

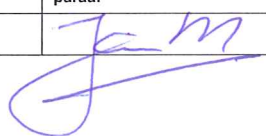
Dijkverbetering Hagestein- Opheusden

**plan/project-MER deel 2
deeltraject Rijswijk-Opheusden**



Rijksinpassingsplan Dijkverbetering Hagestein-Opheusden**plan/project-MER deel 2
deeltraject Rijswijk-Opheusden**

referentie	projectcode	status
TL200-12/torm/056	TL200-12	concept eindversie 02
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. J.K. Muntinga	mw. ir. C.M. Sluis	5 september 2012

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. J.K. Muntinga	

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN	1
1.1. De ruimtelijke kwaliteit van de dijk	1
1.1.1. Algemeen	1
1.1.2. Beschrijving per dijksectie	2
1.2. Huidige milieusituatie	5
1.3. Ontwikkelingen	8
2. AANPAK	11
2.1. Aanpak algemeen	11
2.2. Effectbeoordeling en beoordelingskader	12
2.3. Totstandkoming voorkeursalternatief	12
3. ALTERNATIEVEN	15
3.1. Alternatief 1: het binnenwaartse alternatief	15
3.2. Alternatief 2: het gecombineerde alternatief	17
4. EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN	21
4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost	21
4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west	22
4.3. Dijksectie II: Marsdijk	23
4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden	23
4.5. Dijksectie IV: Maurik	24
4.6. Dijksectie V: Rijswijk	25
4.7. Conclusies uit de vergelijking: het meest milieuvriendelijke alternatief	26
5. VOORKEURSALETERNATIEF	29
5.1. Totstandkoming voorkeursalternatief	29
5.2. Beschrijving voorkeursalternatief op hoofdlijnen	34
5.3. Nadere onderbouwing VKA	37
5.4. Effecten van het voorkeursalternatief	43
5.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost	43
5.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west	49
5.4.3. Dijksectie II: Marsdijk	54
5.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden	60
5.4.5. Dijksectie IV: Maurik	63
5.4.6. Dijksectie V: Rijswijk	67
6. MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	73
6.1. Mitigatie	73
6.2. Compensatie	74
7. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE EN EVALUATIE	77
7.1. Leemten in kennis en informatie	77
7.1.1. Natuur	77
7.1.2. Archeologie	77
7.1.3. Verkeer	77
7.2. Evaluatieprogramma	78
8. LITERATUUR	79
9. BEGRIPPENLIJST	81

laatste bladzijde	84
-------------------	----

BIJLAGEN

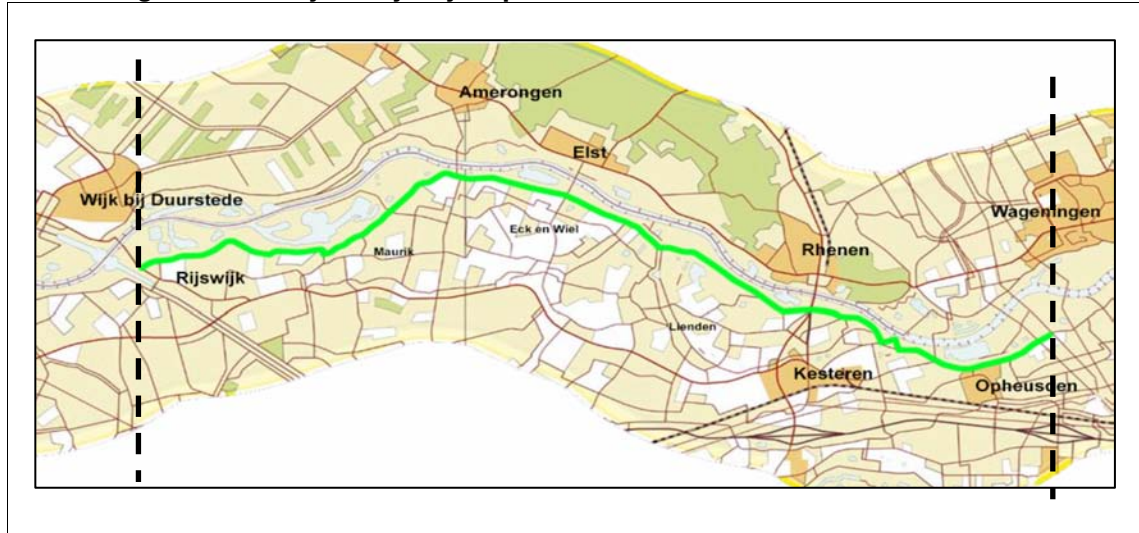
aantal blz.

I	Overzichtskaart dijksecties	1
II	Beoordelingskader	2
III	Overzichtskaarten voorkeursalternatief	8
IV	Rapport effecten alternatieven	153
V	Toets aan reikwijdte en detailniveau Plan/project-MER	5

1. HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Voor u ligt het hoofdrapport van het plan/project-MER voor de dijkverbetering van de Neder-Rijndijk tussen Rijswijk en Opheusden (zie afbeelding 1.1).

Afbeelding 1.1. Deeltraject Rijswijk-Opheusden



Deze dijkverbetering maakt onderdeel uit van de verbetering van het dijktraject tussen Hagestein en Opheusden. Voor de dijkverbetering van het dijktraject Hagestein-Opheusden wordt de procedure van het Rijksinpassingsplan (RIP) doorlopen. Ten behoeve van deze procedure is een plan/project-MER opgesteld. Het plan/project-MER bestaat uit een algemeen deel (deel I) voor het gehele dijktraject Hagestein-Opheusden en specifieke delen (deel II) voor drie deeltrajecten:

- Hagestein-Fort Everdingen;
- Fort Everdingen-Ravenswaaij;
- Rijswijk-Opheusden.

In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en autonome ontwikkelingen op hoofdlijnen beschreven. Het is te beschouwen als een gebiedsbeschrijving, waarbij de elementen aan de orde komen die gelden voor het deeltraject Rijswijk-Opheusden. In paragraaf 1.1 wordt ingegaan op de ruimtelijke kwaliteit van de dijk in de huidige situatie. De huidige milieusituatie wordt beschreven in paragraaf 1.2. In paragraaf 1.3 wordt ingegaan op de autonome ontwikkelingen voor het plangebied als geheel. De huidige situatie en autonome ontwikkelingen per thema zijn uitgebreid beschreven in het achtergrondrapport 'Effecten van de alternatieven' (zie bijlage IV).

1.1. De ruimtelijke kwaliteit van de dijk

1.1.1. Algemeen

De dijk tussen Rijswijk en Opheusden maakt deel uit van dijkkring 43 (Betuwe/Tieler- en Culemborgerwaarden) en is gelegen langs de zuidelijke oever van de rivier de Neder-Rijn. Het deeltraject ligt in de provincie Gelderland, in de gemeenten Neder-Betuwe en Buren. Het traject heeft een lengte van circa 17 km. Hiervan voldoet circa 14 km niet aan de veiligheidsnormen, zodat dit deel van de waterkering moet worden versterkt.

Langs het gehele deeltraject liggen achtereenvolgens (van oost naar west) de woonkernen Opheusden, Kesteren, De Mars, Lienden, Ingen, Eck en Wiel, Maurik en Rijswijk. Voor de kernen langs de dijk vormt de dijk vanouds de ontsluitingsweg. Naast de Rijnbrug bij Rhenen zorgen veerponten op een viertal locaties voor de verbinding tussen de zuid- en noordoever van de Neder-Rijn. Het plangebied grenst over vrijwel de gehele lengte buitendijks aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Onderdelen van dit Natura 2000-gebied zijn ook onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

1.1.2. Beschrijving per dijksectie

De beschrijving begint aan de oostzijde van het deeltraject in Opheusden en eindigt in Rijswijk. De beschrijving van de dijk is opgesteld per dijksectie. De opdeling in dijksecties is gebaseerd op voornamelijk landschappelijke overwegingen:

- dijksectie Ia: Opheusden-oost;
- dijksectie Ib: Opheusden-west;
- dijksectie II: Marsdijk;
- dijksectie III: Ingense Waarden;
- dijksectie IV: Maurik;
- dijksectie V: Rijswijk.

Deze 6 dijksecties bestaan uit meerdere deelsecties. De indeling in deelsecties is gebaseerd op een technische indeling (op basis van geotechnische grondslag, dijkconstructie en geometrie). In bijlage I is een kaart opgenomen waarop de dijksecties en deelsecties van de dijk tussen Rijswijk en Opheusden zijn aangegeven.

Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Dijksectie Ia (deelsecties 1 tot en met 6) omvat de Rijnbandijk nabij de dorpskern van Opheusden en het direct aangrenzende gebied aan de oostelijke zijde van de dorpskern. Aan de binnendijkse zijde van de dijk bevindt zich in deze dijksectie 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.

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.

Ter hoogte van de dorpskern is er ook sprake van incidentele (historische) 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 zicht op de uiterwaarden. 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.

Dijksectie Ib: Opheusden-west

Deze dijksectie (deelsecties 7 en 8) loopt ten westen van de dorpskern van Opheusden tot aan de Spees. 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 plassen 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 Rijnbanddijk.

Dijksectie II: Marsdijk

Deze dijksectie (deelsecties 9 tot en met 14) omvat de gehele Marsdijk van de Spees tot aan de T-kruising met de Rijndijk. De Marsdijk is een relatief jonge dijk die in de 15^e eeuw is aangelegd langs Lienden en Kesteren. Hiermee ontstond de Marspolder. Een bijzonder element is het verdedigingswerk de Spees, gelegen ten oosten van de Marspolder. Verder is het buitendijkse industrieterrein Marsdijk tegenover Rhenen een opvallende plek. Ten oosten daarvan ligt de Middelwaard, ten westen de Tollewaard.

De Spees

De Rijnbanddijk sluit aan op de dijk rond fort de Spees¹, dat een onderdeel is van de Greb-belinie. 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 Rijnbanddijk en de Marsdijk. De dijk loopt buiten het verdedigingswerk om en is niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer. Het verkeer vanuit Opheusden buigt links af omhoog van de dijk om de route via de Rijnbanddijk richting Kesteren te vervolgen. 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 karrenspoor. 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 ontleent echter in belangrijke mate het zicht op dit stadssilhouet. 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.

¹ De Spees is niet geheel onderdeel van het oude defensiewerk, slechts een klein deel hiervan is authentiek.

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 daarvoor 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 Rijndijk; 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 Rijndijk en wordt begeleid door brede rietoevers.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Deze dijksectie loopt van de T-splitsing met de Rijndijk bij Lienden tot aan de Veerweg bij Eck en Wiel en omvat de deelsecties 15, 16 en 17. Tussen de splitsing met de Rijndijk 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 gebied 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.

Dijksectie IV: Maurik

De dijksectie Maurik omvat de deelsecties 18 tot en met 21 en loopt van de Veerweg Eck en Wiel tot aan de Molenweg in Rijswijk. Langs deze dijksectie 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 deze dijksectie te onderscheiden.

Mauriksche en Ecksche Waarden

In het meest oostelijke deel van deze dijksectie 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 gras-

land, 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 andere 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.

Dijksectie V: Rijswijk

Dijksectie V omvat de deelsecties 22 en 23. 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 gedeelte van de dijksectie 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.

1.2. Huidige milieusituatie

Naast de algemene beschrijving van de dijksecties is voor het bepalen en beoordelen van de effecten ook inzicht nodig in de huidige milieusituatie in het projectgebied. Een uitgebreide toelichting op de huidige milieusituatie is per thema beschreven in het achtergrondrapport 'Effecten van de alternatieven' (zie bijlage IV). In tabel 1.1 is per thema een korte samenvatting opgenomen.

Tabel 1.1. Samenvatting huidige situatie per (milieu)thema

thema	korte omschrijving huidige situatie
natuur	Het plangebied grenst over vrijwel de gehele lengte aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Dat wil zeggen dat het buitendijkse gedeelte van het plangebied binnen de begrenzing van het Natura2000-gebied valt. Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn is aangewezen voor een aantal soorten van de habitatrictlijn en voor enkele broedvogels en trekvogels (waarvoor het gebied van betekenis is als broed-, rui- en/of overwinteringsgebied en rustplaatsen in hun trekzones). De noordtaluds van de dijken (rivierzijde) vallen grotendeels binnen de begrenzing van de EHS. Het buitendijkse deel van het onderzoeksgebied omvat circa 44,5 ha EHS natuur en circa 31 ha EHS verweven. Het binnendijkse deel van het plangebied omvat circa 0,5 ha EHS natuur en circa 5,2 ha EHS verweven. Verder komen er vaatplanten, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels voor die beschermd worden door de Flora- en faunawet of voorkomen op de Rode lijst.
ruimtelijke kwaliteit en landschap	Dijksecties Ia en Ib hebben een hoge ruimtelijke kwaliteit, gekenmerkt door kleinschalige bebouwing, beplanting, reliëf en restanten van strangen. Het oostelijk deel van dijksectie II (Middelwaard-oost en De Spees) kent een zeer hoge landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit. Het landelijke karakter van de dijkzone komt hier nadrukkelijk aan de orde. Het westelijk deel van dijksectie II (Middelwaard-west en Tollewaard) wordt gedomineerd door bedrijvigheid en wordt beoordeeld als basiskwaliteit. In dijksectie III is het uitzicht op de stuwwal aan de overzijde van de rivier spectaculair. De dijk zelf is in de huidige situatie te kwalificeren als basiskwaliteit. Dijksectie IV is vanuit landschappelijke redenen te omschrijven als basiskwaliteit. In het verleden veel bochten van de rivier zijn afgesneden. De eigenschappen van de oeverwal komen niet goed tot zijn recht en de buitendijkse recreatievoorzieningen domineren het landschap. Dijksectie V is uniek vanwege de aan weerszijden gelegen bebouwing in Rijswijk. Dit is vanuit de landschappelijke structuur beoordeeld als zeer hoge kwaliteit.
cultuurhistorie en archeologie	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 verbindingstukken 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 weinig bebouwde - lint dateert van voor 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 Zowel ter plaatse van Rijswijk als ter plaatse van Opheusden is een gebied aangewezen met een hoge archeologische waarde. Nabij het plangebied zijn dertien archeologische vindplaatsen geregistreerd. Naast de bekende archeologische waarden zijn de te verwachten archeologische waarden binnen het gebied bepaald. Er wordt een hoge archeologische verwachtingswaarde toegekend aan de oeverwallen en de oude stroomgordels vanwege hun bewoningsgeschiedenis. In het bijzonder worden een aantal verwachtingen benoemd: - historische dorpskernen: op de verwachtingswaarde kaart staan de historische dorpskernen als aparte categorie aangeven 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 en een handelsroute. De Limes valt

thema	korte omschrijving huidige situatie
	binnen de zone die is aangeduid met een hoge verwachtingswaarde
rieverkundige effecten	In dijksectie I (rivierkilometer 904-907) is het stroomprofiel beperkt. Een groot oppervlak aan uiterwaard zal mee gaan stromen zodra een MHW afvoer wordt bereikt. Bij de Marsdijk, stroomafwaarts van Opheusden, neemt het oppervlak aan uiterwaard af. Ter hoogte van Rhenen ligt het zomerbed aan de dijk. In dijksectie III (rivierkilometer 913-917) is een kleine toename van het oppervlak aan uiterwaard. In dijksectie IV (rivierkilometer 922,5-926) is sluis- en stuwcomplex Amerongen te vinden. Het oppervlak aan uiterwaard neemt hier weer flink toe. Dijksectie V (rivierkilometer 926-928,5) kenmerkt zich door de kruising van de Neder-Rijn met het Amsterdam-Rijnkanaal. Het oppervlak aan uiterwaard neemt hier weer af.
water en bodem	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. Het binnendijkse oppervlaktewaterpeil wordt actief beheerd door Waterschap Rivierenland. Het grondwaterpeil ligt rond NAP + 6,0 m, dit komt overeen met het waterpeil van de Neder-Rijn. De streefpeilen in de zuidelijke binnendijkse gebieden liggen lager. Er vindt een grondwaterstroming plaats van de rivier naar het zuiden. Een groot deel van het plangebied is relatief nat (voorjaarsgrondwaterstand ondieper dan 40 cm - mv). Nabij de dijk vindt infiltratie plaats en in het achterland treedt kwel op. De bodemopbouw in het gebied is geïnventariseerd aan de hand van boringen en de schematisatie van de ondergrond. Aan maaiveld wordt een kleiige deklaag van enkele meters aangetroffen waaronder het watervoerende pakket ligt. In het watervoerende pakket worden enkele kleiige laagjes aangetroffen. Met de verkennende bodemonderzoeken (DHV, 2012) is aangetoond dat er ter plaatse van de geplande ingrepen geen sprake is van sterk verontreinigde bodem (grond, grondwater en/of waterbodem). De bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden. De vrijkomende grond kan, op basis van de gemeten kwaliteit, hergebruikt worden binnen het plangebied. Uitzondering is een (voormalige) stortlocatie nabij Rijnbandijk 36 te Opheusden (deelsectie 8, RB055-RB057) en (een deel van) het fundatiemateriaal. Ter plaatse van de stort is een sterk verhoogd gehalte aan koper en zink aangetoond. Ook de onderliggende waterbodem is sterk verontreinigd. Onder de bestaande weg voldoet het fundatiemateriaal lokaal niet aan de samenstellingseisen uit de Regeling bodemkwaliteit. Bij de beoordeling van het thema bodem wordt de kwaliteit van het fundatiemateriaal niet meegenomen. Het fundatiemateriaal betreft veelal bouwstoffen en wordt derhalve niet als grond beoordeeld.
verkeer	De weg op de dijk vervult vooral een lokale (ontsluitende) functie, met uitzondering van het gedeelte binnen de bebouwde kom van de kern Opheusden. Een gedeelte van de Marsdijk - tussen het splitsingspunt van de oude Rijnbandijk met de nieuwere Marsdijk en Hoge weg - is niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer. Op drie punten vormt de weg de toegang tot veerponten die verbinding zijn tussen de zuid- en noordoever van de Neder-Rijn. De weg wordt onder andere gebruikt door woon-werk, woon-school en landbouwverkeer. Er is sprake van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van doorgaande wegen waardoor de dijk niet als doorgaande weg hoeft te functioneren. De weg wordt veelvuldig als fietsroute gebruikt, zowel utilitair als recreatief. De wegen op de dijk zijn opgenomen in het regionale fietsknooppuntennetwerk. Openbaar vervoer maakt alleen gebruik van de dijk in de kern van Opheusden. Verkeersveiligheid is een belangrijk aandachtspunt voor de weg. Op verschillende locaties wordt de situatie als verkeersonveilig ervaren. Langs het gehele deeltraject is sprake van subjectieve verkeersonveiligheid voor de fietser, onder andere door motoren op de dijk
wonen, werken, re-	Alle dijksecties zijn in de huidige situatie toegankelijk voor recreatief verkeer zoals fietsers.

thema	korte omschrijving huidige situatie
creatie	Vanaf de dijken zijn vier veren toegankelijk. 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. Het Vakantiepark Eiland van Maurik omvat een camping en een jachthaven. In het gebied voor dagrecreatie bevindt zich (buiten) zwemwater. Langs de dijk liggen meer jachthavens, campings en andere verblijfmogelijkheden. De uiterwaarden worden gebruikt voor recreatief vissen.
landbouw	In het studiegebied is het agrarisch landgebruik een hoofdfunctie. De agrarische bedrijven bevinden zich binnendijks. De uiterwaarden zijn grotendeels in agrarisch gebruik (grasland). Ook binnendijks ligt op de lagere delen veel grasland. De streek wordt verder gekenmerkt door de vele (binnendijkse) boomgaarden op de oude stroomgordels van het Rijnsysteem.
beheer en onderhoud	Inspectie, zowel in de normale situatie als tijdens eventueel hoog water, is zowel mogelijk via de weg die over de dijk loopt als vanuit het achterland. Bij het deel van de dijk ter hoogte van de waterplas bij Lienden (deelsectie 14) is inspectie tijdens hoogwater alleen mogelijk vanaf de weg op de kruin van de dijk, of per boot op de Neder-Rijn. Het huidige dijkprofiel is het resultaat van verschillende ontwerpmethodes die in het verleden zijn gehanteerd. Lange dijkstrekkingen hebben relatief steile binnen- en buitentaluds van 1:2,5 tot 1:3. In de huidige situatie lopen er bij Opheusden damwanden door de buiten- en binnenkruinlijn van de dijk; op een enkele plaats door de binnentee van de dijk. In de jaren '20 van de vorige eeuw is in Rijswijk een betonnen kistdam geplaatst. Bij de laatste dijkverbetering is hier een tussenliggende damwand nabij de buitenkruin aangebracht. Bij de rest van de dijk zijn recente dijkverbeteringen in grond uitgevoerd. Beheers- en onderhoudskosten zijn daarmee relatief laag voor het gehele deeltraject.

1.3. Ontwikkelingen

Het gebied tussen Rijswijk en Opheusden kent langs de dijk een aantal initiatieven dat een directe relatie heeft met de dijkversterking. In deze plan/project-MER is daarom rekening gehouden met de ontwikkelingen die zijn opgenomen in tabel 1.2.

Tabel 1.2. Ontwikkelingen dijk Rijswijk-Opheusden

initiatief	omschrijving	betrokken partijen	rol binnen dijkversterking
uiterwaardvergraving Tollewaard	de Klinkwetering wordt verbreed en krijgt natuurvriendelijke oevers. Hierdoor wordt de watergang beter zichtbaar. De strang middenin de waard wordt breder en krijgt natuurvriendelijke oevers. In het gebied komen enkele kleine, ondiepe waterplassen. Op de droge delen van de uiterwaard komen weiden. Landbouw in de huidige vorm is straks niet meer mogelijk. In de toekomst vindt (wellicht agrarisch) natuurbeheer plaats. De oostelijke terp wordt straks bereikbaar via een nieuwe brug. Met hoogwater is de westelijke terp bereikbaar via de oostelijke terp en een weg over de huidige zomerkade. Dit project moet leiden tot 7 cm waterstandsval.	Rijkswaterstaat	autonome ontwikkeling
uiterwaardvergraving Middelwaard	tegenover Rhenen, ter hoogte van restaurant Tante Loes, wordt de weg naar de veerstoep verlaagd. In de uiterwaard komt een reeks van smalle langgerekte waterplassen. Daarmee ontstaat samenhang in het gebied. Zodra de zomerkade weg is, overstroomt het gebied veel vaker. Landbouw in de huidige vorm is straks	Rijkswaterstaat	autonome ontwikkeling

initiatief	omschrijving	betrokken partijen	rol binnen dijkversterking
	niet meer mogelijk. In de toekomst vindt (wellicht agrarisch) natuurbeheer plaats. Dit project moet leiden tot 7 cm waterstandsval		
herinrichting bedrijventerrein Dekker Van de Kamp	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	het bedrijf Dekker Van de Kamp	autonome ontwikkeling
afwaardering weg kern Opheusden	ten tijde van de alternatiefontwikkeling overwoog de gemeente Neder-Betuwe een afwaardering naar een éénrichtingsweg in de kern van Opheusden. Als deze keuze zou zijn gemaakt hoefde de huidige kruinbreedte niet te worden gehandhaafd. Deze variant is meegenomen in het onderzoek, maar inmiddels zijn deze plannen voor een afwaardering achterhaald door de slechte bereikbaarheid van woningen	gemeente Neder-Betuwe	als variant

Door realisatie van de projecten Middelwaard en Tollewaard verandert de inrichting van de uiterwaarden. De uiterwaarden maken onderdeel uit van het studiegebied van de dijkversterking. De maatregelen van de dijkversterking vinden echter plaats aan de dijk zelf en het direct daaraan grenzende gebied (plangebied). De autonome ontwikkelingen hebben daar geen invloed op.

2. AANPAK

2.1. Aanpak algemeen

De kern van een MER wordt gevormd door de beoordeling van de milieueffecten van de voorgenomen activiteit, in dit geval de dijkversterking van de Neder-Rijndijk tussen Rijswijk en Opheusden, en de daarvoor redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven. Er zijn twee alternatieven opgesteld. Per dijksectie is voor beide alternatieven een ontwerp gemaakt, op basis waarvan de milieueffecten konden worden bepaald. Vervolgens is met behulp van deze informatie het meest milieuvriendelijke alternatief en het voorkeursalternatief ontworpen.

De werkwijze van het ontwerpen van de alternatieven wordt toegelicht in onderstaand kader.

Het ontwerpen van de alternatieven

De alternatieven zijn in 2011 enerzijds bepaald op basis van de geconstateerde veiligheidsproblemen (zie hoofdstuk 2 van plan/project-MER deel I) en anderzijds op visie, uitgangspunten en principeoplossingen voor de dijkversterking, zoals vastgesteld door Waterschap Rivierenland (zie hoofdstuk 3 van plan/project-MER deel I).

De alternatieven moeten oplossingen bieden voor de geconstateerde tekortkomingen aan de dijk. Hierbij is rekening gehouden met de voorkeursvolgorde van Waterschap Rivierenland (zie paragraaf 3.4. plan/project-MER deel I). Als bijvoorbeeld bij een bepaalde dijksectie voldoende ruimte is voor een binnenwaartse versterking in grond, dan heeft het niet de voorkeur om een buitenwaartse versterking voor deze dijksectie te ontwerpen en beoordelen. Uiteraard kunnen wel verschillende varianten voor een binnenwaartse versterking worden onderzocht.

Bij het bepalen van de maatregelen in de twee alternatieven zijn uiteraard de lokale omstandigheden van groot belang. De informatie over de huidige situatie, onder andere over de bebouwingssituatie, verkeerssituatie, opbouw van de ondergrond (geotechnisch), vormgeving van de dijk en aanwezigheid van constructies, is meegenomen om de maatregelen te bepalen. Verder is bij het ontwerpen van de maatregelen aangesloten bij de doelstelling om bij te dragen aan de ruimtelijke kwaliteit.

Op basis van de integrale effectvergelijking is het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) bepaald. Dit is het alternatief dat de best mogelijke bescherming van het milieu biedt.

Bij het bepalen van het voorkeursalternatief in 2012 bleken de alternatieven op een aantal punten verder verbeterd te kunnen worden door nieuwe ontwikkelingen en geotechnische informatie. Eerder voorgestelde maatregelen (zoals brede stabiliteitsbermen aan de binnenzijde) bleken niet langer noodzakelijk, of in minder ingrijpende vorm. Ook bleken op specifieke locaties andere maatregelen mogelijk, zoals buitenwaartse kruinverschuivingen. Deze nieuwe inzichten zijn meegenomen in het voorkeursalternatief. In hoofdstuk 5 is hier dieper op ingegaan, waarbij onder andere is aangegeven:

- op welke punten het voorkeursalternatief is gewijzigd ten opzichte van de alternatieven;
- welke gevolgen dit heeft voor de afweging van de alternatieven;
- welke (milieu)effecten het voorkeursalternatief met zich meebrengt.

Op basis van de ontwerptekeningen van de alternatieven zijn door de milieuspecialisten voor alle thema's de effecten onderzocht. De beoordeling van de milieuthema's leidt tot een overzicht van voor- en nadelen van het alternatief. De manier waarop de effectbeoordeling is uitgevoerd is beschreven in paragraaf 2.2.

Nadat de twee alternatieven zijn beoordeeld en vergeleken op de effecten, zijn op basis hiervan het voorkeursalternatief (VKA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bepaald. De totstandkoming van het VKA wordt toegelicht in paragraaf 2.3.

2.2. Effectbeoordeling en beoordelingskader

Om te komen tot het voorkeursalternatief speelt de beoordeling van de (milieu)effecten een belangrijke rol. De (milieu)specialisten hebben de effecten van de alternatieven beoordeeld voor de volgende thema's:

- natuur;
- ruimtelijke kwaliteit en landschap;
- archeologie en cultuurhistorie;
- rivierkundige effecten;
- water en bodem;
- verkeer;
- wonen, werken en recreatie;
- landbouw;
- beheer en onderhoud.

Het beoordelingskader dat is gebruikt om de gevolgen van de dijkversterking op de omgeving in beeld te brengen is opgenomen in bijlage II.

De complete beoordeling van de (milieu)effecten per thema is opgenomen in het achtergrondrapport Effecten van de alternatieven (zie bijlage IV). Een samenvatting van de (milieu)effecten per dijksectie is opgenomen in hoofdstuk 4 van dit hoofdrapport.

Wijze van effectbeoordeling (betekenis scores)

De beoordeling van de effecten heeft plaatsgevonden ten opzichte van de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen, zie hoofdstuk 1). Dit met uitzondering van de thema's rivierkundige effecten en beheer en onderhoud. Deze thema's betreffen de ingreep zelf en daarom zijn hier de alternatieven ten opzichte van elkaar beoordeeld.

Voor het scoren van de effecten is gebruik gemaakt van een 9-puntsschaal, lopend van zeer negatief tot zeer positief. In tabel 2.1 is de betekenis van de scores toegelicht.

Tabel 2.1. Betekenis van de scores

score	betekenis
--	zeer negatief effect
-/--	belangrijk negatief effect
-	negatief effect
0/-	licht negatief effect
0	neutraal effect
0/+	licht positief effect
+	positief effect
+;++	belangrijk positief effect
++	zeer positief effect

2.3. Totstandkoming voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) is het alternatief dat zal worden uitgevoerd om te voldoen aan de doelstellingen van de dijkversterking (veiligheid en ruimtelijke kwaliteit). Het VKA is gebaseerd op een bredere afweging, waarin naast milieueffecten ook kosten, kans op

schade aan panden en robuustheid worden meegewogen. Bij de keuze van het voorkeursalternatief speelt ook het draagvlak bij de bewoners voor een bepaalde oplossing een belangrijke rol. De keuze van het voorkeursalternatief is de verantwoordelijkheid van het waterschap.

Een belangrijk aspect bij het bepalen van het VKA is de kosteneffectiviteit. Om meer inzicht te krijgen in de kosteneffectiviteit van de maatregelen is een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA) uitgevoerd. Vervolgens is op basis van de KEA en de effectvergelijking voor elk deeltraject bepaald welk alternatief (alternatief 1 of 2) als basis geldt voor het VKA. Daarnaast zijn een aantal optimalisaties toegevoegd (zie hoofdstuk 5). Het VKA is uitgewerkt in technische tekeningen.

De (milieu)effecten van het voorkeursalternatief kunnen afwijken van de effecten van alternatief 1 of alternatief 2. Daarom is als onderdeel van deze plan/project-MER het voorkeursalternatief opnieuw beoordeeld op zijn effecten (zie hoofdstuk 5).

De negatieve effecten van het VKA kunnen door bepaalde maatregelen worden vermindert. Dit worden mitigerende maatregelen genoemd. Op de mitigerende maatregelen wordt ingegaan in hoofdstuk 6 van dit hoofdrapport.

3. ALTERNATIEVEN

Op grond van de tekortkomingen aan de veiligheid, de visie en uitgangspunten van het waterschap zijn twee alternatieven ontwikkeld in 2011. De bandbreedten in ruimtebeslag (naar binnen of naar buiten) en in de oplossingswijze (in grond of constructief) worden verkend door deze twee alternatieven:

- alternatief 1 het binnenwaartse alternatief;
- alternatief 2 het gecombineerde alternatief.

In beide alternatieven is op specifieke plekken nog een variant ontworpen (variant 1a bij Opheusden en variant 2b bij Rijswijk). In bijlage II van het rapport Effecten van de alternatieven (zie bijlage IV) zijn overzichtskaarten van beide alternatieven opgenomen.

3.1. Alternatief 1: het binnenwaartse alternatief

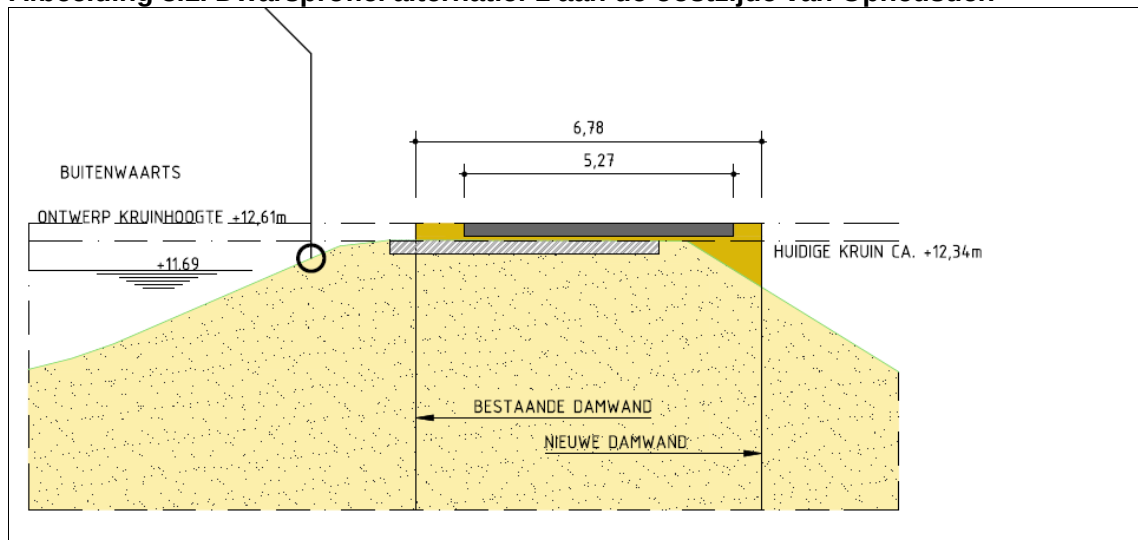
Vanuit de doelstellingen voor het project Ruimte voor de Rivier is ervoor gekozen als eerste alternatief een geheel binnenwaartse versterking uit te werken. Waar de ruimte beschikbaar is, wordt de dijkversterking binnenwaarts in grond uitgevoerd en waar dat niet kan, wordt een oplossing met een constructieve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

Bij Opheusden en Rijswijk is binnendijs onvoldoende ruimte voor een oplossing in grond. Navolgend is toegelicht welke constructieve oplossingen in alternatief 1 zijn opgenomen om de dijkversterking nabij Opheusden en Rijswijk vorm te geven.

Opheusden (dijksectie Ia)

Aan de oostzijde van Opheusden is een hoogteprobleem en een stabiliteitsprobleem. Om de kruin te verhogen wordt de bestaande damwand opgehoogd. De huidige kruinbreedte (en wegbreedte) wordt gehandhaafd. De dijk wordt vierkant verhoogd. Aan de binnenzijde van de dijk bevindt zich in dijksectie Ib (Opheusden-oost) vrij veel bebouwing. Op plekken waar de stabiliteitsberm niet ingepast kon worden zijn damwanden ontworpen (zie afbeelding 3.1).

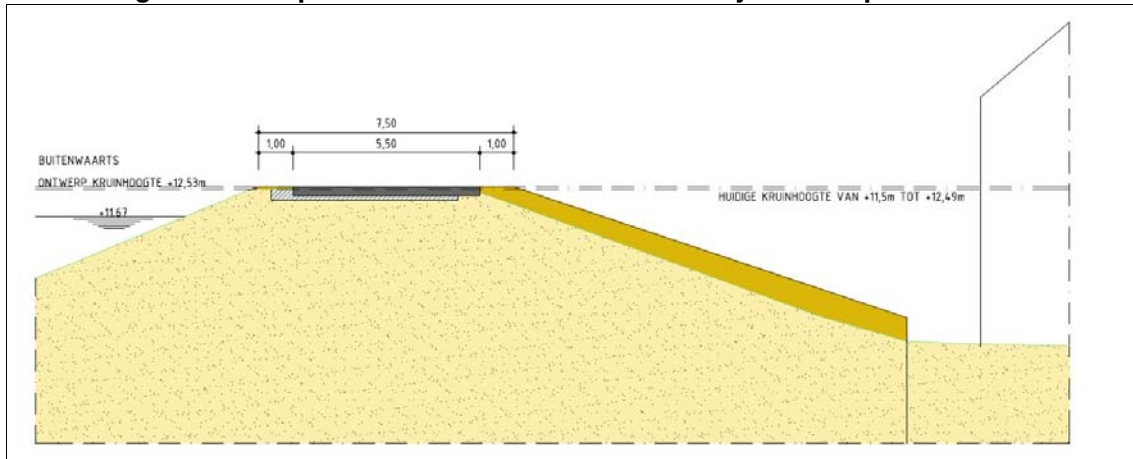
Afbeelding 3.1. Dwarsprofiel alternatief 1 aan de oostzijde van Opheusden



Opheusden (dijksectie Ib)

In dijksectie Ib Opheusden-west is gedeeltelijk sprake van een hoogtetekort (deelsectie 7) en een stabiliteitsprobleem. Ten westen van de dorpskern bevindt zich alleen aan de binnendijkse zijde bebouwing. Daar waar er voldoende ruimte is, is een stabiliteitsberm ontworpen. Op de plekken waar dit niet mogelijk is vanwege bebouwing, gaat alternatief 1 uit van een binnendijkse grondophoging met een damwand in de teen van de dijk (zie afbeelding 3.2).

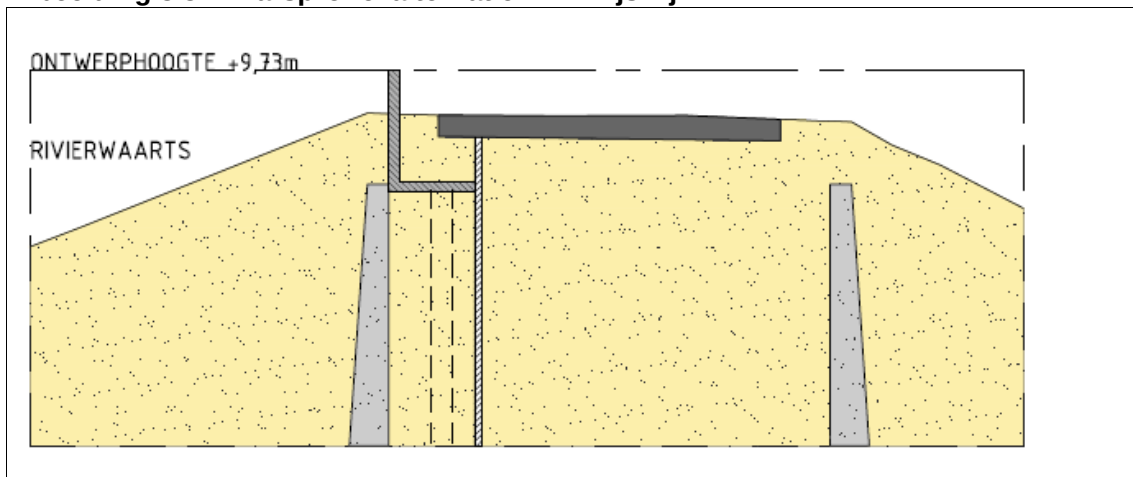
Afbeelding 3.2. Dwarsprofiel alternatief 1 aan de westzijde van Opheusden



Rijswijk

De kern Rijswijk (dijksectie V) neemt een bijzondere positie in binnen het deeltraject Rijswijk-Opheusden. 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. In de jaren '20 van de vorige eeuw is hier een kistdam aangebracht. Momenteel is er in deze dijksectie echter een hoogteprobleem en een stabiliteitsprobleem. Om dit op te lossen is voor een betonnen L-wand gekozen. De bestaande weg met op- en afritten blijft bestaan (zie afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.3. Dwarsprofiel alternatief 1 in Rijswijk

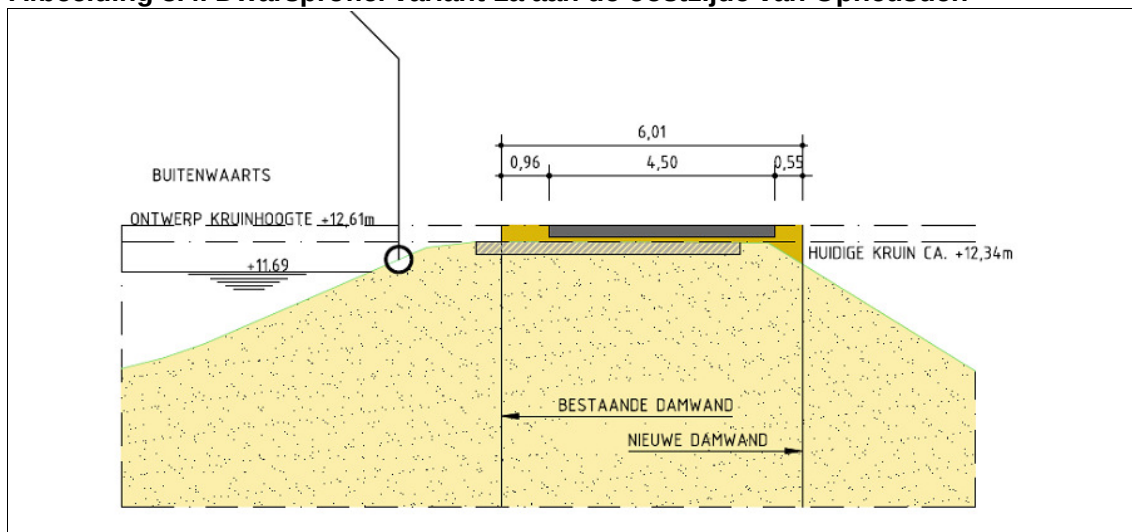


Variant 1a Afgewaardeerde dijkweg Opheusden-oost

De gemeente Neder-Betuwe overwoog een afwaardering naar een eenrichtingsweg in de kern van Opheusden. Deze variant is meegenomen in het onderzoek, maar inmiddels zijn deze plannen voor een afwaardering achterhaald door de slechte bereikbaarheid van wo-

ningen. Het gaat om de Rijnbandijk vanaf Van Dam tot aan de oprit naar de Koningstraat. In variant 1a wordt het deeltraject vierkant verhoogd (net als in alternatief 1), maar wordt de huidige kruinbreedte niet gehandhaafd zoals in alternatief 1 (zie onderstaande afbeelding).

Afbeelding 3.4. Dwarsprofiel variant 1a aan de oostzijde van Opheusden



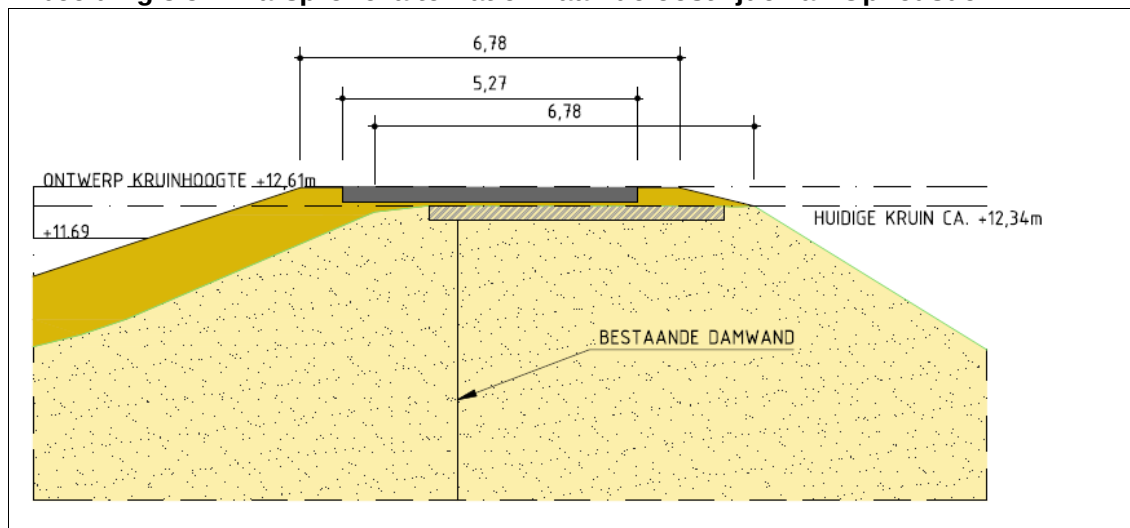
3.2. Alternatief 2: het gecombineerde alternatief

Het uitgangspunt voor het tweede alternatief is: binnenwaarts in grond waar het kan en buitenwaarts in grond waar dat moet vanwege gebrek aan ruimte binnendijks. 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 mogelijk aan de orde, afhankelijk van de aard en de omvang van de aantasting. Waar buitendijks ook geen oplossing in grond mogelijk is, kan in dit tweede alternatief eveneens voor een constructieve versterking worden gekozen.

Opheusden (dijksectie Ia)

Voor Opheusden-oost (dijksectie Ia) is in alternatief 2 een buitendijkse grondophoging ontworpen. Door deze oplossing zal de kruin van de dijk en de weg verschoven worden, maar de huidige kruin- en wegbreedte blijven gehandhaafd (zie afbeelding 3.5). De woningen Rijnbandijk 2, 4 en 6 worden in dit alternatief geamoveerd. De binnendijkse woningen kunnen dan blijven staan.

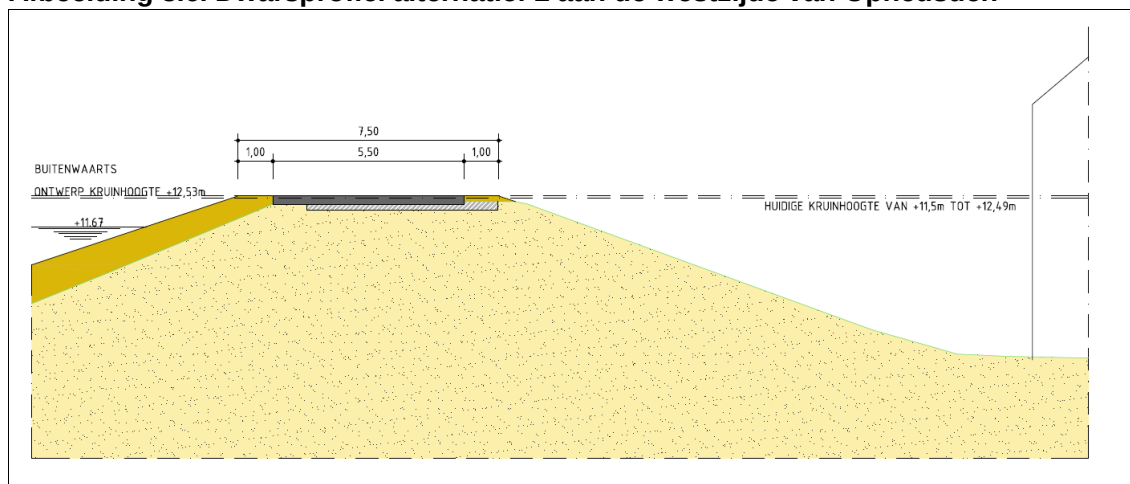
Afbeelding 3.5. Dwarsprofiel alternatief 2 aan de oostzijde van Opheusden



Opheusden (dijksectie Ib)

Voor de westzijde van Opheusden (dijksectie Ib) is in alternatief 2 een buitendijkse oplossing in grond ontworpen. Door verschuiving van de kruin komt ook de weg wat verder naar buiten te liggen. Het profiel van de weg (wegbreedte) blijft wel gelijk (zie afbeelding 3.6).

Afbeelding 3.6. Dwarsprofiel alternatief 2 aan de westzijde van Opheusden



Rijswijk

In alternatief 2 wordt de kruin van de dijk in Rijswijk (dijksectie V) opgehoogd met een talud van 1:2. De bestaande weg verdwijnt. Op de verhoogde kruin wordt een nieuwe weg aangelegd die functioneert als fiets- en wandelpad. Dit alternatief betekent dus een afwaardering van de weg in Rijswijk.

Bij variant 2b wordt de dijk 50 m richting de rivier verlegd buitenom de kern van Rijswijk. De dijkverlegging is weergegeven in afbeelding 3.8. Ook is het dwarsprofiel van deze variant opgenomen (afbeelding 3.9).

Grondniveau: 08-10

BESTAANDE DAMWAAK (N+10)

ZOUTLIN OVER KRUIJN VANUIT ACHTERSTUUN

MAAKVELDHOOGTE IN METERS BESTAANDE SITUATIE	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	15.50	16.00	16.50	17.00	17.50	18.00	18.50	19.00	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50	23.00	23.50	24.00	24.50	25.00
AFSTANDE UIT 45 IN METERS BESTAANDE SITUATIE	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	15.50	16.00	16.50	17.00	17.50	18.00	18.50	19.00	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50	23.00	23.50	24.00	24.50	25.00
MAAKVELDHOOGTE IN METERS NIEUWE SITUATIE	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	15.50	16.00	16.50	17.00	17.50	18.00	18.50	19.00	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50	23.00	23.50	24.00	24.50	25.00
AFSTANDE UIT 45 IN METERS NIEUWE SITUATIE	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	15.50	16.00	16.50	17.00	17.50	18.00	18.50	19.00	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50	23.00	23.50	24.00	24.50	25.00

DWARSPROFIEL DIJKSECTIE 22b ALTERNATIEF 2 VARIANT 1

schaal 1:200

4. EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk vindt op basis van het beoordelingskader de effectvergelijking plaats tussen het binnenwaartse alternatief (alternatief 1) en het gecombineerde alternatief (alternatief 2), zoals deze zijn beschreven in hoofdstuk 3. In beide alternatieven is op specifieke plekken nog een variant ontworpen (variant 1a bij Opheusden en variant 2b bij Rijswijk). In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op het voorkeursalternatief en de milieueffecten daarvan.

Om de effectvergelijkingen overzichtelijk te kunnen presenteren zijn de scores per dijksectie weergegeven¹. Het volledige beoordelingskader is opgenomen in bijlage II.

4.1. Dijksectie la: Opheusden-oost

Dijksectie la (deelsecties 1 tot en met 6) omvat de Rijnbandijk nabij de dorpskern van Opheusden en het direct aangrenzende gebied aan de oostelijke zijde. In tabel 4.1 staan de scores voor deeltraject la voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.1. Scores per thema voor dijksectie la: Opheusden-oost

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	-	-
archeologie en cultuurhistorie	-	-
rivierkundige effecten	0	-
water	0	0
bodem	0	0
verkeer	0/-	0
wonen, werken en recreatie	0/-	-
landbouw	0/-	0/-
beheer en onderhoud	0/-	0/-

In dijksectie la zijn weinig verschillen tussen alternatief 1 en 2. Voor een groot aantal thema's zijn de scores neutraal (0) tot licht negatief (-/0). De negatieve beoordeling (-) van beide alternatieven op het thema ruimtelijke kwaliteit en landschap wordt veroorzaakt door de aanbermingen. De bermen vormen een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel en hierdoor wordt de continuïteit aangetast. De negatieve score (-) voor archeologie en cultuurhistorie wordt verklaard door de mogelijke aantasting van bekende en verwachte archeologische waarden.

Op de thema's natuur en rivierkundige effecten scoort alternatief 1 beter dan alternatief 2. Dit komt door de buitenwaartse versterkingen in alternatief 2. De buitenwaartse versterkingen kunnen zorgen voor een waterstandverhogend effect. Dit is beoordeeld als '-' op het thema rivierkundige effecten. Als gevolg van de buitenwaartse versterking in alternatief 2 neemt het oppervlak van het beheertype Habitatype H6510_A Glanshaverhooilanden tijdelijk af. Ook gaan hierdoor kleine delen van de EHS verloren in de vorm van open water, potentieel glanshaverhooilanden, fauna- en kruidenrijk grasland en weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Deze effecten op natuur zijn in alternatief 2 als '-' beoordeeld.

¹ Dit hoofdstuk is een samenvatting van de effectbeoordelingen zoals beschreven in het achtergrondrapport Effecten van de alternatieven (zie bijlage IV). In het achtergrondrapport zijn de beoordelingen op alle afzonderlijke criteria terug te vinden.

Voor verkeer geldt dat de 'kistdam'¹ in deelsectie 5 en 6 een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid. Hierdoor is alternatief 1 beoordeeld als 0/-², Omdat in alternatief 2 deze 'kistdam' niet wordt gerealiseerd is de beoordeling voor verkeer neutraal.

Daarnaast worden in alternatief 2 drie huizen (Rijnbandijk 2, 4 en 6) gesloopt en is er meer grondverzet nodig. Dit veroorzaakt meer overlast voor de woonomgeving. Om deze reden is alternatief 2 negatiever beoordeeld dan alternatief 1 op het thema wonen, werken en recreatie.

Beoordeling variant 1a afgewaardeerde dijkweg Opheusden-oost

Variant 1a² (afgewaardeerde dijkweg Opheusden-oost) scoort licht negatief (0/-) op het criterium vormgeving van de dijk. De nieuwe damwand steekt minder hoog uit de dijk dan bij alternatief 1 (met een negatieve score op dit criterium). De variant onderscheidt zich hiermee positief ten opzichte van alternatief 1 en 2. De afwaardering tot een eenrichtingsweg tussen de Dorpstraat en de Koningstraat zorgt voor een lichte negatieve score voor het criterium bereikbaarheid in de eindsituatie, doordat er lange reistijden zijn vanuit de oostelijke richtingen naar deze bestemmingen. Het gemotoriseerde verkeer hoeft elkaar niet meer te passeren op de dijkweg. Dit wordt positief gewaardeerd vanuit verkeersveiligheid.

4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Dijksectie Ib (deelsecties 7 en 8) loopt ten westen van de dorpskern van Opheusden tot aan de Spees. In tabel 4.2 staan de scores voor dijksectie Ib voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.2. Scores per thema voor dijksectie Ib: Opheusden-west

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	-	--
archeologie en cultuurhistorie	0/-	0/-
rivierkundige effecten	0	--
water	0	0/-
bodem	0	0
verkeer	0	0
wonen, werken en recreatie	0/-	0/-
landbouw	0/-	-
beheer en onderhoud	0/-	0/-

In dijksectie Ib zijn beide alternatieven voor de thema's archeologie en cultuurhistorie, wonen, werken en recreatie, verkeer, bodem en beheer en onderhoud niet onderscheidend. Voor deze thema's zijn de scores neutraal (0) tot licht negatief (-/0).

Voor ruimtelijke kwaliteit en landschap scoort alternatief 1 beter. In alternatief 2 verdwijnt op de overgang van deelsectie 7 en 8 een markante knik in het bestaande tracé. Dit is beoordeeld als zwaarwegend negatief (- -) omdat het karakter van de dijk als beeldbepalend element aantast. Voor het thema landbouw scoort alternatief 2 minder goed, omdat er over een groter oppervlak landbouwgrond wordt aangebermd.

¹ Door de verhoging in combinatie met de verhoging van de damwand ontstaat een soort kistdam met een bepaalde bembreedte.

² Deze variant is meegenomen in het onderzoek, maar inmiddels zijn deze plannen voor een afwaardering achterhaald vanwege de slechte bereikbaarheid van woningen.

In alternatief 2 is in deze dijksectie sprake van een buitendijkse klei-inkassing. Voor het thema water is dit licht negatief (0/-) vanwege de effecten op het grondwatersysteem. Ook voor rivierkundige effecten en natuur is alternatief 2 negatiever beoordeeld vanwege de buitenwaartse versterkingen in dit alternatief. De buitenwaartse versterkingen kunnen zorgen voor een waterstandverhogend effect. Dit is beoordeeld als zwaarwegend negatief (- -). Net als in dijksectie Ia scoort alternatief 2 vanwege de buitenwaartse oplossingen ook in deze dijksectie slechter voor natuur (beoordeling -) vanwege de tijdelijke afname van het beheertype Habitatype H6510_A Glanshaverhooilanden. Ook gaan kleine oppervlaktes aan EHS-berheertypen verloren. Deze effecten op natuur zijn in alternatief 2 als '-' beoordeeld.

4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Dijksectie II (deelsecties 9 tot en met 14) omvat de Marsdijk van de Spees tot aan de splitsing met de oude Rijndijk. In tabel 4.3 staan de scores voor dijksectie II voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.3. Scores per thema voor dijksectie II: Marsdijk

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	-/-	0/-
archeologie en cultuurhistorie	-/-	-
rivierkundige effecten	0	0
water	0/-	0/-
bodem	0	0
verkeer	0	0
wonen, werken en recreatie	-	0/-
landbouw	0/-	0/-
beheer en onderhoud	0/-	0/-

Alternatief 1 scoort slechter op dijksectie II door de effecten op landschap, cultuurhistorie en wonen, werken en recreatie. De brede pipingbermen die binnendijs worden aangelegd (met name deelsecties 10-12) leiden tot een discontinuïteit van het dijkprofiel en aantasting van het omringende landschap. In deelsectie 10 wordt een deel van een wiel (restant van een vroegere dijkdoorbraak) gedempt. Ook zorgt de aanleg voor een afname van de fysieke kwaliteit van het kavelpatroon. Dit zorgt voor een negatievere beoordeling van alternatief 1 op de thema's landschap en cultuurhistorie. De buitendijkse pipingbermen in alternatief 2 worden ingegraven, waardoor er minder effecten optreden. Voor de aanleg van de pipingbermen in alternatief 1 is meer grondverzet nodig dan bij alternatief 2. Dit veroorzaakt meer hinder voor omwonenden.

De slechtere score voor natuur van alternatief 2 is gerelateerd aan de kleine delen water en potentieel glanshaverhooiland, die tijdelijk verloren gaan tijdens de aanlegfase. Ook scoort alternatief 2 slechter door de aantasting van leefgebied van de bittervoorn.

4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Deze dijksectie loopt van de Oude Rijndijk tot aan de Veerweg bij Eck en Wiel en omvat de deelsecties 15, 16 en 17. In tabel 4.4 staan de scores voor dijksectie III voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.4. Scores per thema voor dijksectie III: Ingense Waarden

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	-/--	-
archeologie en cultuurhistorie	-	0/-
rivierkundige effecten	0	0
water	0	0/-
bodem	0	0
verkeer	0	0
wonen, werken en recreatie	0/-	0/-
landbouw	0/-	0/-
beheer en onderhoud	0/-	0/-

Alternatieven 1 en 2 hebben dezelfde eindbeoordeling. Alternatief 1 scoort beter op de thema's natuur en water, maar de effecten op landschap en cultuurhistorie van alternatief 1 zijn minder ernstig beoordeeld. De slechtere score van alternatief 2 op natuur en water kan worden verklaard door de aanleg van buitendijkse pipingbermen in deelsectie 15. Hierdoor neemt het oppervlak van het beheertype Habitatype H6510_A Glanshaverhooilanden tijdelijk af. Daarnaast moet mogelijk bronbemaling plaatsvinden. De reden dat alternatief 1 slechter scoort op landschap en cultuurhistorie is gerelateerd aan de binnendijkse bermen. In deelsectie 15 worden in alternatief 1 langere aanbermingen aangelegd dan bij alternatief 2. Dit zorgt voor grotere effecten op het omringende dijklandschap. De langere berm kan ook negatieve effecten op een oude hoogstamboomgaard ter hoogte van dijkpaal RB 124.

4.5. Dijksectie IV: Maurik

Dijksectie IV omvat de deelsecties 18 tot en met 21 en loopt van de Veerweg Eck en Wiel tot aan de Molenweg in Rijswijk. In tabel 4.5 staan de scores voor dijksectie IV voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.5. Scores per thema voor dijksectie IV: Maurik

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	--	-
archeologie en cultuurhistorie	-/--	-
rivierkundige effecten	0	0
water	0/-	0/-
bodem	0	0
verkeer	0	0
wonen, werken en recreatie	-	-
landbouw	0/-	0/-
beheer en onderhoud	0/-	0/-

In dijksectie IV scoort alternatief 2 beter of gelijk aan alternatief 1 op alle thema's, behalve het thema natuur. De slechtere score van alternatief 2 kan verklaard worden door de aanleg van de buitendijkse pipingbermen. Hierdoor neemt het oppervlak van het beheertype Habitatype H6510_A Glanshaverhooilanden tijdelijk af. Ook wordt het buitendijkse territorium van een steenuil tijdens de aanleg tijdelijk verstoord. De negatieve scores voor alternatief 1 voor landschap en cultuurhistorie worden veroorzaakt door de binnendijkse pipingbermen in de deelsecties 18, 19 en 20. Hierdoor wordt het dijkprofiel, het omringende landschap en het kavelpatroon aangetast. De beide alternatieven scoren negatief op het thema wonen, werken en recreatie om verschillende redenen. Alternatief 1 scoort negatief vanwege

ge het grote aantal vervoersbewegingen (vanwege grondverzet) en het verlies aan uitzicht bij woningen. Alternatief 2 scoort slecht vanwege de verplaatsing van stacaravans ter hoogte van de dijkpalen RB 218-222.

4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Dijksectie V omvat de deelsecties 22 en 23. In tabel 4.6 staan de scores voor deeltraject V voor alle (milieu)thema's.

Tabel 4.6. Scores per thema voor dijksectie V: Rijswijk

	alternatief 1	alternatief 2
natuur	0/-	-
ruimtelijke kwaliteit en landschap	-	-/-
archeologie en cultuurhistorie	0	-
rivierkundige effecten	0	0
water	0	0
bodem	0	0
verkeer	0	-
wonen, werken en recreatie	0/-	0/-
landbouw	0/-	0/-
beheer en onderhoud	-	0

Alternatief 1 wordt beter beoordeeld op vier thema's (natuur, ruimtelijke kwaliteit en landschap, archeologie en cultuurhistorie en verkeer), terwijl alternatief 2 beter scoort op het thema beheer en onderhoud. Bij alternatief 1 wordt de L-wand als nieuw bouwkundig element geïntroduceerd, terwijl bij alternatief 2 de kruin en de weg wordt versmald. Bij alternatief 2 wordt een weg ter hoogte van de Prinses Irenestraat buitenom de kern van Rijswijk heen naar de Kerkstraat aangelegd. De (rond)weg wordt aangelegd op huidige maaiveldhoogte. Bij hoge waterstanden kan deze (rond)weg echter onder water komen te staan, waardoor de bereikbaarheid niet altijd geborgd is. De rondweg zorgt voor een extra aantasting van het landschap, die ervoor zorgt dat alternatief 2 slechter scoort. Alternatief 2 scoort eveneens slechter op het thema cultuurhistorie door het verleggen van de weg, waardoor de historische context en de historische dorpskern (archeologisch monument) worden aangetast.

Alternatief 2 is negatiever beoordeeld op natuur door het oppervlakteverlies aan EHS en de ligging van een territorium van een steenuil (Rode lijst-soort) ter hoogte van dijkpaal 256-257. Een aandachtspunt voor alternatief 1 zijn de hogere onderhoudskosten voor de L-wand. Het aanbrengen van balken in coupures zal met enige regelmaat moeten worden getest (proefsluitingen). Ook zullen de balken regelmatig moeten worden onderhouden of vervangen.

Beoordeling variant 2b: buitendijkse versterking bij Rijswijk

Variant 2b (buitendijkse versterking in Rijswijk) scoort negatief op de thema's landschap, cultuurhistorie, natuur, water en hydraulica. De variant wordt negatief beoordeeld voor de thema's landschap en cultuurhistorie, omdat het nieuwe dijkprofiel niet aansluit bij het historische karakter van de dijk. Ook wordt de karakteristieke structuur van Rijswijk met huizen aan zowel de binnen- als buitendijkse zijde sterk aangetast en kan de historische dorpskern (archeologisch monument) worden aangetast.

De variant scoort negatief op natuur door het oppervlakteverlies aan EHS en de ligging van een territorium van een steenuil (Rode lijst-soort) ter hoogte van dijkpaal 256-257. Deze

nieuwe dijk kruist eenmaal een watergang en zorgt ook voor een gedeeltelijke demping van een andere watergang. Dit is negatief beoordeeld voor het thema water. De flinke rivierwaartse verplaatsing van ruim 50 m van de dijk zal resulteren in een waterstandverhoging van enkele millimeters.

Voor het thema wonen, werken en recreatie is de variant netto positief beoordeeld. Voor de binnendijs gelegen woningen is de aanleg gunstig. Niet alleen blijft het uitzicht van deze woningen bespaard, maar de dijk blijft ook verkeersluw. Voor de buitendijs gelegen woningen levert de buitenwaartse verplaatsing een voordeel en een nadeel op. Het voordeel is dat de woningen binnendijs komen te liggen en daarmee meer bescherming tegen hoog water genieten. Daar staat tegenover dat het uitzicht over de uiterwaarden belemmerd wordt door de nieuwe dijk. De woningen worden bij de buitenwaartse variant min of meer omsloten door dijken. De aanleg van deze dijk zorgt voor 1.000 extra vervoersbewegingen. Tijdens de aanleg levert dit hinder op voor de omgeving.

4.7. Conclusies uit de vergelijking: het meest milieuvriendelijke alternatief

In onderstaande tabel is per dijksectie aangegeven welk alternatief de voorkeur heeft vanuit de integrale effectvergelijking. Het overzicht is gemaakt op basis van de scores van de twee alternatieven per dijksectie, zoals aangegeven in de tabellen 4.1 tot en met 4.6.

Tabel 4.7. De basis voor het MMA op grond van de integrale effectvergelijking

	alternatief 1	alternatief 2
dijksectie Ia: Opheusden-oost	x	
dijksectie Ib: Opheusden-west	x	
dijksectie II: Marsdijk		x
dijksectie III: Ingense Waarden		x
dijksectie IV: Maurik		x
dijksectie V: Rijswijk	x	

Bij dijksectie Ia gaat de keuze voor het MMA naar alternatief 1 vanwege de positievere beoordeling vanuit natuur, landschap, hydraulica en woon- en leefomgeving. In de kern van Opheusden gaat de voorkeur uit naar het afwaarderen van de weg (variant 1a), omdat deze positiever scoort op landschap en verkeersveiligheid¹. Bij dijksectie Ib wordt de basis voor het MMA gevormd door alternatief 1, omdat hier eveneens de thema's natuur, landschap, hydraulica en woon- en leefomgeving positievere scores.

Voor de dijktrajecten II, III en IV is alternatief 2 het MMA vanwege de binnendijkse piping-bermen in alternatief 1 en de daaraan gerelateerde negatieve effecten op landschap en cultuurhistorie. Bij dijksectie III hebben de beide alternatieven weliswaar dezelfde eindscore, maar alternatief 2 scoort beter op landschap. Aangezien dit alternatief beter aansluit bij de doelstellingen van het project (met name de doelstelling ruimtelijke kwaliteit), is alternatief 2 gekozen als MMA voor dijksectie III.

¹ Deze variant is meegenomen in het onderzoek, maar inmiddels zijn deze plannen voor een afwaardering achterhaald vanwege de slechte bereikbaarheid van woningen.

In dijksectie V is alternatief 1 het MMA vanwege de positievere scores op de thema's landschap, cultuurhistorie en natuur. Variant 2b (rivierwaartse versterking in Rijswijk) levert door de negatieve effecten op landschap, cultuurhistorie, natuur, water en hydraulica te weinig meerwaarde op voor het MMA.

Dit MMA kan verder worden geoptimaliseerd door het nemen van aanvullende mitigerende maatregelen. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 6.

5. VOORKEURSALTERNATIEF

5.1. Totstandkoming voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk wordt het voorkeursalternatief gepresenteerd. Het voorkeursalternatief is gebaseerd op een bredere afweging, waarin naast milieueffecten ook kosten, kans op schade aan panden en robuustheid worden meegewogen. Bij de keuze van het voorkeursalternatief speelt ook het draagvlak bij de bewoners voor een bepaalde oplossing een belangrijke rol.

De alternatieven van 2011 (zie hoofdstuk 3) bleken op een aantal punten verder verbeterd te kunnen worden door nieuwe ontwikkelingen en informatie. Eerder voorgestelde maatregelen (zoals brede stabiliteitsbermen aan de binnenzijde) bleken niet langer noodzakelijk, of in minder ingrijpende vorm. Ook bleken op specifieke locaties andere maatregelen mogelijk, zoals buitenwaartse kruinverschuivingen. Deze nieuwe inzichten zijn meegenomen in het voorkeursalternatief.

De algemene uitgangspunten voor het voorkeursalternatief zijn:

1. waar de ruimte binnendijs beschikbaar, is de dijkversterking binnenwaarts in grond uitgevoerd;
2. waar binnendijs geen ruimte is vanwege kostbare binnendijkse waarden, is voor een constructieve oplossing (bijvoorbeeld damwand) gekozen;
3. waar buitendijs geen belangrijk nadelige effecten zijn op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier (opstuwende effecten), dan wordt de dijkversterking buitenwaarts in grond uitgevoerd.

De gekozen oplossingen zijn afhankelijk van de aangetroffen faalmechanismen (zie het projectplan). Het faalmechanisme macrostabiliteit kan opgelost worden met een binnendijkse berm of een buitendijkse kruinverschuiving. Het faalmechanisme piping kan worden opgelost door een binnendijkse pipingberm of een buitendijkse klei-inkassing.

Verschillen tussen voorkeursalternatief en de onderzochte alternatieven

Het voorkeursalternatief is op de volgende punten gewijzigd ten opzichte van de alternatieven (zie tabel 5.1). De milieu-effecten van de wijzigingen zijn integraal meegenomen in de beschrijving van de milieueffecten van het voorkeursalternatief (zie paragraaf 5.4).

Tabel 5.1. Wijzigingen maatregelen

deel-sectie	aard wijziging	gevolgen voor afweging voorkeursalternatief
1	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberoeeningen zijn de stabiliteitsbermen 6 m minder breed geworden	de alternatieven zijn in deelsectie 1 identiek. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijs geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggefallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
2	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberoeeningen zijn de stabiliteitsbermen 21,5 m minder breed geworden	de alternatieven zijn in deelsectie 2 identiek. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging

deel-sectie	aard wijziging	gevolgen voor afweging voorkeursalternatief
3	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 16 m minder breed geworden	de alternatieven zijn in deelsectie 3 identiek. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijks geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
4	door de vele zienswijzen tijdens een consultatieronde (december 2011) zijn de oplossingen in de kern van Opheusden heroverwogen. Het binnendijkse ruimtebeslag van de eerdere oplossing werd door veel bewoners als een te zware aantasting van hun belangen ervaren	de mogelijke oplossingen zijn integraal tegen elkaar afgewogen (zie paragraaf 5.3). Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 1 m minder breed geworden	op de locaties, waar bermen waren opgenomen in de alternatieven, heeft de verkorting van de bermen geen gevolgen
5	door de vele zienswijzen tijdens een consultatieronde (december 2011) zijn de oplossingen in de kern van Opheusden heroverwogen. Het binnendijkse ruimtebeslag van de eerdere oplossing werd door veel bewoners als een te zware aantasting van hun belangen ervaren	de mogelijke oplossingen zijn integraal tegen elkaar afgewogen (zie paragraaf 5.3). Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
6	in de alternatieven waren geen bermen opgenomen. Door het aanpassen van de geotechnische ontwerp-berekeningen bleek een maatwerkoplossing (zandkist) noodzakelijk	op deze locatie is ruimte voor een zandkist. Bij zowel alternatief 1 als 2 is de 1 ^e voorkeursoplossing een binnenwaartse oplossing in grond. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
7	door het aanpassen van de geotechnische ontwerp-berekeningen bleken bermen van (maximaal) 7,5 m in combinatie met een zandkist noodzakelijk	in deze sectie is door de binnendijkse bebouwing maar op een klein gedeelte ruimte voor stabiliteitsbermen. Op dezelfde locatie waar in alternatief 1 een berm was voorzien is in het voorkeursalternatief een berm opgenomen. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
8	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 3 m breder geworden	in deze deelsectie is ruimte voor binnendijkse stabiliteitsbermen. Bij zowel alternatief 1 als 2 is de 1 ^e voorkeursoplossing een binnenwaartse oplossing in grond. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	de buitenwaartse versterking is geoptimaliseerd	de rivierkundige effecten zijn door de optimalisatie verminderd. De optimalisatie ligt binnen de scope van de alternatieven. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	door aanvullend grondonderzoek zijn piping-maatregelen overbodig gebleken in een gedeelte van deelsectie 8. Er bleek meer klei aanwezig te zijn in de ondergrond dan op basis van eerder onderzoek kon worden aangenomen	geen

deel- sectie	aard wijziging	gevolgen voor afweging voorkeursalternatief
	bij fort 'de Spees' wordt een buitendijkse waterpartij teruggebracht	deze compenserende maatregel is toegevoegd om de historische situatie bij het verdedigingswerk 'de Spees' terug te brengen. Er zijn geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
9	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberoeeningen zijn de stabiliteitsbermen 6 m minder breed geworden	de stabiliteitsbermen in beide alternatieven zijn identiek in deelsectie 9. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging
	het binnentalud van Fort 'de Spees' wordt geherprofileerd onder een iets flauwere taludhelling	door de herprofilering kan een dure en niet-duurzame damwand worden uitgespaard. Bij zowel alternatief 1 als 2 is de 1 ^e voorkeursoplossing een binnenwaartse oplossing in grond. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
10	geen wijzigingen in deelsectie 10	
11	door aanvullend grondonderzoek zijn piping-maatregelen overbodig gebleken. Er bleek meer klei aanwezig te zijn in de ondergrond dan op basis van eerder onderzoek kon worden aangenomen	geen
12	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberoeeningen zijn de stabiliteitsbermen 10 m minder breed geworden	in alternatief 1 zijn op dezelfde locaties stabiliteitsbermen voorzien als waar deze zijn opgenomen in het voorkeursalternatief. De minder brede bermen vallen binnen de scope van de alternatieven. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijks geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevalen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
	door aanvullend grondonderzoek zijn piping-maatregelen overbodig gebleken in een gedeelte van deelsectie 12. Er bleek meer klei aanwezig te zijn in de ondergrond dan op basis van eerder onderzoek kon worden aangenomen	geen
13	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberoeeningen zijn de stabiliteitsbermen 3 m breder geworden	de alternatieven zijn in deelsectie 13 identiek. In deze deelsectie is ruimte voor binnendijkse stabiliteitsbermen. De wijziging heeft daarom geen gevolgen voor de afweging
	bij bedrijventerrein 'de Middelwaard' wordt de dijk 11 m binnenwaarts verschoven om de ontsluiting van het bedrijventerrein in stand te houden, inclusief parallelle ontsluitingsweg	de binnenwaartse verschuiving is niet opgenomen in de alternatieven. Bij zowel alternatief 1 als 2 is de 1 ^e voorkeursoplossing een binnenwaartse oplossing in grond. De effecten van de binnenwaartse verschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
14	geen wijzigingen in deelsectie 14	
15	in de alternatieven waren bermen opgenomen. Door het aanpassen van de geotechnische ontwerpberoe-	geen

deel-sectie	aard wijziging	gevolgen voor afweging voorkeursalternatief
	keningen bleken geen bermen meer noodzakelijk	
16	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 4,5 m minder breed geworden	de alternatieven zijn identiek in deelsectie 16. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging
	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen bleek de benodigde kwelengte te kort, waardoor buitendijkse klei-inkassingen noodzakelijk zijn	in de alternatieven zijn geen piping-maatregelen opgenomen. Aan de binnenzijde is een plas aanwezig, waardoor binnendijkse pipingbermen niet over de gehele lengte een optie zijn. Ook scoren binnendijkse pipingbermen niet goed op het thema landschap en cultuurhistorie. De wijziging heeft daarom geen gevolgen voor de afweging
17	geen wijzigingen in deelsectie 17	
18	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 6 m minder breed geworden	op dezelfde locaties waar in het voorkeursalternatief een stabiliteitsberm is opgenomen is in alternatief 1 een berm opgenomen. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	door aanvullend grondonderzoek zijn piping-maatregelen overbodig gebleken. Er bleek meer klei aanwezig te zijn in de ondergrond dan op basis van eerder onderzoek kon worden aangenomen	geen
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kunnen meerdere dure en minder duurzame damwanden worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locaties was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijs geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
19	in de alternatieven waren bermen opgenomen. Door het aanpassen van de geotechnische ontwerp-berekeningen bleken geen bermen meer noodzakelijk	geen
20	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 9 m minder breed geworden	op dezelfde locaties waar in het voorkeursalternatief een stabiliteitsberm is opgenomen is in alternatief 1 een berm opgenomen. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging van het voorkeursalternatief
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijs geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
21	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen zijn de stabiliteitsbermen 1 m minder breed geworden	de alternatieven zijn in deelsectie 21 identiek. De wijziging heeft geen gevolgen voor de afweging
	door een aanpassing van de geotechnische ontwerp-berekeningen bleek de benodigde kwelengte te kort, waardoor buitendijkse klei-inkassingen noodzakelijk zijn	in de alternatieven zijn geen piping-maatregelen opgenomen. Aan de binnenzijde is op verschillende plekken bebouwing aanwezig, waardoor binnendijkse pipingbermen niet over de gehele lengte een optie zijn. Ook scoren binnendijkse pipingbermen niet goed op het thema landschap en cultuurhistorie. De wijziging heeft

deel-sectie	aard wijziging	gevolgen voor afweging voorkeursalternatief
		daarom geen gevolgen voor de afweging
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijks geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
22	door een buitenwaartse kruinverschuiving aan het begin van de deelsectie kan een dure en minder duurzame constructie worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie aan het begin van deelsectie was in alternatief 1 een constructie en in alternatief 2 een grondoplossing in combinatie met een afwaardering van de weg voorzien. Binnendijks is geen ruimte door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
23	door een aanpassing van de geotechnische ontwerpberekeningen bleek de benodigde kwelengte te kort, waardoor buitendijkse klei-inkassingen noodzakelijk zijn	in de alternatieven zijn geen piping-maatregelen opgenomen. Aan de binnenzijde is op verschillende plekken bebouwing aanwezig, waardoor binnendijkse piping-bermen geen optie zijn. De wijziging heeft daarom geen gevolgen voor de afweging
	door een buitenwaartse kruinverschuiving kan een dure en minder duurzame damwand worden bespaard zonder nadelige effecten op ruimtelijke kwaliteit, natuur of de rivier	op deze locatie was in beide alternatieven een damwand voorzien, doordat binnendijks geen ruimte is door bebouwing. In het voorkeursalternatief is teruggevallen op een buitendijkse kruinverschuiving. De effecten van de buitenwaartse kruinverschuiving zijn in beeld gebracht bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief. Er zijn daarom geen gevolgen voor de afweging
	de aansluiting tot aan het Amsterdam-Rijnkanaal (ongeveer 100 m) is meegenomen bij het voorkeursalternatief om discontinuïteit van het dijkprofiel te voorkomen	in de alternatieven waren op dit stuk dijk geen maatregelen voorzien. Vanwege de binnendijkse bebouwing (Rijnbandijk 247) valt een binnenwaartse grondoplossing af en is gekozen voor een buitenwaartse kruinverschuiving. Een andere optie zou een constructie (damwand) zijn. Vanwege de voorkeursvolgorde (i.v.m. het niet-duurzame karakter en de hogere kosten) is een damwand niet overwogen. De wijziging heeft daarom geen gevolgen voor de afweging

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de nieuwe inzichten geen aanleiding hebben gegeven om de uitgevoerde alternatievenvergelijking opnieuw uit te voeren.

Verder geldt dat in het voorkeursalternatief een verdere detailleringsslag is toegepast. Zo is de aansluiting van binnendijkse bermen op het maaiveld uitgevoerd met een talud van 1:10 (in plaats van 1:3 bij de alternatieven). Hierdoor sluiten de bermen beter aan op het achterliggende grondgebruik, worden de bermen beter ingepast in het landschap en zijn deze beter begaanbaar voor landbouwvoertuigen. Alleen in situaties met ruimtegebrek (aanwezige bebouwing) is de aansluiting met een talud van 1:3 gemaakt. Ook is waar mogelijk een leeflaag toegepast in het voorkeursalternatief, waardoor beplanting kan worden terugge-

bracht. Tenslotte zijn anti-graverijmaatregelen tegen bijvoorbeeld bevers aan de buitenzijde van de dijk toegepast bij het voorkeursalternatief.

Door rekening te houden met de vele lokale omstandigheden bestaat het voorkeursalternatief uit maatwerk. In bijlage III zijn overzichtskaarten van het voorkeursalternatief opgenomen.

5.2. Beschrijving voorkeursalternatief op hoofdlijnen

In deze paragraaf is per dijksectie aangegeven welk alternatief de basis heeft gevormd voor het voorkeursalternatief en hoe zich dat verhoudt tot het MMA. Daarna is het voorkeursalternatief op hoofdlijnen beschreven (zie ook afbeelding 5.1).

Voor het voorkeursalternatief zijn algemene uitgangspunten gehanteerd (zie paragraaf 5.1). Deze sluiten aan bij de uitgangspunten van beide alternatieven. Het voorkeursalternatief is dus een samenstelling van maatregelen uit alternatief 1, alternatief 2 en wijzigingen (zie tabel 5.1). In tabel 5.2 is aangegeven welk alternatief de basis vormde voor het voorkeursalternatief.

Tabel 5.2. Basis voor het voorkeursalternatief

dijksectie	basisalternatief voor het MMA	basisalternatief voor het VKA	toelichting
dijksectie Ia: Opheusden-oost	alternatief 1	alternatief 2	een damwand in de binnenkruinlijn plaatsen in de kern van Opheusden zorgt bij een vierkante verhoging ervoor dat er te weinig ruimte over blijft voor de weg op de kruin
dijksectie Ib: Opheusden-west	alternatief 1	alternatief 2	de buitenwaartse dijkverbetering in grond is goedkoper en beter uitbreidbaar. Hiermee wordt een gecompliceerde ingreep bij de binnentoevoerkomen. Bovendien kan de buitenwaartse dijkverbetering op veel draagvlak rekenen
dijksectie II: Marsdijk	alternatief 2	alternatief 2	in deze dijksectie wordt binnenwaarts in grond versterkt waar het kan en buitenwaarts waar het moet vanwege gebrek aan ruimte door kostbare binnendijkse waarden
dijksectie III: Ingense Waarden	alternatief 2	alternatief 2	in deze dijksectie wordt binnenwaarts in grond versterkt waar het kan en buitenwaarts waar het moet vanwege gebrek aan ruimte door kostbare binnendijkse waarden
dijksectie IV: Maurik	alternatief 2	alternatief 2	in deze dijksectie wordt binnenwaarts in grond versterkt waar het kan en buitenwaarts waar het moet vanwege gebrek aan ruimte door kostbare binnendijkse waarden
dijksectie V: Rijswijk	alternatief 1	alternatief 1	in de kern van Rijswijk is gekozen voor de betonnen L-wand

Dijksectie Ia: Opheusden-oost

In de drie meest oostelijke deelsecties van dijksectie Ia wordt de dijk waar mogelijk binnenwaarts versterkt. Op een tweetal locaties is sprake van een buitenwaartse versterking vanwege de beperkte ruimte binnenwaarts. Ter hoogte van het dorp Opheusden wordt de dijk verhoogd en versterkt. Vanwege de vele woningen die hier binnendijks dicht op de dijk

staan, wordt de dijk verder buitenwaarts versterkt. Hierbij verschuift de as van de dijk ongeveer 1 tot 8 m naar buiten. Dit betekent dat drie bestaande buitendijkse woningen niet gehandhaafd kunnen worden en de bestaande strang wordt verschoven. Verder worden binnenwaartse stabiliteitsbermen aangelegd.

Dijksectie Ib: Opheusden-west

Deze dijksectie loopt van Opheusden tot aan De Spees. In deelsectie 7 wordt voor het grootste deel een buitenwaartse kruinverschuiving toegepast, in combinatie met een binnenwaartse zandkist met een drainerende werking. In deelsectie 8 wordt eveneens buitenwaarts versterkt. Ter hoogte van De Spees wordt een waterpartij gegraven om het karakter van de oude fortificatie te versterken. Deze waterpartij wordt voorzien van een kleibodem om de kwelweglengte te verlengen.

Dijksectie II: Marsdijk

Deze dijksectie omvat de Marsdijk van de Spees tot aan de splitsing met de Rijndijk. In deze dijksectie worden zowel damwanden, buitenwaartse asverschuivingen als binnendijkse stabiliteitsbermen toegepast. Een aantal bijzondere maatregelen zijn hieronder opgesomd:

- in deelsectie 9 (de Spees west) wordt het binnentalud verflauwd;
- in deelsectie 10 en een gedeelte van deelsectie 11 wordt een binnendijkse pipingberm aangelegd ter hoogte van de Binnenbikkel;
- in deelsectie 12 worden buitendijkse sloten verlegd om de kwelweg te verlengen;
- in deelsectie 13 wordt de dijk 11 m binnenwaarts verschoven om de ontsluiting van het bedrijventerrein Middelwaard te verbeteren. Op het terrein komt een parallelle ontsluitingsweg te liggen.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Deze dijksectie loopt van de splitsing met de Rijndijk bij Lienden tot aan de Veerweg bij Eck en Wiel. In deze dijksectie wordt een combinatie van damwanden, binnendijkse stabiliteitsbermen en klei-inkassingen in het voorland aangebracht. Ook wordt een deel van een schuur geamoveerd en worden delen van sloten gedempt.

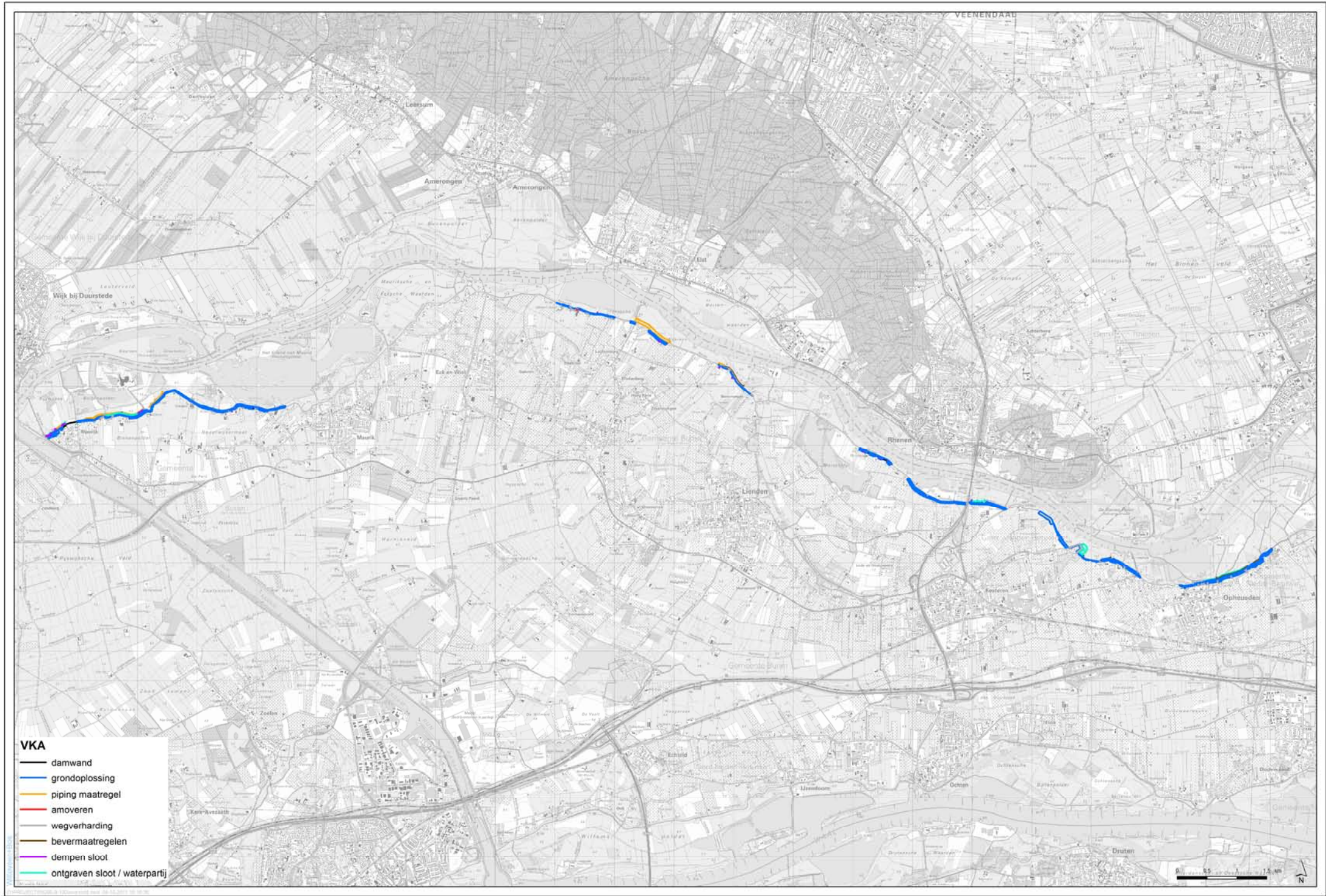
Dijksectie IV: Maurik

De dijksectie Maurik loopt van de Veerweg Eck en Wiel tot aan de Molenweg in Rijswijk. In deze dijksectie wordt een combinatie van damwanden, binnendijkse stabiliteitsbermen en klei-inkassingen in het voorland aangebracht. In de deelsecties 18, 20 en 21 wordt de dijk buitenwaarts versterkt, waarbij de as 5 tot 7 m richting de rivier verschuift. Verder worden delen van sloten gedempt. In deelsectie 18 wordt een betonnen L-wand van circa 20 m lengte aangelegd om de toegang van de loods te kunnen blijven garanderen. Het bermtalud doorzetten ter hoogte van deze loods zou problemen opleveren voor de bereikbaarheid.

Dijksectie V: Rijswijk

De kern Rijswijk neemt een bijzondere positie in binnen het gehele tracé dankzij de historische bebouwing aan beide zijden van de dijk. Hierdoor worden meer dan in de andere dijksecties constructies toegepast: een betonnen L-wand op palen en damwanden. Bij de aansluiting van de Rijnbandijk door het dorp op de doorgaande route oostelijk van de kern is de asverschuiving tussen beide tracés geminimaliseerd. Hierdoor blijft de as van de dijk herkenbaar. Buiten de kern wordt de dijk versterkt door buitenwaartse versterkingen (asverschuiving 6 tot 9 m), stabiliteitsbermen en klei-inkassingen.

Afbeelding 5.1 Overzichtsk kaart van het voorkeursalternatief



5.3. Nadere onderbouwing VKA

Per dijksectie zijn de maatregelen in het voorkeursmaatregelen nader onderbouwd. In het algemeen geldt, dat oplossingen in grond aan de binnenzijde de voorkeur hebben vanwege het sober en doelmatige ontwerpen. Als een oplossing in grond niet kan doordat er vanwege bebouwing te weinig ruimte is, kan worden gekozen voor een constructie, bijvoorbeeld het plaatsen van een damwand¹. Op dergelijke locaties kan een oplossing in grond aan de buitenzijde worden overwogen. Een buitenwaartse versterking is alleen mogelijk als het landschappelijk inpasbaar is, niet leidt tot onacceptabele rivierkundige effecten en goedkoop is. Hiervoor geldt een werkafpraak met Rijkswaterstaat Oost-Nederland (zie paragraaf 6.2).

In bijlage III zijn overzichtskaarten van het voorkeursalternatief opgenomen.

Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Dijksectie 1a bestaat uit de deelsecties 1 tot en met 6. In de drie meest oostelijke deelsecties (1, 2 en 3) is de huidige hoogte en stabiliteit onvoldoende. Waar binnendijs ruimte is, is gekozen voor een beperkte binnenwaartse versterking. Ter hoogte van Rijnbandijk 3 en vanaf de afrit naar de Koningstraat tot aan de entree van het dorp Opheusden wordt gekozen voor buitenwaartse versterkingen. Ter hoogte van de buitenwaartse versterking in deelsectie 3 wordt deze gecombineerd met een damwand ter hoogte van de Lakemondsestraat 1. Voor het alternatief van een binnendijs grondoplossing is geen ruimte vanwege de bebouwing. Van de buitenwaartse versterking in deelsectie 1 worden geen waterstandsverhogende effecten verwacht; bij de rivierwaartse versterking in deelsectie 3 kunnen beperkte effecten niet worden uitgesloten (wel acceptabel). De voorkeur gaat uit naar de beperkt rivierwaartse versterkingen vanwege de aanwezige bebouwing binnendijs en de lagere kosten.

Ter hoogte van het dorp Opheusden (deelsecties 4 en 5) wordt de dijk verhoogd en versterkt. Vanwege de vele woningen die tegen en in de dijk staan, is een binnenwaartse versterking in grond niet mogelijk. Oplossingen door de dijk kruin vierkant te verhogen met het toepassen van (deels bestaande) damwanden zijn om meerdere redenen afgevalen:

- een damwand in de teen van de dijk is niet mogelijk in verband met de ligging van de woningen tegen en soms in de dijk;
- een damwand in het binnentalud is vanuit de thema's landschap en bereikbaarheid gezien geen goede oplossing, omdat er in dat geval over enkele honderden meters een damwand halverwege in het binnentalud komt te staan en daar dan boven uitsteekt. Dit is landschappelijk ongewenst en zorgt voor problemen voor de ontsluiting van woningen;
- een damwand in de binnenkruinlijn plaatsen zorgt bij een vierkante verhoging ervoor dat er te weinig ruimte over blijft voor de weg op de kruin.

De keuze voor een buitenwaartse dijkverbetering op de deelsecties 4 en 5 ligt daarom voor de hand. Een buitenwaartse versterking heeft als gevolg dat de drie bestaande buitendijsse woningen niet gehandhaafd kunnen worden en de bestaande strang moet worden verlegd. Daarom zijn verschillende varianten voor een buitenwaartse versterking onderzocht:

- herbouw van de woningen op drie afzonderlijke terpen (**variant 1**);

¹ Na 100 jaar is een grondoplossing makkelijker uit te breiden dan een damwand. Een damwand zal in beginsel na 100 jaar volledig moeten worden vervangen, omdat de sterkte dan niet meer gegarandeerd kan worden. Zie hoofdstuk 6 van het dijkverbeteringsplan

- asverschuiving van circa 5 m en het amoveren van de woningen (**variant 2**);
- asverschuiving van circa 6 tot 10 m en het amoveren van de woningen (**variant 3**);
- asverschuiving van circa 6 tot 10 m met de herbouw op een verlengde terp (**variant 4**).

Een eventuele variant met asverschuiving van circa 6 tot 10 m, met herbouw op drie afzonderlijke terpen, voldoet niet aan de randvoorwaarden. Met name de rivierkundige effecten zijn niet acceptabel. Bovendien is het negatief voor de ruimtelijke kwaliteit. De continuïteit van het dijkprofiel wordt aangetast door de reeks van drie 'bulten' aan de dijk. Daarbij komen de woningen op grotere afstand van de kruin van de dijk te staan. Dit zal ook leiden tot een ander, minder karakteristiek dijkbeeld; de woningen komen letterlijk en figuurlijk meer los te staan van de dijk. Het grotere ruimtebeslag is ook voor natuur ongewenst. Een dergelijke variant is daarom niet in beschouwing genomen.

De vier varianten zijn beoordeeld op de aspecten ruimtelijke kwaliteit, natuur, rivierkundige aspecten en kosten. In tabel 5.3 zijn de beoordelingen weergegeven.

Tabel 5.3. Beoordeling varianten Opheusden (deelsectie 4 en 5)

	variant 1	variant 2	variant 3	variant 4
ruimtelijke kwaliteit	-/-	0/-	0/+	0/+
natuur	-/-	0/-	0/-	-
riverkundige aspecten	-/-	0/-	0/-	-
kosten	-	--	--	-

De varianten 2, 3 en 4 scoren op de meeste punten beduidend beter dan variant 1. Alleen qua kosten scoort variant 1 beter dan de andere varianten. Voor zowel variant 1 als variant 2 geldt dat deze varianten aan de binnendijkse zijde tot veel ruimtelijke knelpunten en aansluitingsproblemen leiden. Thans is de situatie hier al erg krap met steile opritten en woningen tot dicht tegen de dijk. De dijkverhoging betekent dat aansluitingen moeilijker inpasbaar worden. Voor de 'buitenwaartse' varianten 3 en 4 geldt dat ze leiden tot een beter inpasbare situatie aan de binnendijkse zijde, maar de keerzijde hiervan is een groter ruimtebeslag buitendijks. Dit verklaart ook de negatieve effecten op de criteria natuur en rivierkundige aspecten. Deze effecten worden beoordeeld als beperkt en niet significant voor de varianten 3 en 4.

De varianten 3 en 4 leiden tot een beter inpasbare situatie aan de binnenzijde en hebben daarom een licht positieve beoordeling voor ruimtelijke kwaliteit. Variant 4 leidt vanwege de aanleg van de verlengde terp tot een groter ruimtebeslag op de rivierbedding en heeft derhalve grotere effecten op natuur en rivierkundige aspecten. Variant 3 heeft de voorkeur, omdat deze variant het licht positieve effect op ruimtelijke kwaliteit combineert met de beperkt negatieve effecten voor natuur en rivierkundige aspecten. Deze variant levert daarom meer 'waar' voor zijn geld.

Een eventuele herbouw van woningen kan een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit betekenen wanneer deze wordt gekoppeld aan de herontwikkeling van de locatie van Dam. De herbouw van de woningen is dan bij voorkeur op het reeds bestaande, verhoogde buitendijkse deel. Rivierkundige effecten zijn er niet in die situatie.

In deelsectie 6 wordt een binnenwaartse versterking uitgevoerd. Hier wordt gekozen voor een maatwerkoplossing. Deze houdt in, dat er in het binnentalud een zandkist met klei-afdekking wordt gemaakt. De benodigde binnenwaartse stabiliteitsberm komt hierdoor te vervallen. De oplossing in grond en het ruimtebeslag van het binnentalud dat hiermee gepaard gaat heeft vanwege het sober en doelmatige ontwerpen de voorkeur boven de kosten van een dure constructieve oplossing. Een buitenwaartse versterking in grond is op de

korte termijn moeilijk realiseerbaar, omdat dit afhankelijk is van de projectontwikkeling van de huidige eigenaar van het terrein met zijn eigen plannen voor herontwikkeling.

Dijksectie Ib: Opheusden-west

Door middel van een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA)¹ zijn twee alternatieven vergeleken voor het bebouwde deel van sectie 7 (westelijk van de aansluiting naar de Veerдам):

- een damwandconstructie bij de binnenteen van de dijk;
- een buitenwaartse dijkversterking in grond.

De buitenwaartse dijkverbetering in grond is goedkoper en beter uitbreidbaar. Hiermee wordt een gecompliceerde ingreep bij de binnenteen voorkomen. Bovendien kan de buitenwaartse dijkverbetering op veel draagvlak rekenen. De buitenwaartse oplossing uit zich niet in een waterstandverhoging op de as van de rivier. Hierdoor ligt het voor de hand om de buitenwaartse dijkverbetering op te nemen in het voorkeursalternatief.

Ter hoogte van dijkpaal RB 49 is gekozen voor een binnendijkse aanberming vanwege de woning (Rijnbandijk 34) aan buitendijkse zijde. Ter hoogte van De Spees wordt een waterpartij gegraven om het karakter van de oude fortificatie te versterken. Met deze waterpartij wordt de historische situatie hersteld, waarbij aan weerszijden van de dijk water was gesitueerd. De leesbaarheid van de plek wordt hiermee verbeterd. De waterpartij wordt voorzien van een kleibodem om de kwelweglengte te verlengen. Naar het oosten toe wordt de waterpartij voorzien van een natuurvriendelijke oever. Ook wordt het binnentalud van het oude fort verflauwd om de stabiliteit te verbeteren. De karakteristieke vorm van het verdedigingswerk wordt hiermee tevens beter herkenbaar.

Dijksectie II: Marsdijk

Deelsectie 9

In deelsectie 9 wordt van het westelijk gedeelte van De Spees het binnentalud verflauwd. Het alternatief is een dure en niet-duurzame damwand. Gezien de kosten en de voorkeur voor duurzame grondoplossingen heeft de taludverflauwing (1:3,5) de voorkeur. In de rest van de deelsectie worden binnendijkse stabiliteitsbermen toegepast. De enige uitzondering vormt de dijk ter hoogte van Marsdijk 1 (dijkpaal RB 62). Er is geen ruimte binnendijs vanwege de bebouwing, waardoor een buitenwaartse verschuiving de voorkeur heeft. Deze oplossing in grond is duurzamer en goedkoper dan een constructie aan de binnenzijde. De buitenwaartse oplossing uit zich niet in een waterstandverhoging op de as van de rivier en kan hier ook landschappelijk goed worden ingepast.

Deelsecties 10 en 11

In deelsectie 10 is te weinig kwelweglengte aanwezig. Er is te weinig voorland voor een buitendijkse oplossing. Daardoor is gekozen voor een binnendijkse oplossing in grond; een piping berm. Hierdoor dient een gedeelte van de Binnenbikkel (historisch wiel) gedempt te worden. De aansluiting tussen bermtalud en waterpartij wordt zodanig vormgegeven dat er weer sprake is van een continue overzone langs het water, met ruimte voor oeverbegroeiing (zoals ook in de huidige situatie). In deelsectie 11 is geen maatregel nodig.

¹ Het waterschap heeft door Witteveen+Bos een methodiek laten ontwikkelen om voor specifieke locaties (cases) de kosten van verschillende maatregelen inzichtelijk te maken: een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA). Hierbij is rekening gehouden met harde kosten zoals aanleg- en grondverwervingskosten en minder harde kosten zoals CO₂-uitstoot voor de productie van de damwanden.

Deelsectie 12

In deelsectie 12 is veelal ruimte voor binnendijkse stabiliteitsbermen. Ter hoogte van Marsdijk 4 (dijkpaal RB 79) is er binnendijs geen ruimte voor een grondoplossing. Om een dure en niet-duurzame damwand te besparen is gekozen voor een rivierwaartse versterking in grond. De versterking is geoptimaliseerd om de rivierkundige effecten te minimaliseren. De buitendijkse sloten worden verlegd en voorzien van een afdichtende kleilaag om de kwelweg te verlengen. De effecten hiervan op beschermde vissoorten wordt als licht negatief ingeschat. Gezien het kostenvoordeel is besloten om deze maatregelen op te nemen in het voorkeursalternatief.

Deelsectie 13

In deelsectie 13 is vanwege het buitendijs gelegen bedrijventerrein Middelwaard gekozen voor binnenwaartse oplossingen. De dijk wordt 11 m binnenwaarts verschoven om de ontsluiting van het bedrijventerrein in stand te houden. Op het terrein komt een parallelle ontsluitingsweg te liggen. Omwille van de (landschappelijke) continuïteit is gekozen om de binnenwaartse stabiliteitsberm ook ten oosten van dijkpaal RB 087 door te zetten. Het beperkte ruimtebeslag op het boerenerf is afgewogen tegen de landschappelijke continuïteit. Vanwege de landschappelijk gewenste aansluiting van de bermen met een talud van 1:10 moeten gedeeltes van sloten gedempt worden. De voorkeur gaat uit naar een volledige binnenwaartse oplossing voor deze deelsectie.

Deelsectie 14

Bij deelsectie 14 is waar mogelijk gekozen voor binnendijkse stabiliteitsbermen. Ter hoogte van de bebouwing is gekozen voor damwanden. De dijk ligt in deze deelsectie te dicht bij de rivier voor een buitenwaartse oplossing. In sectie 14 zouden rivierwaartse versterkingen voor teveel opstuwing zorgen.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Deelsectie 15

Bij deelsectie 15 wordt het binnentalud verflauwd. Ter hoogte van Rijnbandijk 29 (dijkpaal RB 128) is gekozen voor een damwand, omdat er geen ruimte binnendijs is. De dijk ligt hier op een knikpunt. Een buitenwaartse verschuiving zorgt voor een nog grotere knik in de weg, waardoor onveilige verkeerssituaties zouden ontstaan. Een vloeiend verloop van de dijkas in het ontwerp betekent hogere kosten, vandaar dat gekozen is voor een damwand. Ter hoogte van Rijnbandijk 31 is er wel ruimte voor een beperkte rivierwaartse versterking, die landschappelijk goed is in te passen. Om de kwelweglengte te vergroten dient nog een buitendijkse klei-inkassing ingegraven te worden en binnendijkse sloten gedempt te worden.

Deelsectie 16

In een gedeelte van deze deelsectie is een (binnendijkse) stabiliteitsberm nodig. In deze gehele deelsectie is ook te weinig kwelweglengte geconstateerd. Aan de binnenzijde van de dijk is een plas aanwezig. Om het ruimtebeslag aan de binnenzijde te beperken en vanwege landschappelijke effecten gaat de voorkeur uit naar het ingraven van een buitendijkse klei-inkassing.

Deelsectie 17

In deelsectie 17 is de hoogte van de huidige dijk onvoldoende. De dijk wordt maximaal 20 cm verhoogd en het binnentalud wordt verflauwd. Hierdoor moeten een aantal bomen, waaronder een monumentale boom ter hoogte van Rijnbandijk 19 en een klein gedeelte van een schuur ter hoogte van dijkpaal RB 156 wijken. Dat weegt niet op tegen de hogere

kosten van een damwand. Ter hoogte van Rijnbandijk 19 (dijkpaal RB 155) is gekozen voor een damwand, omdat er geen ruimte binnendijs is vanwege de bebouwing.

Dijksectie IV: Maurik

Deelsectie 18

Oostelijk van dijkpaal RB 224 is waar mogelijk gekozen voor binnendijkse stabiliteitsbermen (conform de voorkeursvolgorde). Ter hoogte van binnendijkse bebouwingen is hiervan afgeweken door het toepassen van damwanden. Een buitenwaartse versterking is onwenselijk vanwege de beperkte afstand tot de rivier en de effecten op de camping. Ter hoogte van dijkpaal RB 218 wordt een betonnen L-wand van circa 20 m lengte aangelegd om de toegang van de loods te kunnen blijven garanderen. Het bermtalud doorzetten ter hoogte van deze loods zou problemen opleveren voor de bereikbaarheid. Ter hoogte van dijkpaal RB 219 wordt binnendijs een damwand aangebracht in verband met een woning en om een aantal waardevolle bomen te kunnen sparen. Ter hoogte van de kruising met de Garststraat (RB 220) is gekozen voor een binnendijkse oplossing in grond. Hierdoor moeten enkele bomen worden gerooid. Aan de buitenzijde bevinden zich stacaravans en een weg, die verplaatst moeten worden bij een buitenwaartse kruinverschuiving. Dit maakt dat deze optie vele malen duurder is. Een damwand toepassen is een nog duurdere oplossing. Door het toepassen van een leeflaag tussen de beide opritten is er weer gelegenheid tot het terugplanten van enkele bomen.

Westelijk van RB 224 is gekozen voor een buitendijkse asverschuiving (maximaal 7 m). Er is geen ruimte voor een oplossing in grond aan de binnendijkse zijde vanwege de bebouwing dicht bij de dijk. Een buitenwaartse asverschuiving van 7 m is goedkoper en toekomstvaster dan het toepassen van een damwand. Op basis van expert judgement is bepaald dat de invloed van de buitenwaartse dijkversterking zich niet zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een relatief stroomluw gedeelte van de rivier en het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking neemt niet in grote mate af. Bovendien is de afstand tot het zomerbed relatief groot.

Ter hoogte van RB 226 wordt een gedeelte van een kopsloot gedempt om de kwelweglengte te vergroten.

Deelsectie 19

In deze deelsectie wordt de dijk op hoogte gebracht vanwege het gelijknamige faalmechanisme dat hier is aangetroffen. Ook wordt het binnentalud hergeprofileerd naar 1:3. Om de kwelweglengte te vergroten wordt onder de buitendijkse sloot klei aangebracht. Een binnendijs oplossing is hier niet inpasbaar vanwege de lokaal aanwezige bebouwing.

Deelsectie 20

In deze deelsectie zijn de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit en piping aangetroffen. In deze gehele deelsectie is een binnenwaartse stabiliteitsberm nodig. Ten westen van dijkpaal RB 246 is gekozen voor een buitenwaartse verschuiving van 5 m. Het alternatief is een duurdere damwand bij woning Rijnbandijk 205, die minder toekomstvast is. De afname van het doorstroomoppervlak brengt op deze locatie geen waterstandsverhogende effecten met zich mee op de as van de rivier. Ook worden in deze deelsectie buitendijkse maatregelen getroffen om de kwelweglengte te vergroten.

Deelsectie 21

In deze deelsecties spelen de faalmechanismen hoogte en piping. Tot aan dijkpaal RB 250 is vanwege de binnendijkse woningen Rijnbandijk 209 en 211 gekozen voor een buitenwaartse verschuiving van 5 m in combinatie met een buitenwaartse klei-inkassing (om de kwelweglengte te vergroten). Landschappelijk is deze oplossing hier goed in te passen. Een buitenwaartse verschuiving van 5 m is bovendien goedkoper dan het toepassen van damwanden. Ook heeft een grondoplossing een duurzamer karakter dan een damwand. De afname van het doorstroomoppervlak brengt op deze locatie geen waterstandsverhogende effecten met zich mee op de as van de rivier.

Verder naar het westen tot aan de oprit van Rijnbandijk 219 wordt de dijk verhoogd en wordt het binnentalud geherprofileerd naar 1:3,5. Ook is op dit gedeelte een buitenwaartse klei-inkassing nodig om de kwelweglengte te vergroten. Een binnenwaartse piping-maatregel (in de vorm van een aanberming) is niet mogelijk vanwege de binnendijkse bebouwing.

In het westelijke gedeelte van deze sectie wordt vanwege binnendijkse bebouwing (Rijnbandijk 225) gekozen voor een buitenwaartse verschuiving (asverschuiving van 6 m). Op een gedeelte is ook nog een buitenwaartse klei-inkassing nodig. Er is gekozen voor een buitenwaartse verschuiving, omdat deze goedkoper en duurzamer is dan het toepassen van een damwand. De afname van het doorstroomoppervlak brengt op deze locatie geen waterstandsverhogende effecten met zich mee op de as van de rivier.

Dijksectie V: Rijswijk

Deelsectie 22

Tot dijkpaal RB 255 is gekozen voor een buitenwaartse dijkversterking vanwege de aansluiting met de oplossing in deelsectie 21. Op basis van expert judgement is beoordeeld dat deze versterking geen waterstandsverhogende effecten heeft. Ook vanwege de beperkte verschuiving (6 m) is een rivierwaartse versterking goedkoper dan een damwand. Bovendien staat de binnendijkse bebouwing zeer dicht op de dijk, waardoor een constructieve oplossing niet de voorkeur heeft vanwege de kans op schade en de hogere kosten van deze oplossing.

Door middel van een kosteneffectiviteitsanalyse (KEA) zijn voor de rest van de deelsectie drie varianten met elkaar vergeleken:

- de L-wand;
- de buitenwaartse verhoging van de kruin in grond, in combinatie met het afwaarderen van de weg op de dijk kruin naar een wandel- fietspad;
- aanleg van een nieuwe dijk buitenom (buitendijkse dijkverlegging).

De laatste oplossing blijkt veruit de duurste te zijn. De L-wand is ongeveer anderhalf keer zo duur als de oplossing met kruinverhoging in grond. De oplossing met de L-wand is echter veruit het beste inpasbaar op dit deel van de dijk met aan beide zijden historische bebouwing. De woningen moeten bij het afwaarderen van de weg via een weg buitenlangs worden ontsloten met een stelsel van insteekwegen. Bij hoog water in de uiterwaard staat deze weg onder water waardoor de huizen dan alsnog niet bereikbaar zijn. De voorkeur gaat uit naar het aanbrengen van een betonnen L-wand, waarbij de kruin niet wordt verhoogd en de afritten niet te hoeven worden aangepast en coupures worden toegepast bij extreem hoog water. Deze oplossing kan bovendien op veruit het grootste draagvlak rekenen.

Deelsectie 23

Om de bestaande knik in het wegtracé te kunnen verwijderen wordt de dijk hier vierkant opgehoogd. Bij de vijver behorend bij Kerkstraat 2 (Rijksmonument) wordt een damwand-oplossing toegepast. De vijver (als beeldbepalend element bij het Rijksmonument) kan dan worden behouden. Om de kwelweglengte te verlengen worden buitendijkse sloten verlegd tot 4 m uit de nieuwe teenlijn. Indien de sloten ver genoeg van de teen van de dijk liggen (in verband met het onderhoudspad), is gekozen voor het aanbrengen van een klei-inkassing onder de bodem van de sloot.

Ter hoogte van dijkpaal RB258 is gekozen voor een binnenwaartse stabiliteitsberm. Een buitenwaartse verschuiving is hier geen volledige oplossing, omdat deze in combinatie met een binnenwaartse stabiliteitsberm zou moeten worden aangelegd. Bovendien zorgt dit voor een landschappelijk ongewenste verschuiving van het dijkprofiel. Ter hoogte van Rijnbandijk 245 is gekozen voor een damwand om de woning te sparen. Bij het westelijke deel van deelsectie 23 is gekozen voor een binnenwaartse stabiliteitsberm in combinatie met een buitenwaartse verschuiving om aan te sluiten op de dijk van het Amsterdam-Rijnkanaal. De afname van het doorstroomoppervlak brengt geen waterstandsverhogende effecten met zich mee op de as van de rivier.

5.4. Effecten van het voorkeursalternatief

Voor de verschillende (milieu)thema's zijn de effecten van het voorkeursalternatief bepaald. In deze paragraaf worden de effecten per dijksectie beschreven.

5.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Natuur

Effecten op Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn

Habitattypen

Het plangebied valt niet binnen de Habitatrichtlijngebieden, waarvoor binnen het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn instandhoudingsdoelen gelden. Directe effecten van ruimtebeslag, maar ook indirecte effecten zijn, vanwege de afwezigheid van deze habitattypen in de nabijheid van het plangebied, uitgesloten. Relevante verstoringfactoren als verdroging of verontreiniging treedt door de dijkversterking niet op. Het voorkeursalternatief scoort dan ook neutraal (0) met betrekking tot de effecten op beschermde habitattypen.

Habitatrichtlijnsoorten

Door het voorkeursalternatief treden geen effecten op voor rivierprik, zeeprik en kamsalamander, omdat het leefgebied van deze soorten niet overlapt met de invloedsferen van de ingreep.

De verwachting was dat de grote modderkruiper (habitatrichtlijn (HR)-soort met een instandhoudingsdoel) in de omgeving van het plangebied voorkomt. Nader onderzoek in maart 2012 heeft aangetoond dat deze soort ook 's winters niet in de tochtsloot buitendijks bij Opheusden voorkomt. Effecten op deze soort zijn, net als op de overige habitatrichtlijnsoorten, daarmee uitgesloten.

Broedvogels

In het plangebied zijn tijdens het veldonderzoek geen broedvogels waargenomen met een instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Op basis van

de aanwezige biotopen, wordt enkel de kwartelkoning in het hoge gras aan de voet van de dijk verwacht.

Tijdens de veldcheck op 8 juni 2011 is vastgesteld dat er geen werkzaamheden in het kader van het VKA zullen plaatsvinden op voor kwartelkoning geschikte delen van de dijk. Effecten zijn daarom ook voor de kwartelkoning uitgesloten (Bureau Waardenburg, 2012). Het VKA wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Niet-broedvogels

In juni 2011 heeft SOVON in opdracht van de provincie Gelderland een nieuwe studie verricht naar draagkrachtberekeningen voor plantenetende niet-broedvogels in de Natura 2000-gebieden langs de Rijntakken (SOVON, 2011). De resultaten hiervan wijken niet in betekenende mate af van de bevindingen in de factsheet niet-broedvogels (Bureau Waardenburg, 2008). De berekende draagkracht, in termen van beschikbaar voedsel gedurende de winter, van het gebied ligt ruim boven datgene wat nodig is om de aantallen zwanen, ganzen en eenden als genoemd in de instandhoudingsdoelstellingen in stand te houden (SOVON, 2011).

De ingreep kan leiden tot lokale verstoring van rustende of foeragerende niet-broedvogels. Relevant zijn in dit verband vooral de kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, smient en meerkoet, die veelvuldig in graslanden foerageren en gevoelig zijn voor verstoring. Om die reden blijven zij doorgaans al op gepaste afstand van de dijk (Bureau Waardenburg, 2012).

Voor kolgans en grauwe gans wordt het instandhoudingsdoel ruimschoots behaald. Voor kleine zwaan, smient en meerkoet wordt het instandhoudingsdoel de laatste jaren niet meer gehaald.

Voor de grasetende ganzen, kleine zwaan en smient treedt er een verlies aan leefgebied op van minder dan 50 ha. Gelet op de grote overruimte aan foerageergebied die er voor deze groep niet-broedvogels is, circa 65 % (SOVON, 2011) betekent dit verlies geen knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ook de verstoring ten gevolge van deze plannen en projecten is zeer lokaal en vaak beperkt in tijd. De dijkversterking levert ook in cumulatie met andere plannen en projecten geen significant negatief effect. De draagkracht van het gebied blijft voor alle soorten ruimvoldoende om de instandhoudingsdoelstellingen te kunnen behalen. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de vis- en bodemetende vogels zijn uitgesloten (Bureau Waardenburg, 2012). Omdat er sprake is van (zeer beperkt) negatief effect op enkele plantenetende niet-broedvogels is een vergunning van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig. Het natuurrapport (Bureau Waardenburg, 2012) levert de benodigde onderbouwing voor de vergunningsaanvraag in de vorm van een Passende beoordeling.

Het voorkeursalternatief wordt als licht negatief (0/-) beoordeeld op het criterium Natura 2000.

Effecten op Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Er is geen sprake van afname van de EHS of aantasting van de grootschalige waarden en kenmerken van de EHS. Wel is er sprake van een beperkte en grotendeels tijdelijke aantasting van de kwaliteit van bestaande graslandvegetaties en leefgebieden van bijzondere soorten. Vanwege de aanvullende maatregelen om de leefgebieden in stand te houden of op termijn te verbeteren treedt er geen significante aantasting op van de wezenlijke waarden en kenmerken van de EHS (Bureau Waardenburg, 2012). Het voorkeursalternatief wordt als neutraal (0) beoordeeld voor de EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Er treedt een verlies van leefgebied van de kleine modderkruiper (tabel 2-soort) en bittervoorn (tabel 3-soort) op. Voor het vernietigen van leefgebied voor deze twee beschermde vissoorten dient een ontheffing te worden aangevraagd. Het VKA scoort negatief (-) ten aanzien van beschermde vissoorten. Mitigerende maatregelen kunnen worden uitgevoerd om negatieve effecten te verzachten.

De functionaliteit van de winterverblijfplaatsen en/of voortplantingslocaties van poelkikker (tabel 3-soort) wordt afhankelijk van de periode van de ingreep mogelijk tijdelijk aangetast. Indien de werkzaamheden aan de dijk buiten de winterperiode plaatsvinden, worden geen individuen gedood en blijft de functionaliteit van de winterverblijfplaats behouden. Omdat de planning van de werkzaamheden echter nog niet bekend zijn en het technisch gezien waarschijnlijk niet mogelijk is om in de voorkeursperioden te werken, dient ook voor poelkikker een ontheffing te worden aangevraagd. De beoordeling van het VKA is negatief (-).

Langs dijksectie Ia zijn geen potentieel geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Als gevolg is de beoordeling van het voorkeursalternatief langs deze dijksectie neutraal (0).

Voor de soortgroep vogels kan er verstoring en/of vernietiging optreden van jaarrond beschermde nesten van steenuil en huismus in respectievelijk dijksectie RB026-RB030,5 en RB030,5-RB033,85. Voor het vernietigen van jaarrond beschermde nesten kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen (het plaatsen van voldoende nestkasten) waardoor de functionaliteit van het gebied voor beide soorten kan worden gewaarborgd, de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt en een ontheffing niet nodig is. De beoordeling van het VKA is neutraal (0). Ook algemeen voorkomende broedvogels kunnen worden verstoord als gevolg van de werkzaamheden. Negatieve effecten treden niet op indien de aanwezigheid van broedende vogels in het plangebied wordt voorkomen door het treffen van mitigerende maatregelen of werken buiten het broedseizoen. Het voorkeursalternatief (VKA) in dijksectie Ia scoort negatief (-) voor de enkele strikt beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

Ten oosten van de kern Opheusden (deelsectie 1 t/m 3) wordt de dijk met name binnendijks versterkt. Dit is zichtbaar in het landschap door een relatief brede aanberming met flauw talud naar het landschap daarachter. Op de berm wordt een leeflaag aangebracht waardoor het grondgebruik van de achterliggende percelen (o.a. kweker en teler) tot op de aanberming kan worden doorgetrokken. Op deze manier blijft het kenmerkende karakter van landgebruik tot aan de dijk in stand en is de berm minder opvallend aanwezig in het landschap. Het negatieve effect van de aanberming is hiermee tot een minimum beperkt.

In de tweede helft van deelsectie 3 en verder in deelsectie 4 wordt de kruin van de dijk buitenwaarts verschoven en versterkt. Aan de binnenzijde wordt tevens een aanberming gerealiseerd. De breedte van de berm is relatief smal in vergelijking met de breedte van de dijk waardoor de hoofdvorm leidend is en de aanberming niet overheersend wordt. Het negatieve effect van de aanberming is daarmee beperkt gehouden.

In deelsecties 5 en 6 wordt de dijk met name buitenwaarts versterkt. De huidige teen aan de binnenzijde van de dijk is hier leidend en wordt niet of marginaal verschoven. Hiervoor is gekozen om de dicht aan de dijk gelegen bebouwing en erven van het dorp Opheusden zoveel mogelijk te ontzien en het karakteristieke beeld hier in stand te houden. De buitenwaartse verschuiving heeft echter wel tot gevolg dat een drietal aan de buitendijkse zijde gelegen dijkwoningen gesloopt moeten worden. De woningen zijn niet monumentaal, maar

wel karakteristiek. Met de beperkte buitenwaartse verschuiving kan een eenduidig dijkprofiel worden doorgezet, wat positief is voor de beleving van de dijk als continue lijn in het landschap.

Onderzocht is of herbouw van woningen mogelijk is om het karakteristieke beeld van woningen aan dijk te handhaven. Hiervoor is een aantal varianten onderzocht (zie paragraaf 5.3). Uit dit onderzoek bleek dat herbouw van de woningen bezwaren levert voor de ruimtelijke kwaliteit. Dit omdat door nieuwbouw mogelijk afbreuk wordt gedaan aan de continuïteit van het lengteprofiel van de dijk. Om deze reden is gekozen voor een buitenwaartse verschuiving zonder herbouw. Hiermee is de continuïteit van het dijkprofiel geborgd en is ruimte gelaten voor mogelijke nieuwe innovatieve buitendijkse bebouwing in de toekomst, die het profiel niet aantast.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA worden in deze sectie bodemversturende maatregelen genomen. Het plangebied waar deze maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). Bij het booronderzoek zijn op één gedeelte van het tracé enkele archeologische indicatoren aangetroffen. De maatregelen hebben mogelijk een negatief effect op archeologische waarden samenhangend met historische bebouwing. In tabel 5.4 is aangegeven bij welke maatregel archeologisch vervolgonderzoek of begeleiding nodig is.

Tabel 5.4. Advies archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 5	RB030-033	sloot verleggen (830 m ²)	archeologische begeleiding graafwerkzaamheden
deelsectie 6	RB034-036	aanleg stabiliteitsberm en damwand (290 m)	archeologische begeleiding

Historische geografie

In het VKA worden hier over het algemeen aanbermingen aangelegd. De effecten van aanbermingen op het verkavelingspatroon zijn gering.

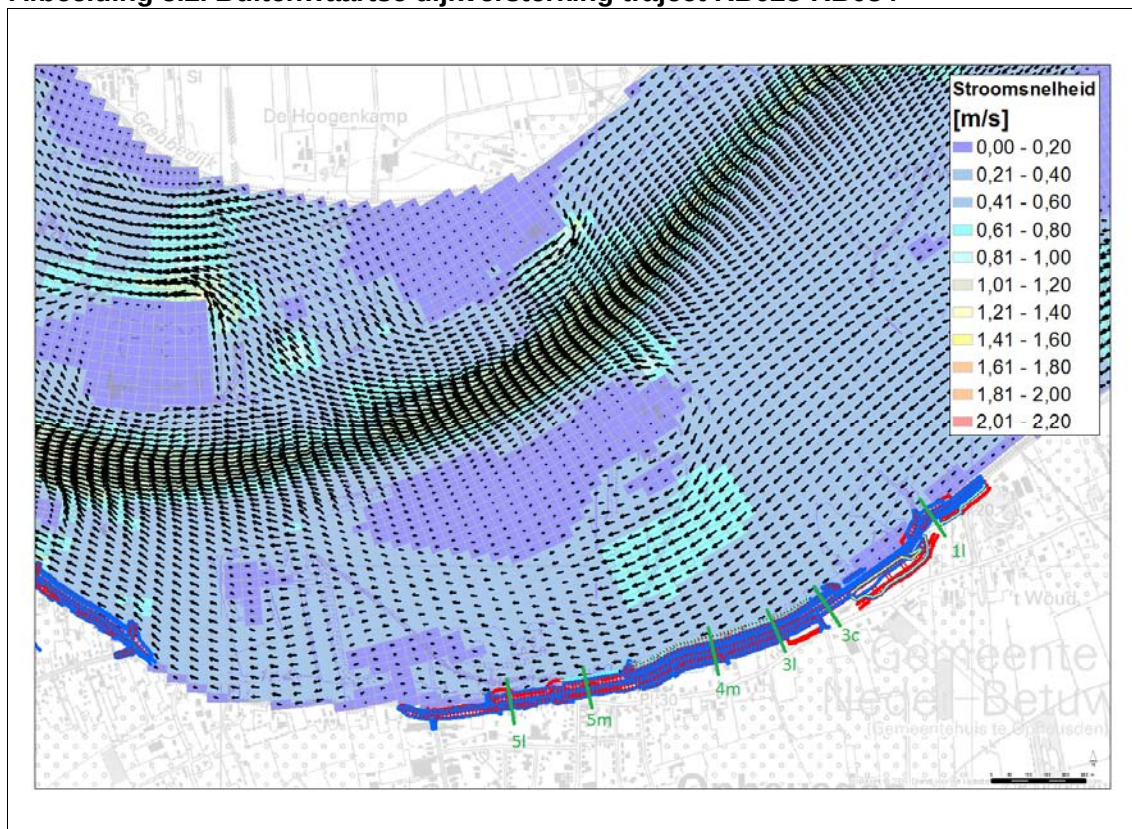
Historische (steden)bouwkunde

In het VKA worden door de aanberming drie woningen geamoveerd (in deelsecties 4, 5 en 6), dit betreft echter geen bebouwing met monumentale status. Ook zijn het geen MIP-objecten. De effecten op historische (steden)bouwkunde zijn dus beperkt.

Rivierkundige effecten

Opheusden-Oost bestaat uit de deelsecties 1 t/m 6. Hiervan worden deelsecties 1, 3, 4 en 5 rivierwaarts versterkt. Door het ontwerp over de optredende stroomsnelheden te leggen wordt een indicatie verkregen van de invloed op de waterstand en stroomsnelheden vergeleken met de huidige situatie. In afbeelding 5.2 zijn stroomsnelheden weergegeven, die zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is het ontwerp niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerverdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer (MHW) voor het Ruimte voor de Rivier programma.

Afbeelding 5.2. Buitenwaartse dijkversterking traject RB028-RB034



Uit afbeelding 5.2 valt op te maken dat de rivierwaartse verplaatsingen zijn gesitueerd op locaties waar stroomsnelheden variëren van 0,1 tot 0,4 m/s.

In tabel 5.5 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5.5. Afname doorstroomoppervlak dijksectie Ia

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
1l	12,2
3c	18,9
3l	57,2
4m	60,3
5m	73,3
5l	46,9

In deelsectie 5 blijkt de afname van het doorstroomoppervlak op te lopen tot ruim 70 m².

De rivierwaartse verplaatsing die voornamelijk in deelsectie 3, 4 en 5 plaats vindt zorgt voor een verschuiving van de stroombanen in de richting van de rivieras. Dit betekent dat de waterstand lokaal beïnvloed wordt door de ingreep. De ingreep vindt echter wel ver van de rivieras plaats. Op de as wordt daarom een minimaal effect verwacht. Het ontwerp van de dijkversterking is geoptimaliseerd om de buitenwaartse versterking zo beperkt mogelijk te houden. Hiermee is het effect op de waterstand en het stroombeeld zo veel mogelijk beperkt.

Water

Ter hoogte van Opheusden wordt de dijk buitenwaarts versterkt (asverschuiving). Dit betekent onder andere dat de bestaande strang niet gehandhaafd kan worden. Dit heeft geen negatief effect op het aspect oppervlaktewater, omdat het waterbergend vermogen van de strang gecompenseerd wordt. In deelsectie 2 wordt 100 m² slootoppervlakte gedempt (binnendijks). Dit effect is als beperkt negatief beoordeeld.

Verder worden binnenwaartse stabiliteitsbermen aangelegd. De binnenwaartse stabiliteitsbermen veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijks. De binnendijkse kwel zal iets afnemen doordat de (weerstand van de) kwelweglengte iets toeneemt. De verwachting is dat deze kwelafname minimaal zal zijn. Door deze oplossing treden dus geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal).

Ook wordt een damwand geplaatst van 90 m. Dit heeft geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel, omdat de teen van de constructie maximaal enkele meters in het watervoerende pakket staat. Op zeer lokale schaal kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Een lokale stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage (beoordeling neutraal).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie 1a varieert van schoon (altijd toepasbaar) tot klasse industrie. Buitendijks is alleen klasse schoon en klasse wonen aangetoond. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de buitenwaartse versterking en de binnenwaartse stabiliteitsbermen van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het plaatsen van een damwand heeft eveneens geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit (er wordt vrijwel geen grond af- of aangevoerd voor het plaatsen van de damwand). Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie 1a zijn geen sterk verontreinigde locaties aanwezig (met gehalten boven interventiewaarde). Zowel de onderzochte verdachte locaties als de sloten zijn niet sterk verontreinigd (DHV, 2012b, 2012c en 2012d). De verontreinigingen nemen derhalve niet af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom neutraal.

Verkeer

Permanente effecten van het voorkeursalternatief op het thema verkeer zijn er niet. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefa-seerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Drie huizen, te weten Rijnbandijk 2, 4 en 6, worden geamoveerd. Ook wordt een beperkt aantal tuinen of erven aangetast door de aanleg van binnendijkse aanbermingen. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondverzet (zie grondstro-menplan). De recreatiekwaliteit van het gebied wordt niet aangetast. Enige hinder voor het gebruik van recreatieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt circa 6 ha landbouwareaal tijdens de aanlegfase aangetaast. Dat betekent dat er op dit oppervlak tijdens ten minste 1 groeiseizoen geen of verminderde productie kan plaatsvinden. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouwareaal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie Ia worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. Wel zullen de bermen toegankelijk worden gemaakt voor onderhoud en voor landbouwkundig gebruik.

In dijksectie Ia worden een buitenwaartse versterking, binnenwaartse stabiliteitsbermen en een damwand aangelegd. De dijk en bermen worden afgewerkt met gras, waardoor het onderhoud vergelijkbaar is met de huidige situatie. De damwand wordt met een zekere overdikte toegepast om de effecten van eventuele corrosie tegen te gaan.

5.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Natuur

Effecten op Natura 2000 en EHS zijn gelijk aan dijksectie Ia, dat wil zeggen licht-negatieve effecten op het criterium Natura 2000 en neutrale effecten op EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Er treedt een verlies van leefgebied van de kleine modderkruiper (tabel 2-soort), bittervoorn (tabel 3-soort) en poelkikker (tabel 3-soort) op, indien de soorten daadwerkelijk aanwezig zijn in de plas bij RB055. De plas is aangemerkt als mogelijk leefgebied, omdat de plas relatief recent is ontwikkeld en geschikt lijkt als leefgebied. Indien de soorten in de plas voorkomen zijn mitigerende maatregelen nodig om negatieve effecten op deze soorten te voorkomen. Echter, de maatregelen voorkomen niet dat artikel 11 en 12 van de Ffw wordt overtreden, waardoor voor de werkzaamheden zodoende een ontheffing nodig is. Mitigerende maatregelen en een ontheffingsaanvraag kan achterwege blijven als veldonderzoek (in 2012 of 2013) opnieuw geen vangsten van bittervoorn, kleine modderkruiper en poelkikker oplevert. Indien de soorten daadwerkelijk aanwezig zijn in de plas, scoort het VKA voor de beschermde vissoorten en poelkikker negatief (-). Bij gebleken afwezigheid neutraal (0).

Negatieve effecten in deze dijksectie treden op voor rugstreeppad. Voor de rugstreeppad scoort het VKA negatief (-). Mitigerende maatregelen zijn nodig om negatieve effecten op de rugstreeppad te voorkomen. Als buiten de winterperiode wordt gewerkt, zijn er geen slachtoffers onder overwinterende rugstreeppadden. Het is echter nog niet zeker dat die periode zal worden vermeden, aangezien er nog geen planning is en het wellicht ook praktisch niet haalbaar is. Bovendien dienen buitendijkse werkzaamheden bij voorkeur juist niet in het gesloten seizoen (winterhalfjaar) plaats te vinden. Er dient daarom ontheffing te worden aangevraagd voor het overtreden van art. 9 en 11 (rugstreeppad).

In het voorkeursalternatief kunnen broeihopen van ringslangen worden aangetast. Ter voorkoming van negatieve effecten dienen mitigerende maatregelen te worden uitgevoerd.

Hierdoor wordt een negatief effect op de instandhouding van de soort voorkomen. Het VKA wordt daardoor ten aanzien van de ringslang als neutraal (0) beoordeeld.

Langs dijksectie Ib zijn geen potentieel geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Als gevolg is de beoordeling van het voorkeursalternatief langs deze dijksectie neutraal (0).

In het voorkeursalternatief wordt mogelijk een vaste verblijfplaats van grootoorvleermuizen vernietigd. Ook een vliegroute van de gewone dwergvleermuis wordt als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk verstoord. Het VKA scoort matig negatief (0/-) ten aanzien van de soortgroep vleermuizen. Door het treffen van voldoende mitigerende maatregelen komt de gunstige staat van instandhouding niet in het geding.

In deze dijksectie worden geen jaarrond beschermde nesten van vogels verstoord. Verstoring van algemeen voorkomende broedvogels kan optreden. Ten aanzien van de soortgroep vogels scoort het VKA daarom als licht negatief (0/-). Negatieve effecten treden niet op indien de aanwezigheid van broedende vogels in het plangebied wordt voorkomen door middel van het treffen van mitigerende maatregelen of werken buiten het broedseizoen.

Het voorkeursalternatief (VKA) scoort matig negatief (0/-) voor de beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

In het VKA wordt een combinatie van nieuwe bermen en buitenwaartse versterkingen toegepast. De nieuwe bermen vormen een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel. Door de beperkte verbreding ontstaat een licht negatief effect op de continuïteit van dit profiel. In deelsectie 7 en 8 wordt het beloop van de dijk aangepast. Deelsectie 7 wordt buitenwaarts verschoven. Een markante knik in het lengteprofiel van de dijk, op de overgang van deelsectie 7 naar 8, wordt binnendijks verschoven om een buitendijks gelegen woning te sparen. Hoewel de markante knik in het bestaande tracé hierdoor wordt verflauwd, blijft het profiel gelijk. Aan de binnenzijde van de knik wordt op de aanberming een extra leeflaag toegevoegd, waardoor het landgebruik tot op de aanberming doorgetrokken kan worden. Het karakteristieke beeld van gebruiksfuncties tot aan de teen van de dijk blijft hiermee gewaarborgd. Door optimalisatie, ten opzichte van de alternatieven, is de dijkverlegging in het VKA zo minimaal mogelijk gehouden. Vanwege de lokale aantasting van het kronkelige karakter van de dijk en het lokaal binnendijks aanbrengen van stabiliteitsbermen, heeft deze dijkverlegging een licht negatief effect op het karakter van de dijk als beeldbepalend element.

De aanleg van de bermen in het VKA heeft nagenoeg geen effect op de relatie tussen de dijk en het omliggende landschap. Weliswaar vinden er buitendijkse aanbermingen plaats, waardoor de teen van de dijk in buitendijkse richting verschuift, maar de overgang van buitendijkse gronden naar de dijk verandert nauwelijks. Dit leidt tot een neutrale beoordeling.

Ter hoogte van historisch verdedigingswerk 'de Spees' versterkt de dijkversterking de ruimtelijke karakteristiek van het verdedigingswerk. De voor de dijkversterking noodzakelijk maatregelen worden ter hoogte van 'de Spees' gebruikt om het verdedigingswerk te herprofilen. Door de herprofilering worden de belijning en de contouren van het verdedigingswerk scherper zichtbaar. Tevens wordt een waterpartij op een historische plek teruggebracht. Het verdedigingswerk kende namelijk één waterpartij binnendijks en één waterpartij buitendijks, die onderling een relatie hadden. De buitendijkse waterpartij wordt tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking teruggebracht. Het effect van deze maatregelen

is dat het verdedigingswerk beter herkenbaar in het landschap komt te liggen, wat als positief wordt beoordeeld.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA wordt in dit deelgebied een stabiliteitsberm aangelegd die effect kan hebben op archeologische waarden (RAAP, 2012). Daarnaast wordt bij het fort een waterpartij gegraven. Het plangebied waar bodemverstorende maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek, RAAP 2012). Bij het booronderzoek zijn enkele archeologische indicatoren aangetroffen die samenhangen met de historische bebouwing en een fragment aardewerk dat vermoedelijk uit de late middeleeuwen dateert. Daarnaast is naast het fort een bodemopbouw aangetroffen die wijst op een restgeul danwel gracht. De maatregelen hebben mogelijk een negatief effect op archeologische waarden. In tabel 5.6 is aangegeven bij welke maatregel archeologisch vervolgonderzoek of begeleiding nodig is.

Tabel 5.6. Advies archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 7	RB044-047	aanleg stabiliteitsberm (390 m)	archeologische begeleiding
deelsectie 8	RB054-057	aanleg waterpartij (1 ha) en bevermaatregel (270 m)	archeologische begeleiding

Historische geografie

In het VKA worden aanbermingen toegepast. In deelsectie 7 en 8 vindt een dijkverlegging plaats waarbij een scherpe bocht in de dijk wordt afgesneden. Door deze dijkverlegging verandert de inhoudelijke en beleefde kwaliteit van de dijk, de historische relatie van de dijk met binnendijks landgebruik neemt namelijk licht af. Tevens wordt ter plaatse het grillige patroon van de dijk verminderd.

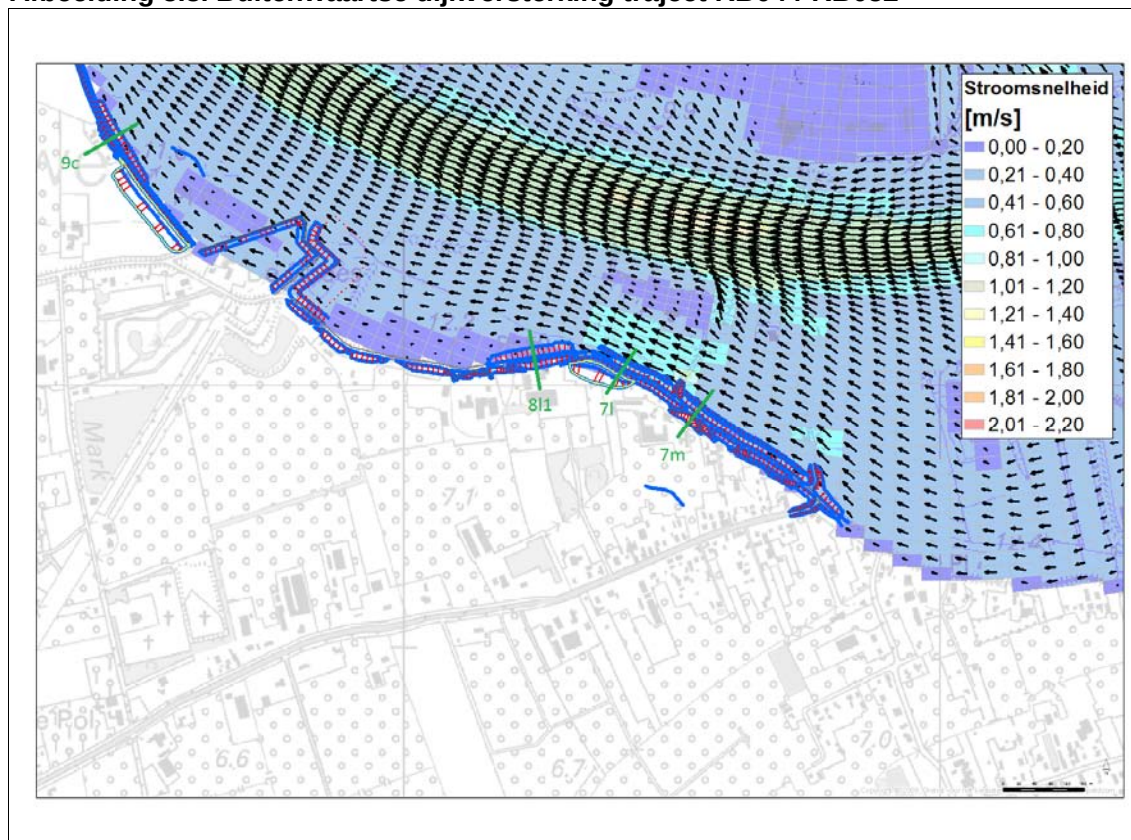
Historische (steden)bouwkunde

In het VKA vindt ter hoogte van Fort de Spees (sectie 8 en 9) een binnenwaartse aanberming plaats. De voorgenomen aanberming is echter beperkt in omvang waardoor de dijk en het monument ter plaatse in beleving en fysiek slechts zeer beperkt worden aangetast. In deze deelsectie worden geen panden gesloopt, dus er zijn geen effecten op historische (steden)bouwkunde.

Rivierkundige effecten

In het voorkeursalternatief wordt de dijk buitenwaarts versterkt tussen RB044-RB052 (deelsecties 7 en 8). In afbeelding 5.3 zijn stroomsnelheden weergegeven die optreden in de referentiesituatie, die zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is de dijkversterking niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer (MHW) voor het Ruimte voor de Rivier programma. De ontworpen dijkversterking is ook weergegeven in afbeelding 5.3.

Afbeelding 5.3. Buitenwaartse dijkversterking traject RB044-RB052



Uit afbeelding 5.3 valt op te maken dat de buitenwaartse dijkversterking in dijksectie Ib voornamelijk plaatsvindt op locaties waar stroomsnelheden variëren van 0,1 tot 0,8 m/s.

In tabel 5.7 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5.7. Afname doorstroomoppervlak dijksectie Ib

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
7m	37,8
7l	0
8l1	41,8

Daar waar de grootste stroomsnelheden optreden, ter hoogte van doorsnede 7l, is geen sprake meer van een buitenwaartse versterking. Tussen doorsnede 7m en 7l neemt de afname van het doorstroomoppervlak af tot 0 m². Lokaal zal hier de waterstand enigszins worden beïnvloed, maar niet significant. Ter hoogte van doorsneden 7m zijn de stroomsnelheden kleiner dan 0,4 m/s. Bij fort de Spees wordt het buitentalud geherprofileerd. Hier is geen sprake van afname van het dwarsoppervlak.

Op basis van expert judgement is vastgesteld dat de invloed van de dijkversterking zich niet zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een stroomluw gedeelte van de rivier, de afname van het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking is gering en de afstand tot het zomerbed is relatief groot.

Lokaal zal de dijkversterking wel tot enige opstuwing leiden (orde millimeters).

Water

In dijksectie Ib wordt voor het grootste deel een buitenwaartse kruinverschuiving toegepast, in combinatie met een binnenwaartse zandkist met een drainerende werking. Door de buitenwaartse verschuiving en de zandkisten treden naar verwachting geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal). Ter hoogte van De Spees wordt een waterpartij gegraven. Deze waterpartij wordt voorzien van een kleibodem om de kwelweglengte te verlengen. Dit heeft een positief effect op het thema water (waterbergend vermogen neemt toe).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie Ib varieert van schoon (altijd toepasbaar) tot klasse industrie. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de buitenwaartse kruinverschuiving en de binnenwaartse zandkist van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie Ib is één sterk verontreinigde locatie aanwezig (DHV, 2012b). Het betreft een buitendijks gelegen (voormalige) stortplaats ter hoogte van De Spees (RB055-RB057). Ter plaatse van deze verontreinigde locatie wordt een waterpartij aangelegd. Hierdoor wordt sterk verontreinigd stortmateriaal en sterk verontreinigde waterbodem afgegraven en afgevoerd. De verontreinigingen nemen derhalve af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom positief.

Verkeer

Permanente effecten van het voorkeursalternatief op het thema verkeer zijn er niet. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefa-seerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Een beperkt aantal tuinen of erven wordt aangetast door de aanleg van binnendijkse aanbermingen. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondverzet (zie grondstromenplan). Ter hoogte van De Spees wordt een waterpartij gegraven om het karakter van de oude fortificatie te versterken. De recreatiekwaliteit van het gebied wordt hierdoor enigszins versterkt. Enige hinder voor het gebruik van recreatieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt binnen het landbouwareaal een oppervlak van circa 5 ha tijdelijk aangetast. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouwareaal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingsmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijks. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie Ib worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. De buitenwaartse versterkingen en zandkisten worden afgewerkt met gras, waardoor het onderhoud vergelijkbaar is met de huidige situatie.

5.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Natuur

Effecten op Natura 2000 en EHS zijn gelijk aan dijksectie Ia, dat wil zeggen licht-negatieve effecten op het criterium Natura 2000 en neutrale effecten op EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Bij de ingrepen die langs deze dijksectie worden uitgevoerd wordt een klein deel van het leefgebied van kleine modderkruiper en bittervoorn aangetast. Het voorkeursalternatief wordt voor vissen licht negatief (0/-) beoordeeld. Mitigerende maatregelen (werken in de voorkeursperiode) zijn nodig ter voorkoming van negatieve effecten. Omdat de planning van de werkzaamheden echter nog niet bekend is en het technisch gezien vermoedelijk niet mogelijk is om in voorkeursperiodes te werken, dient een ontheffing inzake de Ffw te worden aangevraagd.

In tegenstelling tot de beschrijving bij dijksectie I, komt er op dijksectie II geen rugstreeppad voor. Wel is in verschillende deelsecties binnen deze dijksectie de voortplantings- en overwinteringshabitat van de poelkikker aanwezig. Deze habitats worden gedeeltelijk verstoord/vernietigd. Het voorkeursalternatief scoort voor amfibieën op dijksectie II daardoor negatief (-). Het uitvoeren van mitigerende maatregelen dient negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van de soort te voorkomen. Omdat onduidelijk is of de mitigerende maatregelen op de juiste manier kunnen worden uitgevoerd, is niet bij voorbaat uit te sluiten dat exemplaren van poelkikker worden gedood of verwond. Daarom dient een ontheffing inzake de Ffw te worden aangevraagd.

Het gehele deeltraject is potentieel leefgebied van ringslang. Negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn te voorkomen door mitigerende maatregelen uit te voeren. Deze dijksectie wordt dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Langs dijksectie II zijn geen potentieel geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Als gevolg is de beoordeling van het voorkeursalternatief langs deze dijksectie neutraal (0).

In dijksectie II worden negatieve effecten op vleermuizen en vogels met jaarrond beschermde nesten uitgesloten. Het effect op deze soortgroepen wordt dan ook neutraal (0) beoordeeld langs deze dijksectie. De effectbeoordeling van dijksectie II voor algemeen voorkomende broedvogels is in het algemeen hetzelfde als beschreven voor dijksectie I.

Het voorkeursalternatief (VKA) scoort negatief (-) voor de beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

In deze dijksectie worden in deelsecties 9, 12 en 13 binnendijkse versterkingen aangebracht in de vorm van stabiliteitsbermen. In deelsectie 10 wordt een pipingberm aangelegd. Deze bermen leiden tot een discontinuïteit van het profiel van de dijk. De voet van de dijk wordt landinwaarts verschoven, waardoor een wisselend beeld ontstaat wat betreft de breedte van het dijklichaam.

De aanbermingen leiden er toe dat het beeld van het omliggende landschap in principe wordt aangetast. Dit effect wordt zoveel mogelijk gecompenseerd door het toepassen van een leeflaag op de berm en het creëren van een geleidelijke overgang naar het achterliggende landschap (met een flauw talud). Hierdoor kan het grondgebruik tot op de berm doorlopen en kan het landschap visueel tot dicht aan de feitelijke dijk doorlopen. Hierdoor valt de aanberming zo min mogelijk op. In deelsectie 12 moet vanwege de bermen een groot aantal bomen worden gekapt, die in het verleden zijn aangeplant als dijkbegeleidende beplanting. De bomenrij in deze vorm is echter lokaal en niet volgroeid, waarmee de visuele impact door kap beperkt blijft. In deelsectie 14 (ter hoogte van Marsdijk 22) moeten door de binnendijkse bermen een aantal fruitbomen en een houtsingel gekapt worden. Doordat er een leeflaag op de bermen wordt aangebracht, kunnen beide beplantingen wel weer opnieuw worden ingeplant. Het effect op het ruimtelijk karakter is hiermee tijdelijk en marginaal en wordt om die reden als neutraal beoordeeld.

Ter hoogte van de Binnenbikkel, een historisch wiel in deelsectie 10, wordt een pipingberm aangebracht. Door de aanberming zal de breedte van de dijk toenemen waardoor de karakteristieke relatie tussen wiel en dijk zal afnemen. Dit effect wordt echter zoveel mogelijk gecompenseerd door de vormgeving van de herin te richten oever. Hierdoor blijft het wiel als element wel intact en herkenbaar waardoor het negatieve effect van de dijkversterking tot een minimum beperkt blijft.

De kruin van de dijk en het huidige bedrijventerrein Middelwaard liggen nu op het niveau in het landschap. Door de dijkversterking komt de kruin van de dijk hoger te liggen dan het huidige bedrijventerrein, waardoor het lengteprofiel van de dijk in de toekomst veel beter wordt gecontinueerd dan in de huidige situatie. Voor deze versterking wordt de dijk 11 m naar binnen toegelegd. Dit is gedaan om een parallelontsluiting te kunnen realiseren voor het vrachtverkeer van het bedrijventerrein. Deze verbreding is niet kenmerkend voor het dijkprofiel. Door de verhoging van het dijkprofiel ten opzichte van het bedrijventerrein en de nieuwe parallelweg blijft het karakteristieke dijkprofiel echter zoveel mogelijk behouden. Tevens is tussen parallelweg en de weg op de kruin van de dijk een grastalud aangebracht en zijn de op- en afrit van de parallelstructuur zo vloeiend mogelijk gehouden. Door deze vormgeving wordt het dijkprofiel zoveel mogelijk behouden. In totaal is het effect van deze wijzigingen een verbetering ten opzichte van de huidige situatie en wordt daardoor als positief beoordeeld.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA worden op diverse plaatsen maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. Het plangebied waar bodemverstoring maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). Bij het booronderzoek zijn tussen RB080-085 archeologische indicatoren aangetroffen die samenhangen met historische bebouwing vanaf de late middeleeuwen. Daarnaast is het archeologische karterend onderzoek niet uitgevoerd tussen RB089-091, vanwege het ontbreken van betredingstoestemming. Hier moet dat alsnog plaatsvinden. Fort de Spees (deelsectie 8 en 9) is in het geheel een gemeentelijk archeologisch monument. In het westelijke deel van fort De Spees (deelsectie 9) zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen. Bij RB096,5 (deelsectie 14) is een woerd¹ aanwezig. Deze woerd wordt niet aangetast door de

¹ Woerden zijn bewoonde gronden die in de loop der eeuwen door grondgebruik (bemesting et cetera) zijn opgehoogd. In het archeologisch onderzoek zijn deze meegenomen als 'historische woongronden'.

maatregelen. Van belang is dat de woerd ook niet wordt aangetast door de aanberming aan de westkant.

De maatregelen hebben dus mogelijk een negatief effect op archeologische waarden. In tabel 5.8 is aangegeven bij welke maatregel archeologisch vervolgonderzoek nodig is.

Tabel 5.8. Archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 13	RB085-087	aanbrengen van stabiliteitsberm	archeologische begeleiding
deelsectie 13	RB089,5-091	aanbrengen van stabiliteitsberm	karterend booronderzoek vanwege het ontbreken van betredingstoestemming (indien nodig om te zetten in archeologische begeleiding)
deelsectie 14	RB095-099	aanbrengen van stabiliteitsberm en damwanden	archeologische begeleiding

Historische geografie

In het VKA wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. Het effect van deze aanbermingen op het kavelpatroon is in het VKA beperkt.

Historische (steden)bouwkunde

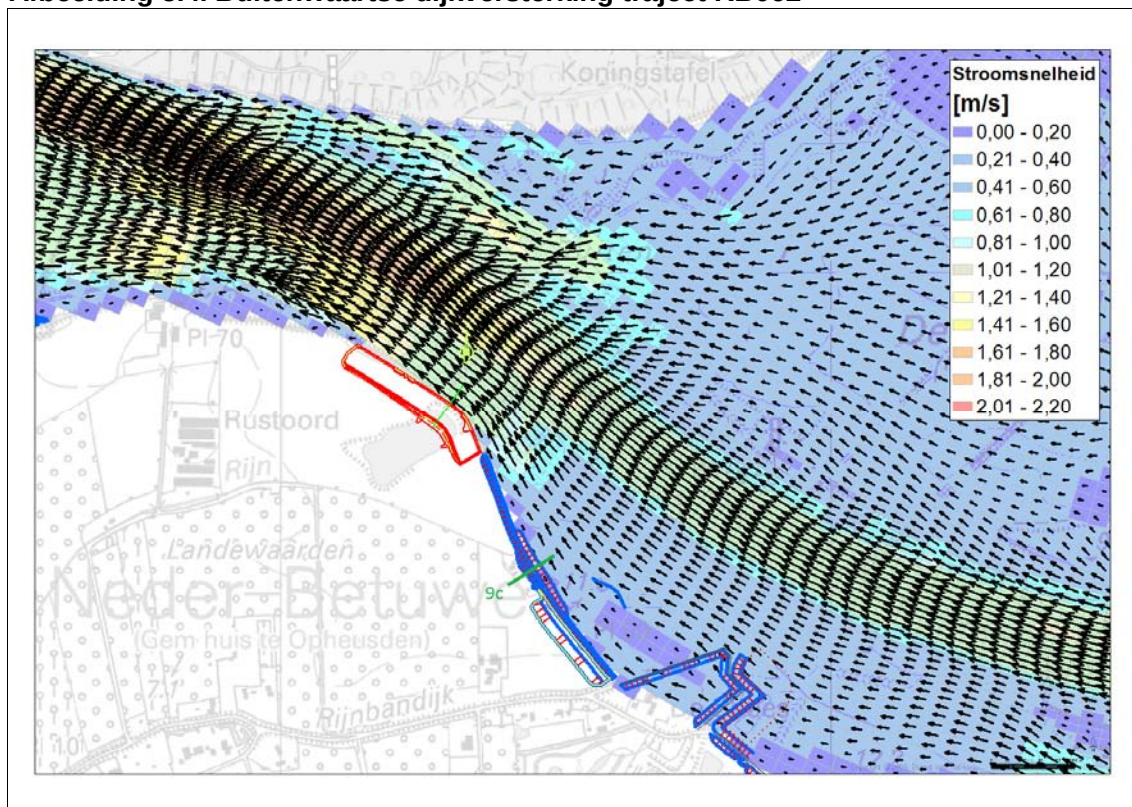
In het VKA vindt ter hoogte van Fort de Spees (sectie 8 en 9) een binnenwaartse aanberming plaats. De voorgenomen aanberming is echter beperkt in omvang waardoor de dijk en het monument ter plaatse in beleving en fysiek slechts zeer beperkt worden aangetast. Ook in de rest van deze dijksectie worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast.

Rivierkundige effecten

RB062 (deelsectie 9)

In het voorkeursalternatief wordt de dijk buitenwaarts versterkt op RB062 (dijksectie 9). In afbeelding 5.4 zijn stroomsnelheden weergegeven die optreden in de referentiesituatie, welke zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is de dijkversterking niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer voor het Ruimte voor de Rivier programma. De ontworpen dijkversterking is ook weergegeven in afbeelding 5.4.

Afbeelding 5.4. Buitenwaartse dijkversterking traject RB062



Uit afbeelding 5.4 valt op te maken dat de buitenwaartse dijkversterking op deelsectie 9 voornamelijk plaatsvindt op locaties waar stroomsnelheden optreden tot 0,4 m/s. In tabel 5.9 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5.9. Afname doorstroomoppervlak dijksectie II

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
9c	25,2

Uit de tabel blijkt dat de dijk ter hoogte van doorsnede 9 circa 25 m² van het huidig beschikbare doorstroomoppervlak wegneemt bij MHW.

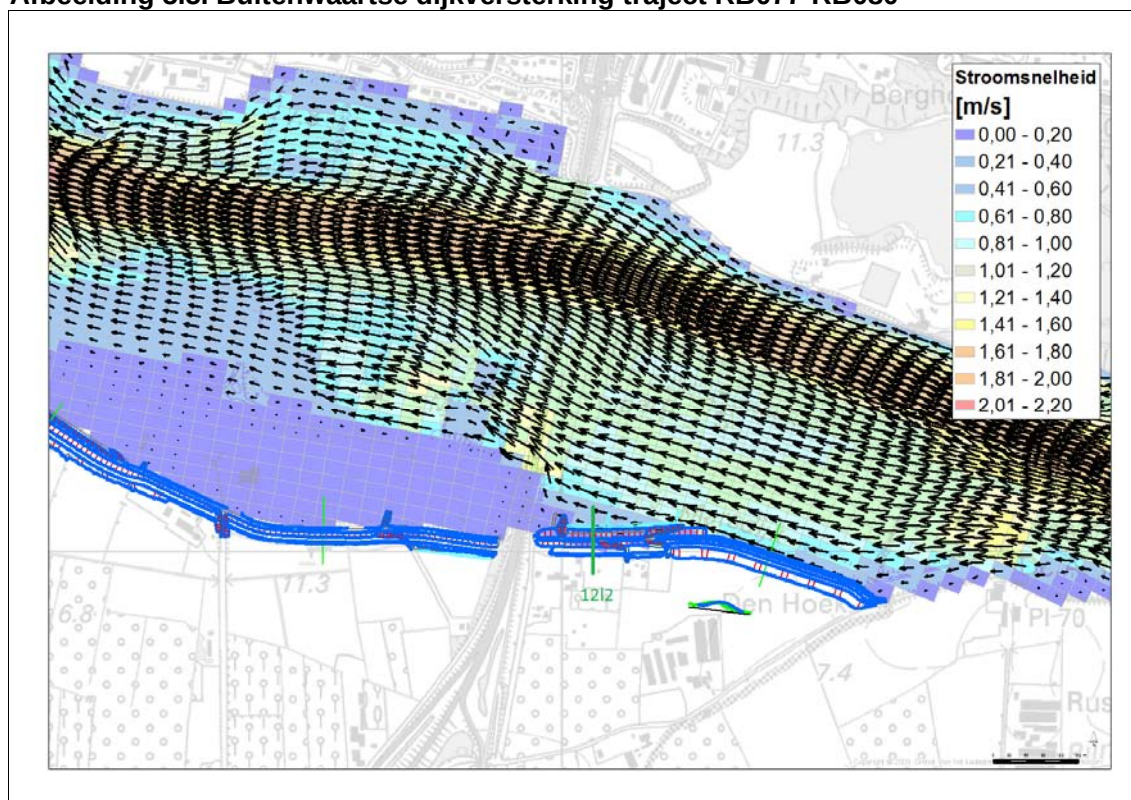
Op basis van expert judgement is vastgesteld dat de invloed van de dijkversterking zich niet zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een relatief stroomluw gedeelte van de rivier en de afname van het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking is gering.

Lokaal zal de dijkversterking wel tot enige opstuwing leiden (orde millimeters).

RB077 tot RB080 (deelsectie 12)

In het voorkeursalternatief wordt de dijk buitenwaarts versterkt tussen RB077 en RB080 (dijksectie 12). In afbeelding 5.5 zijn stroomsnelheden weergegeven die optreden in de referentiesituatie, die zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is de dijkversterking niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer voor het Ruimte voor de Rivier programma. De ontworpen dijkversterking is ook weergegeven in afbeelding 5.5.

Afbeelding 5.5. Buitenwaartse dijkversterking traject RB077-RB080



Uit afbeelding 5.5 valt op te maken dat de buitenwaartse dijkversterking in deelsectie 12 voornamelijk plaatsvindt op locaties waar stroomsnelheden optreden tot 0,6 m/s. Het meest oostelijke deel van de buitenwaartse versterking ligt op een locatie waar de stroomsnelheid oploopt tot maximaal 0,9 m/s. In tabel 5.10 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5.10. Afname doorstroomoppervlak dijksectie II

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
12 2	39,6

Uit de tabel blijkt dat de dijk ter hoogte van doorsnede 12|2 circa 40 m² van het huidige beschikbare doorstroomoppervlak wegneemt bij MHW.

Op basis van expert judgement is bepaald dat de invloed van de dijkversterking zich zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een gedeelte waar de stroomsnelheid toeneemt door de trechtersvorming die stroomafwaarts optreedt in het winter- en zomerbed. Bovendien ligt de ingreep dicht bij het zomerbed. Het ontwerp van de dijkversterking is geoptimaliseerd, zodat de buitenwaartse versterking zo beperkt mogelijk is gehouden om het effect op de waterstand en het stroombeeld zo veel mogelijk te beperken. De werkafpraak is geldig; er hoeven geen compenserende maatregelen te worden uitgevoerd.

Water

In dijksectie II worden zowel damwanden, buitenwaartse asverschuivingen als binnendijkse stabiliteitsbermen toegepast. In deelsecties 12 tot en met 14 wordt in totaal 1.266 m² slootoppervlakte gedempt (binnendijs). In deelsectie 12 wordt 270 m² nieuw slootoppervlak ge-

realiseerd. Het verlies aan waterbergend vermogen bij B-watergangen (223 m²) wordt gecompenseerd, waardoor een negatief effect op oppervlaktewater resteert.

De stabiliteitsbermen en asverschuivingen veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijks. De verwachting is dat de kwelafname minimaal zal zijn. Door de stabiliteitsbermen en asverschuiving treden dus geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal).

De damwanden hebben geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel, omdat de teen van de damwanden maximaal enkele meters in het watervoerende pakket staat. Op zeer lokale schaal kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Een lokale stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage (beoordeling neutraal).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie II varieert van schoon (altijd toepasbaar) tot klasse industrie. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de buitenwaartse asverschuiving en de binnenwaartse stabiliteitsbermen van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het plaatsen van een damwand heeft eveneens geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit (er wordt vrijwel geen grond af- of aangevoerd voor het plaatsen van de damwand). Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie II zijn geen sterk verontreinigde locaties aanwezig (met gehalten boven interventiewaarde). Zowel de onderzochte verdachte locaties als de sloten zijn niet sterk verontreinigd (DHV, 2012b, 2012c en 2012d). De verontreinigingen nemen derhalve niet af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom neutraal.

Verkeer

De ontsluiting van het bedrijventerrein Middelwaard wordt verbeterd. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefaseerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Een beperkt aantal tuinen of erven wordt aangetast door de aanleg van binnendijkse aanbermingen. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondverzet (zie grondstromenplan). De recreatiekwaliteit van het gebied wordt niet aangetast. Enige hinder voor het gebruik van recreatieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt binnen het landbouwareaal een oppervlak van circa 11 ha tijdelijk aangetast. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouwareaal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijs. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie II worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. Wel zullen de bermen toegankelijk worden gemaakt voor onderhoud en voor landbouwkundig gebruik.

In dijksectie II worden zowel damwanden, buitenwaartse asverschuivingen als binnendijkse stabiliteitsbermen toegepast. De dijk en de stabiliteitsbermen worden afgewerkt met gras, waardoor het onderhoud vergelijkbaar is met de huidige situatie. De damwanden worden met een zekere overdikte toegepast om de effecten van eventuele corrosie tegen te gaan.

5.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Natuur

Effecten op Natura 2000 en EHS zijn gelijk aan dijksectie Ia, dat wil zeggen licht-negatieve effecten op het criterium Natura 2000 en neutrale effecten op EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunasoorten)

De effecten op vissen op deze dijksectie zijn hetzelfde als voor dijksectie II.

Rugstreeppad komt in dit deelgebied niet voor. Poelkikker is aangetroffen in de binnendijkse wateren in deze dijksectie (RB064-RB067,5). Tijdelijk kan een deel van het leefgebied van poelkikker verloren gaan. Het VKA scoort voor effecten op amfibieën licht negatief (0/-). Er wordt dan ook geadviseerd de werkzaamheden buiten de winterperiode (mitigerende maatregel) uit te voeren. Omdat onduidelijk is of de mitigerende maatregelen op de juiste manier kunnen worden uitgevoerd, is niet bij voorbaat uit te sluiten dat exemplaren van poelkikker worden gedood of verwond. Daarom dient een ontheffing inzake de Ffw te worden aangevraagd.

In deze dijksectie is het voorkomen van ringslang niet vastgesteld, het VKA scoort zodoende neutraal (0) ten aanzien van reptielsoorten. Langs dijksectie III zijn geen potentieel geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Als gevolg is de beoordeling van het voorkeursalternatief langs deze dijksectie neutraal (0).

Het effect van de VKA op vleermuizen en vogels met een jaarrond beschermd nest is hetzelfde als hierboven beschreven voor dijksectie II.

Het effect van de VKA op algemeen voorkomende broedvogels is gelijk aan die van dijksectie I.

Het voorkeursalternatief (VKA) scoort licht negatief (0/-) voor de beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

In dijksectie III kent de Rijnbandijk een terughoudende vormgeving, die goed aansluit bij het karakter van het omliggende landschap. In het VKA worden de versterkingsmaatregelen uitgevoerd door een klei-inkassing aan te brengen in het voorland (deelsectie 16), en binnendijs de taluds van de dijkvakken tussen de verschillende wegen te verflauwen door

ze met grond uit te vullen (deelsectie 15 en 17). Hierdoor wordt het rustige beeld van de dijk versterkt. Bij dijksectie 16 worden binnendijkse bermen aangebracht. Deze aanberming zorgt in principe voor een discontinuïteit in het dijkprofiel. Dit effect wordt zoveel mogelijk gecompenseerd door het toepassen van een leeflaag op de berm en het creëren van een geleidelijke overgang naar het achterliggende landschap (met een flauw talud). Hierdoor kan het grondgebruik tot op de berm worden doorgetrokken en het landschap visueel tot dicht aan de feitelijke dijk doorlopen. Hierdoor valt de aanberming zo min mogelijk op.

Als gevolg van de aanberming moet een monumentale boom wijken ter hoogte van Rijnbandijk 9. Dit effect wordt negatief beoordeeld.

Ter hoogte van deelsectie 17 vindt kruinverhoging plaats en wordt het binnentalud verflauwd. De maatregelen op zich zorgen in principe voor een discontinu beeld, echter vanwege de beperkte omvang is het effect op de vormgeving van de dijk neutraal.

De maatregelen die in deze deelsectie getroffen worden, hebben relatief geringe effecten op het omliggende dijklandschap. Het nieuwe dijkprofiel maakt de dijk ter plaatse tot een minder duidelijke structuur in het landschap.

Ten westen van de kruising met de Rijnstraat wordt een deel van de bomenrij gekapt die eerder waarschijnlijk heeft gediend als windhaag rond een voormalige boomgaard. Aangezien de boomgaard niet meer aanwezig is en de windhaag reeds op meerdere plaatsen is onderbroken is dit effect als neutraal beoordeeld.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA worden maatregelen genomen die een negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden. Het plangebied waar bodemverstorende maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). Bij het booronderzoek zijn enkele archeologische indicatoren aangetroffen op twee vondstniveaus. Er worden resten verwacht uit de nieuwe tijd en uit de middeleeuwen. In tabel 5.11 is aangegeven bij welke maatregelen archeologisch vervolgonderzoek of begeleiding nodig is.

Tabel 5.11. Archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 15	RB128-130	aanbrengen bevermaatregelen (480 m) en klei-inkassing (830 m ²)	proefsleuvenonderzoek
deelsectie 16	RB140,5-142	aanbrengen van stabiliteitsberm	archeologische begeleiding
deelsectie 16	RB146-147	aanbrengen van stabiliteitsberm	archeologische begeleiding

Historische geografie

In het VKA wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen binnendijs, ingegraven kleipakketten buitendijs en damwanden toegepast als versterking. Tevens wordt ten westen van de kruising met de Rijnstraat een windhaag van een voormalige boomgaard aangetast. De inhoudelijke, beleefde en fysieke kwaliteit van die boomgaard is echter laag.

Historische (steden)bouwkunde

In het VKA worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast, de (historische) gebouwen langs de dijk, waaronder een dijkmagazijn, worden beschermd door een damwand in plaats van aanberming.

Rivierkundige effecten

In deze dijksectie is geen sprake van buitenwaartse versterkingen.

Water

In deze dijksectie wordt een combinatie van damwanden, (binnendijkse) stabiliteitsbermen en klei-inkassingen in het voorland aangebracht. In deelsecties 15 en 16 wordt 210 m² slootoppervlakte gedempt (binnendijs). Het verlies aan waterbergend vermogen bij B-watergangen (40 m²) wordt gecompenseerd, waardoor een negatief effect op oppervlakte-water resteert.

De stabiliteitsbermen en klei-inkassingen veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijs: de binnendijkse kwel zal iets afnemen doordat de (weerstand van de) kwelweglengte iets toeneemt. De verwachting is dat deze kwelafname minimaal zal zijn. Door een oplossing in grond treden dus geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal).

Damwanden hebben geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel, omdat de teen van de damwanden maximaal enkele meters in het watervoerende pakket staat. Op zeer lokale schaal kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Een lokale stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage (beoordeling neutraal).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie III binnendijs als schoon (altijd toepasbaar) wordt beoordeeld en buitendijs varieert van schoon (altijd toepasbaar) tot klasse industrie. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de klei-inkassingen en de stabiliteitsbermen van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het plaatsen van een damwand heeft eveneens geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit (er wordt vrijwel geen grond af- of aangevoerd voor het plaatsen van de damwand). Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie III zijn geen sterk verontreinigde locaties aanwezig (met gehalten boven interventiewaarde). Zowel de onderzochte verdachte locaties als de sloten zijn niet sterk verontreinigd (DHV, 2012b, 2012c en 2012d). De verontreinigingen nemen derhalve niet af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom neutraal.

Verkeer

Permanente effecten van het voorkeursalternatief op het thema verkeer zijn er niet. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefa-seerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Een beperkt aantal tuinen of erven wordt aangetast door de aanleg van binnendijkse aanbermingen. Verder wordt een deel van een schuur geamoveerd. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondverzet (zie grondstromenplan). De recreatiekwaliteit van het gebied wordt niet aangetast. Enige hinder voor het gebruik van recrea-

tieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt binnen het landbouwareaal een oppervlak van circa 8 ha tijdelijk aangetast. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouwareaal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijs. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie III worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. Wel zullen de bermen toegankelijk worden gemaakt voor onderhoud en voor landbouwkundig gebruik.

In dijksectie III wordt een combinatie van damwanden, stabiliteitsbermen en klei-inkassingen in het voorland aangebracht. De stabiliteitsbermen en klei-inkassingen worden afgewerkt met gras, waardoor het onderhoud vergelijkbaar is met de huidige situatie. De damwanden worden met een zekere overdikte toegepast om de effecten van eventuele corrosie tegen te gaan.

5.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Natuur

Effecten op Natura 2000 en EHS zijn gelijk aan dijksectie Ia, dat wil zeggen licht-negatieve effecten op het criterium Natura 2000 en neutrale effecten op EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Langs dijksectie IV komen geen zwaar(der) beschermde soorten grondgebonden zoogdieren, vissen, amfibieën en reptielen voor ter plaatse van de dijkverzwaring of de te dempen sloten. Negatieve effecten op deze soorten zijn uitgesloten. Als gevolg is de beoordeling van het voorkeursalternatief langs deze dijksectie neutraal (0).

Het effect van de voorkeursvariant op vleermuizen en vogels met jaarrond beschermde nesten is hetzelfde als hierboven beschreven voor dijksectie II.

Bij werkzaamheden die tussen ongeveer februari en juli plaatsvinden, kunnen broedsels van vogelsoorten verloren gaan. Ook kan tijdelijke verstoring door aanwezigheid, geluid en beweging optreden. De beoordeling van het effect op vogels wordt, net als in de andere dijksecties, negatief (-) beoordeeld. Negatieve effecten treden niet op indien de aanwezigheid van broedende vogels in het plangebied wordt voorkomen door middel van het treffen van mitigerende maatregelen of werken buiten het broedseizoen.

Het voorkeursalternatief (VKA) scoort licht negatief (0/-) voor de beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

In dijksectie IV bestaan de maatregelen uit een combinatie van bermen binnendijks, damwanden ter plaatse van woningen, klei-inkassingen buitendijks en beperkte dijkverhogingen. In het VKA worden bij de deelsecties 18 en 20 binnendijkse bermen aangebracht. Deze bermen leiden op zichzelf tot een aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel. Dit effect wordt zoveel mogelijk gecompenseerd door het toepassen van een leeflaag op de berm en het creëren van een geleidelijke overgang naar het achterliggende landschap (met een flauw talud). Hierdoor kan het grondgebruik tot op de berm worden doorgetrokken en het landschap visueel tot dicht aan de feitelijke dijk doorlopen. Hierdoor valt de aanberming zo min mogelijk op.

De dijkversterking bij deelsectie 19 kent over de volle lengte eenzelfde verbreding aan de binnenzijde, waardoor een eenduidig lengteprofiel ontstaat. Het effect van de versterking op deelsectie 19 is daarom neutraal beoordeeld. De buitendijkse versterkingen bij deelsectie 18 en 20 zijn eveneens eenduidig in zowel dwars- als lengteprofiel. Het effect is daarom als neutraal beoordeeld. De buitendijkse klei-inkassingen (deelsectie 20) zijn feitelijk onzichtbaar en leiden dan ook niet tot een aantasting van het dijkprofiel.

In het VKA moeten met name bij de aansluiting van de Garststraat (deelsectie 18) op de dijk forse bomen, waaronder oude fruitbomen, worden gerooid. Op diverse plekken in deelsectie 18, waaronder direct ten oosten van de Garststraat worden damwanden in plaats van bermen toegepast om de effecten op erf(beplanting) en bebouwing zoveel mogelijk te beperken.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA worden maatregelen genomen die een negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden. Het plangebied waar bodemverstorende maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). Bij het booronderzoek zijn enkele archeologische indicatoren aangetroffen van historische bebouwing. Bij RB220 is een woerd¹ aanwezig. Er zijn geen dijkversterkingen op het betreffende perceel, dus de woerd wordt niet aangetast. Van belang is dat de woerd ook niet wordt aangetast door de nabijgelegen aanberming. In tabel 5.12 is aangegeven bij welke maatregelen archeologisch vervolgonderzoek of begeleiding nodig is.

Tabel 5.12. Advies archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 18	RB222-223	aanbrengen stabiliteitsberm en damwanden (380 m)	archeologische begeleiding
deelsectie 19	RB239,5-240,5	aanbrengen stabiliteitsberm	archeologische begeleiding
deelsectie 20	RB242-243,5	aanbrengen stabiliteitsberm	archeologische begeleiding
deelsectie 20-21	RB248-249	verleggen watergang en aanleggen klei-inkassing	archeologische begeleiding
deelsectie 20-21	R252-253	aanbrengen klei-inkassing	archeologische begeleiding
deelsectie 21	RB253-254	aanbrengen stabiliteitsberm	archeologische begeleiding

¹ Woerden zijn bewoonde gronden die in de loop der eeuwen door grondgebruik (bemesting et cetera) zijn opgehoogd. In het archeologisch onderzoek zijn deze meegenomen als 'historische woongronden'.

Historische geografie

In het VKA wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen, klei-inkassingen en damwanden toegepast als versterking. In de omgeving van de Garststraat (deelsectie 18) worden een aantal oude fruitbomen gerooid, de fysieke, beleefde en inhoudelijke kwaliteit zijn daarvan echter gemiddeld, aangezien het gaat om enkele losse bomen, die niet meer als boomgaard intact zijn.

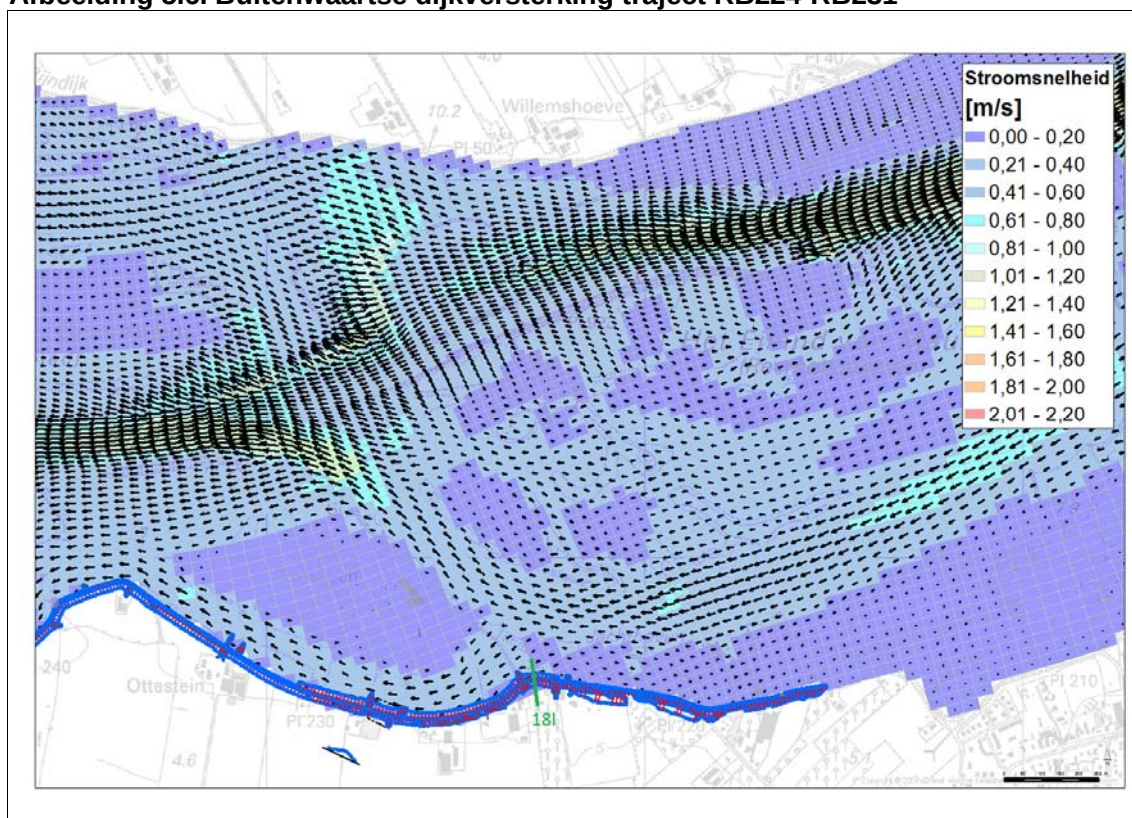
Historische (steden)bouwkunde

Zowel in deelsectie 18 als ook in deelsectie 21 is een rijksmonument (boerderijen) aanwezig, deze worden echter door de maatregelen ontzien. Verder worden in het VKA geen historisch bouwkundige elementen aangetast.

Rivierkundige effecten

In het voorkeursalternatief wordt de dijk buitenwaarts versterkt tussen RB224 en RB231 (deelsectie 18). In afbeelding 5.6 zijn stroomsnelheden weergegeven die optreden in de referentiesituatie, die zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is de dijkversterking niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerverdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer voor het Ruimte voor de Rivier programma. De ontworpen dijkversterking is ook weergegeven in afbeelding 5.6.

Afbeelding 5.6. Buitenwaartse dijkversterking traject RB224-RB231



Uit afbeelding 5.6 valt op te maken dat de buitenwaartse dijkversterking in deelsectie 18 voornamelijk plaatsvindt op locaties waar stroomsnelheden optreden tot 0,5 m/s. In tabel 5.13 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5.13. Afname doorstroomoppervlak dijksectie IV

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
18l	22,8

Uit de tabel blijkt dat de dijk ter hoogte van doorsnede 18l circa 22 m² van het huidig beschikbare doorstroomoppervlak wegneemt bij MHW.

Op basis van expert judgement is bepaald dat de invloed van de dijkversterking zich niet zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een relatief stroomluw gedeelte van de rivier en het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking neemt niet in grote mate af. Bovendien is de afstand tot het zomerbed relatief groot.

Lokaal zal de dijkversterking wel tot enige opstuwing leiden (orde millimeters).

Water

In deze dijksectie wordt een combinatie van damwanden, stabiliteitsbermen en klei-inkassingen in het voorland aangebracht. In de deelsecties 18, 20 en 21 wordt de dijk buitenwaarts versterkt, waarbij de as 5 tot 7 m richting de rivier verschuift. Verder worden delen van sloten gedempt. Het totale slootoppervlakte dat wordt gedempt in dijksectie IV is 103 m². De effecten op oppervlaktewater worden als licht negatief beoordeeld.

De stabiliteitsbermen en klei-inkassingen veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijks: de binnendijkse kwel zal iets afnemen doordat de (weerstand van de) kwelweglengte iets toeneemt. De verwachting is dat deze kwelafname minimaal zal zijn. Door een oplossing in grond treden dus geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal).

Damwanden hebben geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel, omdat de teen van de damwanden maximaal enkele meters in het wattervoerende pakket staat. Op zeer lokale schaal kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Een lokale stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage (beoordeling neutraal).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie IV zowel binnendijks als buitendijks varieert van schoon (altijd toepasbaar) tot klasse industrie. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de klei-inkassingen, de asverschuivingen en de stabiliteitsbermen van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het plaatsen van een damwand heeft eveneens geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit (er wordt vrijwel geen grond af- of aangevoerd voor het plaatsen van de damwand). Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie IV zijn geen sterk verontreinigde locaties aanwezig (met gehalten boven interventiewaarde). Zowel de onderzochte verdachte locaties als de sloten zijn niet sterk verontreinigd (DHV, 2012b, 2012c en 2012d). De verontreinigingen nemen derhalve niet af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom neutraal.

Verkeer

Permanente effecten van het voorkeursalternatief op het thema verkeer zijn er niet. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefa-seerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Een beperkt aantal tuinen of erven wordt aangetast door de aanleg van binnendijkse aan-bermingen. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondver-zet (zie grondstromenplan). De recreatiekwaliteit van het gebied wordt niet aangetast. Eni-ge hinder voor het gebruik van recreatieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt binnen het landbouwareaal een oppervlak van circa 13 ha tijdelijk aangetast. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouware-aal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijs. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nau-welijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie IV worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. Wel zullen de bermen toegankelijk worden gemaakt voor onderhoud en voor landbouwkundig gebruik.

De ingrepen in het voorkeursalternatief in dijksectie IV bestaan uit damwanden, stabiliteits-bermen en klei-inkassingen in het voorland. Ook wordt de dijk buitenwaarts versterkt.

De verlegde dijk, stabiliteitsbermen en klei-inkassingen worden afgewerkt met gras, waar-door het onderhoud vergelijkbaar is met de huidige situatie. De damwanden worden met een zekere overdikte toegepast om de effecten van eventuele corrosie tegen te gaan.

5.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Natuur

Effecten op Natura 2000 en EHS zijn gelijk aan dijksectie Ia, dat wil zeggen licht-negatieve effecten op het criterium Natura 2000 en neutrale effecten op EHS.

Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Voor deze dijksectie geldt ten aanzien van de beschermde soorten van de Ffw hetzelfde als hierboven beschreven voor dijksectie IV. Negatieve effecten op grondgebonden zoog-dieren, vissen, amfibieën, reptielen, broedvogels met jaarrond beschermde nesten en vleermuizen zijn uitgesloten.

Bij werkzaamheden die tussen ongeveer februari en juli plaatsvinden, kunnen broedsels van vogelsoorten verloren gaan. Ook kan tijdelijke verstoring door aanwezigheid, geluid en

beweging optreden. De beoordeling van het effect op vogels wordt, net als in de andere dijksecties, negatief (-) beoordeeld. Negatieve effecten treden niet op indien de aanwezigheid van broedende vogels in het plangebied wordt voorkomen door middel van het treffen van mitigerende maatregelen of werken buiten het broedseizoen.

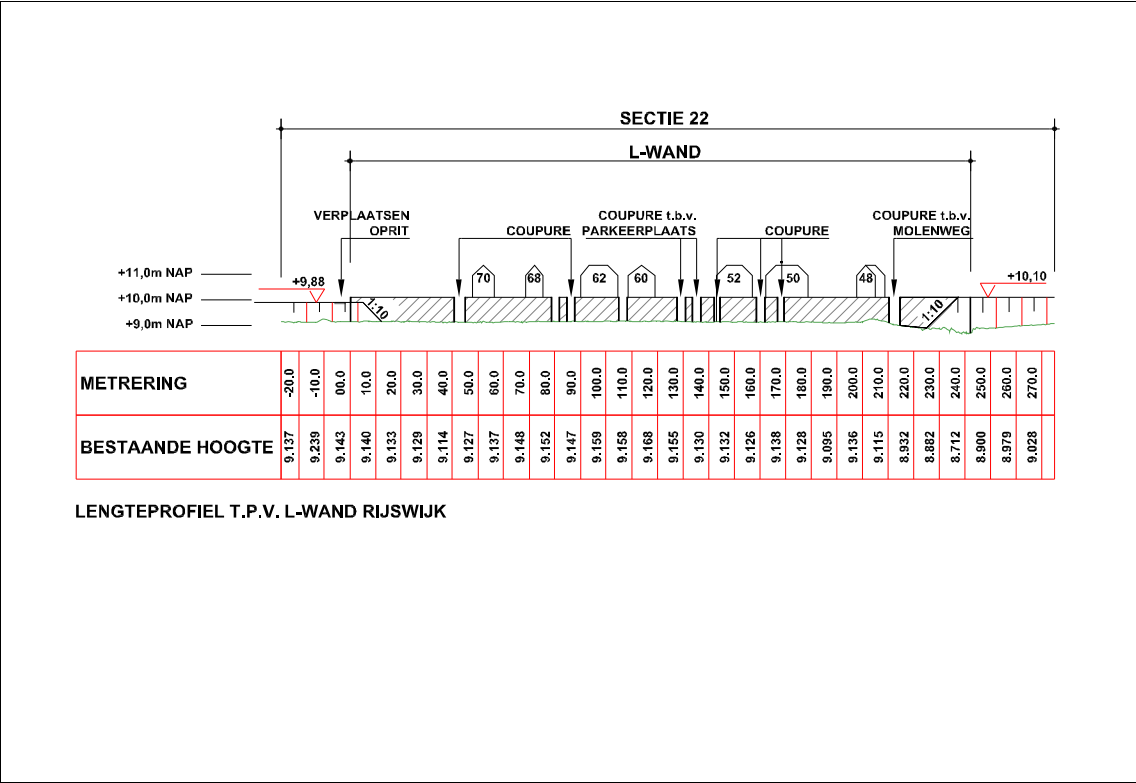
Het voorkeursalternatief (VKA) scoort licht negatief (0/-) voor de beschermde flora en fauna soorten.

Ruimtelijke kwaliteit en landschap

Ter hoogte van het dorp Rijswijk moet de dijk circa 70 cm verhoogd worden. In deelsectie 22 is hiervoor de ruimte niet aanwezig in verband met de historische bebouwing die zich hier aan weerszijden van de dijk bevindt. Daarom is gekozen voor een bijzondere oplossing in de vorm van keermuren met coupures ter hoogte van de inritten van de woningen. De keermuren vormen weliswaar een uitzondering op het principeprofiel van de dijk, maar de bijzondere situatie in Rijswijk rechtvaardigt dit. De relatie tussen woningen en dijk wordt door de aanleg van de keermuren enigszins verzwakt, maar daar staat tegenover dat het karakteristieke profiel van de dijk plus het gebruik van de dijk als toegang tot de erven met deze oplossing in stand kan worden gehouden.

In de uitwerking van de aansluitingen zowel oostelijk als westelijk van het traject met keermuren is getracht de continuïteit van het dijkprofiel te behouden door de weg zoveel mogelijk in een vloeiende lijn door te zetten. In verband met de benodigde draaicirkels en monumentale bebouwing in de hoek van de aansluiting met de Prinses Irenestraat is er hier sprake van een asverlegging van de dijk. Door optimalisatie is de verspringing ter plekke echter beperkt gehouden, waardoor de continuïteit van het dijkbeeld zoveel mogelijk is gewaarborgd.

Abbeelding 5.7. Lengteprofiel L-Muur in Rijswijk



In deelsectie 23 vindt een beperkte verhoging van de dijk plaats en worden binnendijs zowel damwanden als bermen toegepast. Door de damwanden blijft een tweetal erven met onder andere een vijver en diverse beplanting gespaard.

Ter hoogte van nummer 245 verdwijnt de huidige oprit met karakteristieke beplanting van forse kastanjes. De conditie van de bomen is echter als niet vitaal aangemerkt waardoor dit negatieve effect van het verdwijnen van de bomen naar verwachting ook zonder de dijkversterking binnenkort op zou treden.

Op de aanbermingen wordt een leeflaag toegevoegd. Dit maakt dat het huidige grondgebruik ook in de nieuwe situatie weer tot aan de dijk kan worden ingevuld. Hierdoor blijft het specifieke dijkarakter met functies tot aan de dijk behouden. Dit effect wordt daarom neutraal beoordeeld.

Archeologie en cultuurhistorie

Aantasting archeologische waarden

In het VKA worden maatregelen genomen die een negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden. Het plangebied waar bodemverstorende maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). Bij het booronderzoek zijn enkele archeologische indicatoren aangetroffen die samenhangen met historische bebouwing. In tabel 5.14 is aangegeven bij welke maatregelen archeologisch vervolgonderzoek of begeleiding nodig is.

Tabel 5.14. Advies archeologisch vervolgonderzoek

deelsectie	dwarsprofiel	maatregel	advies vervolgonderzoek
deelsectie 23	RB259-260,6	verleggen dijk en sloot	archeologische begeleiding

Historische geografie

In het VKA wordt een combinatie van oplossingen toegepast als versterking. Tevens wordt ten oosten van het dorp de dijk verplaatst, waardoor het doorgaande profiel wordt aangepast. De maatregelen leiden tot een aantasting van de in de huidige situatie hoge fysieke en beleefde kwaliteit van de dijk en direct omgeving.

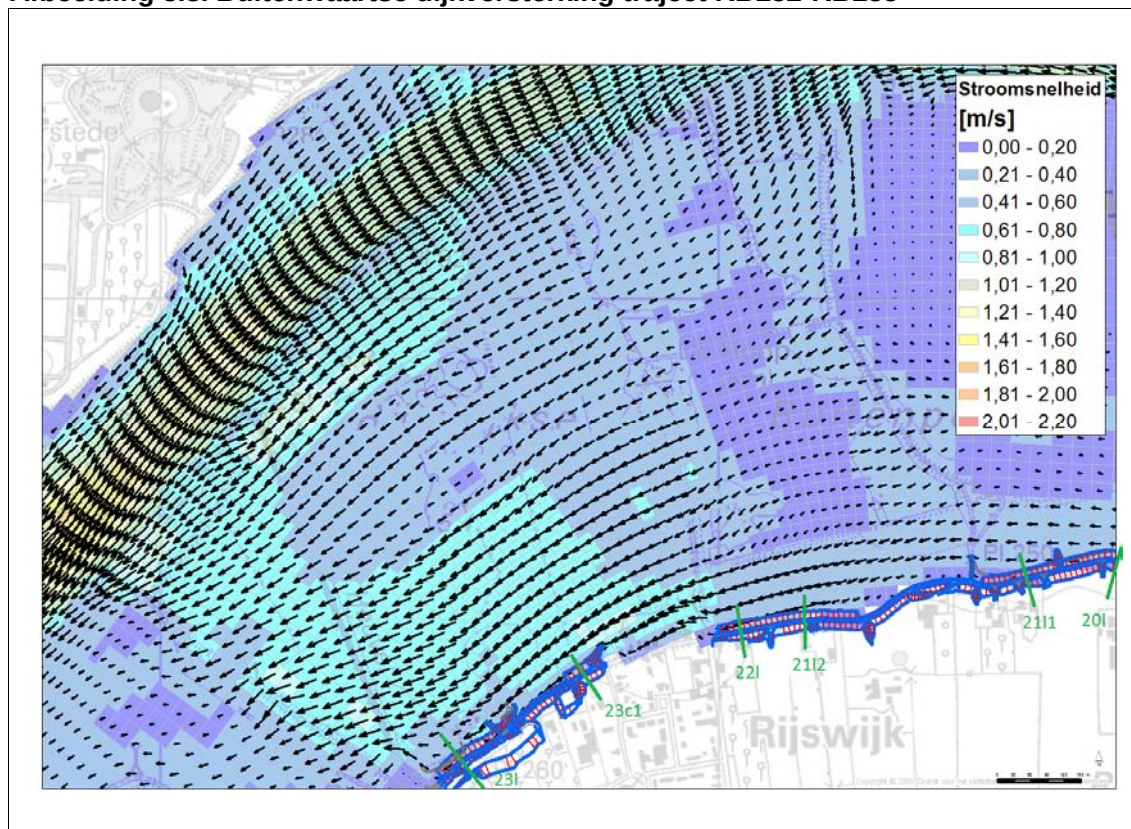
Historische (steden)bouwkunde

In Rijswijk zijn een groot aantal monumenten aanwezig, deze worden door de maatregelen echter ontzien.

Rivierkundige effecten

In het voorkeursalternatief wordt de dijk buitenwaarts versterkt tussen RB252-RB255 (deelsectie 21 en het westelijk deel van deelsectie 22). In afbeelding 5.8 zijn stroomsnelheden weergegeven die optreden in de referentiesituatie, die zijn berekend met het standaard Rijntakken WAQUA model. Hierin is de dijkversterking niet verwerkt. Op dit model is een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m³/s met wetmatige afvoerverdeling als bovenstroomse randvoorwaarde gelegd. Dit komt overeen met de maatgevende afvoer voor het Ruimte voor de Rivier programma. De ontworpen dijkversterking is ook weergegeven in afbeelding 5.8.

Afbeelding 5.8. Buitenwaartse dijkversterking traject RB252-RB255



Uit afbeelding 5.8 valt op te maken dat de buitenwaartse dijkversterking op dijksectie V voornamelijk plaatsvindt op locaties waar stroomsnelheden variëren van 0,1 tot 0,5 m/s. Op enkele locatie zullen wegen richting de uiterwaard opnieuw aangesloten moeten worden.

In tabel 5.15 is de afname van het doorstroomoppervlak bij MHW gegeven ten opzichte van de huidige situatie voor de doorsneden aangegeven in afbeelding 5.8.

Tabel 5.15. Afname doorstroomoppervlak dijksectie V

dwarsdoorsnede	afname doorstroomoppervlak bij MHW (m ²)
20I	28,8
21I1	25,9
21I2	28,8
22I	,9
23c1	8
23I	54,4

Uit de tabel blijkt de dijk ter hoogte van doorsnede 22I tot maximaal 36 m² van het huidig beschikbare doorstroomoppervlak wegneemt bij MHW. Stroomopwaarts is vermindert het doorstroomoppervlak bij MHW met circa 26 m² tot 29 m². Stroomafwaarts volgt een afname van het doorstroomoppervlak van maximaal 55 m².

Op basis van expert judgement is vastgesteld dat de invloed van de dijkversterking zich niet zal uiten in een waterstandsverhoging op de as van de rivier. De locatie van de buitenwaartse versterking ligt in een stroomluw gedeelte van de rivier, het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking neemt niet in grote mate af en de afstand tot het zomerbed is relatief groot.

Lokaal zal de dijkversterking wel tot enige opstuwing leiden (orde millimeters).

Water

In de kern Rijswijk worden meer constructies toegepast dan in de andere dijksecties: een betonnen L-wand op palen en damwanden. Buiten de kern wordt de dijk versterkt door buitenwaartse versterkingen (asverschuiving 6 tot 9 m), stabiliteitsbermen en klei-inkassingen. Het totale slootoppervlakte dat wordt gedempt in dijksectie V is 94 m². De effecten op oppervlaktewater worden als licht negatief beoordeeld. De stabiliteitsbermen en klei-inkassingen veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijks: de binnendijkse kwel zal iets afnemen doordat de (weerstand van de) kwelweglengte iets toeneemt. De verwachting is dat deze kwelafname minimaal zal zijn. Door een oplossing in grond treden dus geen merkbare effecten op het (grond)water op (beoordeling neutraal).

De damwanden en de L-wand hebben geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel. Op zeer lokale schaal kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Een lokale stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage (beoordeling neutraal).

Bodem

Op basis van de uitgevoerde partijkeuringen (DHV, 2012a) wordt geconcludeerd dat de gemiddelde bodemkwaliteit binnen dijksectie V binnendijks als schoon wordt beoordeeld en buitendijks als klasse industrie. Er wordt vanuit gegaan dat de kwaliteit van de aan te brengen grond voor de klei-inkassingen, de asverschuivingen en de stabiliteitsbermen van vergelijkbare kwaliteit is als de ontvangende bodem. De geplande ingrepen hebben daardoor geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Het plaatsen van een damwand heeft eveneens geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit (er wordt vrijwel geen grond af- of aangevoerd voor het plaatsen van de damwand). Het voorkeursalternatief wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect gemiddelde bodemkwaliteit.

In dijksectie V zijn geen sterk verontreinigde locaties aanwezig (met gehalten boven interventiewaarde). Zowel de onderzochte verdachte locaties als de sloten zijn niet sterk verontreinigd (DHV, 2012b, 2012c en 2012d). De verontreinigingen nemen derhalve niet af door de maatregelen uit het voorkeursalternatief. De beoordeling op het aspect afname verontreiniging is daarom neutraal.

Verkeer

Bij de aansluiting van de Rijnbandijk door het dorp op de doorgaande route oostelijk van de kern is de asverschuiving tussen beide tracés geminimaliseerd. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt negatief beoordeeld vanwege de benodigde (gefaseerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Wonen, werken en recreatie

Een beperkt aantal tuinen of erven wordt aangetast door de aanleg van binnendijkse aanbermingen. De bewoners zullen ook hinder ondervinden door de transportbewegingen bij de uitvoering. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid grondverzet (zie grondstromenplan). De recreatiekwaliteit van het gebied wordt niet aangetast. Enige hinder voor het gebruik van recreatieve routes tijdens de werkzaamheden is niet uit te sluiten. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering en -methode door de aannemer.

Landbouw

In het voorkeursalternatief wordt binnen het landbouwareaal een oppervlak van circa 2 ha tijdelijk aangetast. De grond binnen de kernzone wordt aangekocht door het waterschap. De kernzone omvat de dijkvoet, verbreed met 4 m aan weersijden voor de onderhouds- en inspectiestrook. Indien een stabiliteits- of pipingberm aanwezig is, behoort die ook tot de kernzone. De bermen worden zo veel mogelijk terug verpacht. Netto zal het landbouwareaal iets afnemen.

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat.

Beheer en onderhoud

In het voorkeursalternatief voor dijksectie V worden geen extra toegangsmogelijkheden gecreëerd om de dijk en bijbehorende kunstwerken te bereiken voor inspecties. Wel zullen de bermen toegankelijk worden gemaakt voor onderhoud en voor landbouwkundig gebruik.

In dijksectie V worden buitenwaartse asverschuivingen, binnendijkse stabiliteitsbermen en klei-inkassingen toegepast. Hiervoor is het onderhoud vergelijkbaar met de huidige situatie. In de kern van Rijswijk (deelsectie 22) wordt een betonnen L-wand aangebracht met coupures voor perceelontsluitingen. Het aanbrengen van balken in coupures zal met enige regelmaat moeten worden getest (proefsluitingen). Ook zullen de balken regelmatig moeten worden onderhouden of vervangen.

6. MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

6.1. Mitigatie

Uit de effectbeschrijving blijkt dat er voor verschillende thema's negatieve effecten optreden. Negatieve effecten kunnen worden verkleind door op onderdelen het ontwerp aan te passen of bepaalde milieubescherpende maatregelen te nemen.

Voor de criteria waarop het VKA is beoordeeld, is gekeken of maatregelen mogelijk zijn om de negatieve effecten te verkleinen. Als deze maatregelen (alsnog) worden meegenomen bij het uitvoeren van het voorkeursalternatief, kan de effectbeschrijving voor het betreffende thema anders (positiever) uitvallen. In onderstaande tabel is beschreven welke maatregelen mogelijk zijn. Sommige maatregelen (onder andere voor natuur) zijn al opgenomen in het VKA, omdat anders geen vergunning of ontheffing wordt verleend. Voor de andere niet strikt noodzakelijke maatregelen wordt aanbevolen om deze alsnog uit te voeren bij de uitvoering van het ontwerp.

Tabel 6.1. Maatregelen die effecten mitigeren

thema	mitigerende maatregelen
natuur	- Natuurbeschermingswet 1998: het uitvoeren van mitigerende maatregelen is niet nodig - ecologische hoofdstructuur: effecten op het functioneren van de EHS als grootschalige structuur van en tussen natuurgebieden zijn uitgesloten. Er zijn geen effecten op randvoorwaarden en omgevingscondities - Flora en faunawet: mitigerende maatregelen om de effecten op de soorten bittervoorn, kleine modderkruiper, paling, rugstreeppad, poelkikker, ringslang, vleermuizen en huismus te beperken of te voorkomen zijn opgenomen in het rapport van Bureau Waardenburg (2012)
ruimtelijke kwaliteit en landschap	- de eenduidigheid van de dijk kan zo groot mogelijk gehouden worden door zo min mogelijk breedtewisselingen in het lengteprofiel door te voeren
archeologie en cultuurhistorie	- het plangebied waar bodemverstorende maatregelen plaatsvinden is archeologisch onderzocht (karterend booronderzoek; RAAP, 2012). In het onderzoek is aangegeven bij welke maatregelen archeologische vervolgonderzoek nodig is (archeologische begeleiding, proefsleuvenonderzoek of karterend booronderzoek)
rivierkundige effecten	- geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.
water	- door de aanleg van bermen en taludverflauwing stroomt er meer water af naar panden er erven bij stevige regenbuien. Om deze effecten te voorkomen, zullen maatregelen (goten/grindkoffers/drainen) worden uitgevoerd om het afstromend water op te vangen en af te voeren naar de dichtstbijzijnde watergang - het compenseren van een tijdelijke bronbemaling voor de aanleg van een klei-inkassing door een passende bronbemaling toe te passen eventueel in combinatie met infiltratie van het onttrokken water
bodem	- geen mitigerende maatregelen noodzakelijk
verkeer	- door de inzet van een goede bouwfaserings (door de aannemer) kan rekening worden gehouden met het minimaliseren van bouw hinder en verkeershinder - door afstemming met gemeente voor kunnen maatregelen ter verbetering van de verkeerssituatie gelijk doorgevoerd worden - de inzet van tijdelijke voorzieningen voor fietsers, parkeren etc. Het is ver-

thema	mitigerende maatregelen
	standig om voordat de werkzaamheden starten een verkeersmanagement plan op te (laten) stellen - door een Duurzaam Veilig ontwerp is de verkeersveiligheid van de dijk-weg verbeterd
wonen, werken en recreatie	- tijdens droge weersomstandigheden de wegen en/of vrachtwagenbanden te sproeien, zodat het opwervelen van bodemstof kan worden voorkomen
landbouw	- geen mitigerende maatregelen noodzakelijk
beheer en onderhoud	- geen mitigerende maatregelen noodzakelijk

6.2. Compensatie

Voor drie thema's kan compensatie nodig zijn, te weten riviercompensatie (als de maatgevende hoogwaterstand stijgt), natuurcompensatie (als Natura 2000 of EHS verloren gaat) en water (als B-watergangen gedempt worden).

Riviercompensatie

Volgens de beleidslijn Grote Rivieren kan een dijkversterking plaatsvinden, mits er sprake is van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandverhoging of de afname van het bergend vermogen zo gering mogelijk is. Er is een werkafpraak met de Rijkswaterstaat Oost-Nederland over hoe om te gaan met riviercompensatie bij rivierwaartse dijkversterkingen (zie kader).

Werkafpraak Rivierwaartse dijkversterking

Inleiding

De werkafpraak is van toepassing in die gevallen waarbij de dijk versterkt moet worden, vanuit het programma Ruimte voor de Rivier of het HWBP, en een binnendijkse verzwaring **redelijkerwijs niet mogelijk** is. Dit kan zijn door een of meer van onderstaande redenen:

- extreme toename van de kosten van de maatregel ten opzichte van een binnendijkse versterking;
- maatschappelijke omstandigheden;
- technische beperkingen;
- inpassing in de omgeving.

Per geval zal hiertoe een beslissing worden genomen. Een goede onderbouwing om rivierwaarts te versterken ter beoordeling moet worden voorgelegd aan de rivierbeheerder. Deze kan advies vragen aan DGW. Omdat een buitendijkse versterking een activiteit in het rivierbed betreft, is vervolgens toetsing aan de Beleidsregels grote rivieren (BGR) aan de orde.

Toetsing aan de Beleidsregels grote rivieren

Bij dijkversterking is artikel 3b van de Beleidsregels van toepassing: activiteiten ten behoeve van rivierbeheer en -verruiming¹. In de toelichting staat dat het hier activiteiten betreft die niet door de rivierbeheerder worden uitgevoerd, aangezien deze activiteiten al in de Waterwet zijn uitgezonderd van vergunningplicht, en die bijdragen aan de veiligheidsdoelstellingen van het hoogwaterbeleid en/of het rivierbeheer. Dit betekent dat een rivierwaartse dijkversterking in principe vergund kan worden.

Er moet echter ook worden voldaan aan art. 7 lid 1 van de BGR:

1. er is sprake van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat het veilig functioneren van het waterschapswerk gewaarborgd blijft;

¹ Artikel is tijdelijk verwijderd uit de Beleidsregels maar wordt binnenkort weer toegevoegd.

2. er is geen sprake van een feitelijke belemmering voor vergroting van de afvoercapaciteit; en
3. er is sprake van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandsverhoging of de afname van het bergend vermogen zo gering mogelijk is.

Als aan deze drie voorwaarden wordt voldaan, is er alles aan gedaan om de waterstandsverhogende effecten zo gering mogelijk te houden. De compensatieverplichting is vervolgens conform de Beleidsregels niet meer aan de orde. Dit geldt dus nadrukkelijk alleen voor die gevallen waarin binnendijkse versterking redelijkerwijs niet mogelijk is, omdat anders niet wordt voldaan aan artikel 7c.

De effectbeoordeling van de verwachte invloed op de waterstand van rivierwaartse ingrepen is op een kwalitatieve wijze in kaart gebracht. Het ontwerp van de dijkversterking is geoptimaliseerd om de effecten van de buitenwaartse versterkingen zo beperkt mogelijk te houden. Hiermee is voldaan aan de voorwaarden in de werkafspraken met de Rijkswaterstaat Oost-Nederland en is compensatie niet aan de orde.

Natuurcompensatie

Natuurbeschermingswet 1998

Van compensatie is geen sprake aangezien er geen aantasting van natuurlijke kenmerken plaatsvindt.

Ecologische hoofdstructuur

De effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS zijn ook zodanig klein dat compensatie niet nodig is.

Waterschap Rivierenland streeft er naar om door slimme grondruil en goede afwerking de samenhang en kwaliteit van de EHS te verhogen. Ter hoogte van de buitenwaartse versterking in Opheusden worden gronden in eigendom van het Geldersch Landschap verworven. Voor het verlies aan eigendom wil het waterschap de bij de dijkversterking extra verworven gronden ingericht opleveren aan het Geldersch Landschap. Het betreft een drietal buitendijkse percelen ter hoogte van de kern Opheusden. Deze percelen grenzen aan bestaand bezit van Geldersch Landschap, zodat een aaneengesloten terrein ontstaat dat kansen biedt voor natuurontwikkeling. In de notitie Handreiking buitendijkse natuurinrichting Opheusden (Bureau Waardenbrug 2012) is aangegeven op welke wijze de percelen worden ingericht opdat een optimale aansluiting ontstaat met de natuur in de omgeving.

Flora- en faunawet

Door het uitvoeren van mitigerende maatregelen worden negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten voorkomen. Compensatie is niet aan de orde.

Water

Door het dempen van B-watergangen in de deelsecties 13, 14 en 15 moet 263 vierkante meters wateroppervlak gecompenseerd worden. Het verlies aan waterberging wordt evenredig gecompenseerd door het graven van nieuwe watergangen of het verbreden van bestaande watergangen in hetzelfde peilvak.

7. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE EN EVALUATIE

Voorafgaand en tijdens het opstellen van de plan/project-MER is veel aandacht besteed aan het uitvoeren van onderzoeken, waarin informatie is verzameld over het plangebied. Al deze informatie is gebruikt bij het bepalen van de (milieu)effecten en bij het opstellen van deze plan/project-MER. Toch kan het voorkomen dat in het MER-onderzoek niet alle onderzoeksgegevens beschikbaar zijn of er kunnen onzekerheden zijn in de beschikbare onderzoeksgegevens (leemten in informatie). Het kan ook voorkomen dat er geen wetenschappelijk basis is om bepaalde effecten te kunnen beoordelen. Ook is er altijd een zekere mate van onzekerheid over het optreden van bepaalde ontwikkelingen in het plangebied. Modellen benaderen de werkelijkheid, tussen de uitkomsten van modellen en de werkelijkheid kan een zekere afwijking bestaan. In dat geval is er sprake van leemten in kennis.

Het plan/project-MER moet aangeven over welke milieuaspecten onvoldoende informatie is meegenomen voor een adequate effectbeoordeling. Dit gebeurt in paragraaf 7.1. Ook is het gebruikelijk om in een MER en aanzet te doen voor een evaluatieprogramma, op grond waarvan de daadwerkelijke effecten van de dijkverbetering kunnen worden vergeleken met de 'voorspelde' effecten. Dit wordt toegelicht in paragraaf 7.2.

7.1. Leemten in kennis en informatie

In deze paragraaf wordt aangegeven welke kennis en informatie ontbreekt in het MER-onderzoek en in hoeverre dit invloed heeft op het maken van de afweging tussen de verschillende alternatieven voor de dijkversterking.

7.1.1. Natuur

Flora- en faunawet

De plas bij RB055 is aangemerkt als mogelijk leefgebied voor kleine modderkruiper, bittervoorn en poelkikker, omdat de plas relatief recent is ontwikkeld en geschikt lijkt als leefgebied. Met een schepnet kunnen in een dergelijk water soorten worden gemist. En de soorten komen in de (nabije) omgeving voor. In het natuuronderzoek (BuWa, 2012) is nog niet vastgesteld of deze soorten in de plas bij RB055 voorkomen. In 2012 of 2013 wordt opnieuw veldonderzoek uitgevoerd. Indien dit onderzoek opnieuw geen vangsten van bittervoorn, kleine modderkruiper en poelkikker oplevert, dan kunnen mitigerende maatregelen en een ontheffingsaanvraag achterwege blijven.

Deze leemte in kennis heeft geen gevolgen gehad voor de afweging tussen de alternatieven. Ook staat de leemte de uitvoering van het project niet in de weg.

7.1.2. Archeologie

In deelsectie 13 ontbrak een betredingstoestemming voor het uitvoeren van karterend booronderzoek. Hier wordt alsnog karterend onderzoek uitgevoerd. Doordat bij de alternatieven is uitgegaan dat op deze locatie archeologische waarden te verwachten zijn (worst-case-benadering), heeft deze leemte in kennis geen gevolgen gehad voor de strategische keuze.

7.1.3. Verkeer

De verkeerseffecten van de alternatieven voor de gebruiksfase zijn zeer beperkt en niet onderscheidend. De effecten voor de aanlegfase zijn sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode en planning. Deze is nu nog niet bekend. De keuze tussen de alternatieven wordt

niet bepaald door effecten tijdens de uitvoering. Hierdoor is deze leemte in kennis niet van belang voor de strategische keuze.

7.2. Evaluatieprogramma

In deze paragraaf wordt een voorstel gedaan voor een evaluatieprogramma waarin de daadwerkelijke effecten van de dijkverbetering kunnen worden vergeleken met de effecten, zoals die in de plan/project-MER zijn voorzien.

In het evaluatieprogramma wordt verder aandacht geschonken aan de volgende onderwerpen:

- voorafgaand aan de dijkverbetering wordt de onderhoudstoestand van de wegen op de dijk opgenomen en de wegen die gebruikt gaan worden voor het grondtransport. Na de uitvoering wordt de onderhoudstoestand opgenomen. Eventuele schade kan op deze wijze worden vastgesteld en worden hersteld;
- voorafgaand aan de dijkverbetering worden de aanwezige scheuren op foto vastgelegd in de woningen, waarlangs damwanden worden aangelegd. Na de uitvoering van de dijkverbetering wordt de toestand opnieuw vastgelegd. Hiermee is de situatie vooraf en achteraf vastgelegd, zodat op basis van deze informatie kan worden bepaald of eventuele schade het gevolg is van de dijkverbetering;
- voorafgaand aan de dijkverbetering wordt de grondwaterstand in de dijk gemeten op een aantal nader te bepalen plaatsen waar damwanden geplaatst worden. Na de dijkverbetering worden de grondwaterstanden in de dijk opnieuw gemeten.

In bijlage V is een toets aan reikwijdte en detailniveau opgenomen.

8. LITERATUUR

- Bureau Waardenburg b.v. Factsheets niet-broedvogels in de Natura 2000-gebieden langs Rijn, Waal, IJssel, Nederrijn en in Arnhem, 2008.
- Bureau Waardenburg, Natuuraspecten dijkversterkingen RijksInpassingsPlan Lek en Neder-Rijn. Effectbeoordelingen en ecologische werkprotocollen, Bureau Waardenburg, Rapportnummer 12-036 (8 juni 2012).
- Bureau Waardenburg, Notitie Handreiking Buitendijkse natuurinrichting Opheusden, kenmerk 12-022/12.03203/MasVi (22 juni 2012).
- Buro SRO, Bestemmingsplananalyse gemeente Buren, Inventarisatie en analyse ruimtelijke plannen Waterschap Rivierenland, 2009a.
- Buro SRO, Bestemmingsplananalyse gemeente Neder-Betuwe, Inventarisatie en analyse ruimtelijke plannen Waterschap Rivierenland, 2009b.
- DHV 2012a, Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van de risico's voor het hergebruik van de grond, Partijkeuringen grond, dossier: AC8389-103-113, versie 3.0, d.d. juni 2012.
- DHV 2012b, Rijswijk-Opheusden (ROP), Dijkverbetering DR 43, Management samenvatting & Eindrapport Milieukundige onderzoeken, dossier: AC8389-103-112, versie 1.0, d.d. juni 2012.
- DHV 2012c, Dijkversterking Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van negen nieuw te graven watergangen (locatiecode R701 t/m R703, R710, R720, R722 t/m R726), Milieukundig bodemonderzoek, dossier: AC8389-103-113, versie 2.0, d.d. juni 2012.
- DHV 2012d, Dijkversterking Ruimte voor de Rivier Rijswijk-Opheusden DR 43, Inventarisatie van de gegevens van de waterbodem van de te dempen watergangen, Milieukundig waterbodemonderzoek, dossier: AC8389-103-113, versie 1.0, d.d. mei 2012.
- DHV 2012e, Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van risico's bij hergebruik van de vrijkomende materialen uit de verhardingsconstructie, Asphalt- en funderingsonderzoek, dossier: AC8389-103-112, versie 2.0, d.d. februari 2012.
- Gedeputeerde Staten van Gelderland, Advies Reikwijdte en Detailniveau voor het Milieueffectrapport Dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden, oktober 2010.
- Geofox-Lexmond, Historisch onderzoek Dijkversterkingprojecten RvR/HWBP Rivierenland, projectnummer: 20090309_hoofdrapport, definitief, d.d. 17 november 2009.
- H+N+S, Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit Dijkversterking Fort Everdingen-Arnhem (dijkkring 43), rapport opgesteld in samenwerking met Beek & Kooiman cultuurhistorie in opdracht van het Waterschap Rivierenland, april 2010.
- Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier, deel 4, vastgesteld door Eerste en Tweede Kamer, 25 januari 2007.
- RAAP, 2012, Beoordeling archeologie Rijswijk-Opheusden, Gemeenten Buren en Neder-Betuwe, Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, karterende fase (RAAP-rapport 2445: versie: 7^e concept).
- RAAP, Beoordeling archeologie Rijswijk-Opheusden (nummer 2445), november 2011.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland, Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. SOVON-onderzoeksrapport 2011/09, 2011.
- Waterschap Rivierenland, Startnotitie dijkversterking Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden, juni 2010.

9. BEGRIPPENLIJST

term	definitie
2D	twee dimensionaal
AB	Algemeen Bestuur
Achtergrondwaarde (AW2000)	op basis van diverse onderzoeken vastgestelde concentratie van een bepaalde stof in grond in een afgebakend gebied (zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering 2009). Het gehalte is landelijk vastgesteld en geldt binnen het gebied als referentiewaarde. Bij bodemsanering geldt de achtergrondwaarde tevens als terugsaneerwaarde voor grond, tenzij sprake is van gebiedsspecifiek beleid.
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
Besluit bodemkwaliteit (Bbk)	wettelijk besluit waarin de doelstellingen van het bodembeleid ten aanzien van bouwstoffen, grond en baggerspecie zijn vastgelegd in een samenhangend beleidskader. Het Bbk is in januari 2008 in werking getreden.
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
bodemfunctieklasse	bij regeling vastgestelde indeling van bodemfuncties in categorieën. Conform het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) hoort bij een bepaalde bodemfuncties (wonen met tuin, plaatsen waar kinderen spelen, groen met natuurwaarde, natuur, landbouw, et cetera) een bepaalde bodemfunctieklasse (achtergrondklasse, wonen, industrie).
bodemkwaliteitskaart (BKK)	kaart die inzicht biedt in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in een bepaald beheersgebied.
bodemkwaliteitsklasse	de bodemkwaliteitsklasse in het Besluit bodemkwaliteit geeft een maat van de kwaliteit van de ontvangende bodem en voor de kwaliteit van een toe te passen partij grond. Er worden vier kwaliteitsklassen onderscheiden: vrij toepasbaar (AW2000), klasse wonen, klasse industrie en niet te gebruiken (>interventiewaarde).
bodemkwaliteitszone	aaneengesloten deel of diverse niet-aaneengesloten delen van een beheergebied met een gelijke ontstaans- en gebruiksgeschiedenis, als gevolg waarvan sprake is van een vergelijkbare actuele kwaliteit van de bodem.
Circulaire bodemsanering	circulaire met richtlijnen om bij bodemvervuiling het saneringscriterium toe te passen en de saneringsdoelstelling vast te stellen. Aan de hand van het saneringscriterium kunnen gemeenten en provincies vaststellen of een terrein met spoed moet worden gesaneerd.
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
diffuse verontreiniging	grootschalige verontreiniging met stoffen die min of meer gelijkmatig verdeeld zijn over een relatief groot oppervlak.
dijkpaal (RB)	paaltjes op de dijk die de locatie op de dijk aangeven, vergelijkbaar met hectometerpaaltjes langs de snelweg, wordt afgekort als RB (Rijn Banddijk).
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

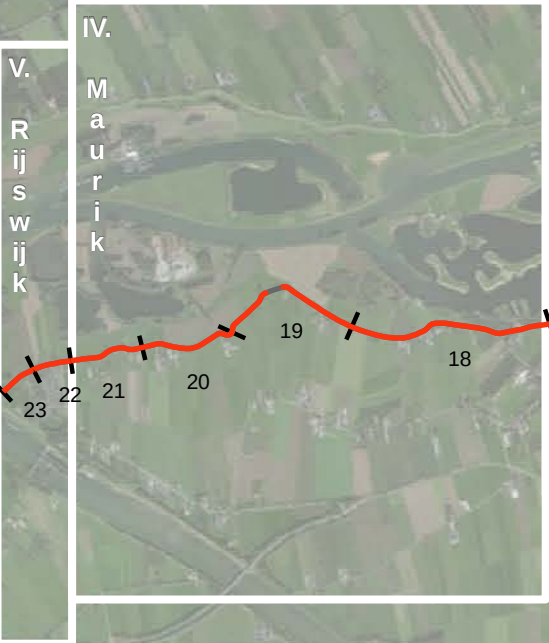
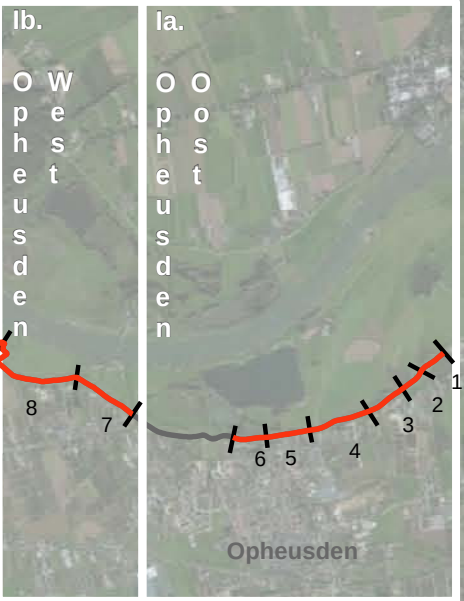
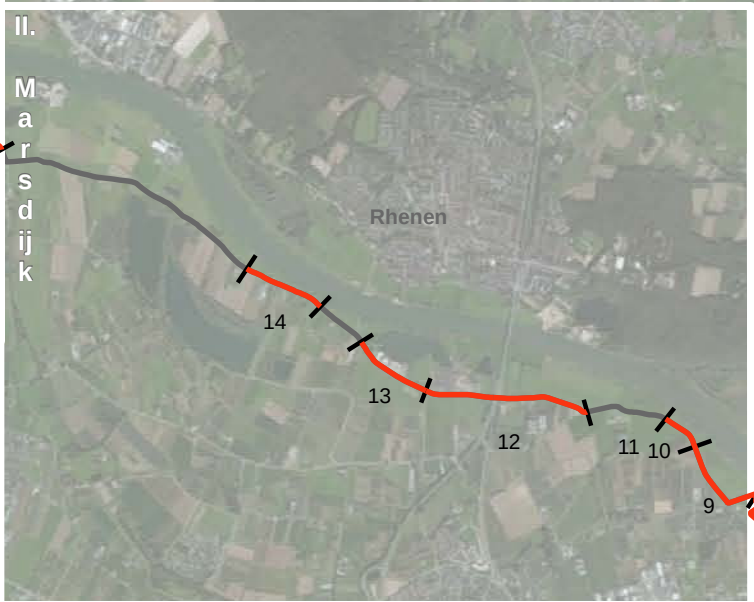
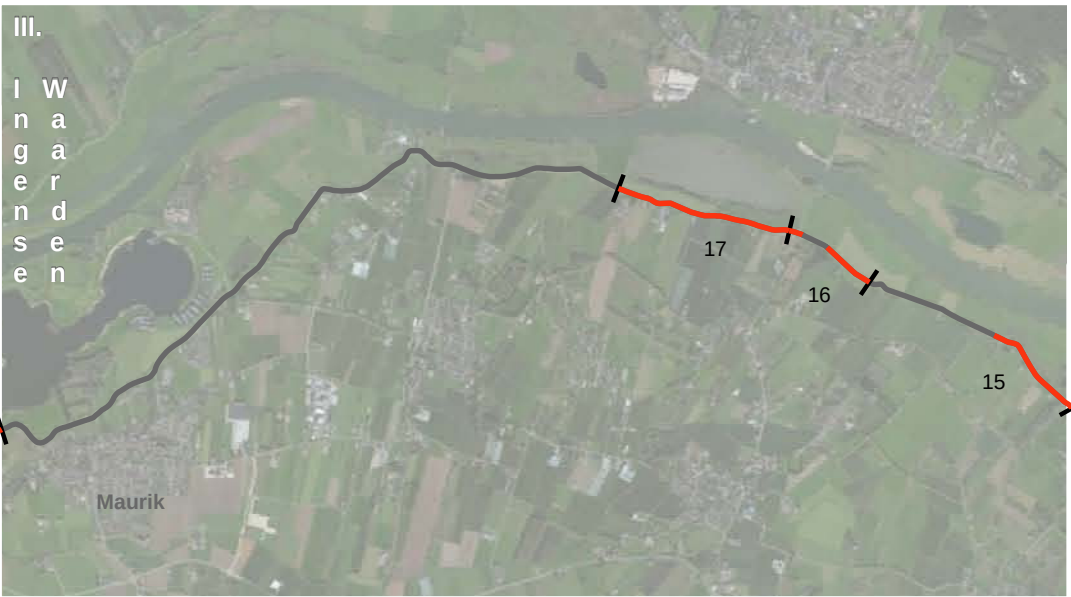
term	definitie
dijksectie	deel van de dijk met een eigen specifieke geometrie en geotechnische ondergrond
dijkverbeteringsplan	plan dat volgens de Waterwet wordt opgesteld als voorstel voor de versterking van de dijk. De Waterwet gebruikt formeel de term projectplan
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
erosie	erosie is de afslijting door de invloed van het water op het dijklichaam
faalmechanisme	reden waarom de dijk niet aan de veiligheidssom voldoet
freatisch grondwater	ondiep grondwater
geometrie	afmetingen en vorm van de dijk
geval van ernstige bodemverontreiniging	geval waarin meer dan 25 m ³ grond of 100 m ³ grondwater is verontreinigd met stoffen boven de interventiewaarde
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GS	Gedeputeerde Staten
historisch (bodem)onderzoek	het verzamelen van informatie over het vroegere gebruik van een locatie waar mogelijk graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden ten behoeve van kabels en leidingen, gericht op het vinden van mogelijke bronnen en oorzaken van bodemverontreiniging
hydraulica	vakgebied dat zich bezig houdt met de stroming van water (rivieren, zeeën en meren)
initiatiefnemer	rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen
inspraak	gelegenheid voor een betrokkene om zijn mening, zienswijze kenbaar te maken
interventiewaarde	de bij regeling vastgestelde generieke waarde die aangeeft dat bij overschrijding sprake is van potentiële ernstige vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant of dier
KEA	kosteneffectiviteitsanalyse
klei-inkassing	klei-ingraving
kuinhoogte	hoogte van het bovenste vlakke gedeelte van een dijk
kunstwerk	civieltechnische constructies, in deze startnotitie vaak met de functie om water te keren
licht verontreinigde grond	grond waarin zich verontreinigingen bevinden die wel de achtergrondwaarde, maar niet de interventiewaarde overschrijden
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
MKBA	maatschappelijk kosten-batenanalyse
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
piping	wegspoelen van zand onder de dijk via holle ruimte (pipe)
PKB	planologische kernbeslissing
plangebied	gebied waar de dijkversterking plaats vindt (dijk en directe omgeving)
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 au-

term	definitie
	tonome ontwikkelingen doorgang vinden. Ook wel nulalternatief, in het MER worden de alternatieven hiermee vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten
Rijksinpassingsplan (RIP)	planfiguur uit de Wet op de ruimtelijke ordening. Een rijksinpassingsplan heeft eenzelfde mate van binding en gedetailleerdheid als een bestemmingsplan, maar wordt door het ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgesteld
rijksmonument	geografische, archeologische of bouwkundige waarde die wordt beschermd volgens de Monumentenwet 1988
Rode lijst-soorten	soorten die op de Rode lijst staan, een lijst met bedreigde en kwetsbare planten- en diersoorten
RvR	Ruimte voor de Rivier
schone grond	grond waarin zich geen verontreinigingen bevinden die de achtergrondwaarde overschrijden
SSK-methodiek	Standaard Systematiek Kostenramingen
sterk verontreinigde grond	grond waarin verontreinigingen bevinden die de interventiewaarde overschrijden
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
streefwaarde	op basis van diverse onderzoeken vastgestelde concentratie van een bepaalde stof in het grondwater in een afgebakend gebied (zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering 2009). Het gehalte is landelijk vastgesteld en geldt binnen het gebied als referentiewaarde
stroomrug	in het landschap zichtbaar restant van een rivierbedding
studiegebied	gebied waar de effecten van de dijkversterking kunnen optreden
talud	het hellende deel van het dijklichaam
terugsaneerwaarde	minimale kwaliteit (maximale concentratie) waaraan de grond/het grondwater moet voldoen na sanering. De terugsaneerwaarde is afhankelijk van de bodemfunctieklassen
variant	een alternatief dat afwijkt op een deelaspect
verhoogde concentratie	gehalte dat hoger is dan de achtergrondwaarde (grond) of streefwaarde
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 m aangehouden
Wm	wet milieubeheer

BIJLAGE I OVERZICHTSKAART DIJKSECTIES



Amerongen



- IV. dijksectie
- 10 deelsectie
- dijkversterking
- geen dijkversterking

0 0.5 1 1.5 km



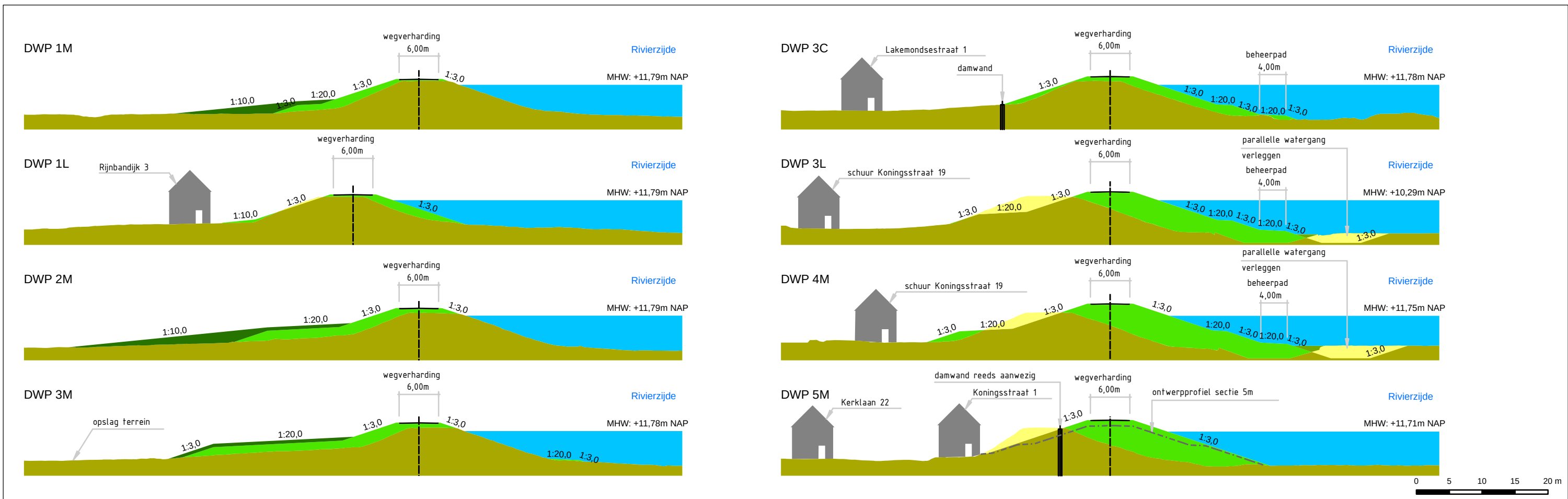
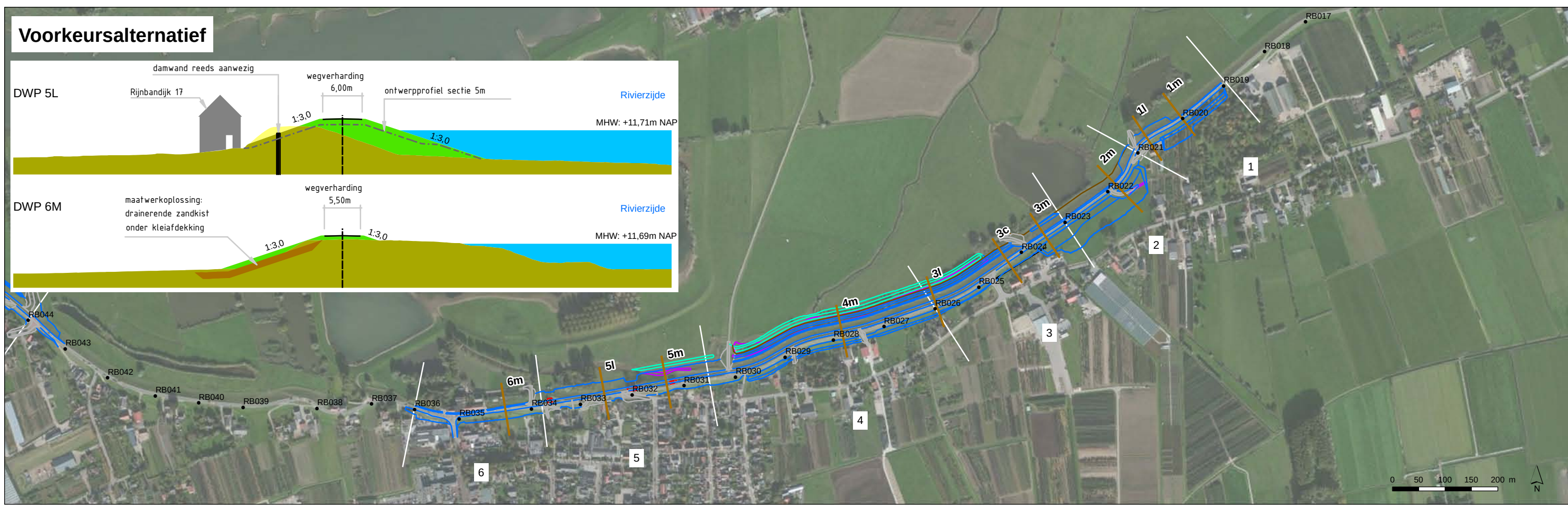
BIJLAGE II BEOORDELINGSKADER

Het beoordelingskader omvat de aspecten en criteria waarop getoetst is. Hierbij is aangegeven of het effect wordt verwacht tijdens de aanleg van de dijkversterking (aanlegfase) of in de nieuwe situatie, nadat de dijk versterkt is (gebruiksfase).

thema	aspect	effect aanleg- of gebruiksfase	meetmethode	meetmethode specifiek
natuur	Natuurbescher- mingswet 1998: aan- tasting leefgebieden	aanleg- en ge- bruiksfase	kwantitatief /kwalitatief	verlies van leefgebied voor soorten of op- pervlakte habitattypen met een instand- houdingdoelstelling
	Natuurbescher- mingswet 1998: kwa- liteit leefgebieden	aanleg- en ge- bruiksfase	kwantitatief /kwalitatief	verlies van bruikbaarheid/kwaliteit van leefgebied van soorten of kwaliteit habi- tattypen met een instandhoudingdoelstel- ling
	EHS: verandering oppervlakte en/of kwaliteit	aanleg- en ge- bruiksfase	kwantitatief /kwalitatief	aantasting wezenlijke kenmerken en waarden EHS
	Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten: aantasting leefgebie- den	aanleg- en ge- bruiksfase	kwantitatief /kwalitatief	vernietiging van leefgebied van be- schermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime, en Rode lijst- soorten
	Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten: kwaliteit leefgebieden	aanleg- en ge- bruiksfase	kwantitatief /kwalitatief	verlies van kwaliteit van leefgebied van beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime, en Rode lijst- soorten
ruimtelijke kwaliteit en landschap	vormgeving van de dijk als beeldbepa- lend element	gebruiksfase	kwalitatief	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de dijk
	effecten op het om- ringende dijkland- schap	gebruiksfase	kwalitatief	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de directe omgeving van de dijk
archeologie en cultuurhistorie	historische geografie	gebruiksfase	kwalitatief	verandering van historisch-geografische patronen, elementen en ensembles
	historische (steden) bouwkunde	aanleg- en ge- bruiksfase	kwalitatief	verandering van historisch- (steden)bouwkundige elementen (bouw- werken/stedenbouw)
	aantasting van reeds bekende archeologi- sche waarden (vind- plaatsen, monumen- ten)	aanleg- en ge- bruiksfase	kwalitatief	mate en ernst van aantasting van beken- de archeologische waarden (vindplaat- sen, monumenten)
	mogelijke effecten op verwachte archeolo- gische waarden	gebruiksfase	kwalitatief	mate waarin er effecten zijn te verwach- ten op basis van de archeologische ver- wachtingswaardenkaart
rivierkundige effecten	verhoging van de Maatgevend Hoog- waterstanden (MHW)	gebruiksfase	kwalitatief	inschatting van de stroomsnelheid nabij de rivierwaartse versterking en het verlies aan doorstromend oppervlak
water	oppervlaktewatersys- teem	aanleg- en ge- bruiksfase	kwalitatief	mate waarin aanpassing van de opper- vlaktewaterhuishouding nodig is en de gevolgen voor de kwaliteit van het opper- vlaktewater

thema	aspect	effect aanleg- of gebruiksfase	meetmethode	meetmethode specifiek
	grondwatersysteem: gevolgen voor landbouwgebieden	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	vernatting/verdroging; beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	grondwatersysteem: gevolgen voor natuurgebieden	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	vernatting/verdroging; beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	grondwatersysteem: gevolgen voor bebouwd gebied	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	grondwateroverlast/zettingen; beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
bodem	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	beoordeling bodemkwaliteit op basis van indicatief bodemonderzoek
	afname verontreiniging	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	globale inschatting afname verontreinigingen op basis van aanwezige bodemkwaliteit en uit te voeren maatregelen
verkeer	bereikbaarheid	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	bereikbaarheid bestemmingen langs de dijk
	veerkracht	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	veiligheid op wegvakken en kruispunten en veiligheid fietsverkeer
landbouw	verandering areaal landbouwgebied	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	globale inschatting van beïnvloed areaal landbouwgebied (in ha)
	verandering agrarische kwaliteit	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	effecten op agrarische gebouwen, verkaveling en grondwaterpeil
wonen, werken en recreatie	aantasting woonfunctie	gebruiksfase	kwalitatief	kwalitatieve beoordeling van de mate waarin het woongenot (uitzicht, afname oppervlakte tuin) is aangetast
	amoveren bebouwing	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	aantal te amoveren gebouwen (onderscheid huizen en bedrijfspanden)
	hinder voor omgeving	aanlegfase	kwalitatief	beoordeling bewegingen (vracht)verkeer en van de uitvoeringsmethode (machines)
	verandering in recreatiekwaliteit	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	beschrijving van invloed op recreatief gebruik zoals scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthaven, oeverrecreatie, sportvisserij
	verandering in recreatieve routes	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief	verbinding/doorsnijding recreatieve routes, inventarisatie alternatieve routes. Inventarisatie tijdelijke/permanente effecten
beheer en onderhoud	inspectiemogelijkheden	gebruiksfase	kwalitatief	beschouwing van inspectiemogelijkheden
	onderhoudskosten	gebruiksfase	kwalitatief	beschrijving van kosten die nodig zijn om de technische staat van de dijk in stand te houden

BIJLAGE III OVERZICHTSKAARTEN VOORKEURSALETERNATIEF



Rijswijk Maurik Lienden Kesteren Opheusden

legenda VKA

- dijkpaal
- damwand
- grondoplossing
- piping maatregel

legenda DWP

- as dwarsprofiel
- damwand
- ontwerpprofiel

maaienveld	ontgraven
gebouw	piping maatregel
aanvullen	zandkist
leeflaag	verharding
sloot dempen	water

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Voorkeursalternatief
deelsectie 1 t/m 6

kaart 1 van 8

projectcode: TL200-9-100	definitief
versie: 31-05-2012	
datum: 31-05-2012	
getekend: ing. C.Y. Vredevoort	
gecontroleerd: ing. C.D. Kraam	
geplaatst: ir. J. Hulsbos	

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Voorkeursalternatief

DWP 9C

damwand reeds aanwezig

Marsdijk 1

wegverharding 4,00m

Rivierzijde

MHW: +11,53m NAP

DWP 9L2

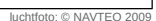
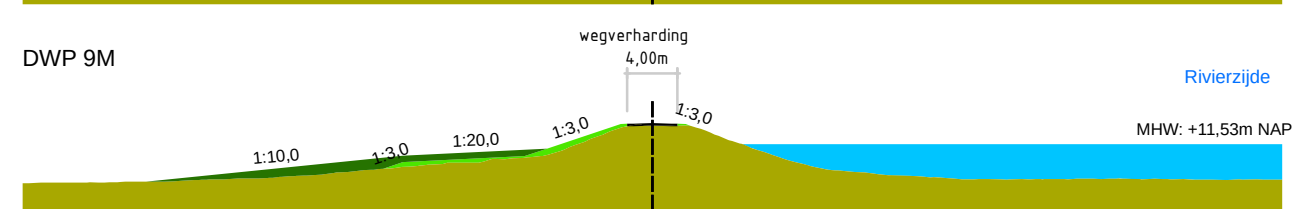
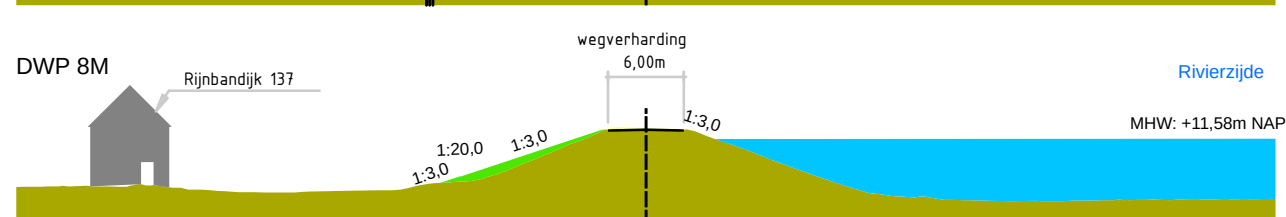
ontwerpprofiel sectie 9

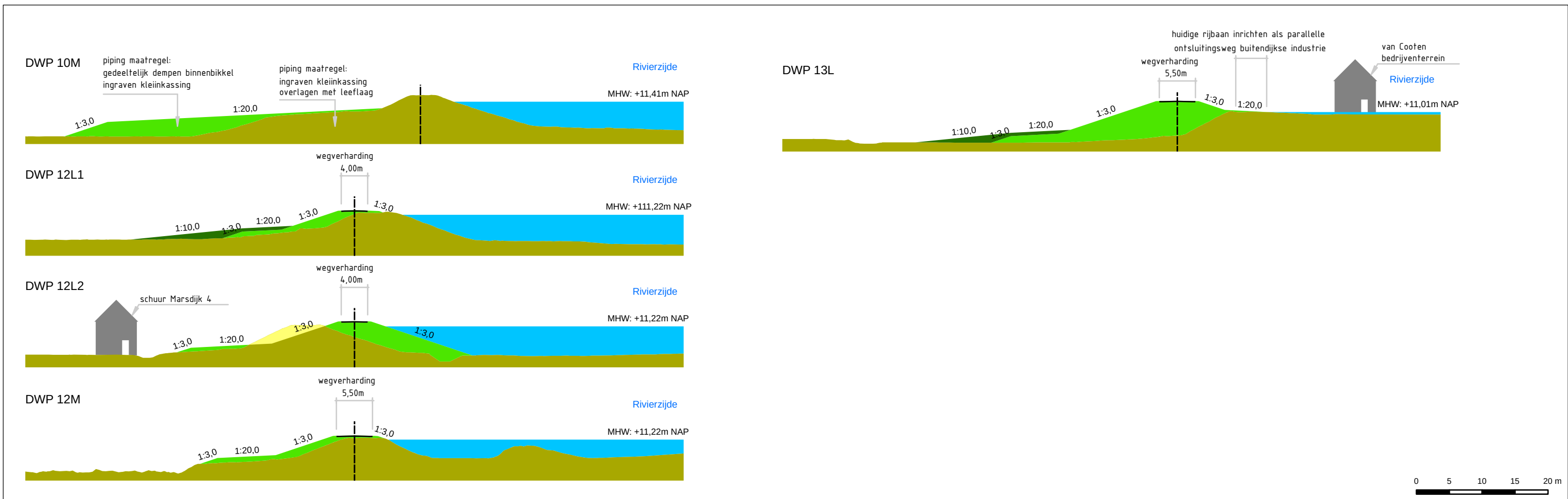
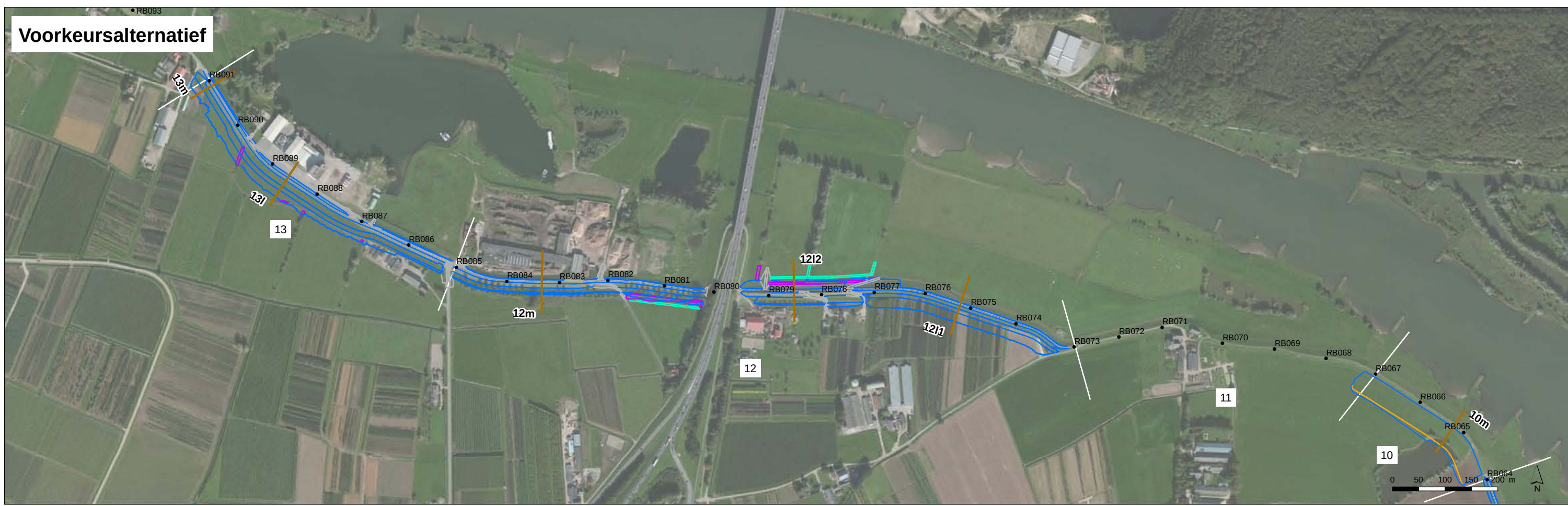
wegverharding 4,00m

Rivierzijde

MHW: +11,53m NAP

0 50 100 150 200 m





legenda VKA

- RB032
- dijkpaal
- damwand
- grondoplossing
- pipings maatregel

legenda DWP

- as dwarsprofiel
- damwand
- ontwerpprofiel

legenda DWP

- amoveren
- wegverharding
- bevermaatregelen
- demping sloot
- ontgraven sloot / waterpartij

legenda DWP

- maaiveld
- gebouw
- aanvullen
- leeflaag
- sloot dempen

legenda DWP

- ontgraven
- pipings maatregel
- zandkist
- verharding
- water

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

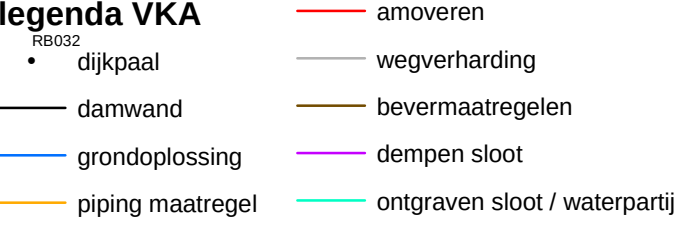
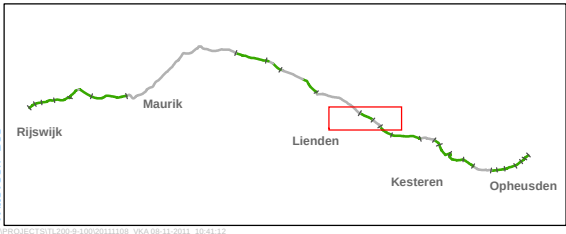
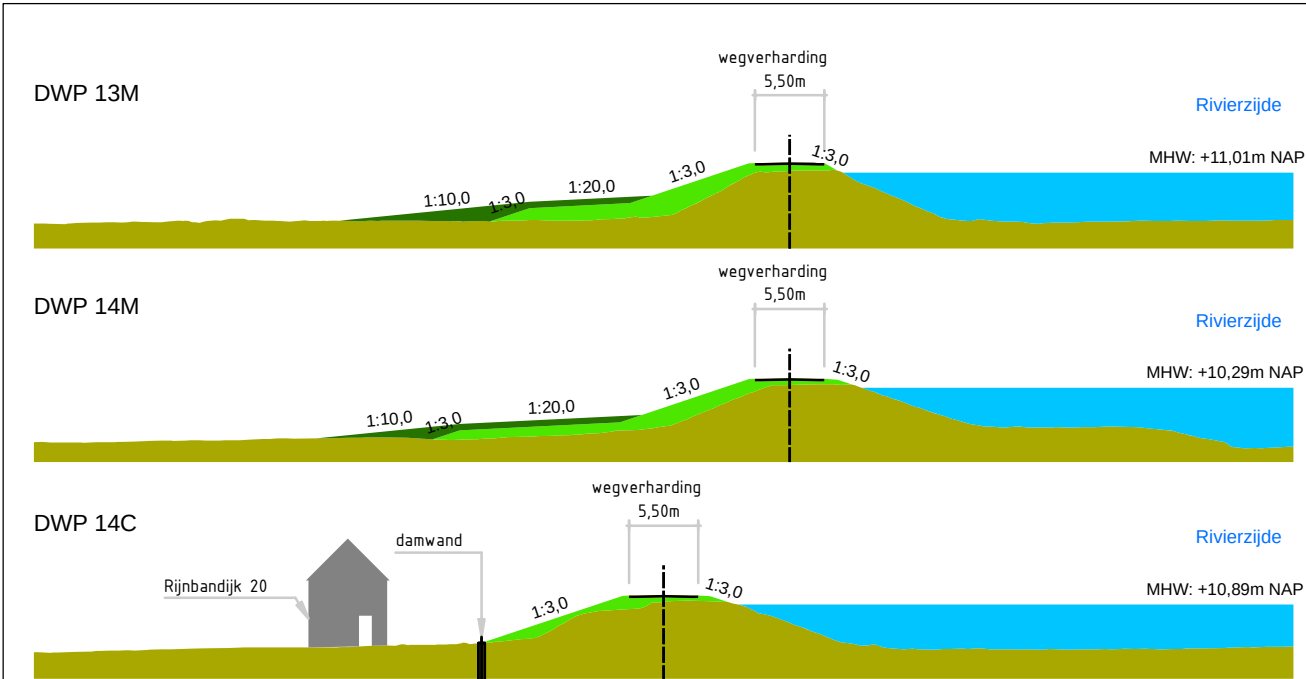
Voorkeursalternatief

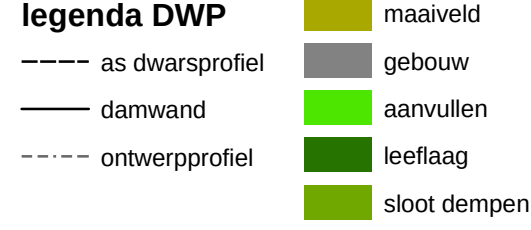
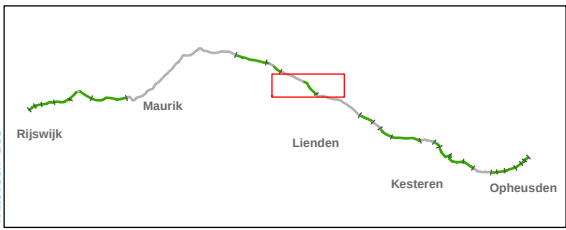
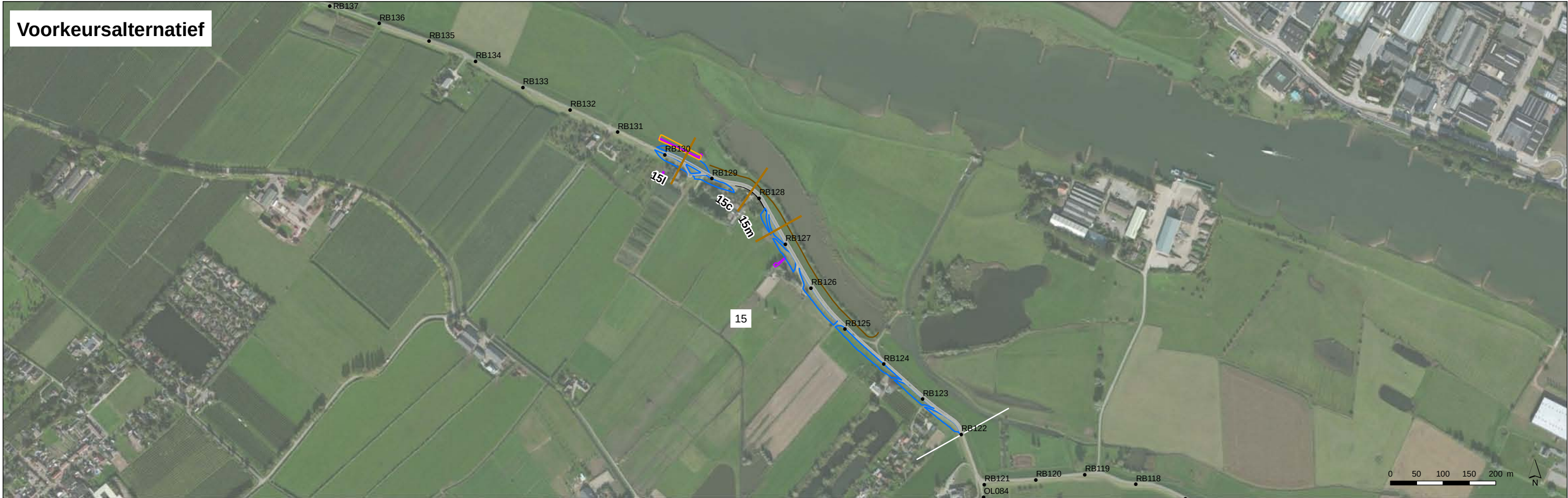
deelsectie 10 t/m 13

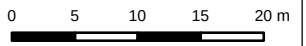
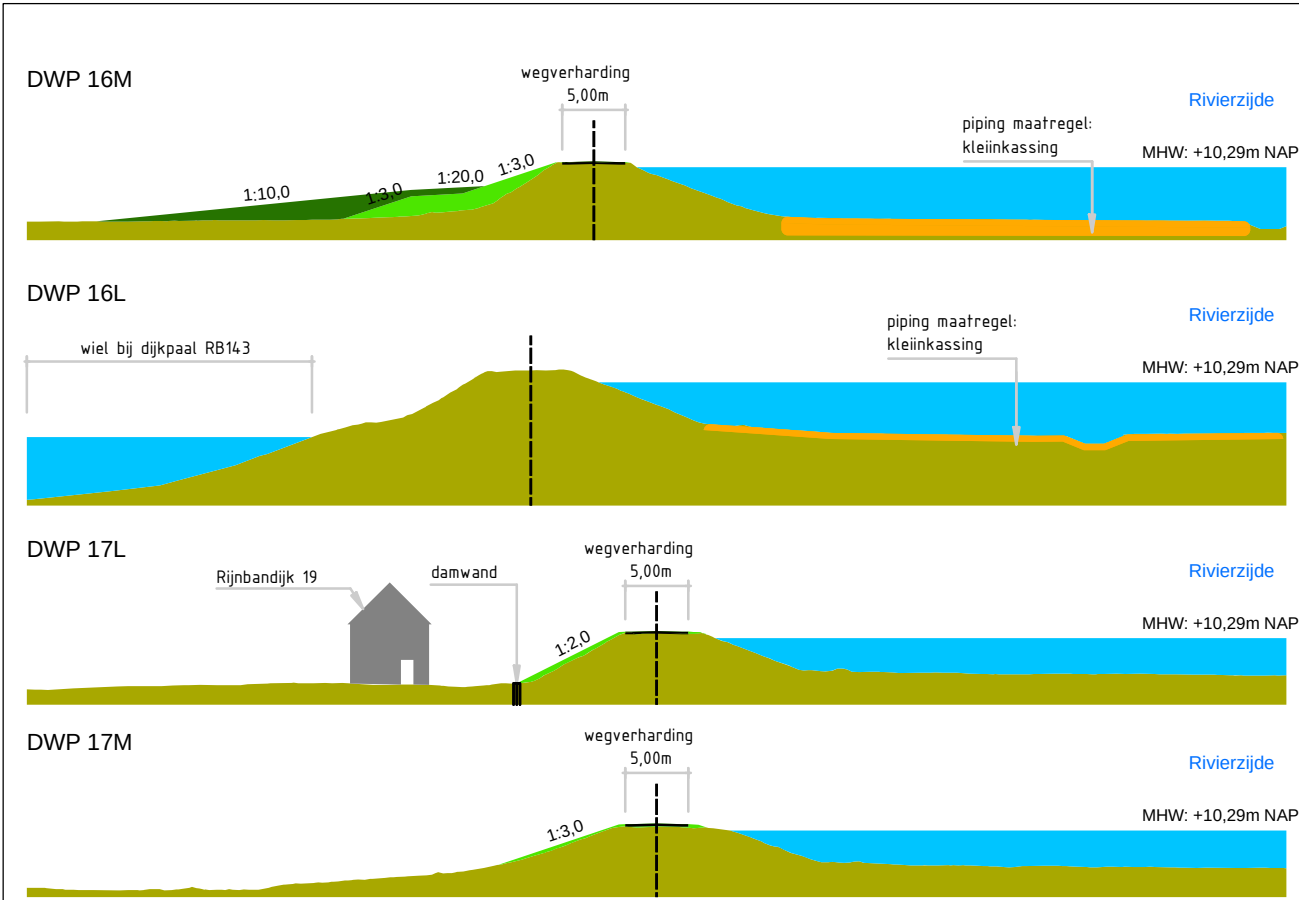
kaart 3 van 8

projectcode: TL200-9-100
definitief
datum: 31-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
geadviseerd: ir. J. Hulsbos

Witteveen + Bos







legenda VKA

- dijkpaal
- damwand
- grondoplossing
- piping maatregel

- amoveren
- wegverharding
- bevermaatregelen
- dempen sloot
- ontgraven sloot / waterpartij

legenda DWP

- as dwarsprofiel
- damwand
- ontwerpprofiel

- maaveld
- gebouw
- aanvullen
- leeflaag
- sloot dempen

- ontgraven
- piping maatregel
- zandkist
- verharding
- water

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

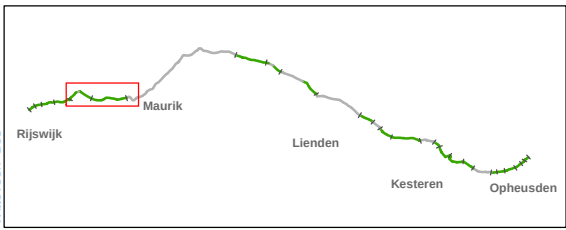
Voorkeursalternatief
deelsectie 16 t/m 17

kaart 6 van 8

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 31-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
goedkeurend: ir. J. Hulsbos

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009



- legenda VKA**
- dijkpaal
 - damwand
 - grondoplossing
 - piping maatregel
- legenda DWP**
- as dwarsprofiel
 - damwand
 - ontwerpprofiel
- legenda**
- amoveren
 - wegverharding
 - bevermaatregelen
 - dempen sloot
 - ontgraven sloot / waterpartij

- legenda DWP**
- as dwarsprofiel
 - damwand
 - ontwerpprofiel
- legenda**
- maaiveld
 - gebouw
 - aanvullen
 - leeflaag
 - sloot dempen
- legenda**
- ontgraven
 - piping maatregel
 - zandkist
 - verharding
 - water

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Voorkeursalternatief
deelsectie 18 t/m 19

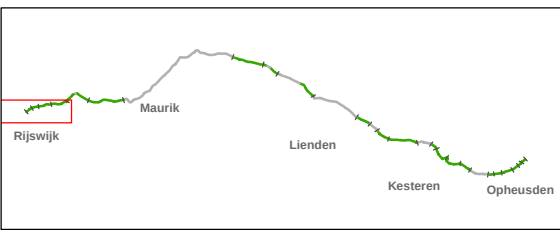
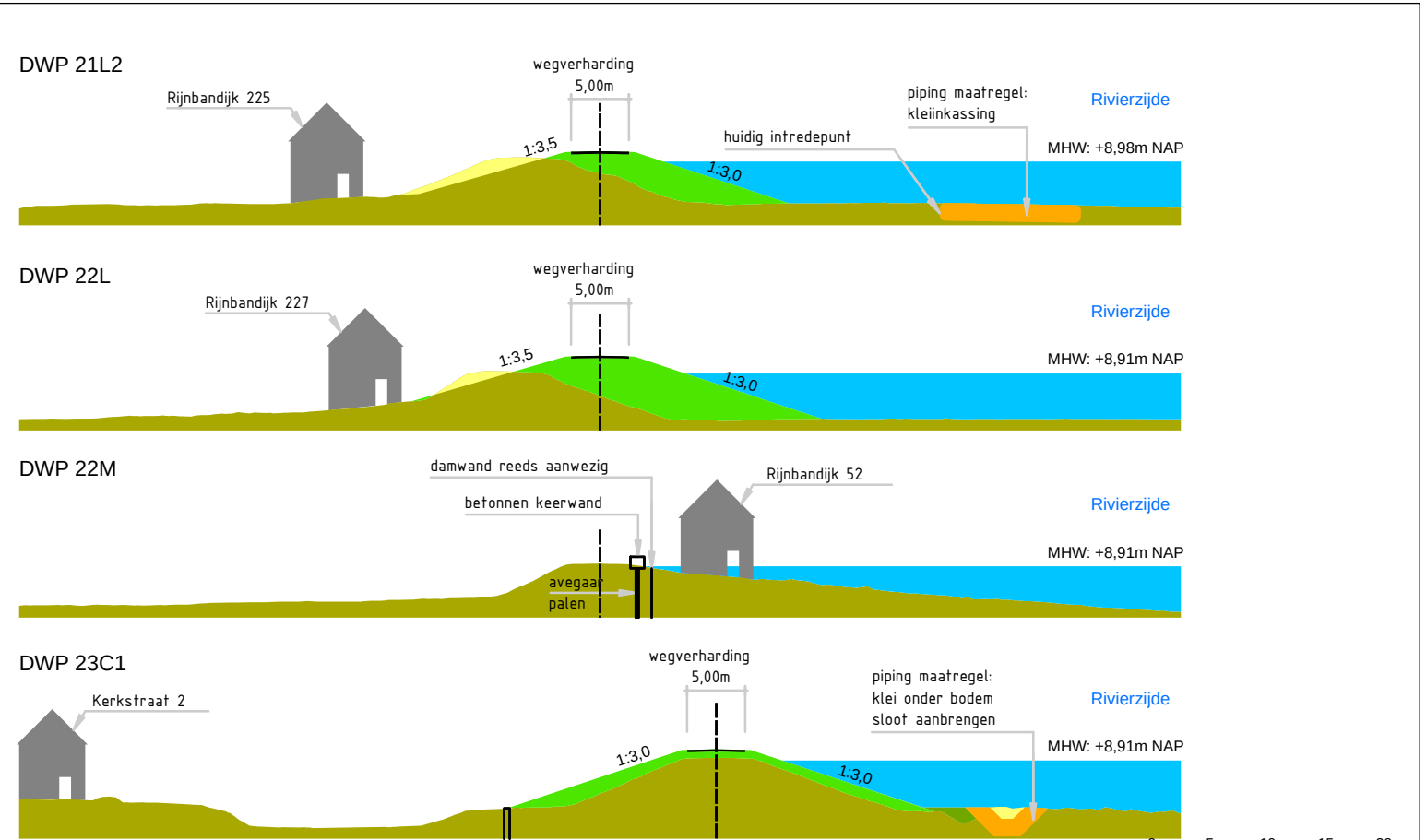
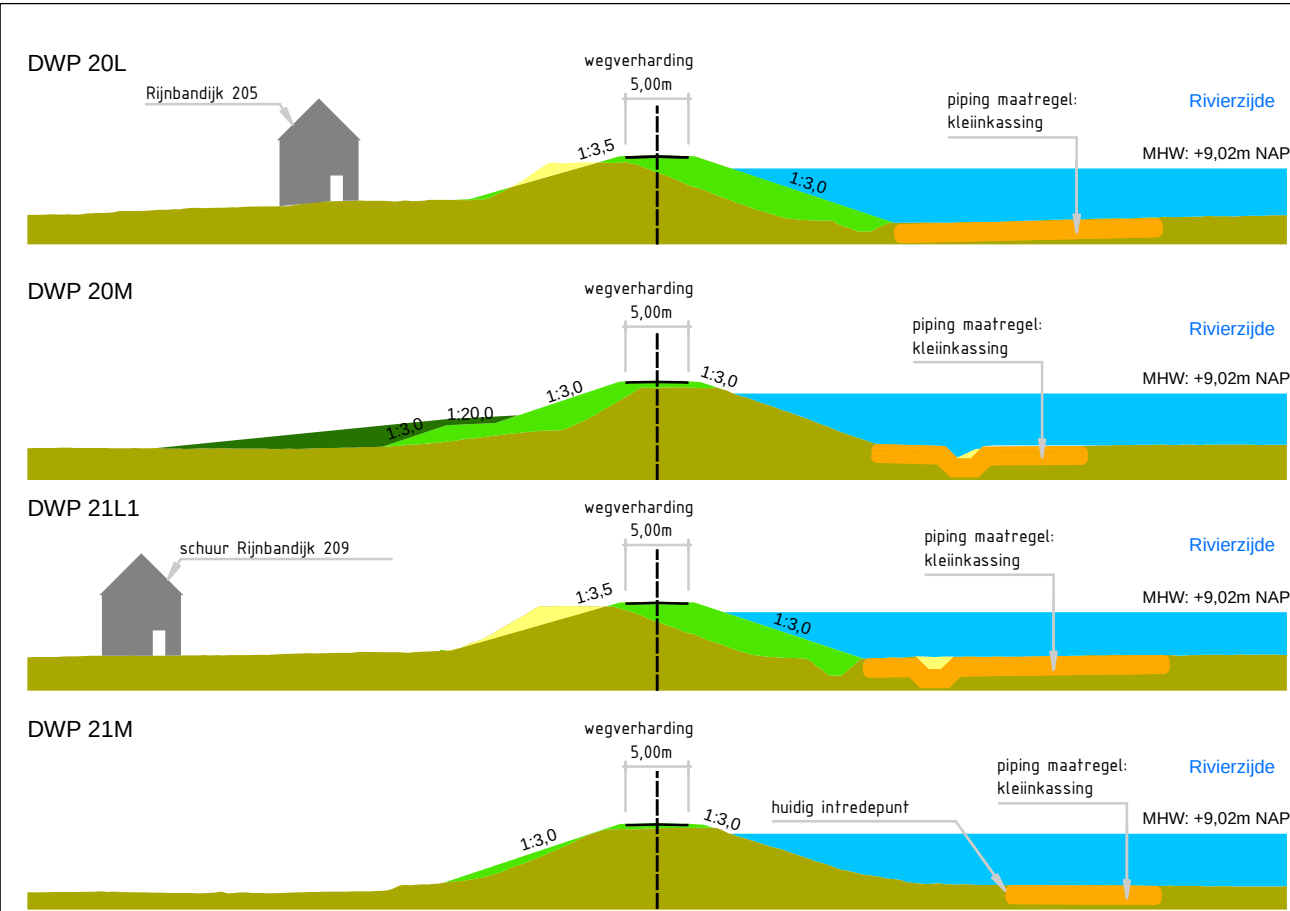
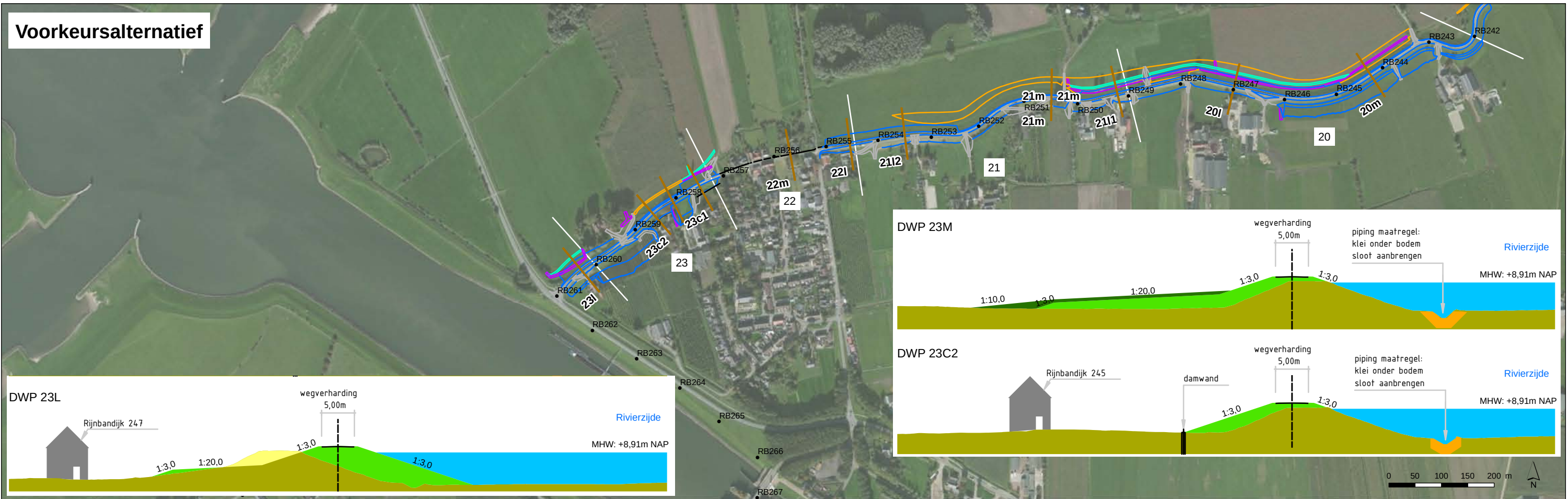
kaart 7 van 8

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 31-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
geadviseerd: ir. J. Hulsbos

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Voorkeursalternatief



legenda VKA

- RB032
- dijkpaal
- damwand
- grondoplossing
- piping maatregel

- amoveren
- wegverharding
- bevermaatregelen
- dempen sloot
- ontgraven sloot / waterpartij

legenda DWP

- as dwarsprofiel
- damwand
- ontwerpprofiel

- maaiveld
- gebouw
- aanvullen
- leeflaag
- sloot dempen
- ontgraven
- piping maatregel
- zandkist
- verharding
- water

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Voorkeursalternatief
deelsectie 20 t/m 23

kaart 8 van 8

projectcode: TL200-9-100
definitief
datum: 31-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraam
geadviseerd: ir. J. Hulsbos

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

BIJLAGE IV RAPPORT EFFECTEN ALTERNATIEVEN

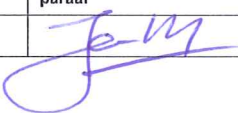
Dijkverbetering Hagestein- Opheusden

**plan/project-MER deel2
deeltraject Rijswijk-Opheusden
effecten van de alternatieven**



Rijksinpassingsplan Dijkverbetering Hagestein-Opheusden**plan/project-MER deel 2
deeltraject Rijswijk-Opheusden
effecten van de alternatieven**

referentie	projectcode	status
TL200-12/holj2/059	TL200-12	concept eindversie 02
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. J.K. Muntinga	mw. ir. C.M. Sluis	5 september 2012

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. J.K. Muntinga	

INHOUDSOPGAVE

blz.

1. INLEIDING	1
1.1. Toelichting op het achtergrondrapport	1
1.2. Indeling van de dijk in dijksecties en deelsecties	1
1.3. Wijze van effectbeschrijving en -beoordeling	2
2. NATUUR	3
2.1. Beleid en wetgeving	3
2.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	6
2.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	8
2.3.1. Huidige situatie	9
2.3.2. Autonome ontwikkelingen	12
2.4. Effectbeschrijving en -beoordeling	13
2.4.1. Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn	13
2.4.2. Ecologische Hoofdstructuur	15
2.4.3. Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten	18
2.5. Mitigerende en compenserende maatregelen	30
2.5.1. Mitigatie	30
2.5.2. Compensatie	32
2.6. Leemten in kennis en informatie	33
3. RUIMTELIJKE KWALITEIT EN LANDSCHAP	35
3.1. Beleid en wetgeving	35
3.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	36
3.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	37
3.3.1. Huidige situatie	37
3.3.2. Autonome ontwikkelingen	38
3.4. Effectbeschrijving en -beoordeling	38
3.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost	38
3.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west	40
3.4.3. Dijksectie II: Marsdijk	41
3.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden	42
3.4.5. Dijksectie IV: Maurik	42
3.4.6. Dijksectie V: Rijswijk	43
3.4.7. Samenvatting effectbeoordeling	44
3.5. Mitigerende en compenserende maatregelen	44
3.6. Leemten in kennis en informatie	45
4. ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE	47
4.1. Beleid en wetgeving	47
4.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	49
4.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	50
4.3.1. Huidige situatie	50
4.3.2. Autonome ontwikkelingen	53
4.4. Effectbeschrijving en -beoordeling	53
4.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost	53
4.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west	54
4.4.3. Dijksectie II: Marsdijk	55
4.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden	56
4.4.5. Dijksectie IV: Maurik	57
4.4.6. Dijksectie V: Rijswijk	58
4.4.7. Samenvatting effectbeoordeling	59

4.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	60
4.6.	Leemten in kennis en informatie	60
5.	RIVIERKUNDIGE EFFECTEN	61
5.1.	Beleid en wetgeving	61
5.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	62
5.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	62
5.3.1.	Huidige situatie	62
5.3.2.	Autonome ontwikkelingen	63
5.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	63
5.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-oost	63
5.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	65
5.4.3.	Dijksectie II: Marsdijk	66
5.4.4.	Dijksectie III: Ingense Waarden	66
5.4.5.	Dijksectie IV: Maurik	66
5.4.6.	Dijksectie V: Rijswijk	67
5.4.7.	Samenvatting effectbeoordeling	68
5.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	69
5.6.	Leemten in kennis en informatie	69
6.	WATER	71
6.1.	Beleid en wetgeving	71
6.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	74
6.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	75
6.3.1.	Huidige situatie	75
6.3.2.	Autonome ontwikkelingen	78
6.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	78
6.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-Oost	79
6.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	80
6.4.3.	Dijksectie II: Marsdijk	80
6.4.4.	Dijksectie III: Ingense Waarden	81
6.4.5.	Dijksectie IV: Maurik	81
6.4.6.	Dijksectie V: Rijswijk	82
6.4.7.	Samenvatting effectbeoordeling	83
6.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	83
6.6.	Leemten in kennis en informatie	84
7.	BODEM	85
7.1.	Beleid en wetgeving	85
7.1.1.	(Inter)nationaal beleid	85
7.1.2.	Provinciaal beleid	86
7.1.3.	Lokaal beleid	87
7.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	87
7.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	88
7.3.1.	Huidige situatie	88
7.3.2.	Autonome ontwikkelingen	90
7.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	91
7.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-Oost	91
7.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	92
7.4.3.	Dijksectie II: Marsdijk	92
7.4.4.	Dijksectie III: Ingense Waarden	93
7.4.5.	Dijksectie IV: Maurik	94
7.4.6.	Dijksectie V: Rijswijk	95

7.4.7.	Samenvatting effectbeoordeling	96
7.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	96
7.6.	Leemten in kennis en informatie	96
8.	VERKEER	97
8.1.	Beleid en wetgeving	97
8.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	97
8.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	98
8.3.1.	Huidige situatie	98
8.3.2.	Autonome ontwikkelingen	99
8.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	100
8.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-oost	100
8.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	101
8.4.3.	Dijksectie II t/m IV Marsdijk, Ingense Waarden en Maurik	102
8.4.4.	Dijksectie V: Rijswijk	102
8.4.5.	Samenvatting effectbeoordeling	103
8.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	104
8.6.	Leemten in kennis en informatie	104
9.	WONEN, WERKEN EN RECREATIE	105
9.1.	Beleid en wetgeving	105
9.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	106
9.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	108
9.3.1.	Huidige situatie	108
9.3.2.	Autonome ontwikkelingen	109
9.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	110
9.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-oost	110
9.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	112
9.4.3.	Dijksectie II: Marsdijk	113
9.4.4.	Dijksectie III: Ingense Waarden	114
9.4.5.	Dijksectie IV: Maurik	115
9.4.6.	Dijksectie V: Rijswijk	116
9.4.7.	Samenvatting effectbeoordeling	118
9.5.	Mitigerende en compenserende maatregelen	119
9.6.	Leemten in kennis en informatie	119
10.	LANDBOUW	121
10.1.	Beleid en wetgeving	121
10.2.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	121
10.3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	121
10.3.1.	Huidige situatie	121
10.3.2.	Autonome ontwikkeling	121
10.4.	Effectbeschrijving en -beoordeling	121
10.4.1.	Dijksectie Ia: Opheusden-oost	122
10.4.2.	Dijksectie Ib: Opheusden-west	122
10.4.3.	Dijksectie II: Marsdijk	123
10.4.4.	Dijksectie III: Ingense Waarden	123
10.4.5.	Dijksectie IV: Maurik	124
10.4.6.	Dijksectie V: Rijswijk	124
10.4.7.	Samenvatting effectbeoordeling	125
11.	BEHEER EN ONDERHOUD	127
11.1.	Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader	127

11.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	127
11.2.1. Huidige situatie	127
11.2.2. Autonome ontwikkelingen	128
11.3. Effectbeschrijving en -beoordeling	128
11.4. Mitigerende maatregelen en leemten in kennis	129
12. LITERATUUR	131
laatste bladzijde	132
BIJLAGEN	aantal blz.
I Overzichtskaart dijksecties	1
II Kaarten alternatieven	8

1. INLEIDING

1.1. Toelichting op het achtergrondrapport

Dit rapport bevat de beschrijving van de verschillende thema's die zijn onderzocht in de plan/project-MER Rijswijk-Opheusden. Elk thema is volgens een vast stramien opgebouwd:

- beleid en wetgeving (paragraaf 1);
- onderzoeksmethodiek en beoordelingskader (paragraaf 2);
- huidige situatie en autonome ontwikkelingen (paragraaf 3);
- effectbeschrijving en beoordeling (paragraaf 4);
- mitigerende en compenserende maatregelen (paragraaf 5);
- leemten in kennis en informatie (paragraaf 6).

Deze thematische beschrijvingen zijn te beschouwen als achtergrondrapport bij het hoofdrapport. In het hoofdrapport worden de belangrijkste resultaten van de thematische onderzoeken samengevat.

1.2. Indeling van de dijk in dijksecties en deelsecties

Er is sprake van 23 deelsecties¹. Deze indeling is gebaseerd op een technische indeling (op basis van geotechnische grondslag, dijkconstructie en geometrie). Omdat het onoverzichtelijk is om in elk thema voor elke deelsectie apart een beschrijving en beoordeling te maken, is gekozen om de dijk in te delen in dijksecties. Dit zijn grotere gedeelten van de dijk die een bepaalde samenhang vertonen, mede op basis van de landschappelijke kenmerken en overeenkomst qua problematiek.

Tabel 1.1. Indeling dijksecties met aangetroffen faalmechanismen

dijksectie	deelsectie	van dijkpaal	tot dijkpaal	faalmechanismen
Ia: Opheusden-oost	1*	RB19	RB21	hoogte, macrostabiliteit
	2	RB21	RB23	hoogte, macrostabiliteit
	3	RB23	RB 26	hoogte, macrostabiliteit
	4	RB 26	RB 30+50	hoogte, macrostabiliteit
	5	RB 30+50	RB33+85	hoogte, macrostabiliteit
	6	RB33+85	RB36	hoogte
Ib: Opheusden-west	7	RB36	RB49	hoogte, macrostabiliteit
	8*	RB49	RB57	macrostabiliteit, piping
II: Marsdijk	9	RB57	RB64	hoogte, macrostabiliteit
	10*	RB64	RB67	piping
	11	RB67	RB73	macrostabiliteit
	12	RB73	RB85	hoogte, macrostabiliteit, piping
	13	RB85	RB91	hoogte, macrostabiliteit
	14	RB91	RB101	hoogte, macrostabiliteit
III: Ingense Waarden	15	RB122	RB135	macrostabiliteit, piping
	16	RB135	RB147	macrostabiliteit
	17	RB147	RB160	hoogte
IV: Maurik	18	RB216	RB231	hoogte, macrostabiliteit
	19	RB231	RB242	hoogte, macrostabiliteit, piping
	20	RB242	RB249	hoogte, macrostabiliteit, piping

¹ In de startnotitie was nog sprake van 10 secties. Op basis van geometrische kenmerken is de sectie-indeling verder verfijnd.

dijksectie	deelsectie	van dijkspaal	tot dijkspaal	faalmechanismen
	21	RB249	RB254+45	hoogte, macrostabiliteit, piping
V: Rijswijk	22	RB254+45	RB257+20	hoogte, macrostabiliteit
	23	RB257+20	RB260	hoogte, macrostabiliteit

* Deze vakken worden gefinancierd vanuit het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)

De dijksecties die in de thematische beschrijvingen aan de orde komen zijn:

- dijksectie Ia: Opheusden-oost;
- dijksectie Ib: Opheusden-west;
- dijksectie II: Marsdijk;
- dijksectie III: Ingense Waarden;
- dijksectie IV: Maurik;
- dijksectie V: Rijswijk.

In bijlage I is een kaart opgenomen met daarop de dijksecties van de Neder-Rijndijk Rijswijk-Opheusden. De overzichtskaarten van de alternatieven (alternatief 1 en 2) zijn opgenomen in bijlage II. De alternatieven zijn in 2011 bepaald. Bij het bepalen van het voorkeursalternatief in 2012 bleken de alternatieven op een aantal punten verder verbeterd te kunnen worden door nieuwe ontwikkelingen en geotechnische informatie. Eerder voorgestelde maatregelen (zoals brede stabiliteitsbermen aan de binnenzijde) bleken niet langer noodzakelijk, of in minder ingrijpende vorm. Ook bleken op specifieke locaties andere maatregelen mogelijk, zoals buitenwaartse kruinverschuivingen. Deze nieuwe inzichten zijn meegenomen in het voorkeursalternatief. In het hoofdrapport zijn deze wijzigingen beschreven.

1.3. Wijze van effectbeschrijving en -beoordeling

Per thema zijn de effecten beschreven (tekstueel) en beoordeeld. De beoordeling is gebaseerd op een vergelijking van de alternatieven met de huidige situatie en autonome ontwikkeling. De betekenis van de scores is als volgt:

Tabel 1.2. Betekenis van de scores

score	betekenis
--	zeer negatief effect
-/--	belangrijk negatief effect
-	negatief effect
0/-	licht negatief effect
0	neutraal effect
0/+	licht positief effect
+	positief effect
+/++	belangrijk positief effect
++	zeer positief effect

Waar mogelijk zijn deze beoordelingen specifiek gemaakt voor het betreffende aspect of beoordelingscriterium.

2. NATUUR

2.1. Beleid en wetgeving

Het beleid voor natuur is in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 2.1. (Inter)nationaal beleid

beleidsdocument	vastgesteld door	randvoorwaarden/aandachtspunten voor de dijkversterking Rijswijk-Opheusden
Natuurbeschermingswet 1998 (Vogel- en habitatrictlijn gebieden, Beschermde Natuurmonumenten en Wetlands)	Ministerie van ELI	Wettelijke bescherming van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn met de daarbij behorende instandhoudingsdoelen van 3 habitattypen, vier soorten van de Habitatrictlijn, vier broedvogelsoorten en 16 niet-broedvogelsoorten. Bij negatieve effecten op instandhoudingsdoelen moet een Natuurbeschermingswetvergunning worden aangevraagd bij de provincie Gelderland en/of het ministerie van ELI (via de daarvoor benodigde toets).
Flora- en faunawet	Ministerie van ELI	Wettelijke bescherming van individuele soorten. Er worden drie categorieën beschermde soorten onderscheiden (tabel 1 tot en met 3), elk met een eigen beschermingsregime. In geval van negatieve effecten op strikter beschermde soorten moet, indien niet kan worden gewerkt via een goedgekeurde gedragscode, een Flora- en faunawet ontheffing worden aangevraagd. Bevoegd gezag is het Ministerie van ELI (Dienst Regelingen). In het geval van de dijkversterking Rijswijk-Opheusden betreft het de soortgroepen planten, ongewervelden, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels, vissen, reptielen en amfibieën. In deze MER worden de tabel 2- en 3-soorten onderzocht.
Besluit Rode lijst - soorten Flora en fauna	Ministerie van ELI	Nationale lijst van verdwenen, ernstig bedreigde, bedreigde, kwetsbare en gevoelige dier- en plantensoorten, waaraan bijzondere aandacht moet worden besteed voor de instandhouding. In het geval van de dijkversterking Rijswijk-Opheusden betreft het de soortgroepen planten, vissen en vogels.
Nota Ruimte	Ministeries van VROM, ELI, V en W en EZ	Vastlegging van de Ecologische Hoofdstructuur, die in 2018 gerealiseerd moet zijn. In geval van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of het onmogelijk maken van deze, moet overlegd worden met de provincie over toestemming voor het project (inclusief alternatieven, dwingende redenen van openbaar belang en compensatie van niet te mitigeren negatieve effecten). Bevoegd gezag voor de EHS is de provincie Gelderland. De wezenlijke waarden en kenmerken zijn vastgelegd in het Natuurbeheerplan 2011 (provincie Gelderland, 2010) in de vorm van de beheertypen, en indien van toepassing instandhoudingsdoelen van Natura 2000 gebieden. De Verordening Ruimte (provincie Gelderland, 15 december 2010) bepaalt hoe met begrenzing en bescherming wordt omgegaan.
Kaderrichtlijn water (2000)	Ministerie van V en W	In 2015 moet het water een goede ecologische en chemische kwaliteit hebben. Onder voorwaarden kan dit worden gefaseerd tot uiterlijk 2027. Voor de chemische kwaliteit zijn normen vastgesteld, waaraan een resultaatsverplichting verbonden is voor de verschillende beheerders. De ecologische doelstellingen van de krw dragen vooral bij aan een gevarieerd aquatisch ecosysteem.

beleidsdocument	vastgesteld door	randvoorwaarden/aandachtspunten voor de dijkversterking Rijswijk-Opheusden
Ruimte voor de Rivier	Ministerie van V en W	Ruimte voor de Rivier is een pakket van verschillende maatregelen om het hele rivierengebied te beschermen tegen hoogwater. Door de rivieren meer ruimte te geven voorkomen we in de toekomst overstromingen. Een voorbeeld van een maatregel is het verder landinwaarts leggen van dijken. Dat levert een breder winterbed op, dat meer water kan bevatten. De dijkversterking Rijswijk-Opheusden maakt ook onderdeel uit van de maatregelen vanuit Ruimte voor de Rivier. Daarnaast zijn de volgende projecten gepland in en rondom het plangebied: - de rivierverruimingen Tollewaard en bij Middelwaard zijn twee van de meer dan dertig maatregelen van het rijksprogramma Ruimte voor de Rivier. Met deze maatregelen beschermen we in de toekomst het rivierengebied tegen overstromingen en maken we het -waar het kan- mooier en aantrekkelijker. Bij Rhenen vormt de Nederrijn een flessenhals die bij extreem hoogwater leidt tot opstuwing van het water. Uiterwaardvergraving levert een bijdrage aan het wegwerken van deze opstuwing; - het terrein van de voormalige machinistenschool aan de rand van Elst vormt bij extreem hoogwater een knelpunt voor de afvoer van rivierwater. Door delen van het terrein af te graven, zoals de terp van de steenfabriek, kan overvloedig Rijnwater zich via de Elster Buitenwaarden een weg banen naar de Amerongse Bovenpolder.
(Ontwerp) Beheerplan Natura 2000 Rijntakken	de provincies Gelderland, Utrecht, Overijssel en het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) en Rijkswaterstaat	In een Beheerplan wordt vastgelegd hoe en wanneer de (instandhoudings)doelen voor een gebied gehaald worden. Activiteiten in en rondom Natura 2000-gebieden (landbouw, recreatie, waterbeheer), die negatieve effecten op de natuur(doelen) hebben, kunnen, na het nemen van maatregelen om significant negatieve effecten te voorkomen, in het beheerplan vastgelegd worden. Dit geldt ook voor bestaand gebruik. Op deze manier is geen Nb-wet vergunning nodig. In het beheerplan Natura 2000 Rijntakken staat hoe een aantal diersoorten en hun leefgebieden het beste behouden kunnen worden. Daarbij wordt rekening gehouden met het bestaande gebruik, ofwel de activiteiten in het gebied die invloed kunnen hebben op het landschap. Zo zullen maatregelen rond steden, dorpen en grote recreatieterreinen anders zijn dan die voor gebieden die nauwelijks worden bewoond. Daarnaast worden in agrarische gebieden, landbouw en het behoud van natuur zo goed mogelijk gecombineerd. Het maatregelenpakket vormt de kern van het beheerplan en wordt voor de komende zes jaar vastgelegd.

Tabel 2.2. Regionaal en lokaal beleid

beleidsdocument	vastgesteld door	randvoorwaarden/aandachtspunten voor de dijkversterking Rijswijk-Opheusden
Verordening Ruimte	Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland	De Verordening Ruimte stelt regels aan gemeentelijke bestemmingsplannen. Daarnaast is het ontwerp Besluit algemene regels ruimtelijke ordening ('AMvB Ruimte') van het Rijk van belang. Hierin zijn regels opgenomen waaraan provinciale verordeningen moeten voldoen. De provincie richt zich hierbij op onderwerpen die van provinciaal belang zijn, zoals verstedelijking, natuur, nationale landschappen, water en glastuinbouw.
Structuurvisie ruimtelijke ordening	Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland	Hoe de provincie Gelderland de ruimte wil verdelen en gebruiken staat in de algemene structuurvisie ruimtelijke ordening, voorheen het Streekplan Gelderland 2005. In de verplichte structuurvisie staan de hoofdlijnen van het provinciale ruimtelijke beleid. In dit opzicht is de structuurvisie te vergelijken met het huidige Streekplan Gelderland 2005. In de structuurvisie moet staan hoe het ruimtelijk beleid wordt gerealiseerd. Ook staan in de structuurvisie de instrumenten van de Wet Ruimtelijke Ordening (Wro) die hiervoor worden ingezet.
Streekplan Gelderland 2005	Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland	De provincie heeft haar ruimtelijk beleid vastgelegd in het Streekplan Gelderland 2005. Het is in september 2005 van kracht geworden en geldt nog steeds. Het streekplan verdeelt Gelderland ruwweg in drie soorten gebieden. Voor elk van deze gebieden is het beleid verschillend. In het groen-blauwe raamwerk geeft de provincie alle ruimte aan natuur. Verstedelijking is hier niet toegestaan, tenzij er een groot belang in het geding is. Dan moeten er wel compensatiemaatregelen worden getroffen. Het groene raamwerk omvat onder meer de Veluwe, de grote rivieren en grote delen van de nationale landschappen in de Achterhoek, het Rivierenland en de Gelderse Poort. Het streekplan is na 2005 aangevuld met een aantal uitwerkingen, bijvoorbeeld van de kernkwaliteiten van de ecologische hoofdstructuur, van regionale waterberging en van zoekzones voor stedelijke functies (uitbreidingsruimte rond kernen).
Streekplanuitwerking kernkwaliteiten EHS	Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland	De streekplanuitwerking Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur (EHS) beschrijft gedetailleerd de kenmerken van de ecologische hoofdstructuur. De begrenzing en ruimtelijke bescherming van de EHS is geregeld in het Streekplan Gelderland 2005. Het doel van de streekplanuitwerking is er voor te zorgen dat de gewenste natuurkwaliteit in de ecologische hoofdstructuur kan worden behouden en verbeterd.
Algemene Plaatselijke Verordening (2010)	gemeente Neder-Betuwe en Buren	In de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) van Neder-Betuwe is geregeld dat in principe een kapvergunning nodig is voor bomen die op 1.30 m hoog een doorsnede van 40 cm of meer hebben. In de gemeente Buren bestaat een bomenverordening waarin een zogenaamde Lijst met Waardevolle Bomen is opgesteld. Enkel voor bomen die op deze lijst staan vermeld, dient een kapvergunning te worden aangevraagd.

2.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

De effectbeschrijving van de alternatieven is gebaseerd op een 'worst case' scenario, waarbij bij een definitieve aanwijzing de Uiterwaarden Neder-Rijn als één Natura 2000-gebied wordt aangewezen, onder zowel de Vogel- als de Habitatrichtlijn. Of dit daadwerkelijk gaat gebeuren, is gezien recente ontwikkelingen rondom de aanwijzing en begrenzing van Natura 2000-gebieden van het huidige kabinet niet meer te verwachten.

Daarom is ervoor gekozen om de effecten van het voorkeursalternatief te toetsen aan het reeds gepubliceerde ontwerpbesluit van december 2008, wat geldt als vigerend beleid- en wetgeving. Hierin is de Uiterwaarden Neder-Rijn beschreven als Vogelrichtlijngebied met daarbinnen delen die als Habitatrichtlijn zijn aangewezen. De instandhoudingsdoelen voor habitattypen van bijlage I en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn gelden dan ook alleen voor deze Habitatrichtlijngebieden.

De effectbeschrijving van de alternatieven wijkt op bovenstaand punt af van de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief. De grootste verschillen tussen de twee effectbeschrijvingen kunnen als volgt worden samengevat:

- één Natura 2000-gebied waarvan de begrenzing van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied samenvallen (beoordeling alternatieven) versus een Vogelrichtlijngebied met daarbinnen enkele Habitatrichtlijngebieden (beoordeling VKA);
- de buitengrens van het Natura 2000-gebied volgt de buitenkruin van de dijk (beoordeling alternatieven) versus de buitengrens volgt de buitenteen van de dijk (beoordeling VKA).

De effectbeschrijving van de alternatieven is op een globale manier beoordeeld gebaseerd op de natuurtoets van 2010 (Bureau Waardenburg 2010). De effectbeschrijving van het voorkeursalternatief is gebaseerd op gedetailleerde informatie, gebaseerd op de natuurtoets van 2012 (Bureau Waardenburg, 2012). Daardoor kunnen de conclusies in onderstaande tekst afwijken van de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief.

De beoogde dijkversterking heeft mogelijk gevolgen voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. De begrenzing van het studiegebied is primair bepaald door de locatie van de voorgenomen dijkversterking en de reikwijdte van de relevante effecten.

Concreet worden deze natuurwaarden aangetast wanneer (leef)gebieden en/of soorten verstoord dan wel vernietigd worden. Op basis van het beleidskader is het onderstaande beoordelingskader opgesteld voor de aspecten gebieds- (Natuurbeschermingswet 1998 en EHS) en soortbescherming (Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten). De verschillende alternatieven zijn op basis van dit kader getoetst.

Tabel 2.3. Beoordelingskader

aspect	criterium	indicator
Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000 en Beschermde Natuurmonumenten)	verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitatype met een instandhoudingsdoelstelling	verlies van leefgebied voor soorten of oppervlakte habitatype met een instandhoudingsdoelstelling
	verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitatype met een instandhoudingsdoelstelling	verlies van bruikbaarheid/kwaliteit van leefgebied van soorten of kwaliteit habitatype met een instandhoudingsdoelstelling
Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	verandering oppervlakte en/of kwaliteit natuurdoeltypen	aantasting wezenlijke kenmerken en waarden EHS
Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten	verandering oppervlakte leefgebied (vernietiging/aantasting)	vernietiging van leefgebied van beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime, en Rode lijst-soorten

aspect	criterium	indicator
	verandering kwaliteit leefgebied (verstoring)	verlies van kwaliteit van leefgebied van beschermde soorten, onderscheiden naar beschermingsregime, en Rode lijst-soorten

Alle onderzochte, mogelijke effecten betreffen effecten in de aanlegfase. Het gebruik van het plangebied zal namelijk niet afwijken van het huidige gebruik. De toetsing van de effecten vindt kwalitatief, aan de hand van expert judgement, plaats. In de volgende tekst wordt verder op de verschillende criteria ingegaan.

Verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitatype met instandhoudingsdoel

Hierbij gaat het om een directe verandering van leefgebied van kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden of oppervlakte van een habitatype met instandhoudingsdoelstelling. Een negatieve verandering van oppervlak omvat een aantasting, vernietiging, of verkleining van leefgebied. Een positieve verandering daarentegen betreft een verbetering of toename van leefgebied. Door afname van leefgebied neemt vaak ook het aantal individuen van een soort af. Terwijl een toename van geschikt leefgebied juist tot populatiegroei kan leiden. Op basis van reeds uitgevoerd veldonderzoek en ruimtegebruik van het initiatief worden de effecten op het oppervlakte leefgebied van soorten of oppervlakte habitatype bepaald.

Verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitatype met instandhoudingsdoel

Met dit criterium wordt invulling gegeven aan veranderingen in de kwaliteit van de leefgebieden van soorten met een instandhoudingsdoel of habitatypen met een instandhoudingsdoel van het Natura 2000-gebied.

Verlies oppervlak natuurdoeltype EHS (gebied met wezenlijke kenmerken/waarden)

Het criterium verlies oppervlak van natuurdoeltypen is opgenomen omdat initiatieven of projecten in beginsel de functie en werking van de EHS (als groen netwerk) niet mogen belemmeren. Aantasting vindt plaats als er op directe wijze negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS optreden of als de kwaliteit van dit areaal achteruit gaat.

Verandering oppervlakte leefgebied

Met het criterium verandering oppervlak wordt invulling gegeven aan de directe verandering in beschikbaar geschikt leefgebied van soorten beschermd via de Flora- en faunawet en soorten die vermeld zijn op de Rode Lijst.

Verandering kwaliteit leefgebied

Met het criterium verandering kwaliteit leefgebied wordt invulling gegeven aan de verandering van de kwaliteit van leefgebied van soorten beschermd via de Flora- en faunawet of die vermeld zijn op de Rode Lijst. Hiervan kan bijvoorbeeld sprake zijn als door de werkzaamheden aan de dijk beschermde soorten tijdelijk verstoord raken door geluid, vermeting/verzuring, aanwezigheid van mensen et cetera en dat daardoor het gebied minder of niet geschikt is als leefgebied. Daarnaast kan er sprake van een negatieve verandering in de kwaliteit van het leefgebied van soorten in de gebruiksfase als het ecologische evenwicht van betrokken soorten verstoord raakt.

2.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

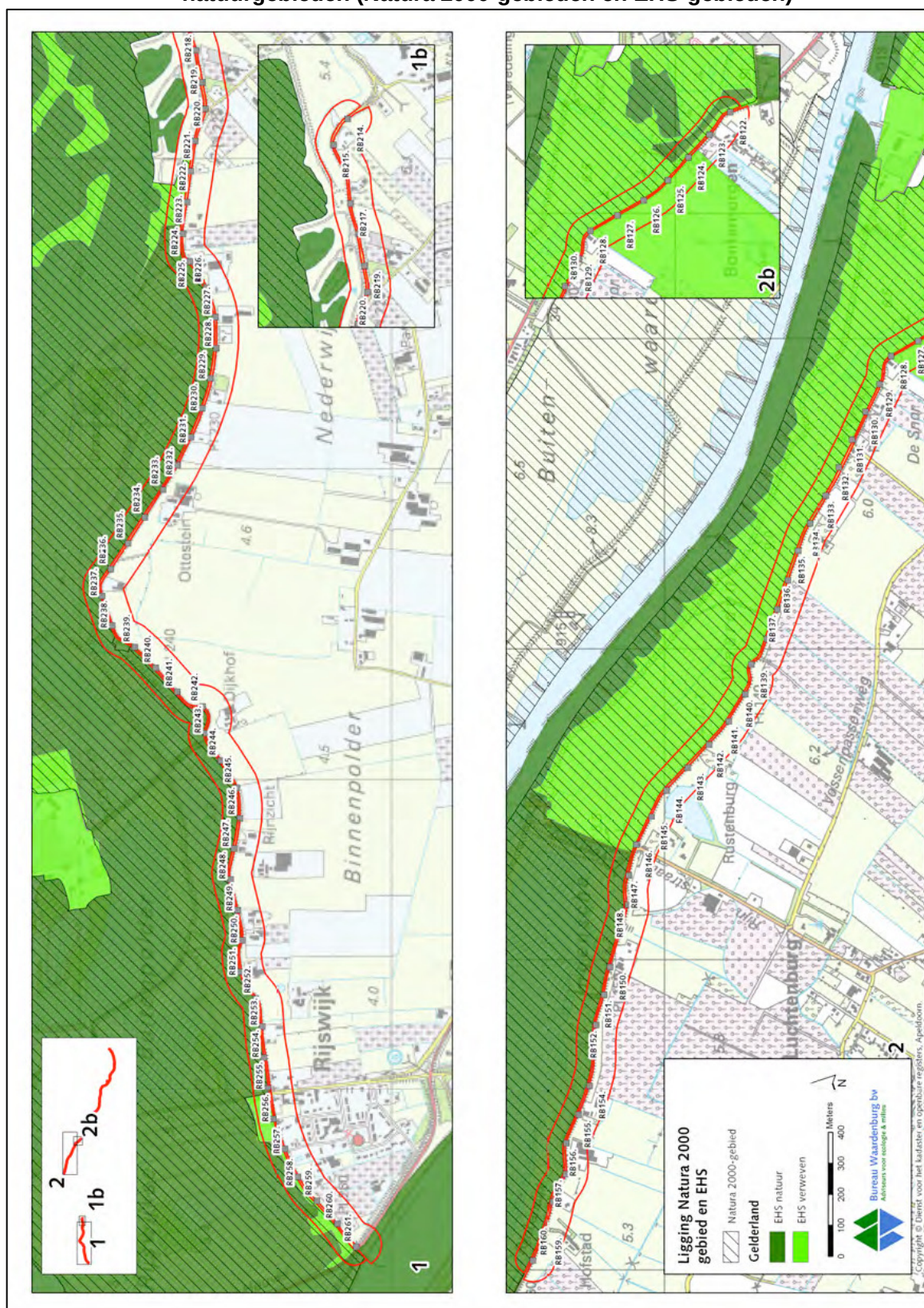
In deze paragraaf worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het studiegebied beschreven. Hiervoor is 2009 een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd door Ecoconsultancy. In 2010 is een natuurtoets met uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd door Bureau Waardenburg.

2.3.1. Huidige situatie

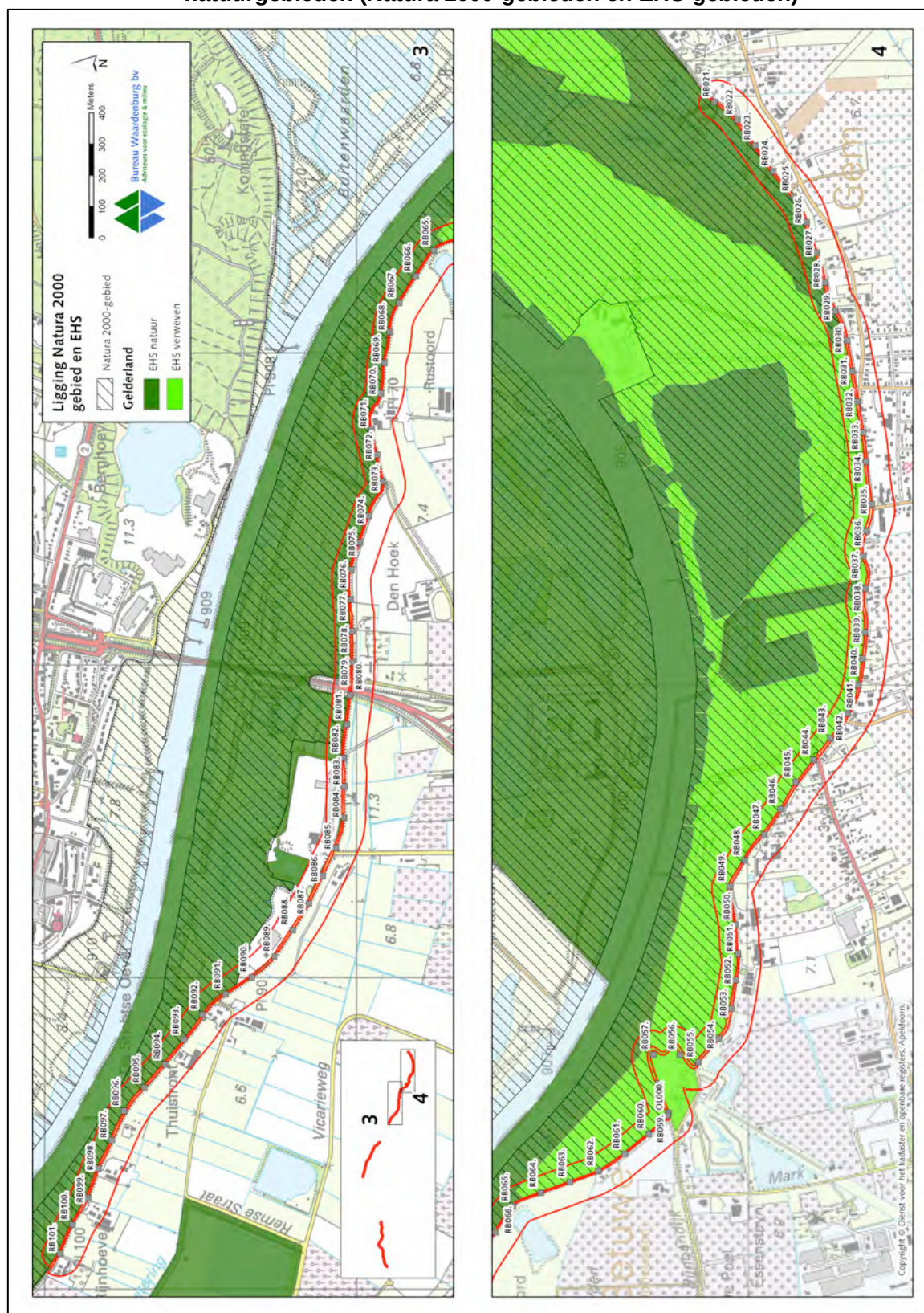
Het plangebied grenst over vrijwel de gehele lengte aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn (zie afbeeldingen 2.1 en 2.2). Dat wil zeggen dat het buitendijkse gedeelte van het plangebied binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied valt. Van belang is verder op te merken dat de buitengrens van het Vogelrichtlijngebied wordt gevormd door de buitenteen van de dijk (onder aan het talud, aan de zijde van de rivier). Dit is tekstueel en op kaart vastgelegd. Het aanwijzingsbesluit vermeldt ook dat het Habitatrichtlijngebied in beginsel tot de buitenkruin van de dijk reikt, tenzij het dijklichaam niet kan bijdragen aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor de habitattypen en -soorten.

Het is niet duidelijk voor welke begrenzing bij de definitieve aanwijzing (als Natura 2000-gebied) zal worden gekozen. Het is evenmin duidelijk of bij buitendijkse dijkversterking de grens van het Natura 2000-gebied mee opschuift (conform de tekst) of dat de grens op z'n oude plaats blijft liggen (conform de kaart).

Afbeelding 2.1. Ligging van het westelijk deel van het plangebied en beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en EHS-gebieden)



Afbeelding 2.2. Ligging van het oostelijk deel van het plangebied en beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en EHS-gebieden)



Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn is aangewezen voor verschillende soorten (zie tabel 2.4) van de habitatrichtlijn, broedvogels en trekvogels (waarvoor het gebied van betekenis is als broed-, rui- en/of overwinteringgebied en rustplaatsen in hun trekzones).

Tabel 2.4. Soorten, broedvogels en trekvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn is aangewezen conform het Ontwerp-Aanwijzingsbesluit

habitattypen	soorten bijlage II Habitatrichtlijn	broedvogels	trekvogels
H3210 slikkige rivieroever H6510_A glanshaverhooilanden H91F0 hardhoutoibossen	H1095 zeeprk H1099 rivierprk H1145 grote modderkruiper H1166 kamsalamander	A119 porseleinhoen A122 kwartelkoning A229 ijsvogel A249 oeverzwaluw	A005 fuut A017 aalscholver A037 kleine zwaan A041 kolgans A043 grauwe gans A050 smient A051 krakeend A054 pijlstaart A056 slobbeend A059 tafeleend A061 kuifeend A068 nonnetje A125 meerkoet A142 kievit A156 grutto A160 wulp

De noordtaluds van de dijken (rivierzijde) vallen grotendeels binnen de begrenzing van de EHS, de zuidtaluds en aangrenzende percelen vrijwel nergens (zie afbeelding 4.1 en 4.2). De grens van de EHS (voorzover gelegen op de dijk) wordt gevormd door de bovenkruin. Het buitendijkse deel van het onderzoeksgebied omvat circa 44,5 ha EHS natuur en circa 31 ha EHS verweven. Het binnendijkse deel van het plangebied omvat circa 0,5 ha EHS natuur (deel van het Amsterdam - Rijnkanaal, hier zijn geen werkzaamheden en effecten voorzien) en circa 5,2 ha EHS verweven. De wezenlijke waarden en kenmerken zijn vastgelegd in de Streekplanuitwerking (provincie Gelderland, 2006), de Streekplanherziening (provincie Gelderland, 2009) en het Natuurbeheerplan 2011 (provincie Gelderland, 2010).

Verder komen er vaatplanten, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels die beschermd worden door de Flora- en faunawet of voorkomen op de Rode Lijst.

2.3.2. Autonome ontwikkelingen

De uiterwaardvergravingen van Tollewaard en de Middelwaard liggen tegen het deeltraject Rijswijk-Opheusden. In het kader is een korte beschrijving opgenomen van beide projecten.

Uiterwaardvergaving Tollewaard

De Klinkwetering wordt verbreed en krijgt natuurvriendelijke oevers. Hierdoor wordt de watergang beter zichtbaar. De strang middenin de waard wordt breder en krijgt natuurvriendelijke oevers. In het gebied komen enkele kleine, ondiepe waterplassen. Op de droge delen van de uiterwaard komen weiden. Landbouw in de huidige vorm is straks niet meer mogelijk. In de toekomst vindt (wellicht agrarisch) natuurbeheer plaats. De oostelijke terp wordt straks bereikbaar via een nieuwe brug. Met hoogwater is de westelijke terp bereikbaar via de oostelijke terp en een weg over de huidige zomerkade.

Uiterwaardvergraving Middelwaard

Tegenover Rhenen, ter hoogte van restaurant Tante Loes, wordt de weg naar de veerstoep verlaagd. In de uiterwaard komt een reeks van smalle langgerekte waterplassen. Daarmee ontstaat samenhang in het gebied. Zodra de zomerkade weg is, overstroomt het gebied veel vaker. Landbouw in de huidige vorm is straks niet meer mogelijk. In de toekomst vindt (wellicht agrarisch) natuurbeheer plaats.

2.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

De effecten zijn per aspect beschreven.

2.4.1. Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn

Aangezien het plangebied over vrijwel de gehele lengte aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn grenst, wordt onderstaande effectbeoordeling in het algemeen niet per dijksectie maar over alle dijksecties samen uitgevoerd. Daarnaast wordt dijksectie I: Opheusden apart behandeld in verband met de buitendijkse dijkverplaatsing van alternatief 2.

Effecten op habitattypen

De habitattypen H91F0 Droge hardhoutooibossen en H3210 Slikkige rivieroevers, waarvoor in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn instandhoudingsdoelen gelden, komen niet in of in de nabijheid van het plangebied voor. Daarbij is voor geen van beide habitattypen potentieel leefgebied aanwezig. Directe effecten van ruimtebeslag, maar ook indirecte effecten vanwege de afwezigheid van deze habitattypen in de nabijheid van het plangebied, zijn uitgesloten.

Habitatype H6510_A Glanshaverhooilanden komt voor op het te verzwaren dijktraject. Tijdens de buitendijkse dijkversterking van alternatief 2 zal het oppervlak van dit habitatype tijdelijk afnemen. Indien na de werkzaamheden in de regio inheemse soorten van het glanshaververbond opnieuw worden ingezaaid en een gericht beheer wordt toegepast, is de verwachting echter dat de Glanshaverhooilanden na de beoogde werkzaamheden op de dijk weer toenemen. Door de met de buitendijkse versterking gepaard gaande toename van areaal lijkt het netto effect van de werkzaamheden op termijn daardoor eerder positief dan negatief. Dit alternatief scoort dan ook goed (+). In alternatief 1 verandert er niets aan de kwaliteit van de Glanshaverhooilanden, waardoor de effectbeoordeling neutraal (0) is.

Effecten op soorten van bijlage II

Als gevolg van de voorgenomen ingrepen van zowel alternatief 1 als 2 treden geen effecten op voor rivierprik, zeeprik en kamsalamander, omdat het leefgebied van deze soorten niet overlapt met de invloedsferen van de ingreep.

De enige habitatsoort met een instandhoudingsdoel, die incidenteel in de omgeving van het plangebied voorkomt, is grote modderkruiper. Voor deze soort geldt een behoudsdoelstelling. Aangezien de werkzaamheden van alternatief 1 binnendijs plaatsvinden, scoort dit al-

ternatief neutraal (0) voor verstoring van leefgebied van grote modderkruiper. De buitendijkse werkzaamheden van alternatief 2, daarentegen, kunnen wanneer sloten worden gedempt mogelijk resulteren in een verstoring van het overwinteringsgebied van deze soort. De betreffende afname van het areaal aan potentieel overwinteringsgebied is klein en wordt geschat op minder dan 1 %. Ondanks de incidentele aanwezigheid van de soort in (de omgeving van) het plangebied en de zeer beperkte aantasting van potentieel overwinteringsgebied moet aanvullend onderzoek aantonen of het een significante verstoring betreft. Dit onderzoek moet vaststellen of grote modderkruiper daadwerkelijk in de smalle watergang langs de Rijnbandijk bij Opheusden overwintert. Omdat een significant negatief effect van alternatief 2 op grote modderkruiper bij voorbaat niet uit te sluiten is, wordt dit alternatief als negatief (-) beoordeeld.

Effecten op broedvogels

In het plangebied zijn geen broedvogels met een instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn waargenomen. Op basis van de geschiktheid als broedgebied, wordt enkel de kwartelkoning in het plangebied verwacht. De vestiging van deze soort is door jaarlijkse populatieschommelingen echter moeilijk te bepalen. Tijdens het veldonderzoek van Bureau Waardenburg werd de soort niet aangetroffen, maar deze situatie kan per jaar anders zijn. Verstoring en vernietiging van leefgebied van kwartelkoning zijn daarom niet uitgesloten. In alternatief 1 is enkel sprake van mogelijke verstoring, terwijl bij alternatief 2 mogelijk verstoring en vernietiging van leefgebied optreedt. In beide gevallen kan het leefgebied van deze soort door verstoring tijdens de aanlegfase tijdelijk afnemen. Negatieve effecten van beide alternatieven zijn hierdoor op voorhand niet uit te sluiten (-).

Effecten op niet-broedvogels

Bij verzwaring van de dijk en met name bij buitendijkse werkzaamheden (alternatief 2) gaat grasland verloren, dat mogelijk als foerageergebied van zwanen, ganzen en eenden fungeert. Daarnaast kunnen de werkzaamheden van beide alternatieven leiden tot verstoring van rustende of foeragerende niet-broedvogels als gevolg van aanwezigheid, beweging, licht, geluid en trillingen. Vooral wanneer deze verstoring langdurig optreedt. Met name groepen overwinterende watervogels (zwanen, ganzen en eenden) zijn hier gevoelig voor. Mogelijk zijn delen van het gebied hierdoor gedurende enkele weken of maanden minder geschikt als foerageer- en/of rustgebied voor de niet-broedvogels waarvoor Uiterwaarden Neder-Rijn is aangewezen. Als deze verstoring te lang aanhoudt kan dit leiden tot lagere gemiddelde aantallen niet-broedvogels. De kans hierop is het grootst in open landschappen met grasland, in de nabijheid van plassen. In bebouwde gebieden (zoals in Opheusden op dijksectie I) speelt dit niet of nauwelijks.

Relevant zijn in dit verband vooral de kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, smient en meerkoet, die veelvuldig in graslanden foerageren. Kolgans komt veel voor op het traject van Rijswijk en Maurik (dijksecties IV en V) en grauwe gans bij Opheusden en Maurik (dijksecties I en IV). De trend van deze twee soorten is positief en hun instandhoudingsdoel wordt de laatste jaren ruim gehaald. Kleine zwaan, smient en meerkoet vertonen daarentegen een negatieve trend en halen al jaren hun instandhoudingsdoel niet meer. Alle drie de soorten komen (relatief) veel in de omgeving van Opheusden (dijksectie I) voor. Daarnaast komt kleine zwaan ook relatief veel in Kesteren voor. Negatieve effecten op kleine zwaan, smient en meerkoet langs het dijktraject kunnen niet worden uitgesloten. Daarnaast geldt voor meer soorten dat de instandhoudingsdoelen niet worden gehaald, zodat een relatief kleine ingreep al een mogelijk significant verstorend effect kan hebben. Dit geldt voor de soorten: pijlstaart, kuifeend, tafeleend, Kievit (welke een territorium heeft langs dit dijktraject), grutto en wulp.

Genoemde negatieve effecten als gevolg van verstoring van niet-broedvogels met een instandhoudingsdoel gelden zowel voor alternatief 1 als 2. In beide alternatieven is het effect mogelijk significant. Het negatieve effect is voor alternatief 2 echter groter, omdat hierbij meer werkzaamheden buitendijks plaatsvinden. Alternatief 1 scoort daarom negatief (-), terwijl alternatief 2 als zeer negatief (--) wordt beoordeeld.

Dijksectie I: Opheusden

In alternatief 2 wordt ter hoogte van Opheusden de buitendijk 10 m naar buiten verschoven. Als gevolg treedt er directe aantasting op in de vorm van areaalverlies van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. De kans op een negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Bij de binnendijkse werkzaamheden van alternatief 1 is hier geen sprake van. Alternatief 1 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld en alternatief 2 negatief (-).

Conclusie

De dijkversterking kan tijdelijk significant negatieve effecten veroorzaken op soorten met instandhoudingsdoelen in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Het gaat om (mogelijke) effecten op de volgende soorten:

- soorten van bijlage II: grote modderkruiper (enkel alternatief 2);
- broedvogels: kwartelkoning (alternatief 1 + 2);
- niet-broedvogels: kleine zwaan, smient, pijlstaart, tafeleend, kuifeend, meerkoet, grutto, kievit en wulp (alternatief 1 + 2).

Daarnaast is langs dijksectie I in alternatief 2 een blijvend negatief effect door areaalverlies niet op voorhand uit te sluiten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effectbeoordeling van alternatief 1 en 2 op het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn.

Tabel 2.5. Overzicht beoordeling effecten op Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn

	alternatief 1	alternatief 2
habitattypen	0	+
soorten bijlage II	0	-
broedvogels	-	-
niet-broedvogels	-	--
totaal	0/-	-

2.4.2. Ecologische Hoofdstructuur

Dijksectie I: Opheusden

Effecten op het functioneren van de EHS als grootschalige structuur van en tussen natuurgebieden zijn uitgesloten. Er zijn geen effecten op randvoorwaarden en omgevingscondities. Het voornaamste mogelijke effect is dat van ruimtebeslag. Omdat de dijk zelf deel van de EHS is, treedt er bij constructie en binnendijkse dijkversterking geen netto oppervlakteverlies van de EHS op. In alternatief 1 zijn er dus geen effecten op het areaal EHS. Wel kunnen bij buitendijkse dijkversterking percelen met minder algemene beheertypen verdwijnen, ten gunste van graslanden op de dijk. Hieronder wordt dit per beheertype nader uitgewerkt.

N02.01 Rivier

In het plangebied liggen kleine stukjes N02.01 Rivier (bij Opheusden en Fort de Spees) die op een snipper (langs de Marsdijk) na geen van allen deel uitmaken van de rivier, of daarmee in directe verbinding staan. Het lijkt eerder te gaan om N04.02 Open water. Bij buitendijkse dijkversterking gaan deze stukken verloren.

N04.02 Open water

In het plangebied liggen kleine stukjes N04.02 Open water (bij Opheusden, Fort de Spees), die bij buitendijkse dijkversterking verloren gaan.

N12.02 Fauna- en kruidenrijk grasland

Bij Opheusden ligt circa 0,2 ha N12.02 Fauna- en kruidenrijk grasland in het onderzoeksgebied. Dit zou bij buitendijkse versterking mogelijk tijdelijk verloren gaan.

N12.03 Glanshaverhooiland

Dit beheertype is niet aan de dijktafuds toegekend. Toch is op de dijken over vrijwel de gehele lengte van de dijk vegetatie aanwezig, die past binnen het beheertype N12.03 Glanshaverhooiland. Dit type wordt gekenmerkt door de dominantie van glanshaver en is in goed ontwikkelde vorm zeer kruidenrijk. Dit vegetatietype kan zich ontwikkelen op (matig) voedselrijk, matig vochtige plekken, indien sprake is van maaibeheer. Het type is niet overal goed ontwikkeld en bovendien is er sprake van een grote mate van variatie. Dit is het gevolg van een complex van factoren: verschillen in bodemsamenstelling, mate van bemesting en bemestingsgeschiedenis, beheer en beheergeschiedenis en aanwezigheid van zaadbronnen. De verschillende vormen van het Glanshaverhooiland komen verspreid over de dijktafuds voor, ook in dijksectie I. Indien de ingreep buitendijs wordt uitgevoerd, kan deze er toe leiden dat in deze potentiële Glanshaverhooilanden de successie wordt teruggezet tot op de kale bodem. Door het instellen van een adequaat maaibeheer en het inzetten van in de regio van nature voorkomen soorten uit het Glanshaverhooiland kan dit beheertype echter relatief eenvoudig opnieuw worden ontwikkeld.

N15.02 Dennen-eiken- en beukenbos

Bij Opheusden (RB023 - RB025) liggen twee stukjes N15.02 Dennen-eiken- en beukenbos van samen ca. 0,4 ha in het plangebied. De ingreep heeft echter geen negatief effect op deze bosjes.

A01.01 Weidevogelgebied en A01.03 Ganzenfoerageergebied

Verder zijn langs de voet van de dijk voedselrijke, zwaar bemeste graslanden, bebouwing of akkers aanwezig, die thans niet worden ontwikkeld in de richting van de beheertypen. Wel zijn dit deels graslanden met beheertype A01.01 Weidevogelgrasland en/of A01.03 Ganzenfoerageergebied.

De beoordeling voor alternatief 1 is neutraal (0). Bij alternatief 2 gaan kleine delen van de EHS verloren in de vorm van open water, potentieel glanshaverhooilanden, fauna- en kruidenrijk grasland en weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Dit alternatief wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

Dijksectie II: Marsdijk

In het algemeen geldt voor deze dijksectie hetzelfde als voor dijksectie I. Minder algemene beheertypen die langs dijksectie II voorkomen, zijn: kleine stukjes N02.01 Rivier (langs de Marsdijk), een stukje N04.02 Open water (bij km 3, nu aangegeven als N02.01 Rivier) en N12.03 Glanshaverhooiland op de dijktafuds. Bij buitendijkse dijkversterking (alternatief 2) gaan de kleine oppervlakten N02.01 Rivier en N04.02 Open water verloren. Daarnaast kan een buitendijkse ingreep er ook hier toe leiden dat de successie in de potentiële Glansha-

verhooilanden wordt teruggezet tot op de kale bodem. Net als bij dijksectie I, is de verwachting echter dat door een adequaat maaibeheer in combinatie met het inzaaien van nature lokaal voorkomende soorten, dit beheertype relatief eenvoudig weer tot ontwikkeling kan worden gebracht.

De beoordeling voor alternatief 1 is neutraal (0). Bij alternatief 2 gaan kleine delen water en potentieel glanshaverhooiland verloren, waardoor dit alternatief als negatief (-) wordt beoordeeld.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Ook voor deze dijksectie geldt in het algemeen hetzelfde als voor dijksectie I. Minder algemene beheertypen die langs dijksectie III voorkomen en waarop mogelijke effecten van de ingreep te verwachten zijn, worden hieronder besproken.

N02.01 Rivier

In het plangebied wordt het water dat nabij Bontemorgen ligt, gerekend tot N02.01 Rivier. Dit water maakt feitelijk geen deel uit van de rivier en staat er ook niet rechtstreeks mee in verbinding. Het lijkt hier eerder N04.02 Open water te betreffen. Bij buitendijkse dijkversterking (alternatief 2) gaan deze stukken verloren.

N04.02 Open water

In deze dijksectie bevindt zich binnen het plangebied een plas (bij km 143 - 144), waarvan een kleine snipper zowel bij alternatief 1 als 2 verloren gaat. Deze plas behoort tot N04.02 Open water.

N12.03 Glanshaverhooiland

Voor dit beheertype geldt hetzelfde als besproken in dijksectie I.

A01.01 Weidevogelgebied en A01.03 Ganzenfoerageergebied

Voor dit beheertype geldt hetzelfde als besproken in dijksectie I.

Vanwege het geringe verlies aan oppervlakte open water wordt alternatief 1 in deze dijksectie als matig negatief (0/-) beoordeeld. In alternatief 2 gaan kleine fragmenten rivier en open water en potentieel glanshaverhooiland verloren. Dit alternatief scoort daarom negatief (-).

Dijksectie IV: Maurik

In het algemeen geldt voor dijksectie IV hetzelfde als voor dijksectie I, met als uitzondering dat langs deze dijksectie geen minder algemene beheertypen aanwezig zijn. Bij buitendijkse dijkversterking (alternatief 2) is dus geen sprake van aantasting van de EHS. Zowel alternatief 1 als 2 scoren voor dijksectie IV neutraal (0).

Dijksectie V: Rijswijk

Dijksectie V verschilt van de andere trajecten omdat hier enerzijds in alternatief 2 buitendijks een omleidingsweg om de bebouwing wordt aangelegd en anderzijds er sprake is van een lokale variant. In de lokale variant vindt een buitenwaartse dijkverlegging plaats, waarbij er buitendijks een nieuwe dijk wordt aangelegd. In deze dijksectie geldt in het algemeen nog steeds dat het functioneren van de EHS als grootschalige structuur van en tussen natuurgebieden niet wordt aangetast. Verder zijn er geen beheertypen in het plangebied aanwezig die door de buitendijkse werkzaamheden aangetast of vernietigd worden. Echter, er is hier in alternatief 2 wel degelijk sprake van ruimtebeslag. De nieuw aan te leggen weg leidt namelijk tot oppervlakteverlies van de EHS. De hoeveelheid oppervlakteverlies beperkt zich enkel tot de wegverharding. Indien de nieuwe dijk van de lokale variant, net zoals

de bestaande dijk in de huidige situatie onderdeel van de EHS wordt, is in deze variant geen sprake van oppervlakteverlies. Deze variant scoort dan ook neutraal (0), evenals alternatief 1. Alternatief 2, daarentegen wordt vanwege het oppervlakteverlies voor dijksectie V als zeer negatief (--) beoordeeld.

Conclusie

Wezenlijke kenmerken van de EHS worden, beschouwd op landschapsniveau, niet aangetast. Met uitzondering van alternatief 2 in dijksectie V gaat verder geen netto EHS verloren. De benodigde randvoorwaarden en omgevingscondities worden niet aangetast. Bij buitendijkse dijkversterking (alternatief 2) kan er wel verlies van kleine stukjes van weinig voorkomende beheertypen, namelijk N04.02 Open water, N12.03 Glanshaverhooiland, N12.02 Fauna- en kruidenrijk grasland, A01.01 Weidevogelgebied en A01.03 Ganzenfoerageergebied optreden.

Een overzicht van de effectbeoordeling van de twee alternatieven wordt in onderstaande tabel weergegeven.

Variant 2b is neutraal beoordeeld, omdat er geen sprake is van oppervlakteverlies.

Tabel 2.6. Overzicht beoordeling effecten op EHS

	alternatief 1	alternatief 2
dijksectie Ia: Opheusden-oost	0	-
dijksectie Ib: Opheusden-west	0	-
dijksectie II: Marsdijk	0	-
dijksectie III: Ingense Waarden	0	-
dijksectie IV: Maurik	0	0
dijksectie V: Rijswijk	0	--

2.4.3. Flora- en faunawet en Rode lijst-soorten

Dijksectie I: Opheusden

Flora

De ingreep leidt mogelijk tot vernietiging van een beperkt aantal groeiplaatsen van beschermde soorten van tabel 1 als aardaker, grote kaardebol en zwanenbloem. Voor deze soorten geldt echter een algemene vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen. Een ontheffing voor de ingreep ten aanzien van deze soorten is dan ook niet nodig. Groeiplaatsen van strikt beschermde soorten planten (tabel 2 en 3) worden niet door de ingreep vernietigd. Er worden dan ook geen verbodsbepalingen in zake de Flora- en faunawet overtreden. Beide alternatieven scoren neutraal (0) voor flora.

Mogelijk zullen groeiplaatsen verdwijnen van de Rode lijst-soorten kamgras, gewone agriemonie en veldgerst. Ook van minder algemene soorten zullen mogelijk soorten verdwijnen. Dit betreft ijzerhard, mottenkruid, bont kroonkruid, boslathyrus, blaassilene, kruisdistel, sikkelklaver en krabbenscheer.

Of groeiplaatsen van tabel 1 soorten, Rode lijst-soorten en overige minder algemene soorten inderdaad verdwijnen, hangt af van de precieze locaties van de ingreep, die momenteel nog niet bekend zijn.

Ongewervelden: dagvlinders, libellen en platte schijfhoren

De dijkverzwaring leidt niet tot vernietiging van het leefgebied van strikt beschermde soorten dagvlinders en libellen. Als gevolg van de ingreep worden dan ook geen verbodsbepalingen met betrekking tot deze soorten overtreden.

Overtredingen van de Flora- en faunawet (Ffwet) met betrekking tot de platte schijfhoren zijn bij binnendijkse dijkversterking uitgesloten. Op voorhand is namelijk bekend dat vervangende wateren worden aangelegd waarin de onderwatervegetatie wordt overgezet en de effecten dus worden gemitigeerd. Het dempen van sloten wordt bovendien conform de werkprotocollen behorend bij de gedragscode van de Unie van Waterschappen uitgevoerd (Hoogerwerf *et al.*, 2008)¹. Het voorkomen van platte schijfhoren buitendijks is onvoldoende onderzocht om met zekerheid een overtreding van verbodsbepalingen bij buitendijkse dijkversterking uit te sluiten. Indien zich buitendijks wateren met een rijke onderwatervegetatie bevinden, moet ter plekke het voorkomen van platte schijfhoren worden onderzocht. Als de soort wordt aangetroffen en het water wordt door de ingreep aangetast, kan sprake zijn van aantasting van leefgebied en daarmee overtreding van de Ffwet.

Voor beide alternatieven is geen nader onderzoek naar het voorkomen van platte schijfhoorn noodzakelijk. Er is immers op voorhand bekend dat bij het dempen van watergangen vervangende wateren worden aangelegd. Beide alternatieven scoren dan ook neutraal (0) voor ongewervelden.

Vissen

De dijkverzwaring leidt mogelijk tot een gering verlies aan leefgebied van bittervoorn (tabel 3-soort) en kleine modderkruiper (tabel 2-soort). In alternatief 2 betreft dit bovendien mogelijk ook grote modderkruiper (tabel 3-soort). De functionaliteit van het leefgebied van deze soorten blijft in beide alternatieven echter behouden. De in het plangebied aanwezige wateren vormen namelijk slechts een beperkt gedeelte van het leefgebied van bittervoorn, kleine modderkruiper en grote modderkruiper. Bij constructie en binnendijkse dijkversterking zijn er geen overtredingen, mits volgens de gedragscode van de Unie van Waterschappen wordt gewerkt. Hiermee wordt ook het onbedoeld doden van bittervoorns, kleine modderkruipers en grote modderkruipers tijdens het dempen van wateren vermeden. Nieuwe wateren zullen eventueel verloren gegaan leefgebied vervangen. De aanleg van deze wateren is verzekerd. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt door de ingreep niet aangetast.

Enkele wateren, die buitendijks bij Opheusden in de omgeving van het plangebied liggen, kunnen dienst doen als overwinteringsgebied van grote modderkruiper. Deze wateren vormen slechts een klein gedeelte van het areaal aan mogelijk overwinteringsgebied voor de soort in de omgeving. Het winter voorkomen dient te worden onderzocht. Als het voorkomen van grote modderkruiper in de winter wordt vastgesteld, leidt de ingreep bij buitendijkse dijkversterking ter plekke tot het vernietigen van een overwinteringsplaats. Hierdoor vindt een overtreding van art. 11 van de Ffwet plaats. Dit kan voorkomen worden door tijdig nieuwe watergangen te graven en het dempen zorgvuldig uit te voeren conform de werk-

¹ Strikt genomen gelden de gedragscode en de werkprotocollen niet voor soorten van tabel 3, zoals platte schijfhoren, bittervoorn, grote modderkruiper, poelkikker, rugstreeppad, waterspitsmuis, bever, vleermuizen en vogels. Echter, in combinatie met de andere mitigerende maatregelen, waaronder de aanleg van vervangende geschikte wateren, kan overtreding van verbodsbepalingen jegens deze soorten effectief worden voorkomen. Er is dan geen vrijstelling of ontheffing nodig. Als niet conform de mitigatie kan worden gewerkt (m.n. bij buitendijkse dijkversterking) dient wel ontheffing te worden aangevraagd. Deze kan alleen worden verkregen als sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang, het ontbreken van alternatieven en als de staat van instandhouding niet in het geding wordt gebracht.

protocollen behorend bij de gedragscode van de Unie van Waterschappen. Als dit niet mogelijk is, dient ontheffing te worden aangevraagd.

Daarnaast is de ingreep van invloed op het leefgebied van de Rode lijstsoort vetje. Deze soort is tijdens het veldonderzoek van Bureau Waardenburg in dezelfde wateren aangetroffen als bittervoorn en kleine modderkruiper. Voor deze soort kunnen de mitigerende maatregelen die voor bittervoorn en kleine modderkruiper gelden ook toegepast worden. Het effect van alternatief 1 op vissen is neutraal (0), alternatief 2 scoort door mogelijk negatieve effecten op grote modderkruiper licht negatief (-).

Amfibieën

Beschermde soorten van tabel 1

Binnen de grenzen van het plangebied en de directe omgeving daarvan zijn bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad, groene kikker (onbepaald) en kleine watersalamander aangetroffen. Genoemde soorten planten zich voort in wateren binnen de begrenzing van het dijkperceel of in de directe omgeving daarvan. Een deel van de populaties van deze soorten zal het dijklichaam gebruiken om te overwinteren. Hoewel voor deze soorten geen ontheffing nodig is in het kader van de Flora- en faunawet geldt hiervoor wel de zorgplicht. Dit houdt in dat er zorgvuldig met deze dieren moet worden omgesprongen.

Zwaar beschermde soorten

Voor de rugstreeppad geldt dat zich binnen het plangebied geen voortplantingswateren bevinden. De rugstreeppad kan echter een stukje van het dijklichaam bij Opheusden (dijktraject I) gebruiken om te overwinteren. Gelet op de afstand tot de voortplantingslocaties wordt aangenomen dat het hooguit om een beperkt aantal individuen en een beperkt deel van de lokale populatie zal gaan.

Poelkikker is aangetroffen binnen de begrenzing van het plangebied, zowel binnendijs als buitendijs. De locaties waar de soort is aangetroffen betreffen voortplantingswateren. Het is aannemelijk dat een deel van de poelkikkers die binnen het plangebied en in de directe omgeving hiervan zijn aangetroffen het dijklichaam gebruikt om te overwinteren. Bij dijkversterkingen in de winter kunnen deze overwinterende dieren onbedoeld worden gedood.

De functionaliteit van de verblijfplaatsen van rugstreeppad en poelkikker blijft behouden, omdat de ingreep slechts tijdelijk van aard is en het gaat om slechts een klein percentage van de voortplantingslocaties van de poelkikker. Voor beide soorten betreft het bovendien slechts een klein deel van het beschikbaar overwinteringshabitat. De voorgenomen ingreep zal niet leiden tot verstoring (met wezenlijke invloed) van rugstreeppad en poelkikker, omdat beide soorten lokaal algemeen zijn, er op de meeste locaties waar verstoring optreedt uitwijkmogelijkheden zijn en een deel van de locaties waar sprake is van verstoring deze verstoring slechts tijdelijk van aard is.

Beide alternatieven leiden tot een beperkt en tijdelijk verlies van leefgebied van de rugstreeppad en poelkikker. Wel kunnen beide alternatieven leiden tot sterfte bij overwinterende dieren van deze soorten. Beide alternatieven scoren daarom negatief (-).

Reptielen

Een deel van het plangebied is mogelijk leefgebied van de ringslang. Nadelige effecten en overtreding van art. 11 of 12 zijn bij binnen- en buitendijkse dijkversterking mogelijk als voortplantingsplaatsen of overwinteringsplaatsen worden vernietigd. Het is echter niet zeker dat deze voorkomen in het plangebied. Het leefgebied wordt verder niet nadelig beïnvloed en verstoring met wezenlijke invloed is niet aan de orde. Geschikte plekken voor

ringslangen moeten aanvullend worden onderzocht wanneer duidelijk is welk alternatief uitgevoerd gaat worden. Onder geschikte plekken worden verstaan: broeihopen, rommel- en overhoekjes binnen het mogelijk leefgebied van de ringslang.

Mogelijk leefgebied van de ringslang wordt bij beide alternatieven aangetast, omdat het zowel binnen als buitendijks aanwezig is. Nader onderzoek is noodzakelijk. De alternatieven zijn niet van elkaar te onderscheiden en scoren derhalve beide beperkt negatief (-/0).

Grondgebonden zoogdieren

In deze dijksectie zijn geen sporen van bevers aangetroffen. Twee buitendijkse locaties bieden wel potenties voor deze soort. Het betreffen matig geschikt tot geschikte locaties die door de ingreep verloren kunnen gaan. Bij aanvang van de werkzaamheden dient op deze locaties rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van bevers die zich hier in de tussenliggende tijd hebben gevestigd. Dit kan worden gedaan door voorafgaande aan de werkzaamheden de betreffende locaties te controleren. Uitvoering van de werkzaamheden kan zorgvuldig gebeuren, indien gewerkt wordt conform het bever protocol.

Buitendijkse dijkversterking kan op deze dijksectie eveneens leiden tot verlies van leefgebied van de waterspitsmuis. Van de onderzochte gebieden is onbekend of ze hier daadwerkelijk zitten, maar de omstandigheden zijn ter plaatse geschikt. Indien deze locaties worden vergraven kan de functionaliteit van de vaste rust- en verblijfplaats(en) worden aangetast. Als gevolg hiervan kunnen verbodsbepalingen worden overtreden (vernietiging vaste rust- en verblijfplaatsen, art. 11). Als echter adequate mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 5) worden genomen, kan de functionaliteit van de verblijfplaatsen worden behouden. Er vindt dan geen overtreding van verbodsbepalingen plaats en de staat van instandhouding komt niet in het geding. Opzettelijke verstoring met wezenlijke invloed zal niet optreden, omdat de dieren zich aan de verstoringe invloed kunnen onttrekken. Bovendien is geen sprake van opzet.

Alternatief 2 scoort matig negatief (0/-) vanwege het aantasten van potentieel leefgebied van waterspitsmuis en bever. Alternatief 1 scoort wederom neutraal (0).

Vleermuizen

Het plangebied vormt foerageergebied voor watervleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en gewone grootoorvleermuis. Door de ingreep zal de geschiktheid niet noemenswaardig veranderen. Bovendien is er nog zeer veel vergelijkbaar foerageergebied in de directe omgeving aanwezig, zodat er in dit opzicht geen effecten op vleermuizen te verwachten zijn. Aan eventuele verstoring in het foerageergebied zullen de vleermuizen zich gemakkelijk kunnen onttrekken.

Van watervleermuis, meervleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger zijn in het plangebied geen verblijfplaatsen aanwezig. Hierop zijn dus geen effecten. In de dijksectie Opheusden is tenminste één verblijfplaats van een grote groep gewone dwergvleermuizen (vermoedelijk een kraamkolonie) aanwezig, op de Tielsestraat bij de Rijnbandijk. Vermoed wordt dat in de directe omgeving nog een andere verblijfplaats is waar deze groep dieren gebruik van maakt. Ook kunnen daar paarverblijven aanwezig zijn. Als de dijkversterking op dit gedeelte binnendijks wordt uitgevoerd, kunnen hier verblijfplaatsen verloren gaan. Dit kan in beginsel gemitigeerd worden door in de directe omgeving een aantal grote en kleine vleermuisasten op te hangen. Het is echter waarschijnlijk dat de dijkversterking op dit traject (langs Opheusden) buitendijks plaatsvindt. In dat geval dient rekening te worden gehouden met de betekenis van de bomen langs de Veerweg als vliegroute en als foerageergebied. Ook de buitendijkse wateren zijn van betekenis voor foeragerende gewone dwergvleermuizen (en andere vleermuizen). Voorkomen moet worden dat verlichting voor de werkzaam-

heden leidt tot verstoring. Na de werkzaamheden moet er opnieuw opgaande begroeiing langs weerszijden van de Veerweg worden geplant. De verblijfplaatsen kunnen dan blijven functioneren. Er wordt dan geen verbodsbepaling overtreden.

Ondanks gericht zoeken in geschikte gebouwen zijn geen verblijfplaatsen van grootoorvleermuizen gevonden. Wel zijn er baltsende grootoren gehoord. Het vermoeden bestaat daarom dat er verblijfplaatsen van grootoorvleermuizen zijn in de gebouwen aan de Rijnbandijk te Opheusden. Het verdwijnen hiervan kan door middel van vleermuiskasten worden gemitigeerd. Echter, aangezien de dijkversterking daar naar verwachting buitendijks zal plaatsvinden, zijn er geen effecten of overtredingen te verwachten.

Voor beide alternatieven geldt dat verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis en grootoorvleermuis mogelijk door de ingreep vernietigd dan wel verstoord kunnen worden. Alternatief 1 en 2 worden daarom als negatief (-) beoordeeld.

Vogels

Binnen het plangebied broeden ten minste 30 vogelsoorten. De ingreep zal binnen het broedseizoen altijd leiden tot verstoring en mogelijk tot vernietiging van nesten. Werkzaamheden kunnen daarom niet worden gestart in het broedseizoen. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is. Van twee soorten binnen het plangebied zijn de nesten jaarrond beschermd, namelijk van steenuil en huismus. De verbodsbepalingen van artikel 11 van de Flora- en faunawet gelden voor deze soorten het gehele jaar.

De huismus nestelt in de aanwezige gebouwen. Binnen de bebouwing van Opheusden bevinden zich binnendijs ongeveer 60 territoria. Het merendeel van de territoria van steenuil ligt eveneens binnendijs. De vogels bewonen hier gebouwen, bomen en andere landschapselementen. Twee territoria liggen binnendijs binnen de bebouwing van Opheusden, maar deze blijven bij beide alternatieven ongemoeid.

Bij werkzaamheden die tussen ongeveer februari en juli plaatsvinden kunnen bewoonde nesten van overige broedvogelsoorten worden vernietigd. Ook kan tijdelijke verstoring door aanwezigheid, geluid en beweging optreden.

Beide alternatieven scoren door de mogelijke verstoring en/of vernietiging van verblijfplaatsen van steenuil, huismus en mogelijke andere broedvogels negatief (-).

Tabel 2.7. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet voor dijksectie I

	alternatief 1	alternatief 2
flora	0	0
ongewervelden	0	0
vissen	0	-
amfibieën	-	-
reptielen	0/-	0/-
grondgebonden zoogdieren	0	0/-
vleermuizen	-	-
vogels	-	-

Dijksectie II: Marsdijk

Flora en ongewervelden

De effecten op flora en ongewervelden is gelijk aan die bij dijksectie I.

Vissen

De ingreep zal leiden tot een verlies van een klein deel van het leefgebied van bittervoorn en kleine modderkruiper. Het verschil tussen alternatief 1 en 2 is dat door de binnendijkse maatregelen van alternatief 1 een plas (km 65), die als mogelijk leefgebied van bittervoorn en kleine modderkruiper is aangemerkt, wordt aangetast. Alternatief 2 tast daarentegen, de plas bij km 63 aan. Deze is aangemerkt als zeker leefgebied van bittervoorn en mogelijk leefgebied van kleine modderkruiper. Grote modderkruiper komt op deze dijksectie niet ter plaatse van werkzaamheden voor. De functionaliteit van het leefgebied van bittervoorn, grote modderkruiper en kleine modderkruiper blijft behouden, omdat de wateren in het plangebied slechts een beperkt gedeelte van het leefgebied vormen. Aanbevolen wordt de waterpartij bij km 65 te onderzoeken op het gebruik door bittervoorn en kleine modderkruiper.

Het effect van alternatief 1 wordt als negatief (-) vanwege aantasting van het mogelijk leefgebied van zwaar(der) beschermde vissen en alternatief 2 als sterk negatief beoordeeld (--) vanwege aantasting van het zekere leefgebied van de zwaar beschermde vissoort bittervoorn.

Amfibieën

In tegenstelling tot de beschrijving bij dijksectie I, komt er op dijksectie II geen rugstreeppad voor.

De poelkikker is aangetroffen binnen de begrenzing van dijksectie II, te weten bij km 90. Ter plaatse wordt het voortplantingswater van deze soort in zowel alternatief 1 als 2 verkleind. Mogelijk gebruikt de poelkikker het dijklichaam om te overwinteren. Bij dijkversterkingen in de winter kunnen deze overwinterende dieren onbedoeld worden gedood.

De ingreep kan leiden tot een (beperkt) verlies van leefgebied (voortplantingsplaatsen) van poelkikker (alternatief 1 en 2). Daarnaast kan de ingreep leiden tot het doden van enkele individuen van poelkikker. De functionaliteit van de verblijfplaatsen van poelkikker blijft behouden, omdat de ingreep slechts tijdelijk van aard is en het gaat om slechts een klein percentage van de voortplantingslocaties van de poelkikker. Het gaat om slechts een klein deel van het beschikbaar overwinteringshabitat.

Alternatief 1 en 2 scoren voor amfibieën op dit dijksectie gelijk en worden beoordeeld als -/0.

Reptielen

Ook in deelgebied II komt ringslang voor. In tegenstelling tot bij deelgebied I betreft het niet een deel van het plangebied, maar is de gehele dijksectie onderdeel van het mogelijke of zekere leefgebied van de ringslang. Dit geldt zowel binnen- als buitendijks. Nadelige effecten en overtreding van art. 11 of 12 zijn bij zowel binnen- als buitendijkse dijkversterking mogelijk als voortplantingsplaatsen of overwinteringsplaatsen worden vernietigd. Dit is in gelijke mate mogelijk bij alternatief 1 en 2. Verstoring met wezenlijke invloed is niet aan de orde. Als bekend is welk alternatief wordt gekozen en duidelijk is hoe de dijkversterking precies wordt uitgevoerd, kunnen geschikte plekken voor ringslangen binnen het plangebied worden onderzocht.

Er is aan de hand van de gegevens geen onderscheid te maken tussen de twee alternatieven met betrekking tot het effect op reptielen voor dijksectie II. Beide alternatieven scoren negatief (-), wat lager is dan bij dijksectie I. Er is hier immers ook meer geschikt leefgebied aanwezig.

Grondgebonden zoogdieren

De binnendijkse dijkversterking volgens alternatief 1 zal leiden tot verlies van 'geschikt leefgebied' van de waterspitsmuis. Het daadwerkelijk voorkomen van de waterspitsmuis is hiermee niet aangetoond, maar indien deze locaties worden vergraven kan de functionaliteit van vaste rust- en verblijfplaats(en) worden aangetast. Als gevolg hiervan kunnen verbodsbepalingen worden overtreden (vernietiging vaste rust- en verblijfplaatsen, art. 11), tenzij mitigerende maatregelen worden getroffen (zie hoofdstuk 5).

Daarnaast is matig geschikt leefgebied van bever in deze dijksectie aanwezig. Sporen van deze soort zijn tijdens het veldonderzoek echter niet aangetroffen. Hiervoor gelden dus dezelfde maatregelen als onder dijksectie I beschreven.

Beide alternatieven scoren voor deze dijksectie matig negatief (0/-) vanwege het aantasten van potentieel leefgebied van waterspitsmuis en bever.

Vleermuizen

Voor vleermuizen in dijksectie II geldt hetzelfde als beschreven in dijksectie I. Het enige verschil is dat hier echter geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn, een negatief effect is uitgesloten. Voor beide alternatieven wordt het effect op vleermuizen als neutraal (0) beoordeeld.

Vogels

De effectbeoordeling van dijksectie II is in het algemeen gelijk aan die voor deze dijksectie I. Op dijksectie II worden echter geen gebouwen gesloopt, zodat effecten op de huismus worden uitgesloten. Langs de dijksectie zijn op verschillende plaatsen steenuilen waargenomen, hun territoria worden echter niet negatief beïnvloed door de alternatieven 1 of 2. Ook hier geldt dat nesten van algemene broedvogels kunnen worden verstoord en/of vernietigd door de ingrepen van beide alternatieven. De beoordeling van het effect op vogels is dan ook negatief (-).

Tabel 2.8. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet voor dijksectie II

	alternatief 1	alternatief 2
flora	0	0
ongewervelden	0	0
vissen	-	--
amfibieën	0/-	0/-
reptielen	-	-
grondgebonden zoogdieren	0/-	0/-
vleermuizen	0	0
vogels	-	-

Dijksectie III: Ingense Waarden

Flora en ongewervelden

De effecten op flora en ongewervelden zijn hetzelfde als beschreven voor dijksectie I.

Vissen

De effecten van de ingreep zoals beschreven voor dijksectie I zijn ook van toepassing op dijksectie III. Met als enige uitzondering dat in deze dijksectie geen geschikt leefgebied of overwinteringsgebied voor grote modderkruiper aanwezig is. Beide alternatieven scoren hier dan ook neutraal (0).

Amfibieën

De poelkikker is aangetroffen in de buitendijkse wateren bij Bontemorgen (km 122 - 130). In het geval van uitvoering van alternatief 2, zal een deel van het leefgebied (voortplantingswater) van deze soort verloren gaan. Bovendien is de soort aangetroffen in de binnendijkse plas bij km 139 (geen onderdeel van het plangebied) en bij 143 - 144. Aan de rand van deze laatste plas worden bij beide alternatieven grondverzetmaatregelen uitgevoerd, waardoor een marginaal deel van het voortplantingswater van de poelkikker zal verdwijnen. Het is bovendien aannemelijk dat een deel van de poelkikkers die binnen het plangebied en in de directe omgeving hiervan zijn aangetroffen het dijklichaam gebruiken om te overwinteren. Bij dijkversterkingen in de winter kunnen deze overwinterende dieren onbedoeld worden gedood.

De voorgenomen ingreep zal niet leiden tot verstoring (met wezenlijke invloed) van poelkikker, omdat de soort lokaal algemeen is, en omdat er uitwijkmogelijkheden zijn. Bovendien is de verstoring slechts tijdelijk van aard. Desalniettemin wordt het effect van de ingreep op deze soort in de twee alternatieven, vanwege het verlies aan leefgebied, als negatief (-) beoordeeld.

Reptielen

In tegenstelling tot de twee voorgaande dijksecties, is dijksectie III geen onderdeel van het (mogelijke) leefgebied van de ringslang. Negatieve effecten op reptielen kunnen worden uitgesloten en de effectbeoordeling is dan ook neutraal (0).

Grondgebonden zoogdieren

Langs dijksectie III komen zowel geschikt leefgebied van bever als waterspitsmuis voor, beiden voornamelijk in het gebied Bontemorgen (km 122 - 130). Het meest oostelijke deel is alleen voor waterspitsmuis matig geschikt, het westelijke deel is geschikt voor waterspitsmuis en matig geschikt voor bever. In het geval dat de dijkversterking wordt uitgevoerd conform alternatief 2, dan wordt het (mogelijke) leefgebied van bever en waterspitsmuis verkleind. Het plasje binnendijs bij 143 - 144 is voor zowel de waterspitsmuis als de bever matig geschikt. Van deze plas wordt een klein deel afgenomen als gevolg van ruimtebeslag door de alternatieven 1 en 2. Het is onbekend of de betreffende soorten daadwerkelijk in deze potentiële leefgebieden voorkomen. Van bever zijn echter geen sporen aangetroffen.

Indien deze locaties zonder mitigerende maatregelen worden vergraven kan de functionaliteit van de vaste rust- en verblijfplaats(en) worden aangetast. Als gevolg hiervan kunnen verbodsbepalingen worden overtreden (vernietiging vaste rust- en verblijfplaatsen, art. 11). Om dit uit te sluiten moet eerst nader onderzoek worden uitgevoerd naar het voorkomen van waterspitsmuis en/of bever.

Net als in dijksectie II scoren beide alternatieven in deze dijksectie matig negatief (0/-) vanwege het aantasten van potentieel leefgebied van waterspitsmuis en bever.

Vleermuizen

Het plangebied vormt met name binnendijs foerageergebied voor gewone dwergvleermuis. Voor deze soort is één verblijfplaats gevonden op km 130 (Rijnbanddijk nr 31), welke niet zal verdwijnen door de alternatieven. Bovendien zijn rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger foeragerend waargenomen. Door de ingreep zal de geschiktheid van het plangebied als foerageergebied niet noemenswaardig veranderen. Bovendien is er nog zeer veel vergelijkbaar foerageergebied in de directe omgeving aanwezig, zodat er in dit opzicht geen effecten op vleermuizen te verwachten zijn. Aan eventuele verstoring in het foerageergebied zullen de vleermuizen zich gemakkelijk kunnen onttrekken. Beide alternatieven worden dan ook neutraal (0) beoordeeld langs deze dijksectie.

Vogels

De beoordeling voor broedvogels is gelijk aan die van dijksectie II.

Tabel 2.9. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet voor dijksectie III

	alternatief 1	alternatief 2
flora	0	0
ongewervelden	0	0
vissen	0	0
amfibieën	-	-
reptielen	0	0
grondgebonden zoogdieren	0/-	0/-
vleermuizen	0	0
vogels	-	-

Dijksectie IV: Maurik

Flora en ongewervelden

De effecten op flora en ongewervelden zijn gelijk aan die bij dijksectie I.

Vissen

Langs dijksectie IV komen geen zwaar(der) beschermde soorten vissen voor ter plaatse van de ingreep. Daarom zijn negatieve effecten op vissen uitgesloten. Als gevolg is de beoordeling van beide alternatieven langs deze dijksectie neutraal (0).

Amfibieën en reptielen

Langs dijksectie IV komen geen zwaar(der) beschermde soorten amfibieën of reptielen voor ter plaatse van de ingreep. Daarom zijn negatieve effecten op amfibieën en reptielen uitgesloten. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie als neutraal (0) beoordeeld.

Grondgebonden zoogdieren

Langs dijksectie IV zijn geen potentieel geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Negatieve effecten op deze soorten zijn derhalve uitgesloten. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie als neutraal (0) beoordeeld.

Vleermuizen

Het plangebied vormt foerageergebied voor een enkele rosse vleermuis, voor de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger. De gewone dwergvleermuis foerageert ook langs de dijk en is één maal baltsend aangetroffen. Verblijfplaatsen worden echter door geen van beide alternatieven aangetast. Door de ingreep zal de geschiktheid van het plangebied als foerageergebied niet noemenswaardig veranderen. Bovendien is er nog zeer veel vergelijkbaar foerageergebied in de directe omgeving aanwezig, zodat er in dit opzicht geen effecten op vleermuizen te verwachten zijn. Aan eventuele verstoring in het foerageergebied zullen de vleermuizen zich gemakkelijk kunnen onttrekken. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Vogels

De effectbeoordeling voor broedvogels is vergelijkbaar met die voor dijksectie I. Doordat er echter geen bebouwing wordt gesloopt, zijn er geen effecten te verwachten op huismus of boerenwaluw. De bebouwing waar steenuil binnendijs kan verblijven, wordt niet verwijderd, maar het territorium van steenuil die buitendijs bij km 243 is aangetroffen, kan bij uitvoering van alternatief 2 wel worden aangetast. Dit behoeft nader onderzoek.

Bij werkzaamheden die tussen ongeveer februari en juli plaatsvinden kunnen bewoonde nesten van de overige broedvogelsoorten verloren gaan. Ook kan tijdelijke verstoring door aanwezigheid, geluid en beweging optreden. De beoordeling van het effect op vogels is dan ook negatief (-) voor alternatief 1 en in verband met de mogelijke aantasting van het territorium van steenuil zeer negatief (--) voor alternatief 2.

Tabel 2.10. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet voor dijksectie IV

	alternatief 1	alternatief 2
flora	0	0
ongewervelden	0	0
vissen	0	0
amfibieën	0	0
reptielen	0	0
grondgebonden zoogdieren	0	0
vleermuizen	0	0
vogels	-	--

Dijksectie V: Rijswijk

Flora en ongewervelden

De effecten op flora en ongewervelden zijn gelijk aan die van dijksectie I.

Vissen

Langs dijksectie V komen geen zwaar(der) beschermde soorten vissen voor ter plaatse van de ingreep. Negatieve effecten op vissen zijn daarom uitgesloten. Als gevolg is de beoordeling van beide alternatieven langs deze dijksectie neutraal (0).

Amfibieën

Langs dijksectie V komen - binnen het plangebied - geen zwaar(der) beschermde soorten amfibieën voor ter plaatse van de ingreep (de kamsalamander is aangetroffen langs de Pr. Irenestraat, maar ruim buiten het plangebied). Daarom zijn negatieve effecten op amfibieën uitgesloten. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Reptielen

Een deel van het plangebied is mogelijk leefgebied van de ringslang (bij zowel alternatief 1 als 2), aangezien er één waarneming is gedaan juist ten noorden van de Rijnbanddijk tussen nummer 50 en 60. Nadelige effecten en overtreding van art. 11 of 12 zijn niet aan de orde, omdat alternatief 1 geen extra ruimtebeslag vraagt en alternatief 2 slechts een zeer beperkt ruimtebeslag heeft. Ook in de lokale variant van deze dijksectie blijft het leefgebied van de ringslang behouden.

De aanleg van de rondweg bij alternatief 2 en de nieuwe dijk bij de lokale variant kunnen mogelijk wel van invloed zijn op het leefgebied van ringslang. Waarschijnlijk wordt voor deze beide ingrepen de watergang gedempt. Bovendien vormt de nieuwe weg van alternatief 2 mogelijk een barrière voor de ringslang. Tijdens de gebruiksfase van de nieuwe weg in alternatief 2 kan het leefgebied van ringslang door het aanwezige verkeer verder nadelig worden beïnvloed en kan verstoring optreden. Alternatief 2 wordt hierdoor negatief (-) beoordeeld, terwijl alternatief 1 neutraal (0) scoort.

Grondgebonden zoogdieren

Langs dijksectie IV zijn geen mogelijk geschikte leefgebieden voor waterspitsmuis en/of bever aanwezig. Negatieve effecten op deze soorten zijn derhalve uitgesloten. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Vleermuizen

Het plangebied vormt foerageergebied voor een enkele ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en de laatvlieger. Er zijn geen verblijf- of baltsplaatsen binnen dijksectie V aangetroffen. Door de ingreep zal de geschiktheid van het plangebied als foerageergebied niet noemenswaardig veranderen. Bovendien is er nog zeer veel vergelijkbaar foerageergebied in de directe omgeving aanwezig, zodat er in dit opzicht geen effecten op vleermuizen te verwachten zijn. Aan eventuele verstoring in het foerageergebied zullen de vleermuizen zich gemakkelijk kunnen onttrekken. Effecten van beide alternatieven worden langs deze dijksectie dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

Vogels

De effectbeoordeling voor broedvogels is vergelijkbaar met die voor dijksectie I. Doordat er echter geen bebouwing wordt gesloopt, zijn er geen effecten te verwachten op huismus of boerenwaluw. Ook potentiële verblijfplaatsen van steenuil in de binnendijkse bebouwing worden niet verwijderd. Het merendeel van de territoria van steenuil ligt binnendijks. De vogels bewonen hier gebouwen, bomen en andere landschapselementen, welke bij beide alternatieven blijven bestaan. Eén territorium ligt ter plaatse van het uitwaartse alternatief met de randweg (tussen dijkpaal RB257 en RB256). Indien dit alternatief wordt gekozen, dient aanvullend onderzoek naar dit specifieke territorium te worden uitgevoerd. Dit territorium kan bij uitvoering van alternatief 2, evenals de lokale variant, worden aangetast.

Bij werkzaamheden die tussen ongeveer februari en juli plaatsvinden, kunnen bewoonde nesten van de overige broedvogelsoorten verloren gaan. Ook kan onbedoelde verstoring door aanwezigheid, geluid en beweging optreden. De beoordeling van het effect op vogels is dan ook negatief (-) voor alternatief 1 en in verband met de mogelijke aantasting van het territorium van steenuil zeer negatief (--) voor alternatief 2.

Tabel 2.11. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet voor dijksectie IV

	alternatief 1	alternatief 2
flora	0	0
ongewervelden	0	0
vissen	0	0
amfibieën	0	0
reptielen	0	-
grondgebonden zoogdieren	0	0
vleermuizen	0	0

Conclusie

Wanneer de effecten op middels de Ffwet beschermde soorten worden samengevat voor beide alternatieven, wordt geconcludeerd dat in alternatief 2 de meeste overtredingen van verbodsbepalingen van de Ffwet worden begaan (zie tabel 2.12). Per dijksectie kan dit als volgt worden samengevat:

- dijksectie Ia en Ib: er is sprake van een mogelijk negatief effect van alternatief 2 op grote modderkruiper en een matig negatief effect op grondgebonden zoogdieren;
- dijksectie II: in alternatief 2 wordt het leefgebied van bittervoorn aangetast;
- dijksectie III: er is geen onderscheid tussen beide alternatieven aanwezig;
- dijksectie IV: in alternatief 2 wordt het territorium van steenuil aangetast;
- dijksectie V: idem als dijksectie IV.

Tabel 2.12. Overzicht beoordeling effecten Flora- en faunawet

	alternatief 1	alternatief 2
dijksectie Ia: Opheusden-oost	-	-/--
dijksectie Ib: Opheusden-west	-	-/--
dijksectie II: Marsdijk	-	-
dijksectie III: Ingense Waarden	-	-
dijksectie IV: Maurik	0/-	-
dijksectie V: Rijswijk	0/-	-

De effecten van de dijkversterking op beschermde natuurwaarden hangen in hoge mate af van de wijze waarop de dijkversterking plaatsvindt: versterking in de dijk zelf, binnendijkse versterking of buitendijkse versterking. Hieronder wordt per alternatief een overzicht gegeven van de mogelijke overtredingen van de Ffwet die door dat specifieke alternatief worden veroorzaakt.

Alternatief 1

Onderstaande conclusies zijn mede gebaseerd op de vooronderstelling dat gedempte wateren tijdig en (meer dan) volledig worden gecompenseerd door nieuw aan te leggen wateren:

- bij werkzaamheden aan watergangen, zoals het vergraven van oevers en het (gedeeltelijk) dempen van watergangen in de periode maart t/m augustus kunnen overtredingen van verbodsbepalingen van de Ffwet worden begaan ten aanzien van platte schijfhoren, bittervoorn, kleine modderkruiper, poelkikker, rugstreeppad en waterspitsmuis. De functionaliteit van de leefgebieden van deze soorten wordt niet aangetast;
- bij de sloop van gebouwen kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen (gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis) worden vernietigd;
- bij sloopwerkzaamheden, grondwerk, kap en het verwijderen van begroeiing moet rekening worden gehouden met ringslang en met broedende vogels;
- bij de sloop van gebouwen kunnen jaarrond beschermde nestplaatsen van steenuil en huismus worden vernietigd.

Alternatief 2

Ook voor dit alternatief geldt dat onderstaande conclusies mede zijn gebaseerd op de vooronderstelling dat gedempte wateren tijdig en (meer dan) volledig worden gecompenseerd door nieuw aan te leggen wateren:

- bij werkzaamheden aan watergangen, zoals het vergraven van oevers en het (gedeeltelijk) dempen van watergangen in maart t/m augustus kunnen overtredingen van verbodsbepalingen van de Ffwet worden begaan ten aanzien van platte schijfhoren, bittervoorn, kleine modderkruiper, grote modderkruiper, poelkikker, rugstreeppad, bever en waterspitsmuis. De functionaliteit van de leefgebieden van deze soorten kan worden aangetast;
- bij de sloop van gebouwen kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen (gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis) worden vernietigd;
- bij sloopwerkzaamheden, grondwerk, kap en het verwijderen van begroeiing moet rekening worden gehouden met ringslang, rustende vleermuizen en broedende vogels;
- bij de sloop van gebouwen kunnen jaarrond beschermde nestplaatsen van steenuil en huismus worden vernietigd.

Alternatief 1 en 2

Aanvullend bestaat in beide alternatieven de mogelijkheid dat indien de ingreep niet in de grond kan plaatsvinden er een constructieve versterking met damwanden of kistdammen in de dijk zelf moet worden aangebracht. Op plaatsen waar hiervoor materieel of materiaal

wordt opgeslagen, kunnen in gebruik zijnde nesten van vogels worden verstoord of vernietigd. Dit is echter zodanig gemakkelijk te voorkomen, dat geen overtreding van de Ffwet wordt verwacht.

Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema natuur samengevat. Aangezien de effectbeoordeling van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn niet per dijksectie maar over alle deelgebieden is uitgevoerd, krijgt elk deelgebied in onderstaande tabel dezelfde beoordeling. Voor de Flora- en faunawet is wederom een vergelijking tussen alternatief 1 en 2 gemaakt.

Tabel 2.13. Overzicht effectbeoordeling natuur

alternatief	dijksectie	Natura 2000	EHS	Flora- en faunawet
1	Ia	0/-	0	-
	Ib	0/-	0	-
	II	0/-	0	-
	III	0/-	0	-
	IV	0/-	0	0/-
	V	0/-	0	0/-
2	Ia	-	-	-/--
	Ib	-	-	-/--
	II	-	-	-
	III	-	-	-
	IV	-	0	-
	V	-	--	-

Uit bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden dat alternatief 2 de meest negatieve invloed heeft op alle drie de onderzochte aspecten van natuur.

2.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

2.5.1. Mitigatie

Natuurbeschermingswet 1998

Habitattypen

De volgende mitigerende maatregelen zijn mogelijk noodzakelijk om de effecten op Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn te beperken. Alleen in het geval van buitendijkse dijkversterking en het doel voor H6510_A glanshaverhooilanden tevens betrekking heeft op het buitentalud van het dijklichaam moet achteruitgang van de kwaliteit van de aanwezige glanshaverhooilanden worden voorkomen. Dit kan door het inzaaien van in de regio inheemse soorten van het glanshaververbond in combinatie met gericht (hooiland)beheer. Aan inzaaien van inheemse soorten zijn echter wel risico's van genetische vervuiling verbonden. Op de best ontwikkelde stukken kan daarom worden overwogen om de bovenlaag tijdelijk in een gronddepot te plaatsen en aan het eind van de werkzaamheden terug te leggen.

Soorten van bijlage II

Op basis van het veldonderzoek kan niet worden uitgesloten dat de grote modderkruiper water binnen het plangebied gebruikt voor overwintering. Nader onderzoek is geboden. Te meer daar het enige water waar de soort mogelijk voorkomt vrijwel zeker zal worden gedempt. Als dat gebeurt buiten het overwinteringsseizoen van de grote modderkruiper (november - februari), dan zijn negatieve effecten uitgesloten. Als deze maatregel wordt ge-

nomen, dan is er geen sprake van negatieve effecten.

Broedvogels

De volgende mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om de effecten op broedvogels te verminderen. De werkzaamheden - waaronder maaien - worden uitgevoerd buiten de kwetsbare periode, dat wil zeggen tussen augustus en januari. Hiermee wordt voorkomen dat nesten verloren gaan en/of onbedoelde verstoring van broedvogels optreedt. Als deze maatregel wordt genomen, dan is er geen sprake van negatieve effecten.

Niet-broedvogels

De volgende mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om de effecten op niet-broedvogels te verminderen.

- de werkzaamheden in de nabijheid van open grasland en plassen worden uitgevoerd buiten de kwetsbare periode, dat wil zeggen tussen augustus en oktober;
- de werkzaamheden worden niet uitgevoerd tijdens streng winterweer, wanneer de effecten van verstoring schadelijker zijn voor vogels.

Flora en faunawet

In het algemeen geldt dat het Waterschap Rivierenland de werkzaamheden conform de werkprotocollen behorend bij de gedragscode van de Unie van Waterschappen uitvoert (Hoogerwerf *et al.*, 2008). Dijkversterkingen zijn uitgesloten van deze gedragscode, maar voor de werkzaamheden grondwerk, dempen van sloten, kappen van bomen en slopen van gebouwen, kan wel een beroep op deze gedragscode c.q. de werkprotocollen worden gedaan. Dit zijn ook alle werkzaamheden waarbij overtredingen van de Ffwet mogelijk zijn.

Voor soorten van tabel 3 en vogels is de vrijstelling als gevolg van het gebruik van de gedragscode niet geldig. Daarom zijn voor deze soorten aanvullende mitigerende maatregelen nodig. Als die worden opgevolgd, vinden geen overtredingen plaats. Als dat niet mogelijk is, dient ontheffing te worden aangevraagd.

De volgende aanvullende mitigerende maatregelen worden aanbevolen voor alternatief 1 en 2:

- platte schijfhoren: onderwatervegetatie overzetten naar vervangende wateren;
- bittervoorn: overzetten zoetwatermossels naar vervangende wateren;
- amfibieën (rugstreeppad en poelkikker): werkzaamheden aan watergangen vinden plaats buiten het voortplantingsseizoen van de poelkikker; in de winter werkzaamheden aan het dijklichaam vermijden op locaties waar rugstreeppad en/of poelkikker overwintert; als dat niet mogelijk is schermen plaatsen;
- ringslang: ongeschikt maken dijklichaam en aanliggende terreinen als overwinteringsgebied/verblijfplaats;
- waterspitsmuis: voorafgaande aan vernietiging van bestaand leefgebied nieuw leefgebied realiseren; de dempingswerkzaamheden uitvoeren buiten de kwetsbare periode, dat wil zeggen tussen 1 augustus en 30 november; voorafgaande aan de graafwerkzaamheden de oevervegetatie maaien en het maaisel afvoeren; werkzaamheden (maaieren en graven) in één richting uitvoeren, werkende richting te behouden leefgebied;
- bever: voorafgaande aan de werkzaamheden controleren of geschikte gebieden inmiddels bewoond zijn; bij voorkeur in de winter;
- vleermuizen: voorafgaande aan de sloop van gebouwen en de kap van bomen met scheuren of holten de gebouwen resp. bomen visueel inspecteren op de aanwezigheid van vleermuizen. Dit geschiedt zo veel mogelijk kort voor de sloop, in de periode van 15 maart tot 31 oktober. Als vleermuizen worden aangetroffen stelt een ter zake deskundige en advies op hoe sloop resp. kap vleermuisvriendelijk kan plaatsvinden. Het aanbieden van vervangende verblijfplaatsen kan deel uitmaken van dit advies (zie ook Hoogerwerf *et al.*, 2008);
- steenuil en huismus: voorafgaande aan het slopen van gebouwen (en voor de steenuil

het rooien van bomen) met in gebruik zijnde nesten de mogelijkheid tot nestelen vergoeten door het aanbieden van mussenpannen en steenuilenkasten. De sloop- resp. rooiwerkzaamheden uitvoeren buiten de kwetsbare periode, dat wil zeggen tussen augustus en januari;

- voor de aanvang van grondwerkzaamheden, het slopen van gebouwen of het rooien van vegetaties inspecteren of in gebruik zijnde vogelnesten aanwezig zijn. Als dat het geval is de werkzaamheden uitstellen totdat het nest niet meer in gebruik is.

Voor alternatief 2 geldt aanvullend dat bij dempen van buitendijkse wateren er tijdig vervangende wateren graven moeten worden.

2.5.2. Compensatie

Uit de Natuurbeschermingswet 1998 en de EHS vloeien mogelijk verplichtingen voort om de effecten - die resteren na mitigatie - te compenseren.

Natuurbeschermingswet 1998

Mogelijk is compensatie nodig voor het verlies van overwinteringsgebied van de grote modderkuiper. Compensatie kan plaatsvinden door het graven en inrichten van nieuwe, ondiepe wateren.

EHS

Compensatie van negatieve effecten op de EHS is alleen nodig bij c.q. ter plaatse van buitendijkse dijkversterking. Als wateren of vegetatie door de dijkversterking verdwijnen, dienen deze in beginsel te worden gecompenseerd. Hiervoor is geen kwaliteitstoets vereist, omdat het gaat om gemakkelijk vervangbare natuurelementen. Verder kan na een buitendijkse ingreep binnen enkele jaren in principe opnieuw een soortenarme vorm van N12.02 Fauna- en kruidenrijk grasland en/of N12.03 Glanshaverhooiland ontstaan. Dit kan, mits de dijktafsluitingen opnieuw worden afgedekt met klei of zavel en een hooilandbeheer wordt ingezet en gebeurt sneller indien karakteristieke (in de regio inheemse) soorten worden uitgezaaid. Als deze maatregelen worden uitgevoerd, kan buitendijkse dijkversterking mogelijk tot een uitbreiding van het beheertype N12.02 of N12.03 leiden. Een vergelijkbare situatie is van toepassing op het mogelijk verlies aan A01.01 Weidevogelgebied en A01.03 Ganzenfoerageergebied. Mits het dijklichaam zodanig wordt beheerd dat N12.01 Bloemdijk of N12.03 Glanshaverhooiland tot ontwikkeling komen, hoeft er bij een afname van deze beheertypes geen sprake te zijn van noemenswaardig natuurverlies. Op deze wijze wordt het ruimteverlies immers gecompenseerd door een toename van meer bijzondere typen graslanden. Deze zijn voor sommige soorten weidevogels geschikt als foerageer- en/of broedgebied en voor ganzen gedeeltelijk als foerageergebied.

Daarnaast moet het oppervlakteverlies van alternatief 2 langs de dijksectie Rijswijk worden gecompenseerd. Dit dient in overleg met de provincie Gelderland te gebeuren.

Conflicterende maatregelen

Aangezien de EHS samenvalt met het Natura 2000-gebied en de uiterwaarden reeds andere natuurdoelen hebben en/of van belang zijn voor soorten waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen, is het niet op voorhand zeker dat de compensatie voor het verlies aan EHS beheertypen kan worden uitgevoerd. Datzelfde geldt voor compensatie in het kader van de Flora- en faunawet: het is niet zeker of de benodigde compensatie niet zal leiden tot significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied en de EHS. Ook hierover dient overleg met het bevoegd gezag plaats te vinden.

Bijzondere bomen

Binnendijs staat langs de Rijnbandijk ter hoogte van de Tielsestraat in Opheusden een 3-stammige Japanse notenboom (*Ginkgo biloba*). Deze boom is aangewezen als bijzondere boom en in het geval dat de dijkverzwaring van negatieve invloed is op deze boom, moet hij verplaatst worden. In alternatief 1 wordt in de nabijheid van de boom binnendijs een damwand geplaatst. Indien deze damwand op 5,5 m afstand uit het hart van de boom wordt geplaatst, ondervindt de boom hier geen nadelige effecten van (Spijker, 2010). Moet de damwand echter dichterbij geplaatst worden, dan dient de boom te worden verplaatst. De beoogde werkzaamheden van alternatief 2 hebben geen negatieve effecten op de standplaats van de boom.

2.6. Leemten in kennis en informatie

Voor het voorkeursalternatief heeft aanvullend natuuronderzoek plaatsgevonden, waardoor de leemten in informatie niet van toepassing zijn op het voorkeursalternatief.

Natuurbeschermingswet 1998

Grote modderkruiper

Aanvullend onderzoek is nodig om vast te stellen of de grote modderkruiper in de smalle watergang langs de Rijnbandijk bij Opheusden overwintert (km 22 - 29, Tochtsloot). Indien de dijkversterking daar buitendijs plaatsvindt, wordt het water vermoedelijk gedempt wat resulteert in mogelijk verlies van overwinteringsgebied van deze soort. Indien dit het geval is, is sprake van een significant negatief effect op het leefgebied van grote modderkruiper en moet een NBwet '98 vergunning aangevraagd worden.

H6510_A Glanshaverhooilanden

Het effect op H6510_A Glanshaverhooilanden is afhankelijk van de keuze om buitendijs de dijk te verzwaren en van de wijze waarop de begrenzing van het Habitatrictlijngebied wordt vastgesteld. Aangezien het nagenoeg vaststaat dat de dijkversterking tenminste deels buitendijs zal plaatsvinden, gaat het om twee vragen:

1. zal de grens van het Natura 2000-gebied aan de buitenteen of de buitenkruin van de dijk komen te liggen?
2. zal de grens van het Natura 2000-gebied mee verschuiven als de teen of de kruin van de dijk verschuift?

Flora- en faunawet

Platte schijfhoren

Naar het voorkomen van en effecten op de platte schijfhoren in te dempen, buitendijsse wateren, zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd. Indien blijkt dat de soort niet aanwezig is, zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen nodig.

Ringslang

Wanneer bekend is voor welk alternatief wordt gekozen en bekend is of het buitenwaartse alternatief met de rondweg (alternatief 2) wordt gekozen, kunnen geschikte plekken voor ringslangen binnen het plangebied in de dijksectie Rijswijk worden onderzocht. Onder geschikte plekken worden verstaan: broeihopen, rommel- en overhoekjes binnen het mogelijk leefgebied van de ringslang. Aan de hand van de bevindingen kunnen vervolgens mitigerende maatregelen op maat worden vastgesteld.

3. RUIMTELIJKE KWALITEIT EN LANDSCHAP

3.1. Beleid en wetgeving

De belangrijkste kaders voor het thema landschap en ruimtelijke kwaliteit zijn hieronder beschreven.

Europese landschapsconventie (Verdrag van Florence)

De Europese landschapsconventie (ELC), ook wel het Verdrag van Florence genoemd, is een Europees verdrag gericht op het landschap. De ELC heeft tot doel nationale en regionale overheden te stimuleren goede voorwaarden te scheppen voor de ontwikkeling en het beheer van het landschap. De ELC heeft daarbij betrekking op zowel stedelijke als landelijke landschappen. Het verdrag kent diverse uitgangspunten, waaronder de constatering dat landschap een belangrijk onderdeel vormt voor lokale culturen en voor het Europees natuurlijk en cultureel erfgoed van essentieel belang is. Tevens draagt landschap bij aan het welzijn van de Europese burger en versterkt het door zijn diversiteit de Europese identiteit. Het landschap dient dan ook beschermd te worden door goed beheer en goede planning. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Aangegeven wordt dat het Rijk zich richt op het ontwikkelen van landschappen met kwaliteit. Hieronder wordt verstaan dat algemene landschappelijke, natuurlijke, culturele en cultuurhistorische waarden een volwaardige plaats krijgen bij ruimtelijke afwegingen. Deze doelstelling is onder meer uitgewerkt in de Agenda Landschap. De missie van die Agenda is: 'het realiseren van een mooi en gevarieerd landschap'.

Nota Belvédère

De nota Belvédère is een beleidsnota van het rijk over de relatie tussen cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. De nota heeft als adagium 'behoud door ontwikkeling' en pleit voor een volwaardige inpassing van cultuurhistorische waarden bij ruimtelijke ontwikkeling. Daartoe is een aantal belvédèregebieden aangewezen, waarin extra aandacht moet worden besteed aan het behouden van en waar mogelijk beleefbaar maken van aanwezige cultuurhistorische waarden. De Neder-Rijndijk Rijswijk - Opheusden maakt geen onderdeel uit van een Belvédèregebied. Wel is het adagium 'behoud door ontwikkeling' uitgangspunt voor het cultuurhistorisch beleid van de provincie Gelderland zoals opgenomen in de nota Belvoir 3.

Nota Belvoir 3, cultuurhistorisch beleid 2009 - 2012, provincie Gelderland

De nota Belvoir 3 bevat het cultuurhistorisch beleidsprogramma van de provincie Gelderland. De nota bestaat uit een kadernota met drie achtergronddocumenten en gaat uit van het Belvédèrebeginsel 'behoud door ontwikkeling'. Centrale doelstelling van de nota is het realiseren van betekenisvolle plekken en daarmee een duurzame leefomgeving. Hier wordt op gebiedsgerichte wijze uitvoering aan gegeven: de provincie Gelderland is opgedeeld in 10 zogenaamde Belvoir-gebieden. Deze gebieden vormen afzonderlijk allen een ruimtelijk en functioneel een samenhangend geheel. Het te versterken dijktraject ligt in het Belvoir-gebied 'Rivierengebied'. Het Waterschap en de provincie voeren met Belvoirsubsidie het project 'Aan de Wieg van het Waterschap' uit, dat de wateropgaven, met name regionale waterberging, combineert met het behoud van de vele overblijfselen van waterbeheer uit vroeger tijden: dijken, kaden en weteringen en wat daar bij hoort. Zo ontstaat een patroon dat de herinnering aan waterbeheer uit vroeger tijden levend houdt en dat prima geschikt is voor bijvoorbeeld wandel- en fietsroutes.

Streekplan Gelderland

Het landschapsbeleid van de provincie Gelderland 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 (zie kader) 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.

Aardkundig waardevolle gebieden

Het gebied De Mars (nabij Kesteren, Lienden en Ingen) is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van nationaal belang (bron: Bodematlas provincie Gelderland op www.gelderland.nl). Het gebied is aangewezen vanwege een groot aantal geulen van het Rijnsysteem (oud meandersysteem). Dit kenmerkende karakteristieken van dit gebied worden niet aangetast door de dijkversterkingsmaatregelen. Ten zuiden van Ingen en Eck en Wiel ligt een gebied van provinciaal belang (Ommerensche en Ingensche veld). Dit gebied is aangewezen vanwege de aanwezigheid van een karakteristieke opeenvolging van bodemtypen (komgronden, poldervaaggronden) en het fraaie open karakter van de kom. Als gevolg van de dijkversterkingsmaatregelen zijn er geen effecten op deze aardkundige waarden te verwachten. Omdat er geen effecten zijn op de aardkundige waardevolle gebieden is dit aspect in de effectbeoordeling niet meegenomen.

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.

3.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

In deze paragraaf wordt de onderzoeksmethodiek en het beoordelingskader voor het thema landschap en ruimtelijke kwaliteit uiteengezet. In tabel 3.1 staat weergegeven op welke aspecten wordt beoordeeld.

Tabel 3.1. Beoordelingskader voor het thema ruimtelijke kwaliteit en landschap

thema	aspect	effect tijdens aanleg	effect na versterking	meetmethode	meetmethode specifiek
ruimtelijke kwaliteit en landschap	vormgeving van de dijk als beeldbepalend element	nee	ja	kwalitatief	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de dijk
	effecten op het omringende dijklandschap	nee	ja	kwalitatief	mate waarin de oplossing bijdraagt aan versterking dan wel aantasting van de kernkwaliteiten van de directe omgeving van de dijk

Vormgeving van de dijk

De dijk is een beeldbepalend element in het rivierenlandschap met een in dit gebied herkenbare en karakteristieke vorm: een relatief smalle dijk, met steile taluds en een slinge-

rend verloop. Naast een waterkering is de dijk daarbij ook een belangrijke route; functioneel en recreatief, met fraaie uitzichten op de omgeving. Bij de effectbeoordeling speelt het eigen karakter van de dijk als beeldbepalend element een belangrijke rol. Daarbij zijn met name de volgende zaken van belang:

- de hoofdvorm van de dijk (het profiel): herkenbare compacte hoofdvorm met steile taluds en smalle kruin;
- de continuïteit van het dijkbeeld in de lengterichting.

De scores worden bepaald op basis van expert judgement.

Effecten op het omringende dijklandschap

Vanuit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit wordt de dijk in dit gebied gekarakteriseerd als 'ontspannen' in het landschap liggend; de dijk niet zozeer als scherpe grens, maar juist door het landschap lopend, waarbij het landschap tot dicht aan de dijk nadert. Voor dit aspect wordt beoordeeld wat de effecten zijn op de aansluiting met de directe omgeving. In welke mate worden de kernkwaliteiten van het omliggende landschap, met vaak een kleinschalig karakter, aangetast, behouden dan wel versterkt. De scores van de verschillende alternatieven op dit aspect worden vastgesteld op basis van expert judgement.

3.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

3.3.1. Huidige situatie

In onderstaande paragrafen wordt per dijksectie de huidige landschappelijke situatie beschreven.

Dijksectie Ia: Opheusden-oost en dijksectie Ib: Opheusden-west

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'.

Dijksectie II: 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 fort de 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 fort de 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 deze dijksectie 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'.

Dijksectie III: Ingense Waarden: 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 deze dijksectie dat overkoepelend een 'basiskwaliteit' kent.

Dijksectie IV: Maurik: 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'.

Dijksectie V: Rijswijk: 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'.

3.3.2. Autonome ontwikkelingen

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.

3.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

De effecten van de beoogde versterkingsmaatregelen op de thema's landschap en ruimtelijke kwaliteit zijn per dijksectie beschreven.

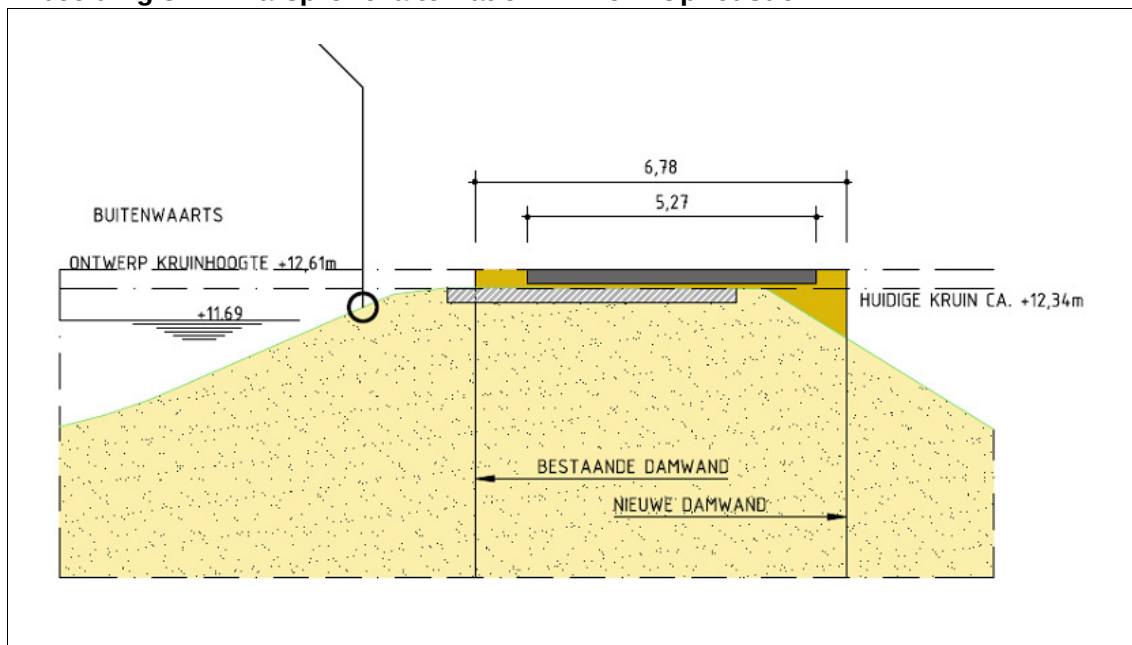
3.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Vormgeving van de dijk

In zowel alternatief 1 als alternatief 2 wordt een combinatie van nieuwe bermen en damwanden toegepast. De nieuwe bermen vormen een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel en hebben daarmee een negatief effect op de continuïteit van dit profiel.

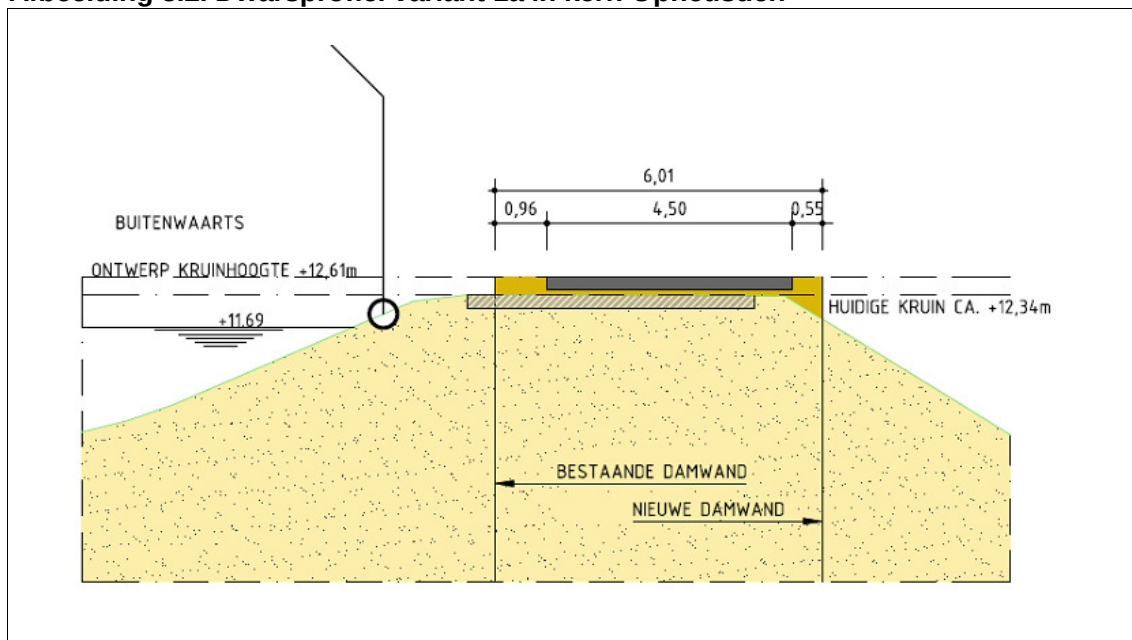
In alternatief 1 worden minder bermen aangelegd en meer damwanden geplaatst. Voor het dijktraject in Opheusden betekent dit echter dat bij deelsecties 5 en 6 over een lengte van 685 m een kistdamconstructie wordt gerealiseerd, waarmee de bestaande kruinhoogte wordt verhoogd (zie afbeelding 3.1).

Afbeelding 3.1. Dwarsprofiel alternatief 1 in kern Opheusden



In variant 1a wordt het dijktraject in Opheusden ook de bestaande kruin vierkant verhoogd, maar wordt de huidige kruinbreedte niet gehandhaafd (zie afbeelding 3.2). Dit is een afwijking van het huidige profiel. De damwand steekt echter minder hoog uit en is daardoor minder zichtbaar als bij alternatief 1. De variant wordt daarom licht negatief (0/-) beoordeeld.

Afbeelding 3.2. Dwarsprofiel variant 1a in kern Opheusden



Door de aanbermingen in beide alternatieven wordt de kernkwaliteit 'continuïteit' aangetast. Oplossingen in grond sluiten wel beter aan bij het huidige landschappelijke beeld dan (deels zichtbare) constructies zoals damwanden en de kistdam. Omdat de continuïteit wordt aangetast scoren beide alternatieven op dit aspect negatief (-).

Effecten op het omringende dijklandschap

De aanleg van de bermen in zowel alternatief 1 als alternatief 2 heeft effect op de relatie tussen de dijk en het omliggende landschap. Ten oosten van Opheusden worden bij beide alternatieven brede stabiliteitsbermen aangebracht. Bij alternatief 1 vindt deze aanberming alleen binnendijs plaats, bij alternatief 2 zowel binnendijs als buitendijs. Door de (brede) bermen wordt het dijkprofiel verbreed, schuift het als het ware over de landschappelijke structuren (sloten, kavels, beplanting etc.) en wordt de relatie met het omliggende landschap sterk verminderd en daarmee het eigen karakter van de dijk. Bij alternatief 2 wordt een aantal woningen geamoveerd in de kern Opheusden als gevolg van de buitendijkse aanberming van deelsectie 5. Hierdoor wordt de dijk als ontginningslint minder herkenbaar. Tevens wordt in alternatief 2 ten westen van de Maneswaard (deelsectie 5) aangebermd over restanten van een strang die daardoor deels verloren gaat.

Voor alternatief 1 leidt de toepassing van een kistdamconstructie in deelsecties 5 en 6 tot een aantasting van het beeld van de dijk vanaf het omliggend landschap. Bij de kistdamconstructie is sprake van een geringe toename van de hoogte van de kruin met circa 30 cm, hierdoor is de aantasting van het omliggende landschap echter relatief beperkt. Ook variant 1a kent een beperkte aantasting, maar de score is niet onderscheidend ten opzichte van alternatief 1 (licht negatieve score).

Alternatief 1 en scoort op dit aspect negatief (-), alternatief 2 scoort zeer negatief (- -) vanwege de sloop van de huizen.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.2. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie Ia

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	-	-
alt. 2	-	- -

3.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Vormgeving van de dijk

In zowel alternatief 1 als alternatief 2 wordt een combinatie van nieuwe bermen en damwanden toegepast. De nieuwe bermen vormen een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel en hebben daarmee een negatief effect op de continuïteit van dit profiel.

In alternatief 2 wordt op de overgang van deelsectie 7 en 8 het beloop van de dijk aangepast, waarbij een markante knik in het bestaande tracé wordt afgesneden. Dit is een negatief effect op het karakter van de dijk als beeldbepalend element.

Door de aanbermingen in beide alternatieven en de dijkverlegging in alternatief 2 wordt de kernkwaliteit 'continuïteit' aangetast. Oplossingen in grond sluiten wel beter aan bij het huidige landschappelijke beeld dan (deels zichtbare) constructies zoals damwanden. Alternatief 1 scoort hiermee op dit aspect negatief (-), alternatief 2 scoort zeer negatief (- -).

Effecten op het omringende dijklandschap

De aanleg van de bermen in zowel alternatief 1 als alternatief 2 heeft effect op de relatie tussen de dijk en het omliggende landschap. In beide alternatieven worden brede stabiliteitsbermen aangebracht. Bij alternatief 1 vindt deze aanberming alleen binnendijs plaats,

bij alternatief 2 zowel binnendijs als buitendijs. Door de (brede) bermen wordt het dijkprofiel verbreed, schuift het als het ware over de landschappelijke structuren (sloten, kavels, beplanting et cetera) en wordt de relatie met het omliggende landschap sterk verminderd en daarmee het eigen karakter van de dijk. Dit effect is vanwege grotere aanbermingslengten en de dijkverlegging in deelsectie 7 groter bij alternatief 2. Alternatief 1 en scoort op dit aspect negatief (-), alternatief 2 scoort zeer negatief (- -).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.3. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie Ib

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	-	-
alt. 2	- -	- -

3.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Vormgeving van de dijk

Op deze dijksectie worden bij alternatief 1 in dijksecties 10, 11 en 12 binnendijkse versterkingen aangebracht in de vorm van pipingbermen. Deze bermen leiden tot een discontinuïteit van het profiel van de dijk. De voet van de dijk wordt landinwaarts verschoven waardoor een wisselend beeld ontstaat wat betreft de breedte van het dijklichaam.

Bij alternatief 2 worden buitendijs pipingmaatregelen getroffen in de vorm van het aanbrengen van een klei-ingraving in het voorland. Deze maatregel leidt niet tot aantasting van het dijkprofiel.

Alternatief 1 scoort hiermee negatief (-), alternatief 2 scoort neutraal (0).

Effecten op het omringende dijklandschap

De Rijnbanddijk sluit aan op het dijklichaam rond voormalig verdedigingswerk fort de Spees. Zowel alternatief 1 als alternatief 2 worden hier uitgevoerd in grond en voorzien van een landschappelijk niet waarneembare damwand. Het fort wordt daarmee niet aangetast. De aanbermingen in alternatief 1 leiden er bij de overige deelsecties wel toe dat het beeld van het omliggende landschap wordt aangetast. Plaatselijk (deelsecties 10 - 12) is er daarbij sprake van zeer brede pipingbermen, waarbij zelfs een deel van een wiel wordt gedempt (deelsectie 10). In deelsectie 14 is het waarschijnlijk dat delen van beplante erfafscheidingen worden aangetast.

Op grond hiervan scoort alternatief 1 zeer negatief (- -) en alternatief 2 negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven van deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.4. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie II

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	-	- -
alt. 2	0	-

3.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Vormgeving van de dijk

Alternatief 1 gaat uit van versterkingsmaatregelen in de vorm van (kleinschalige) binnendijkse pipingbermen ter hoogte van deelsectie 15. Lokaal ontstaat hierdoor een (relatief geringe) aantasting van het profiel van het dijklichaam. Bij alternatief 2 worden de versterkingsmaatregelen uitgevoerd door een kleipakket aan te brengen in het voorland, en binnendijks de dijkvakken tussen de verschillende wegen in grond uit te vullen. Hierdoor wordt het rustige beeld van de dijk versterkt. Ter hoogte van deelsecties 16 en 17 vindt kruinverhoging plaats en wordt een stabiliteitsberm aangebracht. De beide alternatieven zijn in deze dijkvakken niet onderscheidend ten opzichte van elkaar. De realisatie van de berm in dijkvak 16 leidt tot een aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel. In samenhang met de vormgeving van de oplossingen in deelsecties 15 en 17 ontstaat een discontinu beeld.

Beide alternatieven scoren negatief (-).

Effecten op het omringende dijklandschap

De maatregelen die in deze dijksectie in beide alternatieven getroffen worden hebben relatief geringe effecten op het omliggende dijklandschap. Voor beide alternatieven is de uitvoering in deelsecties 16 en 17 gelijk. Het nieuwe dijkprofiel maakt de dijk ter plaatse tot een minder duidelijke structuur in het landschap. In deelsectie 16 wordt voor een deel aanbepermd in een wiel. Het effect is echter minimaal. De ontwerpoplossingen in deelsectie 15 zijn wel onderscheidend: door toepassing van pipingbermen ontstaat bij alternatief 1 een groter effect op het omliggende landschap dan bij alternatief 2. Ter hoogte van RB124 kan dit afhankelijk van de uitvoering effect hebben op een oude hoogstamboomgaard.

Alternatief 1 wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -), alternatief 2 scoort negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven van deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.5. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie III

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	-	- -
alt. 2	-	-

3.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Vormgeving van de dijk

Op de dijksectie IV Maurik bestaan de alternatieven uit een combinatie van pipingmaatregelen en grondoplossingen. Bij alternatief 1 worden bij de deelsecties 18, 19 en 20 onderbroken binnendijkse pipingbermen aangebracht. Deze bermen leiden op zichzelf tot een aanzienlijke aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel. Door de onderbrekingen in de pipingberm ontstaat een discontinu beeld van de dijk in de lengterichting. Bij alternatief 2 wordt gewerkt met binnendijkse versterkingsoplossingen in grond. Deze versterkingen zijn geringer qua omvang, maar worden eveneens niet overal aangebracht waardoor ook bij dit alternatief een aantasting van het uniforme dijkprofiel plaatsvindt. De maatregelen tegen piping worden in alternatief 2 buitendijks getroffen in de vorm van het aanbrengen van een klei-ingraving. Deze leiden niet tot een aantasting van het dijkprofiel.

Op grond hiervan scoort alternatief 1 zeer negatief (- -), en alternatief 2 negatief (-).

Effecten op het omringende dijklandschap

Afhankelijk van de uitvoering van de maatregelen is er bij beide alternatieven een grote kans dat in met name de omgeving van de Garststraat (deelsectie 18) forse bomen, waaronder oude fruitbomen, moeten worden gerooid. Bovendien leidt alternatief 1 ook door de toepassing van zeer brede, onderbroken pipingbermen binnendijs tot aantasting van het landschap. De pipingbermen sluiten niet goed aan bij het verkavelingspatroon van het omliggende landschap. Mogelijk dat door de aanberming enkele grote bomen gerooid moeten worden. Bij alternatief 2 is de inbreuk op het landschap door toepassing van grondwerken en buitendijkse klei-ingravingen tegen piping geringer.

Op grond hiervan scoort alternatief 1 zeer negatief (- -) en alternatief 2 negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven van deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.6. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie IV

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	- -	- -
alt. 2	-	-

3.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Vormgeving van de dijk

Dijksectie V, bestaande uit deelsecties 22 en 23, kent door de bebouwing aan weerszijden van de dijk in Rijswijk het karakter van een dorpsstraatje. In alternatief 1 wordt een betonnen L-wand aangebracht met coupures voor de perceelontsluiting van de aangrenzende woningen. Bij alternatief 2 wordt uitgegaan van ophoging van de dijk en versmalling van de weg over de kruin. In aanvulling daarop wordt de doorgaande weg buitendijs, achter de bebouwing om gelegd. Beide alternatieven leiden tot een aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel. In alternatief 1 blijft het dijkprofiel intact maar wordt een opvallend nieuw bouwkundig element geïntroduceerd; de L-wand. Dat vormt een opvallende afwijking van het beeld van de dijk. Bij alternatief 2 gaat het om de versmalling van de kruin en de weg; het dijkbeeld blijft weliswaar 'groen' maar het profiel wijkt af.

Alternatief 1 en alternatief 2 scoren beiden daarom negatief (-).

Bij variant 2b wordt de dijk richting de rivier wordt verlegd. Deze variant leidt tot een aanzienlijke aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel en sluit qua lijnvoering niet aan bij het historische licht kronkelende karakter van de dijk.

Deze variant wordt scoort daarom zeer negatief (- -).

Effecten op het omringende dijklandschap

De situatie ter plekke is bijzonder vanwege de bebouwing aan weerszijden van de dijk. De woningen hebben een directe relatie met de dijk en worden er ook door ontsloten. Beide alternatieven leiden op verschillende manieren tot een verminderde relatie tussen bebouwing en dijk. In alternatief 1 blijft de dijk weliswaar een functie vervullen voor de ontsluiting van de woningen, maar wordt er met de keermuur een 'harde' visuele barrière gemaakt. In alternatief 2 worden de woningen niet meer via de dijk ontsloten (voor auto's) en vermindert het zicht vanuit de woningen eveneens vanwege de (nu groene) verhoging. In dit alternatief

is er bovendien sprake van het verleggen van de weg achter de huizen langs door de uiterwaard. Dit leidt tot een extra aantasting van het landschap ter plaatse.

Beide alternatieven voorzien verder in het aanbrengen van een stabiliteitsberm, waarbij ten westen van Rijswijk sprake is van een aanzienlijke aanberming. Deze aanberming sluit niet aan op de kavelstructuur ter plaatse.

Op grond hiervan scoort alternatief 1 negatief (-), en alternatief 2 zeer negatief (- -).

Variant 2b leidt door de dijkverlegging tot een aanzienlijke aantasting van het dijklandschap ter plaatse. Hiermee wordt de karakteristieke structuur van Rijswijk met huizen aan zowel de binnen- als buitendijkse zijde sterk aangetast en verdwijnt de relatie met de uiterwaard. Daarom scoort deze variant zeer negatief (- -).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven van deze dijksectie per alternatief is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3.7. Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap dijksectie V

alternatief	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	-	-
alt. 2	-	- -

3.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema landschap en ruimtelijke kwaliteit samengevat.

Tabel 3.8. Overzicht effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit en landschap

alternatief	dijksectie	vormgeving van de dijk	effecten op dijklandschap
alt. 1	Ia	-	-
	Ib	-	-
	II	-	- -
	III	-	- -
	IV	- -	- -
	V	-	-
alt. 2	Ia	-	- -
	Ib	- -	- -
	II	0	-
	III	-	-
	IV	-	-
	V	-	- -

Op dijksectie Ia en Ib en V heeft alternatief 1 de voorkeur, op dijksectie II, III en IV heeft alternatief 2 de voorkeur voor het thema landschap en ruimtelijke kwaliteit.

3.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Mogelijke maatregelen om effecten te compenseren en/of te mitigeren zijn de volgende:

- betere inpassing van de bermen door:
 - logische/landschappelijke grenzen hanteren voor begin en eind bermen;

- grondgebruik vanuit aanliggend landschap op de bermen door laten lopen (beheergrens verleggen)/kleinschaligheid binnendijs versterken;
- geleidelijkere (vloeiender) overgang van de bermen op plekken waar geen bermen zijn (uitwiggen);
- profiel aanpassen zodat knikpunt tussen dijk en berm scherper wordt (in combinatie met onderhoudspad?);
- herkenbaarheid van het fort benadrukken door hier een oplossing te kiezen met steilere taluds;
- Rijswijk: demontabele keermuur in plaats van permanente L-wand met coupures (conform aanbeveling Q-team);
- bescherming van wielen en strang door toepassing van damwanden in plaats van aanbermen.

3.6. Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd.

4. ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE

4.1. Beleid en wetgeving

De belangrijkste kaders voor de thema's cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit worden gevormd door de Wet op de archeologische monumentenzorg en de Monumentenwet 1988. Ook is het gemeentelijk beleid van belang (Erfgoedverordeningen gemeente Buren en gemeente Neder-Betuwe).

Wet op de archeologische monumentenzorg (WAMZ)

Op 1 september 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ) in werking getreden. Deze wet omvat de implementatie van het verdrag van Valetta in de Nederlandse wetgeving. De WAMZ wijzigt de Monumentenwet 1988. De WAMZ verplicht gemeenten om in het kader van bestemmingsplannen rekening te houden met aanwezige, dan wel te verwachten archeologische waarden. Als behoud in situ niet mogelijk is, moet op andere wijze worden voorkomen dat de informatie in het bodemarchief verloren gaat. Dit houdt een onderzoeksverplichting in, die kan leiden tot een volledige opgraving van de aanwezige resten. Ter prioritering van het uitgangspunt 'behoud in situ' wordt gestreefd naar het volwaardig meewegen van het archeologisch belang in planologische besluitvormingsprocessen door dit aspect al vanaf het begin bij de planvorming te betrekken.

Het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) is vanuit de WAMZ wettelijk adviseur voor de Commissie voor de milieueffectrapportage. In de praktijk is het de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (voorheen de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurhistorie en Monumenten, RACM) die namens de minister als adviseur optreedt. Indien tijdens de uitvoering van archeologisch onderzoek blijkt dat archeologische waarden worden aangetroffen van groot regionaal of nationaal belang, dan kan het Rijk besluiten dit terrein archeologische voorbescherming te geven, als aanloop naar de erkenning van de vindplaats als AMK-terrein. Bodemingrepen op wettelijk beschermde monumenten zijn op grond van artikel 11, lid 2 van de Monumentenwet 1988 vergunningplichtig.

Monumentenwet 1988

De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is geregeld in de Monumentenwet 1988. Via de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is de Monumentenwet 1988 gewijzigd en wordt nu invulling gegeven aan de implementatie van het verdrag van Malta. De Monumentenwet 1988 heeft niet alleen betrekking op gebouwen en objecten, maar ook op stads- en dorpsgezichten en archeologische monumenten boven en onder water. In de Monumentenwet 1988 is geregeld hoe gebouwde of archeologische monumenten aangewezen kunnen worden als wettelijk beschermd monument. Daarnaast geeft de Monumentenwet 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 voorafgaande vergunning. Het vergunningstelsel voor gebouwde monumenten - waartoe ook tuinen en parken worden gerekend - is sinds 1 oktober 2010 ondergebracht in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Voor alle monumenten behalve de archeologische rijksmonumenten is een omgevingsvergunning vereist voor het wijzigen, verstoren, slopen of verplaatsen van een beschermd monument. Deze vergunning moet vooraf worden aangevraagd. De gemeenten zijn bevoegd om hierop te beslissen. Het is strafbaar als er zonder vergunning werkzaamheden worden uitgevoerd.

Erfgoedverordening gemeente Buren 2010

Op 28 september 2010 heeft de gemeente Buren de Erfgoedverordening gemeente Buren 2010 vastgesteld. De erfgoedverordening bevat regels ten aanzien van de aanwijzing en

instandhouding van gemeentelijke monumenten. Op grond van de Erfgoedverordening is het verboden een gemeentelijk monument te beschadigen of te vernielen. Ook is het verboden om zonder vergunning van het college een gemeentelijk monument af te breken, te verstoren, in enig opzicht te wijzigen, of te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op een dusdanige wijze, dat het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

De gemeente Buren heeft een aanvulling van de Erfgoedverordening in voorbereiding waarin regels worden gesteld met betrekking tot Archeologische terreinen. Momenteel geldt hiervoor nog het beleid zoals opgenomen in de 'Bijlage bij de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Buren' (2008). In dit toelichtende beleidsdocument wordt voor de verschillende zones op de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart het volgende geadviseerd:

- zone met lage archeologische verwachting: voorafgaand aan planontwikkeling in de komgebieden met een planomvang van meer dan 10 ha een inventariserend verkennend booronderzoek uitvoeren om de mogelijke aanwezigheid crevassecomplexen vast te stellen;
- zone met middelhoge verwachting: bodemingrepen beneden of 0,30 m onder maaiveld moeten worden voorkomen. Indien de voorgeschreven beperkingen voor bodemingrepen niet kunnen worden gehandhaafd moet in deze gebieden nader archeologisch onderzoek worden gedaan. Voor plangebieden waarvan de bodemverstoring of de bebouwing een kleiner oppervlak beslaat dan 2.000 m² hoeft geen archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.

zone met hoge archeologische verwachting: bodemingrepen beneden of 0,30 m onder maaiveld moeten worden voorkomen. Indien de voorgeschreven beperkingen voor bodemingrepen niet kunnen worden gehandhaafd moet in deze gebieden nader archeologisch onderzoek worden gedaan. Voor de beschrijving van het aanbevolen archeologisch onderzoek wordt verwezen naar de paragraaf aanbevelingen benodigd onderzoek hieronder. Voor plangebieden waarvan de bodemverstoring of de bebouwing een oppervlak van minder dan 1.000 m² beslaat of minder dan 100 m² in de historische kernen, hoeft geen onderzoek te worden uitgevoerd.

Erfgoedverordening gemeente Nederbetuwe 2010

In de Erfgoedverordening gemeente Nederbetuwe 2010 staan regels met betrekking tot het aanwijzen van gemeentelijke monumenten, het bijbehorend vergunningstelsel, de relatie met rijksmonumenten en advisering door de monumentencommissie. Op grond van de Erfgoedverordening is het verboden een gemeentelijk monument te beschadigen of te vernielen. Ook is het verboden om zonder vergunning van het college een gemeentelijk monument af te breken, te verstoren, in enig opzicht te wijzigen, of te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op een dusdanige wijze, dat het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

Tevens staan in de Erfgoedverordening regels opgenomen inzake gemeentelijk archeologisch waardevol gebied (AWG) en gemeentelijk archeologisch waardevol verwachtingsgebied (AWV). Hierin is opgenomen dat het verboden is om bij een archeologisch monument de bodem dieper dan 30 cm onder maaiveld te verstoren. Deze bepaling is niet van toepassing wanneer bodemroering plaatsvindt in AWG-gebieden van de derde tot de zevende categorie, als ook wordt voldaan aan de per categorie geldende oppervlaktebepaling. Tevens is de bepaling niet van toepassing indien in het ter plaatse vigerende bestemmingsplan bepalingen zijn opgenomen omtrent archeologische monumentenzorg, of wanneer er sprake is van een activiteit zoals bedoeld in artikel 2.12, eerste en tweede lid, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en hierin voorschriften zijn opgenomen inzake archeologische monumentenzorg.

4.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

In deze paragraaf wordt de onderzoeksmethodiek en het beoordelingskader voor de thema's cultuurhistorie en archeologie uiteengezet. In tabel 4.1 staat weergegeven op welke aspecten deze thema's worden beoordeeld.

Tabel 4.1. Beoordelingskader voor archeologie en cultuurhistorie

thema	aspect	mogelijk effect tijdens aanleg	mogelijk effect na aanleg	meetmethode	meetmethode specifiek
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden (vindplaatsen, monumenten)	ja	ja	kwalitatief	mate en ernst van aantasting van bekende archeologische waarden (vindplaatsen, monumenten)
	mogelijke effecten op verwachte archeologische waarden	nee	ja	kwalitatief	mate waarin er effecten zijn te verwachten op basis van de archeologische verwachtingswaardenkaart
cultuurhistorie	historische geografie	nee	ja	kwalitatief	verandering van historisch-geografische patronen, elementen en ensembles
	historische (steden) bouwkunde	ja	ja	kwalitatief	verandering van historisch-(steden)bouwkundige elementen (bouwwerken/ stedenbouw)

Aantasting bekende archeologische waarden

De bekende en verwachte archeologische waarden binnen het gebied zijn in beeld gebracht (RAAP, 2009). Hierbij gaat het om twee categorieën bekende archeologische waarden:

- aantasting bekende archeologische vindplaatsen. Onderzocht is in welke mate de verschillende alternatieven het archeologisch bodemarchief aantasten. Conform de Wamz 2007 dient gestreefd te worden naar behoud van archeologische waarden in situ, bijvoorbeeld door planaanpassing indien een ingreep archeologische waarden dreigt te vernietigen. Indien planaanpassing om bijvoorbeeld economische of technische redenen niet haalbaar is, dient de verstoorder archeologisch onderzoek te laten uitvoeren;
- alle bekende behoudenswaardige terreinen/monumenten in Nederland zijn weergegeven op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). AMK-terreinen betreffen archeologische vindplaatsen, welke door de verantwoordelijke instanties (provincie, rijksdienst voor cultureel erfgoed) zijn beoordeeld en gewaardeerd. De AMK onderscheidt terreinen van archeologische, hoge en zeer hoge archeologische waarde (al dan niet beschermd).

Mogelijke effecten op verwachte archeologische waarden

De kans op het aantreffen van archeologische waarden in de ondergrond verschilt per gebied en hangt nauw samen met de bewonings- en ontginningsgeschiedenis van een locatie. De trefkans op archeologische waarden is op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) in beeld gebracht, veelal verder gespecificeerd op een gemeentelijke verwachtingskaarten. Op de Indicatieve Kaart Archeologische waarden wordt de kans op het aantreffen van archeologische waarden in een aantal niveaus uitgedrukt:

- (zeer) lage trefkans: de relatie tussen het aantal verwachte en het aantal werkelijk aanwezige vindplaatsen in een bepaalde combinatie van bodemtype en grondwater-

klasse is (sterk) negatief. Voor gebieden met deze verwachtingswaarden is veelal geen archeologisch onderzoek nodig, afhankelijk van oppervlakte en diepte verstoring;

- (middel)hoge trefkans: de relatie tussen het aantal verwachte en het aantal werkelijk aanwezige vindplaatsen in een bepaalde combinatie van bodemtype en grondwater-klasse is neutraal tot (sterk) positief. Voor gebieden met deze aanduiding is vervolgonderzoek noodzakelijk. Gestart kan worden met het uitvoeren van archeologisch bureauonderzoek. Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd of nader onderzoek noodzakelijk is, of dat het studiegebied kan worden vrijgegeven. In dat laatste geval geldt onverminderd de vondstmeldingsplicht conform artikel 53 van de Monumentenwet 1988.

Voor dit aspect worden de alternatieven beoordeeld op basis van expert judgement.

Historische geografie

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 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 vroegere 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 vroegere dijkverleggingen (Marsdijk). Voor dit aspect worden de alternatieven beoordeeld op basis van expert judgement.

Historische (steden)bouwkunde

Het thema cultuurhistorie heeft, naast de historische geografie, ook betrekking op historisch stedenbouwkundige elementen, zoals afzonderlijke historische gebouwen of complete ensembles. Dit criterium onderzoekt de effecten van de dijkverbetering op historische (steden)bouwkundige elementen. Ook worden bij dit criterium MIP-objecten¹ in ogenschouw genomen. Voor dit aspect worden de alternatieven beoordeeld op basis van expert judgement.

4.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

4.3.1. Huidige situatie

In onderstaande paragrafen wordt voor de thema's archeologie en cultuurhistorie de huidige situatie beschreven.

Huidige situatie archeologie

De bekende en verwachte archeologische waarden binnen het gebied zijn doormiddel van Archeologisch onderzoek in beeld gebracht (RAAP, 2009). Hierna volgt een samenvatting van het rapport van RAAP.

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

¹ Het Monumenteninventarisatie Project, afgekort MIP, is een landelijk project dat tussen 1986 en 1995 werd uitgevoerd. Doel van het project was om per gemeente de waardevolle gebouwen en andere objecten in woord en beeld te beschrijven.

dat in principe duurzaam behoud moet worden nagestreefd. De terreinen zijn echter geen wettelijk beschermd monument. Het gaat om de volgende terreinen:

- Rijswijk (ARCHIS monumentennummer 12309): een terrein van hoge archeologische waarde, welke grotendeels samenvalt met de dijk. Het betreft een nederzetting, gedateerd vroege middeleeuwen - late middeleeuwen (1050 - 1500 na Chr.);
- Opheusden (ARCHIS monumentennummer: 3984): een terrein van hoge archeologische waarde op enige afstand ten zuiden van de dijk. Het betreft een nederzetting, gedateerd ijzertijd (800-12 voor Chr.) - late middeleeuwen.

In een vlak grenzend aan het plangebied zijn 13 archeologische vindplaatsen geregistreerd. De datering van de vindplaatsen varieert van de ijzertijd tot en met de nieuwe tijd (1500-heden). 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. De archeologische verwachting in het plangebied is zeer divers vanwege de afwisseling in aanwezigheid van beddinggordels in de bodem. De verwachtingswaarde loopt qua periode van het neolithicum (5300 - 2000 voor Chr.) tot en met de nieuwe tijd. Ter hoogte van Rijswijk en oostelijker ligt buitendijks een zone met een middelhoge verwachting voor de ijzertijd tot en met de Romeinse tijd (12 voor Chr. - 450 na Chr.). In het bijzonder worden een aantal verwachtingen benoemd:

- 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 burgernederzettingen. 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 aangeduid met een hoge verwachtingswaarde.

Huidige situatie cultuurhistorie

De cultuurhistorische waarden van het gebied zijn in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (H+N+S, 2010) door Beek & Kooiman in beeld gebracht. Hieronder wordt een korte samenvatting gegeven.

De oeverwallen en stroomruggen zijn de primaire bewoningslocaties, die vanaf de vroege middeleeuwen (450 - 1050 na Chr.) ontgonnen en bewoond zijn geraakt. In dit gebied is de van oorsprong middeleeuwse (450 - 1500 na Chr.) 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 minder dicht 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. De stroomruggen waren hier voldoende veilig om op te wonen. Karakteristiek voor het bebouwingspatroon zijn de kleine bebouwingsconcentraties op bijzondere plekken, bijvoorbeeld waar wegen op de dijk aantakken of bij veerstoepen.

Rijswijk neemt een bijzondere positie in binnen de nederzettingstypologie als dijkdorpie, 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 bestaat van oudsher uit 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 en in 2000 gerestaureerd. Het 'Hoornwerk aan de Spees' is een restant van de verlengde Grebbelinie in de Betuwe. Een versterkte liniedijk sloot hier aan op de Rijnbandijk. 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. Het Fort is een rijksmonument en deel van het rijksmonument Linie Ochten-Spees, tevens is het Fort gemeentelijk archeologisch monument. Van deze op het einde van de 18e eeuw aangelegde linie is onder meer bewaard gebleven een deel van het Werk op de Rijnbandijk aan de Spees, gelegen ten Noorden van de Rijnbandijk, bestaande uit een (grotendeels verlande) hoofdgracht, een hoofdwal en een terreplein (van het terreplein is alleen beschermd een strook van 15 m breedte die de binnenzijde van de hoofdwal volgt). Aansluitend is een gedeelte van circa 80 m Liniedijk beschermd.

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 weinig bebouwde - lint dateert van voor 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.

4.3.2. Autonome ontwikkelingen

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

4.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

4.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Aantasting bekende archeologische waarden

Aantasting van archeologische waarden kan onder meer plaatsvinden door het slaan van damwanden, het tijdelijk verlagen van grondwaterstanden of het laten toenemen van druk op de ondergrond, zoals het aanbrengen van een nieuwe berm.

De historische dorpskern van Opheusden is op de gemeentelijke waardenkaart aangegeven als archeologisch waardevol gebied, delen van deelsectie 6 en westelijk daar van maken deel uit van dat gebied. Tevens is op het Vispad een bekende archeologische vindplaats aangegeven met een attentiezone van 50 m. Deze zone raakt de dijk. Nader onderzoek moet uitwijzen of er door bovengenoemde maatregelen effecten optreden. Aangezien het om een klein deel van de dijksectie gaat en de vondsten niet bekend zijn, wordt het effect als negatief beoordeeld voor beide alternatieven (-). Variant 1a is gelijk beoordeeld (-).

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde.

In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. In alternatief 2 worden echter minder archeologie verstorende maatregelen uitgevoerd in het gebied met een hoge verwachtingswaarde. Alternatief 1 wordt daarom als zeer negatief beoordeeld (- -) en alternatief 2 als negatief (-). Variant 1a is als niet onderscheidend van alternatief 1 beoordeeld (- -).

Historische geografie

In alternatief 1 wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. Het effect van deze aanbermingen op het kavelpatroon is zeer beperkt. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0). Variant 1a is gelijk beoordeeld (0).

In alternatief 2 wordt ook een combinatie van damwanden en aanbermingen toegepast, maar in tegenstelling tot alternatief 1 wordt waar mogelijk gekozen voor aanbermingen. Omdat het effect van de aanbermingen gering is, is alternatief 2 op dijksectie Ia eveneens als neutraal beoordeeld.

Historische (steden)bouwkunde

In alternatief 1 worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0). Variant 1a is gelijk beoordeeld (0).

In alternatief 2 worden door de aanberming drie woningen geamoveerd; dit is echter geen historisch waardevolle bebouwing.

De drie dijkwoningen worden wel als beeldbepalende elementen aan de dijk beoordeeld. In dit deel van het rivieren-gebied wordt geen aaneengesloten dijkbebouwing aangetroffen (zoals bijvoorbeeld langs de Lek). Door het amoveren van deze woningen wordt het historische beeld van de dijk aangetast. Deze beoordeling is echter geen onderdeel van het criterium historische (steden)bouwkunde.

Bovendien wordt door de dijkverlegging de relatie tussen een aantal historische gebouwen en de dijk afgezwakt, de inhoudelijke en beleefde kwaliteit verminderd. Aangezien het om een geringe afname van de kwaliteit gaat, wordt het effect als licht negatief beoordeeld (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 2 is vanuit cultuurhistorisch opzicht slechter beoordeeld dan alternatief 1 vanwege de aspecten historische geografie en historische (steden)bouwkunde.

Tabel 4.2. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie Ia

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijk effecten archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	-	- -	0	0
alt. 2	-	-	0	-

4.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Aantasting bekende archeologische waarden

Aantasting van archeologische waarden kan onder meer plaatsvinden door het slaan van damwanden, het tijdelijk verlagen van grondwaterstanden of het laten toenemen van druk op de ondergrond, zoals het aanbrengen van een nieuwe berm.

Het traject Opheusden-west is op de gemeentelijke waardenkaart niet aangegeven als archeologisch waardevol gebied daarom wordt het effect als neutraal beoordeeld voor beide alternatieven (0).

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde.

In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. In alternatief 2 worden echter minder archeologie verstorende maatregelen uitgevoerd in het gebied met een hoge verwachtingswaarde. Alternatief 1 wordt daarom als zeer negatief beoordeeld (- -) en alternatief 2 als negatief (-).

Historische geografie

In alternatief 1 wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. Het effect van deze aanbermingen op het kavelpatroon is zeer beperkt. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0).

In alternatief 2 wordt ook een combinatie van damwanden en aanbermingen toegepast, maar in tegenstelling tot alternatief 1 wordt waar mogelijk gekozen voor aanbermingen. Bovendien vindt in deelsecties 7 en 8 een dijkverlegging plaats waarbij een scherpe bocht in de dijk wordt afgesneden. Door deze dijkverlegging verandert de inhoudelijke en beleefde kwaliteit van de dijk, de historische relatie van de dijk met binnendijkse landgebruik neemt namelijk af. Tevens wordt ter plaatse het grillige patroon van de dijk verminderd. Aangezien

het om een geringe afname en een klein deel van het traject gaat, is de effectbeoordeling negatief (-).

Historische (steden)bouwkunde

In alternatief 1 en 2 worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast. De effectbeoordeling is daarom neutraal (0). Variant 1a is gelijk beoordeeld (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 2 is vanuit cultuurhistorisch opzicht slechter beoordeeld dan alternatief 1 vanwege de aspecten historische geografie. Voor de mogelijke effecten op archeologische verwachtingswaarden is alternatief 1 slechter dan alternatief 2.

Tabel 4.3. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie Ib

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijke effecten archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	0	- -	0	0
alt. 2	0	-	-	0

4.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Aantasting bekende archeologische waarden

Fort de Spees is in het geheel een gemeentelijk archeologisch monument. Voorgestelde maatregelen (aanbermen en verleggen weg) kunnen mogelijk de fysieke kwaliteit van het monument zeer beperkte aantasten. Tevens ligt er ter hoogte van het Fort een bekende archeologische vindplaats met een attentiezone van 50 m, dit is ook het geval nabij de Ambtseweg. Nader onderzoek moet uitwijzen of er door bovengenoemde maatregelen effecten optreden. Aangezien het om een klein deel van de dijksectie gaat en de vondsten niet bekend zijn, wordt het effect als negatief beoordeeld voor beide alternatieven (-).

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde.

In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. Beide alternatieven worden daarom als zeer negatief beoordeeld (- -).

Historische geografie

In beide alternatieven wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. Het effect van deze aanbermingen op het kavelpatroon is in alternatief 2 beperkt. In alternatief 1 zijn echter op een aantal plaatsen de pipingbermen zeer breed (deelsectie 10-12). In deelsectie 10 wordt zelfs een deel van een wiel gedempt. Vanwege de afname van de fysieke kwaliteit van het kavelpatroon over grote afstand en het wiel, is de effectbeoordeling daarom voor alternatief 1 zeer negatief (- -) en voor alternatief 2 neutraal (0).

Historische (steden)bouwkunde

In beide alternatieven vindt ter hoogte van Fort de Spees (deelsectie 9) een binnenwaartse aanberming plaats. Onduidelijk is wat exact de begrenzing is van het monument en of de te versterken dijk daar ook onder valt. De voorgenomen aanberming is echter beperkt in omvang waardoor de dijk ter plaatse in beleving en fysiek slechts zeer beperkt worden aange-

tast. Op de dijksectie worden verder geen historisch bouwkundige elementen aangetast. De effectbeoordeling voor beide alternatieven is neutraal (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 1 is slechter beoordeeld dan alternatief 2 vanwege het aspect historische geografie.

Tabel 4.4. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie II

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijke effecten verwachte archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	-	--	--	0
alt. 2	-	--	0	0

4.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Aantasting bekende archeologische waarden

Op deze dijksectie zijn geen bekende archeologische waarden. Beide alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde. Bovendien worden ter hoogte van de grote plas bij Elst resten verwacht van de Limes.

In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. Beide alternatieven worden daarom als zeer negatief beoordeeld (- -).

Historische geografie

In beide alternatieven wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. In beide alternatieven wordt in deelsectie 16 voor een deel aangebermd in een wiel. In alternatief 1 wordt bovendien ter voorkoming van piping binnenwaarts een langere berm aangebracht dan in alternatief 2. Het effect op het bestaande kavelpatroon is daarom iets groter (aantasting fysieke kwaliteit), echter de historische context van dijk met achterland ondervindt geen effect waardoor geen sprake is van aantasting van de inhoudelijke kwaliteit. Ter hoogte van dijkspaal RB124 kan dit afhankelijk van de uitvoering echter wel effect hebben op een oude hoogstamboomgaard. Deze boomgaard heeft een hoge beleefde, inhoudelijke en fysieke kwaliteit, vanwege onder meer zichtbaarheid, gaafheid als boomgaard, zeldzaamheid, samenhangendheid en informativiteit. De effectbeoordeling is daarom voor alternatief 1 zeer negatief (- -) en voor alternatief 2 neutraal (0).

Historische (steden)bouwkunde

In beide alternatieven worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast, de (historische) gebouwen langs de dijk, waaronder een dijkmagazijn, worden beschermd door een damwand in plaats van aanberming. De effectbeoordeling is daarom voor beide alternatieven neutraal (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 1 is slechter beoordeeld dan alternatief 2 vanwege het aspect historische geografie.

Tabel 4.5. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie III

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijke effecten verwachte archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	0	--	--	0
alt. 2	0	--	0	0

4.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Aantasting bekende archeologische waarden

Nabij de Garststraat in deelsectie 18 is een historische dorpskern (Maurik) aanwezig, de maatregelen raken de begrenzing echter niet. Ook de kern van Rijswijk in deelsecties 20 en 21 is een historische dorpskern aanwezig, bovendien is een deel daarvan archeologisch monument (deelsectie 21). Tevens zijn er ter hoogte van Roodvoet en Loswal twee archeologische waarnemingen gedaan. Onbekend is of de archeologische waarden worden aangetast door de maatregelen. In potentie is er vanwege de omvang van de vindplaatsen voor beide alternatieven een negatief effect te verwachten (-).

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde. In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. Beide alternatieven worden daarom als zeer negatief beoordeeld (- -).

Historische geografie

In beide alternatieven wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen en damwanden toegepast als versterking. Afhankelijk van de uitvoering van de maatregelen is er bij beide alternatieven een grote kans dat in de omgeving van de Garststraat (deelsectie 18) een aantal oude fruitbomen moeten worden gerooid, de fysieke, beleefde en inhoudelijke kwaliteit zijn daarvan gemiddeld, aangezien het gaat om enkele losse bomen, die niet meer als boomgaard in tact zijn. In alternatief 1 wordt ter voorkoming van piping op grote schaal binnenwaarts een pipingberm aangebracht. Het effect op het bestaande kavelpatroon is daarom groter dan in alternatief 2, omdat de historische context van dijk met achterland enigszins wordt aangetast (aantasting inhoudelijke kwaliteit). De effectbeoordeling is voor alternatief 1 zeer negatief (- -) vanwege de aantasting van het kavelpatroon over grote afstand en de aantasting van fruitbomen van gemiddelde kwaliteit. Voor alternatief 2 is de beoordeling negatief (-) van de aantasting van de fruitbomen.

Historische (steden)bouwkunde

Zowel in deelsectie 18 als ook in deelsectie 21 is een rijksmonument (boerderijen) aanwezig, deze worden echter door de maatregelen ontzien. Verder worden in beide alternatieven geen historisch bouwkundige elementen aangetast. De effectbeoordeling is daarom voor beide alternatieven neutraal (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 1 is slechter beoordeeld dan alternatief 2 vanwege het aspect historische geografie.

Tabel 4.6. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie IV

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijke effecten verwachte archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	-	- -	- -	0
alt. 2	-	- -	-	0

4.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Aantasting bekende archeologische waarden

De kern van Rijswijk is een historische dorpskern, die als een archeologisch monument is aangemerkt. Het aanleggen van een weg in alternatief 2 kan in potentie aantasting veroorzaken van het archeologische monument. De overige maatregelen hebben naar verwachting geen effect. Alternatief 1 wordt daarom neutraal beoordeeld (0) en alternatief 2 als negatief (- -).

Door het verleggen van een dijk in variant 2b kan er een negatief effect optreden op het archeologische monument.

Mogelijke effecten verwachte archeologische waarden

De gebieden ten zuiden van de dijk (inclusief de dijk) hebben een hoge verwachtingswaarde, de gebieden ten noorden van de dijk hebben een lage verwachtingswaarde. In beide alternatieven worden maatregelen genomen die effect kunnen hebben op archeologische waarden. Aangezien de voornoemde gebieden grotendeels samenvallen met de bekende archeologische waarden, wordt voor de effectbeoordeling verwezen naar de vorige paragraaf.

Historische geografie

In beide alternatieven wordt de bestaande loop van de dijk behouden en wordt een combinatie van aanbermingen, damwanden en andere kunstmatige oplossingen toegepast als versterking. In alternatief 2 wordt echter ook de dijkweg in deelsectie 22 omgeleid. De historische context waarbij de weg over de dijk loopt en de woningen aan de dijk staan, wordt daarmee aangetast. Bovendien wordt door deze omlegging mogelijk een uitloper van uitgedijkt land aangetast. De kwaliteit daar van is onbekend. Aangezien de weg slechts wordt afgewaardeerd, maar wel behouden blijft als fietspad en het uitgedijkt land slechts minimaal wordt aangetast, is de effectbeoordeling voor alternatief 2 negatief (-), voor alternatief 1 is de beoordeling neutraal (0).

Bij variant 2b wordt de dijk richting de rivier verlegd. Deze variant leidt tot een aanzienlijke aantasting van het oorspronkelijke dijkprofiel en sluit qua lijnvoering niet aan bij het historische licht kronkelende karakter van de dijk. Bovendien ontstaat verwarring over de context van de woningen, aangezien er een historische relatie bestaat tussen de weg op de dijk en de woningen aan de dijk. In de huidige situatie heeft dit ensemble een hoge kwaliteit. Deze variant wordt daarom zeer negatief beoordeeld (- -).

Historische (steden)bouwkunde

In Rijswijk zijn een groot aantal monumenten aanwezig, deze worden door de maatregelen echter ontzien. Beide alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0). Ook in variant 2b worden geen historisch bouwkundige elementen aangetast.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel. Alternatief 2 is slechter beoordeeld dan alternatief 1 vanwege de aspecten historische geografie en archeologie.

Tabel 4.7. Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie dijksectie V

alternatief	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijke effecten verwachte archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	0	0	0	0
alt. 2	--	--	-	0

4.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op archeologie en cultuurhistorie samengevat.

Tabel 4.8. Overzicht effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie

alternatief	dijksectie	aantasting bekende archeologische waarden	mogelijk effecten verwachte archeologische waarden	historische geografie	historische (steden)bouwkunde
alt. 1	Ia	-	-	0	0
	Ib	0	--	0	0
	II	-	--	--	0
	III	0	--	--	0
	IV	-	--	--	0
	V	0	0	0	0
alt. 2	Ia	-	-	0	-
	Ib	0	-	-	0
	II	-	--	0	0
	III	0	--	0	0
	IV	-	--	-	0
	V	--	--	-	0

Op dijksectie Ia heeft alternatief 1 de voorkeur, omdat in alternatief 2 een aantal woningen worden gesloopt (historische bouwkunde). Op traject Ib heeft alternatief 1 de voorkeur vanwege de betere score voor historische geografie, echter is er bij dat alternatief een grotere kans op het aantreffen van archeologische waarden.

Op dijksecties II, III en IV heeft alternatief 2 de voorkeur, vanwege de positievere beoordeling voor het aspect historische geografie.

Op dijksectie V heeft alternatief 1 de voorkeur, vanwege de neutrale beoordeling op alle aspecten.

4.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor de aantasting van (verwachte) archeologische waarden kunnen bestaan uit het toepassen van kortere damwanden in het geval er damwanden worden toegepast.

Daar waar aanberming plaatsvindt, zal deze aangesloten kunnen worden op de bestaande dijk op- en afgang. Hiermee voegt de aanberming zich beter in het landschap. Plaatselijk zal dit inhouden dat de aanberming iets verder wordt doorgetrokken dan strikt noodzakelijk.

Door de aanberming worden twee wielen en een strang aangetast. Door op die plaatsen te kiezen voor damwanden worden die historisch geografische waarden gespaard en wordt de effectbeoordeling positiever.

4.6. Leemten in kennis en informatie

Voor het voorkeursalternatief heeft aanvullend archeologisch plaatsgevonden, waardoor de leemten in informatie niet van toepassing zijn op het voorkeursalternatief.
--

Voor het thema archeologie is onvoldoende informatie beschikbaar om gefundeerde effectbeoordelingen te geven, dit geldt zowel voor bekende als verwachte archeologische waarden. Voor een aantal bekende archeologische vindplaatsen is veldonderzoek nodig om de vindplaatsen verder af te kunnen bakenen, daarna kan beoordeeld worden of de voorgestelde maatregelen effect hebben. In gebieden met (middel)hoge verwachtingswaarden is het nodig om door middel van veldonderzoek te toetsen of bodemprofielen in tact zijn en of er andere aanwijzingen zijn voor vindplaatsen. Naar verwachting kunnen na voornoemde onderzoeken de effectbeoordelingen in positieve zin worden bijgesteld, aangezien na onderzoek een aantal gebieden kan worden vrijgegeven.

Fort de Spees is een rijksmonument. Op basis van op internet beschikbare informatie wordt niet geheel duidelijk wat de begrenzing is van het monument en welke onderdelen van het Fort binnen de bescherming vallen. De effectbeoordeling zal naar verwachting niet veranderen, aangezien de verwachte aantasting ter plaatse al als minimaal is beoordeeld.

5. RIVIERKUNDIGE EFFECTEN

5.1. Beleid en wetgeving

Het uitgangspunt van de Beleidslijn grote rivieren (2006) is het waarborgen van een veilige afvoer en berging van rivierwater onder normale en onder maatgevende hoogwaterstanden (MHW). Tevens geldt dat het bieden van mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen, binnen de randvoorwaarden die de veiligheid stelt, van belang is voor het behoud en de versterking van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierbed.

Voor de Beleidslijn grote rivieren gelden twee concrete doelstellingen:

- de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed behouden;
- ontwikkelingen tegen gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken.

De beleidslijn biedt een systematisch afwegingskader om stap voor stap de afwegingsgronden en de rivierkundige voorwaarden voor ruimtelijke initiatieven in het rivierbed te kunnen bepalen. Een samenvatting van de te doorlopen stappen wordt hieronder gegeven:

1. kleine, tijdelijke of voor het rivierbeheer noodzakelijke activiteiten zijn toegestaan. De dijkversterking Rijswijk-Opheusden valt niet in deze categorie;
2. betreft het een activiteit in het bergend regime van de rivier? Volgens de detailkaarten behorende bij de beleidslijn Grote rivieren(2006) liggen de locaties van de buitendijkse dijkversterkingen in het stroomvoerend regime van de rivier;
3. de beleidslijn maakt onderscheid tussen riviergebonden activiteiten en niet-riviergebonden activiteiten. De dijkverzwaring valt onder een niet-riviergebonden activiteit. Gezien het feit dat de rivierwaartse dijkversterking als laatste oplossing in het rijtje dijkverzwaringsoпlossingen in beeld komt, is het een activiteit van groot openbaar belang die redelijkerwijs niet buiten het rivierbed kan worden gerealiseerd;
4. voor de dijkversterking gelden de volgende algemene voorwaarden:
 1. er is sprake van een zodanige situering en uitvoering dat de veiligheid van de waterstaatswerken is gewaarborgd;
 2. er is geen sprake van een feitelijke belemmering van toekomstige vergroting van de afvoer- of bergingscapaciteit;
 3. en de optredende waterstandsverhoging of de afname van de bergingscapaciteit is zo gering mogelijk.

Aanvullend hierop geldt dat de compensatie van de resterende, blijvende waterstandseffecten of de afname van de bergingscapaciteit duurzaam is verzekerd. Ook de tijdige realisatie en de financiering van de compenserende maatregelen zal de initiatiefnemer moeten zekerstellen.

Rivierkundig Beoordelingskader

Het Rivierkundig Beoordelingskader (2009) is integraal onderdeel van het uitvoeringskader Waterwet en sluit aan op de Beleidslijn Grote Rivieren. Op grond van de Wbr is het verboden zonder vergunning in, op of onder het zomer- en winterbed van de rivier werken te maken of in stand te houden c.q. voorwerpen of stoffen te storten of te plaatsen. Ook rivierwaartse dijkverzwaring en het ontwikkelen van natuurgebieden zijn vergunningsplichtig. Het Rivierkundig Beoordelingskader stelt dat overal waar in het de as van de rivier een waterstandverhoging van 1 mm of meer optreedt er gecompenseerd dient te worden.

De Programmadirectie Ruimte voor de Rivier heeft recent aangegeven dat een buitendijkse dijkverbetering mogelijk is, mits wordt voldaan aan een aantal voorwaarden:

- de dijkverbetering dient zodanig vormgegeven te worden dat ook in de toekomst dijkverbeteringen mogelijk blijven;
- eventuele waterstandseffecten of afnames van het bergend vermogen dienen duurzaam gecompenseerd te worden.

5.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

Voor buitendijkse versterking van de dijk geldt dat dit mogelijk een waterstandverhogend effect in de as van de rivier kan veroorzaken. Dit is gezien het belang van Ruimte voor de Rivier niet toelaatbaar. Waterstandseffecten zijn met name bij rivierwaartse dijkversterkingen in de stroomvoerende gedeeltes van de rivier te verwachten. Een rivierwaartse dijkversterking zal kleinere of geen waterstandseffecten veroorzaken als deze in een stroomluw gedeelte van de rivier wordt aangebracht, bijvoorbeeld daar waar een voorland aanwezig is. Hierbij is ook het verlies aan stroomvoerend oppervlak van belang. Zo kan het zijn dat op plaatsen langs de geplande rivierwaartse versterking de stroomsnelheden relatief hoog zijn maar de versterking een klein verlies aan stroomvoerend oppervlak oplevert het effect op de MHW relatief klein is.

De MHW effecten van de rivierwaartse versterkingen worden voor dit project bepaald middels 'expert judgement' door te kijken naar de stroomsnelheid nabij de rivierwaartse versterking en het verlies aan doorstromend oppervlak¹. De effecten worden beschreven (tekstueel) en beoordeeld op het criterium verhoging van de Maatgevend Hoogwaterstanden (MHW).

Als basis voor de kwalitatieve beoordeling dienen stroomsnelheden afkomstig uit een MHW WAQUA berekening met het Rijntakkenmodel voor de huidige situatie waar ingrepen (nog) niet in verwerkt zijn. In deze berekening is gerekend met een MHW afvoer (overeenkomstig met een Lobith-afvoer van 16.000 m³/s).

5.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

5.3.1. Huidige situatie

Voor de indeling van de dijk in dijksecties en deelsecties wordt verwezen naar tabel 1.1.

Dijksectie Ia en Ib: Opheusden-oost en west (rivierkilometer 904 - 907)

De rivier wordt gefixeerd door kribben in het zomerbed, welke het stroomprofiel beperken. Een groot oppervlak aan uiterwaard zal mee gaan stromen zodra een MHW afvoer wordt bereikt.

Dijksectie II: Marsdijk (rivierkilometer 907 - 911)

Bij Marsdijk, stroomafwaarts van Opheusden, neemt het oppervlak aan uiterwaard af. Ter hoogte van Rhenen ligt het zomerbed aan de dijk. De Neder-Rijn is ook in dijksectie II gefixeerd door kribben.

¹ Doorgaans wordt een MHW berekening met WAQUA uitgevoerd om nauwkeurig de opstuwing van een rivierwaartse dijkversterking te berekenen.

Dijksectie III: Ingense Waarden (rivierkilometer 913 - 917)

In dijksectie III is een kleine toename van het oppervlak aan uiterwaard. Kribben fixeren het zomerbed.

Dijksectie IV: Maurik (rivierkilometer 922,5 - 926)

In dijksectie IV is sluis- en stuwcomplex Amerongen te vinden. Het zomerbed van de Neder-Rijn is in dijksectie IV gefixeerd door middel van kribben. Het oppervlak aan uiterwaard neemt hier weer flink toe.

Dijksectie V: Rijswijk (rivierkilometer 926 - 928,5)

Dijksectie V kenmerkt zich door de kruising van de Neder-Rijn met het Amsterdam-Rijnkanaal. Het oppervlak aan uiterwaard neemt hier weer af.

5.3.2. Autonome ontwikkelingen

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 deeltraject Rijswijk-Opheusden en hebben daardoor mogelijk invloed op de dijkversterkingsplannen. Tollewaard moet leiden tot 7 cm waterstandsaling en Middelwaard moet zorgen dat de waterstand met 3 cm daalt. 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.

5.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

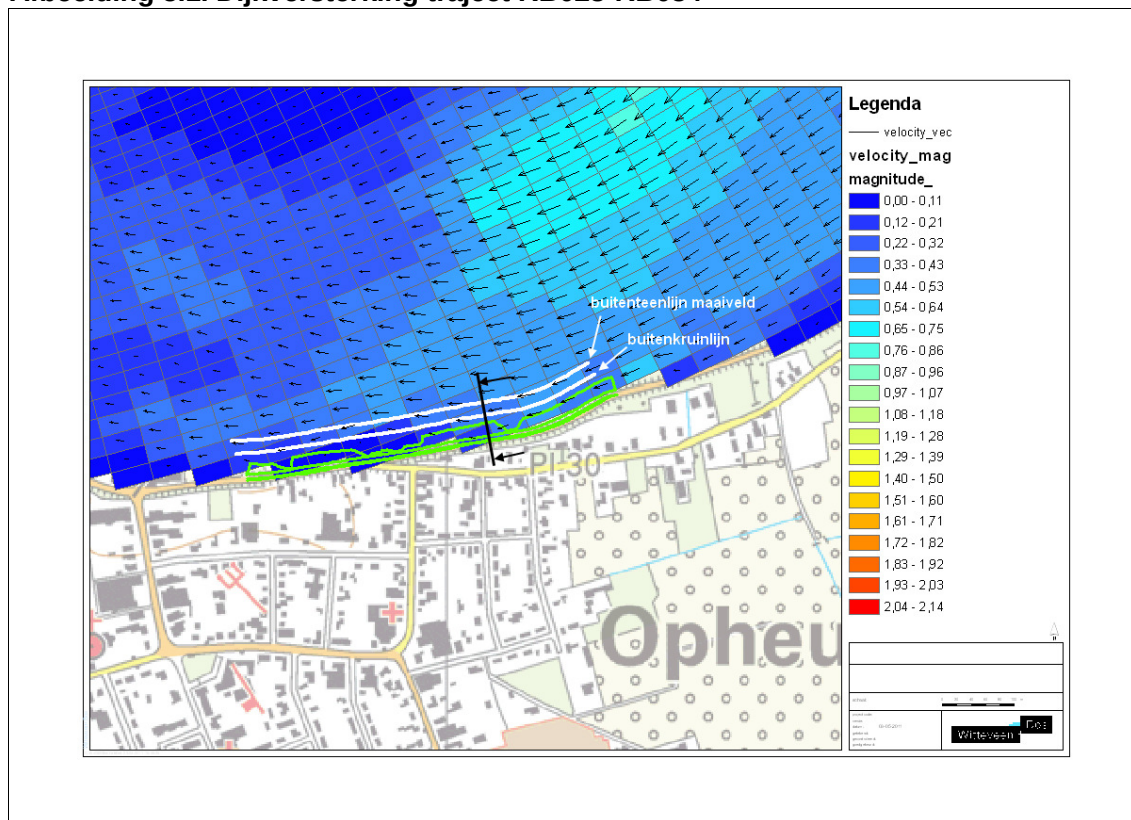
De effecten op de waterstand zijn beschreven per dijktraject, uitgesplitst in locaties waar meerdere rivierwaartse versterkingen per dijksectie worden overwogen. Voor elke dijksectie worden twee alternatieven behandeld, waarbij alleen de rivierwaartse dijkversterkingen van de alternatieven aan bod zullen komen.

5.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

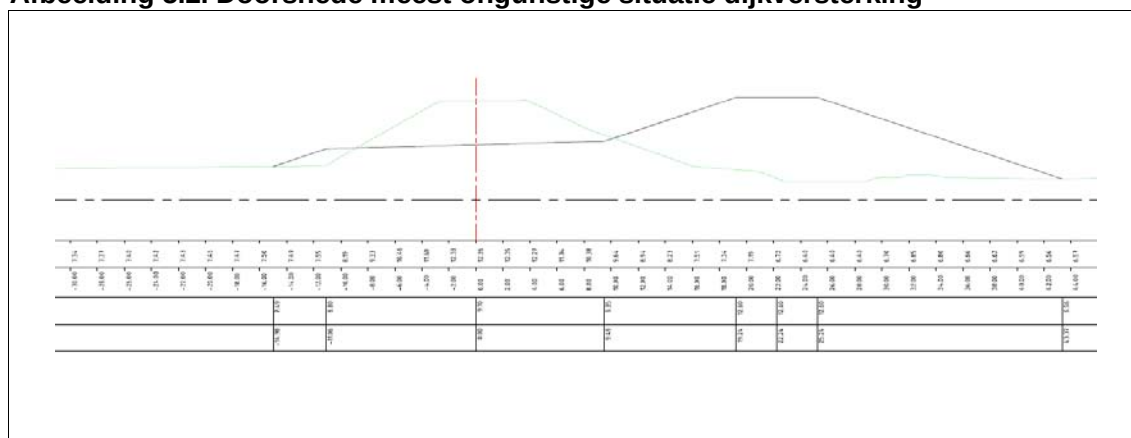
Voor dijksectie Ia worden rivierwaartse versterkingen voorzien op het traject tussen RB028 en RB034, zie afbeelding 5.1. Voor dit traject is een MHW-waterstand aangehouden van NAP + 11,4 m.

Voor alternatief 1 zijn op dijksectie Ia geen rivierwaartse dijkversterkingen voorzien. Voor alternatief 2 zijn wel rivierwaartse dijkversterkingen voorzien. De geometrie van de rivierwaartse dijkversterking ligt voor dit traject nog niet vast. Voor de beoordeling van het effect op de MHW wordt uitgegaan van de meest ongunstige variant (de meest rivierwaartse). Deze is in afbeelding 5.1 weergegeven in het wit. De meest rivierwaartse lijn geeft de buitenteenlijn maaiveld weer. De zuidelijke witte geeft de buitenkruinlijn weer. Een dwarsdoorsnede is in afbeelding 5.2 weergegeven.

Afbeelding 5.1. Dijkversterking traject RB028-RB034



Afbeelding 5.2. Doorsnede meest ongunstige situatie dijkversterking



Uit de dwarsdoorsnede blijkt de dijk rivierwaarts ruim 20 m verschoven wordt. Stroomsnelheden ter plekke van deze dijkversterking variëren van 0,1 tot 0,5 m/s. Dit zal tot enige opstuwung leiden. Doordat het totale doorstroomoppervlak ter plekke van de dijkversterking niet in grote mate afneemt (orde 48 m²) (ondanks de flinke rivierwaartse verplaatsing) en de relatief grote afstand tot het zomerbed, zal de invloed beperkt blijven. In tabel 5.1 is de effectbeoordeling van traject RB028-RB034 samengevat.

Tabel 5.1. Effectbeoordeling rivierkundige effecten RB028-RB034

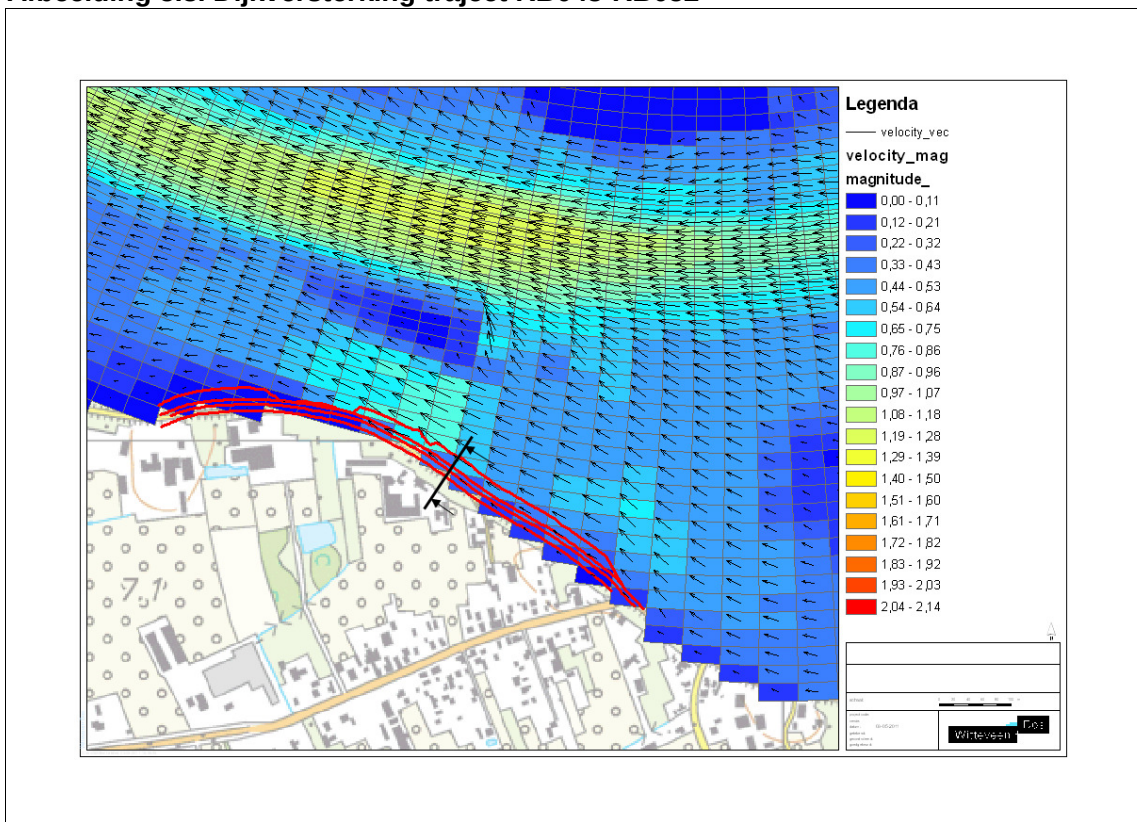
alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	-

5.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

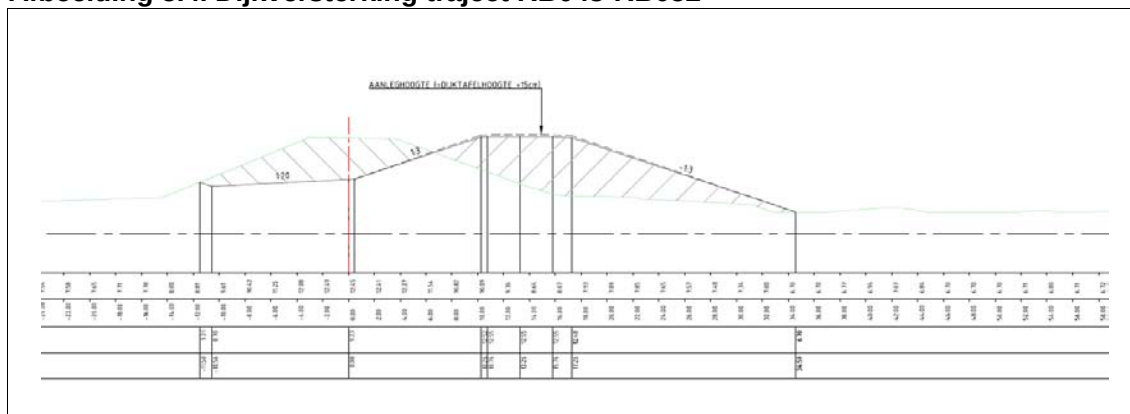
Voor dijksectie Ib worden rivierwaartse versterkingen voorzien op het traject tussen RB043-RB052, zie afbeelding 10.3. Voor dit traject is een MHW-waterstand aangehouden van NAP + 11,4 m.

Voor alternatief 1 zijn geen rivierwaartse dijkversterkingen voorzien. Voor alternatief 2 is wel een rivierwaartse dijkversterking voorzien. Deze zijn in afbeelding 5.3 te vinden. In afbeelding 5.4 is een representatieve dwarsdoorsnede weergegeven van de dijkversterking.

Afbeelding 5.3. Dijkversterking traject RB043-RB052



Afbeelding 5.4. Dijkversterking traject RB043-RB052



De teen van de dijk verplaatst circa 18 m in rivierwaartse richting. Stroomsnelheden reiken hier tot 0,8 m/s. Het effect op de waterstand van de rivierwaartse dijkversterking wordt op dit traject versterkt door het smalle profiel van de rivier, waardoor het verlies aan doorstroomoppervlak groter zal zijn dan voor het traject RB028-RB034. Bovendien ligt de maatregel dicht bij het zomerbed dan voor traject RB028-RB034.

De beoordeling van de alternatieven tussen dijkpalen RB043 en RB052 is opgenomen in tabel 5.2.

Tabel 5.2. Effectbeoordeling rivierkundige effecten RB043-RB052

alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	--

5.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Er zijn geen rivierwaartse versterkingen voorzien in dijktraject II.

Tabel 5.3. Effectbeoordeling rivierkundige effecten dijksectie II

alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	0

5.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Er zijn geen rivierwaartse versterkingen voorzien in dijktraject III.

Tabel 5.4. Effectbeoordeling rivierkundige effecten dijksectie III

alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	0

5.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Er zijn geen rivierwaartse versterkingen voorzien in dijktraject IV.

Tabel 5.5. Effectbeoordeling rivierkundige effecten dijksectie IV

alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	0

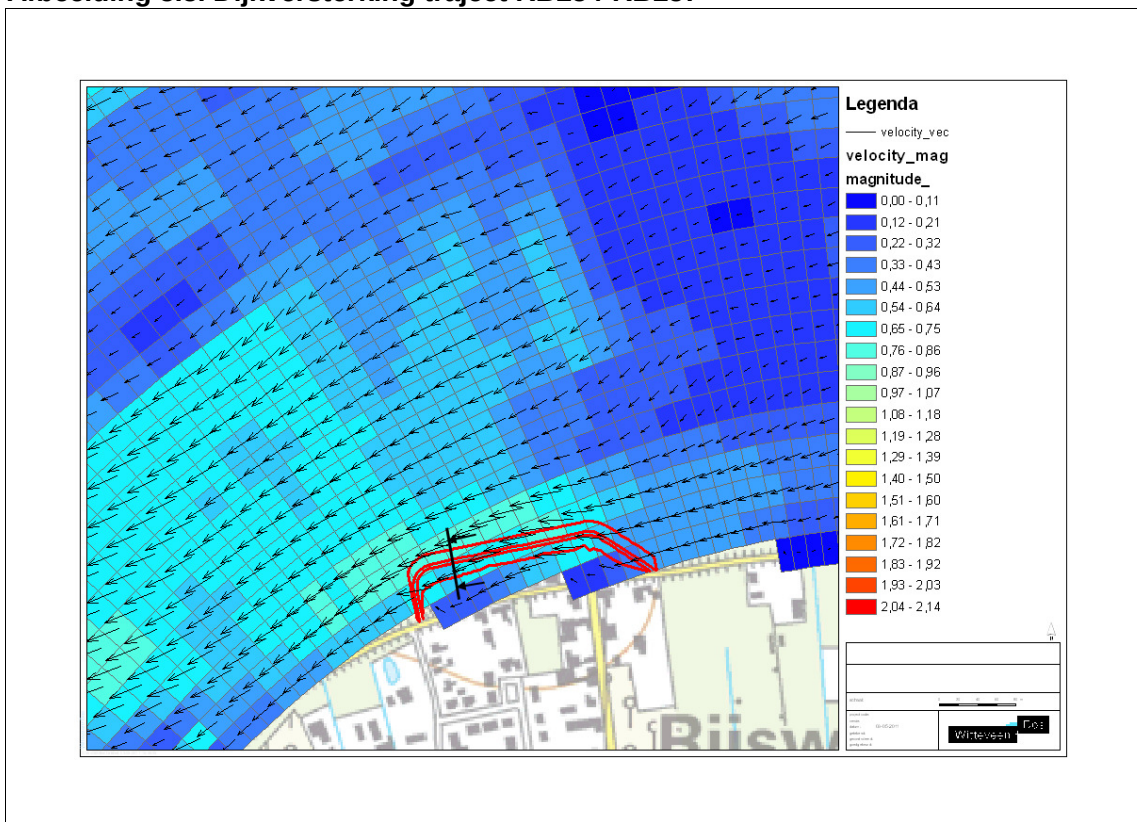
5.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Voor dit traject is een MHW-waterstand aangehouden van NAP + 8,6 m.

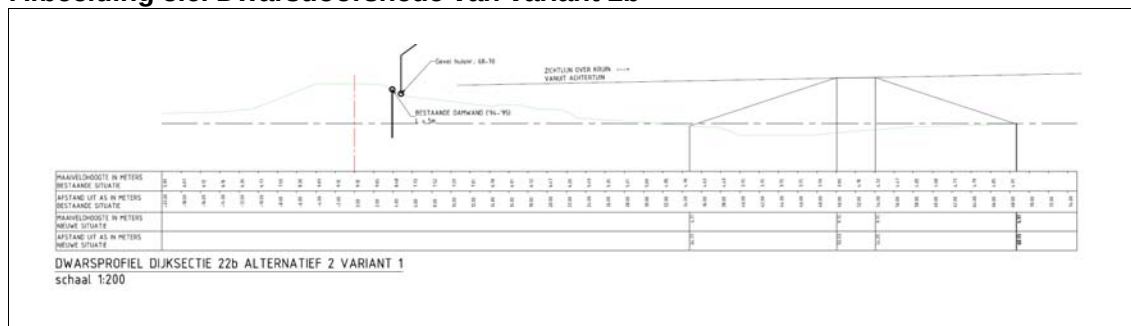
Er zijn geen rivierwaartse versterkingen voorzien in dijktraject V.

Naast de alternatieven is er voor dijksectie V een variant (variant 2b) die uitgaat van een rivierwaartse dijkverlegging, weergegeven in afbeelding 5.5. Een dwarsdoorsnede is weer-gegeven in afbeelding 5.6.

Afbeelding 5.5. Dijkversterking traject RB254-RB257



Afbeelding 5.6. Dwarsdoorsnede van variant 2b



De flinke rivierwaartse verplaatsing van ruim 50 m van de dijk zal resulteren in een waterstandverhoging. Doordat stroomsnelheden ter plekke van de voorziene dijkversterkingvariant tot ruim 0,8 m/s reiken (bij een afvoer van 16.000 m³/s) wordt een relatief grote opstuwning verwacht.

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5.6. Effectbeoordeling rivierkundige effecten dijksectie V

alternatief	rivierkundige effecten
alt. 1	0
alt. 2	0
variant	--

5.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema rivierkundige effecten samengevat.

Tabel 5.7. Overzicht effectbeoordeling rivierkundige effecten

alternatief	dijksectie	rivierkundige effecten
alt. 1	Ia	0
	Ib	0
	II	0
	III	0
	IV	0
	V	0
alt. 2	Ia	-
	Ib	--
	II	0
	III	0
	IV	0
	V	0
variant 2b	V	--

Alternatief 2 blijkt een grotere invloed te hebben op de waterstand dan alternatief 1. Dit komt doordat alleen alternatief 2 rivierwaartse dijkversterkingen bevat. Met name op dijksectie I, van dijkpaal RB043 tot RB052, zal het rivierwaartse alternatief naar verwachting tot een waterstandsverhoging van enkele millimeters leiden.

Variant 2b in dijksectie V zal naar verwachting ook tot een waterstandsverhoging van enkele millimeters leiden.

Scheepvaartverkeer kan gehinderd worden door morfologische effecten en dwarsstroming. Deze effecten zullen naar verwachting voor beide alternatieven klein zijn, waardoor geen problemen voor het scheepvaartverkeer worden verwacht.

5.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Het Rivierkundig beoordelingskader (2009) geeft aan dat de waterstandsverhoging die een activiteit veroorzaakt, duurzaam gecompenseerd moet worden. Duurzame compensatie wordt gedefinieerd als 'verruiming van het rivierbed door éénmalige en/of periodieke (beheers)maatregelen die de waterstandsverhogende effecten van de activiteit of ingreep opheft, gedurende de volle periode waarover de activiteit of ingreep gevolgen heeft'. Daarbij zal rekening gehouden worden met de morfologische en waterhuishoudkundige reactie van het riviersysteem, bijvoorbeeld de te verwachten ontwikkelingen in het riviersysteem.

De grootte, de vorm en de plaats van de compenserende maatregelen worden normaliter met behulp van WAQUA berekeningen vastgesteld. Bij de bepaling van de grootte van de compensatie wordt rekening gehouden met meerdere factoren, zoals de grootte van de opstuwing, de lengte van het te compenseren werk en de marges in de berekeningen.

5.6. Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen leemten in kennis en informatie geconstateerd.

6. WATER

6.1. Beleid en wetgeving

Tabel 6.1 en 6.2 geven een overzicht van de relevante beleidsdocumenten en wetgeving op het gebied van het aspect water.

Tabel 6.1. (Inter)nationaal beleid

beleidsdocumenten	vastgesteld door	randvoorwaarden/aandachtspunten voor de dijkversterking
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	Rijk	Deze richtlijn (2000/60/EG), die sinds 2000 van kracht is, heeft als doel om de kwaliteit van watersystemen in Europa te beschermen en waar nodig, te verbeteren. Hiervoor moet duurzaam watergebruik worden bevorderd en moeten lozingen van gevaarlijke stoffen worden teruggedrongen of beëindigd. De Kaderrichtlijn richt zich op grond- en oppervlaktewater. De essentie van de Kaderrichtlijn Water ligt in de stroomgebiedbenadering. Het beheer van rivieren wordt vanuit het stroomgebied benaderd. Het belangrijkste instrument van de KRW is het stroomgebied beheersplan, dat voor elk stroomgebiedsdistrict gemaakt moet worden. Voor deze stroomgebieden zijn weer onderverdeeld in deelstroomgebieden. De organisaties van de deelstroomgebieden hebben een plan van aanpak gemaakt om in 2009 tot een stroomgebied-beheersplan te komen. De kaderrichtlijn stelt zich tot doel landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater te beschermen om: - van water afhankelijke ecosystemen in stand te houden en te verbeteren; - de beschikbaarheid van water veilig te stellen en het duurzaam gebruik te bevorderen; - het aquatisch milieu in stand te houden en te verbeteren door het voorkomen van verontreiniging; - de gevolgen van overstroming en droogte te beperken. De kaderrichtlijn bevat tevens een instrumentarium om de doelstellingen te bereiken. De beschreven indeling in stroomgebieden is een van de instrumenten om het beleid van de richtlijn te realiseren.
Nationaal Bestuursakkoord Water (2003), NBW-actueel (2008)	Rijk	Het NBW heeft tot doel om in 2015 het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden zodat problemen met wateroverlast, watertekort en waterkwaliteit zoveel mogelijk worden voorkomen. In specifieke zin betekent dit: Voor de regionale watersystemen geldt dat in 2015 de wateroverlast uit oppervlaktewater door de waterschappen is aangepakt met een adequaat maatregelenpakket, uitgaande van het principe vasthouden, bergen en afvoeren, waarmee wordt voldaan aan de (gebieds)norm die in een gebiedsproces tussen betrokken provincies, waterschappen en gemeenten is overeengekomen inclusief afspraken over de financiering.

		Voor het bestaand stedelijk gebied geldt dat in wijken waar onacceptabele wateroverlast optreedt deze wateropgave die in het gebiedsproces worden overeengekomen inclusief de rioleringsopgave voor 2015 door gemeenten en waterschappen is aangepakt, waarbij ook de waterkwaliteitsopgave wordt meegenomen. In het gebiedsproces wordt eveneens overeengekomen waar geen sprake is van een urgente opgave. Hiervoor geldt dat de opgave uiterlijk in de periode tot en met 2027 wordt uitgevoerd door gemeenten en waterschappen. Voor watertekort spreken de NBW-partijen af dat bij de uitvoering van maatregelen ten behoeve van het bestrijden van wateroverlast en het bereiken van de ecologische doelen voor de waterlichamen de watersystemen zo worden ontworpen dat watertekort als opgave waar mogelijk tenminste niet verergert. Tegelijkertijd spannen de NBW-partijen zich zo veel mogelijk in het watersysteem minder kwetsbaar te maken voor watertekortsituaties. Voor watertekort wordt geen norm afgesproken. Rijk en waterschappen informeren de watergebruikers aan de hand van de verdringingsreeks, werkwijzer watertekort en de droogtestudies over mogelijk jaarlijks optredende watertekorten, zodat de watergebruiker hierop kan anticiperen. Voor waterkwaliteit is het NBW-doel om het watersysteem ecologisch en chemisch op orde te hebben en daarna op orde te houden. Gezien de omvang van de opgave zal daarvoor de ruimte die de KRW biedt om te faseren tot 2027 worden benut. In elk stroomgebiedbeheersplan zal duidelijk worden gemaakt welk deel van de totaal opgave zal worden aangepakt en welk deel nog niet. Voor stoffen waarvoor al in 2009 duidelijk is dat doelverlaging de enige mogelijke keuze is zal dit in de eerste stroomgebiedbeheersplannen worden opgenomen. In gebieden waarvoor een inrichtingsopgave geldt in verband met wateroverlast voeren NBW-partijen voor zover mogelijk ook de inrichtingsopgave voor de KRW uiterlijk in 2015 uit. De NBW-partijen spreken af om bij de keuze voor maatregelen ten behoeve van WB21 en KRW rekening te houden met de watervereisten van N2000 (sense of urgencygebieden) en verdroging (TOP-gebieden). Deze maatregelen dienen in 2015 gerealiseerd te zijn.
Nationaal Waterplan: 'Een veilige leefbare delta, nu en in de toekomst'	Rijk	In december 2009 heeft het kabinet het Nationaal Waterplan vastgesteld. Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2009-2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998 en vervangt alle voorgaande nota's waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan is opgesteld op basis van de Waterwet die met ingang van 22 december 2009 van kracht is. Op basis van de Wet ruimtelijke ordening heeft het Nationaal Waterplan voor de ruimtelijke aspecten de status van structuurvisie.

Waterwet	Rijk	In Nederland vertaalt de rijksoverheid de KRW in landelijke beleidsuitgangspunten, kaders en instrumenten. De KRW is onder meer geïmplementeerd in de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater, die weer zijn samengevoegd in de Waterwet. De Waterwet is op 22 december 2009 in werking getreden. De Waterwet voegt acht bestaande waterbeheerwetten samen: - wet op de waterhuishouding; - wet verontreiniging oppervlaktewateren; - wet verontreiniging zeewater; - grondwaterwet; - wet droogmakerijen en indijkingen; - wet beheer rijkswaterstaatswerken ('natte' delen); - waterstaatswet 1900 ('natte' delen); - vanuit de wet Bodembescherming de regeling voor de waterbodem. Het nationale beleid betreffende bodem en grondwater is erop gericht bestaande verontreinigingen te saneren, nieuwe verontreinigingen te voorkomen en de verontreiniging als gevolg van diffuse bronnen (bijvoorbeeld afstromend wegwater of bestrijdingsmiddelen in de landbouw) terug te dringen. Belangrijke punten uit het nationaal waterbeleid zijn: - eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren; - hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren); - uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater. Een belangrijk instrument om te toetsen of water voldoende aandacht heeft bij inrichtingsplannen, is de watertoets. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen (Bestuurlijke notitie Watertoets, oktober 2001).
Watertoets	Rijk	Het watertoetsproces bestaat sinds 2001 met het ondertekenen van de startovereenkomst Waterbeheer in de 21ste eeuw. Sinds 2003 is het opgenomen in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro), dat met ingang van 1 juli 2008 is herzien, gelijktijdig met de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Het watertoetsproces is wettelijk verplicht bij een bestemmingsplan, een inpassingsplan, een projectbesluit, een buitentoepassingverklaring van een beheersverordening en ontheffingen voor een bestemmingsplan (www.helpdeskwater.nl). De Watertoets gaat uit van bestaande wet- en regelgeving.
Ruimte voor de Rivier	Rijk	Binnen projectgebied liggen de uiterwaardvergravingen Middelwaard en De Tollewaard. Voor beide projecten staat in 2011 een verdere uitwerking van het voorkeursalternatief op de planning.

Tabel 6.2. Regionaal beleid

beleidsdocument	vastgesteld door	randvoorwaarden/aandachtspunten voor de dijkversterking
Waterplan Gelderland 2010-2015	provincie	- het Gelders Rivierdijkenplan is, met de vaststelling van het Waterplan Gelderland 2010-2015 komen te vervallen, omdat aandacht voor een integrale afweging, landschappelijke, natuur-, cultuurhistorische waarden en draagvlak inmiddels gemeengoed zijn geworden. Wel zal de provincie het proces van planvorming en realisatie met betrekking tot dijkverleggingen en -versterkingen blijven volgen. Mocht het in de toekomst ontbreken aan een integrale afweging, aandacht voor LNC waarden en een zorgvuldige bestuurlijke en maatschappelijke procesgang, dan ziet de provincie hiertoe aanleiding in te grijpen; - de provincie onderschrijft het principe van robuust ontwerpen, conform de Leidraad Rivieren en het betreffende Ontwerpkader Rivierdijken.

6.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

In tabel 6.3 is het beoordelingskader opgenomen. Daarbij is rekening gehouden met de richtlijnen van de Commissie voor de milieueffectrapportage.

Tabel 6.3. Beoordelingskader

thema	aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
water	oppervlaktewaterhuishouding	beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	ja	ja	kwalitatief: mate waarin aanpassing van de oppervlaktewaterhuishouding nodig is en de gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater
	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

De effecten van de voorgenomen ingreep op grond- en oppervlaktewater worden onderzocht op basis vuistregels en ervaring. Eventuele effecten worden inzichtelijk gemaakt met kaarten of representatieve doorsneden. Vervolgens worden de afgeleide effecten bepaald. De criteria die vallen onder het aspect grondwatersysteem zijn gezamenlijk beoordeeld onder het aspect grondwatersysteem.

Of wijzigingen in het (geo)hydrologisch systeem gevolgen op de omgeving hebben, is afhankelijk van de functie van het gebied: landbouw, natuur of bebouwd gebied. In een landbouwgebied kan bijvoorbeeld een toename van kwel (in een al nat gebied) leiden tot afname van de gewasopbrengst. In een (verdroogd) natuurgebied kan toename van de kwel juist positief worden beoordeeld. Verandering van grondwaterstanden in bebouwd gebied kan leiden tot grondwateroverlast. Deze aspecten worden meegenomen bij de beoordeling van de hydrologische effecten en de afweging van de alternatieven.

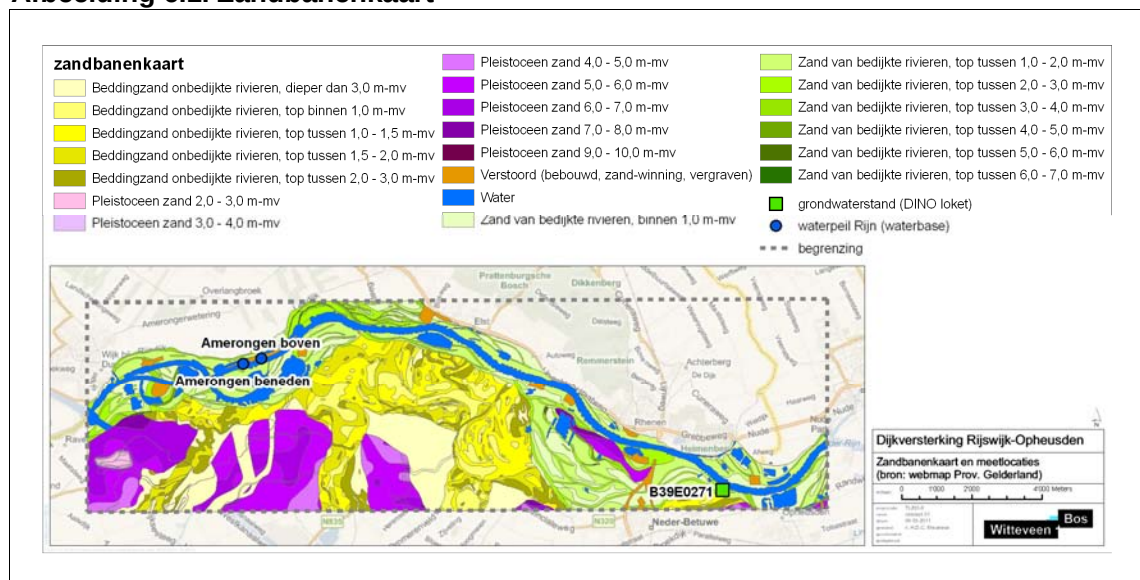
6.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

6.3.1. Huidige situatie

Bodemopbouw

De bodemopbouw in het gebied is geïnventariseerd aan de hand van boringen en de schematisatie van de ondergrond volgens Regis II.0 (TNO, 2011). Aan maaiveld wordt een kleiige deklaag van enkele meters aangetroffen waaronder het watervoerende pakket ligt. In de deklaag komen zandbanen voor. In afbeelding 6.1 zijn deze op kaart weergegeven (provincie Gelderland, 2011). In het watervoerende pakket worden enkele kleiige laagjes aangetroffen.

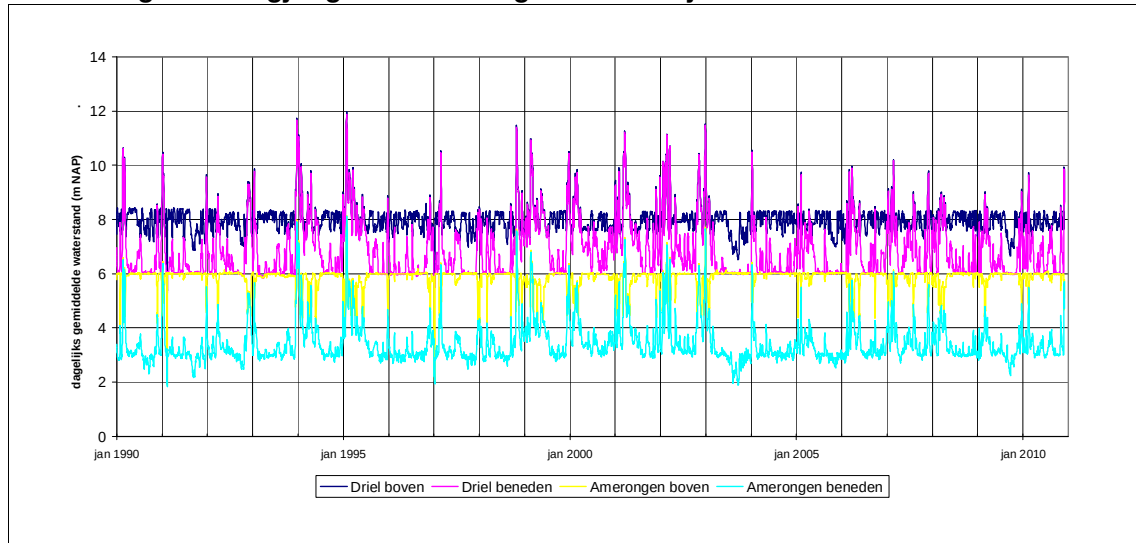
Afbeelding 6.1. Zandbanenkaart



Waterhuishouding

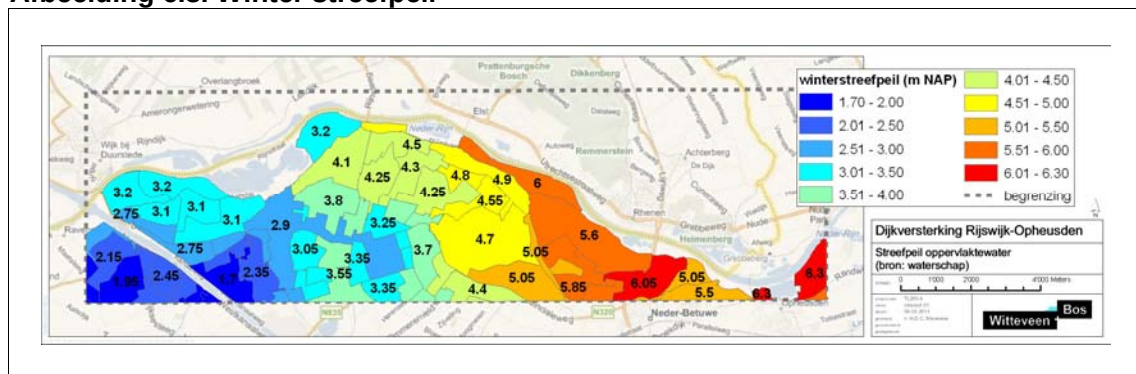
De waterhuishouding in het Neder-Rijn gebied wordt sterk bepaald door de ligging op de overgang van de hooggelegen stuwwalgebieden (Veluwe, Utrechtse Heuvelrug) aan de noordzijde en het lager gelegen rivierengebied (met een beheerst oppervlaktewaterpeil) aan de zuidzijde, en de peilen van de (gestuwde) rivier. In afbeelding 9.2 zijn langjarige waarnemingen van de Rijn opgenomen (Waterbase, 2011). De locatie van de waarnemingspunten is in afbeelding 6.2 opgenomen.

Afbeelding 6.2. Langjarige waarnemingen Neder-Rijn



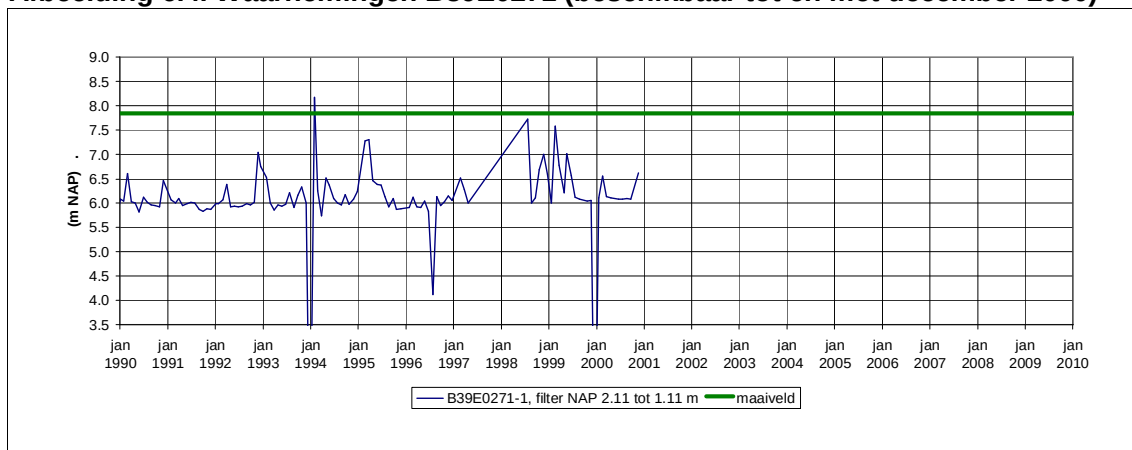
Het binnendijkse oppervlaktewaterpeil wordt actief beheerd door Waterschap Rivierenland. In afbeelding 6.3 zijn de winter streefpeilen opgenomen. De zomerpeilen liggen in het algemeen 0,2 m boven het winterpeil.

Afbeelding 6.3. Winter streefpeil



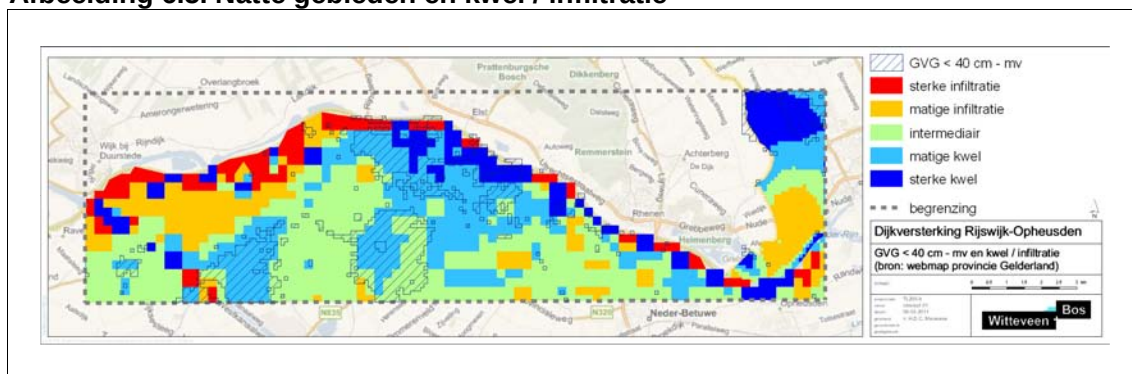
Het verloop van de grondwaterstand in het gebied is weergegeven door een peilbuis in het oosten van het projectgebied (TNO, 2011). In afbeelding 6.4 zijn hiervan de recentste waarnemingen opgenomen, deze lopen tot en met december 2000. De waarnemingen in liggen rond NAP + 6,0 m, dit komt overeen met het waterpeil van de Neder-Rijn. Deze peilbuis staat in de uiterwaard. De streefpeilen in de zuidelijke binnendijkse gebieden liggen lager. Er vindt dus een grondwaterstroming plaats van de rivier naar het zuiden.

Afbeelding 6.4. Waarnemingen B39E0271 (beschikbaar tot en met december 2000)



In afbeelding 6.5 is vlakdekkende informatie over de grondwaterstand en kwel opgenomen (provincie Gelderland, 2011). De donkerblauw gearceerde gebieden zijn relatief nat (voorjaarsgrondwaterstand ondieper dan 40 cm - mv). Volgens deze kaart vindt nabij de dijk infiltratie plaats en in het achterland kwel.

Afbeelding 6.5. Natte gebieden en kwel / infiltratie

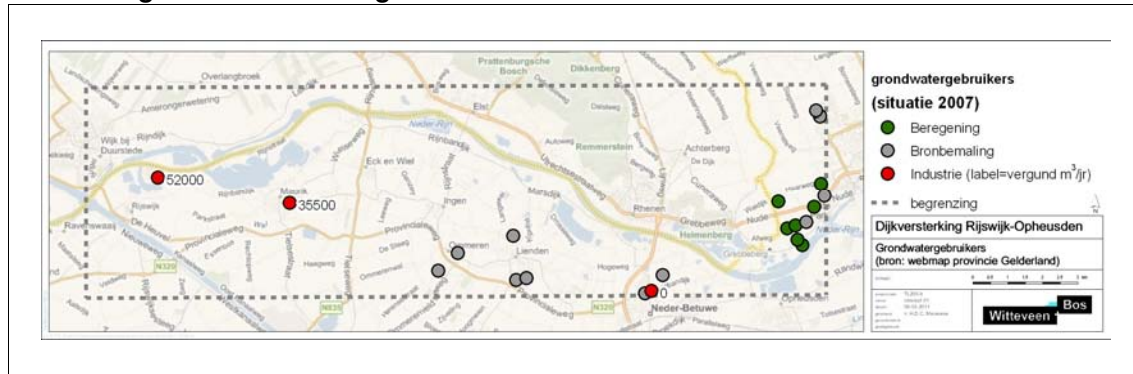


De hoge grondwaterstanden in de blauw gearceerde gebieden in afbeelding 9.5 zijn een mogelijk knelpunt in de huidige situatie. Of dit daadwerkelijk een knelpunt is hangt af van het huidige gebruik en de eventueel genomen maatregelen (bijvoorbeeld de aanleg van drainage).

Grondwatergebruikers

In afbeelding 6.6 is de bekende grondwatergebruikers in het gebied weergegeven (provincie Gelderland, 2011). De vergunde capaciteit van deze onttrekkingen is minder dan 100.000 m³/jaar. Dit zijn relatief beperkte onttrekkingen industriële onttrekkingen.

Afbeelding 6.6. Grondwatergebruikers



6.3.2. Autonome ontwikkelingen

Door klimaatveranderingen worden de winters natter en de zomers droger. Echter, de neerslag die in de zomer valt, zal in kortere pieken vallen. Dit betekent voor het binnendijkse deel van het projectgebied dat het in de zomer droger zal worden en in de winter natter. Er moet rekening worden gehouden met wateroverlast in de zomer (door de piekbuien) en in de winter door een toename van de neerslag. Voor de Rijn betekent de klimaatverandering dat het zomerpeil zal dalen en het winterpeil zal stijgen.

Een andere ontwikkeling is de uitvoering van Ruimte voor de Rivier projecten in dit gebied (uiterwaardvergraving Middelwaard en Tollewaard). De aanleg van deze gebieden leidt voor de winter situatie tot een daling van de hoogwaterstand. In de zomersituatie treden naar verwachting geen negatieve effecten, omdat deze naar verwachting worden gemitigeerd.

Voor grondwateronttrekkingen kent de provincie een 'stand still' beleid (provincie Gelderland, 2011). Naar verwachting blijft het aantal grondwatergebruikers dus gelijk, of zal afnemen.

6.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

Per dijksectie zijn de effecten beschreven. Hierbij komen alle aspecten uit het beoordelingskader aan de orde.

De dijkverzwaring wordt uitgevoerd door het aanbrengen van grond en/of constructies (grondkerende damwanden of kwelschermen). De twee alternatieven verschillen in de lokaal gekozen methodes. Het verwachte effect van beide methodes op de (grond)waterstand wordt hieronder in algemene zin toegelicht.

Oplossing in grond

Ingrepen als buitendijkse taludverflauwing, aanberming of een buitendijkse verdiepte pipingberm veroorzaken in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en kwel binnendijks; de binnendijkse kwel zal iets afnemen doordat de (weerstand van de) kwelweglengte iets toeneemt. De verwachting is dat deze kwelafname minimaal zal zijn. Door een oplossing in grond treden geen merkbare effecten op het (grond)water op.

De aanleg van een buitendijkse klei-ingraving vindt beneden het maaiveld plaats. Het verdient vaak de voorkeur om deze werkzaamheden in den droge uit te voeren. Mogelijk moet hiervoor de grondwaterstand tijdelijk wordt verlaagd door middel van bronbemaling. Dit is afhankelijk van de ontgravingsdiepte, lokale geohydrologische situatie, de grondwaterstand

en de neerslag. Door een passende bronbemaling toe te passen eventueel in combinatie met infiltratie van het onttrokken water kunnen negatieve effecten worden voorkomen.

Constructie

Een oplossing voor de dijkversterking is het plaatsen van een grondkerende damwand of kwelscherm. Het enige verschil tussen deze twee constructies is de dikte van de wand zelf. Een kwelscherm wordt minder dik uitgevoerd dan een grondkerende damwand omdat de eerste alleen de kwelweg moet verlengen, terwijl de tweede de stabiliteit van een dijk moet garanderen.

Beide constructies hebben geen significante effecten in de binnendijkse gebieden op grondwaterstroming en kwel, omdat de teen van beide constructies maximaal enkele meters in het watervoerende pakket staat. Op zeer lokale schaal (ter hoogte van de constructie) kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Hierdoor kan een verandering van de grondwaterstand optreden. Een verlaging van de lokale grondwaterstand leidt naar verwachting niet tot maaiveldzetting, omdat de bodem hoofdzakelijk uit kleig zand bestaat. Daardoor is er geen risico op negatieve effecten bij bebouwing. Dit kan een positief effect hebben in gebieden die nu relatief nat zijn (zie afbeelding 9.5). Een eventuele lokale stijging van de grondwaterstand kan leiden tot negatieve effecten, dit is afhankelijk van de huidige (geo)hydrologische situatie en het landgebruik. Een stijging van de grondwaterstand kan succesvol gemitigeerd worden door de aanleg van drainage.

6.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-Oost

Oppervlaktewaterhuishouding

Zowel tijdens de aanlegfase als de gebruiksfase zijn beide alternatieven niet onderscheidend. Effecten ten opzichte van de referentiesituatie worden niet verwacht. De beoordeling is dus neutraal (0).

Grondwatersysteem

In de aanlegfase zijn de effecten van beide alternatieven niet onderscheidend. Tijdens de gebruiksfase zijn de effecten van beide alternatieven ook niet onderscheidend. In beide alternatieven worden geen negatieve effecten verwacht in de eindsituatie. Dit resulteert in een neutrale score (0) voor beide alternatieven.

Variant 1a geeft geen onderscheidende score voor het thema water.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.4. Effectbeoordeling water dijksectie Ia

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0	0
alt. 2	0	0

6.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Oppervlaktewaterhuishouding

Zowel tijdens de aanlegfase als de gebruiksfase zijn beide alternatieven niet onderscheidend. Effecten ten opzichte van de referentiesituatie worden niet verwacht. De beoordeling is dus neutraal (0).

Grondwatersysteem

In de aanlegfase zijn de effecten van beide alternatieven niet onderscheidend, behalve de aanleg van een buitendijkse kleikist in alternatief 2 (deelsectie 8). Dit is negatief beoordeeld.

Tijdens de gebruiksfase zijn de effecten van beide alternatieven niet onderscheidend. In beide alternatieven worden geen negatieve effecten verwacht in de eindsituatie. Dit resulteert in een licht negatieve score (0/-) voor alternatief 2 en een neutrale score voor alternatief 1.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.5. Effectbeoordeling water dijksectie Ib

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0	0
alt. 2	0	0/-

6.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Oppervlaktewaterhuishouding

In deelsectie 12 vinden bij beide alternatieven ingrepen in watergangen plaats. In alternatief 1 worden meerdere watergangen gedempt door de aanleg van een circa 50 m brede pipingberm aan de binnenzijde van de dijk. In alternatief 2 wordt circa 50 m watergang gedempt door een aanberming. Beide alternatieven zijn licht negatief beoordeeld (0/-).

Grondwatersysteem

Net als in dijksectie I is voor de aanleg van klei-ingravingen in alternatief 2 mogelijk een bronbemaling noodzakelijk. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Door de aanpassing van het oppervlaktewatersysteem zal de grondwaterstand worden beïnvloed ter hoogte van de oude en de nieuwe watergang. Dit heeft naar verwachting geen negatieve effecten.

In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten verwacht. Dit resulteert in een licht negatieve score (0/-) voor alternatief 2 en een neutrale score voor alternatief 1.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.6. Effectbeoordeling water dijksectie II

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0/-	0
alt. 2	0/-	0/-

6.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden**Oppervlaktewaterhuishouding**

De alternatieven zijn net als in dijksectie I niet onderscheidend op de effecten voor de oppervlaktewaterhuishouding. Er zijn geen effecten te verwachten. De beoordeling is dus neutraal (0).

Grondwatersysteem

Deelsectie 15 bestaat voor alternatief 2 uit de aanleg van een klei-ingraving. Mogelijk is hiervoor een bronbemaling noodzakelijk.

In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten verwacht. Dit resulteert in een licht negatieve score (0/-) voor alternatief 2 en een neutrale score voor alternatief 1.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.7. Effectbeoordeling water dijksectie III

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0	0
alt. 2	0	0/-

6.4.5. Dijksectie IV: Maurik**Oppervlaktewaterhuishouding**

De alternatieven zijn net als in de voorgaande dijksecties niet onderscheidend op de effecten voor de oppervlaktewaterhuishouding. Er zijn geen effecten te verwachten. De beoordeling is dus neutraal (0).

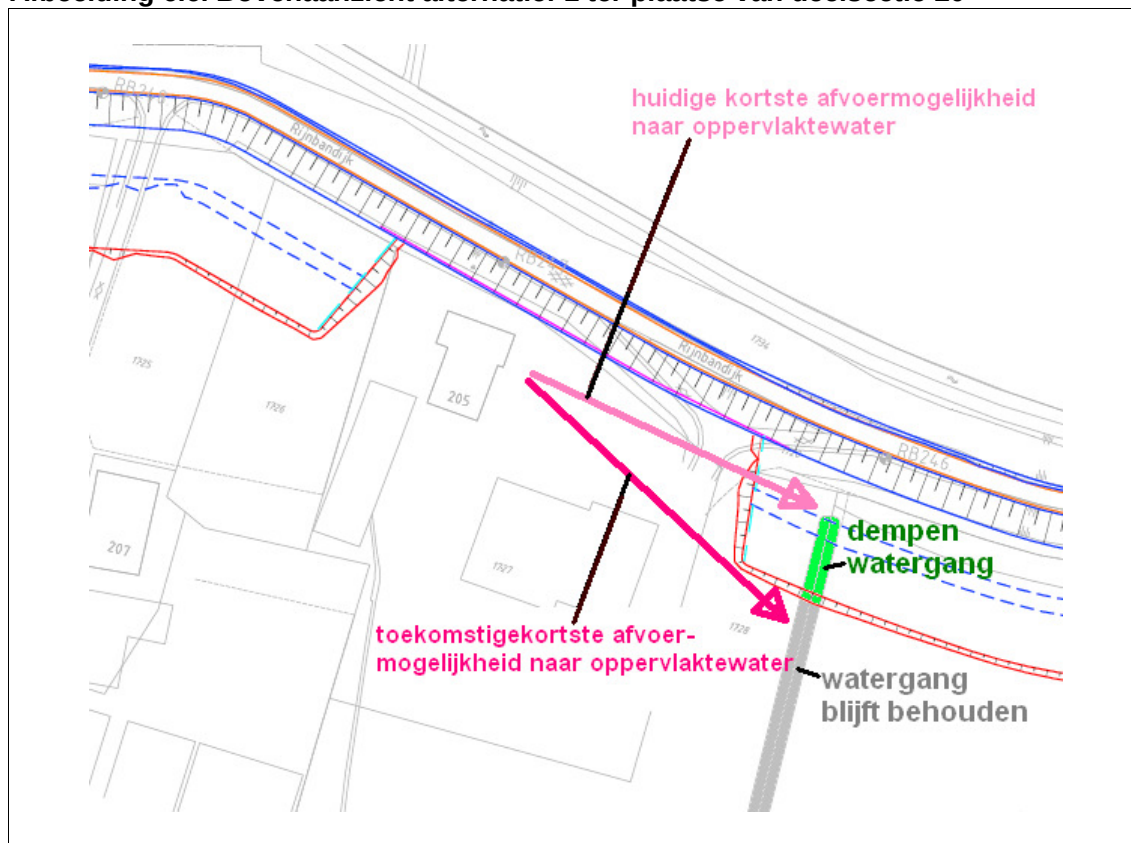
Grondwatersysteem

De deelsecties 18, 19 en 20 bestaan voor alternatief 2 uit de aanleg van verdiepte piping-bermen. Mogelijk is hiervoor een bronbemaling noodzakelijk.

Ter hoogte van huisnummer 205 wordt in beide alternatieven een watergang die haaks op de dijk ligt gedempt. In alternatief 1 wordt circa 20 m watergang gedempt, in alternatief 2 circa 5 m. In afbeelding 9.7 is het bovenaanzicht van alternatief 1 weergegeven. De pijlen geven de huidige en toekomstige snelste afvoermogelijkheid van het grondwater weer. De lengte van de stroombaan neemt na demping van de watergang toe. Dit kan leiden tot een stijging van de grondwaterstand, omdat neerslag minder snel kan worden afgevoerd. Of de grondwaterstand daadwerkelijk stijgt en of dit negatieve effecten heeft is afhankelijk van de lokale bodemopbouw en -gebruik.

Voor alternatief 2 worden dezelfde effecten verwacht, maar deze zijn kleiner van omvang omdat er maar 5 m watergang in plaats van 20 m wordt gedempt. Alternatief 2 is licht negatief (0/-) beoordeeld en alternatief 1 negatief (-).

Abbeelding 6.6. Bovenaanzicht alternatief 1 ter plaatse van deelsectie 20



Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.8. Effectbeoordeling water dijksectie IV

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0	-
alt. 2	0	0/-

6.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Oppervlaktewaterhuishouding

De alternatieven zijn net als in de voorgaande dijksecties niet onderscheidend op de effecten voor de oppervlaktewaterhuishouding. Er zijn geen effecten te verwachten. De beoordeling is dus neutraal (0).

Onderdeel van de plannen is de buitenwaartse variant 2b voor bij Rijswijk. Deze nieuwe dijk kruist eenmaal een watergang en zorgt ook voor een gedeeltelijke demping van een andere watergang. Dit is negatief beoordeeld (-).

Grondwatersysteem

Beide alternatieven zijn niet onderscheidend op de effecten voor het grondwatersysteem. Dit betreft zowel de aanlegfase als de gebruiksfase. Er zijn geen effecten te verwachten (0).

Onderdeel van de plannen is een buitenwaartse variant voor bij Rijswijk. Dit heeft geen negatieve effecten voor het grondwatersysteem wanneer de ontwaterende functie van het oppervlaktewater behouden blijft.

Door de aanpassing van het oppervlaktewatersysteem zal de grondwaterstand worden beïnvloed ter hoogte van de oude en de nieuwe watergang. Dit heeft naar verwachting geen effecten (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.9. Effectbeoordeling water dijksectie V

alternatief	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	0	0
alt. 2	0	0

6.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema water samengevat.

Tabel 6.10. Overzicht effectbeoordeling water

alternatief	dijksectie	oppervlaktewaterhuishouding	grondwatersysteem
alt. 1	Ia	0	0
	Ib	0	0
	II	0/-	0
	III	0	0
	IV	0	-
	V	0	0
alt. 2	Ia	0	0
	Ib	0	0/-
	II	0/-	0/-
	III	0	0/-
	IV	0	0/-
	V	0	0

Door de binnendijkse pipingbermen en klei-ingravingen in alternatief 2 scoort dit alternatief slechter op het thema water. Door de inzet van mitigerende maatregelen (zie volgende paragraaf) is dit eenvoudig te voorkomen.

6.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

In de voorgaande paragraaf zijn de volgende maatregelen beschreven:

- het dempen van watergangen compenseren door de watergangen om te leggen of drainage aan te brengen;
- wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem zodanig uitwerken dat geen doodlopende watergangen ontstaan;
- voor de aanleg van een klei-ingraving is een tijdelijke bronbemaling nodig, deze kan worden gecompenseerd door een passende bronbemaling toe te passen eventueel in combinatie met infiltratie van het onttrokken water.

6.6. Leemten in kennis en informatie

Voor het beoordelen van de effecten op het thema water zijn er geen leemten informatie of kennis. De effectbeschrijving wordt hierdoor niet beïnvloed.

7. BODEM

7.1. Beleid en wetgeving

7.1.1. (Inter)nationaal beleid

De dijk langs de Neder-Rijn ligt over het algemeen ver van de rivier af. Buitendijks is veelal sprake van uiterwaarden. Als beleidskader voor uiterwaarden (waterbodem) geldt de Waterwet. Voor (saneren van) de landbodem is de Wet bodembescherming van toepassing. Beide wetten worden in deze paragraaf toegelicht. Voor het toepassen van grond en bagger is het Besluit bodemkwaliteit het vigerende beleidskader op nationaal niveau. Ook dit besluit wordt toegelicht.

Waterwet (Wtw)

Met de inwerkingtreding van de Waterwet (Wtw) per 22 december 2009 is de Wet bodembescherming (Wbb) voor waterbodems komen te vervallen. Het omgaan met waterbodemverontreinigingen is nu een onderdeel van de Waterwet.

De Wtw regelt het beheer van het watersysteem en de waterkeringen. Ook verbetert het de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Wtw beschouwt de waterbodem als een integraal onderdeel van het watersysteem en is van toepassing op het beheer van de bodem en oevers van oppervlaktewaterlichamen (de waterbodem). Het begrip 'saneren' uit de Wbb is in de Wtw als zodanig vervallen, ook voor die gevallen waarbij wel sprake is van de milieuhygiënische reden (risico's, ernst en spoedeisend) om de waterbodem te ontgraven of te baggeren. In deze gevallen wordt in de Wtw gesproken over kwaliteitsbaggeren.

De bescherming van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem staat niet langer centraal bij ingrepen in de waterbodem, maar is één van de doelstellingen van waterbeheer. Dit brengt veranderingen voor de aanpak van verontreinigde waterbodems met zich mee. Een verontreinigde waterbodem wordt niet langer beoordeeld en aangepakt via een gevaldefinitie en een beoordeling van ernst en spoedeisendheid, maar in het bredere kader van verbeteren van het functioneren van het watersysteem en de gebiedskwaliteit. Voor het vergraven van verontreinigde waterbodems is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag.

Indien de oplossingsrichting voor de dijkverbetering ter plaatse van de uiterwaarden (buitendijks) plaats gaat vinden is de Waterwet van toepassing.

Wet bodembescherming (Wbb)

De Wet bodembescherming (Wbb) is een belangrijke wet als het gaat om verontreinigde landbodems. In de Wbb is het beoordelingskader vastgelegd om te bepalen of het saneren van de bodem noodzakelijk is. Saneren is noodzakelijk als sprake is van milieuhygiënisch onaanvaardbare risico's. Hiervoor is een beschikking Wbb nodig van het bevoegd gezag. Voor saneringen van de landbodem is de provincie Gelderland het bevoegd gezag.

Voor het vaststellen van de saneringsnoodzaak (vaststellen of het een geval van ernstige bodemverontreiniging betreft) wordt gebruik gemaakt van interventiewaarden. Volgens de Wbb is er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging (en dus van saneringsnoodzaak) als voor tenminste één stof het gemiddeld gemeten gehalte van tenminste 25 m³ bodemvolume, of 100 m³ poriënverzadigde bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde.

Voor een geval van ernstige bodemverontreiniging dient te worden nagegaan of er sprake is van noodzaak tot 'spoedige sanering'. De wijze waarop moet worden bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's en/of van spoedeisendheid is uitgewerkt in de Circulaire bodemsanering.

Voor de drogere oevergebieden ter hoogte van Eck en Wiel en Kesteren, alsmede voor de dijk zelf en de gebieden binnendijs geldt de Wbb.

Besluit bodemkwaliteit (Bbk)

Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) is van kracht op alle toepassingen van grond, baggerspecie of steenachtige bouwstoffen op of in de bodem of oppervlaktewater. Het Bbk maakt onderscheid in het toepassen en het verspreiden van materiaal. Het nuttig hergebruik van grond en bagger wordt geregeld in het generieke kader voor toepassen. Verspreiden van baggerspecie geldt alleen voor noodzakelijk onderhoudsbaggerwerk, waarbij het wenselijk is dat de bagger in het systeem blijft.

Het eindoordeel voor hergebruik van grond (landbodem) wordt bepaald door individuele toetsing van de onderzochte parameters en een toetsing aan de ontvangende bodem. Op basis van het beoordelingskader wordt grond ingedeeld als zijnde vrij toepasbaar, klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Voor het toepassen van grond is de gemeente Neder-Betuwe of Buren het bevoegd gezag.

Uiterwaarden maken onderdeel uit van het oppervlaktewatersysteem en hiervoor geldt het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Dat betekent, dat de kwaliteit van de grond en bagger getoetst moet worden aan de klassenindeling die geldt voor toepassen in oppervlaktewater (vrij toepasbaar, klasse A, klasse B en niet toepasbaar). Indien grond of baggerspecie wordt toegepast op of in de waterbodem is de waterkwaliteitsbeheerder (Rijkswaterstaat) het bevoegd gezag.

Partijen grond en baggerspecie mogen alleen volgens de regels van het Besluit worden toegepast als sprake is van een nuttige toepassing. Is dit niet het geval, dan wordt de toepassing gezien als een manier om zich te ontdoen van afvalstoffen.

Onder het Bbk kan grond of bagger ook grootschalig worden toegepast. Het eventueel verondiepen van plassen kan hier bijvoorbeeld onder vallen. Voor het grootschalig toepassen van grond en baggerspecie gelden de volgende voorwaarden:

- de grootschalige toepassing kent een minimaal volume van 5.000 m³ en een minimale toepassingshoogte van 2 m;
- de grond en baggerspecie die wordt toegepast in grootschalige toepassingen is gebaseerd op emissiewaarden;
- een partij toe te passen grond mag de Maximale Waarden voor de klasse industrie niet overschrijden en baggerspecie mag de Interventiewaarden voor waterbodems (klasse B) niet overschrijden;
- voor de kwaliteit van de leeflaag geldt dat deze van dezelfde bodem- en functiekwaliteit moet zijn als de bodem waarop de grootschalige toepassing wordt aangelegd.

7.1.2. Provinciaal beleid

In 2003 hebben de provincie Gelderland en de gemeenten Arnhem en Nijmegen, als bevoegd gezag Wet bodembescherming, hun gezamenlijke koers voor dit beleid uitgezet in de nota 'Weg-wijzer in bodemland'. Het beleid uit 2003 is geëvalueerd en geactualiseerd. De landelijke ontwikkelingen, waaronder de gewijzigde Wet bodembescherming, de kwaliteitsregeling en het Besluit bodemkwaliteit, zijn verwerkt en nader ingevuld voor Gelderland

in de nieuwe Beleidsnota Bodem 2008; 'De Gelderse Wegwijzer door bodemland, op de goede weg en verder'. Naast saneringsbeleid is nu ook beleid geformuleerd gericht op duurzaam bodembeheer.

In deze beleidsnota is de verbreding van het bodembeleid in thematiek (breder dan alleen bodemsanering) en dynamiek (samenhang met andere beleidsvelden) beleidsmatig gestalte gegeven. Met deze nota willen de provincie Gelderland en de gemeenten Arnhem en Nijmegen de aanpak van bodemsanering en bodembeheer (verder) bevorderen. Doel van de nota is enerzijds het uitwerken van de beleidsopgaven in duidelijke en afrekenbare acties voor de komende jaren (in deel 1) en anderzijds het geven van een praktische handleiding voor de uitvoering van bodemonderzoek en -sanering (in deel 2).

Het beleid in de nota heeft alleen betrekking op landbodem. Dit geldt dus voor de drogere oevergebieden ter hoogte van Eck en Wiel en Kesteren, alsmede voor de dijk zelf en de gebieden binnendijs.

Bodemzoneringskaart Rijntakken

Door Rijkswaterstaat is een Bodemzoneringskaart Rijntakken (Rijkswaterstaat, 2002) opgesteld. De bodemzoneringskaart geeft op basis van bestaande gegevens gebiedsdekkend de best mogelijke schatting van de diffuse verontreiniging in de uiterwaarden weer.

De bodemzoneringskaart is in eerste instantie bedoeld om te gebruiken ter indicatie van de bodemkwaliteit in het kader van (her)inrichtingsprojecten. De betrouwbaarheid van de weergegeven bodemkwaliteit is niet gegarandeerd. De bodemzoneringskaart fungeert als starthypothese voor bijvoorbeeld het bodemonderzoek dat plaats dient te vinden.

7.1.3. Lokaal beleid

De gemeenten Neder-Betuwe en Buren zijn bevoegd gezag voor toepassingen van grond (landbodem). Dit geldt dus voor de drogere oevergebieden ter hoogte van Eck en Wiel en Kesteren, alsmede voor de dijk zelf en de gebieden binnendijs. De gemeenten Neder-Betuwe en Buren beschikken beide over een bodemkwaliteitskaart.

7.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

In deze paragraaf zijn de aspecten en beoordelingscriteria toegelicht.

Tabel 7.1. Beoordelingskader bodem

thema	aspect	effect tijdens aanleg	effect na versterking	meetmethode	meetmethode specifiek
bodem	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	ja	ja	kwalitatief	kwalitatief (Wet bodembescherming, Besluit bodemkwaliteit)
	afname verontreiniging	ja	ja	kwalitatief	kwalitatief

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

De gemiddelde (water)bodemkwaliteit wordt vooralsnog bepaald op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken binnen het plangebied. Indien geen bodemonderzoek beschikbaar is wordt de bodemkwaliteitskaart gebruikt om een inschatting te maken van de gemiddelde bodemkwaliteit. Het bepalen van de aanwezige (water)bodemkwaliteit is enerzijds van belang om te bepalen of er sanering moet plaatsvinden. Aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Wbb gesaneerd worden. Indien de aanwezige waterbodemonverontreinigingen een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit dienen de verontreinigingen aangepakt te worden in het kader van de Waterwet. Anderzijds is de kwaliteit van de bodem ter plaatse mede van invloed op de toepassingsmogelijkheden van vrijkomende grond en bagger.

Afname verontreiniging

Door het verwijderen van eventueel aanwezige verontreinigingen, zal de gemiddelde kwaliteit van de bodem in het gebied verbeterd worden. Hierdoor nemen de verontreinigingen in het gebied af. Afname kan maximaal gerealiseerd worden tot de achtergrondwaarden. De grond die mogelijk toegepast wordt moet minimaal van dezelfde kwaliteit zijn als de huidige kwaliteit. Hierdoor is toename van verontreiniging niet aan de orde.

7.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

7.3.1. 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 binnendijks tegen de dijk aan. Buiten de dorpskernen grenzen binnendijks diverse huizen, boerderijen en bedrijven aan de dijk.

Voor het thema bodem zijn de volgende aspecten van belang:

- bodemopbouw en geohydrologie;
- bodemkwaliteit.

Bodemopbouw en geohydrologie

De bodemopbouw in het gebied is geïnventariseerd aan de hand van boringen en de schematisatie van de ondergrond volgens Regis II.0 (TNO, 2011). Aan maaiveld wordt een kleiige deklaag van enkele meters aangetroffen waaronder het watervoerende pakket ligt. In het watervoerende pakket worden enkele kleiige laagjes aangetroffen. In hoofdstuk 9 is de bodemopbouw en geohydrologische situatie beschreven waarbij tevens de aanwezige zandbanen in de deklaag op kaart zijn weergegeven.

Zettingen

Door het aanbrengen van grond en het plaatsen van constructies kan zetting optreden in de grond. De mate van zettingen is onder andere afhankelijk van de bodemopbouw. Over het algemeen is de kans op het optreden van zetting het grootst als een grote hoeveelheid grond wordt aangebracht en een dikke deklaag aanwezig is. De mate van zettingen is niet apart meegenomen in het beoordelingskader, omdat het geen milieuaspect is. Wel kan als gevolg van zettingen schade optreden aan bestaande bebouwing (verzakking, scheuren in de muren). Dit aspect is beoordeeld bij het onderdeel woon- en leefomgeving (hoofdstuk 6). Bovendien is bij het ontwerp van de alternatieven rekening gehouden met een overhoogte van 0,2 tot 0,5 m vanwege zettingen. Bij verdere gedetailleerde uitwerking van het dijkverbeteringsplan worden gedetailleerde zettingsberekeningen gemaakt.

Bodemkwaliteit

In 2009 is door Geofox-Lexmond een historisch onderzoek uitgevoerd (Geofox-Lexmond, 2009). In het historisch onderzoek zijn een aantal verdachte locaties aangemerkt. Het betreft o.a. een aantal brandstoftanks, een voormalig stortlocatie en een benzine servicestation.

In de periode oktober 2011 tot juni 2012 is een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de te versterken dijk (DHV 2012a t/m 2012e). Een aantal verdachte deellocaties uit het vooronderzoek en de algehele kwaliteit van de bodem ter plaatse van de geplande ingrepen op onverdachte terreindelen zijn daarbij onderzocht. Het doel van het milieukundige bodemonderzoek was 'het inzichtelijk maken van eventuele (met name financiële) risico's in het kader van de ruimtelijke plannen, en direct daarop volgend het opstellen van voorwaarden als onderdeel van de aanbesteding van het werk'.

Met de onderzoeken is aangetoond dat er ter plaatse van de geplande ingrepen geen sprake is van sterk verontreinigde bodem (grond, grondwater en/of waterbodem). De bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden. De vrijkomende grond kan, op basis van de gemeten kwaliteit, hergebruikt worden binnen het plangebied.

Uitzondering op voornoemde is een (voormalige) stortlocatie nabij Rijnbandijk 36 te Opheusden (deelsectie 8, RB055-RB057) en (een deel van) het fundatiemateriaal. Ter plaatse van de stort is een sterk verhoogd gehalte aan koper en zink aangetoond. Ook de onderliggende waterbodem is sterk verontreinigd. Onder de bestaande weg voldoet het fundatiemateriaal lokaal niet aan de samenstellingseisen uit de Regeling bodemkwaliteit. Vrijkomende grond op deze locaties dient afgevoerd te worden naar een erkende verwerker.

Bodemkwaliteit verdachte deellocaties

In het historisch bodemonderzoek (Geofox-Lexmond, 2009) is de verontreinigingssituatie per locatie erg beknopt weergegeven. De omvang van de verontreinigingen is niet bekend en er zijn geen verontreinigingscontouren weergegeven. Daarnaast zijn de eerder uitgevoerde bodemonderzoeken naar verwachting veelal gedateerd.

Voor een groot aantal locaties waar een brandstoftank aanwezig is of was niet duidelijk of er (voldoende) onderzoek ter plaatse van de tank is verricht en/of een KIWA-saneringscertificaat beschikbaar is. Deze locaties zijn als verdacht aangemerkt.

Aanbevolen wordt om aanvullend historisch onderzoek uit te voeren ter plaatse van verdachte locaties waar maatregelen ten behoeve van de dijkversterking gaan plaatsvinden. Zo kan op basis van actuele gegevens een inschatting worden gemaakt van eventuele risico's voor de uitvoering.

Bodemkwaliteit onverdachte terreindelen

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Buren (bestaande uit Buren, Maurik en Lienden) blijkt dat ter plaatse van de wegbermen licht verhoogde gehalten aan zink en PAK voorkomen. Ter plaatse van een aantal woonkernen (onder andere Rijswijk, Maurik, Eck en Wiel, Ingen en Lienden) komen licht verhoogde gehalten koper, lood, zink en PAK voor. In het buitengebied komen geen verhoogde achtergrondwaarden voor. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de gemeente Buren mogelijk verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen kunnen worden. In de gemeente is namelijk sprake van veel fruitteelt en boomgaarden. In de periode na 1945 tot ongeveer 1985 zijn bij dergelijk landgebruik bestrijdingsmiddelen zoals DDT en drins gebruikt. Het is daarom mogelijk dat deze stoffen in de gemeente Buren verhoogd worden aangetroffen. Deze stoffen zijn in de vaststelling van de bodemkwaliteitskaart niet meegenomen omdat er te weinig onderzoeksgegevens beschikbaar zijn om hier een betrouwbare uitspraak over te doen.

Binnen de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Buren valt het gebied binnendijs in de zone 'Buitengebied'. Daarnaast zijn de uiterwaarden (buitendijs) als zone 'Buitengebied' ingedeeld. Uiterwaarden maken echter onderdeel uit van het oppervlaktewatersysteem en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Dat betekent dat de kwaliteit van de grond en bagger getoetst moet worden aan de klassenindeling die geldt voor toepassen in oppervlaktewater (vrij toepasbaar, klasse A, klasse B en niet toepasbaar). Indien grond of baggerspecie wordt toegepast op of in de waterbodem is de waterkwaliteitsbeheerder (Rijkswaterstaat) het bevoegd gezag. Ter hoogte van Rijswijk valt het gebied binnendijs in de zone 'Wonen met metalen en PAK'. Dit betekent dat de bodem hier diffuus licht verontreinigd is.

Binnen de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Neder-Betuwe (Kesteren en Opheusden) valt het gebied binnendijs in de zone 'Buitengebied met fruitteelt'. Het gebied buitendijs betreft uiterwaarden en deze vallen niet binnen de bodemkwaliteitskaart. De bovengrond (0 - 0,5 m - mv) van de zone 'Buitengebied met fruitteelt' is ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse industrie. De ondergrond (0,5 - 2,0 m - mv) is ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur.

Bodemzoneringskaart Rijntakken

Op de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs het deeltraject Rijswijk-Opheusden over het algemeen aangemerkt als zone 0 en 1. Deze zones zijn volgens de kaart over het algemeen maximaal licht verontreinigd. Daarnaast kan langs dijksectie II (Marsdijk) matig tot sterk verontreinigde grond voorkomen (zone 3 en 4) in de uiterwaarden.

7.3.2. Autonome ontwikkelingen

In het kader van Ruimte voor de Rivier vindt uiterwaardvergraving plaats in de Tollewaard en de Middelwaard (dijksectie II). 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).

7.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

De effectbeschrijving is weergegeven per dijksectie. Alle aspecten uit het beoordelingskader komen per traject aan de orde.

7.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-Oost

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

Het gebied ten zuiden van de dijk is op basis van de bodemkwaliteitskaart licht tot matig verontreinigd (bodemkwaliteitsklasse industrie) en valt in de zone 'Buitengebied met fruitteelt'. Hiervoor geldt dat alleen schone grond (bodemkwaliteitsklasse AW2000) mag worden toegepast.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Hier mag eveneens alleen schone grond worden toegepast tenzij door middel van bodemonderzoek is aangetoond dat de ontvangende bodem van mindere kwaliteit is. Volgens de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie Ia over het algemeen licht verontreinigd.

Ter plaatse van dijksectie Ia bestaat alternatief 1 uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Alternatief 2 bestaat uit een binnen- en buitendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden.

Indien schone grond wordt toegepast zal de gemiddelde bodemkwaliteit naar verwachting verbeteren, waardoor beide alternatieven als positief (+) worden beoordeeld. Het plaatsen van een damwand heeft vrijwel geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit.

Ter plaatse van de locatie Dorpstraat 19 te Opheusden is een grondwaterverontreiniging aanwezig die mogelijk beïnvloed kan worden door het plaatsen van een damwand. Afhankelijk van het gekozen alternatief zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Afname verontreiniging

De mogelijk aanwezige verontreinigingen ter plaatse van de verdachte locaties worden bij de verschillende alternatieven naar verwachting niet verwijderd. De verontreinigingen nemen niet af door de geplande werkzaamheden. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld voor de verschillende alternatieven.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.3. Effectbeoordeling bodem dijksectie Ia

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

Het gebied ten zuiden van de dijk is op basis van de bodemkwaliteitskaart licht tot matig verontreinigd (bodemkwaliteitsklasse industrie) en valt in de zone 'Buitengebied met fruitteelt'. Hiervoor geldt dat alleen schone grond (bodemkwaliteitsklasse AW2000) mag worden toegepast.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Hier mag eveneens alleen schone grond worden toegepast tenzij door middel van bodemonderzoek is aangetoond dat de ontvangende bodem van mindere kwaliteit is. Volgens de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie Ib over het algemeen licht verontreinigd.

Ter plaatse van dijksectie Ib bestaat alternatief 1 uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Alternatief 2 bestaat uit een binnen- en buitendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Daarnaast bestaat alternatief 2 ter plaatse van deelsectie 8 uit het ingraven van een kleipakket (buitendijks).

Indien schone grond wordt toegepast zal de gemiddelde bodemkwaliteit naar verwachting verbeteren, waardoor beide alternatieven als positief (+) worden beoordeeld. Het plaatsen van een damwand heeft vrijwel geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit.

Ter plaatse van de locatie Tielsestraat 14 te Opheusden is een grondwaterverontreiniging aanwezig die mogelijk beïnvloed kan worden door het plaatsen van een damwand. Afhankelijk van het gekozen alternatief zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Afname verontreiniging

De mogelijk aanwezige verontreinigingen ter plaatse van de verdachte locaties worden bij de verschillende alternatieven naar verwachting niet verwijderd. De verontreinigingen nemen niet af door de geplande werkzaamheden. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld voor de verschillende alternatieven.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.4. Effectbeoordeling bodem dijksectie Ib

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

Een deel van het gebied ten zuiden van de dijk is op basis van de bodemkwaliteitskaart licht tot matig verontreinigd (bodemkwaliteitsklasse industrie) en valt in de zone 'Buitengebied met fruitteelt'. Hiervoor geldt dat alleen schone grond (bodemkwaliteitsklasse AW2000) mag worden toegepast.

Daarnaast valt een deel van het gebied ten zuiden van de dijk in de zone 'Buitengebied' waarvoor geldt dat mogelijk verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen kunnen worden als gevolg van fruitteelt en boomgaarden. Voor het toepassen van grond tijdens de uitvoering zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Hier mag alleen schone grond worden toegepast, tenzij door middel van bodemonderzoek is aangetoond dat de ontvangende bodem van mindere kwaliteit is. Volgens de bodemzone-ringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie II over het algemeen licht verontreinigd, plaatselijk kan matig tot sterk verontreinigde grond voorkomen.

Ter plaatse van dijksectie II bestaat alternatief 1 uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Alternatief 2 bestaat uit een binnendijkse grondoplossing, het plaatsen van damwanden en het ingraven van een kleipakket (buitendijks).

Indien schone grond wordt toegepast zal de gemiddelde bodemkwaliteit naar verwachting verbeteren. De verschillende alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden beide als positief (+) beoordeeld.

Op meerdere locaties langs de dijksectie zijn (mogelijk) brandstoftanks aanwezig die niet zijn onderzocht. Nabij deze locaties wordt in beide alternatieven een damwand geplaatst of grond aangebracht waardoor een eventuele verontreiniging in de grond of het grondwater afgedekt of beïnvloed zou kunnen worden. Afhankelijk van het gekozen alternatief zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Afname verontreiniging

De mogelijk aanwezige verontreinigingen ter plaatse van de verdachte locaties worden bij de verschillende alternatieven naar verwachting niet verwijderd. De verontreinigingen nemen niet af door de geplande werkzaamheden. Daarom wordt dit criterium als neutraal (0) beoordeeld voor de verschillende alternatieven.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.5. Effectbeoordeling bodem dijksectie II

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

Het gebied ten zuiden van de dijk ligt binnen de zone 'Buitengebied' van de bodemkwaliteitskaart waarvoor geldt dat mogelijk verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen kunnen worden als gevolg van fruitteelt en boomgaarden. Voor het toepassen van grond tijdens de uitvoering zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard (waterbodem) en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Volgens de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie III over het algemeen licht verontreinigd.

Alternatief 1 bestaat uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Alternatief 2 bestaat uit een binnendijkse grondoplossing, het plaatsen van damwanden en het ingraven van een kleipakket (buitendijks). Indien de aan te brengen grond schoon is hebben de geplande ingrepen naar verwachting een positieve invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Beide alternatieven worden daarom als positief (+) beoordeeld. Het plaatsen van een damwand heeft vrijwel geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit.

Afname verontreiniging

Voor zover bekend is ter plaatse van de dijkverbetering langs dijksectie Ingense Waarden geen verontreiniging aanwezig die verwijderd zal worden. De ingrepen zullen daarom niet resulteren in een afname van verontreiniging. De verschillende alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden beide als neutraal beoordeeld (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.6. Effectbeoordeling bodem dijksectie III

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Gemiddelde (water)bodemkwaliteit

Het gebied ten zuiden van de dijk ligt binnen de zone 'Buitengebied' van de bodemkwaliteitskaart waarvoor geldt dat mogelijk verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen kunnen worden als gevolg van fruitteelt en boomgaarden.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard (waterbodem) en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Volgens de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie IV over het algemeen licht verontreinigd, plaatselijk kan matig tot sterk verontreinigde grond voorkomen.

Alternatief 1 bestaat uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Alternatief 2 bestaat uit een binnendijkse grondoplossing, het plaatsen van damwanden en het ingraven van een kleipakket (buitendijks). Er van uitgaande dat de aan te brengen grond schoon is zal de gemiddelde bodemkwaliteit verbeteren. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden beide als positief (+) beoordeeld.

Op meerdere locaties langs de dijksectie zijn (mogelijk) brandstoftanks aanwezig welke niet zijn onderzocht. Nabij een aantal van deze locaties wordt in beide alternatieven een damwand geplaatst of grond aangebracht waardoor een eventuele verontreiniging in de grond

of het grondwater afgedekt of beïnvloed zou kunnen worden. Afhankelijk van het gekozen alternatief zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Afname verontreiniging

Voor zover bekend is ter plaatse van de dijkverbetering langs dijksectie Maurik geen verontreiniging aanwezig die verwijderd zal worden. De ingrepen zullen daarom niet resulteren in een afname van verontreiniging. De verschillende alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden beide als neutraal beoordeeld (0).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.7. Effectbeoordeling bodem dijksectie IV

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Het gebied ten zuiden van de dijk ligt binnen de zone 'Buitengebied' van de bodemkwaliteitskaart waarvoor geldt dat mogelijk verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen aangetroffen kunnen worden als gevolg van fruitteelt en boomgaarden. Daarnaast valt de dorpskern Rijswijk in de zone 'Wonen met metalen en PAK' en is diffuus licht verontreinigd.

Het gebied ten noorden van de dijk betreft uiterwaard (waterbodem) en hiervoor geldt in het kader van het Bbk het toetsingskader voor toepassing van grond en bagger in oppervlaktewater. Volgens de bodemzoneringskaart zijn de uiterwaarden langs dijksectie V naar verwachting licht verontreinigd.

Ter plaatse van dijksectie V bestaan alternatief 1 en 2 uit een binnendijkse grondoplossing en het plaatsen van damwanden. Daarnaast is in alternatief 2 sprake van een buitenwaartse variant (grondoplossing) ter plaatse van dijkvak V.

Indien de aan te brengen grond schoon is zullen de geplande ingrepen een positieve invloed hebben op de gemiddelde bodemkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie en worden daarom beide als positief (+) beoordeeld. Het plaatsen van een damwand heeft vrijwel geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit.

Op meerdere locaties langs de dijksectie Rijswijk zijn (mogelijk) brandstoftanks aanwezig welke niet zijn onderzocht. Nabij deze locaties wordt een damwand geplaatst of grond aangebracht waardoor een eventuele verontreiniging in de grond of het grondwater afgedekt of beïnvloed zou kunnen worden. Afhankelijk van het gekozen alternatief zal hier nader naar gekeken moeten worden.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.8. Effectbeoordeling bodem dijksectie V

alternatief	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	+	0
alt. 2	+	0

7.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema bodem in de gebruiksfase samengevat. Uit de effectbeoordeling blijkt dat de aspecten (water)bodemkwaliteit en afname verontreiniging niet onderscheidend zijn voor de beide alternatieven.

Tabel 7.9. Overzicht effectbeoordeling bodem

alternatief	dijksectie	gemiddelde (water)bodemkwaliteit	afname verontreiniging
alt. 1	Ia	+	0
	Ib	+	0
	II	+	0
	III	+	0
	IV	+	0
	V	+	0
alt. 2	Ia	+	0
	Ib	+	0
	II	+	0
	III	+	0
	IV	+	0
	V	+	0

7.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Voor het thema bodem zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen van toepassing.

7.6. Leemten in kennis en informatie

Voor het beoordelen van de effecten op het thema bodem zijn er geen leemten in informatie of kennis. De effectbeschrijving wordt hierdoor niet beïnvloed.

8. VERKEER

8.1. Beleid en wetgeving

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de relevante beleidsdocumenten en wetgeving op het gebied van verkeer. De belangrijkste kaders voor het aspect verkeer worden gevormd door het provinciaal verkeer- en vervoerplan Gelderland en door de structuurvisies van de gemeenten Buren en Neder-Betuwe.

Tabel 8.1. Kader beleid en wetgeving verkeer

beleidstuk/wet	datum	omschrijving
Nota Mobiliteit: Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid	2006	bevat de hoofdlijnen van het nationale verkeer- en vervoersbeleid tot 2020. Beleidsdoelen: files bekorten, betrouwbaarheid (van de reistijd) verhogen, reistijd van deur tot deur verminderen en verbeteren van de verkeersveiligheid
Provinciaal Verkeer en Vervoerplan, Gelderland	2005	het PVVP legt de koers in hoofdlijnen vast van het regionale verkeers- en vervoersbeleid, in aansluiting op de Nota Mobiliteit van het rijk. De hoofdkoers is het bereikbaar houden van steden, bedrijventerreinen en voorzieningen, op een veilige manier met zo min mogelijk nadelige effecten voor de leefomgeving
Structuurvisie gemeente Buren	2009	het structuurplan heeft betrekking op het hele gebied van de gemeente Buren. In hoofdlijnen is aangegeven hoe de gemeente zich de komende jaren kan ontwikkelen
Structuurvisie gemeente Neder-Betuwe 2010-2020	2010	het structuurplan heeft betrekking op het hele gebied van de gemeente Neder-Betuwe. In hoofdlijnen is aangegeven hoe de gemeente zich de komende 10 jaren kan ontwikkelen

8.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

Het beoordelingskader voor het aspect verkeer is opgenomen in tabel 8.2. Deze tabel geeft een overzicht van beoordelingsaspecten en geeft een toelichting op de meetmethode.

Tabel 8.2. Beoordelingskader thema verkeer

thema	aspect	effect tijdens aanleg	effect na versterking	meetmethode	meetmethode specifiek
verkeer	bereikbaarheid	ja	ja	kwalitatief	bereikbaarheid bestemmingen langs de dijk
	verkeersveiligheid	ja	ja	kwalitatief	veiligheid op wegvakken en kruispunten en veiligheid fietsverkeer

Bereikbaarheid

Voor het aspect bereikbaarheid wordt het effect van de alternatieven voor de bereikbaarheid van de bestemmingen langs de dijk beoordeeld, zowel tijdens aanleg als in de eindsituatie.

Verkeersveiligheid

Voor het aspect verkeersveiligheid wordt het effect van de alternatieven op verkeersveiligheid beoordeeld, zowel tijdens aanleg als in de eindsituatie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de criteria veiligheid op wegvakken en kruispunten en veiligheid voor het fietsverkeer. De verkeersveiligheid voor het fietsverkeer wordt deels bepaald door de hoeveelheid verkeer (denk ook aan de hoeveelheid vrachtverkeer en motorrijders) en deels door het ont-

werp van de weg, zoals de breedte, de aanwezigheid van een fietspad of fietssuggestiestrook).

8.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In 2009 zijn de huidige situatie, ontwikkelingen en wensen op het gebied van verkeer en vervoer in beeld gebracht voor het traject van de dijkversterking (VIA, 2009). In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het thema verkeer.

8.3.1. Huidige situatie

In de huidige situatie vervult de weg op de dijk vooral een lokale (ontsluitende) functie, met uitzondering van het gedeelte binnen de bebouwde kom van de kern Opheusden. Op drie punten vormt de weg de toegang tot veerponten die verbinding zijn tussen de zuid- en noordoever van de Neder-Rijn. De weg wordt onder andere gebruikt door woon-werk, woon-school en landbouwverkeer. Er is sprake van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van doorgaande wegen waardoor de dijk niet als doorgaande weg hoeft te functioneren.

De weg wordt veelvuldig als fietsroute gebruikt, zowel utilitair als recreatief. De wegen op de dijk zijn opgenomen in het regionale fietsknooppuntennetwerk. Openbaar vervoer maakt alleen gebruik van de dijk in de kern van Opheusden.

Verkeersveiligheid is een belangrijk aandachtspunt voor de weg. Op verschillende locaties wordt de situatie als verkeersonveilig ervaren. Langs het gehele traject is sprake van subjectieve verkeersonveiligheid voor de fietser, onder andere door motoren op de dijk. Het vervolg van deze paragraaf beschrijft per dijksectie de specifieke aandachts- en knelpunten in de huidige situatie.

Dijksectie Ia: Opheusden-Oost en Ib: Opheusden-West

Deze dijksectie vormt een belangrijke ontsluiting van de kern van Opheusden richting de N233 en de A15. Het gedeelte tussen de Veerweg en Dorpsstraat is het drukste traject en verwerkt met zo'n 6.500 mvt/etmaal veel meer verkeer dan de overige dijksecties. Dit gedeelte van de weg is ook voorzien van fietssuggestiestroken en er zijn diverse snelheidsremmende maatregelen getroffen. Door het ontbreken van voetgangersvoorzieningen wordt dit deel als onveilig ervaren. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt is de wegbreedte relatief smal. Ook is bermschade geconstateerd op dit traject (VIA, 2009). Het gedeelte door Opheusden heeft een maximum snelheid van 30 km/h. Ten westen van de Dorpsstraat in Opheusden wordt geparkeerd op de dijk.

Buiten de kern van Opheusden zijn veel woningen en bedrijven gevestigd die op de dijk ontsluiten. Op de Rijnbandijk, ten westen van de Veerweg, geldt een gesloten verklaring voor gemotoriseerd verkeer op zon- en feestdagen, om overlast voor recreatief verkeer te voorkomen.

Dijksectie II: Marsdijk

Op deze dijksectie is sprake van een beperkte wegbreedte variërend van 2,5 tot 4 m. De beperkte breedte kan leiden tot bermschade. De weg tussen de brug in de N233 bij Rhenen en de Veerweg is voorzien van verharde bermen en passeerhavens. Ook op dit traject geldt op zon- en feestdagen een gesloten verklaring voor gemotoriseerd verkeer. Een gedeelte van de Marsdijk - tussen het splitsingspunt van de oude Rijnbandijk met de nieuwere Marsdijk en Hoge weg - is niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer. De fietsvoorzie-

ning is hier middels een halfverharding (grasbetontegels) gerealiseerd. De toeleidende wegen zijn doodlopend voor het gemotoriseerd verkeer.

Ten westen van de brug bij Rhenen vervult de dijk een belangrijke rol in de afwikkeling van het verkeer voor het industrieterrein Marsdijk. Het meest oostelijke deel van de dijk langs dit terrein (tussen de Rhenenseweg en de brug in de N233) wordt alleen gebruikt voor langzaam verkeer. Hier is de weg slechts 2,5 m breed.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Tussen de splitsing met de oude Rijndijk en de veerweg bij Eck en Wiel (veer naar Amerongen) is de toegestane snelheid 60 km/uur, de wegbreedte is circa 4 m.

Dijksectie IV: Maurik

De toegestane snelheid op dit bochtige dijksectie is 60 km/uur, de wegbreedte is circa 4 m. De intensiteiten op deze dijksectie van de Veerweg Eck en Wiel tot aan de Molenweg Rijswijk variëren tussen de 500 en 2.000 mvt/etmaal. Het recreatiegebied 'Eiland van Maurik' trekt in het seizoen veel fietsverkeer.

Dijksectie V: Rijswijk

Binnen de bebouwde kom van Rijswijk is de toegestane snelheid 30 km/uur, de wegbreedte is circa 4 m. Over een lengte van 200 m, tussen de Kerkstraat en de Prinses Irenestraat, staat de bebouwing zeer dicht langs de dijk. Op dit gedeelte is eenrichtingsverkeer voor het gemotoriseerd verkeer (van west naar oost) ingesteld.

8.3.2. Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen op het gebied van verkeer en vervoer zijn beperkt. Per traject worden deze kort toegelicht. Ook de wensen voor de trajecten worden beschreven. Voor het gehele dijktraject geldt de wens om de positie van fietsers te verbeteren. Deze wensen zijn niet meegenomen in de referentiesituatie.

Dijksectie Ia: Opheusden-oost en Ib: Opheusden-west

Door woningbouwontwikkelingen ten zuiden van de kern Opheusden worden tussen 2005 en 2020 ongeveer 200 woningen gerealiseerd. Momenteel is één derde reeds opgeleverd. De ontsluiting richting het noorden en westen loopt via de wegen op de dijk, via het traject tussen de Dorpstraat en de Veerweg.

De gemeente Neder-Betuwe heeft de wens om een zuidelijke randweg (ontsluitingsweg Laanboomcentrum) aan te leggen. Wanneer deze randweg een directe verbinding heeft met de Tielsestraat in Kesteren, ontstaan er kansen om de weg op de dijk af te waarden (van gebiedsontsluitingsweg naar erftoegangsweg). Daarnaast bestaat de wens (van de gemeente) om de fietsvoorzieningen op de dijk te verbeteren.

Dijksectie II: Marsdijk

Ter hoogte van de Middelwaard bestaat de wens om industrieterrein Marsdijk uit te breiden.

Dijksectie III: Ingense Waarden

Geen specifieke autonome ontwikkelingen of wensen.

Dijksectie IV: Maurik

Ter hoogte van Ottenstein is in het bestemmingsplan van de gemeente Buren een gebied aangewezen waar recreatie ontwikkeld kan worden. Het effect van deze ontwikkeling op de

dijk is nog niet onderzocht. De gemeente Buren heeft bovendien de wens om de Y-aansluitingen op de dijk te wijzigen in T-aansluitingen en extra voorzieningen voor de fiets aan te leggen, om de subjectieve onveiligheid van fietsers te verminderen.

Dijksectie V: Rijswijk

De gemeente Buren heeft de wens om te onderzoeken of een vrijliggend fietspad mogelijk is op een nieuwe dijk, of op de zomerkade, buiten de kern van Rijswijk om. Hiermee wordt het regionale fietsverkeer afgevangen.

8.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

In deze paragraaf zijn de effecten van de alternatieven voor de te versterken dijksecties beschreven en beoordeeld. De uitgangspunten voor deze effectbepaling van de alternatieven zijn als volgt:

- het wegprofiel voor de toekomstige situatie is gelijk aan het wegprofiel in de huidige situatie;
- alle bestaande aansluitingen met de dijkweg blijven behouden;
- de aansluitingen worden op dezelfde wijze gereconstrueerd (breedte, steilheid, verharding) als in de huidige situatie;
- diverse gemeentelijke wensen, onder andere voor fietspaden, zijn buiten beschouwing gelaten in deze studie.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de verkeerskundige effecten van de alternatieven voor de aspecten veiligheid en bereikbaarheid bepaald. De effecten worden hieronder per dijksectie verder toegelicht.

8.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Verkeersveiligheid

Door de aanleg van de kistdamconstructie in secties 5 en 6 (zie afbeelding 2.1) neemt de verkeersveiligheid af. Hoewel de breedte van de weg gehandhaafd blijft, neemt de vergevingsgezindheid van de weg namelijk af door de steile overgang van de berm naar het lager gelegen talud. Vergeevingsgezindheid betekent hier dat fouten kunnen worden opgevangen, zodat een ongeval wordt voorkomen of de ernst van het ongeval wordt beperkt. Het effect van alternatief 1 op verkeersveiligheid is daarom negatief (-).

Bereikbaarheid

De voorgestelde maatregelen op en aan de dijk beïnvloeden het wegprofiel en de verkeersintensiteit niet of nauwelijks. Doordat de weg voor beide alternatieven met dezelfde breedte en profiel wordt gereconstrueerd na de werkzaamheden, verandert de verkeersaantrekkende werking van deze dijkweg niet. Er zijn daardoor in de eindsituatie geen effecten op de bereikbaarheid van de bestemmingen op en langs de dijk.

Tijdens aanleg neemt de bereikbaarheid van de bestemmingen langs de dijk sterk af. Er is veel overlast voor het (doorgaande) verkeer en diverse aansluitingen op de dijk moeten tijdelijk worden afgesloten. Voor zowel het gemotoriseerd verkeer, het fietsverkeer en de busdienst (lijn 237) moeten omleidingsroutes worden ingezet. Dit is beoordeeld als zeer negatief (--).

Beide alternatieven bestaan uit een combinatie van grondoplossingen en technische oplossingen (damwanden en diepwanden), daarom zijn de effecten tussen beide alternatieven voor de bereikbaarheid in de aanlegfase niet onderscheidend. Bovendien is de duur en

omvang van de hinder sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven.

Variant 1a: Vierkant omhoog/Weg afwaarderen

Variant 1a Deze variant is een variant op alternatief 1 met een smallere kruin waarbij de weg wordt afgewaardeerd tot een eenrichtingsweg van 4,5 m breed van west naar oost. Indien het dijktraject tussen de Dorpsstraat en de Koningsstraat eenrichtingsweg wordt, treedt een licht negatief effect voor de bereikbaarheid van de bestemmingen op en langs de dijk op. Een aantal bestemmingen is alleen nog vanuit het westen te bereiken waardoor de reizigers naar de woningen en bedrijven langs dit traject wellicht iets moeten omrijden. Dit wordt negatief gewaardeerd (-).

Daarnaast verbetert de verkeersveiligheid op dit traject licht. Het aantal potentiële conflictsituaties neemt af doordat het gemotoriseerd verkeer elkaar niet meer passeert op de dijkweg. Dit levert ook een verbetering op voor de verkeersveiligheid van het langzaam verkeer. Dit is beoordeeld als positief effect (+).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 8.3. Effectbeoordeling verkeer dijksectie Ia

alternatief	verkeersveiligheid	bereikbaarheid	
		tijdens aanleg	eindsituatie
alt. 1	-	--	0
alt. 2	0	--	0

8.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Verkeersveiligheid

Voor zowel alternatief 1 als alternatief 2 is de breedte van de gereconstrueerde dijkweg gelijk aan de huidige wegbreedte. Hierdoor zijn de effecten van de alternatieven voor het aspect veiligheid zeer beperkt en niet onderscheidend in de eindsituatie ten opzichte van de referentiesituatie. Ook de vormgeving van aansluitingen en kruisingen wordt niet gewijzigd. Dit betekent dat de voor de referentiesituatie beschreven knelpunten blijven bestaan.

Bij aanleg zijn de effecten van de dijkversterking tussen de alternatieven niet onderscheidend. De verkeersveiligheid ter plaatse is namelijk afhankelijk van de wijze waarop de aannemer werkt en hoe verkeersmanagementmaatregelen worden ingezet.

Bereikbaarheid

De voorgestelde maatregelen op en aan de dijk beïnvloeden het wegprofiel en de verkeersintensiteit niet of nauwelijks. Doordat de weg voor beide alternatieven met dezelfde breedte en profiel wordt gereconstrueerd na de werkzaamheden, verandert de verkeersaantrekkende werking van deze dijkweg niet. Er zijn daardoor in de eindsituatie geen effecten op de bereikbaarheid van de bestemmingen op en langs de dijk.

Tijdens aanleg neemt de bereikbaarheid van de bestemmingen langs de dijk sterk af. Er is veel overlast voor het (doorgaande) verkeer en diverse aansluitingen op de dijk moeten tijdelijk worden afgesloten. Voor zowel het gemotoriseerd verkeer, het fietsverkeer en de busdienst (lijn 237) moeten omleidingsroutes worden ingezet. Dit is beoordeeld als zeer negatief (--).

Beide alternatieven bestaan uit een combinatie van grondoplossingen en technische oplossingen (damwanden en diepwanden), daarom zijn de effecten tussen beide alternatieven voor de bereikbaarheid in de aanlegfase niet onderscheidend. Bovendien is de duur en omvang van de hinder sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven.

Tabel 8.4. Effectbeoordeling verkeer dijksectie Ib

alternatief	verkeersveiligheid	bereikbaarheid	
		tijdens aanleg	eindsituatie
alt. 1	0	--	0
alt. 2	0	--	0

8.4.3. Dijksectie II t/m IV Marsdijk, Ingense Waarden en Maurik

Verkeersveiligheid

Net als bij dijksectie I zijn de effecten van de alternatieven voor het aspect veiligheid zeer beperkt en niet onderscheidend in de eindsituatie ten opzichte van de referentiesituatie. Ook tijdens aanleg zijn de effecten tussen de alternatieven voor deze dijksecties niet onderscheidend tussen de alternatieven en vooral afhankelijk van de inzet van (verkeers)maatregelen door de uitvoerende aannemer.

Bereikbaarheid

Doordat de weg voor beide alternatieven op dezelfde wijze wordt gereconstrueerd na de werkzaamheden, verandert de verkeersaantrekkende werking van deze dijkweg door de dijkversterking niet. Daarnaast wordt de weg in beide alternatieven met dezelfde breedte gereconstrueerd en worden er geen zijwegen afgesloten. Er zijn daardoor in de eindsituatie geen onderscheidende effecten op de bereikbaarheid van de bestemmingen op en langs de dijk.

Tijdens aanleg zijn de effecten zeer negatief en gelijk aan de effecten in dijksectie I.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 8.5. Effectbeoordeling verkeer dijksecties II, III en IV

alternatief	verkeersveiligheid	bereikbaarheid	
		tijdens aanleg	eindsituatie
alt. 1	0	--	0
alt. 2	0	--	0

8.4.4. Dijksectie V: Rijswijk

Verkeersveiligheid

De effecten van de alternatieven zijn voor het aspect veiligheid zeer beperkt en niet onderscheidend in de eindsituatie ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alternatief 1 blijft de wegbreedte namelijk gelijk, ook wordt geen verandering van de verkeersaantrekkende werking van de dijkweg voorzien.

Bereikbaarheid

Voor alternatief 1 zijn de effecten van de alternatieven op de bereikbaarheid van de bestemmingen beperkt. De huidige situatie wordt na aanleg weer gereconstrueerd, waardoor de weg dezelfde breedte heeft. Het gedeelte tussen de Kerkstraat en de Prinses Irenestraat blijft alleen toegankelijk voor verkeer van west naar oost.

De bereikbaarheid van de bestemmingen van de dijk wijzigt in alternatief 2 door de omlegging van de dijkweg. De huidige dijk weg tussen de Kerkstraat en de Prinses Irenestraat wordt afgewaardeerd tot een fietspad. Verder wordt een (rond)weg aangelegd op het huidige maaiveld, waarmee via insteekweggetjes de huisnummers 50 tot en met 68 worden ontsloten. Bij hoge waterstanden kan deze (rond)weg echter onder water komen te staan. Derhalve wordt dit zeer negatief beoordeeld (--).

Variant 2b: Buitenwaartse variant

De effecten van deze variant zijn voor verkeer nagenoeg gelijk aan de effecten van alternatief 1 voor deze dijksectie in Rijkswijk. Alleen de doodlopende Molenweg (richting molen De Hoop) zal moeten worden omgeleid.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 8.6. Effectbeoordeling verkeer dijksectie V

alternatief	verkeersveiligheid	bereikbaarheid	
		tijdens aanleg	eindsituatie
alt. 1	0	--	0
alt. 2	0	--	--

8.4.5. Samenvatting effectbeoordeling

De permanente effecten van de dijkversterking voor het thema verkeer zijn zeer beperkt. Alleen variant 1a is onderscheidend. Deze variant (afwaardering weg in Opheusden) scoort weliswaar licht positief op verkeersveiligheid, maar licht negatief op bereikbaarheid.

Omdat het wegprofiel en de -inrichting van de nieuwe dijkweg voor beide alternatieven gelijk is aan de huidige vormgeving zijn de effecten voor de aspecten bereikbaarheid in de eindsituatie en veiligheid dus zeer beperkt en niet onderscheidend. Deze worden neutraal beoordeeld (0). Alleen de bereikbaarheid (eindsituatie) van alternatief 2 scoort negatiever bij dijksectie V. De bereikbaarheid tijdens de aanleg wordt voor beide alternatieven zeer negatief beoordeeld (- -), vanwege de benodigde (gefaseerde) afsluitingen van de dijk tijdens de werkzaamheden.

Concluderend: Beide alternatieven zijn onderling nauwelijks onderscheidend in effecten voor het thema verkeer. De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in tabel 8.7.

Tabel 8.7. Overzicht effectbeoordeling van het thema verkeer

alternatief	dijksectie	verkeersveiligheid	bereikbaarheid	
			tijdens aanleg	eindsituatie
alt. 1	Ia	-	--	0
	Ib	0	--	0
	II	0	--	0
	III	0	--	0
	IV	0	--	0
	V	0	--	0
alt. 2	Ia	0	--	0
	Ib	0	--	0
	II	0	--	0
	III	0	--	0
	IV	0	--	0
	V	0	--	--

8.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Mogelijke maatregelen om effecten te compenseren/mitigeren zijn:

- de inzet van een goede bouwfaserings (door de aannemer) waarbij rekening wordt gehouden met het minimaliseren van bouwhinder en verkeershinder;
- afstemming met gemeente voor eventueel gelijktijdig doorvoeren van maatregelen ter verbetering van de verkeerssituatie;
- de inzet van tijdelijke voorzieningen voor fietsers, parkeren etc. Het is verstandig om voordat de werkzaamheden starten een verkeersmanagement plan op te (laten) stellen;
- door een Duurzaam Veilig ontwerp wordt de verkeersveiligheid van de dijkweg verbeterd.

8.6. Leemten in kennis en informatie

De effecten voor de aanlegfase zijn sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode en planning. Hierdoor zijn de (tijdelijke) effecten nu slechts globaal beoordeeld.

9. WONEN, WERKEN EN RECREATIE

9.1. Beleid en wetgeving

Bestemmingsplannen

De dijkversterking Rijswijk-Opheusden vindt plaats binnen de gemeente Neder-Betuwe en de gemeente Buren. Deze gemeenten hanteren de volgende bestemmingsplannen (Bureau SRO, 2009a, 2009b):

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

In de bestemmingsplannen zijn de huidige functies binnen het projectgebied (wonen, natuur, waterveiligheid) benoemd. Bij het uitwerken van de maatregelen dient rekening gehouden met deze functies.

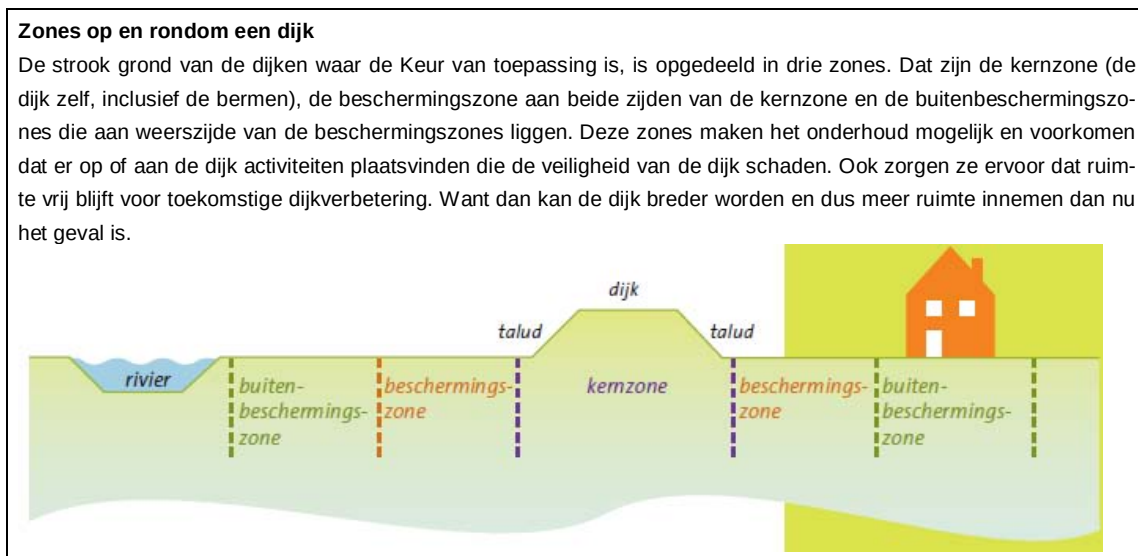
Keur, legger en Beleidsregels Keur Waterschap Rivierenland 2009

Waterschap Rivierenland mag haar taken onder andere uitvoeren op grond van een wet (verordening) genaamd: de Keur Waterschap Rivierenland 2009, eenvoudigweg de 'Keur' genoemd. Hierin staat wat er gedaan moet worden (geboden) en wat er niet mag (verboden) bij een watergang of bij een waterkering (dijken en dergelijke):

- in de geboden staat voorgeschreven wat gedaan moet worden om te zorgen dat de waterkeringen in stand blijven. Bijvoorbeeld zijn de eigenaren van in waterkeringen voorkomende coupures en sluizen verplicht deze op eerste aanzegging door of namens het bestuur terstond te sluiten;
- verder staan er in de Keur ook regels die gaan over onderhoudsverplichtingen voor aanwonenden langs watergangen en waterkeringen. De onderhoudsplichtigen zorgen voor een goede toestand van de waterkeringen door het bestrijden van schadelijk wild, het herstellen van beschadigingen, het verwijderen van drijfvuil en het in stand houden van begroeiingen en materialen, die van belang zijn aan de waterkering;
- in de verboden staan die zaken welke in principe onwenselijk zijn voor de constructie of de functie van watergangen of waterkeringen. Zonder vergunning van het bestuur is het verboden gebruik te maken van de kern- en beschermingszones van een waterstaatswerk door, anders dan in overeenstemming met de functie, daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder. Het gaat bijvoorbeeld om het bouwen van een werk, het plaatsen of verwijderen van bomen of bemesten.

Bij de toetsing van de vergunningsaanvraag wordt gekeken naar of inspectie en monitoring mogelijk blijft, evenals het beheer. Voor initiatieven wordt alleen een vergunning verleend wanneer deze buiten het leggerprofiel en/of het profiel van vrije ruimte plaatsvinden. In de Keur staat vermeld dat de kernzone en de beschermingszone samen het waterstaatswerk (waterkering) vormen. Daarnaast wordt ook een buitenbeschermingszone onderscheiden. Exacte afmetingen van de zoneringen zijn beschreven in de legger. Uit de legger blijkt dat veel woningen in het studiegebied binnen de kernzone of de beschermingszones vallen.

Door ontwikkelingen als klimaatverandering en bodemdaling zijn toekomstige dijkversterkingen niet uitgesloten. Het is niet wenselijk, voor de burgers niet én voor het waterschap niet om in de toekomst bijvoorbeeld bebouwing, leidingen en andere werken te moeten verwijderen om een dijkversterking mogelijk te maken. Het is daarom van belang kapitaalintensieve investeringen (denk aan bouwwerken, transportleidingen, sportvelden en dergelijke) zo te situeren dat een dijkversterking zonder sloop en/of andere aanpassingen aan kapitaalintensieve investeringen toch goed mogelijk blijft. Dit wordt bereikt door deze ontwikkelingen op duurzaamheid te toetsen aan de hand van het profiel van vrije ruimte.



9.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de thema's wonen, werken en recreatie is in onderstaande tabel weergegeven. Vervolgens worden de criteria kort toegelicht.

Tabel 9.1. Beoordelingskader wonen, werken en recreatie

thema	aspect	effect tijdens aanleg	effect na versterking	meetmethode	meetmethode specifiek
wonen- en werken	aantasting woonfunctie	nee	ja	kwalitatief	kwalitatieve beoordeling van de mate waarin het woongenot is aangetast
	amoveren bebouwing	ja	ja	kwantitatief	aantal te amoveren gebouwen (onderscheid huizen en bedrijfspanden)
	hinder voor omgeving	ja	nee	kwalitatief	kwalitatieve beoordeling bewegingen (vracht)verkeer kwalitatieve beoordeling van de uitvoeringsmethode (machines)
recreatie	verandering in recreatiekwaliteit	ja	ja	kwalitatief	kwalitatieve beschrijving van invloed op recreatief gebruik zoals scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthaven, oeverrecreatie, sportvisserij

	verandering in recreatieve routes	ja	ja	kwalitatief	verbinding/doorsnijding recreatieve routes, inventarisatie alternatieve routes. Inventarisatie tijdelijke/permanente effecten.
--	-----------------------------------	----	----	-------------	--

Aantasting woonfunctie

De werkzaamheden ook permanent invloed uitoefenen op de kwaliteit van het wonen. Het is mogelijk dat een aantal tuinen en erven zal worden aangetast doordat de tuin of het erf versmald wordt. Ook kan het reliëf in de tuin veranderen, omdat delen van de dijk moeten worden opgehoogd. Bij de werkzaamheden zal dan de inrichting van de tuin verstoord worden. De afwatering van de tuinen wordt gewaarborgd (ook belangrijk voor de stabiliteit van de dijk).

Verder kan de privacysituatie van huizen veranderen door de dijkverbetering, bijvoorbeeld bij het kappen van bomen. Aan de andere kant kunnen bij eventuele verplaatsing van de dijk de tuinen en huizen buiten de invloedslijnen van de dijk komen, waardoor minder beperkingen gelden in het gebruik.

Amoveren bebouwing

De dijkverbetering zal er mogelijk voor zorgen dat de dijk op enkele delen meer ruimte in beslag gaat nemen. Ook is het mogelijk dat de dijk verhoogd moet worden. Dit betekent, omdat langs de dijk woonhuizen aanwezig zijn, dat het mogelijk is dat door de dijkverbetering woonhuizen verwijderd moeten worden. Het aantal woonhuizen per dijksectie wordt inzichtelijk gemaakt.

Hinder voor omgeving

De werkzaamheden kunnen tijdelijke hinder veroorzaken. Geluid is onderverdeeld in geluid veroorzaakt door werkverkeer en transportbewegingen (indirect geluid) en de werkzaamheden op locatie (direct geluid). Het indirecte geluid is in beeld gebracht door het aantal vervoerbewegingen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aanname is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub¹. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport. Voor direct geluid is ingeschat dat effecten binnen een contour van 50 m van de dijkkruij zullen plaatsvinden. In deze contour wordt globaal het aantal huizen per dijksectie geteld.

De effecten van trillingshinder zijn kwalitatief beoordeeld. Hier is met name de uitvoeringsmethode (machines) beschreven.

Verandering recreatiekwaliteit

De buitendijkse en binnendijkse maatregelen kunnen invloed hebben op recreatief gebruik in de nabijheid van de dijk zoals scheepvaartroutes, ankerplaatsen, jachthaven, oeverrecreatie, sportvisserij. Deze effecten worden kwalitatief beschreven.

Verandering in recreatieve routes

De voorgenomen activiteit heeft vrijwel geen permanent effect op de oppervlakte van grootschalig recreatiegebied binnen het onderzoeksgebied. Wel wordt gekeken naar het effect (verstoren/doorsnijden) op recreatieve routes (wandelen, fietsen, kanoroutes et cetera) en,

¹ Dit is een worst-case benadering. Mogelijk dat het grondtransport niet per as plaatsvindt, maar per schip. In dat geval zal de hinder voor de omgeving minder zijn. De verschillen in scores tussen de alternatieven zullen echter gelijk blijven, omdat het totale grondverzet niet wijzigt.

bij eventuele doorsnijding of verstoring, naar de duur van het effect (tijdelijk/permanent). De mate van hinder wordt voor elke dijksectie kwalitatief beoordeeld, gebaseerd op de duur, geluidsoverlast en de omweg die genomen moet worden.

Het thema lucht is niet aan het beoordelingskader toegevoegd. Voor het aspect luchtkwaliteit is het in de regel van belang om na te gaan of de realisatie van het project gevolgen heeft voor de hoeveelheid (motorisch) verkeer in het projectgebied en dientengevolge voor de luchtconcentraties van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en stikstofdioxide (NO_2). Op voorhand kan worden gesteld dat dit in de gebruiksfase niet het geval is. In de eindfase heeft de voorgenomen ontwikkeling dan ook geen gevolgen voor de luchtkwaliteit.

In de aanlegfase van het project vinden wel (grond)werkzaamheden en -transport plaats, met tijdelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit. Hoewel de werkzaamheden grootschalig van aard zijn, kan redelijkerwijs verwacht worden dat de belasting lokaal zeer beperkt is en dat geen van de alternatieven een significante bijdrage levert aan de jaargemiddelde concentratie fijnstof en stikstofdioxide.

Als gevolg van de fasering van werkzaamheden (de werkzaamheden verplaatsen zich over het totale dijktraject) is de belasting lokaal beperkt en slechts van tijdelijke aard. Daarbij gelden lage achtergrondconcentraties in het gebied. Op basis hiervan is het aannemelijk dat het voornemen realiseerbaar is binnen de luchtkwaliteiteisen uit de Wet milieubeheer.

Tijdens droge weersomstandigheden kan wel opwerveling van bodemstof plaatsvinden als gevolg van de vrachtwagens die over onverharde of bevuilde wegen rijden. Hoewel dit stof voor slechts een deel bestaat uit fijnstof, kunnen nabijliggende woningen hiervan hinder ondervinden. Een veel toegepaste en effectieve maatregel is om tijdens droge weersomstandigheden de wegen en/of vrachtwagenbanden te sproeien, zodat het opwervelen van bodemstof wordt voorkomen.

9.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

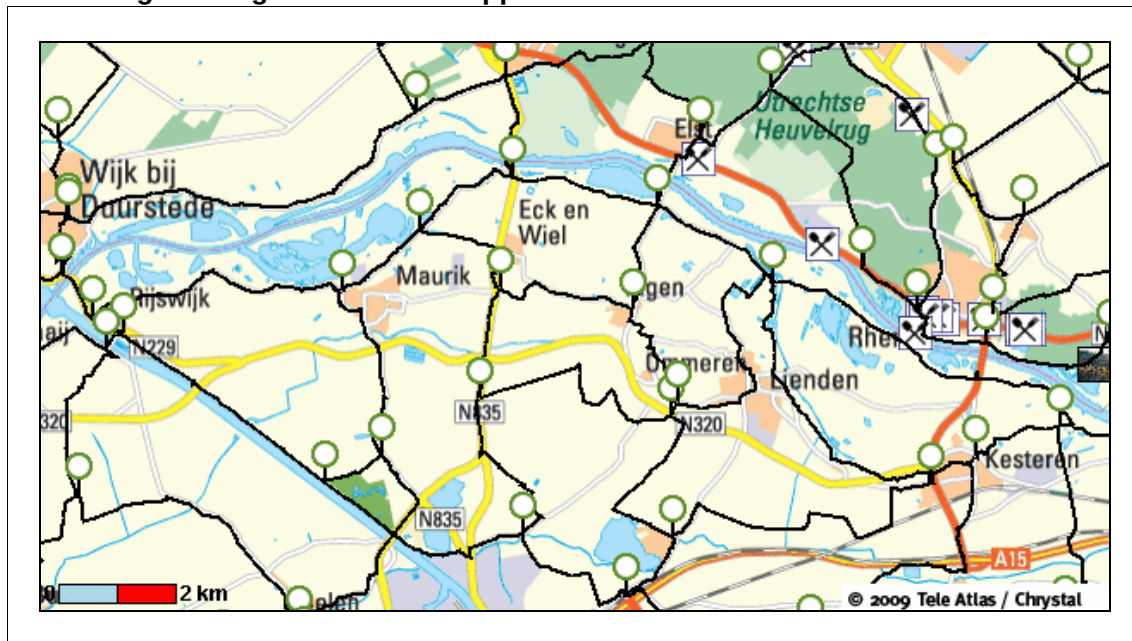
9.3.1. Huidige situatie

Alle te verbeteren dijksecties 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) zwembad waarvan de kwaliteit onder controle staat van de provincie.

Langs de dijk liggen meer jachthavens, campings en andere verblijfsmogelijkheden. De uiterwaarden worden gebruikt voor recreatief vissen. In onderstaande afbeelding is te zien dat de dijk deel uitmaakt van het regionale fietsknooppunten netwerk. De groene bolletjes zijn de knooppunten in dit netwerk.

Afbeelding 9.1. Regionale fietsknooppunten



* Bron: www.fietseropuit.nl

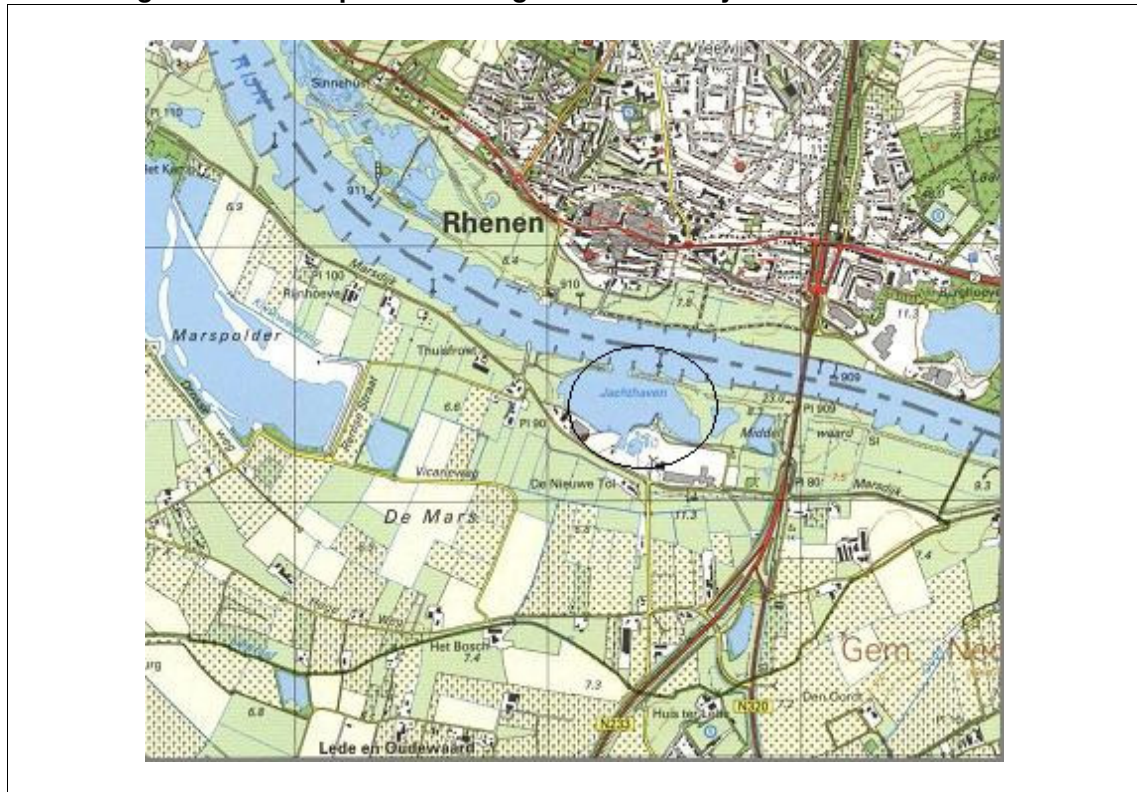
Op dit moment vinden er geen grote werkzaamheden aan of op de Neder-Rijndijk plaats. Bij de toekomstige werkzaamheden aan de dijk zal er mogelijk verkeershinder en/of geluidshinder optreden. Doordat de werkzaamheden aan de dijk een tijdelijk karakter hebben, zijn er alleen gevolgen waar te nemen voor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

9.3.2. Autonome ontwikkelingen

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 (regio rivierenland, 2004). Grootschalig recreatieve gebieden zijn beperkt toegestaan. Op het gebied van recreatie en toerisme zijn niet veel veranderingen te verwachten.

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 (zie onderstaande afbeelding). De herinrichting van het bedrijventerrein in de Middelwaard maakt onderdeel uit van de autonome ontwikkelingen.

Afbeelding 9.2. Locatie op- en overslag aan de Marsdijk



9.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

9.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Aantasting woonfunctie

Onder de noemer aantasting woonfunctie is geïnventariseerd hoeveel tuinen en erven worden aangetast doordat de tuin of het erf versmald wordt. Bij de werkzaamheden zal dan de inrichting van de tuin verstoord worden.

De mate van aantasting van de woonfunctie wordt zodanig aangegeven, zodat de verschillen tussen de alternatieven duidelijk worden. Het criterium wordt globaal beoordeeld per dijksectie, dus dit onderzoek gaat niet in op de precieze impact per huis.

Bij beide alternatieven worden damwanden geplaatst om de woningen te beschermen. Het ruimtebeslag van deze oplossing is beperkt, maar kan wel tijdelijke impact hebben op de inrichting van de tuinen/erven van de woningen. Dit effect is als beperkt ingeschat en verder niet geïnventariseerd. Beide alternatieven zijn licht negatief beoordeeld ten aanzien van aantasting van de woonfunctie.

Amovering bebouwing

Op dijksectie I is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven bij alternatief 1 geen woningen te worden geamoveerd. Bij alternatief 2 worden drie woningen geamoveerd. Alternatief 1 wordt neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 2 wordt zeer negatief (--) beoordeeld.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, direct door de dijkverbeteringwerkzaamheden, door transport van materialen of door omgeleid verkeer. Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringwerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aanname is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 2.300 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 2.700 vervoersbewegingen voor de dijkversterking op dijksectie Ia. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport. Het grondverzet is bij alternatief 1 en alternatief 2 van dezelfde orde grootte. Beide alternatieven zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

Variant 1a kan tot een permanent effect voor het aspect hinder leiden. In dit alternatief wordt de weg op de kruin afgewaardeerd tot een eenrichtingsweg van west naar oost. Instellen van eenrichtingsverkeer kan leiden tot een afname van het verkeer op deze route en een toename op parallelle routes via de Lindelaan en de Burgemeester Lodderstraat. Dit kan weer leiden tot een afname van de hinder in de directe omgeving van de Ringbandijk en tot een toename van hinder in de omgeving van de parallelle routes. Dit is negatief beoordeeld (-).

In de gebruiksfase zal het aspect trillingen geen rol spelen zolang het wegdek goed is geëfend en verkeersdrempels uit de buurt van woningen worden aangelegd. In het wegonderhoudplan kan daarnaast bijvoorbeeld differentiatie worden aangebracht in de kwaliteitseisen aan het wegdek op korte en grotere afstand tot woningen. In de aanlegfase zal veel vrachtverkeer over de bestaande weg rijden. Afhankelijk van de kwaliteit van het wegdek, vooral op kleine afstand tot woningen, kan dit aanleiding geven tot een verhoging van de ondervonden trillingshinder. De kans op schade aan woningen is doorgaans nihil.

Afbeelding 9.3. Het drukken van damwanden



Verder zullen in de aanlegfase op diverse plaatsen damwandplanken in de grond worden gebracht. Dit zal worden gedaan met een speciale installatie, die dit met een grote kracht maar niet trillend voor elkaar krijgt. De damwandplanken worden door de installatie in de grond geduwd. Deze techniek wordt al meer dan tien jaar in de praktijk gebracht. De ervaringen wijzen uit dat deze druktechniek geen trillingen in woningen tot gevolg heeft en ook het gevaar van zettingen zo goed als uitgesloten is.

Met de druktechniek voor damwandplanken is trillingshinder in de aanlegfase niet te verwachten en is het optreden van zettingen zo goed als uitgesloten.

Zowel het grondverzet via kiepwagens als het drukken van damwandplanken leidt niet tot trillingschade aan bestaande woningen.

Verandering recreatiekwaliteit

Op dit moment is niet duidelijk in hoeverre de dijkverbeteringmaatregelen de recreatieve kwaliteit van de regio beïnvloeden, anders dan het onder het criterium recreatieve routes. De verwachting is dat de invloed op de recreatiemogelijkheden beperkt is. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

De dijkversterkingmaatregelen zullen geen permanente invloed op de ontsluiting voor de recreatieve routes en daarmee op de recreatieve routes hebben. De werkzaamheden zullen wel een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven. De tijdelijke invloed op de recreatieve route van dijksectie Ia is voor beide alternatieven negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.2. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie Ia

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	-	0	-	0	-
alt. 2	-	--	-	0	-

9.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Aantasting woonfunctie

Bij beide alternatieven worden damwanden geplaatst om de woningen te beschermen. Het ruimtebeslag van deze oplossing is beperkt, maar kan wel tijdelijke impact hebben op de inrichting van de tuinen/erfen van de woningen. Dit effect is als beperkt ingeschat en verder niet geïnventariseerd. Beide alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld ten aanzien van aantasting van de woonfunctie.

Amovering bebouwing

Op dijksectie Ib is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven op deze dijksectie geen woningen gecomoveerd te worden. Dit geldt voor beide alternatieven.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, direct door de dijkverbeteringwerkzaamheden, door transport van materialen of door omgeleid verkeer. Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringswerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aanname is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 400 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 2.000 vervoersbewegingen. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloos-

baar verondersteld ten opzichte van het grondtransport. Het grondverzet is bij alternatief 2 duidelijk hoger dan bij alternatief 1. Alternatief 2 is daarom zeer negatief (--) beoordeeld en alternatief 1 negatief (-).

De effecten van trillingen in deze dijksectie zijn gelijk aan die van dijksectie Ia.

Verandering recreatiekwaliteit

Op dit moment is niet duidelijk in hoeverre de dijkverbeteringmaatregelen de recreatieve kwaliteit van de regio beïnvloeden, anders dan het onder het criterium recreatieve routes. De verwachting is dat de invloed op de recreatiemogelijkheden beperkt is. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

De dijkversterkingmaatregelen zullen geen permanente invloed op de ontsluiting voor de recreatieve routes en daarmee op de recreatieve routes hebben. De werkzaamheden zullen wel een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven. De tijdelijke invloed op de recreatieve route van dijksectie Ib is voor beide alternatieven negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.3. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie Ib

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	-	0	-	0	-
alt. 2	-	0	--	0	-

9.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Aantasting woonfunctie

Voor dijksectie II is bij beide alternatieven ingeschat dat er drie woningen zijn die te maken krijgen met een aanberming in grond die redelijk dicht bij de woningen komt. Bij alternatief 2 is er een woning buitendijs die te maken krijgt met het ingraven van een kleipakket. Dit zal naar verwachting de tuin/erf aantasten. Beide alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld.

Amovering bebouwing

Op dijksectie II is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven op deze dijksectie geen woningen gecomoveerd te worden. Dit geldt voor beide alternatieven.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, direct door de dijkverbeteringwerkzaamheden, door transport van materialen of door omgeleid verkeer. Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringswerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aannee is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 7.300 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 5.300 vervoersbewegingen. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport.

Binnen een contour van 50 m vanaf de kruin van de huidige dijk zijn de woonhuizen geïnventariseerd. Verwacht wordt dat binnen deze contour de meeste hinder zal optreden. Het betreft in totaal negen woningen op dijksectie II. Het grondverzet is bij alternatief 1 duidelijk hoger dan bij alternatief 2. Alternatief 1 is daarom zeer negatief (--) beoordeeld en alternatief 2 negatief (-).

De effecten van trillingen in deze dijksectie zijn gelijk aan die van dijksectie Ia.

Verandering recreatiekwaliteit

Op dit moment is niet duidelijk in hoeverre de dijkverbeteringmaatregelen de recreatieve kwaliteit van de regio beïnvloeden, anders dan het onder het criterium recreatieve routes. De verwachting is dat de invloed op de recreatiemogelijkheden beperkt is. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

De dijkversterkingmaatregelen zullen geen permanente invloed op de ontsluiting en daarmee op de recreatieve routes hebben. De werkzaamheden zullen wel een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven. De tijdelijke invloed op de recreatieve route van dijksectie II is voor beide alternatieven negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.4. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie II

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	-	0	--	0	-
alt. 2	-	0	-	0	-

9.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Aantasting woonfunctie

Voor dijksectie III geldt dat er bij alternatief 2 een tweetal woningen te maken krijgen met een klei-ingraving om piping tegen te gaan. Dit gaat naar verwachting gepaard met schade aan tuin/ erf. Alternatief 1 scoort neutraal (0) en alternatief 2 negatief (-).

Amovering bebouwing

Op dijksectie III is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven op deze dijksectie geen woningen geamoveerd te worden. Dit geldt voor beide alternatieven.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringswerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aanname is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 1.900 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 1.400 vervoersbewegingen. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport.

Binnen een contour van 50 m vanaf de kruin van de huidige dijk zijn de woonhuizen geïnventariseerd. Verwacht wordt dat binnen deze contour de meeste hinder zal optreden. Het betreft in totaal twaalf woningen op dijksectie III. Het grondverzet is bij alternatief 1 hoger dan bij alternatief 2. Alternatief 1 is daarom sterker negatief (--) beoordeeld dan alternatief 2 (-).

De effecten van trillingen in deze dijksectie zijn gelijk aan die van dijksectie I.

Verandering recreatiekwaliteit

Op dit moment is niet duidelijk in hoeverre de dijkverbeteringmaatregelen de recreatieve kwaliteit van de regio beïnvloeden, anders dan het onder het criterium recreatieve routes. De verwachting is dat de invloed op de recreatiemogelijkheden beperkt is. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

De dijkversterkingmaatregelen zullen geen permanente invloed op de ontsluiting en daarmee op de recreatieve routes hebben. De werkzaamheden zullen wel een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven. De tijdelijke invloed op de recreatieve route van dijksectie III is voor beide alternatieven negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.5. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie III

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	0	0	--	0	-
alt. 2	-	0	-	0	-

9.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Aantasting woonfunctie

Voor dijksectie IV geldt dat er bij alternatief 1 bij drie woningen verlies van tuin of erf kan plaatsvinden doordat er betrekkelijk dicht bij de woning in aanberming met grond is voorzien. Voor alternatief 2 is er geen verlies van tuin of erf bij bestaande bebouwing. Alternatief 1 is negatief (-) beoordeeld en alternatief 2 neutraal (0).

Amovering bebouwing

Op dijksectie IV is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven op deze dijksectie geen woningen gecomoveerd te worden. Dit geldt voor beide alternatieven.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringswerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aannee is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 9.000 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 7.800 vervoersbewegingen. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport.

Binnen een contour van 50 m vanaf de kruin van de huidige dijk zijn de woonhuizen geïnventariseerd. Verwacht wordt dat binnen deze contour de meeste hinder zal optreden. Het betreft in totaal 28 woningen op dijksectie IV. Het grondverzet is bij alternatief 1 hoger dan bij alternatief 2. Alternatief 1 is daarom zeer negatief (--) beoordeeld en alternatief 2 negatief (-).

De effecten van trillingen in deze dijksectie zijn gelijk aan die van dijksectie I.

Verandering recreatiekwaliteit

In deelsectie 18 staan ter hoogte van RB 218-222 een aantal stacaravans aan de buitenzijde van de dijk. Bij de aanleg van de pipingbermen in alternatief 2 zullen deze caravans tijdelijk verplaatst moeten worden. Alternatief 2 is daarom negatief (-) beoordeeld. Alternatief 1 is neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

De dijkversterkingmaatregelen zullen geen permanente invloed op de ontsluiting en daarmee op de recreatieve routes hebben. De werkzaamheden zullen wel een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterker afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest dan van de keuze voor één van de twee alternatieven. De tijdelijke invloed op de recreatieve route van dijksectie IV is voor beide alternatieven negatief (-).

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.6. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie IV

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	-	0	--	-	-
alt. 2	0	0	-	0	-

9.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Aantasting woonfunctie

Voor dijksectie V geldt dat er bij beide alternatieven sprake is van schade aan tuin of erf bij twee woningen doordat er betrekkelijk dicht bij de woning in aanberming met grond is voorzien.

Op het traject van RB 254 - RB 257 staan aan beide zijden van de dijk woningen tegen de dijk aan. De benodigde dijkversterking kan de woonfunctie van deze woningen aantasten. In totaal krijgen bij alternatief 1 negen woningen te maken met aantasting (-). Bij alternatief 2 krijgen vijftien woningen te maken met aantasting van de woonfunctie (--).

Voor het traject van RB 254 - RB 257 is ook een buitenwaartse verplaatsing van de dijk mogelijk. Voor de binnendijs gelegen woningen is dit gunstig. Niet alleen blijft het uitzicht van deze woningen blijft bespaard, maar de dijk blijft ook verkeersluw. Voor de buitendijs gelegen woningen levert de buitenwaartse verplaatsing een voordeel en een nadeel op. Het voordeel is dat de woningen binnendijs komen te liggen en daarmee meer bescherming tegen hoog water genieten. Daar staat tegenover dat het uitzicht over de uiterwaarden belemmerd wordt door de nieuwe dijk. De woningen worden bij de buitenwaartse variant min of meer omsloten door dijken.

Amovering bebouwing

Op dijksectie V is de dijkversterkingoplossing zoveel mogelijk in grond en waar nodig constructies om bebouwing te sparen. Er hoeven op deze dijksectie geen woningen gecomoveerd te worden. Dit geldt voor beide alternatieven.

Hinder voor omgeving

Bij de aanleg van de dijk is tijdelijke hinder te verwachten, ofwel direct door de dijkverbeteringswerkzaamheden, of door transport van materialen. Naar verwachting zal de meeste hinder ontstaan door het aantal vervoersbewegingen voor het grondtransport. Aanname is dat de grond vervoerd wordt met vrachtwagens met een volume van 24 kuub. Voor alternatief 1 gaat het dan om circa 700 vervoersbewegingen. Voor alternatief 2 gaat het om circa 700 vervoerbewegingen. De vervoersbewegingen van de damwanden worden als verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van het grondtransport.

Binnen een contour van 50 m vanaf de kruin van de huidige dijk zijn de woonhuizen geïnventariseerd. Verwacht wordt dat binnen deze contour de meeste hinder zal optreden. Het betreft in totaal vijftien woningen op dijksectie IV. Het grondverzet is bij alternatief 1 vrijwel gelijk aan alternatief 2. Alternatief 1 is daarom net als alternatief 2 negatief (-) beoordeeld.

Bij het verleggen van de weg in alternatief 2 in de kern van Rijswijk zal enige tijd verkeershinder optreden. Dit is echter een tijdelijk effect, want daarna is de nieuw aan te leggen rondweg een goed alternatief voor het doorgaande verkeer.

Als er wordt gekozen voor de buitenwaartse variant 2b bij Rijswijk neemt het grondverzet toe. Voor de uitvoer van de buitenwaartse variant zijn nog ruim 1.000 extra vervoersbewegingen extra nodig.

De effecten van trillingen in deze dijksectie zijn gelijk aan die van dijksectie I.

Verandering recreatiekwaliteit

Op dit moment is niet duidelijk in hoeverre de dijkverbeteringmaatregelen de recreatieve kwaliteit van de regio beïnvloeden, anders dan het onder het criterium recreatieve routes. De verwachting is dat de invloed op de recreatiemogelijkheden beperkt is. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Verandering in recreatieve routes

Het autoverkeer wordt over de nieuwe dijk geleid bij alternatief 2. Dit leidt tot een lichte meerwaarde voor recreanten over dit kleine gedeelte van de dijk.

De werkzaamheden zullen ook een tijdelijke invloed hebben. De duur en omvang van de hinder is sterk afhankelijk van de uitvoeringsfasering die de aannemer kiest. De (tijdelijke) invloed op de recreatieve route van dijksectie V is voor alternatief 1 negatief en alternatief 2 positief (+).

Bij de buitenwaartse variant 2b in Rijswijk blijft de huidige dijk met ontsluiting beschikbaar voor fietsers/recreanten.

Effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven op deze dijksectie is opgenomen in onderstaande tabellen.

Tabel 9.7. Effectbeoordeling wonen, werken en recreatie dijksectie V

alternatief	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	-	0	-	0	-
alt. 2	--	0	-	0	+

9.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema wonen, werken en recreatie samengevat.

Tabel 9.8. Overzicht effectbeoordeling wonen, werken en recreatie

alternatief	dijksectie	aantasting woonfunctie	amovering bebouwing	hinder voor omgeving	verandering recreatiekwaliteit	verandering routes
alt. 1	Ia	-	0	-	0	-
	Ib	-	0	-	0	-
	II	-	0	--	0	-
	III	0	0	--	0	-
	IV	-	0	--	0	-
	V	-	0	-	0	-
alt. 2	Ia	-	--	-	0	-
	Ib	-	0	--	0	-
	II	-	0	-	0	-
	III	-	0	-	0	-
	IV	0	0	-	-	-
	V	--	0	-	0	+

Uit de tabel valt op te maken dat de alternatieven niet erg onderscheidend zijn ten aanzien van het thema wonen en werken. De voornaamste effecten zijn schade aan erf of tuin van bestaande woningen en de hinder tijdens uitvoer van de werkzaamheden. Over het algemeen scoort alternatief 1 iets minder negatief ten aanzien van aantasting van de woonfunctie. Alternatief 2 scoort iets minder negatief ten aanzien van de hinder door werkzaamheden. Voor alternatief 2 geldt wel dat er drie woningen worden geamoveerd binnen dijksectie 1 (Opheusden). Dit wordt negatief beoordeeld. Per saldo scoort alternatief 1 voor het thema woon- en leefomgeving beter dan alternatief 2.

Variant 1a (afwaardering weg) kan tot een permanent effect voor het criterium hinder voor de omgeving leiden. Dit is negatief beoordeeld. De buitenwaartse variant 2b in Rijswijk scoort positief voor het thema woon- en leefomgeving. De binnendijs gelegen woningen behouden hun woongenot en profiteren van het verkeersluw maken van de weg op de dijk. De buitendijs gelegen woningen verliezen een deel van hun woongenot, maar krijgen er bescherming tegen hoog water voor terug. Per saldo zullen ook de buitendijs gelegen woningen profiteren.

Het grootste effect dat wordt verwacht ten aanzien van het thema recreatie is de tijdelijke hinder tijdens de uitvoer van de werkzaamheden. Aangezien vrijwel het gehele dijksectie deel uitmaakt van het fietsknooppunten netwerk wordt dit voor alle dijksecties als licht negatief beoordeeld. Alternatief 1 scoort hierin gelijk aan alternatief 2. Weliswaar kan het grondverzet en de daarmee gepaard gaande vervoersbewegingen verschillen, maar dit effect wordt als beperkt ingeschat. Het tijdstip (seizoen) van uitvoer is veel bepalender voor

de hinder voor recreanten. Bij alternatief 2 zorgt de wegomlegging in dijktraject V voor een positieve beoordeling.

Daarnaast wordt de (tijdelijke) verplaatsing van de stacaravans in dijksectie IV negatief beoordeeld.

9.5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Mogelijke maatregelen om effecten te compenseren/mitigeren zijn:

- de stacaravans in Maurik na de dijkverbetering op dezelfde plek weer terugplaatsen;
- tijdens droge weersomstandigheden de wegen en/of vrachtwagenbanden te sproeien, zodat het opwervelen van bodemstof wordt voorkomen.

9.6. Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen leemten in kennis en/of informatie.

10. LANDBOUW

10.1. Beleid en wetgeving

De provincie Gelderland streeft naar verbetering van de verkaveling van grondgebonden landbouwbedrijven door een actieve gebiedsgerichte aanpak. In de Statennotie Verbeter de Verkaveling (2006) zijn de deelgebieden Ochten-Opheusden en Maurik-Lienden aangewezen om de verkavelingstructuur te verbeteren.

10.2. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

Vanuit het perspectief van landbouwproductie is vooral de bovenste bodemlaag (teeltlaag) van belang. Agrariërs investeren in deze teeltlaag door het nutriëtniveau en het gehalte aan organisch materiaal op peil te houden. Veranderingen in deze teeltlaag, bijvoorbeeld door aanbermingen of het ingraven van een kleipakket worden vanuit landbouwperspectief dan ook negatief beoordeeld. Doordat de aanbermingen in de beschermingszone van de dijk plaatsvinden, gelden er beperkingen ten aanzien van het gebruik van de grond (bijvoorbeeld ten aanzien van bemesten). Hierdoor wordt het negatieve effect van aantasting van de teeltlaag als beperkt ingeschat. Per dijksectie wordt bepaald welk oppervlak landbouwgebied te maken krijgt met aanbermingen of ingegraven kleipakketten. Verder wordt de toekomstige hydrologische situatie voor de landbouw in kaart gebracht. In tabel 10.1 staat het beoordelingskader voor het thema landbouw.

Tabel 10.1. Beoordelingskader landbouw

thema	aspect	effect tijdens aanleg	effect na versterking	meetmethode	meetmethode specifiek
landbouw	verandering areaal landbouwgebied	ja	ja	kwantitatief	globale inschatting van beïnvloed areaal landbouwgebied (in ha)
	verandering agrarische kwaliteit	ja	ja	kwalitatief	effecten op agrarische gebouwen, verkaveling en grondwaterpeil

10.3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

10.3.1. 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 (binnendijkse) boomgaarden op de oude stroomgordels van het Rijnsysteem.

10.3.2. Autonome ontwikkeling

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

10.4. Effectbeschrijving en -beoordeling

Per dijksectie worden de effecten ingeschat en beoordeeld.

10.4.1. Dijksectie Ia: Opheusden-oost

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.2 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.2. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie Ia

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	1,4	1,8

Bij alternatief 1 wordt over een kleinere oppervlakte aangebermd dan bij alternatief 2. Beide alternatieven worden negatief (-) beoordeeld. Variant 1a is niet onderscheidend.

Verandering agrarische kwaliteit

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijks. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Tabel 10.3. Beoordeling landbouw dijksectie Ia

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	-	0

10.4.2. Dijksectie Ib: Opheusden-west

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.4 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.4. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie Ib

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	0,9	3,4

Bij alternatief 1 wordt over een kleinere oppervlakte aangebermd dan bij alternatief 2. Alternatief 1 wordt negatief (-) beoordeeld en alternatief 2 zeer negatief (--). Variant 1a is niet onderscheidend.

Verandering agrarische kwaliteit

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijks. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Tabel 10.5. Beoordeling landbouw dijksectie Ib

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	--	0

10.4.3. Dijksectie II: Marsdijk

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.6 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.6. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie II

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	13,1	14,5

Bij alternatief 1 wordt over een kleinere oppervlakte aangebermd dan bij alternatief 2. Beide alternatieven worden negatief (-) beoordeeld.

Verandering agrarische kwaliteit

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijs. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Tabel 10.7. Beoordeling landbouw dijksectie II

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	-	0

10.4.4. Dijksectie III: Ingense Waarden

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.8 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.8. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie III

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	3,6	3,7

Bij beide alternatieven wordt over een vergelijkbare oppervlakte aangebermd. Beide alternatieven worden negatief (-) beoordeeld.

Verandering agrarische kwaliteit

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijs. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Tabel 10.9. Beoordeling landbouw dijksectie III

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	-	0

10.4.5. Dijksectie IV: Maurik

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.10 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.10. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie IV

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	14,3	15,0

Bij alternatief 1 wordt over een iets kleinere oppervlakte aangebermd dan bij alternatief 2. Beide alternatieven worden negatief (-) beoordeeld.

Verandering agrarische kwaliteit

De effecten van de dijkversterkingmaatregelen op de waterhuishouding worden als beperkt ingeschat. Er worden maatregelen genomen om de kwel onder de dijk te beperken (piping). Deze kwel treedt alleen op in geval van hoog water en heeft maar beperkte invloed op de landbouwproductie binnendijks. Het tegengaan van deze kwel zal daarom ook niet of nauwelijks invloed hebben op de landbouwproductie.

Tabel 10.11. Beoordeling landbouw dijksectie IV

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	-	0

10.4.6. Dijksectie V: Rijswijk

Verandering areaal landbouwgebied

In tabel 10.12 staat voor beide alternatieven aangegeven over welke oppervlakte er wordt aangebermd en/of een kleipakket wordt aangebracht.

Tabel 10.12. Verandering areaal landbouwgebied dijksectie V

effect	alternatief 1	alternatief 2
oppervlakte (ha)	1,0	1,0

Bij beide alternatieven wordt over een kleine oppervlakte aangebermd. Beide alternatieven worden negatief (-) beoordeeld.

Bij de buitenwaartse variant 2b komt een deel van de dijk op een nieuwe locatie te liggen. Deze grond is nu in gebruik als landbouwgebied (buitendijks grasland) en gaat bij de buitenwaartse variant verloren en/of krijgt te maken met beperkingen die gelden binnen de beschermingszone van de dijk. Het gaat om een oppervlakte van ongeveer 1 ha. Dit is als zeer negatief (-) beoordeeld.

Verandering agrarische kwaliteit

Er worden op deze dijksectie geen maatregelen genomen om piping/kwelstromen tegen te gaan. Er wordt geen effect op de waterhuishouding (en daarmee op de landbouwproductie) verwacht.

Tabel 10.13. Beoordeling landbouw dijksectie V

alternatief	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	-	0
alt. 2	-	0

10.4.7. Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de effecten op het thema landbouw samengevat.

Tabel 10.14. Overzicht effectbeoordeling landbouw

alternatief	dijksectie	verandering areaal landbouwgebied	verandering agrarische kwaliteit
alt. 1	Ia	-	0
	Ib	-	0
	II	-	0
	III	-	0
	IV	-	0
	V	-	0
alt. 2	Ia	-	0
	Ib	--	0
	II	-	0
	III	-	0
	IV	-	0
	V	-	0

De effecten op de landbouw als gevolg van de dijkversterkingmaatregelen worden als beperkt ingeschat. De alternatieven zijn niet duidelijk onderscheidend ten aanzien van het thema landbouw.

11. BEHEER EN ONDERHOUD

11.1. Onderzoeksmethodiek en beoordelingskader

Om het aspect beheer en onderhoud onderdeel te laten zijn van de afweging tussen de twee alternatieven, wordt kwalitatief ingegaan op dit aspect. In het projectplan dijkversterking wordt hier uitgebreider op ingegaan, tevens wordt in deel A van dit Plan-MER ingegaan op diverse faalmechanismen, waarbij kort een relatie is gelegd met beheer en onderhoud.

In deze paragraaf wordt ingegaan op het beheer en onderhoud vanuit de waterstaatkundige functie van de dijk. Beheer van wegen, natuur en andere objecten maakt geen deel uit van deze paragraaf. In deze paragraaf wordt ook niet ingegaan op verantwoordelijkheden en de invloed daarvan op de beheersbaarheid van de dijk, een en ander wordt wel beschreven in het projectplan dijkversterking.

De beschrijving en beoordeling van het beheer en onderhoud zijn uitgevoerd op basis van expert judgement en zijn met name bedoeld om eventuele verschillen tussen de alternatieven mee te nemen in de afweging.

Voor het aspect beheer en onderhoud worden de maatregelen beoordeeld op het effect voor de waterstaatkundige functie van de dijk. De afname van de functionaliteit wordt beoordeeld aan de hand van twee criteria, zie daartoe onderstaande tabel.

Tabel 11.1. Beoordelingskader beheer en onderhoud

aspect	criterium	effect tijdens aanleg	effect na versterking	methode/indicator
beheer en onderhoud	inspectiemogelijkheden	nee	ja	kwalitatieve beschouwing van inspectiemogelijkheden
	onderhoudskosten	nee	ja	kwalitatieve beschrijving van kosten die nodig zijn om de technische staat van de dijk in stand te houden

11.2. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

11.2.1. Huidige situatie

Inspectie, zowel in de normale situatie als tijdens eventueel hoog water, is mogelijk zowel via de weg die over de dijk loopt als vanuit het achterland. Bij het deel van de dijk ter hoogte van de waterplas bij Lienden (deelsectie 14) is inspectie tijdens hoogwater alleen mogelijk vanaf de weg op de kruin van de dijk, of per boot op de Neder-Rijn.

Het huidige dijkprofiel is het resultaat van verschillende ontwerpmethodes die in het verleden zijn gehanteerd. Lange dijkstrekkings hebben een relatief steile binnen- en buitentaluds van 1:2,5 tot 1:3. In de huidige situatie lopen er bij Opheusden damwanden door de buiten- en binnenkruinlijn van de dijk; op een enkele plaats door de binnentee van de dijk. In de jaren '20 is in Rijswijk een betonnen kistdam geplaatst. Bij de laatste dijkverbetering is hier een tussenliggende damwand door de buitenkruin heen gedrukt. Bij de rest van de dijk zijn recente dijkverbeteringen in grond uitgevoerd. Beheers- en onderhoudskosten zijn daarmee relatief laag door het gehele dijktraject.

11.2.2. Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen.

11.3. Effectbeschrijving en -beoordeling

Inspectiemogelijkheden

In geen van de alternatieven worden toegangsmogelijkheden toegevoegd om de dijk en eventuele kunstwerken te bereiken ten einde betere inspectiemogelijkheden tijdens of direct voorafgaand aan eventuele faalmomenten te verkrijgen.

Onderhoudskosten

De delen van de dijk die worden versterkt door aanberming, worden afgewerkt met gras. Het gaat zowel om het dijktafsluitings- als de berm. Het onderhoud en beheer bestaat uit het in stand houden van een stevige grasmat op de kleibekleding. Het zou kunnen zijn dat bij hoog water enige erosie optreedt. Op dit punt kan enig onderhoud nodig zijn, vergelijkbaar met de huidige situatie.

Voor de buitendijkse percelen waar klei-ingravingen worden aangebracht moet de keurstrook worden verbreed. Op de binnendijkse percelen waar aanbermingen op worden aangebracht moet zakelijk recht worden verworven, om de aanbermingen in stand te kunnen houden.

De onderhoudskosten tussen de binnendijkse en buitendijkse maatregelen verschillen naar verwachting niet. Daarmee is er geen onderscheid tussen de alternatieven op de dijksecties II, III en IV (0/-).

In beide alternatieven worden constructies toegepast. In dijksectie Ia worden bij alternatief 1 meer damwanden toegepast. Over een lengte van bijna 700 m wordt een zogeheten kistdamconstructie ingebracht in de dijk. De damwanden worden met een zekere overdikte toegepast om de effecten van eventuele corrosie tegen te gaan. Doordat de damwandplanken volledig onder maaiveld worden aangebracht, zijn de kosten van inspectie en onderhoud hoger dan toepassing van grond. Alternatief 1 scoort daarom negatief (-) voor dijksectie Ia.

In dijksectie V wordt in alternatief 1 een betonnen L-wand aangebracht in Rijswijk met coupures voor perceelontsluitingen, waar in alternatief 2 is gekozen voor een oplossing in grond. Het aanbrengen van balken in coupures zal met enige regelmaat moeten worden getest (proefsluitingen). Ook zullen de balken regelmatig moeten worden onderhouden of vervangen. Deze oplossing wordt zeer negatief beoordeeld (- -). De oplossing in grond wordt licht negatief beoordeeld (0/-).

De beide varianten (1a en 2b) scoren niet onderscheidend ten opzichte van alternatief 1.

In tabel 11.2 zijn de effecten op het thema beheer en onderhoud samengevat.

Tabel 11.2. Overzicht effectbeoordeling beheer en onderhoud

alternatief	dijksectie	inspectiemogelijkheden	onderhoudskosten
alt. 1	Ia	0	-
	Ib	0	0/-
	II	0	0/-
	III	0	0/-
	IV	0	0/-
	V	0	- -
alt. 2	Ia	0	0/-
	Ib	0	0/-
	II	0	0/-
	III	0	0/-
	IV	0	0/-
	V	0	0/-

Alternatief 1 scoort slechter op het thema beheer- en onderhoud door de duurdere onderhoudskosten van de constructies. Alternatief 2 wordt beter beoordeeld op dit thema door de lagere kosten van de grondoplossingen.

11.4. Mitigerende maatregelen en leemten in kennis

Er zijn geen mitigerende maatregelen en leemten in kennis en/of informatie.

12. LITERATUUR

- Bureau Waardenburg, Notitie Handreiking Buitendijkse natuurinrichting Opheusden, kenmerk 12-022/12.03203/MasVi (22 juni 2012).
- Bureau Waardenburg, Natuurtoets dijkversterkingstraject Rijswijk-Opheusden, rapport nr. 10-175, 29 november 2010.
- Bureau SRO (2009a), Bestemmingsplananalyse gemeente Buren, inventarisatie en ruimtelijke analyse ruimtelijke plannen waterschap Rivierenland, Projectnummer: SR090021, 17 december 2009.
- Bureau SRO (2009b), Bestemmingsplananalyse gemeenten Neder-Betuwe en Wageningen, inventarisatie en ruimtelijke analyse ruimtelijke plannen waterschap Rivierenland, Projectnummer: SR090021, 17 december 2009.
- DHV 2012a, Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van de risico's voor het hergebruik van de grond, Partijkeuringen grond, dossier: AC8389-103-113, versie 3.0, d.d. juni 2012
- DHV 2012b, Rijswijk-Opheusden (ROP), Dijkverbetering DR 43, Management samenvatting & Eindrapport Milieukundige onderzoeken, dossier: AC8389-103-112, versie 1.0, d.d. juni 2012.
- DHV 2012c, Dijkversterking Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van negen nieuw te graven watergangen (locatiecode R701 t/m R703, R710, R720, R722 t/m R726), Milieukundig bodemonderzoek, dossier: AC8389-103-113, versie 2.0, d.d. juni 2012.
- DHV 2012d, Dijkversterking Ruimte voor de Rivier Rijswijk-Opheusden DR 43, Inventarisatie van de gegevens van de waterbodem van de te dempen watergangen, Milieukundig waterbodemonderzoek, dossier: AC8389-103-113, versie 1.0, d.d. mei 2012.
- DHV 2012e, Rijswijk-Opheusden (ROP), Vaststellen van risico's bij hergebruik van de vrijkomende materialen uit de verhardingsconstructie, Asphalt- en funderingsonderzoek, dossier: AC8389-103-112, versie 2.0, d.d. februari 2012.
- Econsultancy bv, Ecologisch vooronderzoek Dijkversterkingsprojecten Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma Nederrijn, Lek en Steurgat Bergsche Maas, rapportnummer 09025134, 16 november 2009.
- Gemeente Buren, Structuurvisie gemeente Buren, 2009.
- Gemeente Neder-Betuwe, Structuurvisie gemeente Neder-Betuwe 2010-2020, 2010.
- Geofox-Lexmond bv, Historisch bodemonderzoek, Dijkversterkingsprojecten RvR/HWBP Rivierenland, projectnummer 20090309, Hoofdrapport, 17 november 2009.
- H+N+S, Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit Dijkversterking Fort Everdingen - Arnhem (dijkring 43), opgesteld in samenwerking met Beek & Kooiman cultuurhistorie, april 2010.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beleidslijn Grote Rivieren (inclusief Kaartbladen 69-70-71), 2006.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Nota Mobiliteit - Naar een betrouwbare en voor spelbare bereikbaarheid, 2006.
- Provincie Gelderland (2006), Statennotitie Verbeter de verkaveling, vastgesteld door Provinciale Staten, zaaknr. 2006-019240.
- Provincie Gelderland, Beleidsnota Bodem, 2008.
- Provincie Gelderland, Kaarten geraadpleegd via webmap <http://geodata2.prv.gelderland.nl/> op 9 maart 2011.
- Provincie Gelderland, Provinciaal Verkeer en Vervoerplan Gelderland, 2005.
- RAAP, Archeologisch onderzoek ten behoeve van de startnotitie m.e.r. van de dijkversterking Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma, RAAP-rapport 1926, december 2009.
- Regio Rivierenland, Structuurvisie regio rivierenland 2004-2015, 2004.

- Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Bodemzone-ringskaart Rijntakken, 2002.
- Rijkswaterstaat Waterdienst, Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren Versie 2.01, 1 juli 2009.
- TNO, Boringen, grondwaterstand en doorsneden volgens Regis II.0 geraadpleegd via DINO loket <http://www.dinoloket.nl> op 8 maart 2011.
- VIA, Verkeersonderzoek bij dijversterking - Kaartenboek, in opdracht van Waterschap Rivierenland, 19 november 2009.
- Waterbase, oppervlaktewaterstand in de Rijn geraadpleegd via <http://www.waterbase.nl> op 8 maart 2011.

BIJLAGE I OVERZICHTSKAART DIJKSECTIES



- IV. dijksectie
- 10 deelsectie
- dijkversterking
- geen dijkversterking

0 0.5 1 1.5 km



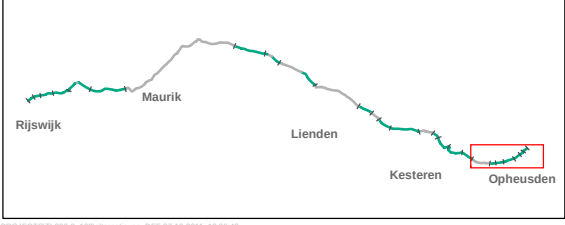
BIJLAGE II KAARTEN ALTERNATIEVEN

Alternatief 1

Variant 1a Afgewaardeerde dijkweg Opheusden-oost



Alternatief 2



- RB032 dijkpaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- wegverlegging
- amoveren

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Alternatieven

deelsectie 1 t/m 6

kaart
1 van 8

schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
gekeurd: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
geadviseerd: ir. J. Muntinga

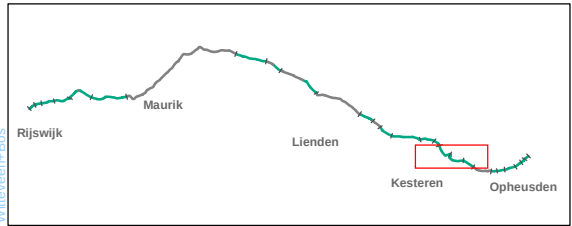
Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 1



Alternatief 2



- RB032 dijkpaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Alternatieven
deelsectie 7 t/m 9

kaart
2 van 8

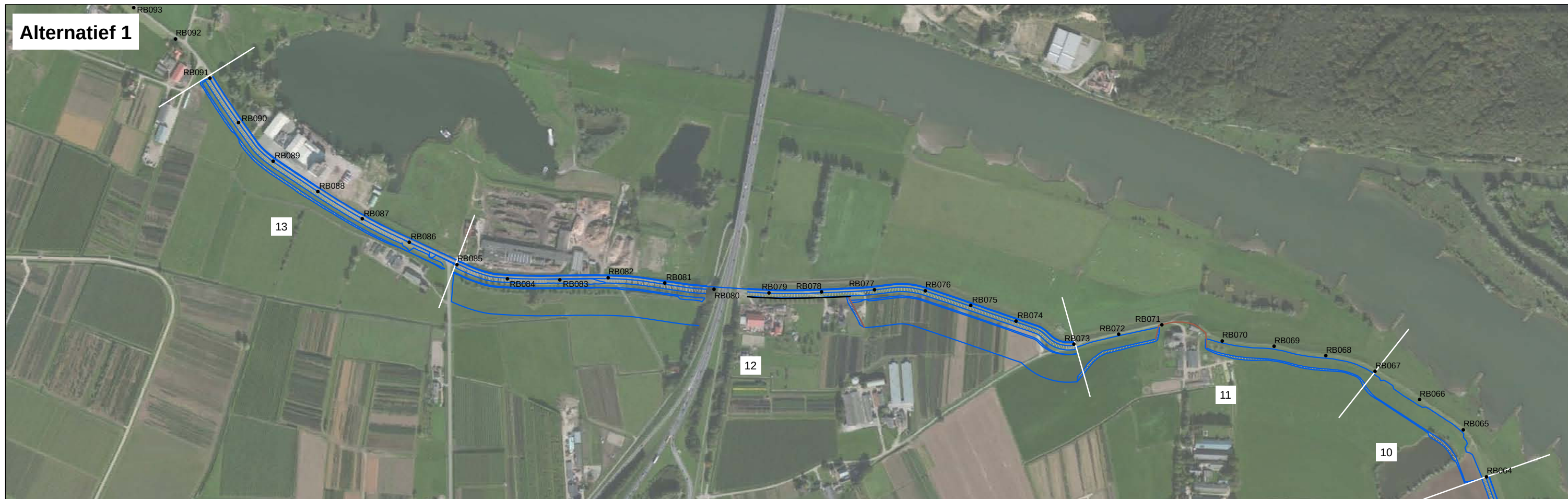
schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
gevestigd: K. J. Muntinga

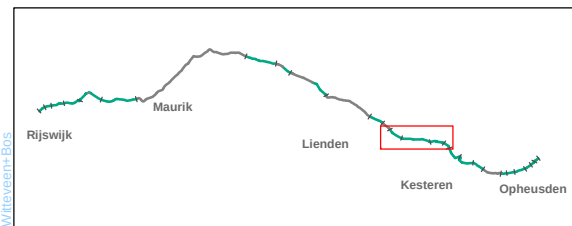
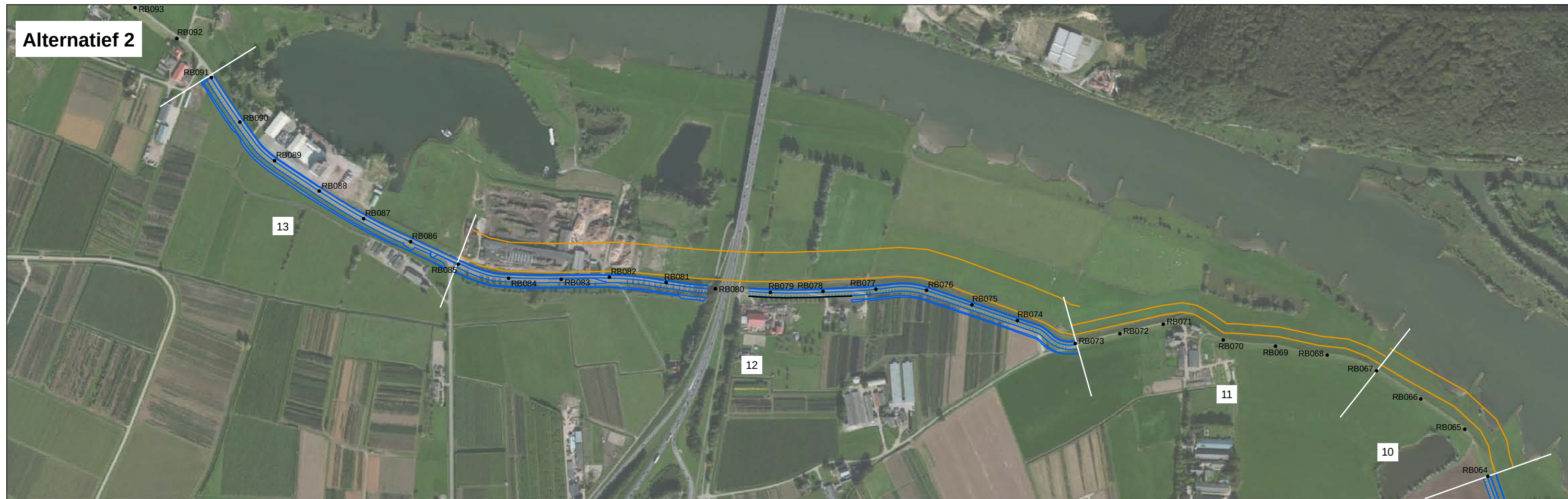
Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 1



Alternatief 2



- RB032 dijkpaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opeusden

Alternatieven
deelsectie 10 t/m 13

kaart
3 van 8

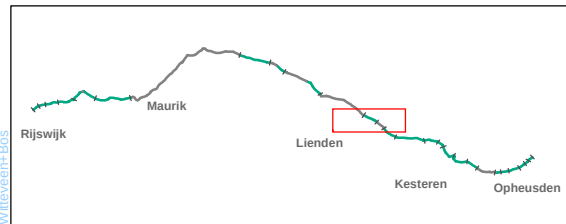
schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
gevestigd: ing. J. Muntinga

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 2

The map displays the proposed railway alignment for 'Alternatief 2' in the Rijnland area. The alignment is marked with a blue line and labeled with station numbers RB090 through RB104. The map shows the Rijn river, agricultural fields, and a residential area. A white box with the number '14' is also visible.



■ R8032 dijkspaal — grondoplossing — wegverlegging
— damwand — grondoplossing buitenwaarts
— kwelscherm — amoveren

Alternatieven kaart
deelsectie 14 4 van 8

schaal:	0	50	100	150	200	250 m
---------	---	----	-----	-----	-----	-------

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
goedgekeurd: ir. J. Muntinga

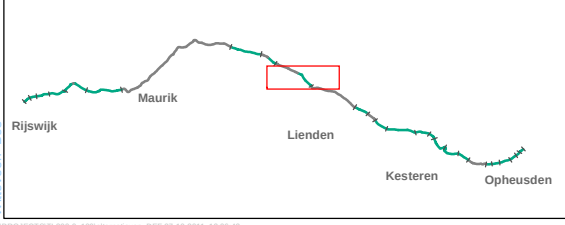
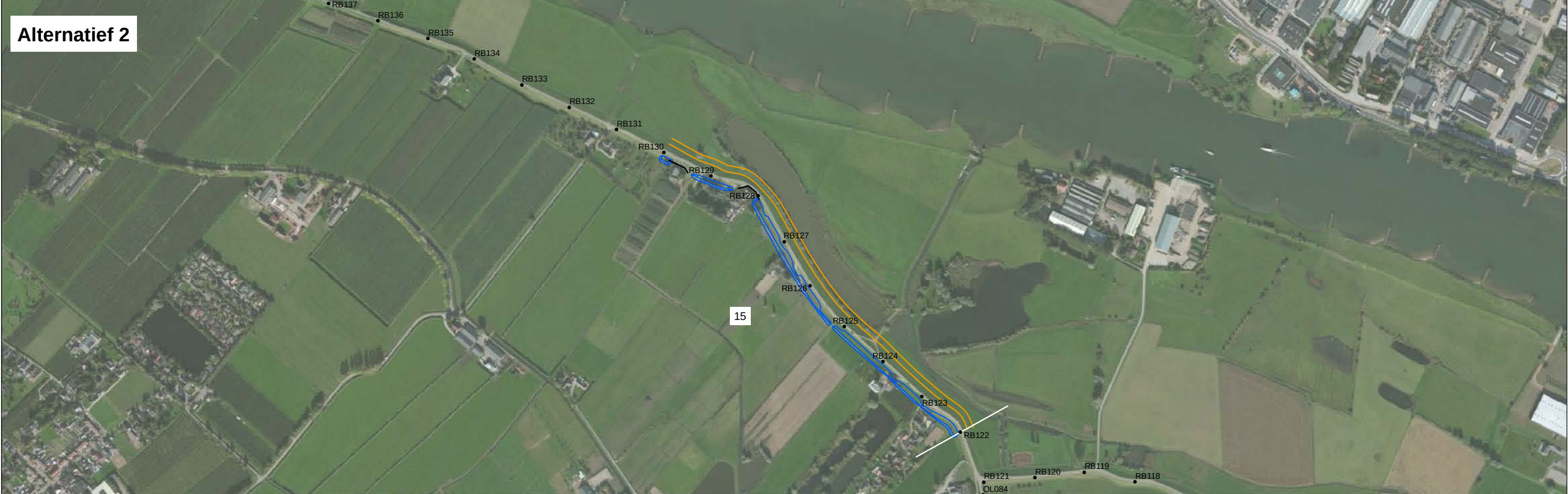
Witteveen + Bos

htfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 1



Alternatief 2



- RB032 dijkspaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Alternatieven

deelsectie 15

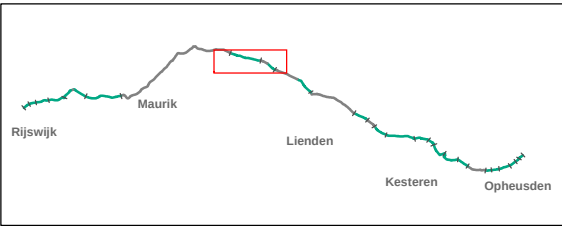
kaart
5 van 8

schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
goedgekeurd: ir. J. Muntinga

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009



- RB032 dijkspaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opeusden

Alternatieven
deelsectie 16 t/m 17

kaart
6 van 8

schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
goedgekeurd: ir. J. Muntinga

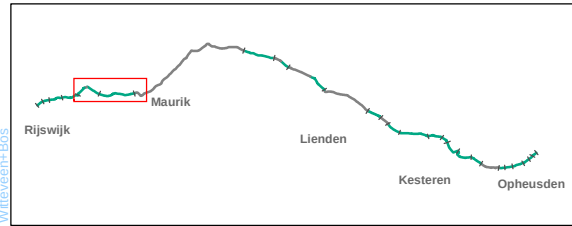
Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 1



Alternatief 2



- RB032 dijkpaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Alternatieven
deelsectie 18 t/m 19

kaart
7 van 8

schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
geoorloofd: ir. J. Muntinga

Witteveen + Bos

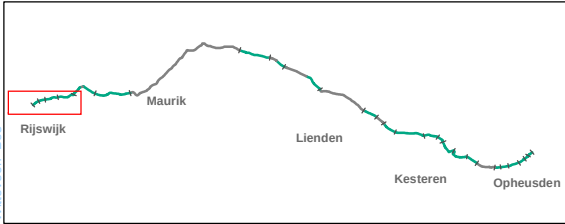
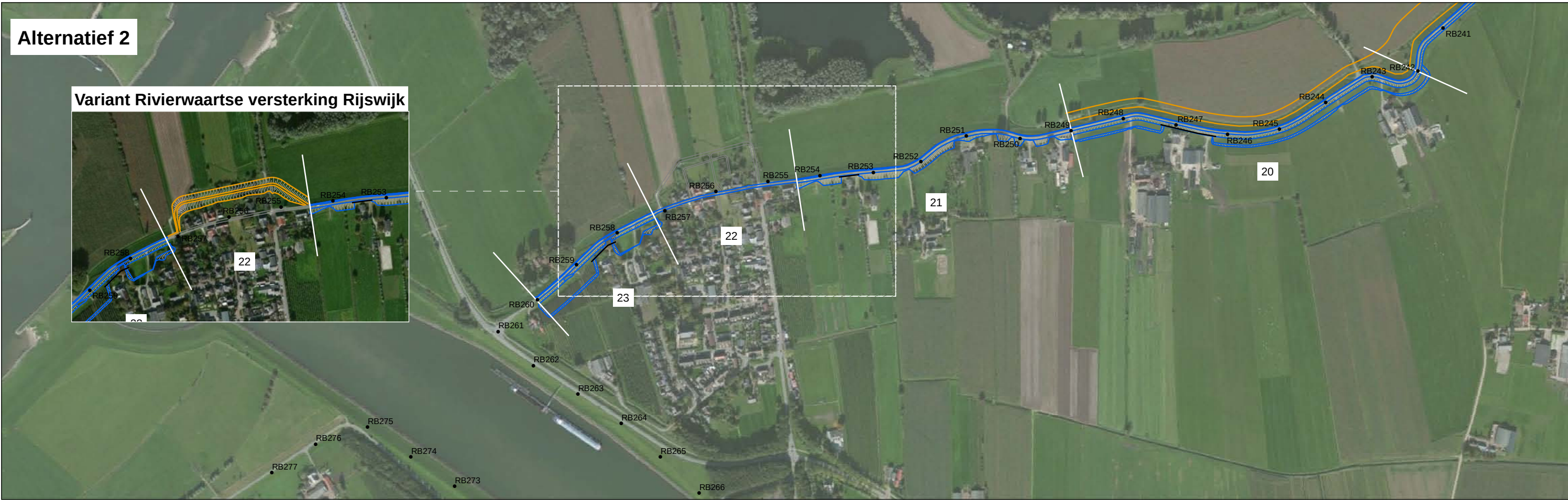
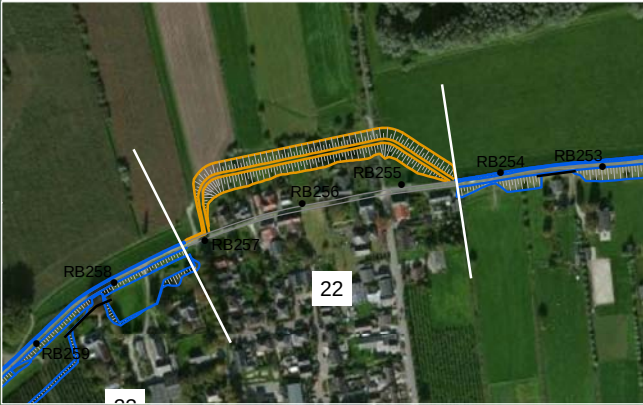
luchtfoto: © NAVTEQ 2009

Alternatief 1



Alternatief 2

Variant Rivierwaartse versterking Rijswijk



- RB032 dijkspaal
- damwand
- kwelscherm
- grondoplossing
- grondoplossing buitenwaarts
- amoveren
- wegverlegging

PlanMER dijkverbetering Rijswijk-Opheusden

Alternatieven

deelsectie 20 t/m 23

kaart 8 van 8

schaal: 0 50 100 150 200 250 m

projectcode: TL200-9-100
versie: definitief
datum: 03-05-2012
getekend: ing. C.Y. Vredevoort
gecontroleerd: ing. C.D. Kraan
geoordeeld: ir. J. Muntinga

Witteveen + Bos

luchtfoto: © NAVTEQ 2005

BIJLAGE V TOETS AAN REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU MER

In deze bijlage worden de verschillende (hoofd)punten uit het Advies Reikwijdte en Detailniveau voor het Milieueffectrapport (MER) van de Commissie m.e.r. (d.d. oktober 2010) beknopt besproken. Per punt wordt aangegeven of deze is behandeld in het MER. Als dit niet het geval is, wordt aangegeven waarom dit niet is gebeurd. Als een punt wel wordt behandeld, wordt aangegeven in welk(e) hoofdstuk, paragraaf of bijlage dat is gebeurd.

onderdeel	waar behandeld
hoofdpunten	
2. hoofdpunten van het MER	
een beschrijving van het voornemen	behandeld in planMER deel I
een onderbouwing van de alternatieven en de rol die de milieuaspecten daarin spelen	behandeld in H3 van het hoofdrapport
een beschrijving van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, de gevolgen van de dijkversterking daarvoor en van maatregelen die getroffen kunnen worden om de landschappelijke inpassing te optimaliseren en negatieve gevolgen voor cultuurhistorie te minimaliseren	behandeld in H4, 5 en 6 van het hoofdrapport en H 3 en 4 van het achtergrondrapport
een beschrijving van beschermde natuurgebieden, dier- en plantensoorten die in de uiterwaarden en binnendijks voorkomen en van de effecten die deze natuurgebieden en soorten kunnen ondervinden. Bovendien een beschrijving van de wijze waarop in het project kansen voor natuurontwikkeling worden gewogen en benut	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. De effectbeschrijving geeft geen aanleiding tot het treffen van compensatiemaatregelen. Door het treffen van maatregelen kunnen kansen voor natuur worden benut.
een goede en publieksvriendelijke samenvatting	behandeld in planMER deel I
punten in detail	
3. achtergrond en besluitvorming	
geef in het MER per dijkvak gedetailleerder dan in de startnotitie aan wat het veiligheidsprobleem is	behandeld in het dijkverbeteringsplan
schets in het MER, net als in de startnotitie, de relatie van het voornemen met de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier, het Nationale Waterplan en het daarin verwerkte advies van de Commissie Veerman. Geef aan welke projecten in het plangebied nog meer plaatsvinden in het kader van de PKB	behandeld in planMER deel I en paragraaf 1.3 van het hoofdrapport
geef in het MER aan of de in de startnotitie geschetste oplossingsrichtingen of alternatieven passen binnen de randvoorwaarden uit de wet- en regelgeving en het beleid	behandeld in planMER deel I en hoofdstuk 3 van het hoofdrapport
in aanvulling op bovenstaande dient rekening gehouden te worden met de Wet op de bodembescherming. Ook de Ontgrondingenwet kan van toepassing zijn	behandeld in hoofdstuk 7 van het achtergrondrapport. Zie verder het grondstromenplan voor een gedetailleerde uitwerking van het grondverzet
geef een volledig en samenhangend beeld van de (vervolg)besluiten, vergunningen en ontheffingen die noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van de dijkversterking, en van de instanties die daarvoor bevoegd gezag zijn	zie hiervoor het Rijksinpassingsplan en het dijkverbeteringsplan
4. voorgenomen activiteit en alternatieven	
geef inzicht in de activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (gebruik, beheer en onderhoud). Besteed aandacht aan de fasering en doorlooptijd van de uitvoering	zie het achtergrondrapport. Gezien de gewenste ontwerprijheid van de aannemer zijn de effecten tijdens de aanlegfase op hoofdlijnen beschreven. Ook zijn aandachtspunten voorgesteld
alternatieven	
alleen als binnenwaarts geen ruimte bestaat, wordt onderzocht of buitenwaarts versterkt kan worden. Geef in het	behandeld in hoofdstuk 3 en 5 van het hoofdrapport. Als binnendijkse waarden in het gedrang waren zijn bui-

onderdeel	waar behandeld
MER aan of hiermee de situatie ontstaat dat op bepaalde locaties alleen een binnenwaartse oplossing onderzocht wordt, terwijl deze op andere milieuaspecten dan water- en veiligheidsaspecten, nadeliger is dan een buitenwaartse oplossing. Onderzoek voor dergelijke locaties, indien aanwezig, ook de buitenwaartse oplossing	tendijkse oplossingen onderzocht
ga in op de vraag of een binnendijkse verlegging van de dijk een oplossingsrichting kan zijn	behandeld in hoofdstuk 3 en 5 van het hoofdrapport
besteed verder bij het uitwerken van het voorkeursalternatief, met name als zich knelpunten voordoen, aandacht aan:	
- de mogelijkheid om meer overslag dan het overslagcriterium (1 l/m/s) toe te laten door bijvoorbeeld het binnentalud overslagbestendig te maken	behandeld in het geotechnisch rapport.(bijlage dijkverbeteringsplan)
- het toepassen van innovatieve dijkverbeteringmethoden, zoals daar ook mee wordt geëxperimenteerd bij andere dijktrajecten. Geef aan of er ook innovatieve dijkverbeteringmethoden bestaan voor dit dijktraject en motiveer waarom deze methoden wel of niet verder worden uitgewerkt in het MER	dit wordt als ontwerp vrijheid aan de aannemer meegegeven. In het dijkverbeteringsplan is aangegeven aan welke randvoorwaarden deze innovatieve maatregelen moeten voldoen
- innovatief dijkbeheer. Het waterschap streeft naar uniform dijkbeheer. De provincie adviseert in het geval van knelpunten te onderzoeken of een andere, eventueel innovatieve wijze van dijkbeheer mogelijk is	het beleid van het waterschap inzake dijkbeheer is gevolgd
specifiek voor de dijkversterking in Rijswijk adviseert de provincie om creatieve oplossingen te bedenken om zowel de veiligheid te garanderen als de cultuurhistorische waarde van het dorp te behouden. Ga na of er een combinatie van alternatieven mogelijk is	zie hoofdstuk 3 en 5 van het hoofdrapport
er is een voorkeursvolgorde voor principeoplossingen gepresenteerd. Deze volgorde is anders geformuleerd dan de voorkeursvolgorde in de startnotitie voor het aangrenzende dijktraject Fort Everdingen-Ravenswaaij. Geef in het MER een heldere, gemotiveerde voorkeursvolgorde	behandeld in planMER deel I
vanuit bijvoorbeeld landschappelijk- of verkeerskundig oogpunt zou het wenselijk kunnen zijn toch enige aanpassingen aan de dijk van een tussenvak te plegen om een consistent beeld te creëren. In geval het een kleine afstand betreft, zodat de kosten zeer beperkt blijven, kan wellicht worden overwogen dit tussenvak in de werkzaamheden, passend binnen dat doel, mee te nemen	zie het dijkverbeteringsplan
MMA	
het advies is om de volgende aspecten te betrekken bij de ontwikkeling van het mma:	
- een milieuvriendelijke wijze van aanleg en het benutten van milieuvriendelijke (bekledings-)materialen	voor dit faalmechanisme zijn geen principeoplossingen bepaald. Zie verder het dijkverbeteringsplan
- het maximaal beperken van hinder in de realisatiefase	den effecten tijdens de aanlegfase zijn meegenomen in de totstandkoming van het MMA. Zie verder paragraaf 4.7
- afwerking en beheer gericht op het vergroten van de natuur- en belevingswaarde	het beleid van het waterschap inzake dijkbeheer is gevolgd

onderdeel	waar behandeld
referentie	
geef een beschrijving van de referentiesituatie waarmee de alternatieven worden vergeleken. De referentiesituatie bestaat uit de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling	zie paragraaf 1.3 van het hoofdrapport en verder het achtergrondrapport
5. bestaande milieusituatie en milieugevolgen	
de alternatieven dienen getoetst te worden aan doelbereik en milieugevolgen. De toetsingscriteria dienen, waar mogelijk, kwantitatief en meetbaar te zijn	zie bijlage II van het dijkverbeteringsplan
besteed aandacht aan de samenhang tussen de verschillende projecten die in het rivierengebied plaatsvinden en aan cumulatieve effecten van deze projecten gezamenlijk	zie paragraaf 1.3 van het hoofdrapport en verder het achtergrondrapport
bodem en water	
voor bodem en Water, besteed aandacht aan:	
- grondverzet en de logistiek van aan- en afvoer van grond en eventueel hiervoor noodzakelijke depots	behandeld in het grondstromenplan
- de mogelijkheden voor optimalisatie van de grondbalans van dit project in combinatie met andere projecten (bijvoorbeeld in het kader van Ruimte voor de Rivier)	behandeld in het grondstromenplan
- zettingen zowel ter plaatse van de dijk als in de directe omgeving ervan, en de mogelijke gevolgen voor aanwezige bebouwing	zie het dijkverbeteringsplan
- eventuele gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater	behandeld in het achtergrondrapport
- de mogelijkheid dat water onder de huizen komt te staan	zie hiervoor het achtergrondrapport. Bovendien worden verschillende mitigerende maatregelen getroffen om dit te voorkomen
natuur	
geef aan welke kenmerkende habitats en soorten aanwezig zijn in het beïnvloede gebied en wat de autonome ontwikkeling van de natuur in het gebied is	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
ga in op de ingreep-effect relatie tussen de voorgenomen activiteit en de in het plangebied aanwezige natuurwaarden. Geef daarvoor aan voor welke kenmerkende dieren en planten aanzienlijke gevolgen te verwachten zijn, wat de aard van de gevolgen is en wat deze gevolgen voor de populaties betekenen	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
beschrijf maatregelen die de negatieve gevolgen kunnen beperken of voorkomen. Maak hierbij onderscheid tussen gevolgen en maatregelen in de realisatie- en in de gebruiksfase	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
geef aan welke kansen voor de natuur gecreëerd kunnen worden met het voornemen	de effectbeschrijving geen aanleiding tot het treffen van compensatiemaatregelen. Door het treffen van maatregelen kunnen kansen voor natuur worden benut
gebiedsbescherming	
beschrijf de mogelijke invloed van het voornemen op beschermde natuurgebieden, zoals het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Neder-Rijn', EHS-gebieden en wellicht een	behandeld in H5 van het hoofdrapport

onderdeel	waar behandeld
of meerdere beschermde natuurmonumenten	
geef de beschermde status van de verschillende gebieden aan en maak op kaart duidelijk waar deze gebieden liggen ten opzichte van de dijkversterking	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
bepaal voor alle beschermde gebieden wat de invloed van het voornemen op zichzelf is en in cumulatie met andere activiteiten die in of in de nabijheid van de beschermde gebieden plaatsvinden	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
geef voor het Natura 2000-gebied aan:	
- de instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende soorten en habitattypen en of sprake is van een behoud- of verbeterdoelstelling	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
- de actuele en verwachte oppervlakte en kwaliteit van habitattypen en leefgebieden voor soorten	behandeld in H2 van het achtergrondrapport
- de actuele en verwachte populatieomvang van de doelsoorten aan de hand van meerjarige trends	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
ga na of de dijkversterking significante negatieve gevolgen kan hebben voor het Natura 2000-gebied of dat het wellicht mogelijk is om bij te dragen aan de instandhoudingsdoelstellingen	zie paragrafen 5.4 en 6.2 van het hoofdrapport
het is verplicht om een passende beoordeling op te nemen in een plan-MER. De provincie adviseert om deze ook op te nemen als een project-MER wordt gemaakt	niet van toepassing
beschrijf voor de EHS-gebieden die mogelijk door de werkzaamheden worden beïnvloed, de daarvoor geldende 'wezenlijke kenmerken en waarden'	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
geef aan hoe het 'nee-tenzij' principe provinciaal is uitgewerkt in een toetsingskader. Beschrijf bij eventuele gevolgen welke mitigerende en eventueel compenserende maatregelen genomen kunnen worden	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
soortenbescherming	
beschrijf welke door de Flora- en faunawet beschermde soorten te verwachten zijn in het plangebied, waar zij voorkomen en welk beschermingsregime voor de betreffende soort geldt	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
ga in op de mogelijke gevolgen van het voornemen voor de beschermde soorten en bepaal daarbij of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
geef indien verbodsbepalingen overtreden kunnen worden aan welke invloed dit heeft op de staat van instandhouding van de betreffende soort	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
beschrijf maatregelen die eventuele aantasting kunnen beperken of voorkomen, zoals het uitvoeren van werkzaamheden buiten kwetsbare perioden voor soorten	behandeld in H2 van het achtergrondrapport. Voor meer informatie zie de rapporten van Bureau Waardenburg
woon- en leefmilieu en verkeersveiligheid	
geef in het MER inzicht in de gevolgen van de alternatieven voor de woon- en leefomgeving. Ga daarbij in op het aantal woningen en/of andere gebouwen dat moet worden verplaatst of gesloopt	zie hoofdstuk 4 en paragraaf 5.4 van het hoofdrapport
bespreek de mate van (geluid) hinder van de aanleg voor	zie hoofdstuk 4 en paragraaf 5.4 van het hoofdrapport

onderdeel	waar behandeld
omwonenden, landbouw en recreatie, en op de verkeers-circulatie, verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van woningen en aanliggende percelen	
er wordt naar gestreefd om tegelijkertijd met de dijkversterking ook de verkeersveiligheid op de dijk te verbeteren. Geef aan in hoeverre dit bereikt kan worden	zie paragraaf 5.3 van het hoofdrapport. Verkeersveiligheid heeft met name een rol gespeeld bij de deelsecties 13 en 15
geef aan of de alternatieven invloed kunnen hebben op het scheepvaartverkeer	de rivierkundige effecten zijn onderzocht en als minimaal beoordeeld. Daarom worden er geen effecten op het scheepvaartverkeer verwacht
landschap en cultuurhistorie	
de provincie kan zich vinden in het beoordelingskader voor landschap en cultuurhistorie. Aanvullend hierop is het advies de behandeling cultuurhistorie te splitsen in 'historisch landschap' en 'historische bebouwing'. Daarbij dient met name aandacht te worden besteed aan de historische bebouwing	zie bijlage II van het hoofdrapport en verder het achtergrondrapport
er wordt opgemerkt dat het dijklichaam zelf ook een archeologische waarde heeft, als weerslag van de geschiedenis van de dijk. Bij afgraving van delen van de oude dijk, bijvoorbeeld bij buitenwaartse versterking, wordt archeologische begeleiding, in het bijzonder het documenteren van het dijkprofiel, aangeraden	zie paragraaf 5.4 van het hoofdrapport. Per deelsectie is aangegeven wat het advies is voor archeologisch vervolgonderzoek
besteed bij het weergeven van de effecten ook aandacht aan de continuïteit en de geometrie van de dijk, met name waar verschillende deeloplossingen op elkaar aansluiten	zie hoofdstuk 4 en paragraaf 5.4 van het hoofdrapport
6. overige aspecten	
de provincie adviseert om in de maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de dijkversterking ook nadrukkelijk aandacht te besteden aan de maatschappelijke waarde van de omgeving, zoals de natuurwaarde en cultuurhistorische waarde	behandeld in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport. Voor meer informatie wordt verwezen naar het MKBA-rapport (2011)
verduidelijk het voornemen door, waar mogelijk, gebruik te maken van kaartmateriaal, foto's en andere visualisaties. Maak gebruik van recent topografisch kaartmateriaal met een duidelijke legenda en goed leesbare topografische namen	toegepast.
besteed in de aanzet tot het evaluatieprogramma aandacht aan het herstel en de ontwikkeling van de dijkvegetaties	zie voor een gedetailleerde uitwerking hiervoor het rapport van Bureau Waardenburg (2012)