

Startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden



Witteveen+Bos

Van Twickelostraat 2

postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

telefax 0570 69 73 44

Startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden

referentie	projectcode	status
TL200-2/nja4/023	TL200-2	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. J.K. Muntinga	drs. D.J.F. Bel	12 mei 2010

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. J.K. Muntinga	

INHOUDSOPGAVE	blz.
SAMENVATTING	1
1. INLEIDING	3
1.1. Aanleiding	3
1.2. Doel startnotitie	3
1.3. Procedure in kort bestek	3
1.4. Inhoud startnotitie	4
2. PROBLEEM- EN DOELSTELLING EN BELEIDSKADER	5
2.1. Beschrijving plangebied	5
2.2. Beschrijving huidige ruimtelijke kwaliteit	6
2.3. Probleemstelling	6
2.3.1. Veiligheid	7
2.3.2. Ruimtelijke kwaliteit	8
2.4. Doelstelling	9
2.5. Overige planvorming en raakvlakken met andere projecten	9
2.6. Beleids- en wettelijk kader	9
2.7. Autonome ontwikkeling	10
3. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN SELECTIE VAN ALTERNATIEVEN	12
3.1. Huidige dijk: deeltrajecten en dijksecties	12
3.2. Voorgenomen activiteit	17
3.3. Ruimtelijk kwaliteitskader	18
3.3.1. De dijk: groene scheidslijn en verbinding	18
3.3.2. Kernkwaliteiten	18
3.3.3. Visie op de dijkversterkingopgave: dijk en landschap	20
3.4. Oplossingsrichtingen dijkversterking	22
3.4.1. Binnenwaartse oplossing in grond	23
3.4.2. Constructieve versterking	23
3.4.3. Buitenwaartse oplossing in grond	24
3.5. De te beschouwen alternatieven	25
3.6. Visie op ontwikkeling van het MMA en het voorkeursalternatief	26
4. AFBAKENING PKB RVR DIJKVAKKEN EN TUSSENVAKKEN	27
4.1. Inleiding	27
4.2. PKB dijkvakken	27
4.3. Tussenvakken	27
4.4. Dijkvakken die buiten beschouwing zijn gelaten	27
5. TE ONDERZOEKEN ASPECTEN	28
5.1. Robuustheid	28
5.1.1. Definitie	28
5.1.2. Het onderzoek	29
5.1.3. Beoordelingskader	29
5.2. Landschap	29
5.2.1. Het onderzoek	29
5.2.2. Beoordelingskader	30
5.3. Cultuurhistorie en archeologie	30
5.3.1. Het onderzoek	30
5.3.2. Beoordelingskader	30
5.4. Natuur	31

5.4.1.	Het onderzoek	31
5.4.2.	Beoordelingskader	32
5.5.	Bodem	33
5.5.1.	Het onderzoek	33
5.5.2.	Beoordelingskader	33
5.6.	Water	34
5.6.1.	Het onderzoek	34
5.6.2.	Beoordelingskader	34
5.7.	Recreatie en toerisme	35
5.7.1.	Het onderzoek	35
5.7.2.	Beoordelingskader	35
5.8.	Landbouw	36
5.8.1.	Het onderzoek	36
5.8.2.	Beoordelingskader	36
5.9.	Verkeer	37
5.9.1.	Het onderzoek	37
5.9.2.	Beoordelingskader	37
5.10.	Woon- en leefmilieu	37
5.10.1.	Het onderzoek	37
5.10.2.	Beoordelingskader	37
5.11.	Hydraulica en morfologie	38
5.11.1.	Het onderzoek	38
5.11.2.	Beoordelingskader	38
5.12.	Kosten	39
5.13.	Samenvatting te onderzoeken aspecten	39
6.	TOTSTANDKOMING EN PROCEDURES	43
6.1.	Procedure projectplan	43
6.2.	Planologische procedure	43
6.3.	De m.e.r.-procedure	43
6.3.1.	Bevoegd gezag	43
6.3.2.	Fasen in de procedure	43
6.3.3.	Planning vervolg	44
6.4.	Betrokken partijen	45
laatste bladzijde		45
bijlagen		aantal bladzijden
I	Referentielijst en begrippenlijst	3
II	Dijkversterking Ruimte voor de Rivier overzicht dijkkring 43 Neder-Rijn	4
III	Overzicht PKB dijkvakken en tussenvakken	2
IV	Toelichting wetgeving en beleid	8
V	Beschrijving huidige situatie en autonome ontwikkelingen milieuaspecten	10
VI	Afmetingen bermen in grond	1

SAMENVATTING

De dijkversterking Neder-Rijndijk is een maatregel in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier. Door het nemen van rivierverruimende maatregelen wordt voorkomen dat hogere maatgevende waterstanden ontstaan. Langs de Neder-Rijn zijn de rivierverruimende maatregelen onvoldoende om het benodigde veiligheidsniveau te bereiken. Aanvullend is daarom dijkversterking nodig. Het waterschap Rivierenland is initiatiefnemer voor de dijkversterking.

Het doel van de dijkversterking is tweeledig:

- het verhogen van de veiligheid tegen overstromingen, zodat een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith op veilige wijze afgevoerd kan worden over de Neder-Rijn;
- behoud en zo mogelijk verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in het plangebied (Neder-Rijn).

De dijkversterking Neder-Rijndijk betreft verschillende dijkversterkingen langs de zuidelijke Neder-Rijndijk van Opheusden (RB19) tot Rijswijk (RB260). De dijkvakken zijn onderdeel van dijkkring 43. De dijkvakken liggen in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren in de nabijheid van de kernen Opheusden, Kesteren, Lienden, Ingen, Eck en Wiel, Maurik en Rijswijk (zie afbeelding 1.1).

afbeelding 1.1. Plangebied



Ter voorbereiding van de dijkversterking moet een project-m.e.r.-procedure worden doorlopen, die is gekoppeld aan de vaststellingsprocedure van het projectplan voor de dijkversterking. Het doel van de m.e.r.-procedure is het genereren van informatie over de milieueffecten, zodat de provincie Gelderland bij de goedkeuring van het projectplan voor de dijkversterking het milieubelang kan meewegen.

De publicatie van deze startnotitie is de start van de m.e.r.-procedure. De startnotitie beschrijft de voorgenomen activiteit en de alternatieven (oplossingsrichtingen), die in de Projectnota/MER worden uitgewerkt. De startnotitie geeft aan op welke aspecten de Projectnota/MER zich richt en op welke wijze de milieuonderzoeken en effectbeoordelingen worden uitgevoerd.

Voor de dijkversterking zijn verschillende oplossingen mogelijk:

- een versterking binnenwaarts in grond: de dijk wordt versterkt met grond. Verzwaringen van het dijklichaam en steunbermen worden aan de binnenzijde (polderzijde) van de dijk aangebracht;

- een constructieve (binnenwaartse) versterking: wanneer de ruimte voor een oplossing in grond beperkt is, bijvoorbeeld door aanwezige bebouwing, kan de versterking worden uitgevoerd met een constructie, zoals een damwand of kistdamconstructie;
- een versterking buitenwaarts in grond: de dijk wordt verzaamd in grond, waarbij de verzwaringen en bermen richting de rivier worden aangelegd.

Het waterschap Rivierenland heeft een voorkeur voor oplossingen in grond boven constructies, omdat oplossingen in grond duurzaam, robuust, betrouwbaar en goedkoop zijn. Waar binnendijks de ruimte ontbreekt, wordt de dijkversterking uitgevoerd door een constructie toe te passen, bijvoorbeeld een stalen damwand of een betonnen keermuur. In het beleid van de rijksoverheid wordt voorgeschreven dat een binnenwaartse oplossing gaat voor een buitenwaartse oplossing. Een buitenwaartse oplossing is alleen mogelijk als een waterstandsverhogend effect kan worden gecompenseerd. Dit wordt riviercompensatie genoemd.

De genoemde oplossingsrichtingen worden in de Projectnota/MER gecombineerd tot de volgende twee alternatieven voor de dijkversterking:

- alternatief 1, het binnenwaartse alternatief: oplossingen volledig binnenwaarts, in grond waar het kan en met een constructie waar het moet;
- alternatief 2, het gecombineerde alternatief: binnenwaarts in grond waar het kan en anders buitenwaarts in grond of met een constructieve versterking waar nodig.

In de Projectnota/MER worden de te onderzoeken alternatieven vergeleken met de referentiesituatie. In principe is de referentiesituatie geen dijkversterking uitvoeren. Dit is geen realistisch alternatief, omdat de dijk dan niet voldoet aan de veiligheidseisen van het programma Ruimte voor de Rivier. Daarom worden de alternatieven vergeleken met de autonome ontwikkelingen.

Het onderzoek in de Projectnota/MER richt zich op de gevolgen van de dijkversterkingsmaatregelen op de omgeving en het milieu. De alternatieven worden onderzocht op de volgende aspecten:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| - landschap; | - landbouw; |
| - cultuurhistorie en archeologie; | - verkeer; |
| - natuur; | - woon- en leefmilieu; |
| - bodem; | - hydraulica en morfologie; |
| - water; | - robuustheid; |
| - recreatie en toerisme; | - kosten. |

Deze startnotitie wordt 6 weken ter inzage gelegd. In deze periode is het mogelijk een reactie (zienswijze) op de startnotitie te geven. Tijdens de inspraakperiode worden enkele informatieavonden gehouden, waarbij de startnotitie en de mogelijkheden tot inspreken worden toegelicht.

Schriftelijke reacties op deze startnotitie kunnen worden gericht aan:

Provincie Gelderland
Postbus 9090
6800 GX ARNHEM

Onder vermelding van: zienswijze startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden.

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

In 2000 heeft het kabinet het standpunt Ruimte voor de Rivier (RvR) gekozen als uitgangspunt voor een nieuwe aanpak van hoogwater. Een omslag in de manier waarop Nederland met het water omgaat. In plaats van het verder verhogen en versterken van dijken langs de rivieren is het uitgangspunt om het water in de rivieren meer ruimte te geven.

De dijkversterking Neder-Rijndijk is een maatregel in het programma Ruimte voor de Rivier. Het waterschap Rivierenland is initiatiefnemer voor de dijkversterking. De dijkversterking is nodig, omdat met waterstandsverlagende maatregelen in het kader van het Ruimte voor de Rivier (zoals uiterwaardvergraving en obstakelverwijdering) het benodigde veiligheidsniveau op bepaalde plekken langs de Neder-Rijn niet bereikt kan worden.

Het project dijkversterking Neder-Rijndijk betreft verschillende dijkversterkingen langs de zuidelijke Neder-Rijndijk van Opheusden (RB19) tot Rijswijk (RB260). De dijkvakken zijn onderdeel van dijkkring 43 en moeten worden versterkt om aan de veiligheidseisen van de Waterwet te voldoen.

Ter voorbereiding van de dijkversterking moet een project-m.e.r.-procedure worden doorlopen die is gekoppeld aan de vaststellingsprocedure van het projectplan voor de dijkversterking¹ door het Algemeen Bestuur van het waterschap Rivierenland. Het doel van de m.e.r.-procedure is het genereren van informatie over de milieueffecten zodat de provincie Gelderland bij de goedkeuring van het projectplan voor de dijkversterking het milieubelang kan meewegen.

1.2. Doel startnotitie

De publicatie van de startnotitie is de start van de m.e.r.-procedure. De startnotitie beschrijft de voorgenomen activiteit en de alternatieven (oplossingsrichtingen), die in de Projectnota/MER worden uitgewerkt. De startnotitie geeft aan op welke aspecten de Projectnota/MER zich richt en op welke wijze de milieuonderzoeken en effectbeoordelingen worden uitgevoerd. De inhoud van de Projectnota/MER wordt afgebakend en de belanghebbenden kunnen lezen wat wel en niet onderzocht wordt. Belanghebbenden kunnen via een zienswijze op de startnotitie aangeven wat zij vinden van de voorgestelde alternatieven en de aspecten die in de Projectnota/MER onderzocht worden.

Samengevat dient de startnotitie om:

- de m.e.r.-procedure te starten;
- mogelijke oplossingsrichtingen voor de dijkversterking te verkennen en hieruit de haalbare alternatieven te selecteren;
- de inhoud van de Projectnota/MER af te bakenen voor de te onderzoeken aspecten;
- betrokken personen en instanties te informeren over de te onderzoeken alternatieven en aspecten in de Projectnota/MER en hen de gelegenheid te geven om hun wensen ten aanzien hiervan kenbaar te maken.

In het kader van de m.e.r.-procedure voor de dijkversterking is sprake van een initiatiefnemer en een bevoegd gezag. Het waterschap Rivierenland is de initiatiefnemer en de provincie Gelderland (Gedeputeerde Staten) is het bevoegd gezag voor het goedkeuren van het projectplan voor de dijkversterking.

1.3. Procedure in kort bestek

Deze startnotitie wordt 6 weken ter inzage gelegd. In deze periode is het mogelijk een reactie (zienswijze) op de startnotitie te geven. De inspraak is met name bedoeld om een reactie te kunnen geven op de alternatieven die worden onderzocht en op de aspecten die in de Projectnota/MER aan de orde zullen komen. Tijdens de inspraakperiode worden enkele informatieavonden gehouden, waarbij de startnotitie en de mogelijkheden tot inspreken worden toegelicht.

¹ Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet; voorheen het dijkversterkingplan op grond van de Wet op de waterkering.

Schriftelijke reacties op deze startnotitie kunnen worden gericht aan:
Provincie Gelderland
Postbus 9090
6800 GX ARNHEM

Onder vermelding van: zienswijze startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden.

De m.e.r.-procedure is terug te vinden in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm). De m.e.r.-procedure start met het opstellen van de startnotitie door de initiatiefnemer van de dijkversterking. In dit geval waterschap Rivierenland. De provincie brengt als bevoegd gezag de startnotitie vervolgens in de inspraak.

Na de inspraakperiode stellen Gedeputeerde Staten van Gelderland de richtlijnen op voor het milieueffectrapport. Hierin staat wat in de Projectnota/MER onderzocht en beschreven moet worden. Dit is in feite de basis voor het opstellen van de Projectnota/MER. Voor het opstellen van de richtlijnen krijgt de provincie advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage en enkele andere adviserende instanties. In de Commissie voor de milieueffectrapportage zitten deskundigen op het gebied van milieueffectrapportage. Bij het opstellen van de richtlijnen wordt ook rekening gehouden met de ingediende zienswijzen.

1.4. Inhoud startnotitie

In deze startnotitie wordt in hoofdlijnen aandacht besteed aan:

- het plan- en studiegebied (hoofdstuk 2);
- de probleem- en doelstelling van het project (hoofdstuk 2);
- beleids- en wettelijk kader (hoofdstuk 2);
- de voorgenomen activiteiten (hoofdstuk 3);
- oplossingsrichtingen voor de dijkversterking (hoofdstuk 3);
- de te onderzoeken alternatieven (hoofdstuk 3);
- de overige dijkvakken (hoofdstuk 4);
- mogelijke milieugevolgen die in het MER worden onderzocht (hoofdstuk 5);
- de totstandkoming en procedures (hoofdstuk 6).

2. PROBLEEM- EN DOELSTELLING EN BELEIDSKADER

2.1. Beschrijving plangebied

Het plangebied zoals in de PKB Ruimte voor de Rivier is aangegeven begint net ten westen van Arnhem. Hier stroomt de Neder-Rijn langs de stuwwallen van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Het eindpunt van het plangebied is de kruising met het Amsterdam-Rijnkanaal (zie afbeelding 2.1).

afbeelding 2.1. Plangebied



De te versterken waterkering ligt in een gebied met zandgronden. Een deel van de te versterken waterkering grenst aan de Natura 2000-gebieden 'uiterwaarden Neder-Rijn' en 'Gelderse Poort'. Het grootste deel van de waterkering raakt de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het gebied kent een aantal kenmerkende recreatieve, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Het eiland van Maurik heeft een belangrijke recreatieve functie in het gebied. Typerend zijn de ruime uiterwaarden en het zomerbed van de rivier op enige afstand van de dijk. Beeldbepalend is het dorpje Rijswijk, maar ook Fort de Spees, waarvan de wal deel uit maakt van de waterkering.

De Neder-Rijn is een middelgrote, gestuwde rivier, met drie stuwcomplexen. Ter hoogte van de stuwwallen is het contrast tussen de dicht bebouwde en beboste stuwwalranden en de open uiterwaarden groot. De ligging van de stuwwal leidt tot veel verschillen in droog-nat, hoog-laag en voedselarm-voedselrijk. Daardoor zijn met name op de noordoever bijzondere cultuurhistorische en ecologische waarden ontstaan. Langs de Veluwe liggen aan de noordoever vrijwel geen dijken. Aan de zuidzijde van de rivier ligt de Betuwe met parallel aan de rivier verdichte oeverwallen en de open kommen daarachter. Op en aan de dijk komt relatief veel historische bebouwing voor. De Rijn vormde in het verleden de Limes, de noordwestelijke grens van het Romeinse Rijk, en heeft daarom belangrijke cultuurhistorische en archeologische betekenis. Daarnaast zijn ook de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Grebbelinie cultuurhistorisch van groot belang.

omgeving Opheusden, Kesteren, Lienden, Ingen

De dijkvakken in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren liggen in de nabijheid van de kernen Opheusden, Kesteren, Lienden, Ingen Eck en Wiel en Maurik. Een in het oog springende locatie is Fort de Spees. Een deel van de vestingwallen maakt onderdeel uit van de waterkering. In de omgeving van Lienden en Kesteren is de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR) van Rijkswaterstaat initiatiefnemer voor de ruimtelijke maatregelen in de Tollewaard en in de Middelwaard. In het centrum van Opheusden zijn bij de vorige dijkversterking damwanden in de dijk aangebracht.

omgeving Maurik, Rijswijk

De dijkvakken in de gemeente Buren grenzen aan de kern Rijswijk. Met het oog op de plaatselijk bestaande, voor een belangrijk deel historische bebouwing, zullen de aanpassingen aan de dijk hier moeilijk zijn. Daarbij komen nadere overwegingen ten aanzien van andere functies, zoals verkeer, aan de orde. De dijk in Rijswijk bestaat uit bijzondere constructies (stalen damwand en betonkeerwand).

2.2. Beschrijving huidige ruimtelijke kwaliteit

‘Denkend aan Holland zie ik brede rivieren, traag door oneindig laagland gaan’, dichte Hendrik Marsman (1936) in zijn ‘Herinnering aan Holland’. Het rivierenlandschap is één van de meest kenmerkende Nederlandse landschappen. Het rivierenlandschap kent een karakteristieke dwarsdoorsnede van rivier, uiterwaard, dijk, oeverwal en kom. Elk onderdeel heeft daarin vervolgens zijn eigen karakteristieke patronen en elementen, zoals: kribben (rivier), strangen, steenfabrieken, kleiputten (uiterwaard), wielen, dijkwoningen (dijk), boerderijen en boomgaarden (oeverwallen), grasland, eendenkooien en populierenbossen (kommen). Het onderzoeksgebied maakt deel van een stuk rivierenlandschap dat is aangemerkt als nationaal landschap. Het Rijk heeft Nationale landschappen aangewezen omdat ze uniek, zeldzaam of kenmerkend voor Nederland zijn en omdat ze als de ‘visitekaartjes’ van Nederland worden gezien. Met de aanwijzing van de Nationale Landschappen wordt beoogd de kwaliteit van het landschap te behouden en te versterken. Als belangrijkste kwaliteiten voor het plangebied worden genoemd: het schaalcontrast van zeer open naar besloten; het samenhangend stelsel van rivier-uiterwaard-oeverwal-kom en het samenhangend stelsel van hoge stuwwal-flank-kwelzone-oeverwal-rivier.

Voor het plangebied is door H+N+S een ‘Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit dijkversterking Diefdijk-Arnhem (dijkring 43)’ [ref. 2.] opgesteld. Daarnaast is er de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Rijn, die is opgesteld in opdracht van de provincies Gelderland en Utrecht, PDR en VROM [ref. 13.]. Deze tweede handreiking is eerder geschreven en werkt door in de Handreiking Ruimtelijke kwaliteit van H+N+S. In de Handreiking wordt aangegeven dat de dijk een beeldbepalend element is in het rivierenlandschap; continu, langgerekt en hoog in het landschap gelegen. De dijk langs de Neder-Rijn tussen Rijswijk en Opheusden maakt deel uit van een grotere doorgaande structuur langs de Rijn en Lek. Het landschap langs de dijk ‘verkleurt’ van oost naar west; er is daarbij sprake van een grote landschappelijke variatie, met onderscheidende deelgebieden.

De dijk zelf vormt zowel een scheidslijn als een verbinding tussen het binnen- en buitendijkse gebied. Het is een herkenbare lineaire structuur in het landschap. De dijk is relatief smal en hoog en daarmee duidelijk zichtbaar als grens tussen het buitendijkse, dynamische landschap van de rivier en het beschermde binnendijkse gebied, met boerderijen, dorpen en een overwegend agrarisch gebruik.

De dijk is ook een belangrijke route door het landschap, waarbij vanaf de hogere ligging van de dijk zichten naar beide zijden mogelijk zijn. Daarbij valt op dat in het studiegebied het landschap aan weerszijden van de dijk overeenkomsten vertoont. De dijk voegt zich ‘op ontspannen wijze’ in dit kleinschalige groene landschap aan weerszijden. Het vormt daarmee een groene verbinding tussen binnen- en buitendijks gebied. Op lokaal niveau zijn er bijzondere, waardevolle plekken, zoals de verdedigingswerken van de Spees, verschillende historische dwarsstructuren (veerwegen, aantakkingen van oude dijkstructuren) en markante zichtpunten.

2.3. Probleemstelling

Nederland ligt in de delta van de rivieren Rijn, Maas en Schelde. Het land wordt beschermd tegen rivieroverstromingen door dijken en natuurlijke hoge gronden zoals stuwwallen. Voor de dijken bestaan wettelijke normen die aangeven hoe veilig een dijk moet zijn. Deze normen zijn vastgelegd in een regeling bij de Waterwet. Door verschillende ruimtelijke en economische ontwikkelingen zijn de rivieren steeds meer gereguleerd en zijn de rivieren in een keurslijf tussen de winterdijken terecht gekomen. Het gevolg hiervan is dat afvoergolven zich sneller door de rivier verplaatsen, waardoor er hoge pieken in de waterstanden ontstaan. Om het vereiste niveau van hoogwaterbescherming te behouden moeten de dijken met enige regelmaat verhoogd of verbeterd worden.

Daarbij moet zowel rekening worden gehouden met de veiligheidsnormen als met de ruimtelijke kwaliteit. Onderstaand worden beide onderdelen van de probleemstelling nader toegelicht.

2.3.1. Veiligheid

De veiligheidsnormen voor de dijken worden gebaseerd op de maatgevende rivierafvoer. De maatgevende rivierafvoer van de Rijn bij Lobith is in 2001 verhoogd van 15.000 m³/s naar 16.000 m³/s. Dit leidt ertoe dat de Maatgevende Hoog Waterstand (MHW) in de Neder-Rijn stijgt. Met het programma Ruimte voor de Rivier wordt beoogd deze MHW-stijging tot 0 cm te reduceren. Verschillende ruimtelijke en technische maatregelen zijn mogelijk om de rivier meer ruimte te geven en daarmee de stijging van de maatgevende waterstand te beperken. Voorbeelden van ruimtelijke maatregelen zijn vergraving van de uiterwaard, aanleg van een hoogwatergeul, inrichting van retentie- en bergingsgebieden en dijkverlegging. Technische maatregelen zijn bijvoorbeeld het verwijderen van obstakels in het winterbed en kribverlaging. Langs de Neder-Rijn zijn de rivierverruimende maatregelen, die in de PKB Ruimte voor de Rivier [ref. 3.] zijn opgenomen, onvoldoende om de stijging van de Maatgevende Hoogwaterstand tot nul te reduceren. Daarom zijn aanvullend dijkversterkingen opgenomen in het programma Ruimte voor de Rivier.

De waterkeringbeheerders toetsen elke zes jaar of hun waterkeringen nog voldoen aan de geldende toetspeilen, die zijn vastgelegd in een regeling bij de Waterwet. De toetspeilen zijn de maatgevende hoogwaterstanden waartegen de dijk bestand moet zijn. De faalmechanismen waarop een dijk kan worden afgekeurd zijn macrostabiliteit, piping en hoogte. De toetsing wordt uitgevoerd in 2010 en leidt mogelijk tot de conclusie dat de dijkvakken die niet onder de PKB verbeterd worden niet aan de veiligheidsnorm voldoen (zie hoofdstuk 4).

Het waterschap Rivierenland kiest voor toekomstgericht ontwerpen. Alle verwachte ontwikkelingen binnen de planperiode, zoals stijging hoogwaterstanden, ruimtelijke maatregelen en toekomstige normering, worden in het ontwerp verwerkt. De ontwerpvoorwaarden die het waterschap Rivierenland stelt zijn gebaseerd op:

- een dijkkringbenadering;
- klimatologische ontwikkelingen volgens het middenscenario;
- een robuustheidstoets op de ontwerpwaterstanden van 0,3 m bij een planperiode van 50 jaar.

Het waterschap houdt rekening met de eisen uit de PKB, de wettelijke toetsingseisen, de Leidraad Rivieren en toekomstige ontwikkelingen (zie kader). Hiermee wordt voorkomen dat enkele jaren na een uitgevoerde dijkversterking opnieuw maatregelen moeten worden genomen.

veiligheidsniveau en toekomstige normen: advies Deltacommissie

Het beoogde veiligheidsniveau van de dijken en de daarbij behorende toetspeilen zijn geen statisch gegeven. Op basis van nieuwe inzichten worden deze aangepast. In september 2008 is het advies van de Deltacommissie (commissie Veerman) uitgebracht. De commissie gaat uit van een scenario met maximale klimaatsverandering, en een zeespiegelstijging van 1,30 m in 2100 en van 2,2 m in 2200. De commissie adviseert om uit te gaan van een veel hoger veiligheidsniveau van de dijkringen (factor 10 hoger), omdat de door de waterkeringen beschermde waarde sinds 1953 enorm is toegenomen en omdat daarmee de kans om te overlijden als gevolg van een overstroming op een vergelijkbaar niveau uitkomt dan als gevolg van een ongeval met een industriële installatie of vervoer met gevaarlijke stoffen.

Het kabinet hanteerde het advies van de Deltacommissie als uitgangspunt voor het Nationaal Waterplan. Het kabinet kiest ervoor om in drie lagen werken aan de bescherming:

- het voorkomen van overstromingen;
- de ruimte zodanig inrichten dat we zo weinig mogelijk last hebben van een mogelijke overstroming;
- de organisatie van de opvang van een eventuele watersnoodramp.

Mede op basis van het Nationaal Waterplan zullen de veiligheidsnormen, de Hydraulische randvoorwaarden en de financiering van de dijkversterking worden aangepast.

Vooralsnog gaan we voor de dijkversterking van de Neder-Rijndijk uit van de huidige veiligheidsnormen en de geldende hydraulische ontwerprandvoorwaarden op grond van de Waterwet. Pas bij een toekomstige dijkversterking zal het advies van de Deltacommissie 2008 zijn vertaald in nieuwe normen en ontwerpuitgangspunten die dan moeten worden gehanteerd.

2.3.2. Ruimtelijke kwaliteit

Versterken van de ruimtelijke kwaliteit is naast veiligheid een belangrijke doelstelling van het project Ruimte voor de Rivier. Het rivierengebied is een landschap met bijzondere kwaliteiten. De maatregelen die in het rivierengebied getroffen moeten worden, kunnen ingrijpend zijn. De transformatie van het rivierengebied wordt aangegrepen om tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit te versterken. Het waterschap bekijkt hoe de bestaande kwaliteiten behouden en waar mogelijk versterkt kunnen worden. Maar ook hoe nieuwe kwaliteiten tot ontwikkeling gebracht kunnen worden. De voor veiligheid noodzakelijke maatregelen worden gekoppeld aan het vergroten van de gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde van het gebied.

De maatregelen voor de dijkversterking hebben mogelijk gevolgen voor het aanzien van de dijk en het ruimtebeslag. Ook kunnen ze gevolgen hebben voor de inrichting van het landschap direct grenzend aan de dijk. Het huidige dijklandschap heeft bepaalde kwaliteiten; deze kwaliteiten zijn benoemd en in kaart gebracht in de genoemde Handreiking. De kwaliteiten hebben zowel betrekking op het beeld van de dijk zelf als op de relatie met het aanliggende landschap.

Aanpassingen aan het profiel van de dijk leiden ertoe dat bestaande kwaliteiten (zoals een smalle kruin, steile taluds, sterk geprofileerd en een kronkelend verloop) onder druk komen te staan. Eerdere dijkversterkingen laten zien dat als gevolg van de technische opgave en de beheerswensen de dijk de neiging heeft steeds breder en logger te worden.

Daar waar dijkversterking gepaard gaat met een groter ruimtebeslag, kan dit invloed hebben op de direct langs de dijk gelegen elementen en structuren. Heel direct speelt dit aspect wanneer er sprake is van bebouwing op of direct aan de dijk. Maar ook in gebieden waar geen bebouwing staat kan een groter ruimtebeslag leiden tot het verdwijnen of verminderen van waardevolle landschappelijke structuren (beplanting, strangen, wielen etc.).

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit is het dus van belang passende oplossingen te ontwikkelen die recht doen aan de bestaande kwaliteiten van de dijk en het aangrenzende landschap.

Daarnaast moet bezien worden wat de mogelijkheden zijn om het dijklandschap verder te versterken, knelpunten op te lossen en eventueel nieuwe kwaliteiten te realiseren.

2.4. Doelstelling

Uit bovengenoemde probleemstelling blijkt dat met maatregelen uit Ruimte voor de Rivier het benodigde veiligheidsniveau op bepaalde plekken langs de Neder-Rijn niet bereikt kan worden. Dit betekent dat op deze plaatsen dijkversterking nodig is om overstroming op langere termijn te voorkomen.

Het doel van de dijkversterking is tweeledig:

- het verhogen van de veiligheid tegen overstromingen, zodat een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith op veilige wijze afgevoerd kan worden over de Neder-Rijn;
- behoud en zo mogelijk verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in het plangebied (Neder-Rijn).

De belangrijkste doelstelling van de dijkversterking is de veiligheidsdoelstelling. Van de 1.000 m³/s extra die bij Lobith sinds 2001 moet kunnen worden afgevoerd (zie paragraaf 2.3.1) gaat, volgens de huidige verdeling van de afvoer over de Rijntakken, iets meer dan 20 % over de Neder-Rijn/Lek (ruim 200 m³/s). Dit leidt tot een taakstelling voor de korte termijn (2015) die varieert tussen 0 en 40 centimeter waterstandverhoging.

Om te voldoen aan de veiligheidsdoelstelling worden de oplossingsrichtingen gebaseerd op de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Leidraad Rivieren (2007) en bijbehorende technische achtergrondrapporten [ref. 4.];
- ontwerpuitgangspunten van het waterschap Rivierenland [ref. 5.].

In hoofdstuk 3 en de notitie schetsontwerp [ref. 6.] wordt nader ingegaan op de ontwerpuitgangspunten en de manier waarop hiermee bij de alternatievenontwikkeling is omgegaan.

2.5. Overige planvorming en raakvlakken met andere projecten

Het project dijkversterking Neder-Rijn is één van de circa 40 maatregelen die in het programma Ruimte voor de Rivier zijn opgenomen. Langs de Neder-Rijn worden een aantal rivierverruimende maatregelen uitgevoerd (benedenstrooms naar bovenstrooms):

- obstakelverwijdering Machinistenschool Elst;
- uiterwaardvergraving Tollewaard;
- uiterwaardvergraving Middelwaard;
- uiterwaardvergraving Doorwerthse Waarden.

De Tollewaard en de Middelwaard liggen tegen het dijktraject Rijswijk-Opheusden en hebben daardoor mogelijk invloed op de dijkversterkingsplannen. De uiterwaardvergravingsplannen zijn op dit moment in ontwikkeling, waardoor nog niet bekend wat de concrete invloed van deze plannen is. De projecten bij Elst en Doorwerth hebben naar verwachting geen directe invloed.

In de Middelwaard zijn plannen voor een bedrijventerrein in ontwikkeling. Hierop wordt ingegaan in de paragraaf over de autonome ontwikkeling.

2.6. Beleids- en wettelijk kader

Bij het maken van het plan voor de dijkversterking van de Neder-Rijndijk moet rekening worden gehouden met het beleid en wetgeving op het gebied van ruimtelijk ordening, landschap en milieu. Uit dit beleid vloeien allerlei eisen en beperkingen voort voor de dijkversterking. Deze eisen zijn te zien als randvoorwaarden.

Het beleids- en wettelijk kader omvat diverse stukken, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar enerzijds wetgeving en anderzijds beleid op (inter)nationaal niveau, provinciaal/regionaal niveau en gemeentelijk niveau. Bij de dijkversterking wordt rekening gehouden met de eisen die in de volgende wetten en beleidsdocumenten zijn vastgelegd:

wettelijk kader

- Waterwet;
- Natuurbeschermingswet (Natura 2000);
- Flora- en faunawet;
- Monumentenwet 1988;
- Keur van het waterschap Rivierenland, inclusief legger.

(inter)nationaal

- PKB Ruimte voor de Rivier;
- Beleidslijn grote rivieren;
- Nota Ruimte;
- Waterbeheer 21e eeuw (WB21);
- Nationaal Bestuursakkoord Water actueel (NBW actueel);
- Watervisie en Nationaal Waterplan.

provinciaal en regionaal

- Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
- Natura 2000-beheerplan Riviertakken (ontwerp-plan);
- Belvoir 3, cultuurhistorisch beleidskader 2009-2012;
- Provinciaal landschapsbeleid;
- Waterplan Gelderland 2010-2015;
- Waterbeheerplan waterschap Rivierenland;
- grondverwervingsstrategie waterschap Rivierenland.

gemeentelijk

- gemeentelijke bestemmingsplannen Neder-Betuwe en Buren;
- waterplan gemeente Neder-Betuwe;
- waterplan gemeente Buren.

Een toelichting van deze documenten is opgenomen in bijlage IV van deze startnotitie.

2.7. Autonome ontwikkeling

Met de autonome ontwikkeling wordt bedoeld de ontwikkelingen (met uitzondering van de dijkversterking) die van invloed zijn op de dijk en waarmee rekening moet worden gehouden bij de voorbereiding en uitvoering van de dijkversterking. Een voorbeeld van zo'n ontwikkeling is het vaststellen van een bestemmingsplan waarin een bestemming als wonen of bedrijventerrein langs de dijk is vastgelegd. In de Projectnota/MER moet rekening worden gehouden met ontwikkelingen die onherroepelijk vaststaan en waarvan ook de financiering is vastgelegd. Deze ontwikkelingen gaan zeker plaatsvinden.

In de Middelwaard heeft het bedrijf Dekker Van de Kamp het plan om een op- en overslag voor zand, grind en klei te realiseren aan de Marsdijk. De herinrichting van het bedrijventerrein in de Middelwaard maakt onderdeel uit van de autonome ontwikkelingen, omdat naar verwachting op korte termijn het plan onherroepelijk wordt (bestemmingsplanwijziging is gaande).

De gemeente Neder-Betuwe heeft plannen voor (buitendijkse) ontwikkelingen..

Er zijn geen andere autonome ontwikkelingen waarmee in de referentiesituatie rekening moet worden gehouden.



De Neder-Rijn ter hoogte van de Tollewaard



Historische boerderij in het oostelijk deel van de Marspolder

3. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN SELECTIE VAN ALTERNATIEVEN

3.1. Huidige dijk: deeltrajecten en dijksecties

De beschrijving van de dijk van Rijswijk tot Opheusden is opgesteld aan de hand van een indeling in deeltrajecten. Deze deeltrajecten zijn gebaseerd op voornamelijk landschappelijke overwegingen. Deze indeling is gemaakt om in deze startnotitie en in de Projectnota/MER een hanteerbare en overzichtelijke beschrijving en beoordeling te kunnen geven van de verschillende delen van de dijk.

De volgende deeltrajecten worden onderscheiden:

- deeltraject 1: Opheusden: Opheusden-De Spees (RB19-RB55);
- deeltraject 2: Marsdijk: De Spees-Oude Rijndijk (RB55-RB121);
- deeltraject 3: Ingense Waarden: Oude Rijndijk-Veerweg Eck en Wiel (RB121-RB172);
- deeltraject 4: Maurik: Veerweg Eck en Wiel-Molenweg Rijswijk (RB172-RB256);
- deeltraject 5: Rijswijk: Molenweg Rijswijk-Amsterdam-Rijnkanaal (RB256-RB260).

afbeelding 3.1. De indeling in deeltrajecten



deeltraject 1: Opheusden - van Opheusden tot aan de Spees

Dit traject omvat de Rijnbanddijk ter hoogte van de dorpskern van Opheusden en het direct aangrenzende gebied. Aan de binnendijkse zijde van de dijk bevindt zich op dit traject vrij veel bebouwing; er is sprake van een vrijwel aaneengesloten lint, onderbroken door enkele kleinere landbouwpercelen (boomgaarden, tuinen). Het binnendijks gebied heeft daarmee een sterk kleinschalig karakter; het binnentalud van de dijk is gevarieerd. De uiterwaarden zijn vrij breed. Ter hoogte van het dorp ligt een grote (zandwin)plas in de uiterwaard en is er sprake van vrij veel opgaande begroeiing, waardoor het zicht op de Rijn wordt ontnomen.

Opheusden-oost

Ten oosten van de dorpskern worden de woningen aan de dijk voornamelijk ontsloten vanaf de binnendijks gelegen parallelweg (Koningsstraat); de meeste woningen zijn hier alleen met een voetpad aangesloten op de dijk. Buitendijks ligt een oude strang aan de voet van de dijk. De uiterwaarden zijn breed en hebben hier een vrij open karakter.

Opheusden-dorp

Ter hoogte van de dorpskern is er ook sprake van incidentele bebouwing aan de buitendijkse zijde van de dijk. Bij de hoek van de Dorpsstraat en de Rijnbandijk bevindt zich een aantal grotere gebouwen; een autobedrijf aan de binnendijkse zijde en een (voormalige) winkel met bedrijfsruimte aan de buitendijkse zijde. De doorgaande route buigt hier van de dijk af richting de dorpskern. Door de bebouwing, opgaande begroeiing en tuinen aan de buitendijkse zijde is hier vrijwel geen het zicht op de uiterwaarden.

Opheusden-west

Ten westen van de dorpskern bevindt zich weer alleen aan de binnendijkse zijde bebouwing; hier echter wel direct vanaf de dijk ontsloten. De uiterwaarden hebben een vrij kleinschalig karakter, met plas- en opgaande begroeiing. Ook hier ligt een brede watergang aan de voet van de dijk. Markant is de met laanbomen beplante veerweg naar het Veerhuis (veer Opheusden-Wageningen/Blauwe Kamer). Iets verder naar het westen, bij een buitenwaartse knik in de dijk staat één kleine dijkwoning in het buitendijks talud van de Rijnbandijk.

deeltraject 2: Marsdijk - van de Spees tot aan de splitsing met de oude Rijndijk

Dit traject omvat de Marsdijk; een relatief jonge dijk die ter vervanging van de 'oude' Rijndijk langs Lienden en Kesteren in de 15^e eeuw is aangelegd. Hiermee ontstond de Marspolder. Een bijzonder element is het verdedigingswerk de Spees, gelegen ten oosten van de Marspolder. Verder is het buitendijkse industrieterrein tegenover Rhenen een opvallende plek. Ten oosten daarvan ligt de Middelwaard, ten westen de Tollewaard.

De Spees

De Rijnbandijk sluit aan op de dijk rond fort de Spees, dat een onderdeel is van de Grebbelinie. Het werk is recentelijk (2000) gerestaureerd, waardoor de contouren van het werk weer zichtbaar zijn geworden. Het ligt op een bijzondere plek; juist op het splitsingspunt van de oude Rijndijk en de Marsdijk. De dijk loopt buiten het verdedigingswerk om en is niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer. Het verkeer vanuit Opheusden buigt links af omlaag van de dijk om de route via de Oude Rijnbandijk richting Kesteren op te pakken. De Marsdijk is hier voor doorgaand gemotoriseerd verkeer afgesloten. Binnen de contouren van het verdedigingswerk ligt thans een boerderij. Aan de binnendijkse zijde van het werk de Spees ligt een camping (recreatiepark de Linie).

Middelwaard

In de meest oostelijke punt van de Middelwaard ligt de Marsdijk dicht langs de rivier. Beeldbepalend is de beboste stuwwal aan de overzijde van de rivier. De uiterwaarden zelf zijn open met alleen in het westelijke deel wat opgaande begroeiing langs perceelsranden. In het binnendijkse gebied wordt het beeld vooral gedomineerd door boomkwekerijen. Er bevindt zich hier nauwelijks bebouwing direct langs de dijk. Vanaf de Spees tot aan de monumentale boerderij de Ambtse is de dijk niet toegankelijk voor doorgaand gemotoriseerd verkeer en bestaat de weg grotendeels uit een verhard karrespoor. De Ambtse is een fraaie boerderij die al van verre zichtbaar is (met name vanuit westelijke richting). De boerderij zelf staat onderaan de dijk, maar op de dijk staat een bijbehorende (vloed)schuur. De dijk is smal en steil, met een smalle weg op de kruin en heeft een licht slingerend verloop.

Industrieterrein Marsdijk

Direct ten westen van de brug (N233) bij Rhenen ligt het industrieterrein Marsdijk op een opgehoogd terrein aan de dijk. Het gebied maakt feitelijk deel uit van de Middelwaard. De bedrijven grenzen aan de andere zijde aan de zandwinplas die hier in de uiterwaard ligt. Aan de overzijde ligt Rhenen met de markante Cuneratoren; het bedrijventerrein ontnemt echter in belangrijke mate het zicht op dit stads-silhouet. Het westelijke deel van de dijk vervult een belangrijke rol in de afwikkeling van het verkeer voor het industrieterrein. Het verharde voorterrein sluit hierbij naadloos aan op de weg over de dijk. Het meest oostelijke deel van de dijk langs dit terrein wordt alleen gebruikt voor langzaam verkeer; het naast gelegen terrein is niet opgehoogd waardoor de dijk hier nog als element herkenbaar is.

De Tollewaard

Het meest westelijke deel van de Marsdijk loopt langs de Tollewaard. Tussen de Middelwaard (industrieterrein) en de Tollewaard zijn de uiterwaarden plaatselijk erg smal waardoor er een uniek uitzichtpunt ontstaat met een goed zicht op de rivier en stuwwal aan de overzijde. Het zicht op Rhenen is daarbij bijzonder fraai. Bij de Tollewaard verbreden de uiterwaarden zich. Het buitendijks gebied heeft een vrij kleinschalig karakter. Het gebied heeft een kenmerkend microreliëf met een rabattenstructuur in de zone direct langs de dijk; overblijfselen van kleiwinning. Op enige afstand van de dijk loopt door de uiterwaard de Klinkwetering; een historische waterloop die doorloopt in het binnendijks gebied. In de Tollewaard liggen twee terpen (voormalige steenfabrieken) die in gebruik zijn als bedrijventerrein. De bedrijventerreinen gebruiken de Marsdijk als ontsluitingsweg en die wordt daardoor vrij intensief gebruikt, ook voor vrachtverkeer. De Marsdijk zelf kent een vrij recht verloop met enkele flauwe bochten en onderscheid zich daarmee in zekere zin van de meer kronkelige Rijnbandijk. De dijk is eenduidig beheerd en de verspreide boerderijen liggen vaak onderaan de dijk. Binnendijks wisselen fruitteelt, akkerbouw en grasland elkaar af. Opvallend element in het binnendijkse gebied van de Marspolder is de grote zandwinplas. Een bijzonder punt is de aansluiting met de oude Rijnbandijk; de Marsdijk heeft een vrijwel haakse aansluiting op de oudere dijkstructuur. De oude Rijnstrang die vanuit het binnendijkse gebied zijn vervolg krijgt in een bredere watergang in de uiterwaard markeert daarmee de oude rivierloop. De brede oude Rijnstrang in de uiterwaard loopt vrij dicht langs de Rijnbandijk en wordt begeleid door brede rietoevers.

deeltraject 3: Ingense Waarden - van de oude Rijnbandijk tot aan de Veerweg Eck en Wiel

Tussen de splitsing met de oude Rijnbandijk en de veerweg bij Eck en Wiel (veer naar Amerongen) hebben de uiterwaarden een open karakter. Het middendeel van deze Ingense Waarden wordt gekenmerkt door de Ingense Plas. De Ingense plas is een oude zandwinplas. Inmiddels is de eigenaar begonnen met storten van baggerspecie onder de regels van het Besluit bodemkwaliteit. De plas wordt dus verondiept. Omdat er niet meer wordt ontgrond is de provincie bezig de vergunning te sluiten. De Ingense plas manifesteert zich in zijn huidige vorm als een gebiedsvreemd element dat het karakter van de groene uiterwaard verstoort. De dichte beplantingsstrook belemmert het zicht op de rivier vanaf de dijk. Aan weerszijden van de plas is de uiterwaard smal en open en is er goed zicht op de rivier en de aan de overzijde gelegen stuwwal. Het binnendijkse gebied onderscheidt zich van het buitendijkse op dit traject en is vrij kleinschalig met overwegend fruitteelt en enkele verspreide boerderijen op flinke onderlinge afstanden. Het tracé kent langere rechtstanden met hier en daar een scherpe bocht als reactie op een oude doorbraak. De Ingense veerterp waar de pont naar Elst vertrekt ligt als een verhoging in de uiterwaard.

deeltraject 4: Maurik - van de Veerweg Eck en Wiel tot aan de Molenweg Rijswijk

Tussen de veerweg bij Eck en Wiel en het dorp Rijswijk zijn de uiterwaarden breed en sterk beïnvloed door zand en kleiwinning. Recreatie speelt hier een belangrijke rol. Het tracé van de dijk is bochtig en doet historisch aan. De beide taluds worden eenduidig beheerd, en zijn niet in privégebruik. De bebouwing is gespreid langs de dijk, en veel boerderijen staan op enige afstand. Er zijn grofweg drie deelgebieden binnen dit traject te onderscheiden.

Mauriksche en Ecksche Waarden

In het meest oostelijke deel van dit traject loopt de Rijnbandijk langs een vrij brede en open uiterwaard. In beide uiteinden van de uiterwaard bevinden zich campings. Aan de voet van de dijk liggen wat kleinere plassen. Binnendijks is er een afwisseling tussen grasland, boomkwekerijen en erven. De woningen liggen op enige afstand van elkaar en veelal ook op enige afstand van de teen van de dijk. De dijk zelf heeft een slingerend tracé.

Eiland van Maurik

Vanaf de kruising met de Rijnstraat domineren de grote zandwinplassen het beeld. De plassen hebben een recreatieve bestemming gekregen, met jachthavens, strandjes en campings. In het meest westelijke deel ligt een crossterrein. In de zomer trekt het gebied flink wat recreanten.

Op sommige delen grenst het recreatieterrein direct aan de dijk - op ander delen liggen er graslanden of bossen tussen. De dijk zelf heeft een sterk slingerend tracé. Aan de binnenzijde is er een afwisseling van grasland en boomgaarden. Verspreid komen enkele woningen voor. Ter hoogte van Maurik is er een wat sterkere verdichting in de zone langs de dijk met meer woningen, tuinen en lokaal verblijfsrecreatie. De kern van Maurik ligt op enige afstand van de dijk; vanaf de dijk is vooral de achterkant van dit lint zichtbaar.

Rijswijkse Buitenpolder

In het meest westelijke deel is de recreatie minder dominant. Hier bevindt zich de steenfabriek Roodvoet die niet meer in bedrijf is. De uiterwaarden zijn hier breed en sterk beïnvloed door zand en kleiwinning. Er zijn grote plassen ontstaan met hoogopgaande beplanting aan de randen, waardoor het zicht op de rivier is ontnomen. Aan het eind van de molenweg staat de molen 'De Hoop'. De dijk kent een bochtig verloop. Aan de binnenzijde is het landschap vrij open. Onderaan de dijk staan boerderijen op onderling forse afstanden en vaak op enige afstand van de teen van de dijk.

deeltraject 5: Rijswijk - van de Molenweg tot aan het Amsterdam-Rijnkanaal

De kern Rijswijk neemt een bijzondere positie in binnen het gehele tracé. Bijzonder is de historische bebouwing aan beide zijden van de dijk. De dijk wordt hiermee als het ware een dorpsstraat wat uniek is voor dit deel van het rivierengebied. De woningen staan (zeer) dicht op de dijk. Via trappetjes zijn de woningen bereikbaar. Veel van de gebouwen zijn (rijks)monument. De dijk is zeer smal en steil. De weg is hier ter plekke alleen als eenrichtingsverkeer (van west naar oost) opengesteld voor gemotoriseerd verkeer. Het traject met woningen dicht aan de dijk is circa 200 m lang.

Ten westen van de Kerkstraat krijgt de dijk meer ruimte en bevindt de bebouwing zich alleen aan de binnendijkse zijde en op ruimere afstand. Boomgaarden bepalen het beeld. Buitendijks ligt een enkele verhoogd gelegen boerderij in de uiterwaard. Dit deel van het buitendijks gebied heeft een wat meer open karakter: het stadsilhouet van Wijk bij Duurstede is aan de overzijde van de rivier is dan ook goed zichtbaar. Het profiel van de dijk is wat breder dan op het stuk waar aan weerszijden bebouwing staat. De dijk wordt hier onderbroken door het Amsterdam-Rijnkanaal.

dijkvakken en dijksecties

Binnen de deeltrajecten is een onderverdeling in dijkvakken, waarin sprake is van één of een combinatie van technische tekortkomingen. Deze dijkvakken zijn gecombineerd tot in totaal 10 dijksecties die bestaan uit een serie van dijkvakken waar dezelfde principeoplossingen mogelijk zijn. Er is gekozen voor een klein aantal dijksecties om:

- de overzichtelijkheid van de versterking te behouden;
- eenheid te krijgen in de versterking (versnippering in kleine deeloplossingen te beperken);
- aan te sluiten bij het detailniveau van een startnotitie.

Voor een nadere toelichting op de indeling in dijkvakken en dijksecties wordt verwezen naar de notitie over de dijkvakindeling [ref. 7.]. In afbeelding 3.2 zijn de dijksecties weergegeven.

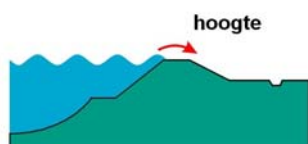
afbeelding 3.2. Indeling in dijkssecties



3.2. Voorgenomen activiteit

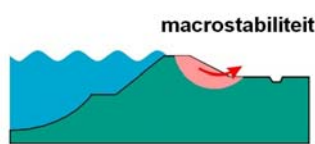
De voorgenomen activiteit betreft het versterken van de dijk om te voldoen aan de veiligheidseisen. In de PKB is bepaald voor welk faalmechanisme de dijk versterkt dient te worden: hoogte, macrostabiliteit of piping (zie kader voor toelichting).

toelichting faalmechanismen



hoogte

Bij dit faalmechanisme bezwijkt de dijk doordat er grote hoeveelheden water over de dijk heen lopen of slaan. Bij afluende wind of bij anderszins zeer kleine golfhoogten wordt het bezwijken beschreven door het faalmechanisme overloop. In andere gevallen door het faalmechanisme golfoverslag.



macrostabiliteit

Bij dit faalmechanisme bezwijkt de dijk doordat een deel van de dijk ten gevolge van langdurige hoge waterstanden instabiel wordt en daarna afschuift.



piping

Bij dit faalmechanisme bezwijkt de dijk doordat het zand onder de dijk wordt weggespoeld. Door de druk van het water zal eerst, indien aanwezig, de afsluitende laag opbarsten. Vervolgens kunnen zogenaamde 'pijpen' ontstaan waardoor het zand wegspoelt en de dijk inzakt.

Voor het grootste deel van de dijk zijn de hoogte en de kwelweg ten behoeve van piping onvoldoende. In tabel 3.1 is aangegeven voor welke faalmechanismen de verschillende deeltrajecten en dijksecties versterkt moeten worden.

tabel 3.1. Faalmechanismen per deeltraject en dijksectie

deeltraject	dijksectie	van dijkpaal	tot dijkpaal	faalmechanismen
1	1	RB19	RB27	hoogte en piping
	2	RB27	RB31	hoogte en piping
	3	RB31	RB33+850	hoogte, piping en macrostabiliteit
	4	RB33+850	RB54	hoogte, piping en macrostabiliteit
2	5	RB54	RB101	hoogte, piping en macrostabiliteit
3	6	RB122	RB147	hoogte, piping en macrostabiliteit
	7	RB147	RB160	hoogte
4	8	RB216	RB255+40	hoogte, piping en macrostabiliteit
5	9+10	RB255+40	RB260	hoogte

Het waterschap Rivierenland kiest voor toekomstgerichte ontwerpen. Alle verwachte ontwikkelingen binnen de gekozen planperiode, zoals stijging hoogwaterstanden, ruimtelijke maatregelen en onzekerheden (robuustheid), worden in het ontwerp verwerkt. Wanneer een dijk op één faalmechanisme wordt afgekeurd, kiest het waterschap ervoor de volledige dijk op ontwerpsterkte te brengen. Voor de dijkvakken die alleen op hoogte zijn afgekeurd is daarom ook gekeken naar wat er aan versterking nodig is om onder ontwerpomstandigheden voldoende weerstand te bieden tegen piping en macrostabiliteit. Dit resulteert voor bijna alle dijksecties in een totaalverbetering waarbij alle faalmechanismen worden aangepakt.

3.3. Ruimtelijk kwaliteitskader

Voor de dijkversterkingopgaven langs de Neder-Rijn en Lek is in opdracht van het waterschap een Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit opgesteld [ref. 2.].

De Handreiking beschrijft de belangrijkste kernkwaliteiten van de dijk in relatie tot zijn directe omgeving en signaleert een aantal knelpunten. In het licht van de opgave voor dijkversterking is vervolgens een visie geformuleerd en wordt een aantal ontwerpprincipes meegegeven voor de manier waarop de noodzakelijke ingrepen worden aangepakt om de ruimtelijke kwaliteit te versterken.

De belangrijkste en relevante elementen uit de Handreiking worden hieronder kort weergegeven. Voor meer uitvoerige beschrijvingen en achtergronden wordt naar het document zelf verwezen.

3.3.1. De dijk: groene scheidslijn en verbinding

De dijk van de Neder-Rijn en Lek is een continue, langgerekte en hoog in het landschap gelegen structuur, waarop een route ligt die uitzicht biedt op het lager gelegen omliggende landschap. Het omliggende landschap verkleurt geleidelijk van oost naar west, en daarmee verkleurt ook het karakter van de dijk. Specifiek voor het traject langs de Neder-Rijn is dat de dijk zich op 'ontspannen' wijze in het kleinschalige groene landschap aan weerszijden voegt. De dijk vormt (naast een lineaire structuur) dan ook een groene verbinding tussen het binnen- en het buitendijkse gebied. Het binnen- en buitendijkse landschap vertonen overeenkomsten en worden via de dijk met elkaar verbonden. Er liggen woningen aan de dijk, maar de dijk heeft geen betekenis als ontginningsas. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld het beeld langs de Lek waarbij dit nadrukkelijk wel het geval is en de dijk ook veel meer als een nadrukkelijke grens tussen binnen- en buitendijks te ervaren is.

3.3.2. Kernkwaliteiten

De Handreiking benoemt voor de dijk in relatie tot zijn omgeving acht (voor dit gebied relevante) kernkwaliteiten. In onderstaand kader worden deze kernkwaliteiten kort toegelicht. Daarbij wordt ingegaan op de knelpunten die bij de verschillende kernkwaliteiten spelen. De belangrijkste knelpunten zijn:

- vorm van de dijk: de steilheid en de toegankelijkheid van de taluds zijn een knelpunt voor het beheer;
- relatie van de dijk met het binnendijkse gebied (kleinschaligheid);
- onvoldoende aandacht voor ecologische kwaliteiten buitendijks;
- conflicten tussen autoverkeer en motorrijders enerzijds en langzaam verkeer anderzijds;
- inpassing van het bedrijventerrein Middelwaard.



Bebouwing aan de dijk



Dijk door landschap

kernkwaliteit 1 - oeverwallandschap

Het kleinschalige, samenhangende landschap van oeverwallen en hoog gelegen uiterwaarden in dit deelgebied voegt zich in de reeks van opeenvolgende landschappen langs de rivieren van oost naar west in Nederland en is binnen deze reeks zeer representatief voor het oostelijke rivierengebied.

kernkwaliteit 2 - continue structuur

De dijk van de Neder-Rijn en Lek is een continue, langgerekte en hoog in het landschap gelegen structuur. De dijk manifesteert zich daarbij langs dit deeltraject in zijn meest essentiële vorm: een kruin, een binnentalud en een buitentalud. Toevoegingen zoals bermen en tuimelkades ontbreken en plaatselijk zijn de dijktafvaldeels zeer steil. Dit versterkt de dijk als lijnvormige structuur. Als **knelpunt** wordt in dit verband geconstateerd dat de laatste dijkversterking plaatselijk heeft geleid tot een breed en log dijklichaam wat afbreuk doet aan de dijk als scherp geprofileerde, continue lijn. Verder wordt gesteld dat hooggelegen, buitendijkse bedrijventerreinen (zoals bij de Marsdijk) tegen de dijk aan afbreuk doen aan de dijk als continue lijnvormige structuur.

kernkwaliteit 3 - ontspannen

De dijk ligt op een ontspannen wijze in het landschap dat aan weerszijden een gezamenlijke ontstaansgeschiedenis en een overeenkomstig kleinschalig karakter heeft. De ontspannen wijze van de ligging van de dijk heeft te maken met de afstand van de dijk tot de rivier, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de meer westelijk gelegen Lekdijken die veelal direct aan de rivier grenzen: de zogenaamde schaarndijken. De dijk vormt hier naast een doorgaande, lineaire structuur dan ook een groene verbinding. De relatie tussen het binnen- en buitendijkse landschap komt op een aantal plekken zeer nadrukkelijk naar voren (bijvoorbeeld de bebouwing aan weerszijden van de dijk bij Rijswijk, de strangen en oude Rijnloop bij de Marsdijk). Als **knelpunt** wordt in dit verband geconstateerd dat de met name in het gebied tussen Maurik en de Spees de kleinschaligheid en de relatie met het binnendijks gebied niet altijd optimaal is ontwikkeld en plaatselijk verbetering behoeft.

kernkwaliteit 4 - kleinschaligheid

Er is een grote mate van afwisseling in het kleinschalige dijklandschap (dicht en minder dicht bebouwd, boomgaarden, boomkwekerijen en etc.). Rondom de dorpen wordt het kleinschalige karakter van het dijklandschap versterkt. De dijk is daarbij geen ontginningslint, de relatie tussen de dijk en de bebouwing is steeds anders. Het gebruik en beheer van de dijk varieert en reageert op het omliggende landschap aan weerszijden (bijvoorbeeld ecologische maaibeheer in aansluiting op een natuurgebied, particulier gebruik nabij de dorpen). Als **knelpunt** wordt in dit verband gezien dat op sommige plekken het kleinschalige karakter van het binnendijkse landschap minder tot uitdrukking komt.

kernkwaliteit 5 - uiterwaarden

De rivier ligt merendeels op afstand van de dijk en kent een bochtig verloop. De uiterwaarden van de gestuwde rivier hebben voor Nederlandse begrippen unieke potenties voor natuurontwikkeling (verloop binnen het stuwpand). Als **knelpunt** wordt in dit verband geconstateerd dat de potentie van het buitendijks gebied met name tussen Maurik en de Spees niet optimaal tot uitdrukking voor wat betreft de ecologische kwaliteiten.

kernkwaliteit 6 - tribune

De weg op de dijk vormt als het ware een tribune die uitzicht biedt op het landschap aan weerszijden van de dijk. De dijk biedt op veel plekken uitzicht op de spectaculaire overzijde van de rivier: de stuwwal.

kernkwaliteit 7 - verkeer

De weg wordt veelvuldig als fietsroute gebruikt, zowel voor wonen en werken als recreatief. De verkeerskundige inrichting is terughoudend wat het landschappelijke karakter en de beleving van het omliggende landschap versterkt. Daarbij is er veelal sprake van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van doorgaande wegen waardoor de dijk niet als doorgaande weg hoeft te functioneren. Als **knelpunt** wordt in dit verband gesignaleerd dat plaatselijk het autoverkeer (+motorrijders) niet altijd goed samen gaan met het langzaam verkeer op de dijk.

kernkwaliteit 8 - bijzondere plekken

Er zijn bijzondere contactpunten tussen historische dwarsstructuren en de dijk. De aantakkingen van de oude Rijndijk en de Marsdijk bij de Marspolder zijn daar voorbeelden van. De dijk verbijzondert zich op een aantal plekken zoals bij fort de Spees. Geconstateerd wordt dat de uitstraling en gebruiksmogelijkheden van dergelijke elementen vaak beter zouden kunnen om meer recht te doen aan hun bijzondere positie.

3.3.3. Visie op de dijkversterkingopgave: dijk en landschap

Het aspect ruimtelijke kwaliteit wordt vanuit twee hoofdinvalshoeken beschouwd: vanuit de dijk zelf en vanuit de directe omgeving.

de dijk

De dijk zelf is een beeldbepalend element in het rivierenlandschap. Verschillende van de genoemde kwaliteiten hebben betrekking op de herkenbare en karakteristieke vorm van de dijk zelf; een relatief smalle dijk, met steile taluds en een slingerend verloop. Naast een waterkering is de dijk daarbij ook een belangrijke route; functioneel en recreatief, met fraaie uitzichten op de omgeving. Bij de versterkingsopgaven is het van belang dit eigen karakter van de dijk als beeldbepalend element te behouden en te versterken. Daarbij zijn de volgende zaken van belang als uitgangspunt:

- de dijk heeft overal zijn meest 'essentiële' hoofdvorm namelijk:
 - een zo compact mogelijke kruin met daarop een weg (of pad);
 - een zo steil mogelijk binnen- en buitentalud;
 - plaatselijk een onderhoudspad;
- de 'hoofdvorm' van de dijk vertoont zoveel mogelijk continuïteit in lengterichting, waarbij de nadruk ligt op de kruin en de route;
- alle vanuit veiligheid noodzakelijke maatregelen buiten de 'hoofdvorm' worden zo goed mogelijk geïntegreerd in het omliggende landschap (als het ware onzichtbaar gemaakt).

de omgeving van de dijk

De dijk ligt te midden van een relatief kleinschalig, gevarieerd landschap. De dijk is daarmee ook een verbinding tussen het binnen- en buitendijkse. Bij de versterkingsopgaven is het belangrijk om dit kleinschalige karakter te behouden en waar mogelijk te versterken. Speciale aandacht is daarbij nodig voor bijzondere elementen en structuren zoals oude dwarsdijken, forten en historische boerderijen. In het kader van de dijkversterking zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- het kleinschalige landschap aan weerszijden van de dijk wordt zoveel mogelijk behouden, maar ook versterkt om tegenwicht te bieden aan de nieuwe dijk;
- het pipingprobleem wordt bij voorkeur ruimtelijk aangepakt (aanbermen of kleibekleding) en ingezet om het landschap van de dijkzone te versterken. De huidige kwaliteiten sturen de zoekrichting;
- de huidige taludhelling is uitgangspunt. Lokaal wordt bekeken of en hoe verflauwing en aanleg/verbreding van een onderhoudspad mogelijk is te combineren met de andere maatregelen in de omgeving;
- uitgangspunt is dat de huidige buitenteen van de dijk wordt gehandhaafd;
- voor specifieke situaties wordt een bijzondere (technische) oplossing gezocht;
- de bestaande verkeersfunctie en verhardingsbreedte wordt gehandhaafd na de dijkversterking;
- de huidige verhouding in het beheer (particulier en waterschap) vormt het uitgangspunt.

kansen voor ruimtelijke kwaliteit

Naast deze uitgangspunten wordt in de Handreiking een aantal variabelen genoemd die overwogen kunnen worden bij de uitwerking. Het gaat hierbij om mogelijke kansen om de ruimtelijke kwaliteit te versterken:

- versterkingsprincipe: plaatselijke buitenwaartse verschuiving (in combinatie met aanleg binnendijkse berm) als de ruimtelijke kwaliteit hierdoor verbeterd kan worden en de rivierruimte kan worden gecompenseerd;
- lengteprofiel: het meenemen van de tussenliggende vakken zodat er een grotere continuïteit in het lengteprofiel ontstaat;
- verkeer: verluwen van het verkeer op de dijk door:
 - een 'beperkte openstelling', bijvoorbeeld alleen bestemmingsverkeer, of zondagafsluiting gemotoriseerd verkeer;
 - het lokaal omvormen van de dijk tot fietspad;
 - het aanpassen van de verkeersstructuur in de omgeving om de dijk luwer te kunnen maken;

- gebruik en beheer: uitbreiding van het particuliere beheer (met name in de omgeving van de dorpen) van de bermen en dijkwalen. Aandachtspunt bij particulier beheer is dat het verschil in onderhoud het aanzien van de berm en talud niet altijd ten goede komt.

ruimtelijke kwaliteit als onderdeel van de te onderzoeken alternatieven

In de Handreiking worden deze bouwstenen gebruikt om een viertal mogelijke alternatieven te onderscheiden. De alternatieven onderscheiden zich door verschillende keuzes ten aanzien van deze vier bouwstenen:

- een binnendijkse of buitendijkse versterking;
- het al dan niet verkeersluw maken van de dijk;
- het al dan niet meenemen van de tussenvakken;
- het al dan niet uitbreiden van particulier beheer.

Zo ontstaan er vier alternatieven die zijn opgespannen tussen de assen 'behoud' en 'ontwikkeling' enerzijds en 'beperkte extra ruimte' en 'extra ruimte' anderzijds. Zie afbeelding 3.2 voor een overzicht van de alternatieven uit de Handreiking.

afbeelding 3.3. De voorgestelde alternatieven in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

Alternatief	Versterkingsprincipe	Verkeer	Lengteprofiel	Gebruik/beheer
1	• handhaven huidige buitenteen • maatregelen aan binnendijkse zijde (hoogte + pipingbermen)	• Handhaven huidige wegbreedte, plaatselijk aanleg fietssuggestiestroken	• Tussenliggende vakken niet meenemen	• Huidig gebruik / beheer binnentalud is uitgangspunt (verdeling waterschap-particulier)
2	• handhaven huidige buitenteen • hoogteprobleem aan binnendijkse zijde oplossen • pipingprobleem aan buitendijkse (kleibekleding) én binnendijkse zijde (pipingberm) oplossen, i.c.m. landschapsversterking	• Handhaven huidige wegbreedte, plaatselijk aanleg fietssuggestiestroken • Beperkte openstelling gemotoriseerd verkeer	• Tussenliggende vakken meenemen tbv verkeer (beperkte openstelling)	• Huidig gebruik / beheer binnentalud is uitgangspunt (verdeling waterschap-particulier) • Plaatselijk uitbreiden beheer bermen en taluds door particulier
3	• handhaven huidige buitenteen • hoogteprobleem aan binnendijkse zijde oplossen • pipingprobleem aan buitendijkse zijde oplossen (kleibekleding), zoveel mogelijk met behoud landgebruik	• Handhaven huidige wegbreedte, plaatselijk aanleg fietssuggestiestroken	• Tussenliggende vakken niet meenemen	• Huidig gebruik / beheer binnentalud is uitgangspunt (verdeling waterschap-particulier) • Nieuwe bermen in beheer door waterschap
4	• beperkt rivierwaarts verschuiving van de dijk • maatregelen aan vergrote binnendijkse zijde (pipingbermen)	• Handhaven huidige wegbreedte, plaatselijk aanleg fietssuggestiestroken • Beperkte openstelling gemotoriseerd verkeer • Lokaal omvormen tot fietspad • Aanpassen verkeersstructuur omgeving (bv. Opheusden)	• Tussenliggende vakken integraal meenemen (hoogte, verkeer e.d.)	• Huidig gebruik / beheer binnentalud is uitgangspunt (verdeling waterschap-particulier) • Plaatselijk uitbreiden beheer bermen en taluds door particulier • Nieuwe bermen in beheer door particulier

In de alternatiefontwikkeling voor de dijkversterkingopgave wordt in de eerste plaats aansluiting gezocht bij de bouwsteen 'versterkingsprincipe'. Het versterkingsprincipe dat gekozen wordt is afhankelijk van het faalmechanisme (of de combinatie van faalmechanismen) en de bestaande kwaliteiten (bijvoorbeeld aanwezige dijkbebouwing). De maatregelen die nodig zijn om de dijk te versterken zullen in veel gevallen leiden tot een groter ruimtebeslag. Een groter ruimtebeslag van de dijk kan grote gevolgen hebben voor specifieke waarden direct aan de dijk, zowel aan de binnendijkse zijde als de buitendijkse zijde. De mate waarin bestaande ruimtelijke kwaliteiten behouden blijven en nieuwe kwaliteiten ontwikkeld kunnen worden, zijn in belangrijke mate afhankelijk van de keuze voor het versterkingsprincipe: binnenwaarts of buitenwaarts, in grond of met een constructie.

Voor de overige bouwstenen voor ruimtelijke kwaliteit geldt dat de afweging in een ander verband plaats zal moeten vinden. Nadere afwegingen over bijvoorbeeld openstelling (verkeersluw maken) of particulier beheer moeten in de verschillende oplossingsrichtingen (alternatieven voor de dijkversterking) in te passen zijn. De vier bouwstenen komen terug in de te onderzoeken alternatieven in het MER, maar dan wel op het schaalniveau waarop ze spelen (zie kader).

het schaalniveau van de bouwstenen

De bouwsteen 'versterkingsprincipe' speelt op het niveau van de dijksecties. Voor dijksecties met een zelfde soort problematiek wordt dezelfde principeoplossing gekozen. Keuzes met betrekking tot 'lengteprofiel' en 'verkeer' hebben gevolgen voor een aantal secties achter elkaar (in samenhang). Het meenemen van tussenvakken vanwege de continuïteit van het profiel wordt bepaald voor een aantal deeltrajecten of zelfs de gehele dijk. Het aanpassen van de openstelling voor verkeer kan niet voor een klein stukje van de dijk worden gedaan. Het verkeer moet uiteindelijk ook ergens heen kunnen (aansluiting hebben op andere dijksecties). De bouwsteen 'beheer' speelt met name op lokaal niveau; de afweging of delen van de dijk in particulier beheer kunnen worden genomen is afhankelijk van de situatie ter plekke (bij voorkeur in landelijk gebied) en de bereidwilligheid van particulieren aldaar.

3.4. Oplossingsrichtingen dijkversterking

Oplossingen voor dijkversterking worden gezocht in:

- Een versterking binnenwaarts in grond: de dijk wordt versterkt met grond. Het dijkprofiel wordt aangepast aan de ontwerpsituatie. Daarbij wordt de buitenteen van de dijk in het landschap gefixeerd. Verzwaringen van het dijklichaam en steunbermen worden aan de binnenzijde (polderzijde) van de dijk aangebracht (zie paragraaf 3.4.1).
- Een constructieve (binnenwaartse) versterking: wanneer de ruimte beperkt is kan de versterking worden uitgevoerd met (ondersteuning van) een constructie. Voorbeelden hiervan zijn een damwand in de kruin, damwand in de teen, diepwanden, kistdamconstructies, INSIDE technieken, etc. (zie paragraaf 3.4.2).
- Een versterking buitenwaarts in grond: de dijk wordt verzaaid in grond. Bij een buitenwaartse verzwaring wordt de binnenteen van de dijk gefixeerd. Verzwaringen en bermen worden richting de rivier aangelegd (zie paragraaf 3.4.3).

In de notitie schetsontwerp [ref. 6.] zijn de oplossingsrichtingen doorgerekend per dijksectie. Voor elke dijksectie is een dwarsprofiel geselecteerd waarvoor een schetsontwerp is opgesteld. De dimensies van de oplossingsrichtingen zijn aangegeven op situatietekeningen². In onderstaande toelichtingen (paragraaf 3.4.1 tot en met 3.4.3) is de bandbreedte van de dimensies weergegeven.

voorkeursvolgorde

Het waterschap Rivierenland heeft een voorkeur voor oplossingen in grond boven constructies, omdat oplossingen in grond duurzaam, robuust, betrouwbaar en goedkoop zijn. Dijkversterking in grond is bij toekomstige verbeteringen eenvoudig aan te passen. Waar binnendijs de ruimte ontbreekt, wordt de dijkversterking uitgevoerd door een constructie toe te passen, bijvoorbeeld een stalen damwand of een betonnen keermuur.

In de PKB Ruimte voor de Rivier en de beleidslijn Grote Rivieren geeft de rijksoverheid aan dat een dijkversterking in principe binnenwaarts wordt uitgevoerd. Als bij een buitenwaartse dijkversterking sprake is van een waterstandsverhogend effect is rivierkundige compensatie verplicht (en in Natura 2000-gebieden is mitigatie dan wel natuurcompensatie verplicht). Mocht buitenwaarts ook de ruimte ontbreken voor een oplossing in grond, dan kan eveneens voor een (binnenwaartse) constructie worden gekozen.

Op basis van deze uitgangspunten is de voorkeursvolgorde voor de oplossingsrichtingen als volgt:

1. een binnenwaartse versterking in grond;
2. een constructie als binnenwaarts onvoldoende ruimte is voor een oplossing in grond;
3. een buitenwaartse versterking in grond;
4. een (binnenwaartse) constructie als buitenwaarts onvoldoende ruimte is voor een oplossing in grond.

² De situatietekeningen en tekeningen van de dwarsprofielen zijn gezien de omvang niet opgenomen in deze startnotitie, maar zijn wel beschikbaar voor geïnteresseerden.

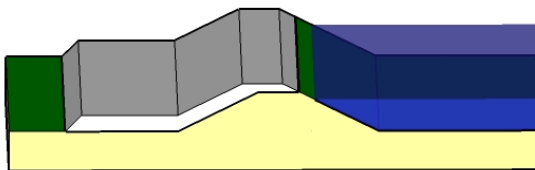
3.4.1. Binnenwaartse oplossing in grond

De dijkversterking is gericht op het verbeteren van de tekortkoming voor de verschillende faalmechanismen: hoogte, stabiliteit en piping. Omdat bijna overal een totaalverbetering is vereist (voor alle faalmechanismen), is overal dezelfde principeoplossing binnenwaarts in grond voorgesteld. Deze binnenwaartse oplossing bestaat uit (zie afbeelding 3.4):

- verhoging van de kruin met behoud van kruinbreedte;
- verflauwing van het binnentalud waar nodig;
- toepassen binnenwaartse berm voor piping en macrostabiliteit.

Het benodigde ruimtebeslag voor de binnenberm varieert tussen de 5 en 25 m. In bijlage VI zijn de afmetingen van de binnenberm per dijksectie opgenomen.

afbeelding 3.4. Schets principeoplossing binnenwaarts in grond



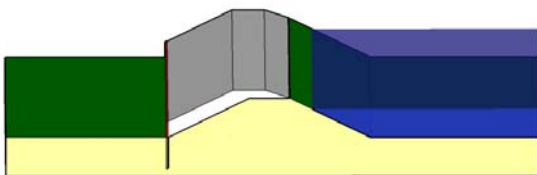
3.4.2. Constructieve versterking

Als er geen ruimte is voor een oplossing in grond wordt de versterking uitgevoerd met een constructie. Om de mogelijkheden van een constructieve oplossing in kaart te brengen is in de notitie schetsontwerp [ref. 6.] een opsomming gegeven van de meeste toegepaste technieken. Hierbij is een onderverdeling gemaakt in drie categorieën:

- kwelschermen;
- grondkerende constructies (stabiliteitsscherm);
- INSIDE technieken.

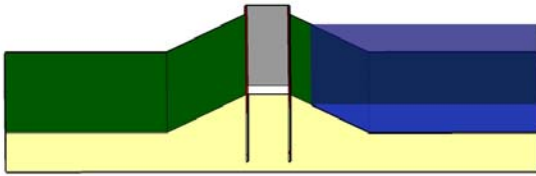
Vervolgens is per dijksectie beoordeeld welke constructies een oplossing bieden voor de geconstateerde problemen. De conclusie is dat een stalen damwand in combinatie met een ophoging in grond (zie afbeelding 3.5) de meest efficiënte en kosteneffectieve oplossing is voor de dijksecties 1 tot en met 8. De lengte van de benodigde damwand varieert van circa 10 tot 15 m. Het grootste gedeelte van de damwand bevindt zich in de grond en heeft dus geen ruimtebeslag bovengronds.

afbeelding 3.5. Schets constructieve oplossing damwand met ophoging



Voor de bebouwde kom van Rijswijk (dijksecties 9 en 10) is een kistdamconstructie een mogelijke oplossing, in verband met de dichte bebouwing en de reeds aanwezige constructie. In afbeelding 3.6 is de oplossing schematisch weergegeven. De dimensies van de kistdam zijn niet doorgerekend, omdat het om een lokale situatie gaat die specifieke berekeningen noodzakelijk maakt. Dit detailniveau is niet passend bij de startnotitie.

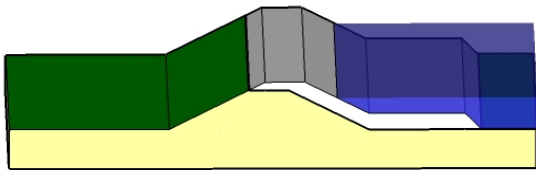
afbeelding 3.6. Schets constructieve oplossing kistdam



3.4.3. Buitenwaartse oplossing in grond

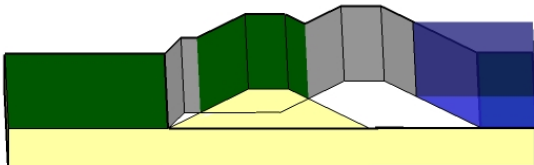
De buitenwaartse oplossing kan bestaan uit het toepassen van een buitenwaartse berm voor piping, inclusief verhoging van de kruin. Dit is de gespiegelde oplossing van de binnenwaartse principeoplossing. (afbeelding 3.7).

afbeelding 3.7. Schets gespiegelde oplossing



Uit de berekeningen blijkt dat in de meeste situaties bij een buitenwaartse verzwaring een steunberm aan het binnentalud nodig is in verband met de macrostabiliteit. Om deze reden is dus een andere buitenwaartse principeoplossing nodig. Deze oplossing houdt in dat de teen van de nieuwe binnenberm komt te liggen aan de oorspronkelijk binnenteen van de dijk. Het dijklichaam wordt vervolgens in zijn geheel buitenwaarts verschoven over de lengte van de benodigde binnenberm. Het deel van de oorspronkelijke dijk dat boven de nieuwe steunberm ligt, wordt afgegraven. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 3.8.

afbeelding 3.8. Schets principeoplossing buitenwaarts in grond



Deze buitenwaartse oplossing in grond bestaat uit een buitenberm van circa 10 of 20 m. Bij de meeste dijksecties is dit niet nodig, omdat er vanwege de macrostabiliteit een binnendijkse steunberm wordt aangelegd. Deze binnendijkse berm, met een benodigde lengte van circa 5 tot 25 m, lost dan tevens het pipingprobleem op. Als gevolg van de nieuwe binnenberm wordt het dijklichaam buitenwaarts verschoven (kruinverschuiving). Deze kruinverschuiving is gemiddeld ongeveer 10 m in de richting van de rivier. In bijlage VI zijn de afmetingen van de buitenwaartse principeoplossing opgenomen.

optimalisatie buitenwaartse principeoplossing

Om de kruinverschuiving (en daarmee de kosten) te beperken kunnen twee optimalisaties worden uitgewerkt:

- Er kan voor worden gekozen om de binnenteen niet te fixeren, maar zover mogelijk naar binnen te verschuiven. Hierbij moet de afstand tussen de nieuwe binnenteen en de gevel van een woning minimaal 6 meter bedragen.
- Een andere mogelijkheid is de nieuwe binnenberm zo kort mogelijk te houden door voor de binnenberm de lengte te kiezen die nodig is voor macrostabiliteit. De extra berm lengte die eventueel nodig is om het pipingprobleem op te lossen wordt dan buitenwaarts gerealiseerd. Een andere mogelijkheid is te kiezen voor een klei-ingraving buitendijks. Een buitendijkse klei-ingraving moet beheerd worden om de kwelwerende functie te behouden.

3.5. De te beschouwen alternatieven

De alternatieven voor de dijkversterking moeten voldoen aan de doelstellingen. Ze moeten onderscheidend zijn en de bandbreedte van de oplossingen verkennen qua ruimte en kosten. De alternatieven zijn een verzameling van versterkingsmaatregelen die per dijksectie worden bepaald. Deze versterkingsmaatregelen worden als kralen aan het snoer geregen volgens de denklijn van een alternatief.

Vanuit de doelstellingen voor het project Ruimte voor de Rivier is ervoor gekozen als eerste alternatief een geheel binnenwaartse versterking uit te voeren. Waar de ruimte beschikbaar is, wordt de dijkversterking binnenwaarts in grond uitgevoerd en waar dat niet kan, wordt een oplossing met een constructieve versterking uitgewerkt. Hiermee wordt geen ruimte van de rivier ingenomen, maar wordt lokaal mogelijk gekozen voor een complexe en kostbare oplossing.

Op plekken waar binnenwaarts geen ruimte is voor een oplossing in grond - vanwege aanwezige bebouwing - is het mogelijk aan de buitenzijde de dijkversterking in grond uit te voeren. Het uitgangspunt voor het tweede alternatief is dan: binnenwaarts in grond waar het kan en buitenwaarts in grond waar dat moet vanwege gebrek aan ruimte binnendijs. Eventueel waterstandsverhogende effecten als gevolg van een buitendijkse verzwaring moeten worden gecompenseerd (riviercompensatie). Als sprake is van aantasting van Natura 2000 of de Ecologische Hoofdstructuur, is natuurcompensatie nodig. Waar buitendijs ook geen oplossing in grond mogelijk is, kan in dit tweede alternatief eveneens voor een constructieve versterking worden gekozen. Met dit alternatief wordt in beeld gebracht welke kostenoptimalisatie mogelijk is.

Door te kiezen voor deze twee alternatieven wordt het ruimtebeslag - naar binnen of naar buiten - op maximale breedte verkend. Samengevat worden de volgende twee alternatieven voorgesteld:

- alternatief 1 het binnenwaartse alternatief: oplossingen volledig binnenwaarts, in grond waar het kan en met een constructie waar het moet;
- alternatief 2 het gecombineerde alternatief: binnenwaarts in grond waar het kan en anders buitenwaarts in grond (of met een constructieve versterking waar nodig).

specifieke oplossing bij Rijswijk

In Rijswijk is sprake van een bijzondere situatie, aangezien aan beide zijden van de dijk bebouwing aanwezig is (historisch dorpsgezicht). Hierdoor ontbreekt bij een dijkversterking de ruimte voor een oplossing in grond. In de Projectnota/MER wordt onderzocht of een trapsgewijze verhoging mogelijk is, waarbij de kruin van de dijk wordt versmald, zodat er geen auto's meer kunnen rijden. Daarbij moet worden gekeken naar de bereikbaarheid van de buitendijs en de binnendijs gelegen panden en specifiek naar de vluchtroutes buitendijs.

De bewoners van Rijswijk hebben voorgesteld om in de lengterichting van de bestaande dijk bij Rijswijk een coupure te maken, zodat de kruinverhoging beperkt kan blijven. Een coupure in de dijk betekent dat de dijk bij hoog water moet worden gesloten met demontabele platen of balken. Als de coupure te laat of niet juist gesloten wordt, komt de betrouwbaarheid van deze oplossing in het geding. De betrouwbaarheid van de sluiting van de kering is onvoldoende gegarandeerd. De kosten van het onderhoud van een dergelijke constructie zijn bovendien veel hoger dan de onderhoudskosten van een grondconstructie, zeker vanwege de lengte van circa 150 m. Om deze redenen wordt de oplossing met een coupure niet als realistisch gezien en niet verder onderzocht in de Projectnota/MER.

Een ander voorstel van de bewoners van Rijswijk is om buitendijs een nieuwe dijk aan te leggen (dijkverlegging), bijvoorbeeld met een demontabele kruin. Een dijkverlegging buitenwaarts is alleen te realiseren, als er geen verhoging van de maatgevende waterstanden optreedt. Dit betekent dat een buitenwaartse verlegging alleen mogelijk is als dit met riviercompensatie kan worden gecombineerd. In de Projectnota/MER zal een buitenwaartse verlegging in grond met riviercompensatie worden onderzocht als mogelijke oplossing bij Rijswijk.

In beide alternatieven worden enkele aanvullende (verkeers)maatregelen onderzocht:

- bij Opheusden wordt gekeken of een buitendijks fietspad wordt aangelegd, waarmee het fietsverkeer op dit zeer drukke weggedeelte kan worden gescheiden van autoverkeer;
- in de uiterwaarden tussen Maurik en Rijswijk zijn oude zomerkaden aanwezig, waarop fietspaden kunnen worden aangelegd;
- in Rijswijk wordt onderzocht of het verkeer van de dijk kan worden gehaald, zodat de dijk kan worden verhoogd.

Deze aanvullende maatregelen zijn geen onmisbaar onderdeel van de dijkversterking, waardoor realisatie afhankelijk is van financiering door een andere overheidspartij.

In de Projectnota/MER worden de te onderzoeken alternatieven vergeleken met de referentiesituatie. In principe is de referentiesituatie geen dijkversterking uitvoeren. Dit is geen realistisch alternatief omdat de veiligheid dan niet voldoet als gevolg van een stijgende MHW. Voor de referentiesituatie wordt daarom uitgegaan van de huidige situatie inclusief de relevante autonome ontwikkelingen (zie paragraaf 2.7).

Op basis van een integrale effectvergelijking van deze alternatieven worden het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief bepaald.

3.6. Visie op ontwikkeling van het MMA en het voorkeursalternatief

Het MMA en het voorkeursalternatief kan bestaan uit een mix van de onderzochte alternatieven. De indeling in deeltrajecten of dijksecties is hierbij niet bepalend voor de keuze van een alternatief. Anders gezegd: er kunnen redenen zijn om voor een dijksectie voor een deel van het ene alternatief te kiezen en voor het overige deel voor een ander alternatief.

Het MMA wordt ontwikkeld op basis van de effectbeoordeling van de beschouwde alternatieven. Het MMA kan bestaan uit een samengesteld alternatief. Van de beschouwde alternatieven worden die deeltrajecten gekozen met de minst negatieve of meest positieve effecten voor het milieu. De effecten op natuur, landschap en cultuurhistorie tellen hierbij zwaar.

Het voorkeursalternatief is bij voorkeur gelijk aan het MMA, maar kan hiervan afwijken. De kosten en de uitvoerbaarheid, maar ook de mogelijkheden voor recreatief medegebruik en het draagvlak voor een oplossingsrichting kunnen hier de achtergrond van zijn.

Voor het voorkeursalternatief zal in het MER ook een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) worden uitgevoerd, om een goede afweging (inclusief de kosten) te kunnen maken. Daarbij gaat het met name om de kostenverschillen tussen de Robuust en Robuust+-variant in beeld te brengen.



Middelwaard



Zicht op Rhenen vanuit de Tollewaard

4. AFBAKENING PKB RVR DIJKVAKKEN EN TUSSENVAKKEN

4.1. Inleiding

De dijkversterking van het dijktraject van Opheusden tot Rijswijk heeft betrekking op verschillende onderdelen van het dijktraject, te weten de PKB dijkvakken en de tussenvakken. Daarnaast is in het totale dijktraject sprake van een aantal dijkvakken dat buiten beschouwing is gelaten.

4.2. PKB dijkvakken

De dijkversterking heeft in eerste instantie betrekking op de in de PKB opgenomen dijkvakken. Het betreft de dijkvakken van dijkkring 43 die moeten worden versterkt om aan de veiligheidseisen van de Waterwet te voldoen. De te verbeteren dijkvakken hebben een lengte van 12,8 km. In bijlage III is een overzicht van de PKB dijkvakken opgenomen in tabelvorm. Ook op de kaarten in bijlage II is terug te zien welke dijkvakken onderdeel uitmaken van de PKB.

4.3. Tussenvakken

Bij de totstandkoming van de PKB zijn relatief korte tussenliggende dijkvakken, met een gezamenlijke lengte van 3,7 km, als voldoende beoordeeld en derhalve niet in de PKB als 'te versterken' aangemerkt. Deze tussenliggende dijkvakken worden de tussenvakken genoemd. In 2010 worden deze dijkvakken opnieuw getoetst in het kader van de derde wettelijke toetsingsronde op de toetssporen hoogte, piping en macrostabiliteit. De tussenvakken zijn weergegeven in een tabel in bijlage III.

De tussenvakken zijn relatief korte stukken dijk gelegen tussen de PKB dijkvakken. Bij versterking van de PKB dijkvakken wordt bepaald om de tussenvakken al dan niet mee te nemen in de dijkversterking. Door de tussenvakken mee te nemen kan continuïteit in de lengterichting van de dijk worden behouden. Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit. Vooruitlopend op de resultaten van de veiligheidstoetsing worden de tussenvakken meegenomen in de oplossingsrichtingen alsof ze op alle toetssporen zijn afgekeurd.

4.4. Dijkvakken die buiten beschouwing zijn gelaten

In het totale dijktraject van Opheusden tot Rijswijk zijn een aantal dijkvakken aangemerkt die geen onderdeel uitmaken van dit project. Het betreft een aantal langere stukken van de dijk die geen onderdeel uitmaken van de PKB, maar mogelijk in de veiligheidstoetsing wel worden afgekeurd. Deze dijkvakken maken geen onderdeel uit van de oplossingsrichtingen, maar zijn wel meegenomen in de beschrijving van de deeltrajecten vanuit ruimtelijke kwaliteit (zie paragraaf 3.1). Als deze dijkvakken in de toetsing worden afgekeurd, wordt er een apart dijkversterkingproject voor opgestart. Zie bijlage II voor een weergave van deze dijkvakken.

5. TE ONDERZOEKEN ASPECTEN

De aspecten die in de Projectnota/MER aan de orde komen zijn:

- robuustheid
- landschap;
- cultuurhistorie en archeologie;
- natuur;
- bodem;
- water;
- recreatie en toerisme;
- landbouw;
- verkeer;
- woon- en leefmilieu;
- hydraulica en morfologie;
- kosten.

Het onderzoek richt zich op de gevolgen van de dijkversterkingsmaatregelen op de omgeving en het milieu. Per aspect wordt aangegeven hoe het onderzoek met betrekking tot de dijkversterking in de milieueffectrapportage wordt uitgevoerd en welk beoordelingskader wordt gehanteerd. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvattende tabel van de beoordelingscriteria. In bijlage V is de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen opgenomen.

5.1. Robuustheid

5.1.1. Definitie

Robuust ontwerpen is volgens de Leidraad Rivieren [ref. 4.] niets anders dan goed ontwerpen. De definitie van robuust ontwerpen die in de Leidraad gehanteerd wordt is de volgende:

‘Goed (robuust) ontwerpen betekent in het ontwerp rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn, en dat het ontwerp uitbreidbaar is indien dat economisch verantwoord is’.

Bij het opstellen van de ontwerpen kiest waterschap Rivierenland voor toekomstgerichte ontwerpen [ref. 5.]. Alle verwachte ontwikkelingen binnen de gekozen planperiode (stijging hoogwaterstanden, ruimtelijke maatregelen en toekomstige nieuwe normering) worden in het ontwerp verwerkt. De toekomstige ontwikkelingen worden op vier sporen in het ontwerp verwerkt:

- de hydraulische ontwerprandvoorwaarden;
- kruinhoogtemarges;
- profiel van vrije ruimte/uitbreidbaarheid;
- versterking van alle faalmechanismen.

ontwerprandvoorwaarden

Het waterschap stelt de hydraulische ontwerprandvoorwaarden op voor de dijkversterking rekening houdend met:

- een dijkkringbenadering;
- klimatologische ontwikkelingen volgens het middenscenario;
- een robuustheidtoeslag op de ontwerpwaterstanden van 0,3 m.

kruinhoogtemarges

In de bepaling van de dijktafelhoogte wordt een overhoogte meegenomen voor restzettingen (0,2 tot 0,5 m) en voor de verwachte bodemdaling.

uitbreidbaarheid

In de definitie van robuustheid is aangegeven dat een robuust ontwerp ook uitbreidbaar moet zijn. Hierdoor wordt rekening gehouden met de mogelijkheid dat een dijk in de toekomst nog zwaarder moet worden. In het ontwerp van de dijkversterking zal voor ieder alternatief een op dit alternatief gebaseerd uitbreidbaarheidsplan wordt opgesteld.

faalmechanismen/veiligheid

Wanneer een dijk op één faalmechanisme wordt afgekeurd, kiest het waterschap ervoor de volledige dijk op ontwerpsterkte te brengen. Wanneer het gaat om een beperkte ingreep en de overige sporen nog ruimschoots voldoen, maakt het waterschap hierop een uitzondering.

onzekerheden

Een robuust ontwerp moet volgens de Leidraad Rivieren in voldoende mate rekening houden met onzekerheden en tegenvallers in de planperiode. De tegenvallers die kunnen optreden zijn:

- kennisonzekerheden in onder andere lokale waterstanden, reststerkte, erosiegedrag, bodemopbouw en technische eigenschappen;
- onzekerheden in ontwerpmodellen;
- onzekerheden in de effecten van klimaatverandering.

De Leidraad Rivieren beveelt aan hiervoor een toeslag van 0,30 m in de ontwerpwaterstand op te nemen. Waterschap Rivierenland gaat bij een planperiode van 50 jaar uit van een robuustheidstoeslag van 0,30 m.

5.1.2. Het onderzoek

De robuustheid van de verschillende alternatieven wordt getoetst op basis van de bovengenoemd vier sporen. De hydraulische randvoorwaarden en de marges voor de kruinhoogtes zullen voor alle alternatieven gelijk zijn. De score op deze criteria is daardoor niet onderscheidend. In hoeverre de alternatieven uitbreidbaar zijn en een oplossing bieden voor alle faalmechanismen zal kwalitatief worden beoordeeld.

5.1.3. Beoordelingskader

In onderstaande tabel staat een overzicht van de wijze waarop de effecten op robuustheid beoordeeld worden (inclusief criterium en methodiek).

tabel 5.1. Beoordelingskader robuustheid

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
uitbreidbaarheid	technisch uitbreidbaar	nee	ja	kwalitatief
	ruimtebeslag van uitbreiding	nee	ja	kwalitatief
faalmechanismen/ veiligheid	aantal en mate waarin faalmechanismen worden versterkt	nee	ja	kwalitatief

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

Bij de effectbeschrijving op het aspect robuustheid, gaat het om de effecten tijdens de fase na de versterking. Bij robuustheid gaat het om de beoordeling van de verschillen tussen de alternatieven op het aspect van robuustheid. Effecten tijdens de aanleg zijn niet relevant.

5.2. Landschap

5.2.1. Het onderzoek

Voor de beoordeling van de effecten op landschap wordt het ruimtelijk kwaliteitskader gebruikt (zie paragraaf 3.3). Hierin staan de belangrijkste kernkwaliteiten benoemd. De ruimtelijke maatregelen die nodig zijn voor de dijkversterking zullen gevolgen hebben voor het aanzicht van de dijk en de directe omgeving en daarmee ingrijpen op deze kernkwaliteiten. Het onderzoek is erop gericht om de effecten van de alternatieven voor de dijkversterking op de kernkwaliteiten te beschrijven. Met name de verschillen in deze effecten zijn van belang voor de afweging van beide alternatieven en de keuze van het voorkeursalternatief. Bij de keuze van het voorkeursalternatief moeten negatieve effecten voor het landschap zoveel mogelijk worden vermeden, zeker in verband met de doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit.

5.2.2. Beoordelingskader

Voor het aspect landschap zijn in onderstaande tabel de beoordelingscriteria opgenomen. Vervolgens wordt toegelicht welke effecten beoordeeld worden.

tabel 5.2. Beoordelingskader landschap

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
landschap	vormgeving van de dijk als beeldbepalend element	ja	ja	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de dijk.
	effecten op het omringende dijklandschap	ja	ja	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de directe omgeving van de dijk.

Voor wat betreft de dijk zelf wordt beoordeeld wat de effecten zijn op de vorm van de dijk als beeldbepalend element. Hierbij gaat het met name om aspecten als de herkenbare compacte hoofdvorm met steile taluds en smalle kruin en continuïteit van het dijkbeeld.

Voor wat betreft de omgeving wordt beoordeeld wat de effecten zijn op de aansluiting met de directe omgeving. In welke mate worden de kwaliteiten van het omliggende landschap, met vaak een kleinschalig karakter, aangetast, behouden dan wel versterkt.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten treden reeds bij de aanleg en na de versterking op, maar zijn niet verschillend in beide fasen. De effectbeschrijving richt zich op de fase na de versterking.

5.3. Cultuurhistorie en archeologie

5.3.1. Het onderzoek

Bij de beschrijving van de effecten op cultuurhistorie en archeologie wordt bekeken in welke mate bestaande cultuurhistorische structuren en elementen en archeologische waarden worden aangetast. De bestaande waarden zijn voor wat betreft cultuurhistorie in beeld gebracht in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit [ref. 2.]. De archeologische waarden van het gebied zijn door RAAP in kaart gebracht [ref. 8.]. Ook is gebruik gemaakt van de topografische atlas [ref. 9.] en de historische atlas [ref. 10.].

Cultuurhistorische elementen of structuren kunnen als gevolg van de dijkversterking onder druk komen te staan. Voor wat betreft de archeologische waarden geldt dat bodemtechnische ingrepen een belangrijke potentiële bedreiging vormen voor (eventueel aanwezige) archeologische waarden.

Vanuit het onderzoek is het van belang om duidelijk te krijgen waar rekening mee moet worden gehouden bij de uitvoering van de dijkversterking, bijvoorbeeld op welke locaties cultuurhistorische en archeologische waarden moeten worden ontzien of juist kunnen worden versterkt. Ook moet worden vastgelegd of archeologische begeleiding van de werkzaamheden nodig is en op welke locaties.

5.3.2. Beoordelingskader

Voor de aspecten cultuurhistorie en archeologie zijn in onderstaande tabel de beoordelingscriteria opgenomen. Vervolgens wordt toegelicht hoe deze aspecten beoordeeld worden.

tabel 5.3. Beoordelingskader cultuurhistorie en archeologie

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
cultuurhistorie	cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	ja	ja	mate, aantal en ernst van de aantasting van cultuurhistorische waardevolle elementen en/of structuren
	afleesbaarheid historie	ja	ja	mate waarin de afleesbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis wordt aangetast (of versterkt)
archeologie	aantasting van reeds bekende archeologische waarden	ja	ja	mate en ernst van aantasting van bekende archeologische waarden (vindplaatsen, monumenten)
	mogelijke effecten op archeologische waarden	ja	ja	mate waarin er effecten zijn te verwachten op basis van de archeologische verwachtingswaarde kaart

Wanneer het ruimtebeslag van de dijk toeneemt of er sprake is van een verlegging van de as van de dijk kunnen bestaande historische elementen of structuren als strangen, wielen, bouwwerken etc. in het gedrang komen. Daarnaast ligt de dijk in een historisch gegroeid landschap. De afleesbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied is daarbij een belangrijk aspect. Een bocht van de dijk om een wiel, vertelt bijvoorbeeld over een vroeger dijkdoorbraak en hoe de dijk daarop is aangepast; de restanten van een oud fort vertellen over een militair verleden en de strategische positie van de plek; de aantakking van een oude dijk op een nieuwe vertelt over vroeger dijkverleggingen (Marsdijk).

Met betrekking tot archeologie is van belang dat maar een deel van de archeologische waarden bekend is. Daarom wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op reeds bekende archeologische waarden en de verwachtingswaarde voor de overige gebieden.

Zie verder de beschrijving van de knelpunten in bijlage V.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten treden op reeds bij de aanleg en na de versterking, maar zijn niet verschillend in beide fasen. De effectbeschrijving richt zich op de fase na de versterking.

5.4. Natuur

5.4.1. Het onderzoek

Voor de dijkversterkingplannen zelf (gebruiksfase), en voor de aanlegfase, dienen mogelijke effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten te worden onderzocht. Het onderzoek bestaat uit een inventarisatie van de aanwezige natuurwaarden en een beoordeling van de mogelijke effecten van de alternatieven voor de dijkversterking op de relevante natuurwaarden. Informatie over de begrenzing van Natura 2000-gebieden en de Ecologische Hoofdstructuur is te vinden op de website: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>.

onderzoek beschermende gebieden

Bij een ecologische beoordeling dient onderzocht te worden of de beoogde plannen een bedreiging vormen voor beschermde (natuur)gebieden (Natura 2000-gebieden en provinciale Ecologische Hoofdstructuur) in de regio. Als er een kans bestaat op negatieve effecten op een beschermd natuurgebied in het kader van de Natuurbeschermingswet (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten), is een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet middels een Passende Beoordeling nodig. In het kader van de Natuurbeschermingswet is voor de rivierverruimende maatregelen LNV bevoegd gezag, voor de overige ingrepen (bijvoorbeeld recreatieve ontsluiting) is de provincie bevoegd gezag. Indien delen van de Ecologische Hoofdstructuur direct worden aangetast, is compensatie noodzakelijk. In het MER wordt deze compensatie verder uitgewerkt.

Voor de verschillende alternatieven zullen in het MER de mogelijke effecten op de lokaal relevante natuurwaarden beschreven worden. De effecten van het voorkeursalternatief zullen worden beoordeeld volgens een Passende Beoordeling. Daarin worden de plannen specifiek getoetst aan de instandhoudingdoelstellingen voor de relevante beschermde natuurgebieden en wordt beoordeeld of sprake is van significante effecten.

inventarisatie in het kader van de gebiedsbescherming

De kwalificerende waarden voor het Natura 2000-gebieden 'uiterwaarden Neder-Rijn' zijn te vinden in het ontwerpbesluit Natura 2000. Delen van de uiterwaarden Neder-Rijn zijn aangewezen als ganzenfoerageergebied. In het kader van het nog vast te stellen Natura 2000-beheerplan Riviertakken³ worden maatregelen voorgesteld waarmee de instandhoudingsdoelstellingen gehaald kunnen worden. Met dit maatregelenpakket wordt rekening gehouden in het MER. Er is een ecologisch vooronderzoek uitgevoerd [ref. 11.]. Om de effecten van het voorkeursalternatief te kunnen bepalen, zal op een aantal plaatsen aanvullend onderzoek naar de exacte ligging van de leefgebieden van kwalificerende vogelsoorten (en vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling) en habitattypen ter plaatse van de ingreep moeten plaatsvinden. Bovendien dient een specifieke aanvullende vogelinventarisatie naar broedvogel- en niet-broedvogelsoorten plaats te vinden, zowel voor de aan het plangebied grenzende delen van de Natura 2000-gebieden als voor het dijklichaam en het binnendijkse gebied.

Ecologische Hoofdstructuur

De ligging van de Ecologische Hoofdstructuur is vermeld op de website van de provincie Gelderland (www.gelderland.nl). Hier is aangegeven dat het gehele Natura 2000-gebied behoort tot de Ecologische Hoofdstructuur. Om de effecten van het voorkeursalternatief te kunnen bepalen, dient getoetst te worden aan de wezenlijke kenmerken en waarden die voor het betreffende EHS-gebied zijn vastgesteld. Bij de analyse wordt gerefereerd aan natuurdoeltypen.

onderzoek beschermde soorten

Voor de Flora- en faunawet (Ffw) wordt onderzocht of de geplande maatregelen niet leiden tot verstoring, aantasting of vernietiging van individuele *beschermde* dieren, planten en/of populaties binnen en buiten beschermde gebieden. De algemene, licht beschermde soorten (vrijgesteld van ontheffingplicht) worden buiten beschouwing gelaten. In het kader van de Ffw zal in het voor- en najaar een gebiedsinventarisatie worden uitgevoerd ter plaatse van de geplande werkzaamheden en de directe omgeving. Niet iedere soortgroep of soort hoeft overal te worden onderzocht. In het vooronderzoek is hiervoor reeds een aanzet gegeven [ref. 11.]. Er zal met name worden gekeken naar:

- broedvogels (onder andere bepaalde roofvogels en de oeverzwaluw);
- zoogdieren, zoals bever indien er een burcht aanwezig is;
- vleermuizen, in het bijzonder ter plaatse van te verwijderen bebouwing en bomen;
- vissen, met name naar kleine modderkruiper, bittervoorn en gibel, maar binnen de invloed van de rivier ook naar rivierdonderpad;
- amfibieën, met name rugstreeppad en poelkikker;
- reptielen: ringslang;
- beschermde planten (te weten rapunzelklokje en wilde marjolein).

5.4.2. Beoordelingskader

Voor natuur worden in het MER de volgende aspecten onderzocht (zie tabel):

- Natura 2000;
- Flora- en faunawet;
- Ecologische Hoofdstructuur.

³ Naar verwachting wordt dit beheerplan in september 2010 vastgesteld.

tabel 5.4. Beoordelingskader natuur

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
Natura 2000 (gebiedsbe- scherming)	vernietiging	ja	ja	aantal hectares habitatverlies voor kwalificerende habitats en soorten (met instandhoudingdoel)
	verstoring	ja	ja	mate van verstoring (vergroting of verkleining areaal verstoord) leefgebied kwalificerende soorten, bijvoorbeeld door barrièrewerking, geluid, beweging (aanwezigheid), verdroging of vermesting
Flora- en fauna- wet (soortenbe- scherming)	vernietiging	ja	ja	vernietiging areaal leefgebied van beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime
	verstoring	ja	ja	mate van verstoring (vergroting of verkleining areaal verstoord) leefgebied beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime
Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	aantasting	ja	ja	aantasting areaal gebied met wezenlijke kenmerken en waarden EHS

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten zijn verschillend tijdens de aanlegfase en de gebruiksfase en worden daarom afzonderlijk beschreven voor beide fasen.

5.5. Bodem**5.5.1. Het onderzoek**

De Neder-Rijndijk zal op verschillende locaties tussen Opheusden en Rijswijk versterkt worden, waarbij verschillende oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Voor oplossingen in de grond, zoals aanberming en kruinverhoging, is inzicht nodig in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Ter plaatse van de te verbeteren dijk, inclusief aangrenzende percelen en watergangen, is een historisch onderzoek uitgevoerd en een veldinspectie gedaan [ref. 12.]. Met het historisch onderzoek en de veldinspectie zijn de verdachte deelgebieden en (potentieel) bodembedreigende activiteiten (verleden en heden) in beeld gebracht. Indien bij de beoordeling van de alternatieven blijkt dat het historisch onderzoek onvoldoende gebiedsdekkend beeld geeft van de bodemkwaliteit, wordt een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd.

De resultaten van het historisch bodemonderzoek en het eventueel uitgevoerde verkennend bodemonderzoek worden gebruikt om de risico's van mogelijke (water)bodemverontreiniging en de gemiddelde (water)bodemkwaliteit ter plaatse van ingrepen in de grond te beschrijven.

5.5.2. Beoordelingskader

In de MER worden de effecten op de bodem in beeld gebracht aan de hand van de volgende aspecten:

- risico's van vrijkomende grond;
- invloed op de (water)bodemkwaliteit.

tabel 5.5. Beoordelingskader bodem

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
risico's van vrijkomende grond	actuele risico's van vrijkomend materiaal	ja	nee	kwalitatief: mate van vermindering van actuele risico's als gevolg van aanpak verontreinigde waterbodembodem of saneringsgevallen
invloed op de (water-)bodembodemkwaliteit	verandering gemiddelde (water-)bodembodemkwaliteit	ja	nee	kwantitatief: verandering in gemiddelde kwaliteit, getoetst aan normen
	afname verontreiniging binnen het plangebied	ja	nee	kwalitatief: beoordeling op basis van verwijderen van aanwezige verontreinigde waterbodembodem of saneringsgevallen

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten op de bodem treden op in de aanlegfase. De beschrijving is op deze fase gericht. In de fase na versterking zijn dezelfde effecten aan de orde. De effectbeschrijving is gelijk aan die in de aanlegfase.

5.6. Water**5.6.1. Het onderzoek**

Het onderzoek bestaat uit het inschatten van effecten van alternatieven op het grondwater en het oppervlaktewatersysteem en de inschatting van afgeleide effecten. Dit gebeurt op basis van beschikbare gegevens, wat betreft de opbouw van de ondergrond, het grond- en oppervlaktewatersysteem het landgebruik (functies) en de inschatting van effecten van de alternatieven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van resultaten van vergelijkbare studies (MER Verbetering Diefdijklinie) en het bestaande grondwater. In de Projectnota/MER worden modelberekeningen van de alternatieven uitgevoerd om mogelijke effecten van ingrepen te bepalen.

Bij bermen die aan de binnenzijde worden aangelegd uitsluitend in verband met piping, moet worden nagegaan of de piping kan worden tegengegaan door het buitendijks ingraven van een kleilaag. Het voordeel daarvan is, dat er binnendijks geen ruimtebeslag is en dat het ook niet ten koste gaat van ruimte in het winterbed van de Neder-Rijn.

5.6.2. Beoordelingskader

Door de dijkversterking kunnen effecten optreden in het hydrologisch systeem in het gebied; zo kunnen er effecten optreden op grondwaterstanden, stijghoogten, kwel en wateraanvoer en -afvoer. In het MER wordt gekeken naar de aspecten:

- oppervlaktewaterhuishouding;
- grondwatersysteem.

tabel 5.6. Beoordelingskader water

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
oppervlaktewater-huishouding	beïnvloeding oppervlakte-watersysteem	ja	ja	kwalitatief: mate waarin aanpassing van de oppervlakte-waterhuishouding nodig is
grondwatersysteem	gevolgen verandering grondwatersysteem voor landbouwgebieden	ja	ja	vernatting/verdroging; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	gevolgen verandering grondwatersysteem voor natuurgebieden	ja	ja	vernatting/verdroging; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	gevolgen verandering grondwatersysteem bebouwd gebied	ja	ja	grondwateroverlast/zettingen; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen

Bij het aspect oppervlaktewaterhuishouding wordt beschreven in hoeverre het oppervlaktewatersysteem wordt beïnvloed door de alternatieven en wordt beoordeeld welke maatregelen noodzakelijk zijn in de oppervlaktewaterhuishouding. Daarbij is aandacht voor omleiding en bergend vermogen van het oppervlaktewatersysteem.

De beïnvloeding van het grondwatersysteem in de verschillende alternatieven wordt beoordeeld op basis van de effecten op de gebruiksfuncties. Of verandering in het grondwatersysteem (wijziging van grondwaterstanden en verandering in kwel) gevolgen heeft, is namelijk afhankelijk van de functie van het gebied: landbouw, natuur of bebouwd gebied. Mogelijke hydrologische effecten worden wel beschreven, maar worden niet getoetst in het beoordelingskader.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten op het oppervlaktewater treden gelijk op in de aanlegfase. De effecten zijn gelijk aan de effecten in de gebruiksfase. De effecten op het grondwater kunnen verschillende zijn in beide fases, bijvoorbeeld vanwege tijdelijke grondwaterbemaling bij de aanleg.

5.7. Recreatie en toerisme

5.7.1. Het onderzoek

Voor recreatie en toerisme wordt in het onderzoek in het MER de topografische kaart bekeken en de toeristische locaties geïnventariseerd. Ingegaan wordt op de kwaliteit van de toeristische gebieden en op de toeristische routes. Hierbij wordt ook het beleid in de regio geïnventariseerd. Het onderzoek is erop gericht de verschillen tussen de alternatieven voor recreatie en toerisme te beschrijven. Kansen die zich voordoen om de mogelijkheden voor recreatie en toerisme te verbeteren, worden beschreven. Het benutten van deze kansen is veelal afhankelijk van de bereidheid van andere overheden om hierin te investeren.

5.7.2. Beoordelingskader

In de MER worden de effecten in beeld gebracht aan de hand van de volgende aspecten:

- verandering recreatiekwaliteit;
- verandering in recreatieve routes.

tabel 5.7. Beoordelingskader recreatie en toerisme

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
recreëren	verandering recreatie-kwaliteit (voorzieningen en beleving)	ja	ja	kwalitatieve beschrijving van invloed op recreatief gebruik zoals scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthaven, oeverrecreatie, sportvisserij
	verandering in recreatieve routes	ja	ja	verbinding/doorsnijding recreatieve routes, inventarisatie alternatieve routes. Inventarisatie tijdelijke/permanente effecten.

De recreatiekwaliteit van de dijk of de omgeving daarvan kan worden veranderd in de aanleg en gebruiksfase van de dijkversterking. Dit door vermindering/vermeerdering van geluid, visuele hinder/verbetering, of aantasting/verbetering van het landschap. Er wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven van de invloed op recreatief gebruik, zoals wandelen, fietsen, scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthavens, oeverrecreatie, sportvisserij, etc.

Behalve verandering van de kwaliteit van de recreatieve gebieden is voor de recreatiebeleving ook het aantal recreatieve routes van belang. Het aantal nieuwe verbindingen wordt geteld, en ook het aantal doorsnijdingen van recreatieve routes. Daarbij wordt gekeken naar wandel-, fiets-, kanoroutes, etc. en, bij eventuele doorsnijding, naar de duur van doorsnijding (tijdelijk/permanent). De gebruikte parameter bij deze methode is het aantal verbindingen/doorsnijdingen.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten op recreatie treden op zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase en kunnen verschillend zijn, bijvoorbeeld in verband met tijdelijke afsluiting van dijkwegen bij aanleg.

5.8. Landbouw

5.8.1. Het onderzoek

Voor de inventarisatie van landbouw wordt het GIS-bestand⁴ Landelijk Grondgebruik Nederland geanalyseerd. Om inzicht te krijgen in de agrarische kwaliteit wordt de verkaveling bestudeerd op kadastraal-kaarten. Verder wordt de toekomstige hydrologische situatie in kaart gebracht (zie ook paragraaf 5.5). Vanuit de beschrijving van de effecten van de alternatieven voor de landbouw kan bij de keuze van het voorkeursalternatief worden gezocht naar het oplossen van knelpunten die ontstaan in de ontsluiting of de verkaveling.

5.8.2. Beoordelingskader

In de MER worden de effecten in beeld gebracht aan de hand van de volgende aspecten (zie tabel en toelichting onder de tabel):

- verandering areaal landbouwgebied;
- verandering agrarische kwaliteit.

tabel 5.8. Beoordelingskader landbouw

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
landbouw	verandering areaal landbouwgebied	ja	ja	globale inschatting van beïnvloed areaal landbouwgebied
	verandering agrarische kwaliteit	ja	ja	effecten op agrarische gebouwen, verkaveling en grondwaterpeil

⁴ Geografisch Informatie Systeem.

Voor het criterium verandering van areaal landbouwgebied wordt ingegaan op de globale effecten op het areaal landbouwgebied. Bijvoorbeeld, over welke lengte wordt een berm aangelegd die zoveel meer van de percelen afsnoept. Het is in de MER-fase niet mogelijk om precieze hectares beïnvloed areaal op te geven.

Voor het criterium agrarische kwaliteit wordt er gekeken naar de verandering van agrarische gebouwen in het plangebied, verandering van de verkaveling van de percelen en de gevolgen van een eventuele hogere grondwaterstand (zie ook paragraaf 5.5).

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten op landbouw treden direct op in de aanlegfase en zijn gelijk in de gebruiksfase.

5.9. Verkeer

5.9.1. Het onderzoek

Op verschillende delen van de dijk zorgt het verkeer voor (subjectieve) problemen. In principe zal bij het versterken van de dijk de huidige verkeerssituatie gehandhaafd blijven. Het verkeersaanbod bij de verschillende alternatieven voor dijkversterking zal hetzelfde zijn waardoor de alternatieven qua verkeer niet onderscheidend zullen zijn. Wel zal bij het aspect verkeer onderzocht worden welke maatregelen wenselijk zijn om de knelpunten aan te pakken. Verkeersmaatregelen die aanvullend op de dijkversterking worden uitgevoerd, moeten door de gemeente en de provincie worden gefinancierd.

5.9.2. Beoordelingskader

Het thema verkeer wordt in het MER beoordeeld aan de hand van het aspect verkeersveiligheid.

tabel 5.9. Beoordelingskader verkeer

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
verkeer	verkeersveiligheid	ja	ja	kwalitatief: mate waarin maatregelen bij de dijkversterking meegenomen kunnen worden
	bereikbaarheid	ja	ja	kwantitatief

Afhankelijk van de manier waarop de dijkversterking per alternatief wordt uitgevoerd, ontstaan er wellicht mogelijkheden om de maatregelen direct bij uitvoering van de dijkversterking uit te voeren. Deze mogelijkheden worden per alternatief beoordeeld. De bereikbaarheid van de woningen en bedrijven wordt beschreven voor de verschillende alternatieven bij de dijkversterking.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten op verkeer treden op zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase en kunnen verschillend zijn, bijvoorbeeld in verband met tijdelijke afsluiting van dijkwegen bij aanleg.

5.10. Woon- en leefmilieu

5.10.1. Het onderzoek

De uitvoering van de dijkversterking (aanlegfase) heeft effecten op het woon- en leefmilieu. Aan- en afvoer van materiaal met vrachtwagens is noodzakelijk en er worden werkzaamheden op of aan de Neder-Rijndijk uitgevoerd met machines (shovels, graafmachines). Deze verplaatsingen of activiteiten kunnen het woon- en leefmilieu beïnvloeden vanwege optredende hinder voor de omgeving.

5.10.2. Beoordelingskader

Bij het thema woon- en leefmilieu in het MER wordt kwalitatief beschreven in hoeverre sprake is van hinderaspecten.

tabel 5.10. Beoordelingskader woon- en leefmilieu

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
hinder voor omgeving	verkeershinder en geluidhinder van aan- en afvoer van materiaal	ja	nee	kwalitatieve beoordeling bewegingen vrachtverkeer
	geluidhinder en trillingen bij de verwerking van de materialen	ja	nee	kwalitatieve beoordeling van de uitvoeringsmethode (machines)
verandering in woon- en leefmilieu	aantasting woongenot als gevolg van genomen maatregelen (bijvoorbeeld afname uitzicht, afname oppervlak tuin)	ja	ja	kwalitatieve beoordeling van de mate waarin het woongenot is aangetast
	sloop bebouwing	ja	ja	kwantitatief

Bij het aspect hinder voor de (woon- en leef)omgeving wordt beoordeeld in hoeverre sprake is van verkeers- en geluidhinder en trillingen. Daarbij wordt aandacht geschonken aan de hinder als gevolg van vrachtverkeer (voor de aan- en afvoer van materialen) en hinder als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden (verwerking materialen). Het eventueel slopen van bebouwing bij de dijkversterking wordt beoordeeld als onderdeel van het woon- en leefmilieu.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

De effecten van het thema woon- en leefmilieu vinden allen plaats in de aanlegfase. Daarnaast wordt ingegaan op effecten op het woon- en leefmilieu in de gebruiksfase. Als gevolg van de dijkversterking kan bijvoorbeeld het uitzicht van de bewoners zijn aangetast of een deel van de tuin zijn gebruikt voor de aanleg van een binnenberm. Ook het effect van sloop heeft gevolgen voor de fase na de dijkversterking. Het gaat in de gebruiksfase om meer langdurige gevolgen voor het woongenot.

5.11. Hydraulica en morfologie

5.11.1. Het onderzoek

Bij buitenwaartse versterking van de dijk wordt ingegrepen in het stroomgebied van de rivier. Dit heeft mogelijk effect op het stroombeeld en de waterstanden in de rivier (hydraulica) en op het zandvoerend vermogen van de rivier (morfologie). Als de maatregelen waterstandsverhogende effecten hebben (stijging MHW) dan moet er rivierkundige compensatie plaatsvinden. Met behulp van 2D stromingsberekeningen worden de hydraulische effecten van de ingreep onderzocht. Het effect op de morfologie wordt kwalitatief bepaald.

5.11.2. Beoordelingskader

In onderstaande tabel staat een overzicht van de wijze waarop de effecten op hydraulica en morfologie worden beoordeeld (inclusief criterium en methodiek). De effecten op scheepvaart worden bepaald aan de hand van het aspect hinder of schade.

tabel 5.11. Beoordelingskader hydraulica en morfologie

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
hydraulische effecten	MHW in de as van de rivier, stroomvoerend	ja	ja	2D-berekening
	MHW in de as van de rivier, bergend	ja	ja	kwalitatief
	MHW buiten de as van de rivier	ja	ja	2D-berekening
	afvoerverdeling bij MHW ter plaatse van de IJsselkop	ja	ja	schatting met behulp van afvoerkromme
hinder of schade	waterstanden en/of overstroomingsfrequentie	ja	ja	betrekkingslijnen
	stroombeeld in de uiterwaarden	ja	ja	2D-berekening MHW
morfologie	aanzanding en erosie zomerbed	ja	ja	kwalitatief
	aanzanding en erosie van uiterwaarden en nevengeulen	ja	ja	kwalitatief

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

Effecten op hydraulica en morfologie treden op in de aanlegfase en in de fase na de versterking. Het gaat bij hydraulica en morfologie om de effecten in de fase na de versterking.

5.12. Kosten

De afweging van de alternatieven zal ook plaatsvinden op basis van aanlegkosten. Deze kosten zijn inclusief uitvoeringsschade, grondverwerving (aankoop gronden, aankoop opstallen, sloopkosten), kosten voor reserveringen en onvoorzien.

Kostenramingen voor de verschillende alternatieven worden volgens de SSK-methodiek opgesteld. De basis voor de kostenramingen zijn de uitgewerkte ontwerpen van de alternatieven en de daaruit af te leiden hoeveelheden. Voor de kostenramingen zullen onderbouwde eenheidsprijzen worden gebruikt. Op alle hoeveelheden en eenheidsprijzen wordt een bandbreedte toegepast en door middel van een Monte Carlo-simulatie wordt de trefzekerheid van de raming bepaald. Voor deze ramingen is een trefzekerheid van +/- 25 % het uitgangspunt.

De kostenramingen spelen een belangrijke rol bij de keuze van het voorkeursalternatief en zijn bovendien van belang voor de vaststelling van het benodigde budget.

effectbeoordeling tijdens aanleg en na versterking

Naast de aanlegkosten zullen ook de kosten voor beheer en onderhoud in beeld worden gebracht. De aanlegkosten zijn relevant in de fase van aanleg. De kosten van beheer en onderhoud daarentegen zijn relevant in de fase na de versterking.

5.13. Samenvatting te onderzoeken aspecten

In de volgende tabel is een totaaloverzicht gegeven van de te onderzoeken aspecten in de Projectnota/MER. Alle aspecten worden beoordeeld, maar bij de eindbeoordeling en het ontwerpen van het MMA zijn niet alle aspecten even belangrijk. De thema's natuur, landschap en cultuurhistorie wegen bij de beoordeling zwaarder dan bijvoorbeeld de thema's bodem en verkeer. De gebruiksfuncties (landbouw, recreatie, toerisme en landbouw) dragen bij aan de economie en werkgelegenheid in de regio. De belangrijkheid wordt met name bepaald door het maatschappelijk belang en de wettelijke status van de thema's.

tabel 5.12. Totaaloverzicht beoordelingscriteria

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
robuustheid				
uitbreidbaarheid	technisch uitbreidbaar	nee	ja	kwalitatief
	ruimtebeslag van uitbreiding	nee	ja	kwalitatief
faalmechanismen/ veiligheid	aantal en mate waarin faalmechanismen worden versterkt	nee	ja	kwalitatief
landschap				
landschap	vormgeving van de dijk als beeldbepalend element	ja	ja	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking/aantasting van de kernkwaliteiten van de dijk.
	effecten op het omringende dijklandschap	ja	ja	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking/aantasting van de kernkwaliteiten van de directe omgeving van de dijk.
cultuurhistorie en archeologie				
cultuurhistorie	cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	ja	ja	mate, aantal en ernst van de aantasting van cultuurhistorische waardevolle elementen en/of structuren
	afleesbaarheid historie	ja	ja	mate waarin de afleesbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis wordt aangetast (of versterkt)
archeologie	aantasting van reeds bekende archeologische waarden (vindplaatsen, monumenten)	ja	ja	mate en ernst van aantasting van bekende archeologische waarden (vindplaatsen, monumenten)
	mogelijke effecten op archeologische waarden	ja	ja	mate waarin er effecten zijn te verwachten op basis van de archeologische verwachtingswaarde kaart
natuur				
Natura 2000 (gebiedsbescherming)	vernietiging	ja	ja	aantal hectares habitatverlies voor kwalificerende habitats en soorten (met instandhoudingdoel)
	verstoring	ja	ja	mate van verstoring (vergroting of verkleining areaal verstoort) leefgebied kwalificerende soorten, bijvoorbeeld door barrièrewerking, geluid, beweging (aanwezigheid), verdroging of vermessing
Flora- en faunawet (soortenbescherming)	vernietiging	ja	ja	vernietiging areaal leefgebied van beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime
	verstoring	ja	ja	mate van verstoring (vergroting of verkleining areaal verstoort) leefgebied beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	aantasting	ja	ja	aantasting areaal gebied met wezenlijke kenmerken en waarden EHS
bodem				
risico's van vrijkomende grond	actuele risico's van vrijkomend materiaal	ja	nee	kwalitatief: mate van vermindering van actuele risico's als gevolg van aanpak verontreinigde waterbodem of saneringsgevallen
invloed op de (water-)bodem kwaliteit	verandering gemiddelde (water-) bodemkwaliteit	ja	nee	kwantitatief: verandering in gemiddelde kwaliteit, getoetst aan normen
	afname verontreiniging binnen het plangebied	ja	nee	kwalitatief: beoordeling op basis van verwijderen van aanwezige verontreinigde waterbodem of saneringsgevallen
water				
oppervlaktewaterhuishouding	beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	ja	ja	kwalitatief: mate waarin aanpassing van de oppervlaktewaterhuishouding nodig is
grondwatersysteem	gevolgen verandering grondwatersysteem voor landbouwgebieden	ja	ja	vernatting/verdroging; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	gevolgen verandering grondwatersysteem voor natuurgebieden	ja	ja	vernatting/verdroging; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	gevolgen verandering grondwatersysteem bebouwd gebied	ja	ja	grondwateroverlast/zettingen; kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
recreatie en toerisme				
recreëren	verandering recreatiekwaliteit	ja	ja	kwalitatieve beschrijving van invloed op recreatief gebruik zoals scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthaven, oeverrecreatie, sportvisserij
	verandering in recreatieve routes	ja	ja	verbinding/doorsnijding recreatieve routes, inventarisatie alternatieve routes. Inventarisatie tijdelijke/permanente effecten.
landbouw				
landbouw	verandering areaal landbouwgebied	ja	ja	globale inschatting van beïnvloed areaal landbouwgebied
	verandering agrarische kwaliteit	ja	ja	effecten op agrarische gebouwen, verkaveling en grondwaterpeil

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
verkeer				
verkeer	verkeersveiligheid	ja	ja	kwalitatief: mate waarin maatregelen bij de dijkversterking meegenomen kunnen worden
	bereikbaarheid	ja	ja	kwantitatief
woon- en leefmilieu				
hinder voor omgeving	verkeershinder en geluidhinder van aan- en afvoer van materiaal	ja	nee	kwalitatieve beoordeling bewegingen vrachtverkeer
	geluidhinder en trillingen bij de verwerking van de materialen	ja	nee	kwalitatieve beoordeling van de uitvoeringsmethode (machines)
verandering in woon- en leefmilieu	aantasting woongenot als gevolg van genomen maatregelen (bijvoorbeeld afname uitzicht, afname oppervlak tuin)	ja	ja	kwalitatieve beoordeling van de mate waarin het woongenot is aangetast
	sloop bebouwing	ja	ja	kwantitatief
hydraulica en morfologie				
hydraulische effecten	MHW in de as van de rivier, stroomvoerend	ja	ja	2D-berekening
	MHW in de as van de rivier, bergend	ja	ja	kwalitatief
	MHW buiten de as van de rivier	ja	ja	2D-berekening
	afvoerverdeling bij MHW ter plaatse van de IJsselkop	ja	ja	schatting met behulp van afvoerkromme
hinder of schade	waterstanden en/of overstroomingsfrequentie	ja	ja	betrekkingslijnen
	stroombeeld in de uiterwaarden	ja	ja	2D-berekening MHW
morfologie	aanzanding en erosie zomerbed	ja	ja	kwalitatief
	aanzanding en erosie van uiterwaarden en nevengeulen	ja	ja	kwalitatief

6. TOTSTANDKOMING EN PROCEDURES

6.1. Procedure projectplan

Voor de dijkversterking moet een projectplan worden opgesteld. Het projectplan moet worden vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap Rivierenland. Daarna wordt het ingediend bij Gedeputeerde Staten van Gelderland, die het projectplan moeten goedkeuren. Tegen dit goedkeuringsbesluit kan beroep worden ingediend bij de Raad van State. Als er geen beroep wordt aangetekend, is het projectplan onherroepelijk.

6.2. Planologische procedure

Afhankelijk van de maatregelen zoals deze worden opgenomen in het projectplan (dijkversterkingsplan) moeten een of meerdere bestemmingsplannen worden aangepast. Deze aanpassingen zijn noodzakelijk omdat de bestemde gronden (veelal waterstaatkundige doeleinden) niet toereikend zijn voor de maatregelen die moeten worden uitgevoerd, bijvoorbeeld verbreding van de berm. Voor het aanpassen van het bestemmingsplan dient de procedure tot wijziging van het bestemmingsplan volgens de Wet ruimtelijke ordening te worden doorlopen. Voorafgaand aan het wijzigen van het bestemmingsplan, bestaat ook de mogelijkheid een projectbesluit te nemen, waardoor de uitvoering van de werkzaamheden voor de dijkversterking (alvast) planologisch mogelijk wordt gemaakt. Waar voorheen de gemeente alleen kon besluiten tot een wijziging van een bestemmingsplan of een projectbesluit kon nemen, is deze bevoegdheid in de Wet ruimtelijke ordening ook toegekend aan de provincie en het Rijk. Vooralsnog wordt voor het project Neder-Rijndijk ervan uitgegaan dat de gemeente de besluitvorming en de procedure voor de benodigde wijzigingen van het bestemmingsplan, eventueel voorafgaand met een projectbesluit, gaat uitvoeren. De mogelijkheid van rijks- of provinciale besluitvorming wordt niet uitgesloten. Nader onderzoek moet uitwijzen wat de meest doelmatige procedurevorm is. Daarbij zal ook gekeken worden naar de aansluitende dijkversterkingsprojecten.

In de Projectnota/MER zal duidelijk worden gemaakt of er een bestemmingsplanwijziging plaats zal moeten vinden en zo ja hoe die procedureel wordt uitgevoerd. Daarbij zal ook duidelijk worden gemaakt welke ontwikkelingen op het gebied van het wijzigen van de betreffende bestemmingsplannen en de overige direct daaraan te relateren ruimtelijk ordeningsaspecten spelen en op welke wijze daarmee om zal worden gegaan. De startnotitie en de Projectnota/MER spelen een rol bij de vaststelling van de bestemmingsplanwijziging.

6.3. De m.e.r.-procedure

Bij de beschrijving van de m.e.r. procedure is uitgegaan van de huidige m.e.r.-regelgeving. Om verwarring te voorkomen is de gewijzigde regelgeving die van kracht wordt per 1 juli 2010 vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

6.3.1. Bevoegd gezag

In deze gecombineerde procedure zijn er twee bevoegde gezagen. Gedeputeerde Staten van Gelderland nemen het goedkeuringsbesluit van het projectplan dijkversterking en stellen de richtlijnen vast. Daarnaast is de gemeente bevoegd gezag voor het vaststellen van het bestemmingsplan.

6.3.2. Fasen in de procedure

startnotitie en richtlijnen

De startnotitie wordt door de provincie Gelderland als bevoegd gezag voor inspraak ter inzage gelegd. Insprekers kunnen aangeven welke onderwerpen naar hun mening in de Projectnota/MER onderzocht moeten worden. Tijdens de inspraak worden één of meerdere informatiebijeenkomsten georganiseerd. Tegelijkertijd wordt de startnotitie toegezonden aan de wettelijke adviseurs, te weten de Commissie voor de m.e.r., de VROM-Inspectie en de Regionale directie van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit en de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumentenzorg. De Commissie voor de m.e.r. geeft haar advies in de vorm van conceptrichtlijnen. Daarna stelt het bevoegd gezag aan de hand van de inspraakreacties en adviezen de (definitieve) richtlijnen vast.

De richtlijnen geven aan welke onderwerpen in de Projectnota/MER moeten worden behandeld en zijn als het ware 'het spoorboekje' voor de Projectnota/MER.

opstellen Projectnota/MER en (ontwerp)projectplan voor de dijkversterking

Het onderzoek dat in het kader van de Projectnota/MER door de initiatiefnemer wordt uitgevoerd, vindt plaats aan de hand van de richtlijnen. In de Projectnota/MER worden een aantal alternatieven diepgaand onderzocht. De resultaten van dit onderzoek worden opgenomen in de Projectnota/MER. Het ontwerp van de dijkversterking en het ontwerp van de planologische herziening worden gebaseerd op het voorkeursalternatief in de Projectnota/MER. Het opstellen van beide plannen kan starten, zodra het voorkeursalternatief bestuurlijk is vastgesteld.

aanvaarding en inspraak

Het College van Gedeputeerde Staten en de gemeenten zullen in hun rol als bevoegd gezag vervolgens beoordelen of de Projectnota/MER voldoet aan de vastgestelde richtlijnen. Dit mondt uit in de zogenaamde aanvaarding door de provincie en de gemeenten. Nadat de Projectnota/MER is aanvaard, wordt het bekendgemaakt en aan inspraak onderworpen. Tegelijkertijd met de Projectnota/MER wordt het projectplan voor de dijkversterking ter visie gelegd. De wettelijke adviseurs worden om advies gevraagd over de Projectnota/MER.

toetsingsadvies Commissie voor de milieueffectrapportage

De Commissie voor de milieueffectrapportage zal de Projectnota/MER tenslotte als onafhankelijke partij toetsen, waarbij adviezen, de richtlijnen en de inspraakreacties worden betrokken. De Commissie zal toetsen of de Projectnota/MER de essentiële informatie bevat om een besluit over de versterking van de Neder-Rijndijk te kunnen nemen.

6.3.3. Planning vervolg

In het onderstaande planningsschema is het vervolg van de procedure weergegeven voor de dijkversterking Rijswijk-Opheusden.

tabel 6.1. Planning dijkversterking Rijswijk-Opheusden

2010	
mei 2010	startnotitie gereed
mei 2010	vaststelling startnotitie door College van Dijkgraaf en Heemraden (CDH)
juni 2010	bekendmaking startnotitie / start ter inzage legging bij bevoegd gezag (BG)
juni 2010	informatieavonden gemeenten Neder-Betuwe en Buren (inspraak)
juli 2010	bezoek Commissie m.e.r.
augustus 2010	advies richtlijnen Commissie m.e.r.
september 2010	vaststelling richtlijnen door Gedeputeerde Staten (GS)
2011	
januari 2010 - oktober 2011	tweede fase onderzoeken (ecologie, grond(water), hydrologie, archeologie, verkeer, geotechniek, kabels en leidingen, bomen)
september 2010 - mei 2011	opstellen Projectnota/MER tot en met vaststelling door CDH
december 2010 - mei 2011	opstellen Projectplan (dijkversterkingsplan) tot en met vaststelling door CDH
juni 2011	medefinanciering derden geregeld
februari 2011 - mei 2011	opstellen realisatieovereenkomst (ROK) en samenwerkingsovereenkomst (SOK)
augustus 2011	indienen Projectnota/MER, ontwerp-Projectplan (dijkversterkingsplan) en vergunning-aanvragen aan GS
augustus 2011	aanvaarding Projectnota/MER
SNIP 3	
augustus 2011	indiening SNIP 3 advies bij Projectdirectie Ruimte voor de Rivier (PDR)
augustus-september 2011	voortoets PDR
september 2011	verwerken commentaar voortoets
oktober 2011	indienen definitief SNIP 3 advies bij PDR

december 2011	goedkeuring door staatssecretaris, Projectbesluit
m.e.r.-procedure	
oktober-november 2011	ter inzage legging PN/MER, ontwerp-Projectplan (dijkversterkingsplan) en vergunning-aanvragen
november 2011	toetsingsadvies Commissie m.e.r.
november 2011 - februari 2012	vaststellen Projectplan (DVP) (AB WSRL of minister bij Rijksinpassingsplan)
2012	
februari 2012	indienen Projectplan (DVP) en vergunningaanvragen bij GS
februari-mei 2012	beoordeling en goedkeuring Projectplan (DVP) door GS
mei 2012	bekendmaking besluiten
juni-juli 2012	ter inzage legging Projectplan (DVP) en vergunningaanvragen / beroepstermijn vastgesteld MER
december 2011 - februari 2012	overdracht naar uitvoering
maart 2011 - juli 2012	opstellen en procedure planologische inpassing
2013	
juli 2012 - juli 2013	behandelen beroepen Raad van State
juli 2013	waterkeringsplan onherroepelijk
september 2013 - augustus 2015	uitvoering
2015/2016	
december 2015	eindoplevering
december 2012 - juni 2016	nazorg, archivering, afrekening, overdracht beheer & onderhoud

6.4. Betrokken partijen

Bij de totstandkoming van deze startnotitie en in algemeen bij het proces van de planvorming voor de dijkversterking zijn veel partijen betrokken. De startnotitie wordt in drie groepen besproken (zie tabel 6.2):

- de stuurgroep, waaraan bestuurders van de betrokken gemeenten, het waterschap, de provincie en de projectdirectie Ruimte voor de Rivier deelnemen;
- de projectgroep, waarin de ambtelijke vertegenwoordigers van de hiervoor genoemde (overheids-)partijen deelnemen;
- de klankbordgroep, waarin naast vertegenwoordigers van bewoners, ook leden van belangenorganisaties deelnemen.

tabel 6.2. Leden en agendaleden projectgroep en klankbordgroep

stuurgroep en projectgroep	
leden	agendaleden
provincie Gelderland	Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland
gemeente Arnhem	waterschap Rivierenland
gemeente Neder-Betuwe	provincie Gelderland
gemeente Buren	gemeente Neder-Betuwe
gemeente Culemborg	
Projectdirectie Ruimte voor de Rivier	
waterschap Rivierenland	
klankbordgroep	
leden	agendaleden
Agrarische Natuurvereniging Lingestreek	Recreatiemaatschappij Rivierengebied (uiterwaarden)
LTO Noord afdeling Buren/Tiel/Neder Betuwe	Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland
Historische Kring Kesteren en omstreken	
Oudheidkamer Tiel en omstreken	
Vlinderstichting	
Vereniging Dorpsbelangen Maurik	
Stichting Leefgemeenschap Prinses Marijkesluis	
bewoners	

BIJLAGE I Referentielijst en begrippenlijst

referenties

1. Dijkversterking in het kader van Ruimte voor de Rivier, Verificatie dijkkring 24 en 43, Arcadis in opdracht van waterschap Rivierenland, 18 februari 2009.
2. Dijkversterking Fort Everdingen-Arnhem (dijkkring 43) Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit, H+N+S, definitief, januari 2010.
3. Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier, deel 4, vastgesteld door Eerste en Tweede Kamer, 25 januari 2007.
4. Leidraad Rivieren, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Expertise Netwerk Waterkeren (ENW), Den Haag, juli 2007.
5. Ontwerpuitgangspunten Primaire waterkeringen, waterschap Rivierenland, 1 september 2008, nr. 200828937.
6. Notitie schetsontwerp, Witteveen+Bos, TL200-2-1, concept, 29 april 2010.
7. Notitie dijkvakindeling, Witteveen+Bos, TL200-2-1, definitief, 29 april 2010.
8. Archeologisch onderzoek ten behoeve van de startnotitie m.e.r. van de dijkversterking Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma, RAAP-rapport 1926, december 2009.
9. Topografische atlas Gelderland, schaal 1:25.000.
10. Grote historische Atlas Gelderland, schaal 1:25.000.
11. Ecologisch vooronderzoek, Dijkversterkingprojecten Neder Rijn, Lek en Steurgat Bergsche Maas, Econsultancy bv, eindrapportage, rapportnummer 09025134, 16 november 2009.
12. Historisch bodemonderzoek, Dijkversterking Rivierenland, Neder-Rijndijk (dijkkring 43), Geofox-Lexmond bv, 17 november 2009.
13. Handreiking Ruimtelijke kwaliteit voor de Rijn, Pannerdensch Kanaal, Nederrijn tot en met de Lek bij Vianen, uitgevoerd door Terra Incognita stedenbouw en landschapsarchitectuur, Bureau Strooming, SAB en Alterra, september 2009.

begrippenlijst

term	definitie
2D	twee dimensionaal
AB	Algemeen Bestuur
achterland	het gebied dat binnen een dijkkring ligt en dat door de dijkkring beschermd wordt tegen overstroming
alternatief	reële oplossingsrichting voor een dijksectie
asverschuiving	Het kan zijn dat de dijk ten behoeve van de versterking zal moeten verschuiven, de (lengte-)as van de dijk verschuift dan. Dit noemen we asverschuiving.
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
bekleding	gras of stenen die op de dijk zijn aangebracht om het dijklichaam te beschermen tegen erosie door wind- of golfkracht
bevoegd gezag	de overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert; wordt afgekort met BG
BG	bevoegd gezag
binnen(-dijks, -teen)	aan de kant van het land
Commissie voor de 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; wordt afgekort als Cmer, Cie-mer of Commissie-m.e.r.
compenserende maatregelen	maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan
dijkdeuvels	stalen buizen waaromheen een onvouwbare kunststof hoes over de dikte van de zachte klei/veenlagen is aangebracht. Deze worden dóór het dijklichaam en de onderliggende zachte lagen tot in het draagkrachtige zand geplaatst. Door de deuvels in een waaiervorm te plaatsen, wordt de dijk effectief versterkt op zijn zwakste plaats juist boven het draagkrachtige zand.
dijkpaal (RB)	paaltjes op de dijk die de locatie op de dijk aangeven, vergelijkbaar met hectometerpaaltjes langs de snelweg, wordt afgekort als RB (Rijn Bandijk)
dijkkringgebied	gebied dat door een aaneengesloten stelsel van waterkeringen of hoge gronden beveiligd is tegen overstroming door het buitenwater. De in de Wet op de waterkering genoemde dijkkringgebieden worden beschermd door primaire waterkeringen
dijksectie	deel van de dijk met een eigen specifieke samenhang en herkenbaarheid
dijkvernageling	grondversterking, een soort grondwapening vergelijkbaar met de benodigde wapening in beton. De nagels geven de bestaande dijk extra sterkte waardoor het afschuiven van de dijk wordt verhinderd
dijkversterkingsplan	plan dat volgens de Waterwet wordt opgesteld als voorstel voor de versterking van de dijk. Dijkversterkingplan is eigenlijk de oude term volgens de Wet op de waterkering, de Waterwet gebruikt formeel de term projectplan
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
erosie	erosie is de afslijting door de invloed van het water op het dijklichaam
freatisch grondwater	ondiep grondwater
geometrie	afmetingen en vorm van de dijk
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GS	Gedeputeerde Staten
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
initiatiefnemer	rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen
inspraak	gelegenheid voor een betrokkene om zijn mening, zienswijze kenbaar te maken
INSIDE	innovatieve technieken voor dijkversterking bedoeld om de macrostabiliteit van het binnentalud te vergroten. De drie technieken zijn: Mixed in Place, dijkdeuvels en dijkvernageling
kruinhoogte	hoogte van het bovenste vlakke gedeelte van een dijk
kunstwerk	civiltechnische constructies, in deze startnotitie vaak met de functie om water te keren

term	definitie
LNC-waarden	landschaps-, natuur- en cultuurhistorische waarden. Deze worden in het MER uitvoerig beschreven en beoordeeld
m.e.r.	milieueffectrapportage, de procedure
macrostabiliteit	stabiliteit tegen afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken
Meest Milieuvriendelijk Alternatief	verplicht onderdeel in het MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieuaantasting te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken
MER	milieueffectrapport, het document
MHW	Maatgevende Hoog Waterstand
mitigerende maatregelen	verzachtende, effectbeperkende maatregelen
Mixed in Place	Mixed-in-place is een methode van grondverbetering waarbij droog bindmiddel binnenin de dijk wordt vermengd met vochtige grond, waardoor na verharding een hard blok ontstaat. De blokken versterken de dijk, waardoor er geen damwanden in de dijk hoeven te worden geslagen
MKBA	Maatschappelijk kostenbatenanalyse
MMA	Meest Milieuvriendelijke Alternatief
m ³ /s	kubieke meter per seconde
nulalternatief of referentiesituatie	Het alternatief waarbij de dijkversterking niet wordt uitgevoerd, maar de autonome ontwikkeling wel doorgang vindt. Dit is de referentiesituatie, in het MER worden de alternatieven hiermee vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten.
overslag	water dat over de kruin slaat als gevolg van golfslag
overslagdebiet	de hoeveelheid water die in het geval van overslag over de kruin slaat
PDR	Programmadirectie Ruimte voor de Rivier
PKB	planologische kernbeslissing
primaire waterkering	dijken en duinen die een dijkkringgebied direct afschermen tegen bedreigend buitenwater
RAAP	naam van een archeologisch adviesbureau
referentiesituatie	Zie ook nulalternatief. Dit is de situatie als er geen dijkversterking plaatsvindt maar wel autonome ontwikkelingen doorgang vinden. Ook wel nulalternatief, in het MER worden de alternatieven hiermee vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten.
rijksmonument	geografische, archeologische of bouwkundige waarde die wordt beschermd volgens de Monumentenwet 1988
Rode Lijstsoorten	Soorten die op de Rode Lijst staan, een lijst met bedreigde en kwetsbare planten- en diersoorten
RvR	Ruimte voor de Rivier
SSK-methodiek	Standaard Systematiek Kostenramingen
startnotitie	eerste formele stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekend gemaakt en hoe het onderzoek naar milieueffecten zal verlopen
talud	het hellende deel van het dijklichaam
variant	een alternatief dat afwijkt op een deelaspect
VKA	Voorkeursalternatief, het alternatief dat de voorkeur van de initiatiefnemer heeft
voorland	buitendijks gelegen land
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
waakhoogte	veiligheidsmarge tussen de kruinhoogte van een dijk en de waterstand ter voorkoming van ernstige , ter compensatie van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van de dijk; voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5 meter aangehouden.
Wm	Wet milieubeheer

BIJLAGE II Dijkversterking Ruimte voor de Rivier overzicht dijkkring 43 Neder-Rijn



Legenda

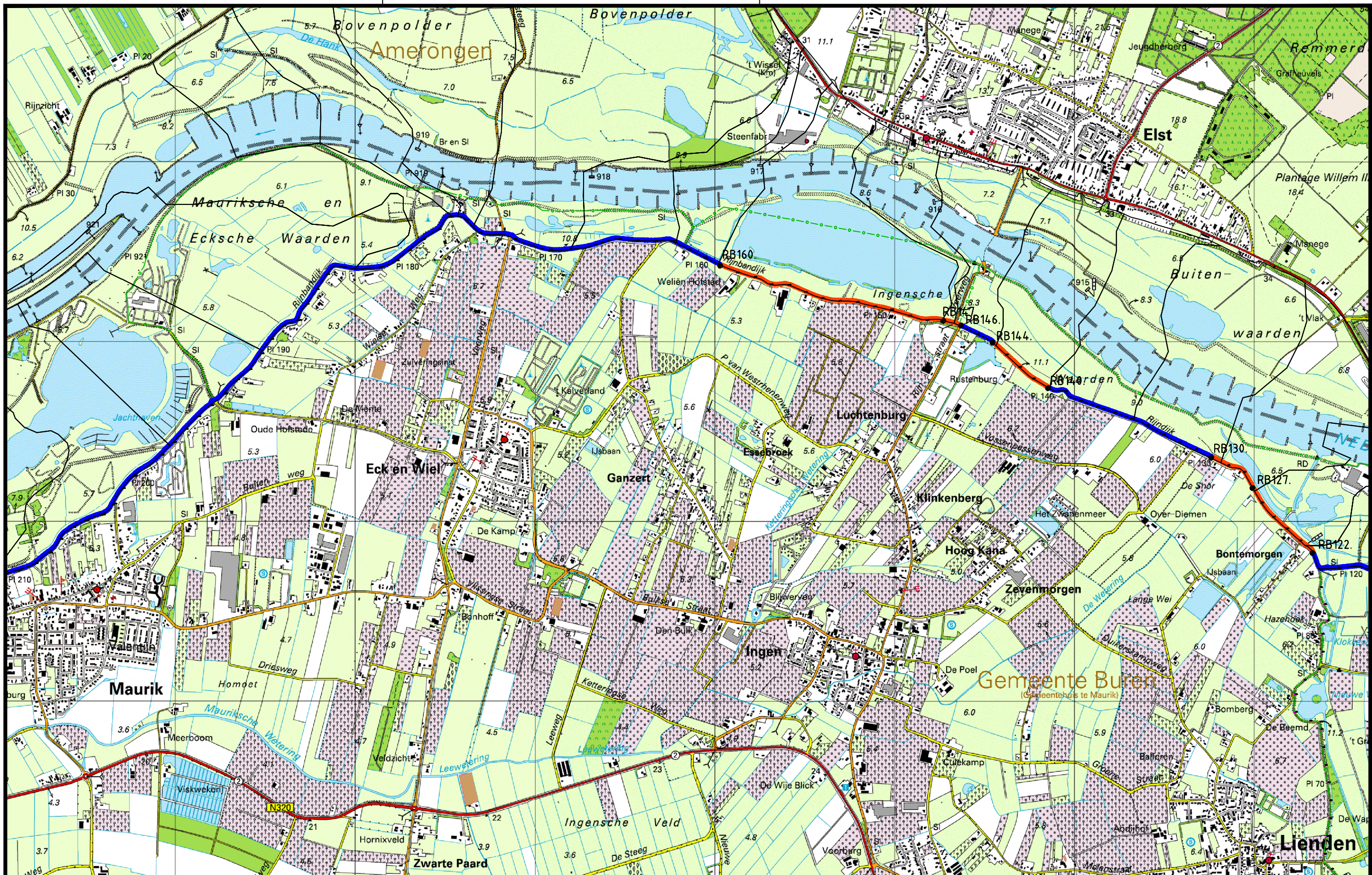
- PKB Dijkvak te versterken na verificatie
- PKB-Dijkvak niet te versterken na verificatie
- Geen PKB Dijkvak



Project: **DIJKVERBETERING 'RUIMTE VOOR DE RIVIER'**
Overzicht Nederrijn DR43

Onderdeel: Maurik - AR Kanaal

Projectnr:	Met 07	Bladen	Bladnr:	07	
Formaat:	A3	Schaal:	1:20000	Status:	
Opnamedatum:		Getekend:	R. Evers	Datum:	28-01-2009
Behoort bij:		Tekeningnr.:			



Legenda

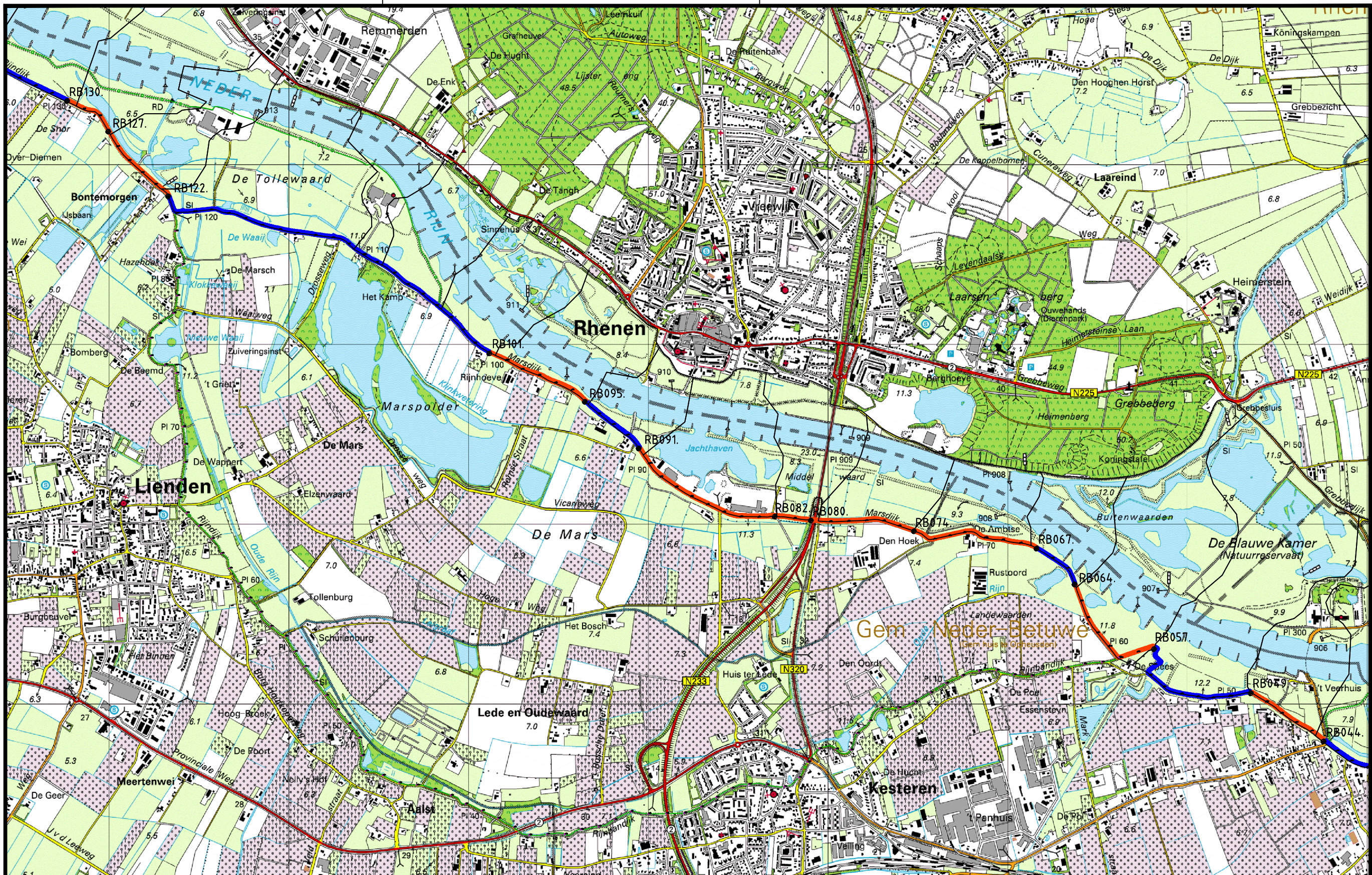
- PKB Dijkvak te versterken na verificatie
- PKB-Dijkvak niet te versterken na verificatie
- Geen PKB Dijkvak



Project: **DIJVERBETERING 'RUIMTE VOOR DE RIVIER'**
Overzicht Nederrijn DR43

Onderdeel: Lierden - Maurik

Projectnr:	Met 07	Bladen	Bladnr:	06	
Formaat:	A3	Schaal:	1:20000	Status:	
Opnamedatum:		Getekend:	R. Evers	Datum:	28-01-2009
Behoort bij:		Tekeningnr:			



Legenda

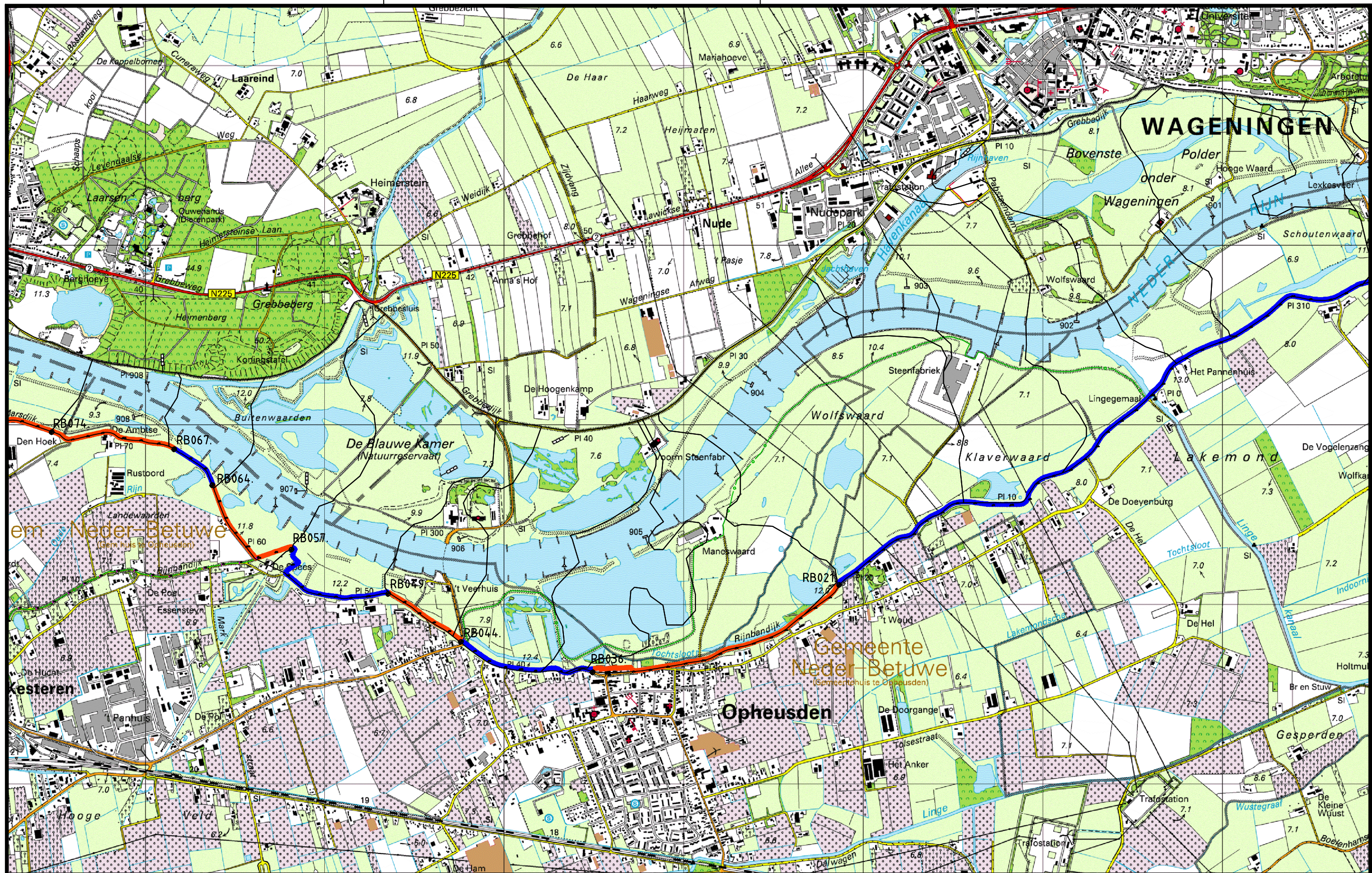
- PKB Dijkvak te versterken na verificatie
- PKB-Dijkvak niet te versterken na verificatie
- Geen PKB Dijkvak



Project: **DIJKVERBETERING 'RUIMTE VOOR DE RIVIER'**
Overzicht Nederrijn DR43

Onderdeel: Kesteren - Lienden

Projectnr:	Met 07	Bladen	Bladnr:	05	
Formaat:	A3	Schaal:	1:20000	Status:	
Opnamedatum:		Getekend:	R. Evers	Datum:	28-01-2009
Behoort bij:	Tekeningnr:				



Legenda

- PKB Dijkvak te versterken na verificatie
- PKB-Dijkvak niet te versterken na verificatie
- Geen PKB Dijkvak



Project: **DIJKBETERING 'RUIMTE VOOR DE RIVIER'**
Overzicht Nederrijn DR43

Onderdeel: Opheusden - Kesteren

Projectnr:	Met 07	Bladen	Bladnr:	04	
Formaat:	A3	Schaal:	1:20000	Status:	
Opnamedatum:		Getekend:	R. Evers	Datum:	28-01-2009
Behoort bij:	Tekeningnr:				

BIJLAGE III Overzicht PKB dijkvakken en tussenvakken

PKB-dijkvakken

dijktraject	dijkpalen		lengte (m)
RB	19	21	210
RB	21	36	1.437
RB	44	49	439
RB	57	64	654
RB	67	74	688
RB	74	80	635
RB	80	82	384
RB	82	91	863
RB	95	101	595
RB	122	127	435
RB	127	130	270
RB	140	144	389
RB	146	147	74
RB	147	160	1.305
RB	216	222	719
RB	222	225	333
RB	225	230	504
RB	230	235	485
RB	235	237	206
RB	238	246	866
RB	246	247	86
RB	247	255	698
RB	255	260	574
totaal			12.849

tussenvakken

dijktraject	dijkpalen		lengte (m)
RB	36	39	143
RB	39	44	566
RB	49	57	729
RB	64	67	367
RB	91	95	426
RB	130	135	549
RB	135	140	520
RB	144	146	278
RB	237	238	105
totaal			3.683

dijkvakken (relatief lang) die buiten beschouwing zijn gelaten

dijktraject	dijkpalen		lengte (m)
RB	101	122	2.100
RB	160	216	5.600
totaal			7.700

BIJLAGE IV Toelichting wetgeving en beleid

WETTELIJK KADER

Waterwet

De Waterwet is van kracht sinds 22 december 2009. De Waterwet beschrijft de procedurele aspecten voor het opstellen van een projectplan voor een dijkversterking. Daarnaast bevat de Waterwet de veiligheidsnormen waaraan waterkeringen moeten voldoen.

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet '98) biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden en landschapsgezichten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd. De Nbwet '98 heeft als doel het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden. Voor Nbwet '98-gebieden dient nagegaan te worden of de aanleg of ingebruikname van de verschillende alternatieven (significante) effecten op deze gebieden zal hebben. Centraal staat dan de vraag of er een kans op een significant negatief effect is. Indien dit het geval is dient aan de hand van een Passende Beoordeling dit effect te worden bepaald. Om voor vergunningverlening in aanmerking te komen dient - wanneer significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten - vervolgens voldaan te worden aan de zogenaamde ADC-criteria:

- zijn er geen Alternatieven?
- is er sprake van een Dwingende reden van groot openbaar belang?
- zijn er Compenserende maatregelen voorzien?

In het kader van de Nbwet '98 dienen zowel interne effecten (binnen Natura 2000) als externe effecten (buiten Natura 2000) van het voornemen op de te beschermen soorten en habitats te worden onderzocht.

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet (2002) regelt de bescherming van zeldzame en kritische plant- en diersoorten, zowel binnen als buiten beschermde gebieden. De essentie van deze bescherming is dat de gunstige staat van instandhouding van een soort niet in gevaar mag komen. Dit betekent meestal dat een maatregel of ingreep niet mag leiden tot verstoring, aantasting of vernietiging van individuele beschermde dieren, planten en/of populaties. In de wet is de individuele soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. In artikel 2 van de Ffwet is een algemene zorgplicht opgenomen voor alle in het wilde levende soorten, dus ook niet beschermde soorten.

Er zijn drie verschillende beschermingsregimes, afhankelijk van de mate waarin een soort bedreigd wordt of zeldzaam is. Voor zwaar beschermde soorten (categorie 3) is een ontheffing nodig indien sprake is van negatieve effecten. Zijn middelzwaar beschermde soorten (categorie 2) in het geding, dan is vrijstelling mogelijk, indien volgens een gedragscode wordt gewerkt. Voor algemenere, licht beschermde soorten (categorie 1) geldt een vrijstelling van ontheffing.

Monumentenwet 1988

In de Monumentenwet 1988 is geregeld hoe monumenten aangewezen kunnen worden als beschermd monument. De wet heeft niet alleen betrekking op gebouwen en objecten, maar ook op stads- en dorpsgezichten, op archeologische monumenten boven en onder water en op het uitvoeren van archeologisch onderzoek. De Monumentenwet geeft voorschriften voor het wijzigen, verstoren, afbreken of verplaatsen van een beschermd monument. Die voorschriften houden in dat er niets aan het monument mag worden veranderd zonder vergunning. Deze vergunning moet vooraf worden aangevraagd bij het bevoegd gezag. Het zonder meer opgraven van archeologische resten is op grond van de Monumentenwet 1988 niet toegestaan. De wet bevat voorschriften met betrekking tot de opgravingsvergunning en het melden van archeologische vondsten.

Keur en legger

De keur is regelgeving van het waterschap. Deze regelgeving is bedoeld om watergangen, wateren, onderhoudspaden, kaden en dijken te beschermen tegen beschadiging. Als iemand het voornemen heeft om bijvoorbeeld een sloot te dempen of te bouwen op een dijk, dan moet de initiatiefnemer eerst ontheffing van de keur vragen aan het waterschap. Geeft het waterschap geen toestemming, dan kan de voorgenomen activiteit niet doorgaan. De verboden zoals vermeld in de Keur betreffen handelingen en gedragingen die in principe onwenselijk zijn voor de constructie of de functie van watergangen of waterkeringen (meestal dijken). Van alle verboden werken en/of werkzaamheden die niet voldoen aan de criteria van de algemene regels, kan ontheffing worden aangevraagd. Omdat gedragingen waarvoor ontheffing nodig is, in principe onwenselijk zijn, wordt een ontheffing geweigerd indien de aanvrager niet in staat is om aan te geven dat hij een duidelijk belang heeft bij het verlenen van de ontheffing. Binnen de beschermingszones van dijken is het voor een aantal werkzaamheden niet nodig om een ontheffing te hebben. Hiervoor heeft het waterschap Algemene regels opgesteld. Wanneer aan de Algemene Regels wordt voldaan, is een melding voldoende. Voor de overige werken is meestal een vergunning van de Keur benodigd.

Leggers zijn openbare registers met een publiekrechtelijke functie. In de legger van een dijk is aangegeven, waaraan die waterkering moet voldoen. Het gaat hierbij om richting, vorm, afmeting en constructie, zoals is vastgelegd in het ontwerp. Ook de juridische (keur) begrenzingen zijn in de legger aangegeven. De legger bestaat voornamelijk uit kaarten en tekeningen (op A3-formaat). Na de overzichtskaarten met de ligging van het betreffende dijkvak en de verdeling ervan in kaartbladen op grotere schaal, volgen gedetailleerde situatietekeningen op een schaal 1:1.000.

(INTER)NATIONAAL NIVEAU

PKB Ruimte voor de Rivier

In de PKB formuleert het kabinet het beleid met betrekking tot de veiligheid tegen extreem hoge waterstanden op de Rijntakken en het benedenstroomse deel van de Maas en de daarmee samenhangende verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

In deze PKB, die 19 december 2006 is vastgesteld, is een veertigtal samenhangende maatregelen, het zogenaamde Basispakket, vastgelegd die de rivier meer ruimte moeten geven. Het Basispakket voor de Neder-Rijn/Lek kenmerkt zich doordat de gewenste veiligheid gerealiseerd wordt door een combinatie van dijkversterking en ruimtelijke maatregelen. Het basispakket langs de Neder-Rijn/Lek bestaat uit de volgende ruimtelijke ingrepen in de uiterwaarden: obstakelverwijdering Machinistenschool Elst, uiterwaardvergraving Vianen/Hagestein, uiterwaardvergraving Tollewaard, uiterwaardvergraving Middelwaard en uiterwaardvergraving Doorwerthsche Waarden. Naast de waterstandverlaging die bereikt wordt door deze ruimtelijke maatregelen is langs de Neder-Rijn/Lek aanvullende dijkversterking nodig.

Beleidslijn grote rivieren

De Beleidslijn grote rivieren geldt voor alle grote rivieren en is bedoeld om plannen en projecten in de uiterwaarden te beoordelen. Met het in werking treden van deze Beleidslijn grote rivieren per 14 juli 2006 is de voorgaande Beleidslijn ruimte voor de rivier komen te vervallen.

Met de Beleidslijn Ruimte voor de Rivier uit 1997 werden bouwactiviteiten in het rivierbed sterk aan banden gelegd. Maar vanuit het oogpunt van regionale ontwikkelingsmogelijkheden werd deze aanpak naderhand als te restrictief ervaren. Daarom is de Beleidslijn grote rivieren opgesteld onder strikte voorwaarden meer mogelijkheden biedt voor wonen, werken en recreëren in het rivierbed. De voorwaarden hebben betrekking op de afvoercapaciteit van de rivier ter plaatse: nieuwe activiteiten mogen de afvoer niet hinderen en geen belemmering vormen voor toekomstige verruiming van het rivierbed. Indien er sprake is van een waterstandverhogend effect of verlies aan bergend vermogen is compensatie verplicht. Voor burgers en bedrijven die zich in het rivierbed vestigen geldt verder dat eventuele schade als gevolg van hoogwater voor eigen rekening is.

De Beleidslijn grote rivieren maakt het mogelijk om bestaande bebouwing in het rivierbed een nieuwe bestemming te geven waardoor leegstand voorkomen wordt. Daarnaast blijven delen van het rivierbed voorbehouden aan riviergebonden activiteiten zoals overslagbedrijven, scheepswerven en jachthavens. Ander gebruik is alleen mogelijk als er op andere locaties meer ruimte voor de rivier wordt gecreëerd.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte die in 2006 definitief is vastgesteld, bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. De nota bevat de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Het gaat om de inrichtingsvraagstukken tot 2020 met een doorkijk naar 2030.

Het rijk wil in het gebied van de grote rivieren de veiligheid tegen overstromingsgevaar handhaven en de ruimtelijke kwaliteit verbeteren. Deze hoofddoelstelling is uitgewerkt door:

- handhaving van het wettelijk vastgestelde beschermingsniveau;
- vergroting van de ruimtelijke diversiteit van de riviertakken;
- handhaving en versterking van het open karakter met de karakteristieke waterfronten;
- behoud en ontwikkeling van landschappelijke, ecologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden en verbetering van de milieukwaliteit;
- versterking van de mogelijkheden van het gebruik van de hoofdvaarwegen voor beroeps- en pleziervaart.

Waterbeheer 21e eeuw (WB21)

In september 2000 heeft de commissie Waterbeheer 21e eeuw advies uitgebracht over het toekomstig waterbeheer in Nederland. Belangrijk onderdeel van WB21 is het uitgangspunt van ruimte voor water. Belangrijkste onderdeel van het advies is dat er geen afwenteling mag plaatsvinden. Dit betekent dat projecten die leiden tot meer afvoer gecompenseerd moeten worden door de aanleg van extra berging binnen het stroomgebied.

Nationaal Bestuursakkoord Water actueel (NBW actueel)

In het Nationaal Bestuursakkoord Water uit 2003 hebben de waterbeheerders, het Rijk, provincies en gemeenten, als vertaling van WB21, afspraken vastgelegd die vooral betrekking hebben op extreme situaties. Die houden in dat in de periode tot 2015 de waterhuishouding in Nederland op orde moet worden gebracht en wateroverlast moet worden voorkomen. Het NBW actueel is een actualisatie van het NBW uit 2003. In deze actualisatie, die is ondertekend op 25 juni 2008, zijn eerdere afspraken bevestigd en is de relatie van water met ruimtelijke ordening versterkt. Het akkoord benadrukt de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het op orde krijgen en houden van het totale watersysteem. Het geeft aan welke instrumenten ingezet worden om de opgave te realiseren, welke taken en verantwoordelijkheden iedere partij daarbij heeft.

Watervisie en nationaal Waterplan

In september 2007 heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat de Watervisie gepresenteerd. Deze Watervisie wil agendavormend zijn voor het waterbeleid en vormt de opmaat naar het eerste Nationale Waterplan. De Watervisie richt zich nadrukkelijk op de lange termijn. In de Watervisie worden een drietal hoofdredenen aangevoerd die een nieuwe impuls geven aan het waterbeleid: de klimaatverandering, de noodzaak om meer samenhang aan te brengen binnen het waterbeleid en de wens om tot een duurzamer waterbeheer te komen. Het kabinet kiest daarbij voor een vijftal speerpunten: Nederland maken we samen klimaatbestendig, Nederlanders maken met water een sterkere economie, Nederlanders leven duurzaam met water, Nederland helpt met waterkennis wereldwijd en Nederlanders herontdekken 'leven met water'.

Het belang van een voortvarende uitvoering van het Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt door het kabinet in de Watervisie onderstreept.

Het beleid is in sterke mate gebaseerd op een risicobenadering, met het oog voor het voorkómen van overstromingen, én met aandacht voor de beperking van de gevolgen voor een overstroming. De preventie aanpak (het voorkomen van overstromingen) blijft daarbij wel de belangrijkste opgave. Het uitvoeren van dijkversterking past dus in dit beleid.

Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding en is opgesteld op basis van de Waterwet. In het Nationaal Waterplan zijn de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid beschreven. Belangrijke onderdelen van het Nationaal Waterplan zijn het nieuwe beleid op het gebied van waterveiligheid, het beleid voor het IJsselmeergebied, het Noordzeebeleid en de Stroomgebiedbeheerplannen op grond van de Kaderrichtlijn Water.

PROVINCIAAL EN REGIONAAL NIVEAU

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

De natuur in Nederland is behoorlijk versnipperd. Om daar verandering in aan te brengen, leggen het Rijk en de provincies sinds 1990 een samenhangend netwerk van grote en kleine natuurgebieden en natuurlijke cultuurlandschappen aan: de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Het doel van de Ecologische Hoofdstructuur is om te komen tot duurzame populaties van kwetsbare planten en diersoorten. Om de planten- en diersoorten gezond en veerkrachtig te houden, moeten ze in verschillende leefgebieden kunnen voorkomen. Dit is belangrijk voor de voortplanting; het bevordert de genetische variatie binnen een soort. Soorten hebben zo meer overlevingskansen en meer uitwisselingsmogelijkheden.

De begrenzing en ruimtelijke bescherming van de Ecologische Hoofdstructuur is geregeld in het Streekplan Gelderland. Provinciale Staten hebben op 1 juli 2009 de nieuwe grenzen van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in het Streekplan definitief vastgesteld. Doel van de herbegrenzing is de EHS 'robuuster' te maken. Met robuust wordt bedoeld een netwerk van natuurgebieden waar waardevolle en kwetsbare natuur optimale kansen krijgt om voort te bestaan. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur geldt de 'nee, tenzij'-benadering. Dit houdt in dat bestemmingswijziging niet mogelijk is, als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied worden aangetast. Afwijken van deze regel is alleen mogelijk als het maatschappelijk belang groot is en er geen reële alternatieven zijn.

Toch zijn er in de verschillende onderdelen van de EHS nog wel ontwikkelingen mogelijk, met name in de EHS-verwerving en -verbinding, op plaatsen waarvoor geen specifieke natuurdoelen zijn. Deze ontwikkelingen moeten dan wel de kernkwaliteiten van de EHS versterken en bijdragen aan het realiseren van de EHS. De provincie heeft de wezenlijke kenmerken en waarden beschreven in de streekplanuitwerking Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur.

Natura 2000-beheerplan Riviertakken (ontwerp-plan)

Langs de Rijntakken liggen vijf gebieden die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Dit zijn: Gelderse Poort, Uiterwaarden van de IJssel, Uiterwaarden van de Nederrijn, Uiterwaarden van de Waal en Loevestein. Het landschap langs de rivieren biedt ruimte aan planten die bijna verdwenen waren, maar ook aan ganzen die komen overwinteren en aan moerasvogels die er een ongestoord leefgebied vinden. Op plekken waar het water minder hard stroomt, komt weer ruimte voor 'ooibossen', zodat er straks weer plek is voor zwarte ooievaars en wielewalen. De provincies Gelderland, Utrecht, Overijssel en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Rijkswaterstaat stellen de beheerplannen van de Rijntakken vast. Bij het opstellen wordt samengewerkt met natuurbeheerders, waterbeheerders, eigenaren en gebruikers van het gebied. Zij beschikken over veel gebiedskennis en zijn nodig bij de uitvoering van het beheerplan. Het beheerplan geeft aan:

- wat nodig is om de natuurdoelen te bereiken;
- welke beheer- en inrichtingsmaatregelen genomen worden;
- welke vormen van bestaand gebruik ongewijzigd worden voortgezet;

- voor welke initiatieven een vergunning aangevraagd dient te worden.

Naar verwachting wijst de minister in september 2010 de gebieden langs de Rijntakken aan als Natura 2000-gebied. Dan start ook de formele inspraakperiode over het beheerplan.

Belvoir 3, cultuurhistorisch beleidskader 2009-2010

Deze nota is een vervolg op de eerdere nota's Belvoir 1 en 2. In deze nota's is vastgelegd hoe de provincie haar cultuurhistorisch erfgoed wil bewaren en versterken. De twee vorige nota's hebben voorkomen dat veel typisch Gelderse cultuurhistorische waarden versnipperden of zelfs verdwenen. Ook in de derde beleidsperiode gaat de provincie hier onverminderd mee door. Niet afwachtend, maar proactief. De Gelderse identiteit blijft hierbij de rode draad. De provincie zet nadrukkelijk in op gebiedsgericht beleid, op basis van de cultuurhistorische kenmerken (DNA's) die voor de tien gebieden in Gelderland zijn bepaald. Daarnaast werkt de nota Belvoir 3 aan:

- implementatie van het Archeologisch afwegingskader;
- professionalisering en intensivering van de taken van het Gelders Archeologisch Centrum;
- het programma 'de Gelderse Voet': het kennis- en kundeproject in de restauratiebouw;
- grote projecten zoals het 'Masterplan Limes', de 'Nieuwe Waterlinie' en 'Religieus Erfgoed';
- betere communicatie van het cultuurhistorische beleid.

provinciaal landschapsbeleid

Het landschapsbeleid staat in het Streekplan Gelderland. Voor heel Gelderland geldt 'ontwikkelen met kwaliteit'. Daarnaast heeft de provincie Gelderland in het streekplan een aantal gebieden aangemerkt als 'waardevolle landschappen'. Deze gebieden bezitten (inter)nationaal unieke aardkundige en cultuurhistorische kwaliteiten en hebben vaak ook bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. Ook onderscheidt het streekplan 'waardevolle open gebieden'. Landgoederen dragen bij aan de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische kwaliteit van Nederland. De groeiende belangstelling voor deze vorm van wonen 'in het groen' is dan ook een positieve ontwikkeling. Omdat het beleid van de provincie Gelderland is om meer bos, nieuwe natuur en meer landschappelijke kwaliteit te realiseren, krijgen initiatieven voor de aanleg van nieuwe landgoederen volop steun.

Om prettig te wonen en te werken is recreatief groen in en om steden van groot belang. Groen biedt ontspanning en verlaagt stress. De provincie Gelderland stelt geld beschikbaar en werkt er samen met partners aan om recreatiegebieden aan te leggen.

Met het Actieplan ruimtelijke kwaliteit 2008-2011 gaat de provincie de verrommeling tegen en stimuleert projecten die een bijdrage leveren aan de kwaliteit van de Gelderse leefomgeving.

Waterplan Gelderland 2010-2015

Het Waterplan Gelderland is de opvolger van het derde Waterhuishoudingplan (WHP3). Het beleid uit WHP3 wordt grotendeels voortgezet. Het Waterplan Gelderland is tegelijk opgesteld met de water(beheer)plannen van het Rijk en de waterschappen. In onderlinge samenwerking zijn de plannen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. Het Waterplan Gelderland 2010-2015 is op 11 november 2009 door Provinciale Staten vastgesteld en op 22 december 2009 in werking getreden.

In het plan staan de doelen voor het waterbeheer, de maatregelen die daarvoor nodig zijn en wie ze gaat uitvoeren. Voor oppervlaktewaterkwaliteit, hoogwaterbescherming, regionale wateroverlast, watertekort en waterbodems gelden provinciebrede doelen. Voor een aantal functies, zoals landbouw, natte natuur, waterbergingsgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, zijn specifieke doelen geformuleerd.

Waterbeheerplan 2010-2015 waterschap Rivierenland

Waterschap Rivierenland heeft een waterbeheerplan opgesteld voor de periode 2010-2015. Het plan is vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap op 30 oktober 2009 en van kracht per 22 december 2009. Het plan gaat over het waterbeheer in het hele rivierengebied en het omvat alle wettelijke taken van het waterschap: waterkwantiteit, waterkwaliteit, waterkering en waterketen.

Het plan bouwt vooral voort op het bestaande beleid. Voor veel maatregelen geldt dan ook dat hierover al eerder door het bestuur is beslist. Denk hierbij aan de maatregelen voor het Nationaal Bestuursakkoord Water, de Kaderrichtlijn Water en de waterketen. Daarnaast zijn er nieuwe onderwerpen waarover nog niet eerder is besloten. Nieuwe onderwerpen met belangrijke financiële consequenties zijn:

- maatregelen voor zwemwater;
- maatregelen voor de natuur;
 - in Natura 2000-gebieden, beschermd vanuit de Vogelrichtlijn of de Habitatrichtlijn;
 - in TOP-lijstgebieden, waar verdroging met voorrang aangepakt wordt;
 - in waterparels, door de provincie aangewezen beschermde natte natuur;
- normenstudies aan de hand van de nieuwe klimaatscenario's;
- actualisatie van 36 stedelijke waterplannen en de uitvoering daarvan.

Een specifiek punt van aandacht bij de dijkversterkingen is de relatie tussen het watersysteem binnen en buiten de dijken. Buitendijkse maatregelen, zoals het aanbrengen van een nevengeul, kunnen leiden tot meer kwel in het binnendijkse gebied. Eén van de uitgangspunten die waterschap Rivierenland hanteert bij het toetsen van buitendijkse projecten is, dat wateroverlast en schade binnendijks moet worden voorkomen: er mag geen toename van de kwel optreden als gevolg van aanpassing van de dijk. Dit wordt beschouwd als een ontwerp-opgave. De kosten voor onderzoek en voor de uitvoering van oplossingsmaatregelen, die bij voorkeur buitendijks worden genomen, worden tot de projecten gerekend.

grondverwervingsstrategie waterschap Rivierenland

De grondverwervingsstrategie gaat over de aanpak van de grondverwerving voor de dijkversterking in het kader van Ruimte voor de Rivier en het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Het doel van de strategie is om een algemene aanpak te geven voor het proces van grondverwerving (inclusief opstallen) voor de dijkversterkingsprojecten. Het waterschap streeft ernaar om de grondverwerving voor de verschillende dijkversterkingen zoveel mogelijk volgens een gelijkvormige aanpak te laten verlopen. Deze aanpak bestaat uit:

- per dijkversterkingsplan wordt een aankoopplan opgesteld;
- dit aankoopplan wordt elke drie maanden aangevuld en bijgesteld;
- het aankoopplan vormt de basis voor de onteigeningsstukken en de grondverwervingskaart;
- op basis hiervan kan de administratieve onteigeningsprocedure worden gestart;
- voorafgaand aan de onteigeningsprocedure wordt de minnelijke verwerving gestart;
- alleen gronden die niet minnelijk kunnen worden verworven worden uiteindelijk via onteigening verworven.

GEMEENTELIJK NIVEAU

gemeentelijke bestemmingsplannen

De gemeente Neder-Betuwe kent de volgende bestemmingsplannen:

- bestemmingsplan Buitengebied;
- bestemmingsplan kern Opheusden;
- bestemmingsplan Tielsestraat 1;
- bestemmingsplan Rijnbandijk 131;
- bestemmingsplan Uiterwaarden Kesteren/Opheusden.

De gemeente Buren kent de volgende bestemmingsplannen:

- bestemmingsplan Buitengebied 2008;
- bestemmingsplan Verbetering Rijnbandijk 1988 gedeeltelijke herziening 1990;
- bestemmingsplan Kom Rijswijk;
- bestemmingsplan Waterrecreatiegebied Eiland van Maurik;
- bestemmingsplan Verblijfsrecreatieterreinen II;
- bestemmingsplan Middelwaarde West, K3;
- bestemmingsplan Uiterwaarden Buren 2002.

Per bestemmingsplan is door bureau SRO [bureau SRO, 2009] beoordeeld of de volgende maatregelen al dan niet mogelijk zijn binnen de huidige bestemmingsplanvoorschriften:

- civieltechnische maatregel (damwand);
- binnendijks grondlichaam (steunberm, pipingberm, tot 20 m uit de teen van de dijk);
- buitendijks grondlichaam (steunberm tot 50 m uit de teen van de dijk).

In tabel IV.1 is per bestemmingsplan de conclusie weergegeven:

tabel IV.1. Overzicht van de randvoorwaarden in de bestemmingsplannen Neder-Betuwe en Buren [bron: Bestemmingsplananalyses Neder-Betuwe en Buren]

bestemmingsplan	civieltechnische maatregel	grondlichaam binnendijks	grondlichaam buitendijks
gemeente Neder Betuwe			
buitengebied	mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
kern Opheusden	mogelijk	niet mogelijk	niet van toepassing
Tielsestraat 1	niet mogelijk	niet mogelijk	niet van toepassing
Rijnbandijk 131	niet mogelijk	niet mogelijk	niet van toepassing
uiterwaarden Kesteren/Opheusden	niet van toepassing	niet van toepassing	mogelijk
gemeente Buren			
buitengebied 2008	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
verbetering Rijnbandijk	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
kom Rijswijk	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
waterrecreatiegebied Eiland van Maurik	mogelijk voor bepalen bestemming	niet van toepassing	niet mogelijk
verblijfsrecreatieterreinen II	mogelijk	niet van toepassing	niet mogelijk
Middelwaarde West, K3	mogelijk voor bepalen bestemming	mogelijk	mogelijk
uiterwaarden Buren 2002	mogelijk	niet van toepassing	mogelijk

waterplan gemeente Neder-Betuwe

De gemeente Neder-Betuwe heeft samen met waterschap Rivierenland een waterplan geschreven. Dit plan bevat een concreet uitvoeringsprogramma voor de periode 2008 tot en met 2012. Er is gekozen voor een gemeentelijk waterplan, met de nadruk op water in de bebouwde kernen. Van de te treffen maatregelen in Neder-Betuwe vormen de onderstaande zaken een belangrijk onderdeel:

- onderzoek: dit is nodig om sommige knelpunten (voornamelijk grondwater) zo nauwkeurig mogelijk te onderzoeken om zo de te nemen maatregel exacter te kunnen omschrijven en uit te voeren;
- waterberging: in het kader van landelijke afspraken wil de gemeente voor 2015 het watersysteem klaar hebben voor de toekomst. Voordat de uitvoering start, wordt bepaald op welke locaties de berging functioneel is;
- knelpunten: gesignaleerde knelpunten moeten worden opgelost zoals te krappe of te lange duikers, overstorten op sloten met een slechte doorstroming.
- Samenwerking en communicatie: omdat er twee overheden (waterschap en gemeente) verantwoordelijk zijn, is samenwerking onontbeerlijk voor een effectieve uitvoering van maatregelen.

waterplan gemeente Buren, 2008- 2017

Het Waterplan omschrijft de plannen voor al het gemeentelijke grond- en oppervlaktewater. De gemeente heeft het plan opgesteld in samenwerking met het waterschap Rivierenland. Knelpunten in oppervlaktewater, grondwater en de riolering zijn geïnventariseerd en gezamenlijk met de gesignaleerde kansen vertaald in een concreet maatregelenpakket. Doel van het waterplan is:

- ontwikkelen en vastleggen van overkoepelend waterbeleid voor een gezond en veerkrachtig watersysteem in Buren;
- uitwerken van het waterbeleid in een uitvoeringprogramma (2007-2015) met concrete afspraken over ambities, maatregelen, kosten(verdeling) en doorwerking in de ruimtelijke ordening. Het uitvoeringsprogramma speelt in op kansen, knelpunten en ontwikkelingen.

Het betreft een waterplan met voor alle betrokken (gemeentelijke) afdelingen herkenbaar en werkbaar waterbeleid. Het waterplan dient als praktische leidraad bij de uitvoering van water- en RO-projecten. Maatregelen om het watersysteem op orde te brengen, zullen getroffen worden in de periode tussen 2010 en 2015. Zo wordt in een groot aantal kernen extra waterberging aangelegd om tekorten die in het verleden zijn ontstaan op te heffen. Daarnaast worden maatregelen aan de riolering genomen en maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren.

BIJLAGE V Beschrijving huidige situatie en autonome ontwikkelingen milieuaspecten

LANDSCHAP

huidige situatie landschap

De huidige situatie voor wat betreft de landschappelijke kwaliteiten van de verschillende trajecten is in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit gewaardeerd en als volgt beschreven.

deeltraject 1: Opheusden-De Spees

Het binnen- en het buitendijkse gebied kent hier kleinschalige kwaliteiten in de vorm van bebouwing, beplanting, reliëf en restanten van strangen. De dijk heeft hier een functie als doorgaande weg van Kesteren naar Opheusden. De kruin is daarom breed vormgegeven en de verkeerskundige inrichting, met rood gekleurde fietssuggestiestroken, domineert. Dit doet afbreuk aan de landschappelijke context van de dijk. Verder naar het oosten is de dijk weer luwer. Het samenvattende oordeel is, vanwege de kleinschalige eigenschappen van de dijkzone, 'hoge kwaliteit'.

deeltraject 2: De Spees-Oude Rijndijk

In het oostelijk deel van dit traject (Middelwaard ten oosten van de brug en de Spees) komt het landelijke karakter van de dijkzone nadrukkelijk tot expressie. Op de dijk ligt een fietspad dat prachtig uitzicht biedt op de Grebbeberg aan de overzijde. Bijzonder is het Spees, waar de waterkering samenvalt met de omwalling van het fort. Bij deze landschappelijke knoop komen ook de oude en de nieuwe Marsdijk samen. Vooral ten oosten van het Spees, in de dorpsomgeving van Opheusden, kent het binnendijkse gebied uitgesproken kleinschalige kwaliteiten met bebouwing en beplanting. Vanwege deze eigenschappen is het overkoepelend kwaliteitsoordeel 'zeer hoge kwaliteit'.

In het westelijke deel van dit traject (Middelwaard ten westen van de brug en de Tollewaard) is er sprake van verschillende gezichten. Enerzijds is er de spectaculaire overzijde, met vooral het zicht op Rhenen. Uniek voor dijkkring 43 is dat het water van de rivier hier praktisch aan de dijk raakt, terwijl elders de rivier meestal 'op afstand ligt'. Anderzijds domineert ook bedrijvigheid in dit deeltraject het beeld, wat afbreuk doet aan het verder zo landelijke karakter van de zuidelijke dijk van de Neder-Rijn. Bij de Middelwaard wordt de dijk bovendien als voorruimte van het hier gelegen bedrijf benut. Niet alleen wringt dit van tijd tot tijd met het recreatieve gebruik, maar ook is de hoofdvorm van de dijk hierdoor niet meer herkenbaar. Hiertegenover staat de bijzondere kwaliteit van de Mars met zijn karakteristieke waterpatroon, dat bovendien zijn representant in het buitendijkse gebied heeft. Het overkoepelende oordeel voor dit deelgebied is 'basiskwaliteit'.

deeltraject 3: Oude Rijndijk-Veerweg Eck en Wiel

In dit deelgebied is vooral het zicht op de stuwwal aan de overzijde van de rivier spectaculair, voor zover dat niet belemmerd wordt door de beplantingsstrook langs de Ingense Plas in de uiterwaard. De omgeving van de dijk zelf is aan de buitendijkse zijde minder spectaculair. Wel is het binnendijkse gebied met zijn boomgaarden representatief voor de oeverwal. De dijk is overwegend terughoudend vormgegeven wat aansluit bij de landschappelijke uitstraling van dit deeltraject dat overkoepelend een 'basiskwaliteit' kent.

deeltraject 4: Veerweg Eck en Wiel-Molenweg Rijswijk

De omgeving van de rivier is in dit deelgebied in de loop van de vorige eeuw ingrijpend veranderd. Er hebben meerdere bochtafsnijdingen plaatsgevonden. Het direct aan de dijk grenzende buitendijkse landschap heeft ten oosten van Rijswijk niet of nauwelijks kleinschalige waarden. Binnendijs ligt verspreide bebouwing in de dijkzone. Het landschap tussen de erven is echter relatief open en daarmee niet erg representatief voor de oeverwal. Verder naar het oosten domineren de buitendijs gelegen recreatievoorzieningen het beeld. Omdat de eigenschappen van de oeverwal niet goed tot expressie komen en vanwege het 'gebrek aan gaafheid' buitendijs is het overkoepelend oordeel 'basiskwaliteit'.

deeltraject 5: Molenweg Rijswijk-Amsterdam-Rijnkanaal

Rijswijk is uniek vanwege de aan weerszijden van de dijk gelegen bebouwing, die daardoor het karakter van een dorpsstraatje heeft. Hoewel het Amsterdam-Rijnkanaal afbreuk doet aan de lineaire landschappelijke structuur, is het overkoepelende oordeel 'zeer hoge kwaliteit'.

autonome ontwikkeling

In het kader van Ruimte voor de Rivier worden plannen ontwikkeld en uitgevoerd voor uiterwaardvergravingen in de Middelwaard en de Tollewaard. Het landschap zal, afhankelijk van de gekozen inrichtingsvariant, daarmee veranderen.

CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

huidige situatie cultuurhistorie

De cultuurhistorische waarden van het gebied zijn in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit door Beek & Kooiman in beeld gebracht.

De oeverwallen en stroomruggen zijn de primaire bewoningslocaties, die vanaf de Vroege Middeleeuwen ontgonnen en bewoond zijn geraakt. In het dit gebied is de van oorsprong middeleeuwse dijk, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de dijk langs de Lek, geen of in elk geval veel minder een primaire bewoningsas. De dijk raakt in dit gebied pas later bewoond en de bebouwing langs de dijk is aanzienlijk losser dan in het westen. Vanwege de hoger gelegen stroomruggen in het achterland was de dijk veel minder dan in het westen de hoogste en daardoor relatief veiligste plek. Karakteristiek voor het bebouwingspatroon zijn de kleine concentraties op bijzondere plekken, bijvoorbeeld waar wegen op de dijk aantakken of bij veerstoepen.

Rijswijk neemt een bijzondere positie in binnen de nederzettingstypologie als dijkdorpje, met aan beide kanten van de dijk bebouwing. Het dorp heeft een buitendijkse korenmolen, in de Rijswijkse Buitenpolder. Daar ligt ook een deel van een tegen het eind van de 19^e eeuw afgesneden meanderbocht.

Aan de buitenkant van de dijk liggen uiterwaarden van wisselende breedte, vaak met strangen (restanten fossiele rivierlopen) in de lengterichting. Veel uiterwaarden zijn gedeeltelijke ontgraven (zand, klei), waardoor plassen zijn ontstaan. Bij Maurik heeft dit geleid tot een omvangrijk recreatiegebied.

Het grootste deel van het binnendijks gebied wordt gevormd door het landschap van oeverwallen en stroomruggen, en verder af de komgronden. De dorpen, de historische wegen en het veelal grillige blokverkaveling zijn gerelateerd aan de loop van de stroomruggen. Het grondgebruik is van oudsher bouwland en boomgaarden. Na 1945 is het areaal weidegrond toegenomen, terwijl in de omgeving van Lienden en Kesteren de boomkwekerij sterk is uitgebreid.

Bijzonder is de Marsdijk die in de 18^e eeuw is aangelegd als nieuwe waterkering vóór de middeleeuwse Rijnbandijk. Daardoor ligt nu binnendijks, tussen de Marsdijk en de Rijnbandijk, een oude rivierloop, de Oude Rijn.

Bij de oostelijke aantakking van de Rijnbandijk op de Marsdijk liggen restanten van de Linie van De Spees. Het fort ligt aan de Rijnbandijk en bestaat uit een binnendijks en een buitendijks bastion en is omstreeks 1800 aangelegd. Het 'Hoornwerk aan de Spees' is een restant van de verlengde Grebbelinie in de Betuwe. Een versterkte liniedijk sloot hier aan op de Rijndijk. De fortificatie werd aangelegd onder Frans toezicht. Het hoornwerk was bedoeld om de vijand, die waarschijnlijk over de dijk zou naderen, tegen te houden. Het gebied voor De Spees lag voorts te hoog om onder water gezet te worden, zodat de verdediging van deze plaats extra aandacht kreeg.

Andere bijzondere elementen langs en bij de dijk zijn onder andere enkele dorpskerken (Rijswijk) en enkele veerstoepen met veerhuizen.

Aan de dijk liggen verschillende historische boerderijen en woonhuizen waarvan verschillende (rijks)monument.

De belangrijkste cultuurhistorische waarden liggen in de volgende aspecten:

- de ligging van de dijk in het landschap, verbonden met zowel het binnen- als buitendijkse gebied;
- het grillige, historisch gevormde en leesbare (onder andere verbindingsstukken tussen oeverwallen) tracé van de dijk;
- de samenhang tussen de dijk en het binnen- en buitendijkse landschap met kavelgrenzen, strangen, beplantingselementen en dergelijke;
- de relatie tussen de bebouwing en dijk. Het grootste deel van het - merendeels vrij losse - lint dateert van vóór 1850;
- langs de dijk ligt een aantal historische boerderijen en woonhuizen. Ook zijn er enkele historische kerken (Rijswijk) en enkele dijkmagazijnen (historische opslagplaatsen materiaal, waaronder zandzakken) aanwezig.

huidige situatie archeologie

De bekende en verwachte archeologische waarden binnen het gebied zijn door in beeld gebracht in het rapport 'Archeologisch onderzoek ten behoeve van de startnotitie m.e.r. van de dijkversterking Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma, RAAP-rapport 1926' [RAAP, december 2009].

archeologische monumenten en vindplaatsen

Op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) staan 2 terreinen binnen het plangebied geregistreerd; bij Rijswijk en bij Opheusden. Het betreft terreinen waaraan de rijksoverheid (op grond van onderzoek) een archeologische status heeft toegekend en waarvoor geldt dat in principe duurzaam behoud moet worden nagestreefd. De terreinen binnen het gebied zijn niet wettelijk beschermd.

- Rijswijk (ARCHIS monumenten nummer 12309): een terrein van hoge archeologische waarde grotendeels samenvallend met de dijk. Het betreft een nederzetting, gedateerd vroege middeleeuwen - late middeleeuwen.
- Opheusden (ARCHIS monumentnummer: 3984): een terrein van hoge archeologische waarde op enige afstand ten zuiden van de dijk. Het betreft een nederzetting, gedateerd ijzertijd - late middeleeuwen.

In en vlak grenzend aan het plangebied zijn 13 archeologische vindplaatsen geregistreerd. De datering van de vindplaatsen varieert van IJzertijd tot en met de Nieuwe Tijd. Een groot aantal van de waarnemingen uit de Nieuwe Tijd houdt verband met fort de Spees nabij Kesteren. Fort de Spees is aangeduid als gemeentelijk archeologisch monument.

verwachtingswaarden

Naast de bekende archeologische waarden wordt aangegeven wat de te verwachten waarden binnen het gebied zijn, voornamelijk gebaseerd op geomorfologische kenmerken. Zo worden hoge archeologische verwachtingswaarde toegekend aan de oeverwallen en de oude stroomgordels vanwege hun bewoningsgeschiedenis die vaak ver terug gaat. Eventuele aanwezige archeologische resten kunnen zich, afhankelijk van de geologische situatie direct onder de bouwvoor bevinden. Aan de komgebieden en de huidige uiterwaarden wordt veelal een minder hoge verwachting toegekend.

- Historische dorpskernen: op de verwachtingswaarde kaart staan de historische dorpskernen als aparte categorie aangegeven en kennen een hoge archeologische verwachtingswaarde. Het gaat hier om de historische kernen en nederzettingen bij Opheusden, Maurik en Rijswijk.

- De Limes: De Limes; is de aanduiding voor de noordelijke rijksgrens van het Romeinse Rijk in ons land. De Limes was een militaire zone, die bestond uit een weg, verdedigingswerken en burgerneerzettingen. Maar het was ook een handelsroute en langs deze route ontstond een uitwisseling van culturen: tussen de inheemse bevolking en de soldaten van het Romeinse leger en hun gezinnen. De precieze locatie van de Limes is niet overal bekend, maar hij wordt verondersteld het plangebied te doorkruisen in een lijn langs Kesteren, Maurik, Rijswijk en verder richting Wijk bij Duurstede. In de Rijswijkse Buitenpolder zijn bij zandwinning een groot aantal vondsten uit de Romeinse tijd naar boven gekomen (onder andere helmen, bouwmaterialen en aardewerk). De vondsten waren afkomstig van het legerkamp castellum Lefevanum. De Limes valt binnen de zone die is aangeuid met een hoge verwachtingswaarde.

autonome ontwikkeling

Ten aanzien van cultuurhistorie en archeologie zijn geen relevante autonome ontwikkelingen te verwachten.

NATUUR

huidige situatie

Ten noorden van de dijk liggen de uiterwaarden langs de Neder-Rijn, die het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Neder-Rijn' vormen. Dit buitendijkse gebied heeft een beschermde natuurstatus. Binnendijks liggen diverse onderdelen van de EHS. Overigens zijn verschillende delen van het Natura 2000-gebied ook onderdeel van de EHS. In het projectgebied komt met name het habitatype glanshaverhooiland voor, wat in het kader van Natura 2000 is aangewezen. De directe omgeving van het traject bestaat uit een kleinschalig agrarisch landschap afgewisseld met relatief kleine dorpen.

Een dergelijk landschap is uitermate geschikt voor de steenuil. Ook komen een aantal oeverwaluwkolonies voor in de steile wanden langs de rivier, die zich grotendeels aan de overzijde van de rivier bevinden. Ook is de kwartelkoning en de klein waterhoen waargenomen, maar naar verwachting hebben deze twee Natura 2000-vogelsoorten broedgebied aan de overzijde van de rivier, in natuurgebied 'de Blauwe Kamer'. In het projectgebied is een kunstmatig ooievaarsnest en enkele torenvalkkasten. In het gehele gebied zijn vleermuizen waargenomen, zowel boom- als gebouwbewonende soorten. Bovendien komen de bever en de zeer schuwe waterspitsmuis voor in het projectgebied. Naar deze laatste soort wordt geen aanvullend onderzoek gedaan, aangezien deze soort over het algemeen niet door middel van vangsten en onderzoek is vast te stellen. Hierover dient -bij geschikt habitat- overleg te worden gevoerd met het ministerie van LNV. De meest voorkomende streng beschermde amfibiesoort is de rugstreeppad. Deze pionierssoort maakt veel gebruik van tijdelijke ondiepe wateren voor het afzetten van eieren. Ook dient bij het dempen van wateren rekening gehouden te worden met de poelkikker, evenals met de kleine modderkruiper en de bittervoorn. De rivierdonderpad is een soort die in de Neder-Rijn zelf te verwachten is. Dit deel van de Rijndijk is het enige traject waar de ringslang is aangetroffen. Deze kan zich buitendijks, maar ook óp de dijk ophouden.

autonome ontwikkeling

Het natuurbeleid is gericht op conservering van de bestaande situatie daardoor komt de autonome ontwikkeling sterk overeen met de huidige situatie. In het MER zal nader op de autonome ontwikkeling worden ingegaan.

BODEM

huidige situatie

Het bodemgebruik nabij de Neder-Rijndijk (dijkring 43) is voornamelijk agrarisch. Buitendijks zijn diverse plassen en sloten, campings en jachthavens gelegen. Ten noorden van Kesteren is buitendijks een bedrijventerrein aanwezig.

De bebouwde kom van de dorpen Opheusden, Maurik en Rijswijk liggen binnendijs tegen de dijk aan. Buiten de dorpskernen grenzen binnendijs diverse huizen, boerderijen en bedrijven aan de dijk.

In 2009 is een historisch bodemonderzoek uitgevoerd voor het onderzoeksgebied [Geofox-Lexmond, 2009]. Hieruit is gebleken dat op verschillende locaties sprake is van verontreinigde waterbodem (buitendijs) of van een geval van bodemverontreiniging (binnendijs). Naast de verontreinigde locaties zijn een aantal verdachte locaties (op basis van verdachte activiteiten) bekend. Voor een aantal dijkvakken is geen informatie beschikbaar bij de benaderde instanties.

De resultaten van het historisch bodemonderzoek zijn in onderstaande tabel per dijkvak weergegeven.

tabel V.1. Overzicht resultaten historisch bodemonderzoek

dijkvak	verdachtmaking	beoordeling
deeltraject 1: Opheusden-De Spees		
RB21-36	bebouwde kom Opheusden, grond >AW	grondstromen (beperkt) mogelijk
RB36-39	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
RB39-44	geen stortplaats aangetoond	geen risico's
RB44-49	voormalig benzineservicestation, grond + grondwater > I (min. olie en vluchtige aromaten)	potentieel risico
RB49-57	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
deeltraject 2: De Spees-Oude Rijndijk		
RB57-64	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
RB67-74	Ambtseweg Kesteren, grond > AW	grondstromen (beperkt) mogelijk
RB74-82	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
RB82-91	Marsdijk Lienden, voormalige brandstoftank: grond + grondwater > I (min. olie + aromaten), grond gesaneerd, restverontreiniging aanwezig	middelhoog tot hoog risico
	Marsdijk Lienden, voormalige stortplaats: grond en grondwater > I (Ni, Pb, Zn, Cu, PAK, xyleen, min. olie)	middelhoog tot hoog risico
	Marsdijk Lienden, 2 gesaneerde tanks, locatie nog verdacht	potentieel risico
RB91-95	Marsdijk Lienden, voormalige stortplaats (zie dijkvak RB 082-091)	middelhoog tot hoog risico
	Marsdijk Lienden, 2 tanks (mogelijk) aanwezig, niet onderzocht	potentieel risico
RB95-101	Marsdijk Lienden, 4 tanks (mogelijk) aanwezig, niet onderzocht	potentieel risico
deeltraject 3: Oude Rijndijk-Veerweg Eck en Wiel		
RB122-127	Rijnbanddijk Kesteren, waterbodem klasse 4 (Cd, Cu, Zn, Ar)	grondstromen (beperkt) mogelijk
	Rijndijk Lienden, voormalige brandstoftank, grond en grondwater > I (min. olie en xyleen)	middelhoog tot hoog risico
RB127-130	Rijnbanddijk Kesteren (zie dijkvak RB122-127)	
RB130-147	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
RB147-160	Rijnbanddijk Eck en Wiel, 1 gesaneerde tank, locatie nog verdacht	potentieel risico
deeltraject 4: Veerweg Eck en Wiel-Molenweg Rijswijk		
RB216-222	Rijnbanddijk Maurik, 1 tank (mogelijk) aanwezig, niet onderzocht	potentieel risico
RB222-225	Rijnbanddijk Maurik, 1 tank (mogelijk) aanwezig, niet onderzocht	potentieel risico
RB225-230	Rijnbanddijk Maurik, 1 tank (mogelijk) aanwezig (bg), niet onderzocht	potentieel risico
	Rijnbanddijk Maurik, 2 gesaneerde tanks, locatie nog verdacht	potentieel risico
RB230-235	Rijnbanddijk Maurik, 3 tanks (mogelijk) aanwezig (waarvan 2 bg), niet onderzocht	potentieel risico
RB235-238	geen informatie beschikbaar	niet van toepassing
RB238-247	Rijnbanddijk Rijswijk, 1 tank (mogelijk) aanwezig, niet onderzocht	potentieel risico
RB247-255	Rijnbanddijk Rijswijk, puinhoudende grond, lood > T, verwacht niet boven >I binnen 50 m. vanaf dijk	grondstromen (beperkt) mogelijk
	Rijnbanddijk Rijswijk, voormalige tank bg, grond en grondwater > I (min. olie)	potentieel risico
	Rijnbanddijk Rijswijk, 4 tanks (mogelijk) aanwezig (waarvan 2 bg), niet onderzocht	potentieel risico

dijkvak	verdachtmaking	beoordeling
	Rijnbanddijk Rijswijk, 1 tank aanwezig, alleen onderzocht	potentieel risico
	Rijnbanddijk Rijswijk, 1 gesaneerde tank, geen verontreiniging meer aanwezig (bg tanks nog aanwezig)	potentieel risico
deeltraject 5: Molenweg Rijswijk- Amsterdam-Rijnkanaal		
RB255-260	Rijnbanddijk Rijswijk, 6 tanks (mogelijk) aanwezig (waarvan 2 bg), niet onderzocht	potentieel risico
	Rijnbanddijk Rijswijk, 4 gesaneerde tanks aanwezig, locatie nog verdacht	potentieel risico

In de beschrijving van de huidige situatie voor bodem in de MER wordt aandacht besteed aan:

- de bodemopbouw en geomorfologie;
- geohydrologie;
- de kwaliteit van de bodem.

autonome ontwikkeling

In het kader van Ruimte voor de Rivier vindt uiterwaardvergraving plaats in de Tollewaard en de Middelwaard. Deze projecten zijn te beschouwen als autonome ontwikkeling en hebben een relatie met het thema bodem van het project dijkversterking. Aangezien de twee uiterwaarden tegen het deeltraject Rijswijk-Opheusden aanliggen, is het aan te bevelen de werkzaamheden aan de dijk en in de uiterwaarden op elkaar af te stemmen. Als gevolg van de uiterwaardvergraving vindt in de Tollewaard en Middelwaard grondverzet plaats en treedt naar alle waarschijnlijkheid een grondoverschot op. Herbruikbare grond uit de uiterwaarden kan worden gebruikt voor de dijkversterking (indien de grond voldoet aan civieltechnische en milieuhygiënische eisen).

WATER

huidige situatie

Dijkversterking kan leiden tot verandering van grondwaterstanden en kwel. Dit is afhankelijk van het geohydrologisch systeem ter plekke en de uitvoering van de versterking (het alternatief). Veranderingen van het hydrologisch systeem kunnen vervolgens weer van invloed zijn op landbouw, natuur of bebouwd gebied; dit kan zowel een positief als een negatief effect zijn. Zo kan bijvoorbeeld een stijging van grondwaterstanden in een bebouwd gebied (dat nu al te nat is) leiden tot een toename van grondwateroverlast. In landbouwgebieden kan een verandering van grondwaterstanden leiden tot een verandering van nat of droogteschade. In natuurgebieden kan een verandering van grondwaterstanden leiden tot aantasting van een bepaalde habitat.

De waterhuishouding in het Neder-Rijn gebied wordt sterk bepaald door de ligging op de overgang van de hooggelegen stuwwalgebieden (Veluwe, Utrechtse Heuvelrug) aan de noordzijde en het lager gelegen rivierengebied (met een beheerst oppervlaktewaterpeil) aan de zuidzijde, en de peilen van de (gestuwde) rivier.

In de beschrijving van de huidige situatie voor hydrologie in de Projectnota/MER wordt aandacht besteed aan:

- de bodemopbouw (ligging van watervoerende lagen en slecht doorlatende lagen, zandbanenkaart);
- de grondwaterstanden en -stroming, stijghoogten en kwel;
- rivierpeilen (peil en frequentie) voor de verschillende stuwwakken;
- de binnendijkse oppervlaktewaterhuishouding (zomer- en winterpeilen, waterinlaat);

Mogelijke (bekende) knelpunten wat betreft grondwater en oppervlaktewater worden (beknopt) beschreven in relatie tot de verschillende functies.

autonome ontwikkeling

Door klimaatveranderingen kunnen veranderingen in neerlag en rivierpeilen optreden. Daarnaast worden rivierpeilen beïnvloed door uitvoering van RvR-projecten in dit gebied (uiterwaardvergraving Middeelwaard en Tollewaard). Effecten van autonome ontwikkelingen op het hydrologisch systeem worden globaal beschreven.

RECREATIE EN TOERISME

huidige situatie

Alle te verbeteren deeltrajecten zijn in de huidige situatie toegankelijk voor recreatief verkeer zoals fietsers. De Rijnbandijk is bijvoorbeeld opgenomen in de Betuweroute voor fietsers. Vanaf de dijken zijn vier veren toegankelijk, het betreft het Wijkse Veer bij Rijswijk, het voetveer Eck en Wiel-Amerongen, veer Ingen-Elst en Opheusden-Wageningen. Op de Rijnbandijk loopt deels het Maarten van Rossumpad (Lange Afstand Wandeling, LAW). De dijken zijn ook populair bij motorrijders.

Het eiland van Maurik is een concentratiegebied voor recreatief-toeristische activiteiten. In de regiovisie is aangegeven dat het niet gewenst is dat grootschalige recreatieve ontwikkeling uitwaaiert over de regio. Het Vakantiepark eiland van Maurik omvat een camping en een jachthaven. In het gebied voor dagrecreatie bevindt zich (buiten) zwemwater waarvan de kwaliteit onder controle staat van de provincie.

Langs de dijk liggen meer jachthavens, campings en andere verblijfmogelijkheden. De uiterwaarden worden gebruikt voor recreatief vissen.

autonome ontwikkeling

In de regio is er aandacht voor het behoud van karakteristieke waarden van natuur, cultuurhistorie en het landschap van rivieren en open kommen. Dit zijn voor recreatie en toerisme de aantrekkelijke elementen van het rivierengebied. Daar komt het gebruik van de rivieren voor de watersport nog bij [Structuurvisie regio rivierenland, 2004]. De grootschalig recreatieve gebieden zijn beperkt toegestaan. Het is niet waarschijnlijk dat veel veranderingen plaats zullen vinden op het gebied van recreatie en toerisme.

LANDBOUW

huidige situatie

In het studiegebied is het agrarisch landgebruik een hoofdfunctie. De agrarische bedrijven bevinden zich binnendijs. De uiterwaarden zijn grotendeels in agrarisch gebruik (grasland). Ook binnendijs ligt op de lagere delen veel grasland. De streek wordt verder gekenmerkt door de vele (binnendijsse) boomgaarden op de oude stroomgordels van het Rijnsysteem.

autonome ontwikkeling

Zoals uitgezet in regionale en gemeentelijke structuurvisies zal het agrarisch landgebruik in de uiterwaarden vermoedelijk krimpen ten gunste van natuurontwikkeling.

VERKEER

huidige situatie

De weg op de te versterken dijtrajecten is in beheer bij de gemeenten Buren en Neder-Betuwe. Belangrijke wegen in de omgeving zijn de A2, A12, A15 en de A50. De N233 tussen de A15 en de A12 vormt een steeds belangrijkere verbinding, omdat door filevorming op de A50 verkeer steeds vaker de N233 gebruikt als aansluiting op de A12.

De weg op de dijk in Opheusden is een ontsluitingsweg voor de kern. De overige delen van de weg op de dijk hebben vooral een lokale functie.

deeltraject 1: Opheusden-De Spees

De Rijnbandijk in Opheusden tussen de Veerweg en Dorpsstraat is gecategoriseerd als gebiedsontsluitingsweg en heeft fietssuggestiestroken. De geldende maximumsnelheid is daar 50 km/u en is een onderdeel van een netwerk van gebiedsontsluitingswegen. Het andere gedeelte in Opheusden, ten oosten van de Dorpsstraat, is een erftoegangsweg (30 km/u). De wegvakken buiten de bebouwde kom zijn gecategoriseerd als erftoegangswegen met een maximumsnelheid van 60 km/u. De erftoegangswegen binnen en buiten de bebouwde kom hebben geen fietsvoorzieningen, maar maken wel onderdeel uit van het fietsknooppuntensysteem. Op het gehele traject ontbreken voetgangersvoorzieningen. Zowel binnen als buiten de bebouwde kom zijn op diverse locaties snelheidsremmende maatregelen aanwezig. Ten oosten van de Veerweg is de weg op de dijk circa 5,3 meter breed en ten westen van de Veerweg varieert de breedte tussen de 3 en 4 meter. De Rijnbandijk ten westen van de Veerweg is op zon- en feestdagen afgesloten met uitzondering van bestemmingsverkeer.

Het wegvak tussen de Veerweg en Dorpsstraat in Opheusden is met 6.500 mvt/etmaal het drukst bereiden. Op gebiedsontsluitingswegen is deze intensiteit acceptabel, maar gezien de wegbreedte is er wel kans op bermschade. Ten oosten van Opheusden bedraagt de intensiteit circa 1.700 mvt/etmaal en ten westen circa 600-800 mvt/etmaal. Deze intensiteiten passen bij erftoegangswegen. Ten westen van de Veerweg is de intensiteit aan de hoge kant in verband met de kans op bermschade. Aan de oostkant speelt dat niet. Door de aanwezigheid van fiets- en wandelroutes is er met name in de zomermaanden langzaam verkeer op de dijk aanwezig. Boomkwekerijen langs de dijk trekken grote voertuigen en landbouwverkeer aan. Er rijdt een buurtbus over de Rijndijk tussen de Veerweg en de Dorpsstraat.

Locaties met meer dan drie slachtofferongevallen in de periode 2005-2007 komen niet voor. Er is dan ook geen sprake van objectief onveilige punten. Door het ontbreken van voetgangersvoorzieningen wordt het weggedeelte tussen de Veerweg en Dorpsstraat in Opheusden als onveilig ervaren.

deeltraject 2: De Spees-Oude Rijndijk

De Marsdijk is gecategoriseerd als erftoegangsweg met een maximumsnelheid van 60 km/u. Er zijn geen fiets- en voetgangersvoorzieningen aanwezig. De dijk maakt onderdeel uit van het fietsknooppuntensysteem. De breedte van de Marsdijk varieert tussen de 3 en 4 meter. Er zijn twee gedeeltes voorzien van halfverharding en alleen toegankelijk voor langzaam verkeer.

De intensiteit ten westen van de N233 bedraagt minder dan 500 mvt/etmaal en past bij erftoegangswegen. De breedte van de weg sluit aan bij de intensiteit waardoor er nauwelijks bermschade te verwachten is. Er is geen intensiteit bekend van het weggedeelte ten oosten van de provinciale weg. Enkele bedrijven aan de dijk zoals de steenfabriek en boomkwekerijen trekken grote voertuigen en landbouwverkeer aan.

Locaties met meer dan drie slachtofferongevallen in de periode 2005-2007 komen niet voor. Er is dan ook geen sprake van objectief onveilige punten.

deeltraject 3: Oude Rijndijk-Veerweg Eck En Wiel

De Rijnbandijk op dit traject is gecategoriseerd als erftoegangsweg buiten de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 60 km/u. Fiets- en voetgangersvoorzieningen zijn niet aanwezig op de circa 4 meter brede wegen. De dijk is onderdeel van het toeristisch fietsknooppuntensysteem en het Gelders fietsnetwerk.

De intensiteit op de dijk bedraagt circa 1.000-1.500 mvt/etmaal. Deze intensiteiten passen bij erftoegangswegen, maar boven een intensiteit van circa 500 mvt/etmaal is er een kans op bermschade bij 4 meter brede wegen.

Verkeersongevallenconcentraties met meer dan drie slachtofferongevallen in de periode 2005-2007 komen niet voor op de wegen op dit dijkvak. Hard rijdende motoren geven overlast en zorgen voor subjectieve onveiligheid.

deeltraject 4: Veerweg Eck En Wiel-Molenweg Rijswijk

De weg op de dijk is gecategoriseerd als erftoegangsweg met een maximumsnelheid van 60 km/u. Op het gehele traject is de weg circa 4 meter zonder fiets- en voetgangersvoorzieningen. De Rijnbandijk maakt wel onderdeel uit van het toeristisch fietsknooppuntensysteem en het Gelders fietsnetwerk.

De intensiteit varieert op de Rijnbandijk. Aan de westkant van het traject rijden er minder dan 500 mvt/etmaal over de dijk. Ter hoogte van Maurik bedraagt de intensiteit 1.500-2.000 mvt/etmaal en dat is aan de hoge kant gezien de verhardingsbreedte. Bij deze intensiteit is er een aanzienlijke kans op bermschade. Het recreatiegebied 'Eiland van Maurik' trekt in de zomer veel fietsverkeer.

Er is geen sprake van objectief onveilige situaties, omdat er geen locaties zijn waar in de periode 2005-2007 meer dan drie slachtofferongevallen zijn geregistreerd. Subjectieve onveiligheid komt wel voor. Het betreft klachten over hard rijdende motoren over de dijk en het transport van stenen uit de steenfabriek in Rijswijk.

deeltraject 5: Molenweg Rijswijk-Amsterdam-Rijnkanaal

De Rijnbandijk op dit traject ligt in de bebouwde kom en is gecategoriseerd als erftoegangsweg (30 km/u). Tussen de Kerkstraat en de prinses Irenestraat is eenrichtingsverkeer in oostelijke richting ingesteld. Op het gehele traject is de weg circa 4 m breed en er zijn geen fiets- en voetgangersvoorzieningen aanwezig. De Rijnbandijk maakt wel onderdeel uit van het toeristisch fietsknooppuntensysteem en het Gelders fietsnetwerk.

Er is niet bekend hoeveel verkeer er over de dijk rijdt in de bebouwde kom van Rijswijk. Buiten de bebouwde kom is de intensiteit circa 500 mvt/etmaal en deze hoeveelheid verkeer past bij een erftoegangsweg. Bij een verhardingsbreedte van 4 m is de maximale intensiteit circa 500 mvt/etmaal ter voorkoming van bermschade.

Objectief onveilige situaties komen niet voor, omdat nergens meer dan drie slachtofferongevallen zijn geregistreerd in de periode 2005-2007.

autonome ontwikkeling

Het bedrijf Dekker Van de Kamp heeft het plan om een op- en overslag voor zand, grind en klei te realiseren aan de Marsdijk. Deze autonome ontwikkeling zal een toename van verkeer tot gevolg hebben. Het (vracht)verkeer naar dit bedrijf zal naar verwachting via de Marsdijk, Rhenenseweg en de Hogeweg naar de provinciale weg N233 rijden. Dit betekent dat de Marsdijk over enkele honderden meters gebruikt wordt. Dit kan extra conflicten geven tussen fietsverkeer en het vrachtverkeer op het smalle wegprofiel.

WOON- EN LEEFMILIEU

huidige situatie

Op dit moment vinden er geen grote werkzaamheden aan of op de Neder-Rijndijk plaats. Bij de toekomstige werkzaamheden aan de dijk zal er mogelijk verkeershinder en/of geluidhinder optreden. Doordat de werkzaamheden aan de dijk een tijdelijk karakter hebben, zijn er alleen gevolgen waar te nemen voor een kortere periode.

autonome ontwikkeling

Vanwege de autonome ontwikkelingen zal mogelijk in de toekomst opnieuw een dijkversterking nodig zijn. Dit kan dan opnieuw tijdelijke hinder met zich mee brengen voor het woon- en leefmilieu.

De huidige dijkversterking wordt echter robuust ontworpen volgens de uitgangspunten van het waterschap, waardoor de verwachting is dat de versterkte dijk de komende 50 jaar voldoet aan de veiligheidseisen. Daarmee wordt toekomstige hinder vanwege werkzaamheden aan de dijk zoveel mogelijk voorkomen.

HYDRAULICA EN MORFOLOGIE

huidige situatie hydraulica

De Neder-Rijndijk bevindt zich aan de linkeroever van de het gestuwde deel van de Neder-Rijn. Het plangebied bevindt zich in de rivierpanden Driel-Amerongen en Amerongen-Hagestein. Bij lage afvoeren wordt hier een stuwpeil van respectievelijk NAP + 6,0 m en NAP + 3,0 m ingesteld. Bij lage afvoer (tot 1.500 m³/s op de Bovenrijn) zijn de stuwen bij Driel, Amerongen en Hagestein geheel gesloten. Bij een hoge afvoer (2.440 m³/s in de Bovenrijn) zijn de stuwen geheel geheven. De Neder-Rijn-afvoer bedraagt dan circa 435 m³/s. De jaargemiddelde afvoer door de Neder-Rijn bedraagt circa 320 m³/s.

huidige situatie morfologie

In een alluviale rivier vindt voortdurend erosie en sedimentatie plaats als gevolg van verschil in waterafvoer. Bij hoogwater schuurt het zomerbed uit op plekken waar de rivier smal is en zand het zomerbed aan waar de rivier breed is. Bij het zakken van het hoogwater vullen de geërodeerde delen weer op en schuren de aanzandingen weer uit. De erosiekuilen en de aanzandingen verplaatsen zich dan als zandgolven in benedenstroomse richting. Bij een volgend hoogwater herhaalt dit proces zich.

De Neder-Rijn is in de jaren 1954 tot 1967 gekanaliseerd. De stuw Driel is zo geplaatst dat bij lage afvoeren een deel van het water via de IJssel naar het IJsselmeer stroomt. In de situatie waarbij de stuw geheel gesloten is (bij afvoeren < 1.500 m³/s) is er geen sedimenttransport. Bij deels geopende stuwen kan het sediment de stuw ongehinderd passeren. Het stuwbedrijf heeft daardoor geen merkbare invloed op de riviermorfologie.

Voor de Rijntakken geldt dat er gemiddeld meer sediment verdwijnt in zee, dan aan bovenstroomse zijde wordt aangevoerd. Dat komt omdat de rivier onderweg sediment meeneemt uit de bodem, oevers en kribvakken. Voor de Neder-Rijn is een inkomend transport geschat van 60.000 m³/jaar [Ten Brinke 2005] en een uitgaand transport van 115.000 m³/jaar.

autonome ontwikkeling

In het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier worden in de Neder-Rijn drie projecten uitgevoerd in het gedeelte van de dijkversterking:

- Uiterwaardvergraving Middelwaard;
- Uiterwaardvergraving Tollerwaard;
- Obstakelverwijdering Elst.

Verder benedenstrooms in de Lek bevindt zich ter hoogte van Vianen het Ruimte voor de Rivier project Honswijkerwaarden, Hagenstein en Heerenwaard ('Ruimte voor de Lek') waarvan de effecten mogelijk bovenstrooms doorwerken tot de het gebied van de dijkversterking.

Eén van de doelstellingen van deze projecten is het creëren van een daling van de maatgevende waterstand in het zomerbed van de rivier. De waterstanden en het stomingsbeeld van de rivier wijzigt hierdoor (lokaal) bij hoge rivierafvoeren.

BIJLAGE VI Afmetingen bermen in grond

binnenwaartse verzwaring in grond

Per dijksectie is één berekening gemaakt van de afmetingen van de binnenwaartse verzwaring. Het resultaat van de berekeningen is weergegeven in tabel VI.1. De afmetingen zijn indicatief en kunnen sterk variëren binnen de betreffende sectie in verband met de sterk wisselende geotechnische parameters in de ondergrond.

tabel VI.1. Beschrijving schetsontwerp binnenwaarts

	sectie 1 en 3 (RB20)	sectie 2 en 4 (RB47)	sectie 5a (B76)	sectie 5b (RB91)	sectie 6 (RB139)	sectie 7 (RB149)	sectie 8 (RB231)	sectie 9 en 10 (RB255)
kruinhoogte (NAP + m)	12,9	12,4	11,7	11,6	10,9	11,0	10,2	9,9
buitentalud (-)	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig
binnentalud (-)	1:2,6	1:2,4	1:2,8	1:2,5	1:2,5	1:2,5	1:2,5	1:2,5
lengte binnenberm (m)	23	22	12,5	2	15*	15	9*	-
dikte binnenberm (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-

* Het mechanisme piping vraagt om een veel langere berm (>35 m). Dit wordt niet realistisch geacht. Er is in het ontwerp aangenomen dat er in het buitendijkse invloedgebied voor piping (zoals opgenomen in het beheerregister van waterschap Rivierenland) een waterondoorlatende deklaag aanwezig is. Door deze laag in rekening te brengen kan met een kleinere berm worden volstaan.

buitenwaartse verzwaring in grond

Het resultaat van de berekeningen van de buitenwaartse verzwaring is weergegeven in tabel VI.2. Hiervoor geldt eveneens dat de afmetingen indicatief zijn, gebaseerd op één berekening per sectie.

tabel VI.2. Beschrijving schetsontwerp buitenwaarts

	sectie 1 en 3 (RB20)	sectie 2 en 4 (RB47)	sectie 5a (B76)	sectie 5b (RB91)	sectie 6 (RB139)	sectie 7 (RB149)	sectie 8 (RB231)	sectie 9 en 10 (RB255)
kruinhoogte (NAP + m)	12,9	12,4	11,7	11,6	10,9	11,0	10,2	9,9
buitentalud (-)	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig	// huidig
binnentalud (-)	1:2,6	1:2,4	1:2,8	1:2,5	1:2,5	1:2,5	1:2,5	1:2,5
lengte binnenberm (m)	20	10	15	10	7	7	7,5	-
dikte binnenberm (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-
lengte buitenberm (m)	-	10	-	-	21	-	-	-
dikte buitenberm (m)	-	1,0	-	-	1,0	-	24	-
verschuiving as van de weg (m)	12,7	11,6	9,1	7,8	8,5	7,9	10,3	0,3

Op het gebied van piping zijn ontwikkelingen gaande die mogelijk binnen afzienbare tijd leiden tot strengere eisen. Mogelijk leidt dit tot de noodzaak van nog bredere bermen.