groot belang voor de effectiviteit van het scherm. Om de waterdichtheid te waarborgen wordt het scherm samengesteld uit een cement- bentonietscherm waarin een damwandconstructie wordt opgenomen; dit geeft de grootst mogelijke zekerheid. Zowel uit oogpunt van goede realisbaarheid, waterdichtheid en overlast voor de omwonenden heeft deze oplossing de voorkeur.



Figuur 2: Ligging waterkerend scherm (gele lijn)

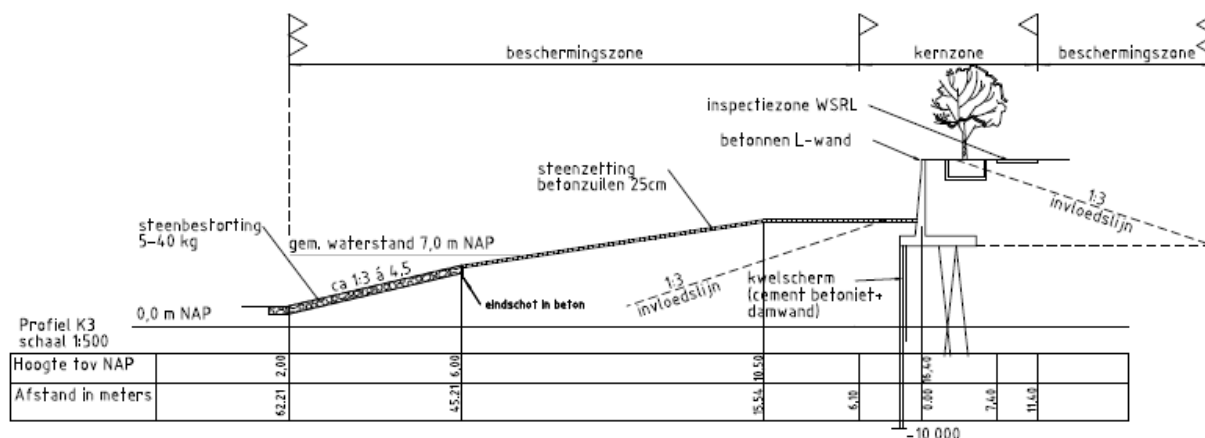
De kade

De definitieve ontwerphoogte van de kade is NAP +16,40 m voor de waterkering tussen de verlengde Waalbrug en de Spoorbrug (de bebouwbare kade). De kade bestaat uit een hoge kade (NAP +16,40 m) en een lage kade (verlopend van NAP +10,50 m naar NAP +7,50 - NAP +6,00 m) met daartussen trappen en lange hellingen met groene taluds.

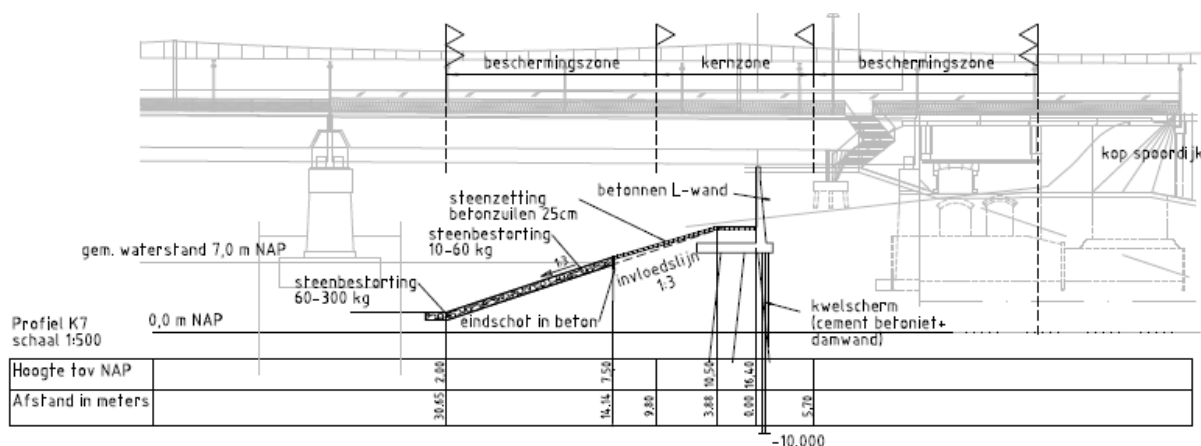
De lage kade, trappen, hellingen, stenentalud tussen lage kade en de kademuur, stortsteentalud, blokkenmattentalud zijn dusdanig ontworpen dat ze erosiebestendig en stabiel blijven tijdens ontwerpomstandigheden.

De gekozen variant voor de kadeconstructie, een betonnen L-wand, is gedimensioneerd conform de vigerende normen en leidraden. Het waterkerend scherm bevindt zich onder de L-wand. De aansluiting tussen L-wand en waterkerend scherm wordt waterdicht uitgevoerd.

In onderstaande dwarsprofielen is de opbouw van de kade weergegeven in relatie tot de ligging van de nevengeul. De feitelijke waterkering wordt gevormd door het gestippelde profiel (invloedslijnen).



Figuur 3: Doorsnede van de kade



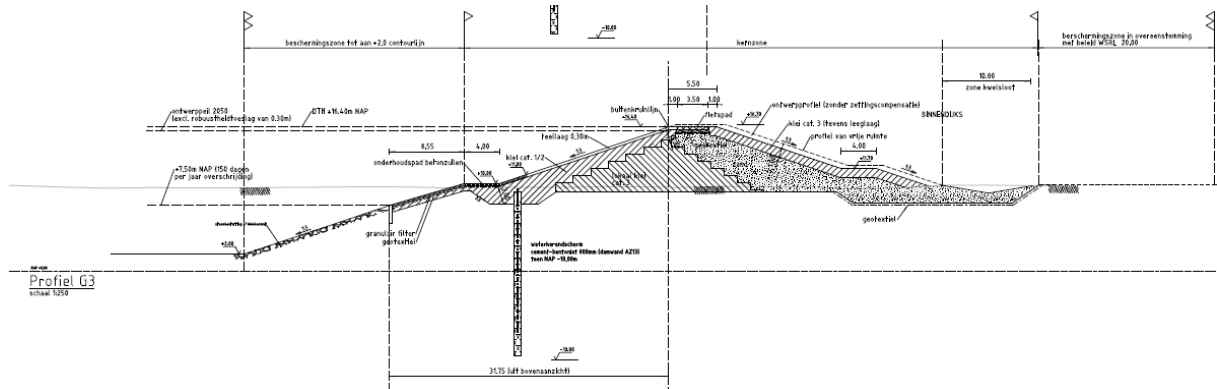
Figuur 4: Doorsnede ter plaatse van de spoorbrug

De promenade op NAP +16,40 m sluit aan op zowel de kruin van de Groene dijk in het oosten als van de Oosterhoutsedijk in het westen. Ook de lager gelegen kade op NAP +10,50 m sluit op de beide dijken aan. De kademuur gaat geleidelijk over in de taluds van de dijken. Met deze zorgvuldig vormgegeven overgangen sluit de nieuwe waterkering op natuurlijke wijze aan op de dijken en uiterwaarden.

De nieuwe Groene dijk

Tussen de bestaande dijk bij het Wijnfort en de Waalbrug, is een volledig nieuwe dijk nodig. We kiezen voor een voortzetting van het bestaande, klassieke profiel van de dijk, met een kruinhoogte van NAP +16,40 m en een binnen- en buitentalud van 1:3. Ter plaatse van de nevengeul is het buitentalud van de dijk met steen versterkt om de hoge stroomsnelheden en golfslag het hoofd te bieden. Op een hoogte van NAP +10 m aan de binnenzijde en NAP +11,70 m aan de buitenzijde bevindt zich een 4 m breed onderhoudspad.

In het buitendijkse gedeelte waar de Groene dijk grenst aan de nevengeul, loopt het onderste deel van de dijk onder hetzelfde talud van 1:3 door tot onder de waterlijn. De oeverzone wordt hier beschermd met steen.



Figuur 5: Groene dijk ter plaatse van nevengeul (met waterkerend scherm)

Om te voldoen aan de ontwerpnormen voor wat betreft het faalmechanisme piping is het noodzakelijk extra maatregelen te nemen in het ontwerp. Daarom wordt in de groene dijk op de locaties waar het waterkerend scherm niet aanwezig is een pipingscherm aangebracht. De diepte van dit pipingscherm is rond NAP. De locatie in het dwarsprofiel is de binnenteen. Het pipingscherm loopt vanaf het Wijnfort tot enkele tientallen meters ten westen van het kwelscherm. Aan de voorzijde van de dijk wordt eveneens een voorlandverbetering aangebracht met een kleipakketdikte van 1,5 m (na verdichting minimaal 1 m).

De dijk is alleen toegankelijk voor fietsers en wandelaars en voor calamiteitenverkeer. De asfaltweg op de dijk krijgt een breedte van 3,5 meter met aan weerszijden een berm van 1 meter breed. Het onderhoudspad aan de buitenzijde van de dijk is toegankelijk voor wandelaars. De hoogte sluit aan op de hoogte van het bovenste deel van de kade en de drempel, zodat hier een wandelverbinding ontstaat.

De bestaande Oosterhoutse dijk

De Oosterhoutse dijk – het dijktracé westelijk van de spoorbrug – blijft liggen op de huidige locatie en houdt zijn bestaande 6,5 meter brede kruin. De enige aanpassing betreft het aanbrengen van het waterkerend scherm in een gedeelte van de dijk. Ook de toegankelijkheid voor langzaam verkeer en aanwonenden blijft onveranderd.