Notitie Voorkeursalternatief

Integrale verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok en Dijkteruglegging Oosterhout

Waterschap Rivierenland

21 september 2018

Project	Notitie Voorkeursalternatief
Opdrachtgever	Waterschap Rivierenland

Document	Integrale verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok en Dijkteruglegging Oosterhout
Status	Definitief
Datum	21 september 2018
Referentie	101592-13.45/18-014.426

Projectcode	101592-13.45
Projectleider	mw. drs. J.E.C. Bulsink
Projectdirecteur	ing. A.J.P. Helder

Auteur(s)	mw. dr.ir. W. Soepboer
Gecontroleerd door	ir. M. Franssen
Goedgekeurd door	mw. drs. J.E.C. Bulsink
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING 1

1 INTEGRALE VERKENNING WOLFEREN-SPROK 9

1.1 Een hoogwaterveiligheidsopgave 9

1.2 Rivierverruiming 10

1.3 Nijmegen 11

1.4 Voorkeursalternatief 12

2 AFWEGING VOORKEURSALTERNATIEF 13

2.1 Ontwerpproces 13

2.1.1 Ontwerpproces in fasen 13
2.1.2 Ontwerpproces verkenning 14
2.1.3 Zeef 0: kansrijke bouwstenen 15
2.1.4 Zeef 1: van oplossingsrichtingen naar alternatieven dijkversterking 16

2.2 Zeef 2: Alternatieven dijkversterking 18

2.2.1 Uitgangspunten 18
2.2.2 Alternatieven 20

2.3 Zeef 2: Samenvatting beoordelingswijze 21

2.3.1 Doelbereik 23
2.3.2 Omgeving 24
2.3.3 Kosten 25

2.4 Zeef 2: Afweging Voorkeursalternatief 27

2.4.1 Grondoplossing als basis 27
2.4.2 Oplossing bij locaties met conflict met grondoplossing 28

2.5 Zeef 2: Beschouwing voorkeursalternatief 36

3 TOELICHTING VOORKEURSALTERNATIEF PER DIJKSECTIE 38

3.1 Dijksectie 1 39

3.2 Dijksectie 2 40

3.3 Dijksectie 3 41

3.4 Dijksectie 4 42

3.5 Dijksectie 6 43

3.6	Dijksectie 7	44
3.7	Dijksectie 8	45
3.8	Dijksectie 9	46
3.9	Dijksectie 10	47
3.10	Dijksectie 11	48
3.11	Dijksectie 12	49
3.12	Dijksectie 13	50
3.13	Dijksectie 14	51
3.14	Dijksectie 15	52
3.15	Dijksectie 16	53
3.16	Dijksectie 17	54
	Laatste pagina	54

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Ontwerp VKA	9
II	Begrippenlijst	5

SAMENVATTING

1. Integrale verkenning Wolferen-Sprok

Dijkversterking

De Waaldijk tussen Wolferen en Sprok (zie afbeelding 1) voldoet niet aan de wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid: de dijk is te laag en heeft onvoldoende stabiliteit. De beheerder van de waterkering, Waterschap Rivierenland, kreeg daarom van het nationale Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) de opdracht om de dijk te versterken. Deze versterkingsopgave moet eind 2022 zijn uitgevoerd. Het betrekken van de omgeving en het benutten van meekoppelkansen behoort bij de ambities van het project. Dit rapport gaat in op het proces en het resultaat om te komen tot een voorkeursalternatief voor de dijkversterking als resultaat van de integrale verkenning.

Plangebied

Het dijktraject Wolferen-Sprok ligt aan de noordzijde van de Waal. Het traject ligt in de provincie Gelderland. De dijkversterking valt binnen de gemeenten Nijmegen (Oosterhout, Lent en buurtschap Sprok) en Overbetuwe (Slijk-Ewijk, Oosterhout en buurtschappen Loenen en Wolferen). Aan de oostzijde ligt een klein deel, maximaal 300 m, in de gemeente Lingewaard (Bemmel). Aan de westzijde stopt het plangebied net over de grens met de gemeente Neder-Betuwe (ongeveer 150 m). Het dijktraject heeft een totale lengte van ongeveer 15 km.

In de gemeente Nijmegen gelden enkele bijzonderheden voor het plangebied, die samenhangen met woningbouw (Waalsprong) en rivierverruiming. In dijksecties 4 tot en met 7 wordt een ander proces doorlopen, maar de meeste locaties gaan wel mee in de verkenning. Voor dijksectie 5 is recent een watervergunning verleend voor het realiseren van een binnenberm, die naast de functie van waterkering ook geschikt is voor de woningbouwplannen van de gemeente Nijmegen.

Afbeelding 1 Projectgebied Wolferen-Sprok

Knip in de integrale verkenning

Bij Oosterhout, binnen het dijktraject Wolferen-Sprok, ligt een ruimtelijke reservering voor een dijkteruglegging in de periode 2030-2050. De dijkteruglegging werd integraal onderzocht in de verkenningsfase. Het milieueffectrapport van de verkenning laat zien dat dijkteruglegging in principe haalbaar is en kansen voor gebiedsontwikkeling biedt. Doorgang op korte termijn is echter afhankelijk van bestuurlijke besluitvorming bij het rijk over het nieuwe programma Integraal Rivier Management. Bovendien is meer tijd nodig voor het omgevingsproces om tot een goed gedragen en financierbaar plan te komen. Omdat wachten vanuit de dijkversterkingsopgave leidt tot onacceptabele vertraging (niet voldoen aan de waterveiligheidsnorm eind 2022), besloten waterschap en provincie in juni 2018 de verkenning van de dijkversterking los te knippen van de verkenning voor de dijkteruglegging. Deze notitie bevat daarom een voorkeursalternatief dat uitgaat van dijkversterking. De uitwerking voor dijkversterking dijksectie 12 (bij Oosterhout) heeft daarmee een voorlopige status.

Doel

De hoofddoelstelling van het project is om de Waaldijk tussen Wolferen en Sprok aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnormen te laten voldoen. Hiermee zijn de bewoners en waarden achter deze dijken beschermd tegen hoogwater en overstroming vanuit de Waal. Het dijktraject Wolferen-Sprok moet eind 2022 voldoen aan de norm.

2. Ontwerpproces en alternatieven

Ontwerpproces

Het ontwerpproces voor de dijkversterking verloopt in twee fasen: een verkenningsfase en een planuitwerkingsfase:

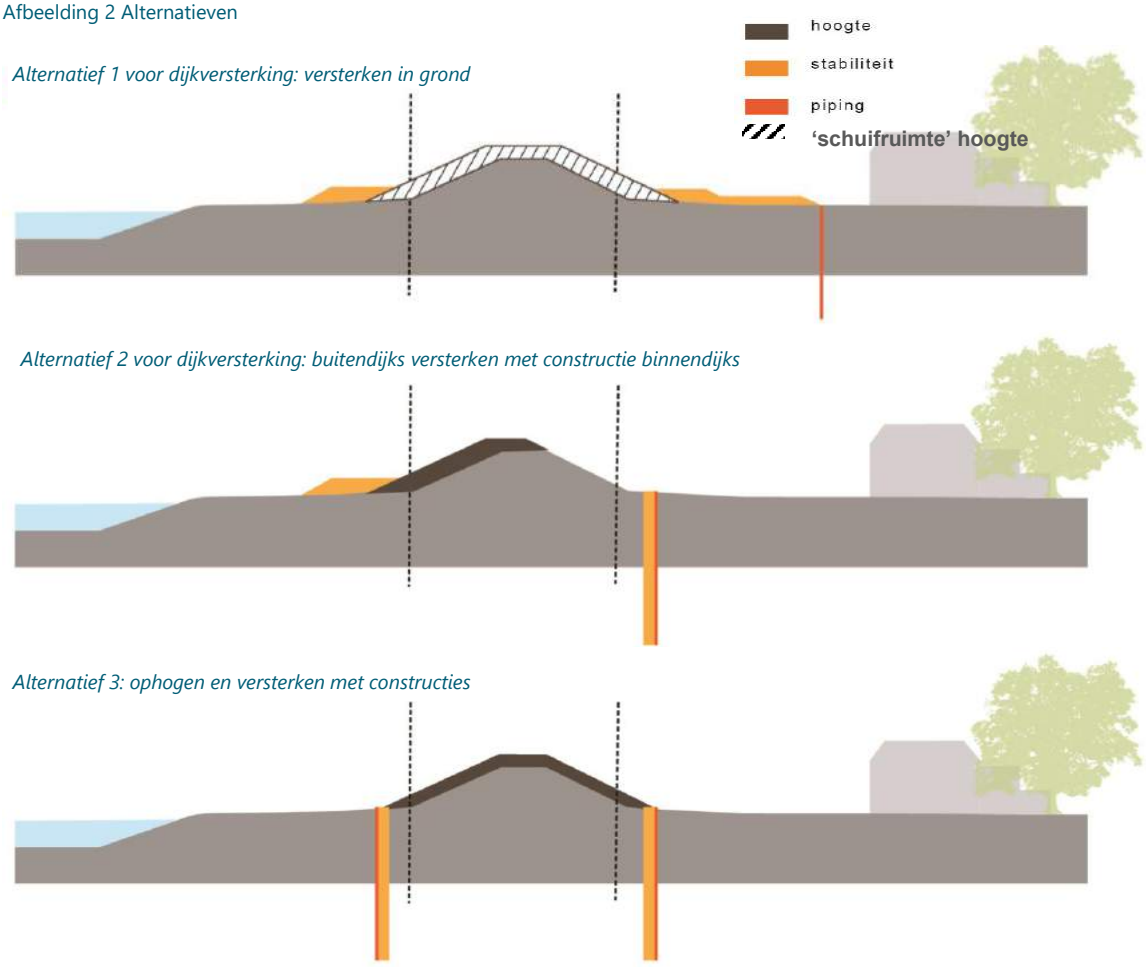
- de kern van de verkenningsfase is het trechteringsproces: van veel bouwstenen en oplossingsrichtingen naar een beperkt aantal alternatieven en vervolgens naar een voorkeursbeslissing met één voorkeursalternatief. De eerste trechtering heeft plaatsgevonden van juli 2017 tot januari 2018. Onderdeel van de verkenning is ook een alternatievenbeoordeling (milieueffectrapport (MER) fase 1). Het voorkeursalternatief uit de verkenning bestaat per (deel)dijksectie uit een keuze voor een alternatief met maatregelen en maatwerklocaties. Het voorstel hiervoor is in dit rapport opgenomen;
- de planuitwerkingsfase gaat om het juridisch-rechtelijk vastleggen van het definitieve ontwerp van het voorkeursalternatief in een plan en de aanvraag van de benodigde vergunningen. Hiervoor wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt, bijvoorbeeld de nadere detaillering bij constructies, maatwerklocaties, de wijze van de uitvoering en de uitwerking van de benodigde mitigatie en compensatie (MER fase 2). Deze fase is voorzien voor 2019/2020.

Het ontwerpproces verloopt van grof naar fijn. Dit betekent dat in de verkenningsfase vaak grotere dimensies worden aangehouden dan uiteindelijk nodig is. Hierbij is het detailniveau zodanig dat geen alternatieven worden afgeschreven die na optimalisatie nog met het VKA zouden kunnen concurreren.

Alternatieven

Het ontwerp- en participatieproces in het eerste deel van de verkenning heeft ertoe geleidt dat het waterschap drie alternatieven voor dijkversterking kon vaststellen. Afbeelding 2 geeft een verbeelding van de alternatieven voor de dijkversterking. *N.B. De namen van de alternatieven zijn gebaseerd op het grootste onderscheid: hoe de stabiliteit wordt opgelost, in grond of met een constructie.*

Afbeelding 2 Alternatieven



3. Beoordeling alternatieven

Hoogwaterveiligheid (doelbereik)

Alle alternatieven voldoen aan de technische eisen voor een veilige dijk en zijn realiseerbaar haalbaar binnen de planning (realisatie voor eind 2022). Het belangrijkste onderscheid tussen de alternatieven gaat om robuustheid. Een grondoplossing is het meest robuust, aangezien een dijk in grond makkelijk kan worden opgehoogd of aangevuld. Het gebruikte materiaal kan in de toekomst blijven liggen. De pipingmaatregel in alternatief 1 (bijvoorbeeld een grofzandbarrière of, in het ergste geval, een damwand) is minder robuust dan een pipingberm. In alternatief 2 en 3 wordt gekozen voor een stabiliteitsconstructie die wordt gecombineerd met een pipingmaatregel. Deze combinatie is minder makkelijk aan te passen en daardoor minder robuust dan de eventuele damwand voor piping in alternatief 1 (zie tabel 1). Het alternatief versterken in grond heeft daarom de voorkeur vanuit hoogwaterveiligheid.

Tabel 1 Overzichtstabel hoogwaterveiligheid

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
hoogwaterveiligheidsfunctie	robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	0	-	-

Omgeving
De beoordeling vanuit de omgevingseffecten is samengevat in tabel 2. Vrijwel op alle dijksecties is er op basis van het ruimtebeslag en de omliggende omgevingswaarden voorkeur voor alternatief 3 of soms ook alternatief 2 als het om een binnendijks effect gaat. Vanwege het kleinere ruimtebeslag is er voorkeur voor alternatief 3 (of 2), maar ook deze alternatieven hebben significant negatieve effecten op natuur en erfgoed.

Alternatief 1 is alleen zonder grote effecten mogelijk als lokaal bij panden, monumenten, houtopstanden en bomen, kolken en watergangen wordt gekozen voor een ander alternatief, een maatwerkoplossing of compensatie. Op vrijwel elke dijksectie zijn meerdere waardevolle elementen aanwezig. Ook bij alternatief 2 en 3 is er een inpassingsopgave op verschillende locaties.

Tabel 2 Overzichtstabel onderscheidende omgevingseffecten

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
rivierkunde	waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
natuur	wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	-
bodem	bodemkwaliteit	+	0	0
	benodigd grondverzet	-	0	+
water	oppervlaktewater	--	0	0
	grondwater	0	-	-
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
gebruikswaarde	woonfunctie - woningen	--	-	-
	werkfunctie - areaal	--	-	-
	werkfunctie - werkkwaliteit	-	0	0
	recreatiefunctie	-	0	0
toekomstwaarde	duurzaam materiaal- en energiegebruik	--	-	-

Kosten
Tabel 3 geeft het overzicht van de kosten. De investeringskosten bevatten de kosten voor het realiseren van de kansrijke alternatieven. Hieronder vallen de kosten voor de aanleg van de dijkversterking, inclusief risicoreservering (bouwkosten), kosten voor het verwerven van gronden en woningen (vastgoedkosten), kosten voor de engineering (engineeringskosten) en kosten voor vergunningen, verleggen van kabels en leidingen en natuur/KRW- compensaties en overige bijkomende kosten.

Alternatief 1 (ophogen in grond) heeft de laagste investeringskosten zonder vastgoed. Een 'kale' grondoplossing is veel goedkoper dan een damwandconstructie. Anderzijds is voor dit alternatief meer grondverwerving nodig en liggen er meer woningen binnen het ruimtebeslag. De vastgoedkosten van alternatief 1 zijn significant hoger dan de andere twee alternatieven. De totale investeringskosten van alternatief 3 zijn iets hoger dan van alternatief 2. Dit komt door het verminderde ruimtebeslag (minder vastgoed, minder compensatie), maar ook is de buitendijkse constructie minder zwaar dan de binnendijkse.

In de levensduurkosten zijn aanvullend de kosten voor het beheer en onderhoud van de kansrijke alternatieven opgenomen voor een periode van 100 jaar. Alternatief 1 (versterken in grond) heeft lagere beheer- en onderhoudskosten dan alternatief 2 (binnendijkse constructie) en 3 (binnen- en buitendijkse constructie). Dit komt doordat in alternatief 1 geen damwandconstructie aanwezig is. Het vervangen van een damwand is duurder dan het onderhoud aan het grondlichaam gedurende deze tijd. Om inzicht te geven in

beheer- en onderhoud zonder vervanging van de damwanden, is ook een raming gemaakt voor de periode van 50 jaar.

Tabel 3 Overzichtstabel kosten

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
kosten	investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	71 - 116	72 - 116	80 - 131
	investeringskosten exclusief vastgoed (M€)	*42 - 68*	*60 - 97*	*70 - 113*
	levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	143 - 232	153 - 249	180 - 293
	levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*111 - 180*	*99 - 161*	*105 - 170*

4. Voorkeursalternatief

Grondoplossing als basis

Het voorkeursalternatief bestaat uit het versterken in grond (zoals alternatief 1) met optimalisaties en maatwerklocaties die in de planuitwerking nader gedetailleerd worden. Hiermee zijn de effecten van het voorkeursalternatief kleiner dan van alternatief 1. In onderstaande paragrafen, afbeelding 3 en 4 en tabel 4 wordt het voorkeursalternatief verder toegelicht.

Robuust en klimaatadaptief

Een grondoplossing is robuuster en klimaatadaptiever in vergelijking met oplossingen met een constructie. Alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel, is het robuusts van de beschouwde alternatieven. Toekomstige dijkversterkingen zijn makkelijker op te vangen. Alternatief 1 is over het hele dijktraject bekeken op de lange termijn ook goedkoper, zelfs inclusief vastgoedkosten en kosten voor mitigatie en compensatie vanuit omgevingsthema's. Omdat alternatief 1 ten opzichte van het huidige dijklichaam een groot ruimtebeslag heeft, is er vanuit de meeste omgevingsthema's op vrijwel alle dijksecties primair voorkeur voor alternatief 3.

Beleid waterschap

Het waterschap heeft traditioneel de voorkeur voor versterking in grond, zowel op dit dijktraject als op de naburige dijktrajecten. Hierbij heeft het waterschap (in lijn met eerder beleid) de voorkeur voor een zoveel mogelijk binnendijkse versterking bij behoud van de huidige kruinlijn. Hierbij is vanwege het grote ruimtebeslag en daardoor de grote effecten van pipingbermen al rekening gehouden met een andere pipingmaatregel dan grote pipingbermen.

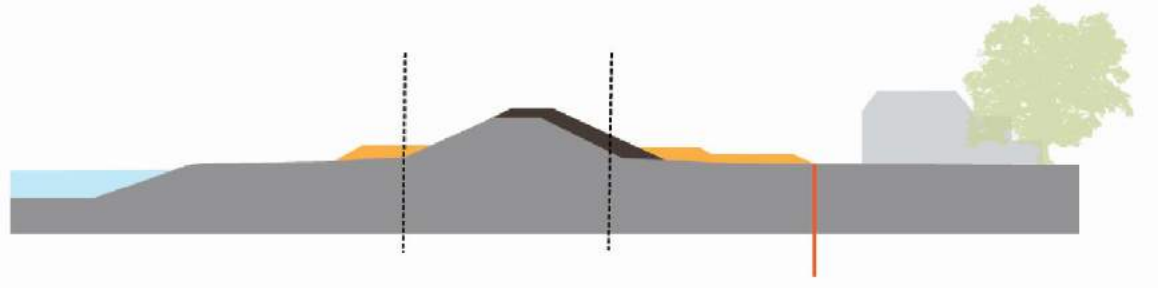
Ontwerpprincipe grondoplossing

Het voorgestelde voorkeursalternatief volgt de ontwerpprincipes van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel (zie tabel 4). De schuifruimte die binnen alternatief 1 mogelijk was voor de benodigde verbreding als gevolg van de verhoging van de kruin, wordt zoveel mogelijk binnendijks opgevuld (zie afbeelding 3). Hierdoor is er minder opstuwing op de as van de rivier bij maatgevend hoogwater, waardoor de vergunbaarheid vanuit opstuwing op de rivier minder complex is. In de planuitwerking worden de dimensies van het grondlichaam mogelijk nog kleiner door toepassen van nauwkeurigere uitgangspunten.

Tabel 4 Kenmerken basisontwerp voorkeursalternatief

Buitendijks	Kruin	Binnendijks
stabiliteitsberm (maximaal circa 10 m breed)	in grond (maximaal circa 1 m hoog)	stabiliteitsberm (maximaal circa 10-50 m breed), verbreding hoogte (maximaal circa 6 m breed), pipingconstructie

Afbeelding 3 Basisprincipeprofiel voorkeursalternatief



Oplossing bij locatie met een conflict met de grondoplossing

Op bijna 50 locaties is sprake van een conflict met het versterken in grond met pipingmaatregel. Hier is bekeken of de grondoplossing geoptimaliseerd kan worden, of dat hier beter alternatief 2 of 3 gekozen kan worden, of dat een maatwerkoplossing mogelijk is. Op veel locaties blijkt dat optimalisatie van de grondoplossing of een maatwerkoplossing gebaseerd op de grondoplossing ongewenste sloop van huizen of anderszins ongewenst ruimtebeslag kan voorkomen. Hierdoor is het voorkeursalternatief inclusief deze lokale optimalisaties goedkoper dan alternatief 1 en zijn veel effecten gelijkwaardig aan alternatief 2 of 3. Op enkele locaties is een ander alternatief beter of is er sprake van een complexe maatwerkoplossing.

5. Beschouwing voorkeursalternatief

Verbeterde beoordeling

Met de optimalisaties in grond en het opnemen van maatwerklocaties die in de planuitwerking nader gedetailleerd worden, zijn de effecten voor gebouwen (inclusief gebouwde monumenten) beter dan bij alternatief met constructie (2 of 3). Ook is op de meeste locaties het probleem met de cultuurhistorisch waardevolle kolken opgelost of is een inpassingsopgave vastgelegd bij een maatwerklocatie. Hierdoor scoort het voorkeursalternatief vergelijkbaar met alternatief 3.

Robuustheid VKA tot uitvoering

Tijdens de planuitwerking wordt het voorkeursalternatief nader gedetailleerd, in een bouwteam met de aannemer. Uitgangspunt daarbij is dat omgevingseffecten niet negatiever mogen worden. Voor woningen waar maatwerk nodig is om ze in te kunnen passen, kan dat betekenen dat de woonfunctie behouden blijft, eventueel met herbouw in de buurt van de huidige locatie. In de kostenraming is voor deze locaties rekening gehouden met herbouw, zodat de uiteindelijk te kiezen oplossing in het maatwerk binnen de kostenraming valt.

Inpassingsopgave

Er blijft sprake van een inpassingsopgave om negatieve tot zeer negatieve effecten voor de omgeving te voorkomen, bijvoorbeeld voor natuurwaarden. In de planuitwerkingen moeten vergunningen worden aangevraagd voor wijzigen van natuur, monumenten en aanpassingen aan het winterbed. Naar verwachting zijn de effecten te verkleinen door optimalisaties van het ontwerp, door mitigatie toe te passen of compensatie. Op dit moment staan deze effecten de juridische of technische haalbaarheid van het VKA niet in de weg, omdat er voldoende maatregelen mogelijk zijn die passen binnen het beslag van het nu voorgestelde VKA.

De belangrijkste aspecten in de (mogelijke) inpassingsopgaven voor de planuitwerking zijn:
- wateropstuwing op de rivieras;
- effecten op natuurgebieden en beschermde soorten;
- terug te brengen watergangen en eventuele maatregelen bij het toepassen van diepere constructies;
- ruimtelijke kwaliteit (met name belevingswaarde), ook als gevolg van het aantasten van enkele bovengrondse cultuurhistorische waarden, zoals bij de rijksbeschermde landgoederen, en voor de borging van de continuïteit van het Waaldijkprofiel;
- archeologische (verwachtings)waarden;

- inpassing tuinen en bereikbaarheid en compensatie gronden;
- in de verkenning is niet op alle milieuthema's gekeken naar de effecten van de aanlegfase. Vooral voor de gebruiksfuncties kan de aanlegfase leiden tot hinder. Ook het vermijden hiervan moet in de planuitwerking nader uitgewerkt.

Gebiedsopgave (meekoppelkansen)

Bij een dijkversterking behoort naast de veiligheidsopgave en de inpassingsopgave ook een gebiedsopgave. Het waterschap weegt af welke meekoppelkansen kunnen worden meegenomen in de waterveiligheidsopgave en of dit meerwaarde geeft. Een belangrijk aspect bij meekoppelkansen is dat er een duidelijke eigenaar van de kans is en er bovendien zicht is op de financiering van het project. Als sprake is van een echte meekoppelkans wordt deze als kans meegenomen in de opgave voor de planuitwerkingsfase. Geconcludeerd is dat de meekoppelkansen Hart van Oosterhout en parkeerplaatsen Grote-Altena niet realiseerbaar zijn. Het advies is om de overige 15 meekoppelkansen in de planuitwerking mee te nemen, alsook de risico's nader te inventariseren.

Afbeelding 4 Overzichtskaart voorkeursalternatief

1

INTEGRALE VERKENNING WOLFEREN-SPROK

1.1 Een hoogwaterveiligheidsopgave

Dijkversterking

Waterkeringen moeten gedurende langere tijd hoge waterstanden kunnen keren om overstromingen te voorkomen. De Waaldijk tussen Wolferen en Sprok (zie afbeelding 1.1) voldoet niet aan de wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid: de dijk is te laag en heeft onvoldoende stabiliteit. De beheerder van de waterkering, Waterschap Rivierenland, kreeg daarom van het nationale Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) de opdracht om de dijk te versterken. Deze versterkingsopgave moet eind 2022 zijn uitgevoerd.

Dijktraject

Het dijktraject Wolferen-Sprok ligt aan de noordzijde van de Waal. Het traject ligt in de provincie Gelderland. De dijkversterking valt binnen de gemeenten Nijmegen (Oosterhout, Lent en buurtschap Sprok) en Overbetuwe (Slijk-Ewijk, Oosterhout en buurtschappen Loenen en Wolferen). Aan de oostzijde ligt een klein deel, maximaal 300 m, in de gemeente Lingewaard (Bemmel). Aan de westzijde stopt het plangebied net over de grens met de gemeente Neder-Betuwe (ongeveer 150 m). Het dijktraject heeft een totale lengte van ongeveer 15 km.

Afbeelding 1.1 Projectgebied Wolferen-Sprok

Doel

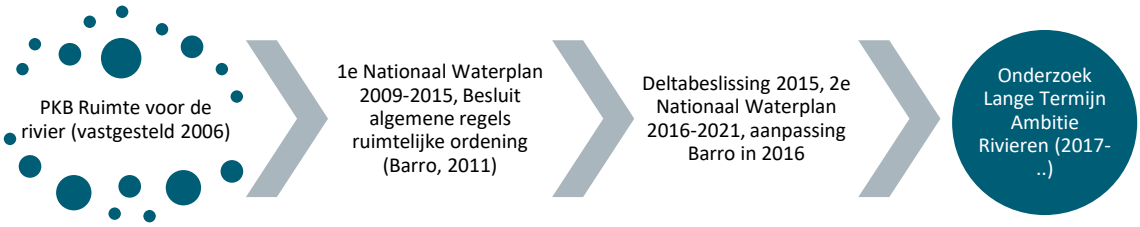
De hoofddoelstelling van het project is om de Waaldijken tussen Wolferen en Sprok aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnormen te laten voldoen. Hiermee zijn de bewoners en waarden achter deze dijken beschermd tegen hoogwater en overstroming vanuit de Waal. Het dijktraject Wolferen-Sprok moet eind 2022 voldoen aan de norm. Het betrekken van de omgeving en het benutten van meekoppelkansen behoort bij de ambities van het project.

1.2 Rivierverruiming

Ruimtelijke reservering

Bij Oosterhout, binnen het dijktraject Wolferen-Sprok, ligt een ruimtelijke reservering voor een dijkteruglegging in de periode 2030-2050. Het rijk maakte in 2006 deze ruimtelijke reservering vanuit de langetermijnvisie in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier. De reservering werd overgenomen in het 1e Nationaal Waterplan (2008) en juridisch geborgd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening in 2011. Hiermee worden kapitaalintensieve investeringen in het gereserveerde gebied voorkomen. De reservering is bevestigd in de Deltabeslissingen 2015, het Nationaal Waterplan 2016-2021, en juridisch geborgd in de aanpassing van de Barro in 2016.

Afbeelding 1.2 Vastlegging reservering dijkteruglegging Oosterhout



Integrale verkenning

Het Bestuurlijk Overleg Meerjaren Infrastructuur Ruimte en Transport - met daarin het rijk, provincie en gemeenten - besloot in november 2016 om het vervroegen van de dijkteruglegging te onderzoeken. Door bij Oosterhout de dijkversterkingsopgave tegelijkertijd uit te voeren met een dijkteruglegging hoeft het gebied niet twee keer in relatief korte tijd rekening te houden met grootschalige werkzaamheden. Bovendien zijn geen investeringen nodig voor de dijk waarvoor de ambitie en reservering bestaat deze weg te graven. De dijkversterking en dijkteruglegging zijn integraal onderzocht in het project 'integrale verkenning Wolferen-Sprok en dijkteruglegging Oosterhout'. De verkenning onderzocht twee oplossingen: een algehele dijkversterking of een dijkversterking met inpassing van de dijkteruglegging Oosterhout.

Knip in de integrale verkenning

Bij Oosterhout, binnen het dijktraject Wolferen-Sprok, ligt een ruimtelijke reservering voor een dijkteruglegging in de periode 2030-2050. De dijkteruglegging werd integraal onderzocht in de verkenningsfase. Het milieueffectrapport van de verkenning laat zien dat dijkteruglegging in principe haalbaar is en kansen voor gebiedsontwikkeling biedt. Doorgang op korte termijn is echter afhankelijk van bestuurlijke besluitvorming bij het rijk over het nieuwe programma Integraal Rivier Management. Bovendien is meer tijd nodig voor het omgevingsproces om tot een goed gedragen en financierbaar plan te komen. Omdat wachten vanuit de dijkversterkingsopgave leidt tot onacceptabele vertraging (niet voldoen aan de waterveiligheidsnorm eind 2022), besloten waterschap en provincie in juni 2018 de verkenning van de dijkversterking los te knippen van de verkenning voor de dijkteruglegging. Deze notitie bevat daarom een voorkeursalternatief dat uitgaat van dijkversterking. De uitwerking voor dijkversterking dijksectie 12 (bij Oosterhout) heeft echter een voorlopige status.

1.3 Nijmegen

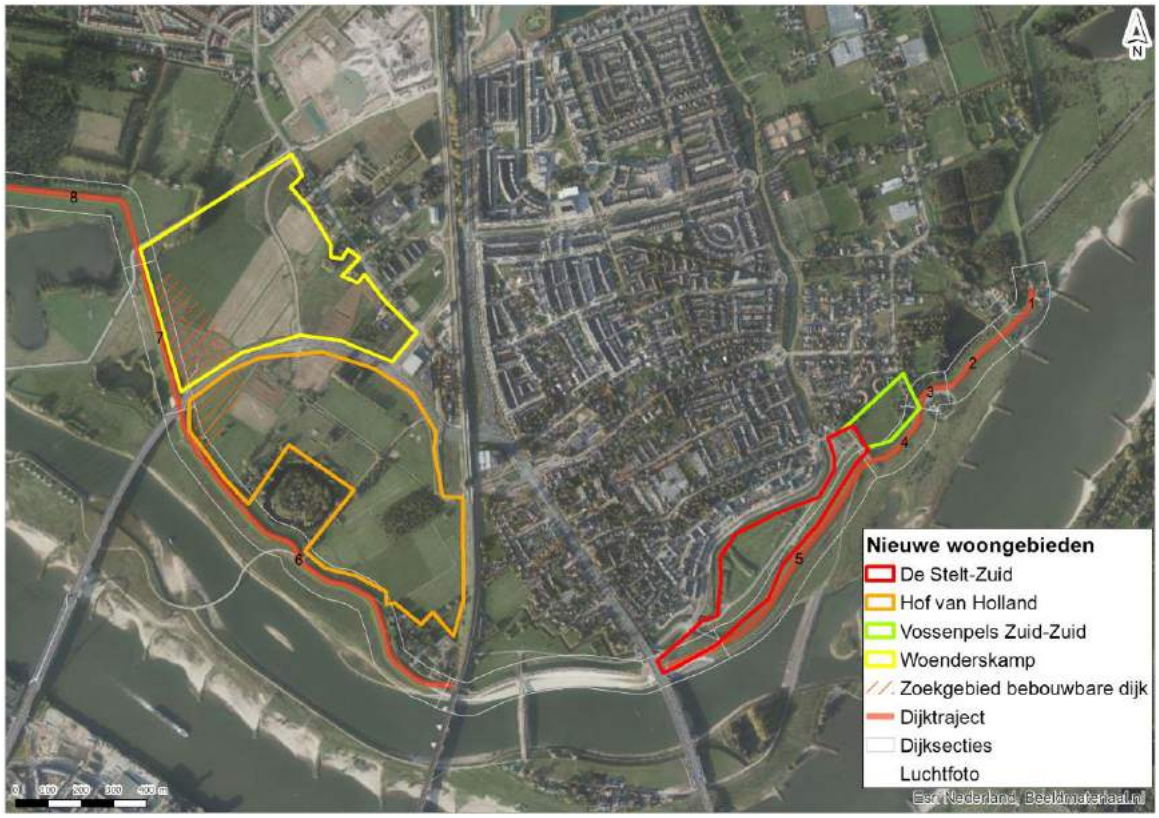
In de gemeente Nijmegen gelden enkele bijzonderheden voor het projectgebied, die samenhangen met woningbouw (Waalsprong) en rivierverruiming. Bij Lent is recent een rivierverruimend project uitgevoerd (rivierverruiming Lent). Dit gedeelte valt deels buiten de scope van de hoogwaterveiligheidsopgave, zoals zichtbaar in afbeelding 1.1.

Nieuwe woongebieden

De gemeente Nijmegen bereidt ook verschillende binnendijkse woningbouwprojecten in de invloedsfeer van de dijk voor. Deze woningbouwprojecten lopen voor op de dijkversterking. Het waterschap wil de realisatie van deze woningbouwprojecten niet in de weg staan. Het waterschap heeft daarom een samenwerkingsovereenkomst gesloten met de gemeente Nijmegen. De gemeente Nijmegen zal het benodigde binnendijkse profiel aanleggen dat nodig is om de dijk aan de veiligheidsnorm te laten voldoen. Op deze wijze is binnendijks woningbouwontwikkeling mogelijk.

Voor De Stelt-Zuid, dijksectie 5, is recent een watervergunning verleend voor het realiseren van een binnenberm, die naast de functie van waterkering ook geschikt is voor de woningbouwplannen van de gemeente Nijmegen. Daarom is deze dijksectie niet opgenomen in deze notitie. Het waterschap heeft de intentie om ook voor de overige woongebieden - Vossenpels Zuid-Zuid, Hof van Holland en Woenderskamp - een watervergunning te verlenen. Deze locaties komen wel in deze notitie aan bod.

Afbeelding 1.3 Nieuwe woongebieden Nijmegen



Wel onderdeel van de verkenning

De dijksecties waarop de samenwerkingsovereenkomst van toepassing is, blijven vooralsnog wel binnen het projectgebied. Deze dijksecties doorlopen echter een ander proces dan de overige dijksecties, voor wat betreft omgevingscommunicatie en ontwerp en uiteindelijk ook realisatie voor het binnendijkse talud. Ook voor eventuele maatregelen aan de kruin en het buitentalud werken gemeente en waterschap mogelijk samen.

1.4 Voorkeursalternatief

Fasering binnen het HWBP

De planvorming voor dijkversterkingen volgt een vanuit het HWBP opgelegde fasering. De eerste drie fasen sluiten af met een bestuurlijk besluit. Dit is de fasering zoals voorzien voor Wolferen-Sprok:

1 de initiatiefase. In de initiatiefase is de dijkversterking Wolferen-Sprok opgenomen in het programma van het HWBP (in 2015) en daarmee nut en noodzaak onderbouwd en financiering van de planvorming geborgd. In 2016 is de opdracht uitgebreid met het onderzoek naar de dijkteruglegging Oosterhout;
2 de verkenning (2017-2018). De verkenning onderzocht verschillende oplossingen voor het hoogwaterveiligheidsprobleem en leidt tot een beslissing van het waterschap over het voorkeursalternatief (schetsontwerp);
3 de planuitwerking (2019-2020). De planuitwerking zorgt ervoor dat het voorkeursalternatief het detailniveau krijgt dat nodig is voor de besluitvorming van provincie en gemeenten over het plan (projectplan Waterwet, bestemmingsplan) en de vergunningen. Bovendien moet de planuitwerking leiden tot financiering van de realisatiefase vanuit het HWBP;
4 de realisatie (2021-2022). De realisatiefase leidt er toe dat het gebied weer aan de veiligheidsnorm voldoet. Deze fase wordt afgesloten met oplevering en overdracht aan de beheersorganisatie van het waterschap.

Detailniveau en eisen

Het detailniveau van het voorkeursalternatief aan het einde van de verkenning moet voldoende zijn om sturing te geven aan de planuitwerking. Het waterschap geeft aan welke oplossing de voorkeur heeft (per deeldijksectie). Op locaties waar geen van de onderzochte oplossingen past, is sprake van maatwerklocaties. In beide gevallen geldt dat voor ontwerp in de planuitwerking een nadere uitwerking volgt. Het voorkeursalternatief omvat, naast het schetsontwerp, aanvullende eisen. Bijvoorbeeld voor het behoud van monumentale panden, inpassing van op- en afritten, en dergelijke. Bovendien gaat het voorkeursbesluit in op welke meekoppelkansen kansrijk zijn om naar de planuitwerking mee te gaan.

2

AFWEGING VOORKEURSALTERNATIEF

2.1 Ontwerpproces

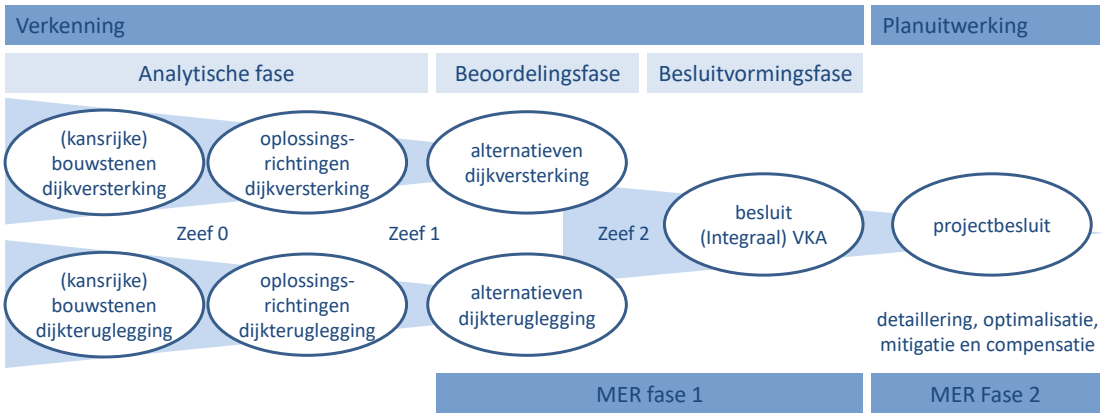
2.1.1 Ontwerpproces in fasen

Het ontwerpproces verloopt in twee fasen: een verkenningsfase en een planuitwerkingsfase (zie afbeelding 2.1):

- de kern van de verkenningsfase is het trechteringsproces: van veel bouwstenen en oplossingsrichtingen naar een beperkt aantal alternatieven en vervolgens naar een voorkeursbeslissing met één voorkeursalternatief. Onderdeel daarvan is een alternatievenbeoordeling (milieueffectrapport (MER) fase 1). Het voorkeursalternatief uit de verkenning bestaat per (deel)dijksectie uit een keuze voor een alternatief met maatregelen en maatwerklocaties;
- de planuitwerkingsfase gaat om het juridisch-rechtelijk vastleggen van het definitieve ontwerp van het voorkeursalternatief in een plan en de aanvraag van de benodigde vergunningen. Hiervoor wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt, bijvoorbeeld de nadere detaillering bij constructies, maatwerklocaties, de wijze van de uitvoering en de uitwerking van de benodigde mitigatie en compensatie (MER fase 2).

Het ontwerpproces verloopt van grof naar fijn. Dit betekent dat in de verkenningsfase soms grotere dimensies worden aangehouden dan uiteindelijk nodig is. Dit om later onnodige verrassingen te voorkomen. Hierbij is het detailniveau zodanig dat geen alternatieven worden afgeschreven die na optimalisatie nog met het VKA zouden kunnen concurreren.

Afbeelding 2.1 Ontwerpproces in de verkenning- en planuitwerkingsfase met behulp van ´zeven´



2.1.2 Ontwerpproces verkenning

Tijdens het ontwerpproces in de verkenningsfase is breed gezocht naar oplossingen. Ontwerpen kwamen tot stand via een wisselwerking tussen ingenieursbureau en waterschap en externe participatiemomenten, zoals meerdere rondes (zeef 1 en zeef 2 in afbeelding 2.1) met ontwerpateliers met belanghebbenden uit de omgeving. De belanghebbenden konden hun reactie geven en bijdragen aan de alternatiefontwikkeling. Voor personen die niet 'live' aanwezig konden zijn, was er de mogelijkheid om het ontwerpproces via een e-participatieplatform online te volgen en reacties achter te laten. Op deze wijze zijn alle relevante doelgroepen betrokken bij het ontwerpproces.

Participatie
Participatie van de omgeving is een voorwaarde voor een zorgvuldig besluitvormingsproces. De kern van de participatieaanpak voor het project is meedenkkracht in de omgeving benutten en inzetten. Zo kan het plan zo optimaal mogelijk aansluiten op wensen en kansen in de omgeving, met als gevolg een beter plan, acceptatie en begrip voor de besluiten.

Voor de verkenningsfase is een communicatie- en participatieplan opgesteld. Hierin staan de visie en strategie met betrekking tot de issue- en stakeholderanalyse, meekoppelkansen en het omgevingsproces in meer detail beschreven. Ook de planuitwerking voorziet in een dergelijke aanpak.

Visie en strategie
Er is sprake van één project en één proces met twee mogelijke oplossingsrichtingen (dijkversterking met dijkteruglegging en alleen dijkversterking). Zodanig dat, als de dijkteruglegging niet doorgaat (niet vergunbaar, niet financierbaar of niet effectief), de oplossingsrichting met alleen dijkversterking ongewijzigd kan blijven staan. Belangrijk is het benadrukken van de veiligheidsopgave en het vergroten van het bewustzijn over waterveiligheid bij stakeholders.

We maken het omgevingsproces niet ingewikkelder en intensiever dan nodig. We vragen andere bevoegde instanties (zoals de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe) hun omgevingsproces deels met dat van ons samen te laten lopen en te trekken. Alle overheden zijn bij de dijkteruglegging betrokken. Stakeholders denken mee over kansen voor ontwikkeling van het gebied.

Participatie tot dusver
Voor de verschillende ontwerpstappen zijn zogenaamde ateliers georganiseerd waarin op het niveau van deelgebieden (Nijmegen, Oosterhout en Slijk-Ewijk) met mensen in gesprek is gegaan. De ateliers zijn breed opgezet zodat alle doelgroepen mee konden denken. Naast bewoners, ondernemers en belangenorganisaties waren bijvoorbeeld ook de ambtenaren van de bevoegde gezagen uitgenodigd. Voor personen die niet 'live' aanwezig konden zijn, was er de mogelijkheid om het ontwerpproces via een e-participatieplatform online te volgen en reacties achter te laten. Op deze wijze zijn alle relevante doelgroepen betrokken bij het ontwerpproces.

Vastlegging en verwerking van omgevingswensen
De inbreng uit de ateliers en andere overleggen zijn duidelijk ('smart') en zorgvuldig verwerkt in een klanteisspecificatie (KES). Met het toepassen van dit systeem wordt beoordeeld of wensen meegenomen kunnen worden in het ontwerpproces en kan gecontroleerd worden of gehonoreerde wensen ook daadwerkelijk in het ontwerp zijn meegenomen. Het ophalen van wensen is bedoeld om input te geven bij het maken van het ontwerp binnen de scope. Het is geen garantie dat de wensen daadwerkelijk meegenomen worden.

2.1.3 Zeef 0: kansrijke bouwstenen

Mogelijke bouwstenen

In het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2017) zijn op basis van verschillende technische maatregelen ruimtelijke bouwstenen uitgewerkt om de dijk te versterken. De mogelijke bouwstenen voor de dijkversterking zijn bepaald in een integrale ontwerpsessie op 17 juli 2017.

Tabel 2.1 Overzicht mogelijke bouwstenen per faalmechanisme met doorgestreept de bouwstenen die na beoordeling zijn afgevallen

Faalmechanisme	Bouwsteen
hoogte	dijkverhoging (zonder ruimtebeslag)
	dijkverhoging buitenwaarts
	dijkverhoging binnenwaarts
	~~buitenberm/verruwing talud - golfremmende maatregelen~~
	~~constructie~~
piping	~~pipingberm~~
	constructie (binnen of buiten)
	~~voorlandverbetering~~
	innovatieve/alternatieve oplossingen
	~~opzetten peil binnenzijde (kwelkommen)~~
	~~verplaatsen kwelsloot~~
stabiliteit Binnenwaarts	steunberm
	~~taludverflauwing~~
	constructie
	innovatieve/alternatieve oplossingen
	~~verplaatsen kwelsloot~~
stabiliteit Buitenwaarts	steunberm
	~~taludverflauwing~~
	constructie
	innovatieve/alternatieve oplossingen
alle	~~verlegging binnenwaarts~~
	~~verlegging buitenwaarts~~

Beoordeling bouwstenen

De mogelijke bouwstenen zijn per dijksectie beoordeeld op kansrijkheid aan de hand van drie beoordelingscriteria:

1. technische toepasbaarheid: in hoeverre is de bouwsteen technisch toepasbaar, kan de oplossing redelijkerwijs worden uitgevoerd en kan de veiligheidsopgave ermee worden opgelost;
2. ruimtelijke inpassing: in hoeverre is de bouwsteen inpasbaar in de omgeving? Elke bouwsteen heeft een bepaald ruimtebeslag/ effect op zijn directe omgeving. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan landschappelijke kwaliteiten, woonwijken, wielen of (cultuurhistorische) objecten;
3. planologisch regime/vergunbaarheid: in hoeverre worden juridische obstakels verwacht voor de bouwsteen? Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan interactie met rijksmonumenten, Natura 2000-gebieden of de Waal.

Afgevallen bouwstenen dijkversterking (zeef 0)

Op basis van de beoordeling zijn de volgende bouwstenen afgevallen als onderdeel van oplossingen die geschikt zijn voor grote dijkstrekkingen in het plangebied:

- voor de dijkversterking is de bouwsteen pipingberm dusdanig breed (100-300 m) dat dit op veel plaatsen veel impact op de omgeving heeft en conflicteert met de haalbaarheid en kosten. Daarom valt deze bouwsteen af. Dit sluit aan bij de eerdere keuzen gemaakt in de legger dijkpaaltraject Doornenburg-Dodewaard (2016), waarbij voor de ruimtereservering rekening is gehouden met een constructie in plaats van een berm;
- de bouwsteen voorlandverbetering heeft buitendijks veel ruimte nodig, die in grote delen van het plangebied eenvoudig niet aanwezig is. Daarom is deze bouwsteen niet kansrijk voor het hele projectgebied. Voorlandverbetering wordt wel onderzocht in het kader van de meekoppelkans Loenensche Buitenpolder;
- de bouwsteen met verruwing buitentalud en golfremmende maatregelen heeft vanwege de relatief lage golven in het rivierengebied onvoldoende oplossend vermogen en valt daarom af;
- opzetten peil binnen (kwelkommen) valt af omdat er onvoldoende ruimte is om het peil aan de binnenzijde te kunnen verhogen. Verplaatsen van kwelsloten is geen optie, omdat deze niet aanwezig zijn;
- taludverflauwing is met name afgevallen omdat hiermee niet voldaan wordt aan het Waaldijkprofiel (talud 1:3). Bovendien neemt deze bouwsteen over het algemeen meer ruimte in dan een aanberming, waardoor er meer aandachtspunten in de omgeving zijn;
- verlegging binnenwaarts of buitenwaarts is niet meegenomen als kansrijke bouwstenen. Een buitenwaartse versterking brengt een beperking voor de rivier met zich mee, wat invloed heeft het hoogwater. Bovendien brengt afgraven van de huidige dijk extra kosten met zich mee. Binnenwaarts versterken wordt al onderzocht bij Oosterhout. Gezien de mogelijke impact van het verleggen van de dijk wordt dit verder alleen op kleine schaal als maatwerkoplossing toegestaan. Uitgangspunt voor de verdere uitwerking van de oplossingsrichtingen voor de dijkversterking is dat de huidige kruinlijn wordt behouden.
- constructie op de kruin als maatregel voor de hoogte-opgave is niet meegenomen, omdat deze niet past bij de uitgangspunten voor een samenhangend en herkenbaar Waaldijkprofiel.

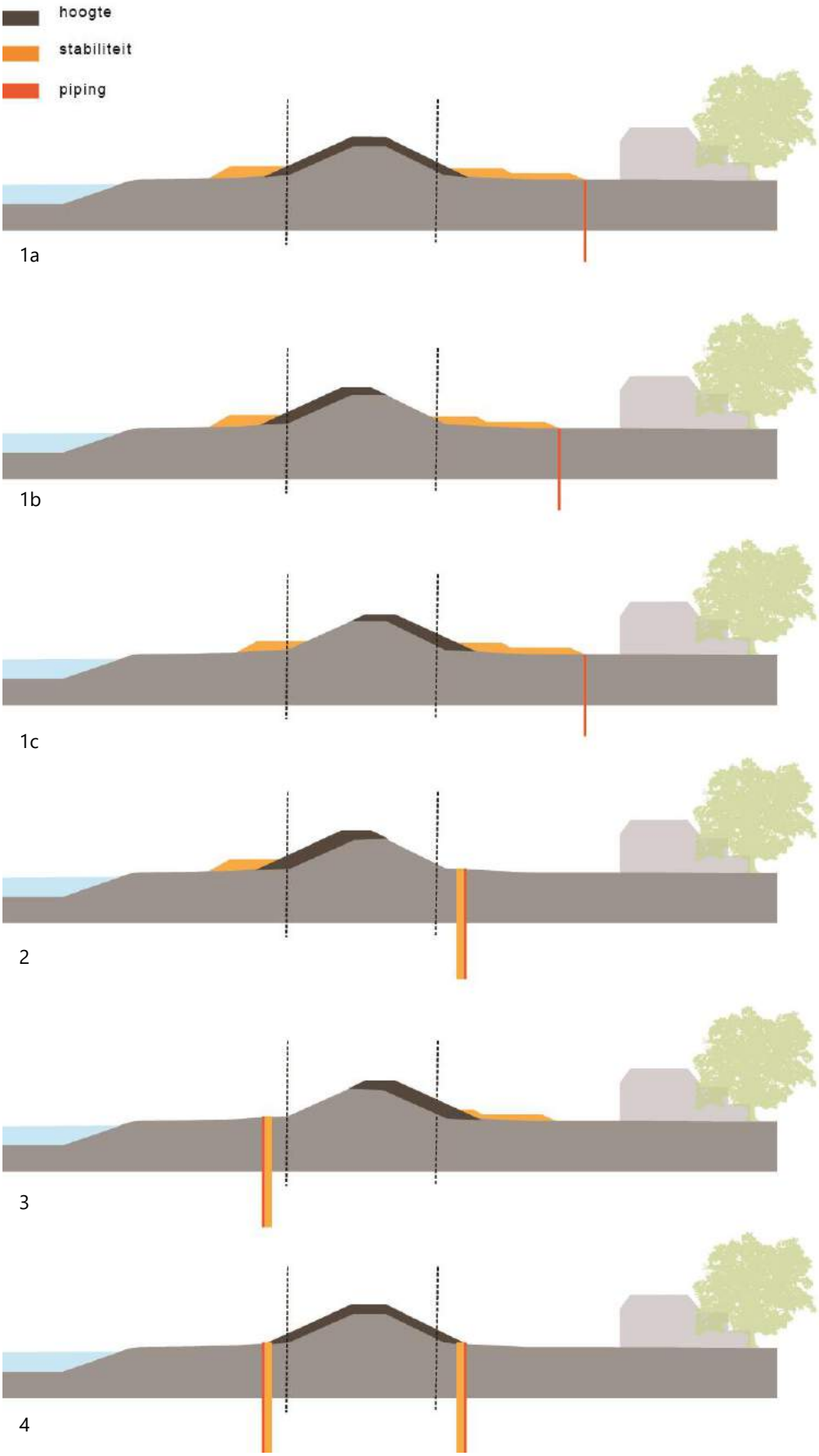
2.1.4 Zeef 1: van oplossingsrichtingen naar alternatieven dijkversterking

Oplossingsrichtingen

De overgebleven bouwstenen zijn toegepast in vier hoofdoplossingsrichtingen die zowel hoogtetekort, stabiliteitsproblemen en piping oplossen (zie afbeelding 2.2):

1. dijkversterking zoveel mogelijk in grond, met dijkverhoging, bermen (binnendijks 30-50 m, buitendijks 10 m) en een binnendijkse pipingconstructie;
2. dijkversterking met dijkverhoging in grond, een buitendijkse berm (10 m) en een binnendijkse constructie;
3. dijkversterking met dijkverhoging in grond, een buitendijkse constructie en een binnendijkse berm (30-50 m) en een binnendijkse pipingconstructie (deze laatste is niet ingetekend);
4. dijkversterking met dijkverhoging in grond, binnen- en buitendijkse constructies.

Afbeelding 2.2 Principeprofielen oplossingsrichtingen dijkversterking



Beoordeling oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen zijn beoordeeld op doelbereik, belemmeringen, meekoppelkansen en kosten. Hierin zijn mogelijke significante negatieve omgevingseffecten meegenomen onder belemmeringen (juridische/bestuurlijke blokkades, beheerbaarheid).

Afgevallen oplossingsrichtingen (zeef 1)

Oplossingsrichting 3 (buitendijkse constructie, binnendijkse berm) is op de volgende gronden afgevallen als oplossing voor lange dijkstrekkingen:

- het inzetten van een buitendijkse constructie en een binnendijkse berm en pipingconstructie is duurder dan een oplossing in grond (oplossingsrichting 1 a, b, c);
- het inzetten van een binnendijkse constructie zoals bij oplossingsrichting 2 is efficiënter. Dit komt omdat buitendijks maar circa 10 m ruimtebeslag van een berm wordt uitgespaart met een constructie en binnendijks alsnog een berm en pipingconstructie nodig is. Binnendijks wordt met een constructie (zoals bij oplossingsrichting 2) circa 30-50 m ruimtebeslag vermeden en krijgt de constructie tegelijkertijd een functie voor het voorkomen van piping;
- het inzetten van de buitendijkse constructie is vrijwel net zo duur als de oplossing met stabiliteitsconstructies binnen- en buitendijks zoals bij oplossingsrichting 4. Door oplossingsrichting 4 mee te nemen onderzoeken we de effecten van een alternatief met weinig ruimtebeslag buitendijks.

2.2 Zeef 2: Alternatieven dijkversterking

2.2.1 Uitgangspunten

In het ontwerpproces zijn bij het afwegen van bouwstenen en oplossingsrichtingen enkele uitgangspunten voor de alternatieven van dijkversterking onderbouwd. Daarnaast zijn hier ook enkele algemene uitgangspunten voor het ontwerp opgenomen.

Geen grote buitenwaartse verplaatsing

Bij dijkversterking heeft het waterschap Rivierenland voorkeur voor een binnendijkse dijkversterking in grond. Dit omdat een buitenwaartse versterking een beperking voor de rivier met zich meebrengt. Grote buitendijkse versterkingen (zoals verlegging van de dijk) in opstuwingsgevoelige gebieden van de rivier, staan haaks op uitgevoerde rivierverruimende maatregelen langs de Waal. Daarnaast bevinden zich op het buitentalud van een dijk vaak harde bekledingen die bij een buitenwaartse versterking (deels) verwijderd moeten worden. Daarentegen hoeft een beperkte buitendijkse versterking zoals bij een berm, zeker in stroomluw gebied, geen groot effect te hebben op rivierafvoer en waterstanden. Het MER fase 1 gaat in op de mogelijke effecten.

Behoud huidig grondlichaam

Uit de veiligheidsanalyse (Waterschap Rivierenland, 2017) blijkt dat er zowel aan de binnen- als de buitenzijde een grote opgave is voor de stabiliteit. Steunbermen aan weerzijden van het huidige dijklichaam zijn een van de bouwstenen om de stabiliteit van de dijk te verhogen. Uitgangspunt bij het toepassen van bermen is het behoud van het huidige grondlichaam. Dat betekent dat bij de aanleg van een binnen- of buitendijkse stabiliteitsberm de binnen- of buitenteen opschuift. Zouden we bijvoorbeeld de buitendijkse teenlijn willen behouden, dan moet ook het huidige grondlichaam afgegraven en meer binnendijks opnieuw aangelegd. Dit is vernietiging van eerdere investeringen en brengt hoge kosten met zich mee.

Het behoud van het huidige grondlichaam sluit niet uit dat de huidige kruinlijn enigszins verschuift. Bijvoorbeeld als gevolg van de benodigde ophoging. 1 m ophogen brengt een verbreding van het dijklichaam van ongeveer 6 m met zich mee. In de verkenning zijn de gevolgen van binnen- en buitendijks verbreding onderzocht.

Pipingbermen en voorlandverbetering op voorhand niet kansrijk

Het kwelweglengtetekort (wat piping kan veroorzaken) is zeer groot. Als dit exclusief opgelost wordt in grond, dan zijn hier op grote strekkingen van de dijk bermen en/of voorlandverbeteringen van 100-300 m in het dwarsprofiel nodig. Op basis van dit ruimtebeslag op de huidige gebruiksfuncties en de bijbehorende kosten, vindt het waterschap bermen in deze orde grootte niet realistisch. Daarom is er in alle oplossingsrichtingen een constructie voorzien die piping onder de dijk tegengaat. De bouwsteen 'voorlandverbetering' is niet kansrijk vanwege de grote kwelweglengtetekorten en de grootte van het voorland. Bovendien is de aantasting van de natuurwaarden buitendijks niet acceptabel. Bij de uitwerking van het ontwerp wordt waar mogelijk wel de optimalisatie op het voorland gezocht (bijvoorbeeld in geval van buitendijkse ontwikkelingen, zoals de meekoppelkans Loenense Buitenpolder).

Innovatieve oplossingen

Innovatieve oplossingen vormen over het algemeen een verbetering van traditionele oplossingen (grond, constructies). Denk aan een snellere aanleg, minder ruimtebeslag of minder kosten. Qua ruimtebeslag en hinder vallen ze binnen de bandbreedte van effecten van de traditionele oplossingen. In het milieueffectrapport zijn de innovatieve oplossingen niet als alternatief onderzocht. De innovatieve oplossingen krijgen een rol bij de optimalisatie van alternatieven en het voorkeursalternatief. Mocht in een latere fase gekozen worden voor zulke oplossingen, dan mogen deze niet meer effecten veroorzaken dan de onderzochte bandbreedte van de alternatieven, of later het vastgestelde voorkeursalternatief.

Waaldijkprofiel

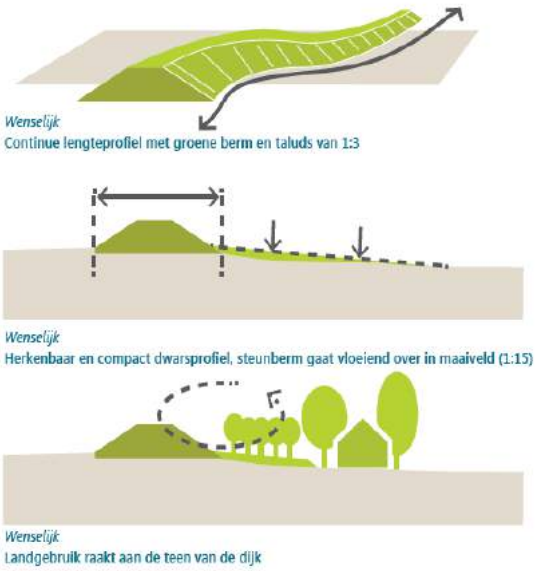
In de start van de verkenning is, in samenwerking met de omgeving, een ruimtelijk kwaliteitskader opgesteld. Hierin is een gewenst dijkprofiel opgenomen. Dit zogeheten Waaldijkprofiel is toegelicht in afbeelding 2.3. De ontwerpen voldoen zoveel mogelijk aan dit profiel, met een talud van 1:3 (een verhoging van 1 m hoogte geeft 6 m extra dijkbreedte).

Levensduur

De dijk moet gedurende langere tijd voldoen aan de eisen. Het jaar 2075 is als zichtjaar aangehouden voor oplossingen in grond (50 jaar vanaf oplevering in 2025). Dit betekent dat wat er nu wordt neergelegd in ieder geval tot 2075 moet voldoen aan de huidige ontwerpeisen.

Voor constructies is het zichtjaar 2125 gehanteerd (100 jaar vanaf oplevering). Voor constructies is deze langere termijn nodig vanwege de relatief zware inspanning om een constructie in de toekomst te kunnen uitbreiden.

Afbeelding 2.3 Wenselijk Waaldijkprofiel



2.2.2 Alternatieven

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de alternatieven voor de dijkversterking. Een nadere toelichting volgt na de tabel.

N.B. De namen van de alternatieven zijn gebaseerd op het grootste onderscheid: hoe de stabiliteit wordt opgelost, in grond of met een constructie.

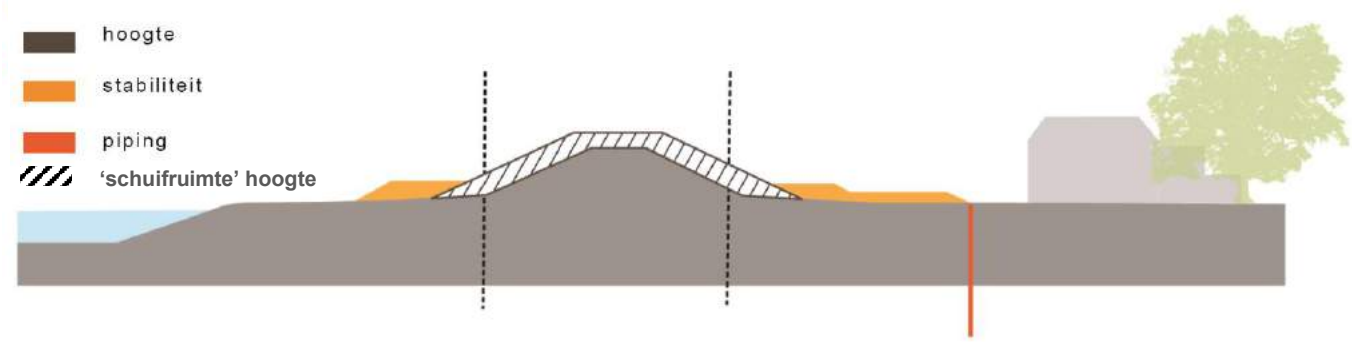
Tabel 2.2 Overzichtstabel alternatieven dijkversterking

Nr.	Naam	Kenmerk	Buitendijks	Kruin	Binnendijks
1	versterken in grond	grootste ruimtebeslag	stabiliteitsberm circa 10 m, verbreding hoogte (schuifruimte, maximaal 6 m)	in grond (maximaal 1 m hoger)	stabiliteitsberm (maximaal circa 10-50 m), verbreding hoogte (schuifruimte, maximaal 6 m), pipingconstructie
2	binnendijkse constructie	binnendijks ruimtebeslag geoptimaliseerd	stabiliteitsberm circa 10 m, verbreding hoogte (maximaal 6 m)	in grond (maximaal 1 m hoger)	stabiliteits- en pipingconstructie
3	binnen- en buitendijkse constructie	binnen- en buitendijks ruimtebeslag geoptimaliseerd	stabiliteits- en pipingconstructie, verbreding hoogte (maximaal 3 m)	in grond (maximaal 1 m hoger)	stabiliteits- en pipingconstructie, verbreding hoogte (maximaal 3 m)

Alternatief dijkversterking 1: versterken in grond
Doordat de dijk wordt opgehoogd, neem het dijklichaam meer ruimte in. Een ophoging met 1 m neemt ongeveer 6 m meer ruimte in, in de breedte. Binnen dit alternatief is het mogelijk dat het ruimtebeslag binnen- of buitendijks wordt gezocht, of gelijkmatig verdeeld over de beide zijden. Deze 'schuifruimte' is in de afbeelding gearceerd.

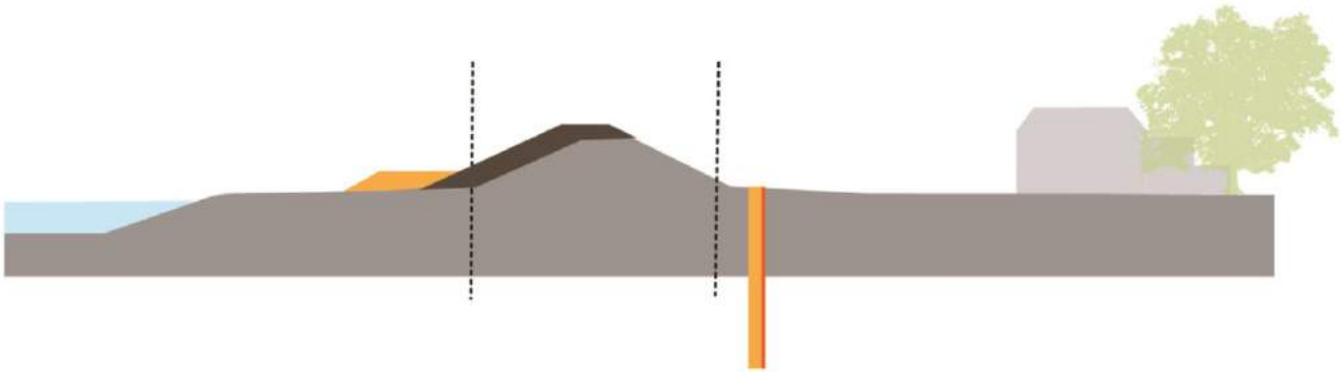
Aan beide kanten van de dijk wordt bovendien versteviging aangebracht om ervoor te zorgen dat de stabiliteit van de taluds niet in gevaar komt. Dit wordt gedaan met nieuwe (stabiliteits)bermen. De berm aanvullen tot een volledig functionele pipingberm neemt te veel ruimte in (200-300 m). Daarom is ervoor gekozen om een pipingconstructie te plaatsen in de nieuwe binnenteen van de dijk (de onderkant van het talud van de stabiliteitsberm).

Afbeelding 2.4 Alternatief 1 voor dijkversterking: versterken in grond



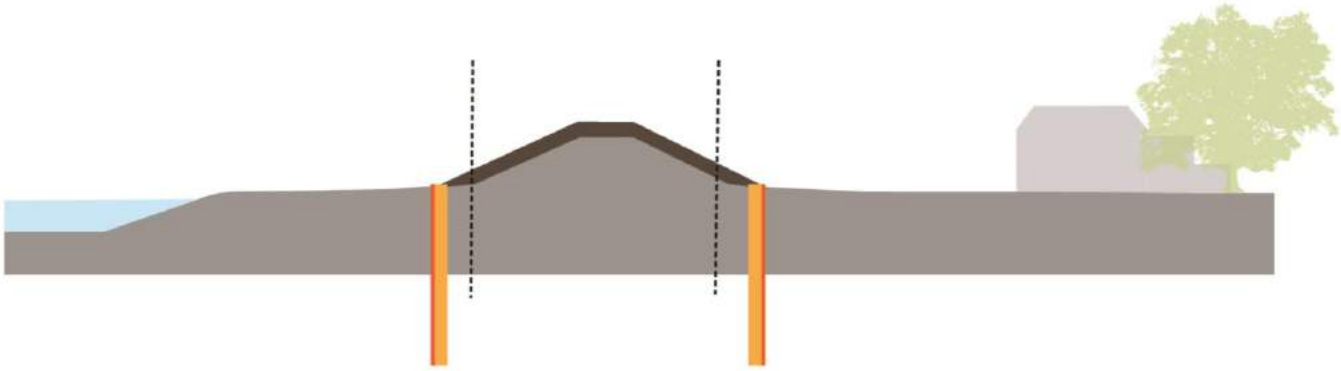
Alternatief dijkversterking 2: buitendijks versterken in grond en constructie binnendijks
Vanaf de kruin wordt de dijk opgehoogd en verbreed richting de rivier. De stabiliteit van het buitentalud wordt sterker door het toevoegen van grond aan de buitendijkse zijde. Een constructie aan de binnendijkse zijde zorgt ervoor dat geen tunnel onder de dijk kan ontstaan, en waarborgt de stabiliteit van het binnentalud.

Afbeelding 2.5 Alternatief 2 voor dijkversterking: buitendijks versterken met constructie binnendijks



Alternatief dijkversterking 3: ophogen in grond en versterken met constructies
Vanaf de kruin wordt de dijk opgehoogd en beperkt verbreed aan beide zijden. De dijkstabiliteit aan beide zijden wordt gewaarborgd door constructies. De constructies gaan eveneens piping tegen.

Afbeelding 2.6 Alternatief 3: ophogen en versterken met constructies



2.3 Zeef 2: Samenvatting beoordelingswijze

Het milieueffectrapport (MER fase 1) geeft een beoordeling van de alternatieven op het gebied van techniek (hoogwaterveiligheid), omgevingsaspecten en kosten. De effectbepaling in de verkenning is afgestemd op de te maken keuze:
- **zinvolle effectbepaling**: alleen de effecten op die omgevingsaspecten inzichtelijk maken die naar verwachting *significant* en/of duidelijk *onderscheidend* zijn tussen de alternatieven;
- **effecten zinvol bepalen**: het *detailniveau* van de methode voor beoordeling moet een keuze tussen de alternatieven mogelijk maken of aangeven waar mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

In de planuitwerking kunnen de effecten voor het voorkeursalternatief worden aangevuld met bijvoorbeeld meer inzicht in de aanleg en een groter detailniveau van het ontwerp (MER fase 2).

Tabel 2.3 Specifiek beoordelingskader voor MER fase 1, de verkenning, en dijkversterking

Sfeer	Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	Fase
doelbereik	hoogwater-veiligheidsfunctie	- robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	gebruik
omgeving	rivierkunde	- waterstandsdaling en opstuwing	aanleg en gebruik
	natuur	- Wet natuurbescherming - Natura 2000: habitattypen - Wet natuurbescherming - Natura 2000: Habitatrichtlijnsoorten - Wet natuurbescherming - Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten - Wet natuurbescherming: soorten + rodelijstsoorten - Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen - Kaderrichtlijn Water - Geldersch natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone	aanleg en gebruik
	bodem en water	- bodemkwaliteit - benodigd grondverzet - oppervlaktewater - grondwater	gebruik
	erfgoed	- historisch-geografische structuren, ensembles en elementen - historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen - archeologische (verwachtings)waarden - aardkundige waarden	gebruik
	belevingswaarde	- belevingswaarde dijk, rivier en binnen- en buitendijkse gebieden	gebruik
	gebruikswaarde	- woonfunctie (woningen, woonkwaliteit) - werkfuncties (bedrijven, areaal, werkkwaliteit) - scheepvaartfunctie - verkeersfunctie - recreatiefunctie (gebieden, routes, recreatieve kwaliteit)	gebruik
	toekomstwaarde	- meekoppelkansen - duurzaam materiaalgebruik en energiegebruik	aanleg en gebruik
kosten	kosten	- investeringskosten - levenscycluskosten	aanleg en gebruik

De beoordeling vindt plaats op een 5-punt schaal, zoals aangegeven in tabel 2.4. De beoordeling is ten opzichte van de referentiesituatie. Dat betekent bijvoorbeeld dat als er geen wijziging is, geen effect, dat de beoordeling neutraal is ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 2.4 Scoretabel

Kwalitatieve score	Betekenis
--	zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (risico voor haalbaarheid van het plan)
-	negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie

2.3.1 Doelbereik

Hoogwaterveiligheid

Robuustheid van het ontwerp gaat over rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn. Hiermee is rekening gehouden in het ontwerp. Daarnaast hangt robuustheid samen met de uitbreidbaarheid van het ontwerp bij een toekomstige dijkversterking. Dat laatste is onderscheidend tussen de alternatieven. Constructies zijn niet eenvoudig uit te breiden.

Tabel 2.5 geeft de MER-beoordeling voor hoogwaterveiligheid. Alternatief 1 bezit van alle alternatieven de meeste bouwstenen in grond. De stabiliteit en de hoogte worden met een grondlichaam op orde gebracht voor de situatie 2075. Alleen voor piping wordt een innovatieve constructie toegepast, uitgegaan is van een constructie met geotextiel (VZG), maar ook drainagetechniek (zoals een grindkoffer) of een zogenaamde zandbarrière behoren tot de mogelijkheden. Dit zijn innovatieve, nog weinig toegepaste maatregelen. Er wordt daarom ook rekening gehouden met de terugvaloptie op een (lichte) damwandconstructie. Alternatief 2 heeft een (zware) constructie aan de binnenzijde. Op de kruin en buitendijks wordt wel grond toegepast (voor de situatie 2125). Alternatief 3 kent twee (zware) constructies. Op de kruin wordt wel grond toegepast (voor de situatie 2075).

Dit betekent dat alternatief 3 het minst flexibel is om in de toekomst uit te breiden. In de toekomst moeten de constructies mogelijk weer verwijderd worden. Bij alternatief 2 is dit voor één constructie het geval. Deze alternatieven betekenen dus een verslechtering van de huidige situatie (-). Bij alternatief 1 wordt voor piping wel een lichte constructie toegepast. Aan deze constructie worden minder eisen gesteld, dus deze is makkelijker te vervangen dan een zware constructie. Ondanks dit licht negatieve effect, is alternatief 1 neutraal beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 2.5 Overzichtstabel hoogwaterveiligheid

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
		versterken in grond	binnendijkse constructie	binnen- en buiten-dijkse constructie
hoogwaterveiligheidsfunctie	robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	0	-	-

2.3.2 Omgeving

Overzicht onderscheidende effecten tussen alternatieven
Het MER fase 1 geeft een uitgebreide toelichting op de referentiesituatie waartegen de effecten van de alternatieven zijn afgezet, de methode van beoordeling en de beoordeling zelf. Hier volgt een korte samenvatting welke in tabel 2.6 is toegelicht.

Alternatief 1 (versterken in grond) heeft meer ruimtebeslag dan de andere twee alternatieven. Het alternatief heeft daardoor bodemsaneringen nodig. Een bodemsanering leidt tot een positief effect op de bodemkwaliteit (dijksectie 12, 13, 15, 16).

De grote binnenberm van alternatief 1, gecombineerd met de buitenberm, leidt tot zeer negatieve effecten vanwege invloed op:
- opstuwing (met name dijksectie 12, bij worst case buitendijkse verbreding voor kruinverhoging);
- houtopstanden en bomen (alle dijksecties);
- oppervlaktewater (dijksecties 12, 13 en 15);
- woningen (60, met name dijksectie 10, ook 1, 11-17); en
- landbouwareaal (vrijwel alle dijksecties).

Daarnaast heeft dit alternatief ook meer negatieve invloed op grondverzet (en daarmee CO_2-uitstoot), werkkwaliteit (parkeerplaatsen) en de recreatiefunctie ten opzichte van de andere alternatieven.

Alternatieven 2 en 3 veroorzaken over het algemeen kleinere negatieve effecten. Zoals die vanwege de invloed op houtopstanden en bomen (alle dijksecties), woningen (circa 10, in dijksecties 1, 12-14 en 16) en landbouwareaal (vrijwel alle dijksecties). Daarentegen zijn ze vanwege het gebruik van constructies voor alle dijksecties ook minder robuust, veroorzaken ze problemen met het grondwater, en zijn duurder dan alternatief 1.

Alternatief 2 (binnendijkse constructie) heeft, net als alternatief 1, een buitendijkse berm in het ontwerp. Ook dit alternatief veroorzaakt zeer negatieve effecten door opstuwing op de rivier (met name door dijksectie 12). De buitendijkse berm raakt aan kolken in dijksectie 8, 10, 14 en 15, waardoor alternatief 1 en 2 hier een negatief effect hebben.

Alternatief 3 heeft, tot slot, het minste grondverzet nodig.

Tabel 2.6 Overzichtstabel onderscheidende omgevingseffecten MER fase 1

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
		versterken in grond	binnendijkse constructie	binnen- en buiten-dijkse constructie
rivierkunde	waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
natuur	wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	-
bodem	bodemkwaliteit	+	0	0
	benodigd grondverzet	-	0	+
water	oppervlaktewater	--	0	0
	grondwater	0	-	-

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
gebruikswaarde	woonfunctie - woningen	--	-	-
	werkfunctie - areaal	--	-	-
	werkfunctie - werkkwaliteit	-	0	0
	recreatiefunctie	-	0	0
toekomstwaarde	duurzaam materiaal- en energiegebruik	--	-	-

Overzicht (zeer) negatieve effecten voor alle alternatieven

De zeer negatieve beoordelingen zijn niet in tabel 2.6 opgenomen, omdat ze niet onderscheidend zijn. Wel zijn dergelijke beoordelingen van belang voor de vergunbaarheid van of draagvlak voor een alternatief. Er is bij alle alternatieven sprake van zeer negatieve effecten op natura 2000-gebieden, beschermde soorten, en Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszones (alle dijksecties), monumenten (dijksectie 1/2, 3, 13-16 in alle alternatieven, 8-9, 17 voor alternatief 1) en archeologie (alle dijksecties). Deze effecten zijn significant negatief en het is belangrijk dat het voorkeursalternatief hiervoor maatregelen bevat om de effecten te verzachten of te compenseren. Voor deze aspecten is het nemen van maatregelen wettelijk verplicht (en deels opgenomen in de kostenraming). Maatregelen zijn mogelijk en, bij uitvoering daarvan, zijn de alternatieven naar verwachting vergunbaar.

Voorkeur per dijksectie

Op vrijwel alle dijksecties is op basis van het ruimtebeslag en de omliggende omgevingswaarden voorkeur voor alternatief 3. Ook alternatief 2 heeft vaak voorkeur boven alternatief 1, omdat hierin minder binnendijkse effecten plaatsvinden. Ondanks dat deze alternatieven ook significant negatieve effecten op natuur en erfgoed veroorzaken, is er vanwege het kleinere ruimtebeslag vanuit de meeste milieueffecten toch de voorkeur voor alternatief 3 (of 2).

Alternatief 1 is mogelijk als bij panden, monumenten, houtopstanden en bomen, kolken en watergangen wordt gekozen voor een ander alternatief, maatwerkoplossing of compensatie. Op vrijwel elke dijksectie zijn meerdere waardevolle elementen aanwezig. Gevolg van dit alternatief is ook de benodigde aankoop van veel woningen en land, wat mogelijk leidt tot minder draagvlak.

De negatieve effecten zijn veelal op te lossen door maatregelen toe te passen. Voor de dijkversterking zal in alle gevallen rekening moeten worden gehouden met de aanvraag van verschillende vergunningen, zoals een vergunning vanwege de Wet Natuurbescherming, Waterwet (vanwege werken in het winterbed van de rivier), Erfgoedwet en de vigerende bestemmingsplannen. Door de ontwerpoptimalisaties in de planuitwerking en verschillende maatregelen die nog mogelijk zijn, wordt vergunningverlening aan het einde van de planuitwerking haalbaar geacht.

2.3.3 Kosten

Investeringskosten

De investeringskosten bevatten de kosten voor het realiseren van de kansrijke alternatieven. Hieronder vallen onder andere de kosten voor de aanleg van de dijkversterking inclusief risicoreservering (bouwkosten), kosten voor het verwerven van gronden en woningen (vastgoedkosten), kosten voor de engineering (engineeringskosten) en kosten voor vergunningen, verleggen van kabels en leidingen, natuur/KRW-compensaties, etc. (overig bijkomende kosten). De kosten voor kabels en leidingen zijn gelijkwaardig tussen de alternatieven en daarom niet van belang voor de alternatievenvergelijking. De vastgoedkosten zijn in grote mate onderscheidend. Daarom geeft tabel 2.7 investeringskosten met en zonder vastgoedkosten aan. Voor compensatie geldt ook een klein verschil, dat wordt zo uitgelegd.

Alternatief 1 (ophogen in grond) heeft de laagste investeringskosten zonder vastgoed. Een 'kale' grondoplossing is veel goedkoper dan een damwandconstructie. Anderzijds is voor dit alternatief meer grondverwerving nodig en liggen er meer woningen binnen het ruimtebeslag. De kostenraming met vastgoedkosten gaat uit van de 'worstcasesituatie' dat deze worden opgekocht en geamoveerd. De vastgoedkosten van alternatief 1 zijn significant hoger dan de andere twee alternatieven. In totaal zijn de investeringskosten inclusief vastgoedkosten van alternatief 1 en alternatief 2 daarmee vergelijkbaar.

De totale investeringskosten van alternatief 3 zijn iets hoger dan van alternatief 2, maar minder dan je zou verwachten op grond van het inzetten van twee constructies. Hiervoor zijn drie redenen:
- de buitendijkse constructie hoeft minder zwaar uitgevoerd dan die binnendijks;
- buitendijks zijn minder vastgoedkosten nodig vanwege het geringere ruimtebeslag van alternatief 3;
- er is minder geld nodig voor het compenseren van opstuwing op de rivieras in vergelijking met de andere alternatieven.

Levenscycluskosten

In de levensduurkosten zijn de investeringskosten en de kosten voor het beheer en onderhoud van de kansrijke alternatieven opgenomen. Dit bevat onder andere kosten voor het onderhoud aan het grondlichaam en vervangen van materiaal aan het einde van de levensduur. De levenscycluskosten dienen om de kosten inzichtelijk te maken om de dijk aan te leggen en in de ontworpen vorm te behouden gedurende 100 jaar. Hierbij is dus geen rekening gehouden met kosten van toekomstige dijkversterkingen, alleen met de investerings-, beheer- en onderhoudskosten van het huidige ontwerp.

Alternatief 1 (versterken in grond) heeft na 100 jaar lagere beheer- en onderhoudskosten dan alternatief 2 (binnendijkse constructie) en 3 (binnen- en buitendijkse constructie). Dit komt doordat in alternatief 1 geen stabiliteitsconstructie aanwezig is. Voor alternatief 2 en 3 is namelijk, conform de standaardrekenmethode, in deze kosten een vervanging van de damwand meegenomen na 100 jaar. Het vervangen van een damwand is duurder dan het onderhoud aan het grondlichaam gedurende deze tijd. Om meer inzicht te krijgen in beheer- en onderhoudskosten, zijn ook de levenscycluskosten (inclusief investeringskosten) na 50 jaar toegevoegd.

Tabel 2.7 Overzichtstabel alternatieven dijkversterking kosten

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3
		versterken in grond	binnendijkse constructie	binnen- en buiten-dijkse constructie
kosten	investeringskosten inclusief vastgoed (m€)	71 - 116	72 - 116	80 - 131
	investeringskosten exclusief vastgoed (m€)	*42 - 68*	*60 - 97*	*70 - 113*
	levenscycluskosten, 100 jaar (m€)	143 - 232	153 - 249	180 - 293
	levenscycluskosten, 50 jaar (m€)	*111 - 180*	*99 - 161*	*105 - 170*

2.4 Zeef 2: Afweging Voorkeursalternatief

2.4.1 Grondoplossing als basis

Het voorkeursalternatief bestaat uit het versterken in grond (zoals alternatief 1) met optimalisaties en maatwerklocaties die in de planstudie nader gedetailleerd worden. Hiermee zijn de effecten van het voorkeursalternatief kleiner dan van alternatief 1. Onderstaande paragrafen lichten het voorkeursalternatief verder toe.

Robuust en klimaatadaptief
Een grondoplossing is robuuster en klimaatadaptiever in vergelijking met oplossingen met een constructie. Alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel, is het robuusts van de beschouwde alternatieven. Toekomstige dijkversterkingen zijn makkelijker op te vangen. Alternatief 1 is over het hele dijktraject bekeken op de lange termijn ook goedkoper, zelfs inclusief vastgoedkosten en kosten voor mitigatie en compensatie vanuit omgevingsthema's. Omdat alternatief 1 ten opzichte van het huidige dijklichaam een groot ruimtebeslag heeft, is er vanuit de meeste omgevingsthema's op vrijwel alle dijksecties primair voorkeur voor alternatief 3.

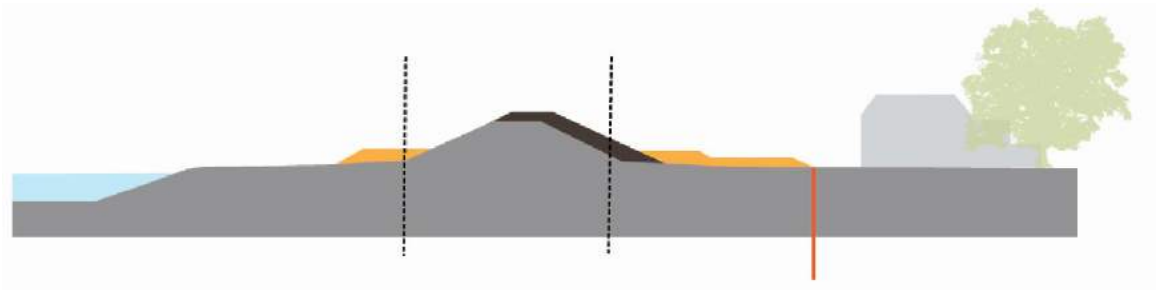
Beleid waterschap
Het waterschap heeft traditioneel de voorkeur voor versterking in grond, zowel op dit dijktraject als op de naburige dijktrajecten. Hierbij heeft het waterschap (in lijn met eerder beleid) de voorkeur voor een zoveel mogelijk binnendijkse versterking bij behoud van de huidige kruinlijn. Hierbij is vanwege het grote ruimtebeslag en daardoor de grote effecten van pipingbermen al rekening gehouden met een andere pipingmaatregel dan grote pipingbermen.

Ontwerpprincipe grondoplossing
Het voorgestelde voorkeursalternatief volgt de ontwerpprincipes van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel (zie tabel 2.8). De schuifruimte die binnen alternatief 1 mogelijk was voor de benodigde verbreding als gevolg van de verhoging van de kruin, wordt zoveel mogelijk binnendijks opgevuld (zie afbeelding 2.7). Hierdoor is er minder opstuwing op de as van de rivier bij maatgevend hoogwater, waardoor de vergunbaarheid vanuit opstuwing op de rivier minder complex is. In de planuitwerking worden de dimensies van het grondlichaam mogelijk nog kleiner door toepassen van nauwkeurigere uitgangspunten.

Tabel 2.8 Kenmerken grondoplossing VKA

Buitendijks	Kruin	Binnendijks
stabiliteitsberm (maximaal circa 10 m breed)	in grond (maximaal 1 m hoog)	stabiliteitsberm (maximaal 10-50 m breed), verbreding hoogte (maximaal 6 m breed), pipingmaatregel

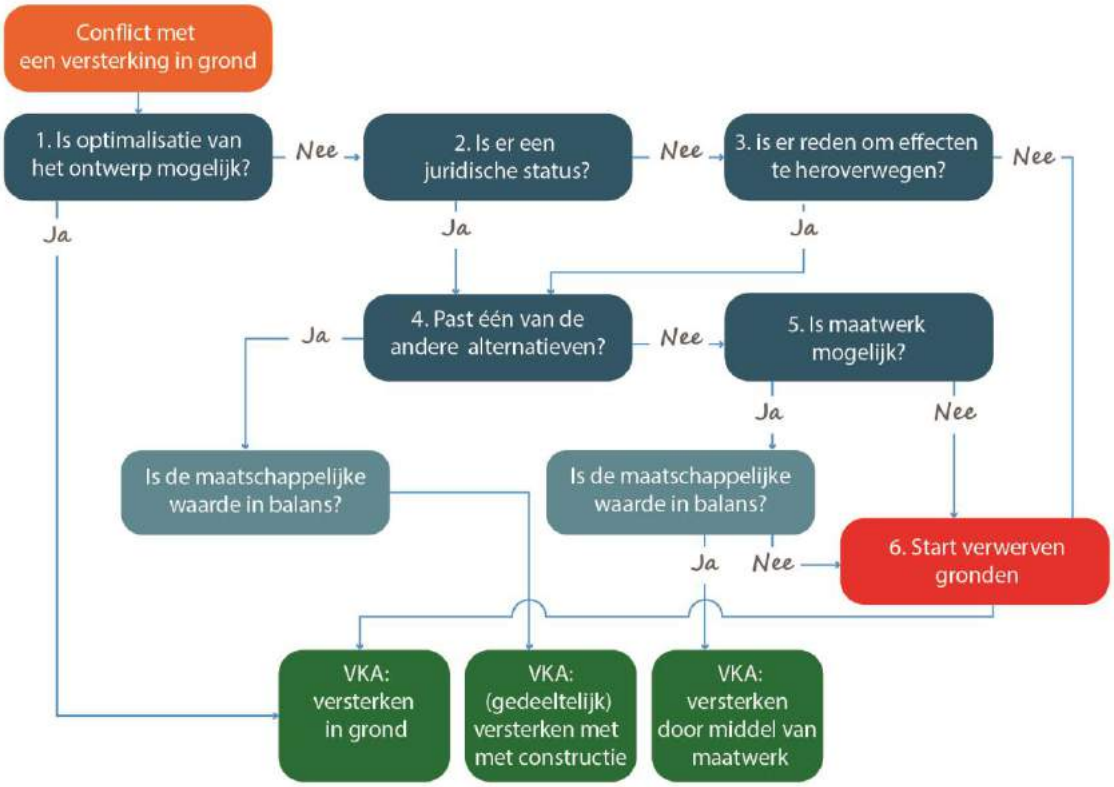
Afbeelding 2.7 Basisprincipeprofiel voorkeursalternatief



2.4.2 Oplossing bij locaties met conflict met grondoplossing

Op bijna 50 locaties is sprake van een conflict met het versterken in grond met pipingmaatregel. Hier is bekeken of de grondoplossing geoptimaliseerd kan worden, of dat hier beter alternatief 2 of 3 gekozen kan worden, of dat een maatwerkoplossing mogelijk is. Op veel locaties blijkt dat optimalisatie van de grondoplossing of een maatwerkoplossing gebaseerd op de grondoplossing ongewenste sloop van huizen of anderszins ongewenst ruimtebeslag kan voorkomen. Hierdoor is het voorkeursalternatief inclusief deze lokale optimalisaties goedkoper dan alternatief 1 en zijn veel effecten gelijkwaardig aan alternatief 2 of 3. Op enkele locaties is een ander alternatief beter of is er sprake van een complexe maatwerkoplossing. Voor de afweging is volgens een bepaalde redeneerlijn gewerkt. Dit is in onderstaande paragraaf toegelicht.

Afbeelding 2.8 Stroomschema redeneerlijn



Redeneerlijn

Het waterschap wil een weloverwogen en beredeneerde afweging bij locaties met een 'conflict'. Om te zoeken naar een oplossing die technisch haalbaar, maatschappelijk verantwoord en ruimtelijk inpasbaar is, heeft het waterschap een redeneerlijn opgesteld. De redeneerlijn is gevisualiseerd in een stroomschema (afbeelding 2.8) en geeft aan de hand van een aantal vragen aan wanneer en op welke gronden maatregelen in beeld komen. De vragen zijn hieronder toegelicht.

1. Is er een technische optimalisatie van het basisontwerp van het voorkeursalternatief mogelijk?

In eerste instantie onderzoeken we of er voor het betreffende object of locatie waar versterken in grond niet past, een optimalisatie mogelijk is in het ontwerp. Dit kan betekenen dat er nadere berekeningen aan de benodigde bermlengtes of taludhellingen uitgevoerd worden, waardoor bijvoorbeeld het ruimtebeslag beperkt wordt en de dijk alsnog ruimtelijk inpasbaar is. Als nu op basis van een inschatting van relevante deskundigen blijkt dat mogelijk is, dan wordt alsnog gekozen voor het basisprincipeprofiel van het voorkeursalternatief (grondoplossing met pipingconstructie). Dit is bijvoorbeeld de verwachting bij de buitendijkse kolken en strangen langs de dijk. Is dit niet de verwachting, dan volgt vraag 2.

2. Hebben de objecten of locaties die raken aan het basisontwerp van het voorkeursalternatief een juridische status?

Wanneer optimalisatie niet mogelijk is, onderzoeken we of het object of de locatie valt onder een wettelijk regime. In het stroomschema noemen we dit juridische status. Aantasting leidt tot een complex vergunningsproces, of mag zelfs alleen als uit onderzoek blijkt dat er geen andere mogelijkheden zijn om de dijk te versterken. Voorbeelden van objecten of locaties met een wettelijk beschermd regime zijn rijksmonumenten (beschermd in de Erfgoedwet), gemeentelijke monumenten (Erfgoedwet), archeologische monumenten (Erfgoedwet) of beschermde gebieden en soorten (Wet natuurbescherming, provinciale verordening). Wanneer een juridische status niet aan de orde is, volgt vraag 3. Wanneer er wel sprake is van een juridische status dan onderzoeken we eerst of één van de andere (kansrijke) alternatieven past (zie verder 4).

3. Is er vanuit de belanghebbenden reden om locatiespecifiek de effecten van het basisontwerp van het voorkeursalternatief te heroverwegen?

Als er sprake is van aantasting van waarden in het gebied zonder juridische status, dan is het van belang om deze effecten nog eens goed te bekijken. Bij het nemen van deze stap betrekken we de belanghebbenden (een bewoner of belangenorganisatie) met gezamenlijk overleg. In dit gesprek lichten we de door het waterschap beoordeelde effecten toe. De belanghebbende kan aangeven hoe hij of zij de effecten ervaart en hoe hij of zij er in staat. Dit leidt tot vraag 4 of punt 6 in afbeelding 2.8.

> *Voorbeeld 1: de grondoplossing bij een woning zonder monumentenstatus past niet, waardoor de woning in de waterkering komt te liggen en gesloopt moet worden. De effecten wijzen uit dat bij een van de andere alternatieven (constructie) de effecten niet optreden. Het verkennen van een constructieve oplossing kan bovendien rekenen op draagvlak bij de bewoners. Besloten wordt een van de andere alternatieven te verkennen. Zie verder 4.*
>
> *Voorbeeld 2: de grondoplossing bij een woning zonder monumentenstatus past niet waardoor de woning in de waterkering komt te liggen en gesloopt moet worden. Bij de andere alternatieven (constructie) treden dezelfde effecten op, de woning blijft in de waterkering liggen. Het waterschap gaat over tot onteigening en verwerving van de grond met de bijbehorende (financiële) compensatie teneinde een versterking in grond mogelijk te maken (punt 6 in afbeelding 2.8). Dit is een opgave voor de planuitwerking.*

Het moeten aanpassen van de tuin is geen reden om af te wijken van grondoplossing.

4. Past één van de andere (kansrijke) alternatieven?

Als er sprake is van een juridische status of aanwijzing vanuit het omgevingsproces onderzoeken we of één van de andere (kansrijke) alternatieven (met constructies) wel technisch haalbaar en ruimtelijk inpasbaar is. We onderzoeken daarbij specifiek of de maatschappelijke waarde van het object of de locatie opweegt tegen de kosten van de maatregel die genomen wordt. Als dat zo is, dan wordt op deze locatie het profiel van alternatief 2 of 3 in het voorkeursalternatief opgenomen. Mochten de kosten voor het kiezen voor een ander alternatief niet opwegen tegen de maatschappelijke waarden, dan volgt vraag 5.

> *Voorbeeld 3: de grondoplossing op een locatie bij een wiel past niet, het ruimtebeslag van de dijk tast het leefgebied van een beschermde diersoort aan. We verkennen de mogelijkheid om een constructie te plaatsen. Daaruit blijkt dat de kosten en inpassingsmaatregelen bij een constructie zo groot zijn dat deze maatschappelijk niet te verantwoorden zijn. Bovendien raakt het leefgebied tijdens de aanlegfase ook al verstoort. Besloten wordt om over te gaan tot maatwerk (zie 5). Er wordt een opgave geformuleerd om op deze locatie een versterking in grond nader te ontwerpen en zo in te richten dat het leefgebied van de beschermde soort gecompenseerd kan worden. Dit is een opgave voor de planuitwerking. Tijdens de planuitwerking wordt het ontwerp van deze maatwerkoplossing in MER fase 2 nogmaals beoordeeld op effecten.*
>
> *Voorbeeld 4: de grondoplossing past niet op een locatie bij een woning die tevens een gemeentelijk monument is. Het ruimtebeslag van de dijk raakt de woning, waardoor de woning in de waterkering komt te liggen en gesloopt moet worden. We verkennen de mogelijkheid om een constructie te*

plaatsen om de woning te behouden. Hieruit blijkt dat de kosten voor een constructie opwegen tegen de aankoop- en sloopkosten van de woning en dat de constructie robuust is te ontwerpen voor de toekomst. Bovendien behouden de bewoners hun woonkwaliteit en blijft ook de tuin gespaard. De maatschappelijke waarde is in balans en daarom kiezen we hier voor een VKA met een constructie.

5. Mogelijkheden voor maatwerk onderzoeken

Maatwerklocaties zijn specifieke plekken waar geen van de alternatieven past of kostentechnisch onhaalbaar blijken. Op deze locaties wordt afgeweken van het gekozen voorkeursalternatief voor de desbetreffende dijksectie. Maatwerklocaties worden uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Als uit de voorgaande stappen blijkt dat maatwerk wenselijk is, dan wordt weer bekeken of de kosten en de maatschappelijke waarde in balans zijn. Als dat zo is, dan wordt deze locatie als maatwerklocatie in het voorkeursalternatief opgenomen. Mochten de kosten voor het maatwerk niet opwegen tegen de maatschappelijke waarden, dan volgt punt 6 in afbeelding 2.8.

Voorbeeld 5: er is gekozen om de mogelijkheden voor maatwerk te onderzoeken bij een woning op dijkhoogte die in de grondoplossing van de waterkering valt. Een ander alternatief (constructie plaatsen) is niet mogelijk omdat het ruimtebeslag betrekking heeft op de hoogteopgave. Uit onderzoek blijkt dat met een dijkverlegging binnenwaarts de woning behouden kan blijven en de gewenste hoogte voor de versterking gerealiseerd kan worden. De maatschappelijke investering van de verlegging weegt op tegen de vastgoedkosten van bij aankoop van de woning. Bovendien biedt de verlegging binnenwaarts kansen voor compensatie van buitenwaartse versterkingen elders. Maatschappelijk gezien is maatwerk op deze locatie dus te verantwoorden. De maatwerkopgave voor de planuitwerking is het nader ontwerpen van de dijkverlegging binnenwaarts met als uitgangspunt het inpassen van de woning op dijkhoogte.

Voorbeeld 6: er is gekozen om de mogelijkheden voor maatwerk te onderzoeken bij een woning aan de binnenteen van de dijk die binnen de grondoplossing van de waterkering valt. Een ander alternatief (constructie plaatsen) is niet mogelijk omdat dit technisch niet haalbaar is. Uit onderzoek blijkt dat met een dijkverlegging buitenwaarts de woning behouden kan blijven. De investering van de verlegging weegt echter niet op tegen de onteigeningskosten van de woning. Daarnaast leidt de verlegging buitenwaarts tot substantiële opstuwing bij hoogwater en neemt het ruimte af van het winterbed. Maatschappelijk gezien is maatwerk op deze locatie niet te verantwoorden. Daarom wordt besloten een onteigeningsprocedure te starten met de bijbehorende (financiële) compensatie, teneinde een versterking in grond mogelijk te maken. Dit is een opgave voor de planuitwerking.

Toelichting locaties

Afbeelding 2.9 geeft het overzicht van het voorkeursalternatief inclusief bijzondere locaties waar is gekozen voor (gedeeltelijk) versterken met (stabiliteits)constructies of maatwerk. In tabel 2.9 is per locatie de redeneerlijn uitgeschreven. Hierbij is de onderstaande uitleg van toepassing:

lokale optimalisaties in grond
Veelal wordt door het optimaliseren van de grondoplossing het conflict opgelost.

lokaal ander alternatief dan versterken in grond
Op de locaties Fort Beneden-Lent (overgenomen uit voorkeursalternatief gemeente Nijmegen), Tergouw, en ter hoogte van Groot Altena, is gekozen voor alternatief 2: een constructie aan de binnenzijde en een buitenberm buitenwaarts.

maatwerklocatie
Op sommige locaties is het nodig om andere maatregelen te treffen en af te wijken van het basisontwerp van het voorkeursalternatief. Per locatie is gezocht naar een oplossing die technisch haalbaar, maatschappelijk verantwoord en ruimtelijk inpasbaar is.

maatwerklocatie
Op 6 locaties is een kans is om optimalisatie toe te passen door een beperkte verlegging binnen- en/of buitenwaarts.

Tabel 2.9 Kenmerken oplossingen bij conflictlocaties

#	Dijkpaal bij benadering	Toponiem	VKA	Redeneerlijn
1.1	DD133+60	Doornikshof, Waaldijk 24	Geoptimaliseerde grondoplossing eventueel aangevuld met mogelijk asverschuiving binnen huidige ruimtebeslag, met behoud huis	1. ja: optimalisatie mogelijk in grondafmeting, eventueel terugvaloptie in kleine asverschuiving (circa 5 m) naar buiten. Besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
1.2	DD133+50	Sprok	Maatwerk, met mogelijk maken meekoppelkansen (hierbij is herbouw van de horeca mogelijk als onderdeel van de meekoppelkans)	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. nee; 5. ja, ja: beperkte versterkingsopgave, wel nog nader onderzoek naar erosiescherm. Reden om effecten te herbeschouwen zijn de meekoppelkansen voor de oversteek grote grazers en Sprok Beach. Ook de andere alternatieven zijn niet geschikt bij inwilligen meekoppelkansen. Invulling van de maatwerkoplossing dient mede gefinancierd te worden vanuit de meekoppelkansen.
2.1	DD135+50 - DD138	Kolk van Van Elferen	Maatwerk met als basis grondoplossing, voorkomt of beperkt het dempen van de kolk (bijvoorbeeld door beschoeiing of onderwaterbestorting)	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: naar verwachting levert optimalisatie van de grondoplossing niet voldoende mogelijkheden op om de kolk (landschappelijke en cultuurhistorische waarde) volledig te behouden/in te passen. Andere alternatieven zijn mogelijk en geven minder ruimtebeslag, maar hierbij zijn de maatschappelijke waarden niet in balans en dan is het maatwerk kosteneffectief.
3.1	DD138+80	Schuur	Geoptimaliseerde grondoplossing met behoud schuur	1. ja: optimalisatie grondoplossing mogelijk om de schuur te behouden.
4.1	DD139-139+20	Vossepels	Grondoplossing, inpassing met oplossing gemeente Nijmegen	Woningbouwlocatie Nijmegen
6.1	DD162+50-163+50	Buurtschap Lent	Maatwerk met inpassing huidige keermuur en kwelscherm	1. nee; 2. nee; 3. nee; 4. nee; 5. ja, ja: hier passen de alternatieven niet. Met de beslissing voor maatwerk kan de best passende oplossing onderzocht worden in de planuitwerking.
6.2	165+10	Oosterhoutsedijk 74, gemeentelijk monument woonhuis	Maatwerk met als basis grondoplossing en mogelijk kleine asverschuiving (circa 5-10m) buitenwaarts, met aandacht voor aanwezige kwelscherm, met behoud monument	1. nee; 2. ja; 4. nee; 5. ja, ja: vanwege de bochtige loop van de dijk hier is een kleine verschuiving van de dijk mogelijk om behoud van het monument mogelijk te maken, zonder grote landschappelijke en kostentechnische effecten.
6.3	166+20	Oosterhoutsedijk 78, gemeentelijke monumenten schuur en directeurswoning	Maatwerk met als basis grondoplossing en mogelijk kleine asverschuiving als gevolg asverschuiving bij nummer 74, met behoud monument	1: ja: optimalisatie van de grondoplossing ter behoud monument is vermoedelijk mogelijk. In combinatie met mogelijke asverschuiving bij nummer 74 is hier vanuit techniek en kosteneffectiviteit reden om dat maatwerk uit te breiden tot aan nummer 78.
8.1	182-184+10	Buitenplaats Oosterhout, rijksmonument	Maatwerk met als uitgangspunt grondoplossing in combinatie met inpassing	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: conflict met bomenrij op het rijksbeschermde landgoed waarvoor optimalisatie van de

#	Dijkpaal bij benadering	Toponiem	VKA	Redeneerlijn
			bomen (streven naar behoud, of nieuwe aanplant voor behoud uitstraling landgoed)	grondoplossing niet mogelijk lijkt zonder de bomen te beïnvloeden. De rij bomen is van belang voor de uitstraling (afscherming) van het landgoed waarbij eigenaar aan openstaat voor aanpassingen. De bomenrij is aangeplant met dijkversterking eind jaren negentig. Vergunning voor wijzigen monument nodig.
8.2	184+10-186	Buitenplaats Oosterhout, rijksmonument	Maatwerk binnenzijde met als basis constructieve oplossing met behoud bos van landgoed en rekening houdend met aanwezige constructie in de kruin	1. nee; 2. ja; 4. nee; 5. ja, ja: uitgangspunt is het behoud van het bos op het rijksbeschermde landgoed. Vergunning voor wijzigen monument nodig.
8.3	186-187	Buitenplaats Oosterhout, rijksmonument	Maatwerk gericht op inpassing functies (weg en hoogspanningskabel) en anderzijds de kolk	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. nee; 5. ja, ja: er is een conflict met hoogspanningskabels, de hoogteopgave en de functie van de weg. Hier passen de alternatieven niet bij behoud van de hoogspanningskabels. Buitendijks is eveneens een kolk aanwezig, binnendijks het landgoed.
9.1	186-191+50	Buitenplaats Oosterhout,rijks-monument	Maatwerk met als basis grondoplossing, met inpassing landgoed	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: hier is weiland aanwezig, waar een groene dijk op aansluit. De structuren van het landgoed worden niet geraakt. Door hier voor maatwerk te kiezen, blijven voldoende opties over om inpassing van het landgoed goed mogelijk te maken met als basis grondoplossing. Vergunning voor wijzigen monument nodig.
10.1	192-196+80	Tergouw	Alternatief constructie binnenzijde, met behoud huizen	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, ja: door deze oplossing worden meerdere huizen (+/- 30) gespaard. De maatschappelijke waarden zijn in balans vanwege de langere strekking en de grote aantallen woningen.
11.1	199-203+50	A	Grondoplossing met beperkte asverlegging buitenwaarts rondom of binnen zoekgebied in combinatie met inpassingen op- en afritten en woningen	Hier een beperkte asverlegging (orde grootte 10 m) buitenwaarts met als doel inpassingen op- en afritten en woningen dijkpalen 201-202, 202+80. Het besparen van kosten voor het amoveren van woningen maakt dat de verlegging de maatschappelijke waarden in balans zijn.
11.2	202+80	Dijkstraat 2, Oosterhout	Maatwerk met behoud woonfunctie (evt. herbouw)	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja:
12.1	203+80	Waaldijk 47	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning (bij garage geoptimaliseerde grondoplossing)	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
12.2	205+80	Waaldijk 46	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
12.3	206-209	B	Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts in combinatie met mogelijke herbouw Waaldijk 42-43 (zie 12.4)	Kans voor waterstandsdaling door beperkte verlegging binnenwaarts (orde grootte 15 m)
12.4	207+90	Waaldijk 42-43	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woonfunctie (eventueel herbouw)	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. nee; 5. ja, ja: door eventuele herbouw van de woningen kan hier een duurzame oplossing gecreëerd worden. Daarnaast zijn er beperkte mogelijkheden voor traditionele versterking met zeer hoge kosten.

#	Dijkpaal bij benadering	Toponiem	VKA	Redeneerlijn
12.5	209+50	Waaldijk 41	Alternatief constructie binnendijks met behoud huis	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, ja: het besparen van kosten voor het amoveren van de woningen maakt dat bij het toepassen van de constructie over relatief korte lengte de maatschappelijke waarden in balans zijn.
12.6	215+20	Waaldijk 36	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: het besparen van kosten voor het amoveren van de woning maakt dat bij het toepassen van maatwerk over relatief korte lengte de maatschappelijke waarden in balans zijn.
12.7	214-217	C	Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts	Optimalisatie ligging dijk door beperkte verschuiving binnenwaarts (<10m, rond 214+50), beperkte verschuiving buitenwaarts (orde grootte 10m, rond 216)
13.1	222+50	Waaldijk 31, 30, 28 (gemeentelijk monument bakenmeesterwoning), 27	Maatwerk (complexe opgave), met behoud monument op nr. 28 en overige woningen	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: om monument te behouden is een ander alternatief of maatwerk nodig. Als gevolg van deze keuze 31, 30 en 27 ook betrekken in maatwerk (optimalisatie zou hier sowieso al nodig zijn).
13.2	226+80-228+50	Dorpsstraat 70 (rijksmonumenten kerk en kerktoren) en 68	Maatwerk (complexe opgave) met behoud monumenten en mogelijk maken meekoppelkansen	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: om monument te behouden is maatwerk nodig. Nr. 68 meenemen in maatwerk (optimalisatie zou nodig zijn). Daarnaast wordt hierdoor de meekoppelkans Gastvrije Waaldijk (entree Slijk-Ewijk en toeristisch overstappunt) niet onmogelijk gemaakt. Financiering deels vanuit de meekoppelkansen.
13.3	229+50	Waaldijk 23	Geoptimaliseerde grondoplossing, met behoud huis	1. ja: besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
13.4	233+50	Waaldijk 17	Geoptimaliseerde grondoplossing, met behoud huis	1. ja: besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
13.5	234+80	Waaldijk 16	Geoptimaliseerde grondoplossing, met behoud huis	1. ja: besparen van kosten slopen huis maakt dit een kosteneffectieve oplossing.
13.6	232-237	D	Grondoplossing met beperkte asverlegging buitenwaarts rondom of binnen zoekgebied in combinatie met inpassingen op- en afritten en woningen	Hier een beperkte asverlegging (orde grootte 10 m) buitenwaarts met als doel inpassingen op- en afritten en woningen. Het besparen van kosten voor het amoveren van woningen maakt dat de verlegging de maatschappelijke waarden in balans zijn.
13.7	239	Waaldijk 13, rijksmonument boerderij	Maatwerk (complexe opgave), met behoud monument	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: bij grondoplossing met maatwerk zijn de kosten meer in balans dan bij het toepassen van een constructie als in alternatief 2.
13.8	241+80-242	E	Grondoplossing al dan niet met verlegging binnenwaarts	Kans voor waterstandsdaling door beperkte verlegging binnenwaarts (orde grootte 15-20 m). Dit biedt mogelijkheid om op andere locaties buitenwaarts te gaan.
14.1	234-253+10	Landgoed Loenen, rijksmonument	Maatwerk (complexe opgave), met behoud bos en uitstraling landgoed	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Om monument te behouden is een ander alternatief of maatwerk nodig. Bij andere alternatieven zijn de kosten groter. Vergunning voor wijzigen monument nodig.

#	Dijkpaal bij benadering	Toponiem	VKA	Redeneerlijn
14.2	248+80	Waaldijk 11, rijksmonument jachtopzienerswoning/boswachterswoning	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning (vanwege hogere ligging)	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Om monument te behouden is een ander alternatief of maatwerk nodig. De hogere ligging van de woning maakt maatwerk (kosten)technisch makkelijker dan andere alternatieven toepassen.
15.1	253	Waaldijk 10	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woonfunctie (eventueel herbouw)	Als gevolg van keuze 14.2 ook deze woning betrekken in maatwerk. Grondoplossing zou passen, maar er is een aansluiting op het maatwerk nodig en herbouw wordt door bewoners niet uitgesloten. Herbouw is een robuustere oplossing.
15.2	256+50-259+10	Landgoed Loenen, rijksmonument	Maatwerk (complexe opgave), met behoud bos en uitstraling landgoed	1. nee; 2. ja; 4. nee; 5. ja, ja: Andere alternatieven tasten het landgoed ook deels aan, waardoor via maatwerk een betere oplossing gevonden kan worden in de planuitwerking. Vergunning voor wijzigingen monument nodig.
15.3	263-264	Landhoofd snelweg	Maatwerk met als basis grondoplossing, met inpassen landhoofd snelweg	1. nee; 2. nee; 3. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Het landhoofd van de snelweg kan gebruikt worden in de kering. Vergelijken met deze duurzame oplossing, zijn de maatschappelijke waarden voor andere alternatieven niet in balans.
16.1	265-265+80	Waaldijk 7, gemeentelijke monumenten t-boerderij en bakhuisje	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud monumenten	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Doordat de panden al hoger liggen, zijn de kosten in balans om hier maatwerk toe te passen.
16.2	270+10-271+10	Waaldijk 6, gemeentelijke monumenten boerderij en vloedschuur	Maatwerk met als basis constructie binnenzijde, met behoud monumenten, rekening houdend met bestaande constructie	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Doordat de panden al hoger liggen, zijn de kosten in balans om hier maatwerk toe te passen.
17.1	279-282	F	Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts	Asverschuivingen binnen (279-282)- en buitenwaarts (281-282) voor waterstandsdaling en inpassing woning
17.2	281+50-281+90	Waaldijk 3, gemeentelijke monument t-boerderij	Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud monument	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: bij grondoplossing met maatwerk zijn de kosten meer in balans dan bij het toepassen van een constructie als in alternatief 2. Bovendien kans met asverlegging buitenwaarts.
17.3 en 17.4	284+50-286+50	Waaldijk 1, Waalbandijk 131 (rijksmonument Vale Dries)	Maatwerklocatie met als basis grondoplossing, met behoud monument en woning. In maatwerk eventuele kleine verschuiving as buitenwaarts.	1. nee; 2. ja; 4. ja, nee; 5. ja, ja: Waaldijk 1 lift mee met de oplossing om het rijksmonument te behouden en ligt ook al hoger, waardoor dit makkelijker is in te passen.
17.5	284+10-287	G	Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts	Asverschuivingen binnen (285-286)- en buitenwaarts (286-287) voor waterstandsdaling en inpassing woningen

Afbeelding 2.9 Overzichtskaart voorkeursalternatief

2.5 Zeef 2: Beschouwing voorkeursalternatief

Verbeterde beoordeling

Met de optimalisaties in grond en het opnemen van maatwerklocaties die in de planuitwerking nader gedetailleerd worden, zijn de effecten voor gebouwen (inclusief gebouwde monumenten) beter dan bij alternatief met constructie (2 of 3). Ook is op de meeste locaties het probleem met de cultuurhistorisch waardevolle kolken opgelost of is een inpassingsopgave vastgelegd bij een maatwerklocatie. Hierdoor scoort het voorkeursalternatief vergelijkbaar met alternatief 3.

Robuustheid VKA tot uitvoering

Tijdens de planuitwerking wordt het voorkeursalternatief nader gedetailleerd, in een bouwteam met de aannemer. Uitgangspunt daarbij is dat omgevingseffecten niet negatiever mogen worden. Voor woningen waar maatwerk nodig is om ze in te kunnen passen, kan dat betekenen dat de woonfunctie behouden blijft, eventueel met herbouw in de buurt van de huidige locatie. In de kostenraming is voor deze locaties rekening gehouden met herbouw, zodat de uiteindelijk te kiezen oplossing in het maatwerk binnen de kostenraming valt.

Inpassingsopgave

Er blijft sprake van een inpassingsopgave om negatieve tot zeer negatieve effecten voor de omgeving te voorkomen, bijvoorbeeld voor natuurwaarden. In de planuitwerkingen moeten vergunningen worden aangevraagd voor wijzigen van natuur, monumenten en aanpassingen aan het winterbed. Naar verwachting zijn de effecten te verkleinen door optimalisaties van het ontwerp, door mitigatie toe te passen of compensatie. Op dit moment staan deze effecten de juridische of technische haalbaarheid van het VKA niet in de weg, omdat er voldoende maatregelen mogelijk zijn die passen binnen het beslag van het nu voorgestelde VKA.

De belangrijkste aspecten in de (mogelijke) inpassingsopgaven voor de planuitwerking zijn:
- wateropstuwing op de rivieras;
- effecten op natuurgebieden en beschermde soorten;
- terug te brengen watergangen en eventuele maatregelen bij het toepassen van diepere constructies;
- ruimtelijke kwaliteit (met name belevingswaarde), ook als gevolg van het aantasten van enkele bovengrondse cultuurhistorische waarden, zoals bij de rijksbeschermde landgoederen, en voor de borging van de continuïteit van het Waaldijkprofiel;
- archeologische (verwachtings)waarden;
- inpassing tuinen en bereikbaarheid en compensatie gronden;
- in de verkenning is niet op alle milieuthema's gekeken naar de effecten van de aanlegfase. Vooral voor de gebruiksfuncties kan de aanlegfase leiden tot hinder. Ook het vermijden hiervan moet in de planuitwerking nader uitgewerkt.

Gebiedsopgave (meekoppelkansen)

Bij een dijkversterking behoort naast de veiligheidsopgave en de inpassingsopgave ook een gebiedsopgave. Het waterschap weegt af welke meekoppelkansen kunnen worden meegenomen in de waterveiligheidsopgave en of dit meerwaarde geeft. Tabel 2.10 presenteert de tijdens de verkenning geïdentificeerde meekoppelkansen binnen dit project.

Tabel 2.10 Geïdentificeerde meekoppelkansen

	Dijkvak	Initiatiefnemer	Fase in uitwerking
gastvrije Waaldijk	alle	ANWB, overheid	planstudie/uitvoering
bloemrijke Dijken	alle	Staatsbosbeheer	uitvoering
glasvezel aanleggen tijdens werkzaamheden	alle	particulieren	planstudie/uitvoering
parkeerplaatsen bij horeca Sprok	1-4	ondernemer	verkenning/planstudie
dijkoversteek grote grazers Sprok	1-4	Staatsbosbeheer, Natuurontwikkeling	planstudie

	Dijkvak	Initiatiefnemer	Fase in uitwerking
woningbouw de Vossenpels Zuid-Zuid	4	gemeente Nijmegen	verkenning/planstudie
woningbouw De Stelt-Zuid	5	gemeente Nijmegen	verkenning/planstudie
woningbouw Hof van Holland/Woenderskamp	6-7	gemeente Nijmegen	verkenning/planstudie
buitenplaats Oosterhout	8-9	particulieren	planstudie
woningbouw Hoge Wei	10-11	projectontwikkelaar	planstudie
herinrichting Hart voor Oosterhout	10-11	projectontwikkelaar, gemeente	planstudie
landschapsplan de Danenberg	12-13	projectontwikkelaar, gemeente	planstudie
parkeerplaatsen bij de Grote Altena	12	ondernemer	verkenning/planstudie
herinrichting Loenense Buitenpolder	14	Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, provincie	verkenning/planstudie
landgoed Loenen	14	Staatbosbeheer, particulieren	planstudie
landschapsontwikkelingsplan	10-17	gemeente Overbetuwe	verkenning/planstudie
ruilverkaveling en glastuinbouw	12	gemeente Overbetuwe + provincie Gelderland	verkenning/planstudie

Een belangrijk aspect bij meekoppelkansen is dat er een duidelijke eigenaar van de kans is en er bovendien zicht is op de financiering van het project. Als sprake is van een echte meekoppelkans wordt deze als kans meegenomen in de opgave voor de planuitwerkingsfase. Bij deze beslisnotitie is losbladig de notitie ‘Meekoppelkansen’ gevoegd. Hierin staan de geïdentificeerde 17 meekoppelkansen beschreven. Geconcludeerd is dat de meekoppelkansen Hart van Oosterhout en parkeerplaatsen Grote-Altena niet realiseerbaar zijn. Het advies is om de overige 15 meekoppelkansen in de planuitwerking mee te nemen, alsook de risico’s nader te inventariseren.

3

TOELICHTING VOORKEURSALTERNATIEF PER DIJKSECTIE

3.1 Dijksectie 1

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 1
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

Meekoppelkansen

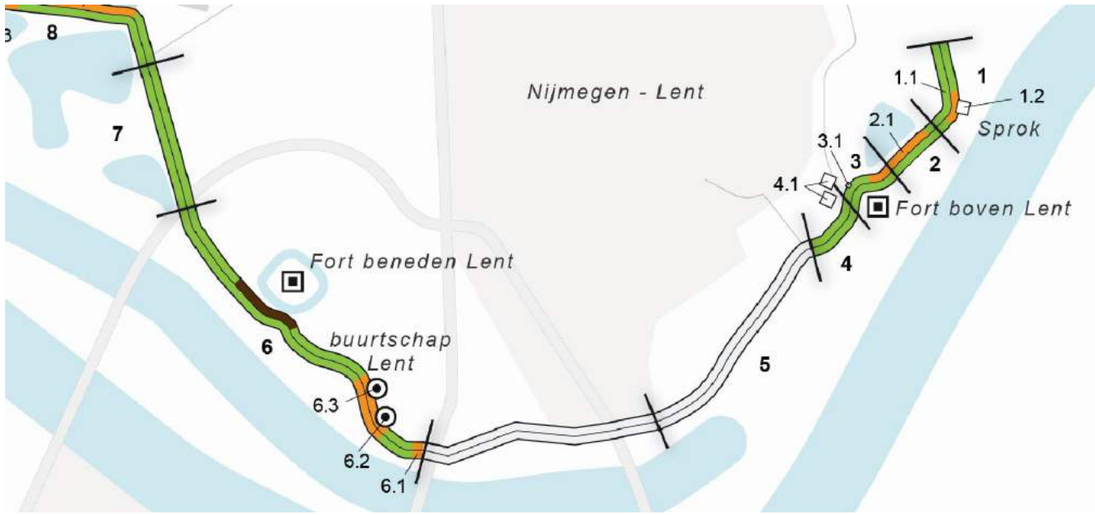
- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- dijkoversteek grote grazers.

VKA dijksectie 1

Hoofdstuk 2 licht de keuze voor het voorkeursalternatief toe. Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:

- 1.1: Geoptimaliseerde grondoplossing eventueel aangevuld met mogelijk asverschuiving binnen huidige ruimtebeslag, met behoud huis;
- 1.2: Maatwerk, met mogelijk maken meekoppelkansen (hierbij is herbouw van de horeca mogelijk als onderdeel van de meekoppelkans);
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

Het verminderen of compenseren van de effecten op opstuwing, natuurwaarden, de grenspaal tussen sectie 1/2, archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	16	16	8
grondwater	0	-	-
werkfunctie (werkkwaliteit)	-	0	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	1,8 - 2,9	1,7 - 2,8	1,9 - 3,1
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	2,8 - 4,5	2,9 - 4,8	3,3 - 5,4
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*2,3 - 3,8*	*2,1 - 3,5*	*2,2 - 3,5*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:

- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kap enkele losstaande bomen;
- kaderrichtlijn water (voorkeur voor alt. 3);
- archeologie (alt. 3 minder ruimtebeslag);
- woonfunctie – woningen: raken 2 woningen;
- werkfunctie – bedrijven: raken 1 pand met horecafunctie.

Voorkeur en maatregelen:

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- verbreding vanwege verhoging binnendijks toepassen. Buitenberm nader specificeren, opstuwing op rivieras nader onderzoeken en indien nodig compenseren;
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woonfunctie met als nevendoel behoud woning. Inpassing tuin;
- maatwerk bij horeca met als nevendoel behoud horecafunctie (mogelijk met nieuw pand) en inpassing erf;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.2 Dijksectie 2

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 2
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	

Meekoppelkansen

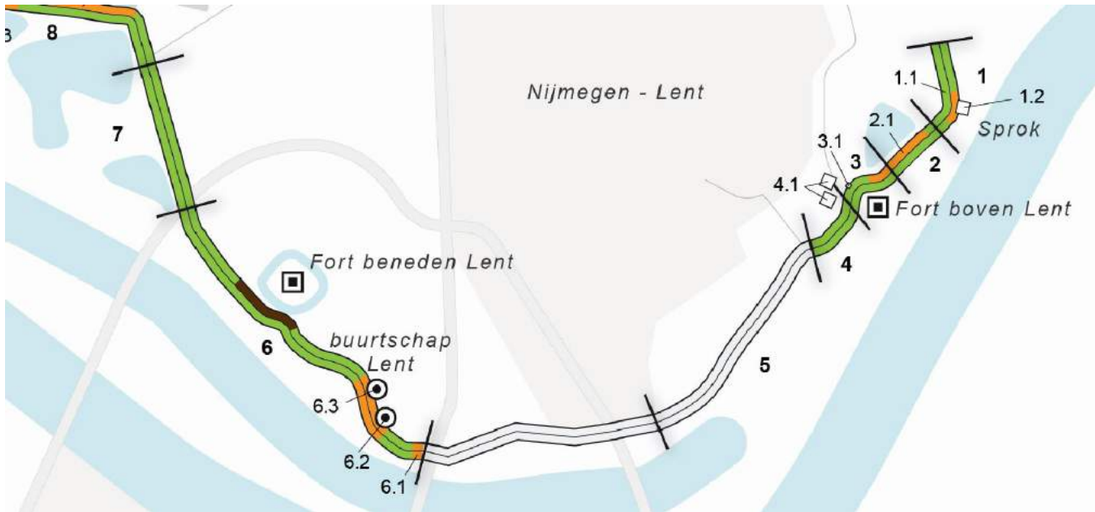
- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- dijkoversteek grote grazers.

VKA dijksectie 2

Hoofdstuk 2 licht de keuze voor het voorkeursalternatief toe. Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:

- 2.1: Maatwerk met als basis grondoplossing, voorkomt of beperkt het dempen van de kolk (bijvoorbeeld door toepassen beschoeiing of onderwaterbestorting);
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	29	20	15
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	1,5 - 2,5	1,7 - 2,7	1,7 - 2,8
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	2,9 - 4,8	3,3 - 5,3	3,6 - 5,8
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*2,1 - 3,4*	*2,2 - 3,5*	*2,2 - 3,5*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:

- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kap enkele losstaande bomen op perceel;
- kaderrichtlijn water (voorkeur voor alt. 3);
- archeologie, met name huidig dijklichaam, want groot gebied binnen- en buitendijks is al afgegraven.

Voorkeur en maatregelen:

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- kolk inpassen door ruimtebeslag voor dijk zoveel mogelijk technisch te optimaliseren, door de verbreding voor de verhoging van de kruin buitenwaarts uit te voeren of bijvoorbeeld door steilere helling of bodemverbetering in de kolk;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.3 Dijksectie 3

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 3
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	

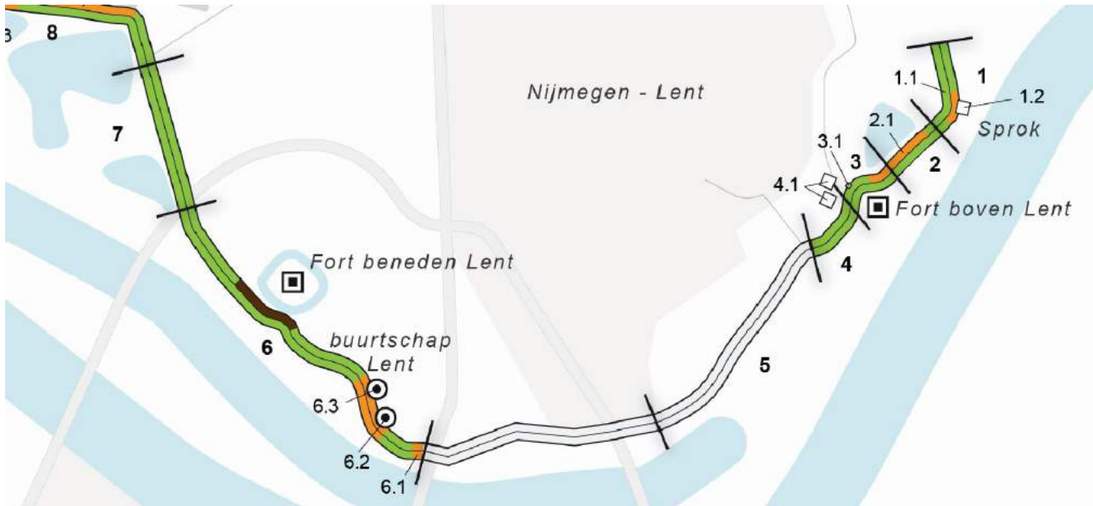
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- dijkoversteek grote grazers.

VKA dijksectie 3

Hoofdstuk 2 licht de keuze voor het voorkeursalternatief toe. Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 3.1: Geoptimaliseerde grondoplossing met behoud schuur;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, de kolk, archeologische waarden, overige woonfuncties en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	7	3.5	3,5
grondwater	0	-	-
woonfunctie (woonkwaliteit)	-	0	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	1,8 - 2,9	2,2 - 3,5	2,1 - 3,5
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	2,2 - 3,6	2,6 - 4,3	2,6 - 4,3
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*2 - 3,3*	*2,2 - 3,6*	*2,2 - 3,6*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 2 en 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 2 en 3);
- vier bomen onderdeel van een bosje;
- kaderrichtlijn water;
- negatieve effecten op landschappelijk element kolk meegenomen bij dijksectie 2;
- archeologie, hoge verwachting bij fort en middelhoog binnendijks;
- werkfunctie – werkkwaliteit: raken aan parkeerplaats bedrijf in fort.

Voorkeur en maatregelen:

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- landschappelijke inpassing kolk zoals bij dijksectie 2 doorzetten in deze dijksectie;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- inpassen tuin;
- inpassen parkeerruimte bij het bedrijf in het fort;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.4 Dijksectie 4

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 4
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	

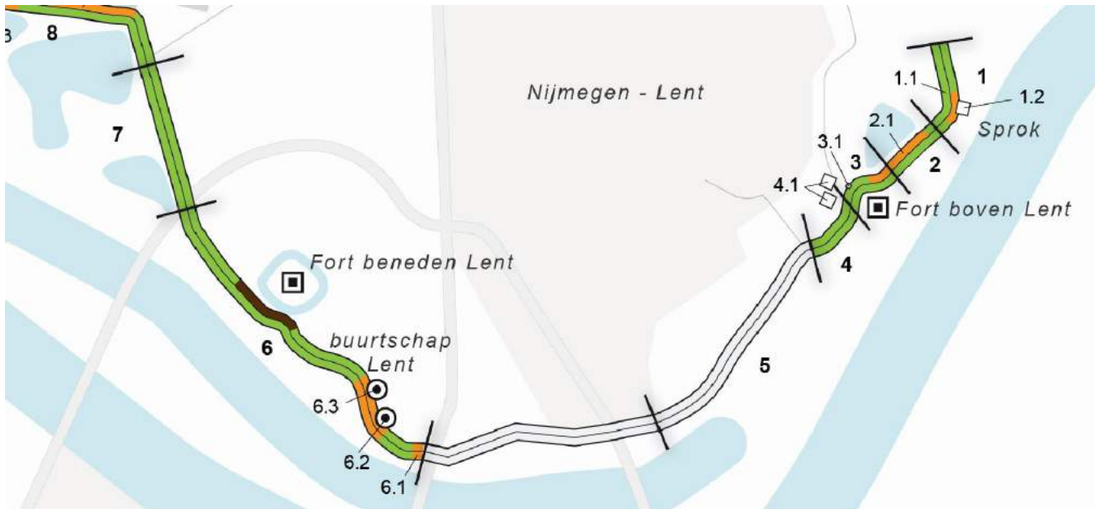
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- op- en afritten en andere kleinere meekoppelkansen bij toekomstige woningbouw Vossenpels Zuid-Zuid.

VKA dijksectie 4

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 4.1: Inpassing met oplossing gemeente Nijmegen;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de mogelijke effecten op natuurwaarden, bodemkwaliteit, archeologische waarden en overige woonfuncties is een inpassingsopgave voor de verdere planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1, bijlage XII, gaat in op de kansen en risico's van de tussen de gemeente en waterschap tot stand gekomen ontwerpen voor de waterkering bij de nieuwe woongebieden van Nijmegen. Deze dijksectie betreft Vossenpels Zuid-Zuid. Het ontwerp betreft een grondoplossing met pipingberm.

Risico's
- beschermde natuurgebieden: buitendijks ruimtebeslag op Vogel- en Habitatrichtlijngebied Rijntakken (geen habitattype binnen ruimtebeslag). Ruimtebeslag Gelders NatuurNetwerk en klein stukje groene ontwikkelingszone (bij fort). Aanwezigheid biotopen voor verschillende soorten met instandhoudingsdoelen mogelijk. Mogelijk voorkomen beschermde- en rodelijstsoorten, waaronder (broed)vogels. Perceelbeplanting aanwezig. Kaderrichtlijn Water van toepassing;
- bodemverontreiniging Vossenpelsestraat 3: Voormalige stortplaats inclusief bouwafval. Ernstig verontreinigd met asbest. Overschrijding interventiewaarden koper, achtergrondwaarden van lood en zink. In grondwater lichte overschrijding van barium;
- binnendijks archeologische resten aanwezig en hoge tot zeer hoge verwachting in de rest van het binnendijkse plangebied. Buitendijks voor een groot deel afgegraven, daarbuiten laag tot middelhoge verwachting. Bovendien kans op aanwezigheid begraven mariene resten;
- woonfuncties aan Vossenpelsestraat 1 en 5 binnen ruimtebeslag. Bij behoud woonfunctie in huidig pand, zal alsnog sprake zijn van verlies van woonkwaliteit door aantasting tuin;
- verkeersfunctie met op- en afritten.

Kansen en voorstel mitigerende/compenserende maatregelen
- huidige situatie met name agrarisch grasland, toekomstige situatie woningbouw. Mogelijkheid voor kleine meekoppelkansen als de aanleg van op- en afritten en parkeerplaatsen;
- maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- sanering bodemverontreiniging;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woonfuncties met als nevendoel behoud woning. Inpassen tuinen;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de bestaande en toekomstige woon- en werkfuncties, waaronder het fort.

3.5 Dijksectie 6

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 6
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

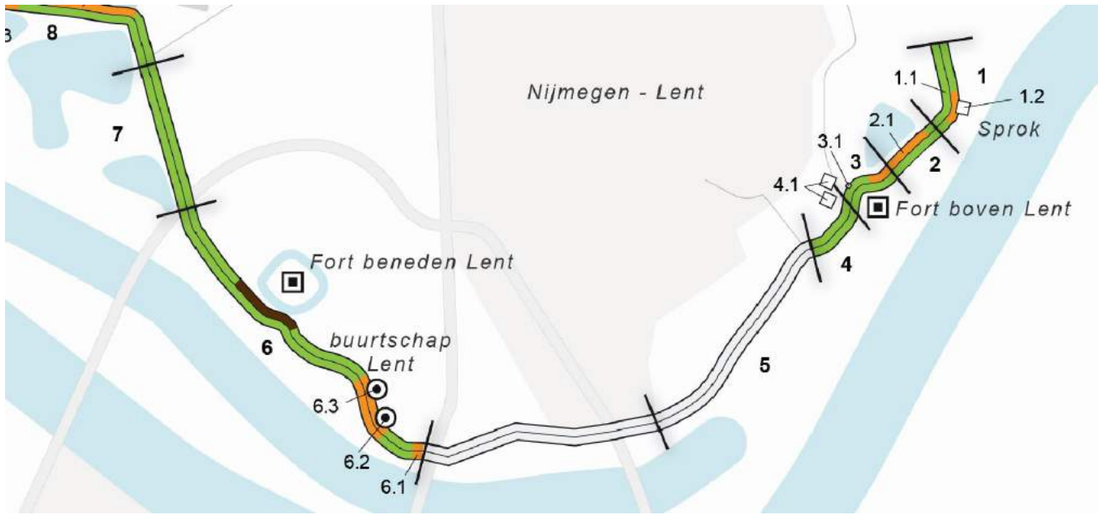
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- op- en afritten en andere kleinere meekoppelkansen bij toekomstige woningbouw Hof van Holland en Woenderskamp.

VKA dijksectie 6

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 6.1: Maatwerk met inpassing huidige keermuur en kwelscherm;
- 6.2: Maatwerk met als basis grondoplossing en mogelijk kleine asverschuiving (circa 5-10m) buitenwaarts, met aandacht voor aanwezige kwelscherm, met behoud monument;
- 6.3: Maatwerk met als basis grondoplossing en mogelijk kleine asverschuiving als gevolg asverschuiving bij nummer 74, met behoud monument;
- bij het fort is aan de binnenzijde sprake van een constructie om ruimtebeslag op het fort te voorkomen;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, archeologische waarden en overige woonfuncties is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1, bijlage XII, gaat in op de kansen en risico's van de tussen de gemeente en waterschap tot stand gekomen ontwerpen voor de waterkering bij de nieuwe woongebieden van Nijmegen. Deze dijksectie betreft Hof van Holland. Het ontwerp betreft een grondoplossing met pipingberm en bij het fort een constructieve oplossing om ruimtebeslag te voorkomen.

Risico's
- beschermde natuurgebieden: buitendijks ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied Rijntakken. Ruimtebeslag Gelders NatuurNetwerk of groene ontwikkelingszone. Aanwezigheid biotopen voor verschillende soorten met instandhoudingsdoelen mogelijk. Mogelijk voorkomen beschermde- en rodelijstsoorten, waaronder (broed)vogels. Binnendijks perceelbeplanting aanwezig. Kaderrichtlijn Water van toepassing;
- ruimtebeslag op Zaligestraat, een historisch waardevolle structuur. Door bebouwbare dijk ontstaat een compleet nieuw en afwijken landschap binnen het huidige cultuurlandschap;
- gemeentelijke monumenten uit de 19e eeuw binnen het ruimtebeslag: 2 woonhuizen, een directeurswoning en een schuur aan de Oosterhoutsedijk 74-78;
- oostelijk deel verwachting op restanten Romeinse limes in de bodem. Binnendijks zeer hoge verwachting op aantreffen archeologische resten. Buitendijks laag tot hoge verwachting. Bovendien kans op aanwezigheid begraven mariene resten. Aanwezigheid redoute in uiterwaard mogelijk binnen ruimtebeslag;
- woonfuncties aan Oosterhoutsedijk 74, 76 en 78 binnen ruimtebeslag. De huidige panden blijven behouden, maar er zal mogelijk alsnog sprake zijn van verlies van woonkwaliteit door aantasting tuin. Bij Oosterhoutsedijk 46 ligt niet het pand binnen het ruimtebeslag, maar wel een deel van de tuin;
- verkeersfunctie met op- en afritten.

Kansen en voorstel mitigerende/compenserende maatregelen
- op delen is er in de huidige situatie met name agrarisch grasland, toekomstige situatie woningbouw. Mogelijkheid voor kleine meekoppelkansen als de aanleg van op- en afritten en parkeerplaatsen;
- het waterkerend scherm bij het huidige buurtschap heeft een positief effect op de woonfuncties en archeologie door het beperkend effect op de fluctuaties van de grondwaterstand;
- maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woonfuncties met als nevendoel behoud gemeentelijke monumenten en woonfuncties. Inpassen tuinen;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties (inclusief fort).

3.6 Dijksectie 7

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 7
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

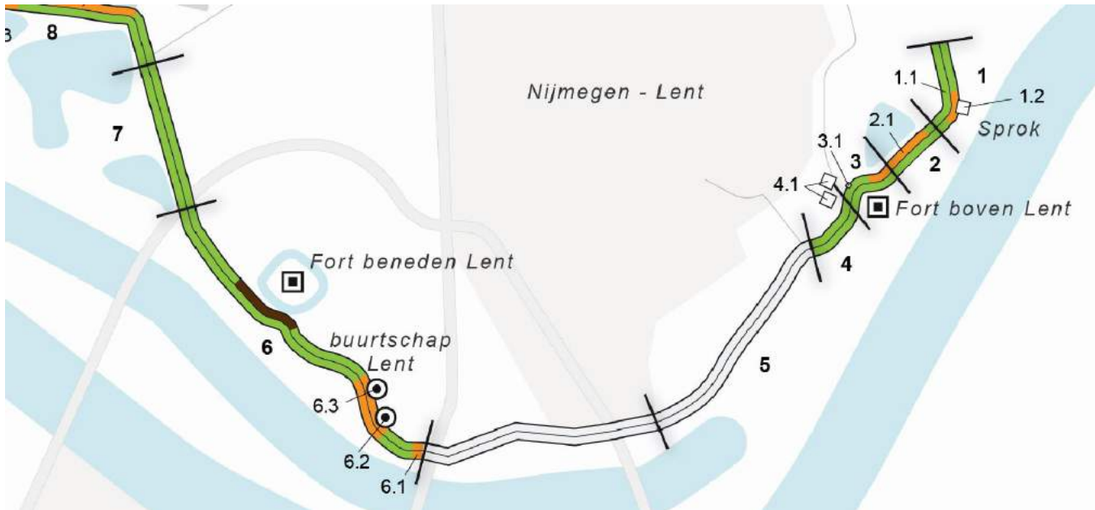
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- aanleg pipingberm en op- en afritten en andere kleinere meekoppelkansen bij toekomstige woningbouw Hof van Holland en Woenderskamp.

VKA dijksectie 7

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, grenssteen en archeologische waarden is een inpassingsopgave voor de planuitwerking.. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1, bijlage XII, gaat in op de kansen en risico's van de tussen de gemeente en waterschap tot stand gekomen ontwerpen voor de waterkering bij de nieuwe woongebieden van Nijmegen. Deze dijksectie betreft Woenderskamp. Het ontwerp betreft een grondoplossing met pipingberm.

Risico's
- beschermde natuurgebieden: buitendijks ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied Rijntakken met ganzenfourageergebied. Ruimtebeslag buitendijks op Gelders NatuurNetwerk of groene ontwikkelingszone. Aanwezigheid biotopen voor verschillende soorten met instandhoudingsdoelen mogelijk. Mogelijk voorkomen beschermde- en rodelijstsoorten, waaronder (broed)vogels. Buitendijks beplanting langs plas. Kaderrichtlijn Water van toepassing;
- door bebouwbare dijk ontstaat een compleet nieuw en afwijken landschap binnen het huidige cultuurlandschap. Delen zijn al verstoord vanwege de aanleg van de Generaal James Gavinsingel;
- historische grenssteen aanwezig bij Oosterhoutsedijk 94 (gemeentelijk monument);
- binnendijks aan westzijde archeologische resten aanwezig. Verder hoge verwachting op aantreffen archeologische resten. Buitendijks hoge verwachting. Bovendien kans op aanwezigheid begraven mariene resten;
- verkeersfunctie met op- en afritten.

Kansen en voorstel mitigerende/compenserende maatregelen
- in de huidige situatie met name agrarisch gebruik, toekomstige situatie woningbouw. Mogelijkheid voor kleine meekoppelkansen als de aanleg van op- en afritten en parkeerplaatsen;
- maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking.

3.7 Dijksectie 8

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 8
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

Meekoppelkansen

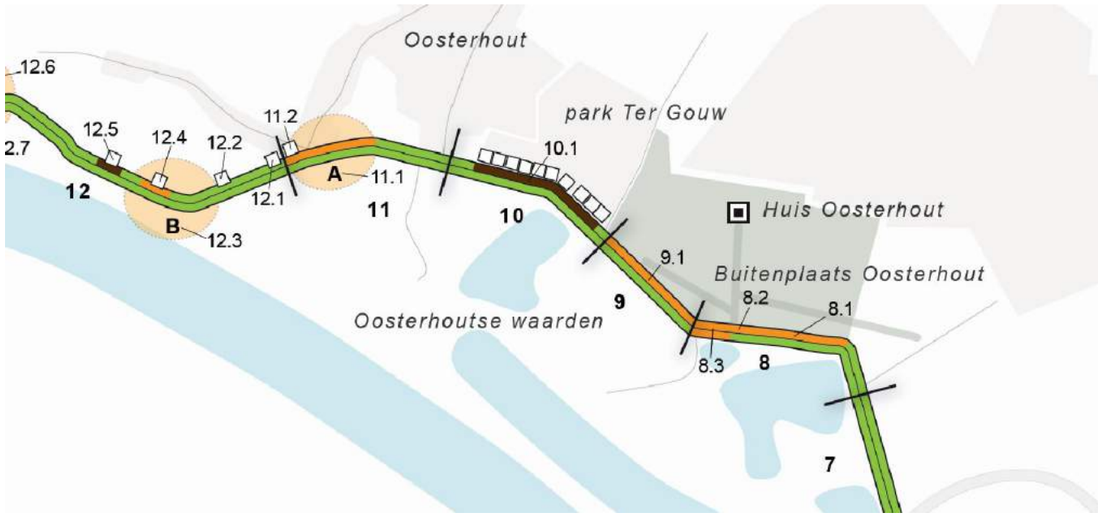
- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- herstellen zichtlijn bij historische oprit buitenplaats Oosterhout en oude laan tussen Huis Oosterhout en voormalig Huis Waaijenstein.

VKA dijksectie 8

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:

- 8.1: Maatwerk met als uitgangspunt grondoplossing in combinatie met inpassing bomen (streven naar behoud, of nieuwe aanplant voor behoud uitstraling landgoed);
- 8.2: Maatwerk binnenzijde met als basis constructieve oplossing met behoud bos van landgoed en rekening houdend met aanwezige constructie in de kruin;
- 8.3: Maatwerk gericht op inpassing functies (weg en hoogspanningskabel) en anderzijds de kolk;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, agrarisch areaal, archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een inpassingopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
benodigd grondverzet (1000m3)	105	70	56
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	--	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	2,6	2,1	1,7
recreatiefunctie (gebieden, routes, recreatieve kwaliteit)	-	0	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	4,8 - 7,8	4,5 - 7,3	4,9 - 7,9
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	9,7 - 15,8	10,1 - 16,4	11,8 - 19,1
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*7,5 - 12,2*	*6,5 - 10,5*	*6,6 - 10,8*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:

- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- houtopstanden: bomenrij, deel van bos;
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag).

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatieven 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen.

Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- kolken inpassen door ruimtebeslag voor dijk zoveel mogelijk technisch te optimaliseren, door de verbreding voor de verhoging van de kruin binnenwaarts uit te voeren of bijvoorbeeld door steilere helling of bodemverbetering in de kolk;
- behouden park landgoed door maatwerk toe te passen. Inpassen landgoedbos voor behoud belevingswaarde;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.8 Dijksectie 9

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 9
piping	x
stabiliteit binnen	
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

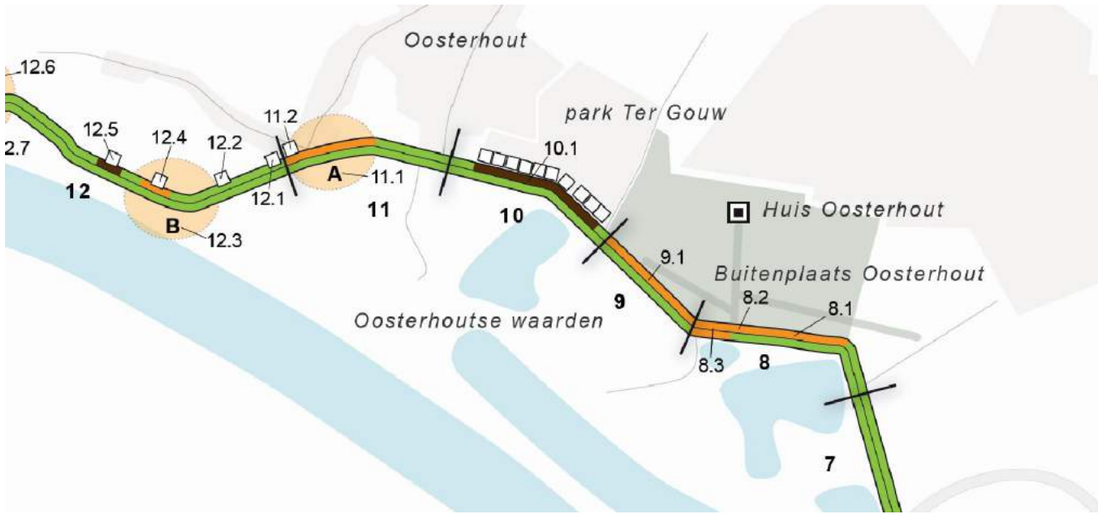
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk
- bloemrijke dijken
- glasvezelaanleg

VKA dijksectie 9

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 9.1: Maatwerk met als basis grondoplossing, met inpassing landgoed;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een opgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	50	35	31
grondwater	0	-	-
historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	--	0	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	2,1 - 3,5	2,7 - 4,3	2,9 - 4,7
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	5,1 - 8,3	6 - 9,8	6,9 - 11,2
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*3,8 - 6,1*	*3,8 - 6,3*	*4 - 6,5*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag).

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatieven 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- behouden park landgoed door maatwerk toe te passen;
- archeologische (verwachtings)waarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid;
- toepassen machines met minder uitstoot en grondverzet en verkeer vermijden.

3.9 Dijksectie 10

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 10
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

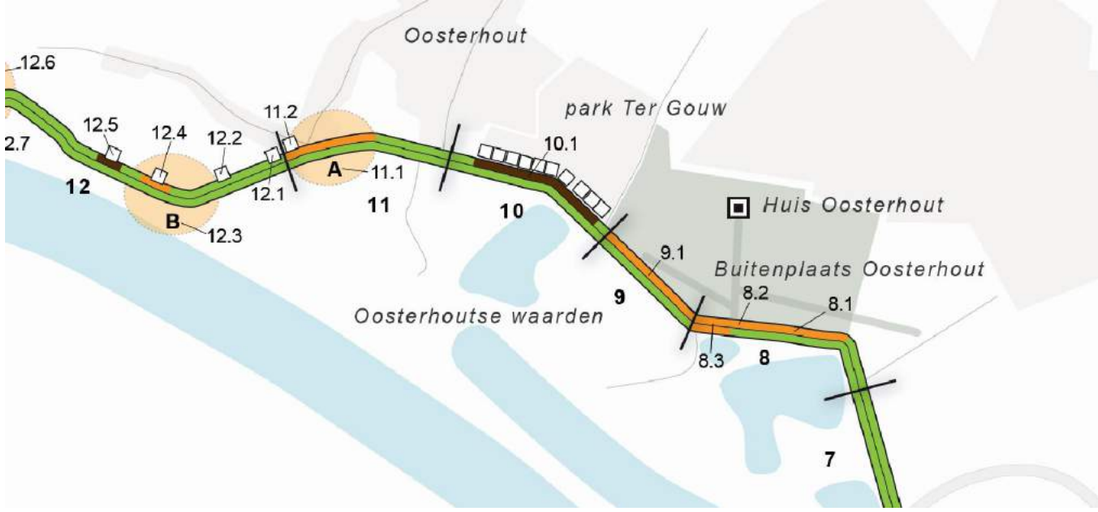
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- kleine meekoppelkansen (op- en afritten, fietspaden) bij woningbouwprojecten Hoge Wei ;
- landschapsontwikkelingsplan gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 10

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel, maar grotendeels ook een constructie aan de binnenzijde. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 10.1: Alternatief constructie binnenzijde, met behoud panden;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het buitendijkse ruimtebeslag is in het VKA al geoptimaliseerd, zodat geen ruimtebeslag op de Verburgskolk plaatsvindt. Het verminderen of compenseren van de effecten op grondwater, natuurwaarden, archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	-
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	80	56	50
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
woonfunctie (woningen)	--	0	0
werkfunctie (bedrijven)	-	0	0
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	9,7 - 15,8	9,5 - 15,5	9,7 - 15,7
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	14,1 - 22,9	14,2 - 23,1	15 - 24,3
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*12,1 - 19,7*	*11,3 - 18,3*	*11,2 - 18,2*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag).

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- kolk inpassen door ruimtebeslag voor dijk zoveel mogelijk technisch te optimaliseren, door de verbreding voor de verhoging van de kruin binnenwaarts uit te voeren of bijvoorbeeld door steilere helling of bodemverbetering in de kolk;
- archeologische (verwachtings)waarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- behoud huizen en erven door maatwerk toe te passen;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

Voor alternatief 2 gelden de volgende aanvullende mogelijke mitigerende maatregelen:
- maatregelen voor eventuele negatieve veranderingen van de grondwaterstroming.

3.10 Dijksectie 11

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 11
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

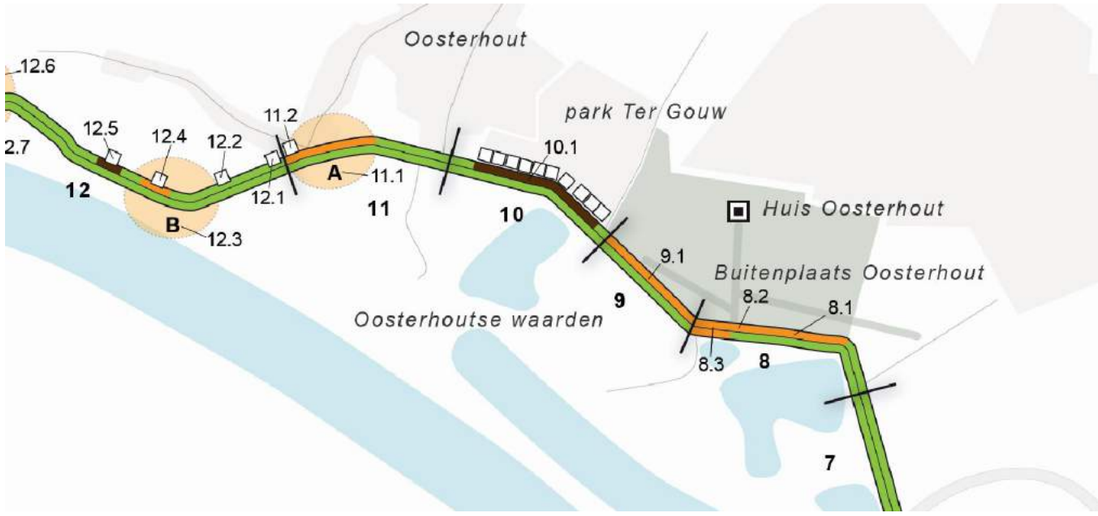
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- kleine meekoppelkansen (op- en afritten, fietspaden) bij woningbouwproject Hoge Wei;
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 11

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 11.1: Grondoplossing met beperkte asverlegging buitenwaarts rondom of binnen zoekgebied in combinatie met inpassingen op- en afritten en woningen;
- 11.2: Maatwerk met behoud woonfunctie (eventueel herbouw);
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, historische paden, archeologische waarden, agrarisch areaal en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
bodemkwaliteit			
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	60	50	44
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	0
woonfunctie (woningen)	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	1,7	1,4	0,9
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	3,5 - 5,8	2,9 - 4,7	3,2 - 5,2
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	7,1 - 11,5	7 - 11,3	7,9 - 12,8
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*5,5 - 8,9*	*4,3 - 7*	*4,4 - 7,2*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- houtopstanden: enkele losstaande bomen;
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag).

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatieven 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- archeologische (verwachtings)waarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woning met als nevendoel behoud woning. Inpassing tuinen van 2 andere woningen;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties;
- toepassen machines met minder uitstoot en grondverzet en verkeer vermijden.

3.11 Dijksectie 12

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 12
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x (deels)
hoogte	x

Meekoppelkansen

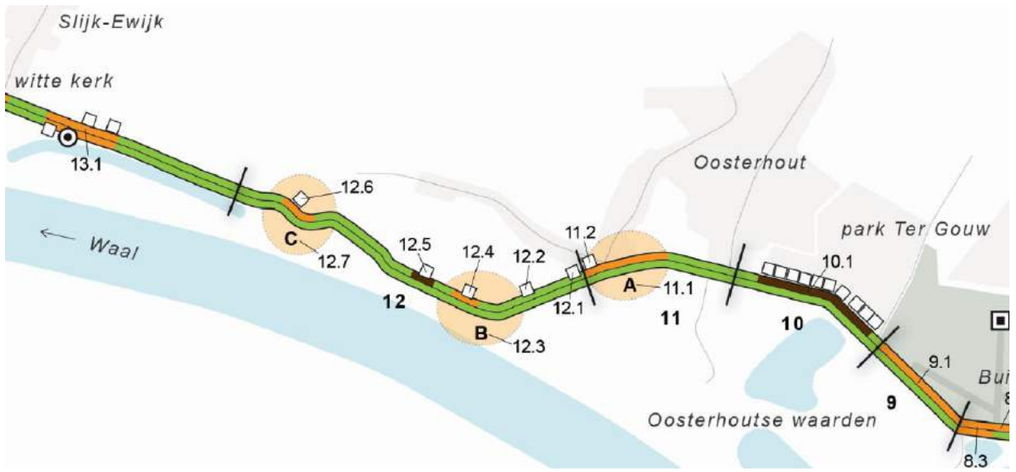
- gastvrije waaldijk
- bloemrijke dijken
- glasvezelaanleg
- landschapsplan de Danenberg
- parkeerplaatsen bij de Grote Altena
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe

VKA dijksectie 12

Het voorlopig[1] voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:

- 12.1: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning (bij garage geoptimaliseerde grondoplossing);
- 12.2: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning;
- 12.3: Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts in combinatie met mogelijke herbouw Waaldijk 42-43 (zie 12.4);
- 12.4: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woonfunctie (eventueel herbouw);
- 12.5: Alternatief constructie binnendijks met behoud huis;
- 12.6: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woning;
- 12.7: Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, cultuurhistorische, waaronder archeologische, waarden en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn bijna allemaal nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief. De parkeerplaatsen bij Grote Altena worden niet kansrijk geacht vanwege de beperkingen vanuit verkeersveiligheid op de dijk.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	150	110	124
oppervlaktewater (m^2)	2032	0	0
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	5,5	3,3	2,8
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	8,8 - 14,3	7,6 - 12,4	10,4 - 16,8
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	17,4 - 28,3	18,3 - 29,7	24,9 - 40,4
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*13,5 - 22*	*11 - 17,8*	*13,3 - 21,6*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:

- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag);
- brasserie en overige functies binnen ruimtebeslag;
- positieve effecten: bodemsanering nodig bij alle alternatieven, verbetering bodemkwaliteit.

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- verbreding vanwege verhoging binnendijks toepassen. Buitenberm oostelijk deel nader specificeren, opstuwing op rivieras nader onderzoeken en indien nodig compenseren;
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- compenseren gedempte watergangen;
- speciale maatregelen voor behoud monumentale bomen, grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen, archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woningen en bedrijven met als nevendoel behoud pand. Inpassing tuinen/erven van overblijvende panden;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid van de woon- en werkfuncties;
- toepassen machines met minder uitstoot en grondverzet en verkeer vermijden.

[1] In verband met de beslissingen vanwege de dijkteruglegging bij Oosterhout.

3.12 Dijksectie 13

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 13
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

Meekoppelkansen

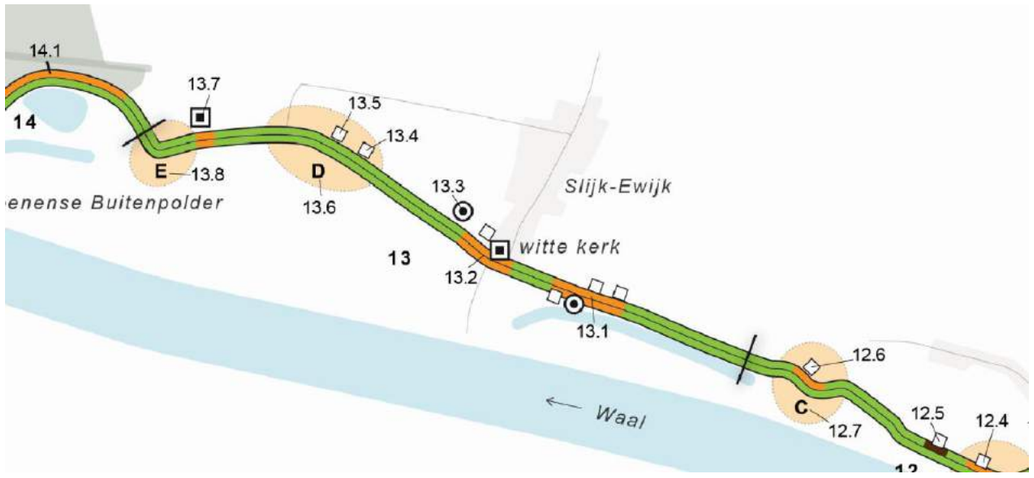
- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- landschapsplan de Danenberg;
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 13

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:

- 13.1: Maatwerk (complexe opgave), met behoud monument op nr. 28 en overige woningen;
- 13.2: Maatwerk (complexe opgave) met behoud monumenten en mogelijk maken meekoppelkansen;
- 13.3: Geoptimalisaeerde grondoplossing, met behoud huis;
- 13.4: Geoptimalisaeerde grondoplossing, met behoud huis;
- 13.5: Geoptimalisaeerde grondoplossing, met behoud huis;
- 13.6: Grondoplossing met beperkte asverlegging buitenwaarts rondom of binnen zoekgebied in combinatie met inpassingen op- en afritten en woningen;
- 13.7: Maatwerk (complexe opgave), met behoud monument;
- 13.8: Grondoplossing al dan niet met verlegging binnenwaarts;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden en archeologische waarden en CO_2-uitstoot is een opgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	-
bodemkwaliteit	+	0	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	310	211	178
oppervlaktewater (m^2)	1246	0	0
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	9	5,5	3,9
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	17,4 - 28,3	16,5 - 26,8	18,7 - 30,5
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	35 - 57	36,7 - 59,6	43,8 - 71,1
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*27,1 - 44*	*23,4 - 38*	*24,8 - 40,2*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:

- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten;
- kaderrichtlijn water ;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag);
- monumenten, woningen en bedrijven;
- aardkundige waarden: aantasting strang.

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- verbreding vanwege verhoging binnendijks toepassen, opstuwing op rivieras nader onderzoeken en indien nodig compenseren;
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- sanering bodemverontreiniging;
- speciale maatregelen voor behoud monumentale bomen, grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen, behouden twee rijksmonumenten en een gemeentelijke monument door maatwerk toe te passen, bij strang klei ingraven of ander maatwerk toepassen;
- archeologische (verwachtings)waarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woon- en bedrijfsfuncties met als nevendoel behoud pand. Inpassing tuin/erf;
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.13 Dijksectie 14

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 14
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x (deels)

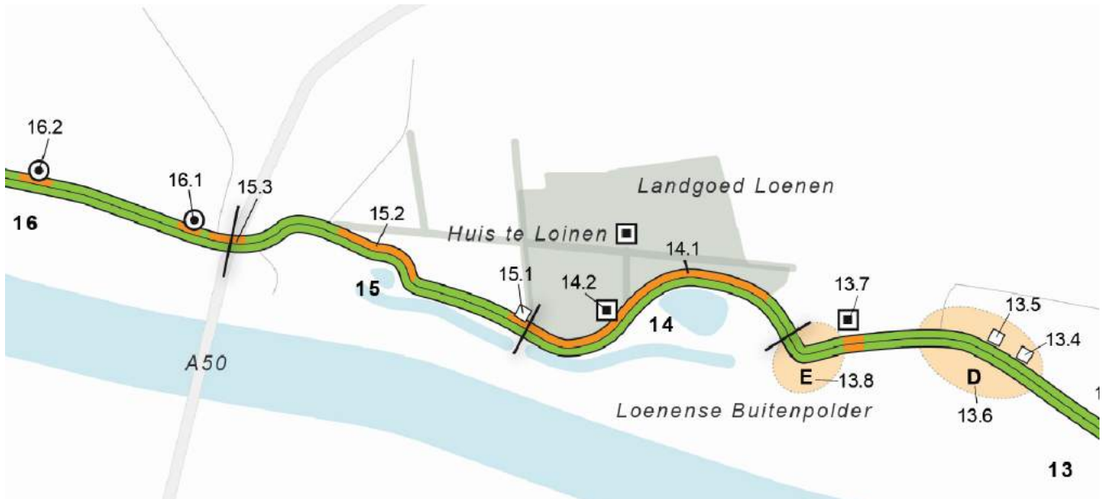
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- relatief kleine meekoppelkansen bij herinrichting Loenensche buitenpolder en landgoed Loenen;
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 14

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 14.1: Maatwerk (complexe opgave), met behoud bos en uitstraling landgoed;
- 14.2: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud monument/woning (vanwege hogere ligging);
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Voor het Grote Wiel en de strang is de verwachting dat de planuitwerking leidt tot optimalisatie van ruimtebeslag, waarbij de hele kolk en strang blijven behouden. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, kolk, strang, archeologische waarden, agrarisch areaal en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	161	106	84
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
werkfunctie (areaal (ha))	2,5	1,4	1
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	4,3 - 6,9	4,6 - 7,6	5,2 - 8,5
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	11,9 - 19,3	12,7 - 20,6	14,4 - 23,4
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*8,5 - 13,8*	*7,4 - 12*	*7,5 - 12,1*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten;
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag);
- monumenten, woningen en bedrijven;
- aardkundige waarden: aantasting strang.

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- verbreding vanwege verhoging binnendijks toepassen, opstuwing op rivieras nader onderzoeken en indien nodig compenseren;
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- kolk (Grote Wiel) en strang inpassen door ruimtebeslag voor dijk zoveel mogelijk technisch te optimaliseren, bijvoorbeeld door steilere helling of bodemverbetering in het water;
- behouden rijksmonumenten (inclusief park) door maatwerk toe te passen;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid. Toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.14 Dijksectie 15

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 15
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

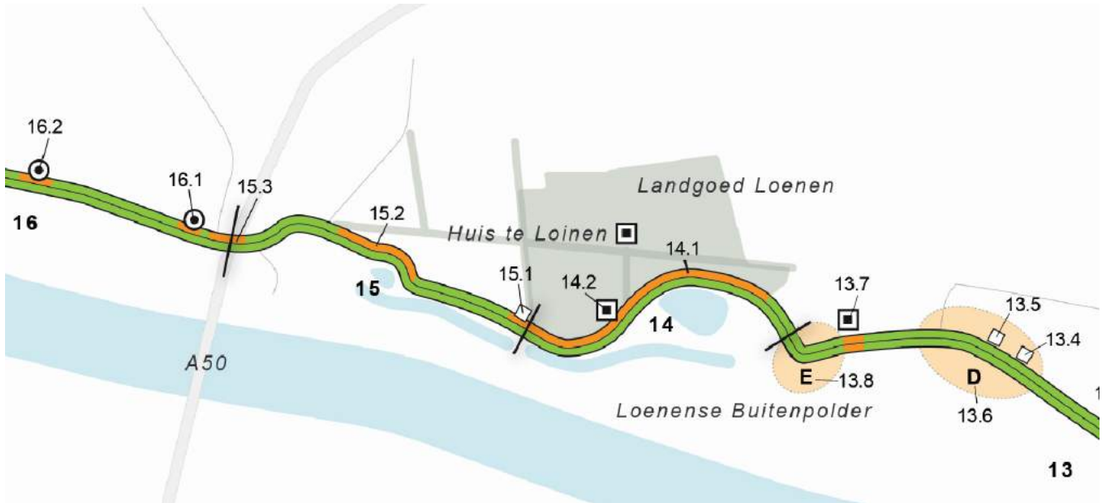
Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk
- bloemrijke dijken
- glasvezelaanleg
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe

VKA dijksectie 15

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 15.1: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud woonfunctie (eventueel herbouw);
- 15.2: Maatwerk (complexe opgave), met behoud bos en uitstraling landgoed;
- 15.3: Maatwerk met als basis grondoplossing, met inpassen landhoofd snelweg;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Voor de Zwarte Kuil en de strang is de verwachting dat de planuitwerking leidt tot een verminderd ruimtebeslag, waarbij de hele kolk en strang blijven behouden. Het verminderen of compenseren van de effecten op opstuwing, sloten, bodemkwaliteit, natuurwaarden, cultuurhistorische, waaronder archeologische, waarden, overige gebruiksfuncties en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.



MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

Beoordelingscriteria, invloed op	1 Versterken in grond	2 Binnendijkse constructie	3 Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
waterstandsdaling en opstuwing	--	--	0
Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	--	-	-
bodemkwaliteit	+	0	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	137	97	85
oppervlaktewater (m^2)	371	0	0
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	-	0
historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	-	0	0
woonfunctie (woningen)	-	0	0
werkfunctie (werkkwaliteit)	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	3,6	2,1	1,5
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	4,8 - 7,8	5,6 - 9,1	6,4 - 10,5
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	12,4 - 20,2	14,4 - 23,4	17,2 - 28
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*9 - 14,7*	*8,6 - 13,9*	*9 - 14,6*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten, KRW;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag);
- aardkundige waarden: aantasting strang.

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 3, omdat dit alternatief minder ruimtebeslag en grondverzet kent. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- verbreding binnendijks toepassen, opstuwing op rivieras nader onderzoeken en indien nodig compenseren;
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- sanering bodemverontreiniging en compenseren dempen sloten;
- speciale maatregelen voor behoud monumentale bomen, kolk (Zwarte Kuil) en strang inpassen door ruimtebeslag voor dijk technisch te optimaliseren, grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen, behouden rijksmonument (park) door maatwerk toe te passen, archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij woonfunctie met als nevendoel behoud woning. Inpassing tuin verderop langs de dijk. Ook inpassing erf bedrijf. Uitwerken op- en afritten in planuitwerking;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

3.15 Dijksectie 16

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 16
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x (deels)
hoogte	x

Meekoppelkansen

- gastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 16

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 16.1: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud monumenten;
- 16,2: Maatwerk met als basis constructie binnenzijde, met behoud monumenten, rekening houdend met bestaande constructie;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, cultuurhistorische, waaronder archeologische, waarden, overige gebruiksfuncties en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.

MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Bersterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid/klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
bodemkwaliteit	+	0	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	170	123	113
grondwater	0	-	-
historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	6,2	4,5	3,7
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	5,8 - 9,4	8,3 - 13,5	9,2 - 15
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	17 - 27,7	21,5 - 34,9	24,8 - 40,3
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*11,9 - 19,4*	*12,7 - 20,7*	*13,1 - 21,3*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kaderrichtlijn water;
- monumenten;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag);
- woon- en economische functies.

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- sanering bodemverontreiniging;
- behoud rabatten door maatwerk toe te passen;
- grenspaal opslaan tijdens werkzaamheden en opnieuw plaatsen, behouden vier gemeentelijke monumenten (o.a. schuren) door maatwerk toe te passen;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij de twee woonfuncties (waaronder een met bedrijf) met als nevendoel behoud woning (bedrijf). Inpassing tuinen/erven. Uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid;
- toepassen machines met minder uitstoot en grondverzet en verkeer vermijden.

3.16 Dijksectie 17

Scope

Faalmechanisme	Dijksectie 17
piping	x
stabiliteit binnen	x
stabiliteit buiten	x
hoogte	x

Meekoppelkansen

- bastvrije waaldijk;
- bloemrijke dijken;
- glasvezelaanleg;
- landschapsontwikkelingsplan en erfbeplanting gemeente Overbetuwe.

VKA dijksectie 17

Het voorgestelde voorkeursalternatief is een dijkversterking in grond met een binnendijks pipingmaatregel. Hierbij de volgende bijzonderheden:
- 17.:1 Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts;
- 17.2: Maatwerk met als basis grondoplossing, met behoud monument;
- 17.3 en 17.4: Maatwerklocatie met als basis grondoplossing, met behoud monument en woning. In maatwerk eventuele kleine verschuiving as buitenwaarts;
- 17.5: Grondoplossing met beperkte asverlegging binnenwaarts en buitenwaarts;
- aanwezige op- en afritten komen terug en worden in de planuitwerking ingepast.

De achtergronden voor afwijkingen op de grondoplossingen zijn toegelicht in hoofdstuk 2. Het verminderen of compenseren van de effecten op natuurwaarden, archeologische waarden, overige gebruiksfuncties en CO_2-uitstoot is een inpassingsopgave voor de planuitwerking. De meekoppelkansen voor deze dijksectie zijn onderdeel van de gebiedsopgave en zijn alle nog mogelijk bij dit voorkeursalternatief.

MER

Het milieueffectenrapport (MER) fase 1 gaat in op de effecten op milieu en omgeving en de kosten van de drie kansrijke alternatieven.

Onderscheidende effecten alternatieven:

	1	2	3
Beoordelingscriteria, invloed op	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructie
robuustheid / klimaatadaptatie waterkering	0	-	-
Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	-	0	0
benodigd grondverzet (1.000 m^3)	89	62	65
grondwater	0	-	-
historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	--	0	0
woonfunctie (woningen)	-	0	0
werkfunctie (bedrijven)	-	0	0
werkfunctie (areaal (ha))	4,4	2,8	2,3
duurzaam materiaal- en energiegebruik (CO_2)	--	-	-
investeringskosten inclusief vastgoed (M€)	4,9 - 7,9	3,6 - 5,9	4,1 - 6,6
levenscycluskosten, 100 jaar (M€)	9,6 - 15,6	8,9 - 14,5	10,3 - 16,8
levenscycluskosten, 50 jaar (M€)	*7,5 - 12,2*	*5,4 - 8,8*	*5,7 - 9,3*

(Zeer) negatieve effecten alle alternatieven:
- beschermde natuurgebieden: Natura 2000, GO en GNN (voorkeur voor alt. 3);
- beschermde soorten en rodelijstsoorten (voorkeur voor alt. 3);
- kaderrichtlijn water;
- archeologie (alt. 3 minste ruimtebeslag).

Op basis van robuustheid van de nieuwe waterkering is er een voorkeur van alternatief 1, de grondoplossing met pipingmaatregel. Vanuit de omgevingseffecten is er een voorkeur voor alternatief 2 en 3, omdat deze alternatieven minder ruimtebeslag en grondverzet kennen. Gekeken is welke maatregelen mogelijk zijn om het ontwerp van alternatief 1 te optimaliseren of negatieve effecten te verzachten (mitigeren). De volgende maatregelen zijn mogelijk:
- mitigerende/compenserende maatregelen voor natuur, zoals terugbrengen vegetatie, compensatie bomen, aanvullend onderzoeken effecten aanlegfase in planuitwerking;
- behouden van een rijks- en een gemeentelijke monument door maatwerk toe te passen;
- archeologische verwachtingswaarde nader onderzoeken en indien nodig opgraven (compenserende maatregel: behoud ex situ);
- maatwerk bij de drie woonfuncties (waaronder twee met bedrijf) met als nevendoel behoud woning (bedrijf). Inpassing tuinen/erven. Uitwerken op- en afritten in planuitwerking met als nevendoel het behoud van de bereikbaarheid;
- toepassen machines met minder uitstoot en onnodig grondverzet en verkeer vermijden.

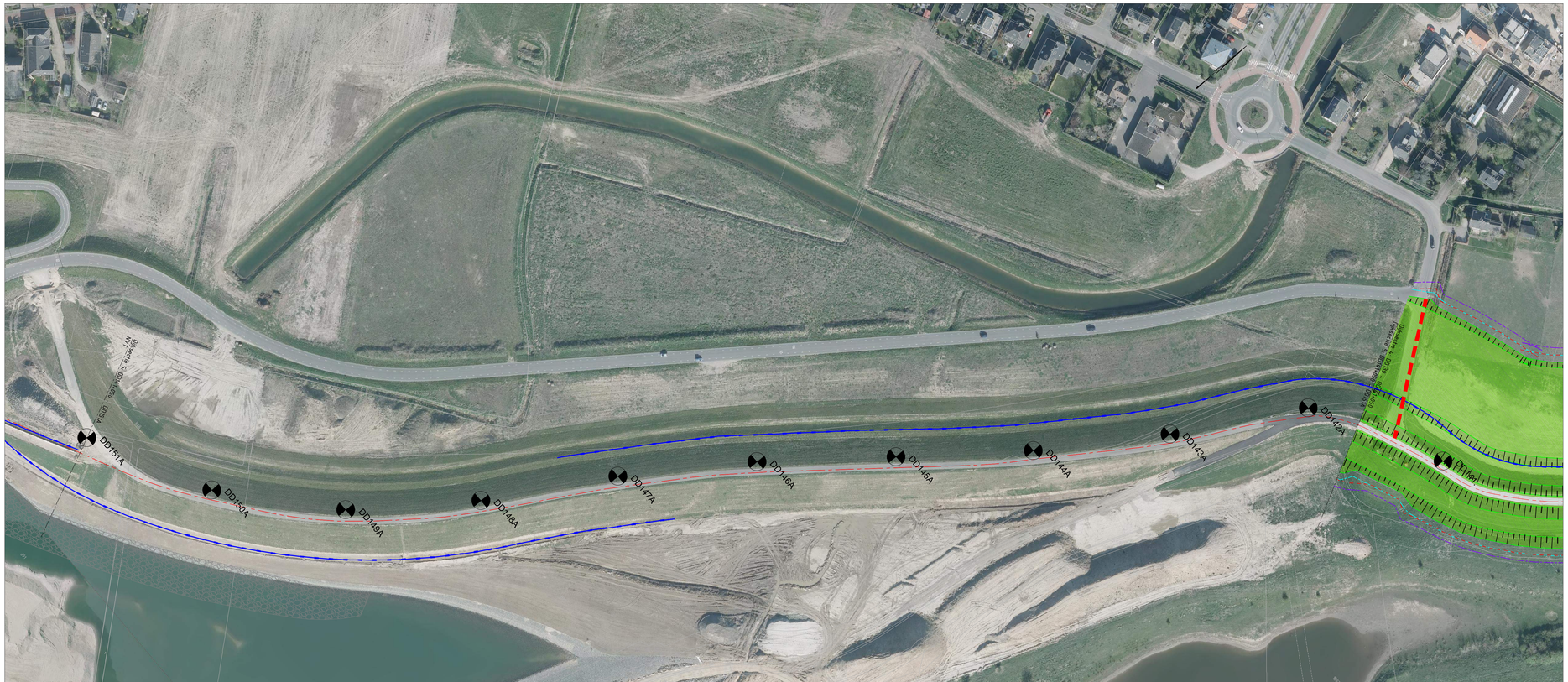
Bijlage(n)

I

BIJLAGE: ONTWERP

Bovenaanzicht dijkpaal DD133-DD142A

Schaal 1:1000



Bovenaanzicht dijkpaal DD142-DD151A

Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkoprit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen+Bos
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

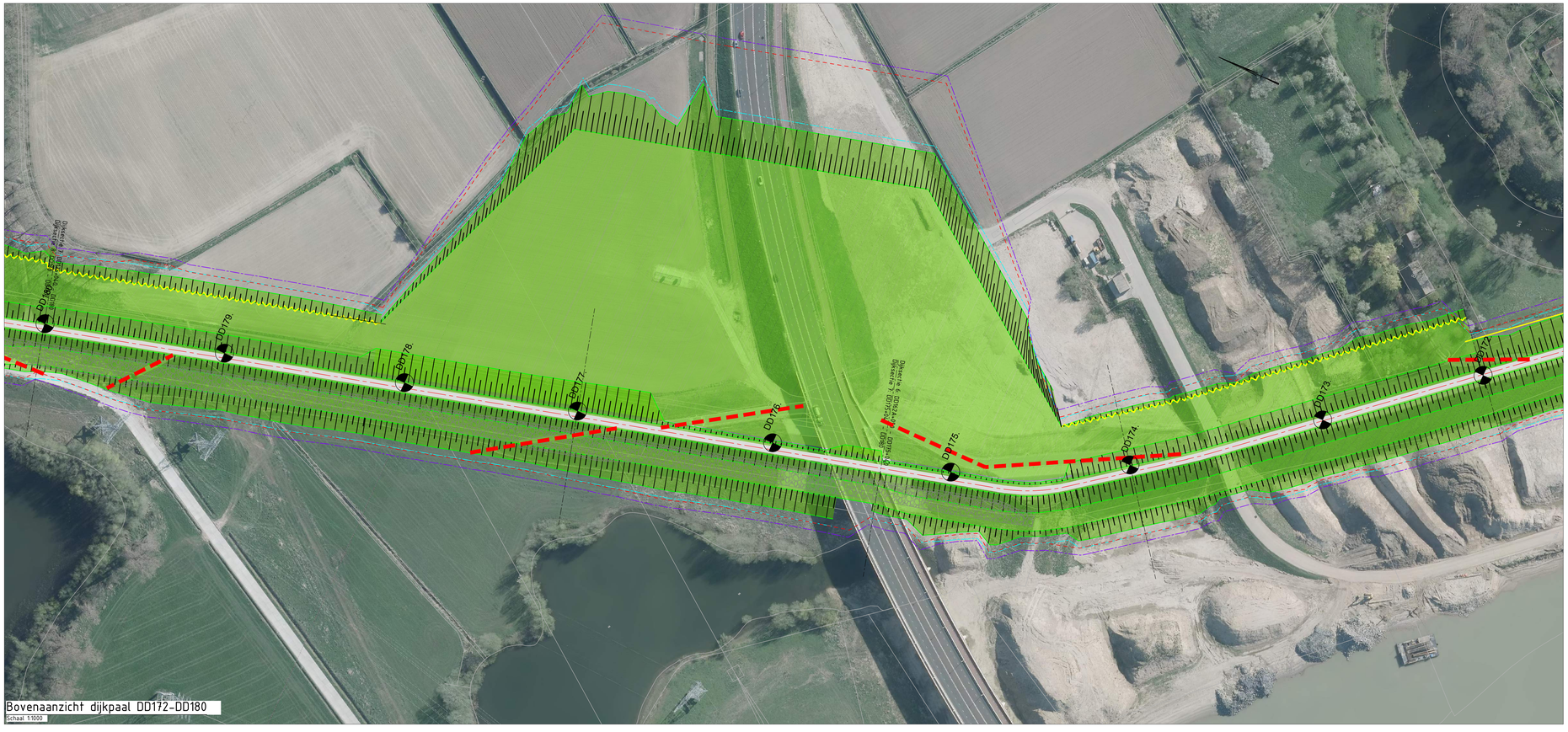
Waterschap Rivierenland
Postadres:
Postbus 5700
4000 HN, Tiel
Bezoekadres:
Plantsoenlaan 1
4001 AN, Tiel
tel: (0344) 64 90 90

Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)				
Onderdeel:	Voorkeursalternatief | Dijksectie 1 t/m 5 | Bovenaanzicht				
Formaat:	A0	Blad: 1	van: 9	Ontwerpt:	J. Roerade
Schaal:	1:1000	Datum:	21-08-2018	Gecontroleerd:	G. Spaargaren
Projectnr:	110708	Status:	Definitief	Versie:	1.0
Bestekno.:	-				
Tekeningnr:	1401				

Locatie-network: P:\110708\15197\ref\WOS\ref\01 SWKI Projectstaat\01 kaderbestanden\03 voorkeursalternatief\01_WOS_GPI_DD133-DD087_1401-1410_1.0 - vbo.acad-bestanden.dwg

Bovenaanzicht dijkpaal DD163A-DD172

Schaal 1:1000



Bovenaanzicht dijkpaal DD172-DD180

Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkoprit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 05700 59 911
Telefax 05700 59 73 44

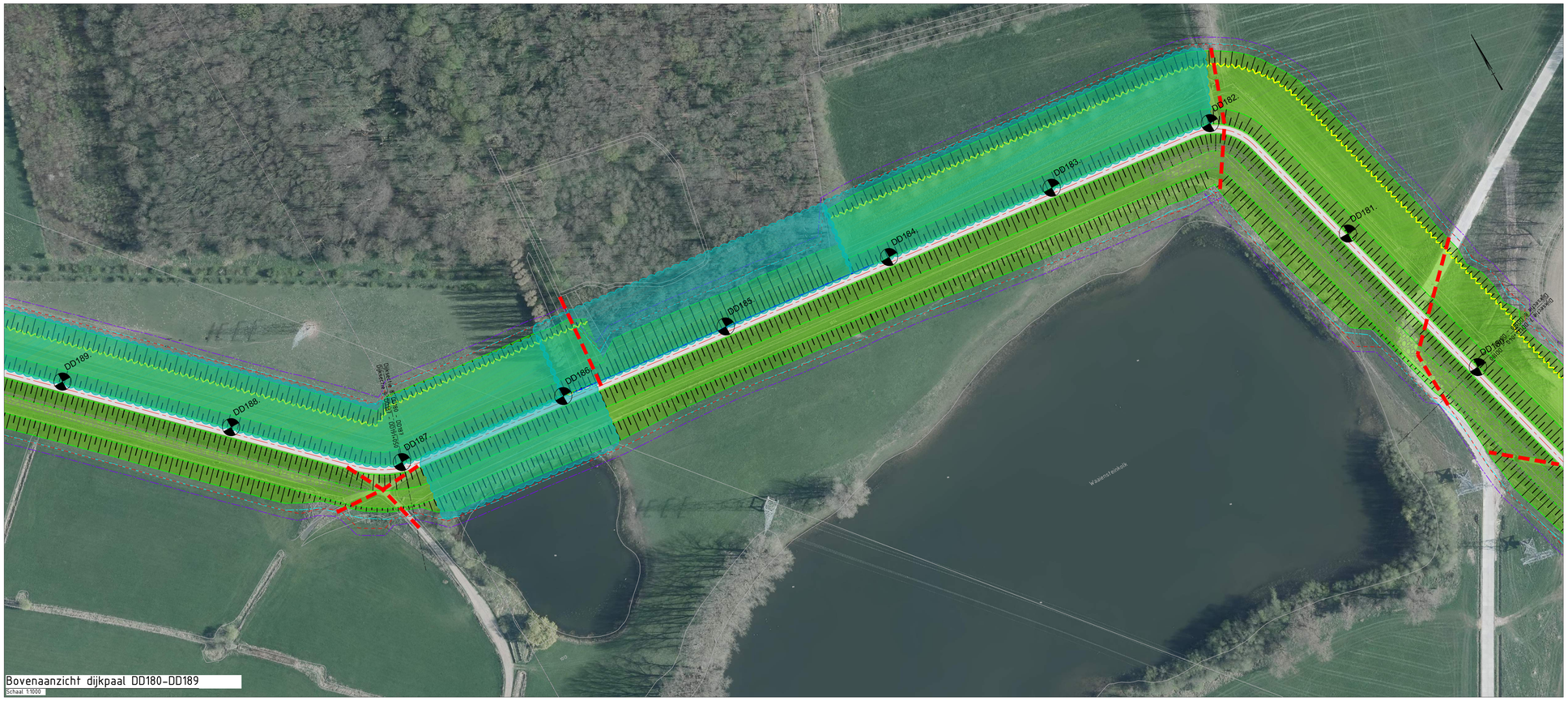
Postadres:
postbus 309
4000 AN, Tiel

Bezoekadres:
De Woerkougerd 1
4003 AN, Tiel
tel. (0344) 64 90 90

Waterschap Rivierenland

Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)		
Onderdeel:	Voorkeursalternatief | Dijksectie 6 en 7 | Bovenaanzicht		
Formaat: A0	Blad: 2 van: 9	Getekend:	J. Roerade
Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018	Gecontroleerd:	G. Spaargaren
Projectnr: 110708	Status: Definitief	Versie:	1.0
Bestekkenr: -			
Tekeningnr: 1402			

Locatie netwerk: P:\110\110.150\Werk\Ontwerp\01 DWO Projectbureau\02 Ladenbestekken\03 voorkeursalternatief\DWO_WOS_DTO_00\110.00287_1402-1410_L0 - Uitvoeringsregels VKA.dwg



Bovenaanzicht dijkpaal DD180-DD189

Schaal 1:1000

Bovenaanzicht dijkpaal DD189-DD198

Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pijlongmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkprofiel nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos
Postbus 233
7500 AE Enschede
Telefoon 053-69 79 111
Telefax 053-69 79 64

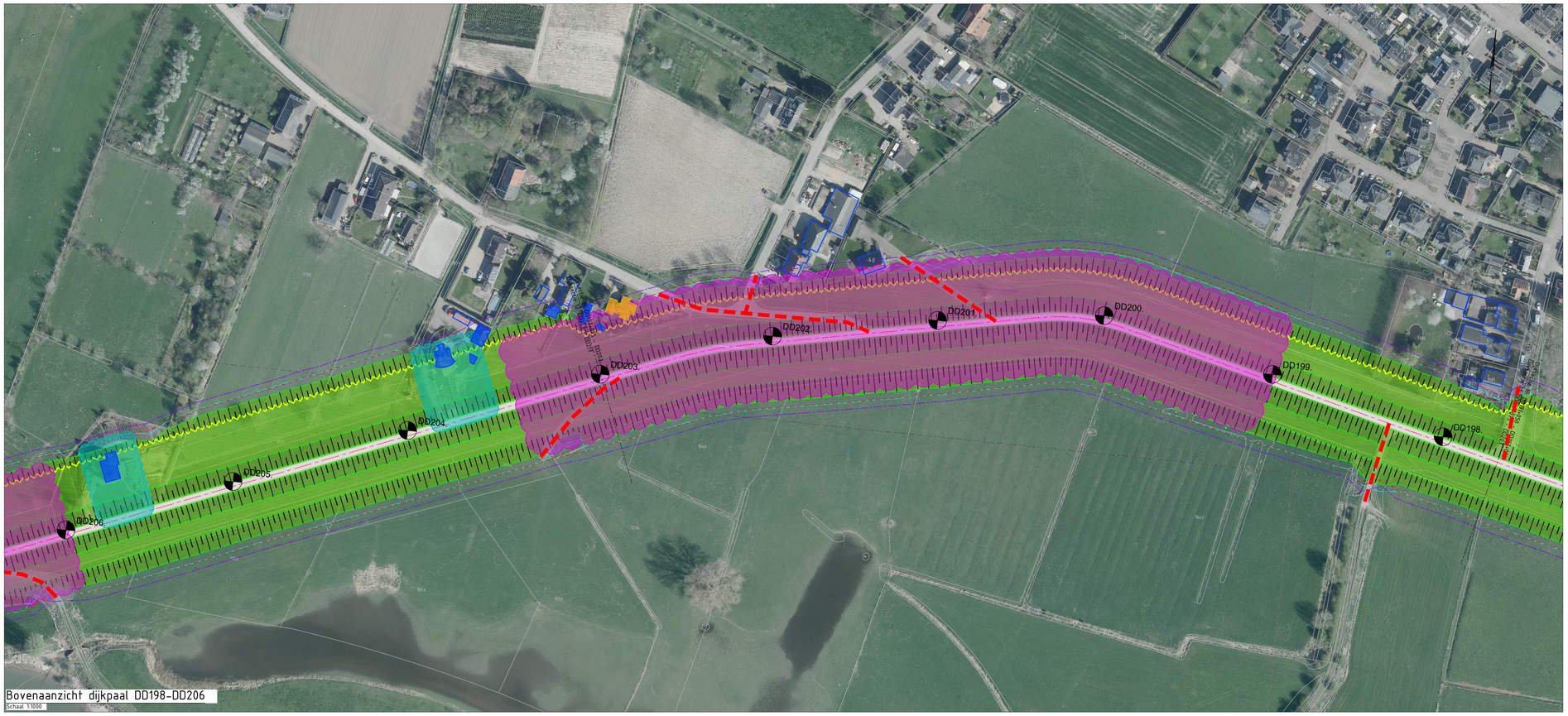
Postadres:
postbus 309
4200 AN, Tiel

Bezoekadres:
De Woerdsingel 1
4003 AN, Tiel
tel. (0344) 64 90 90

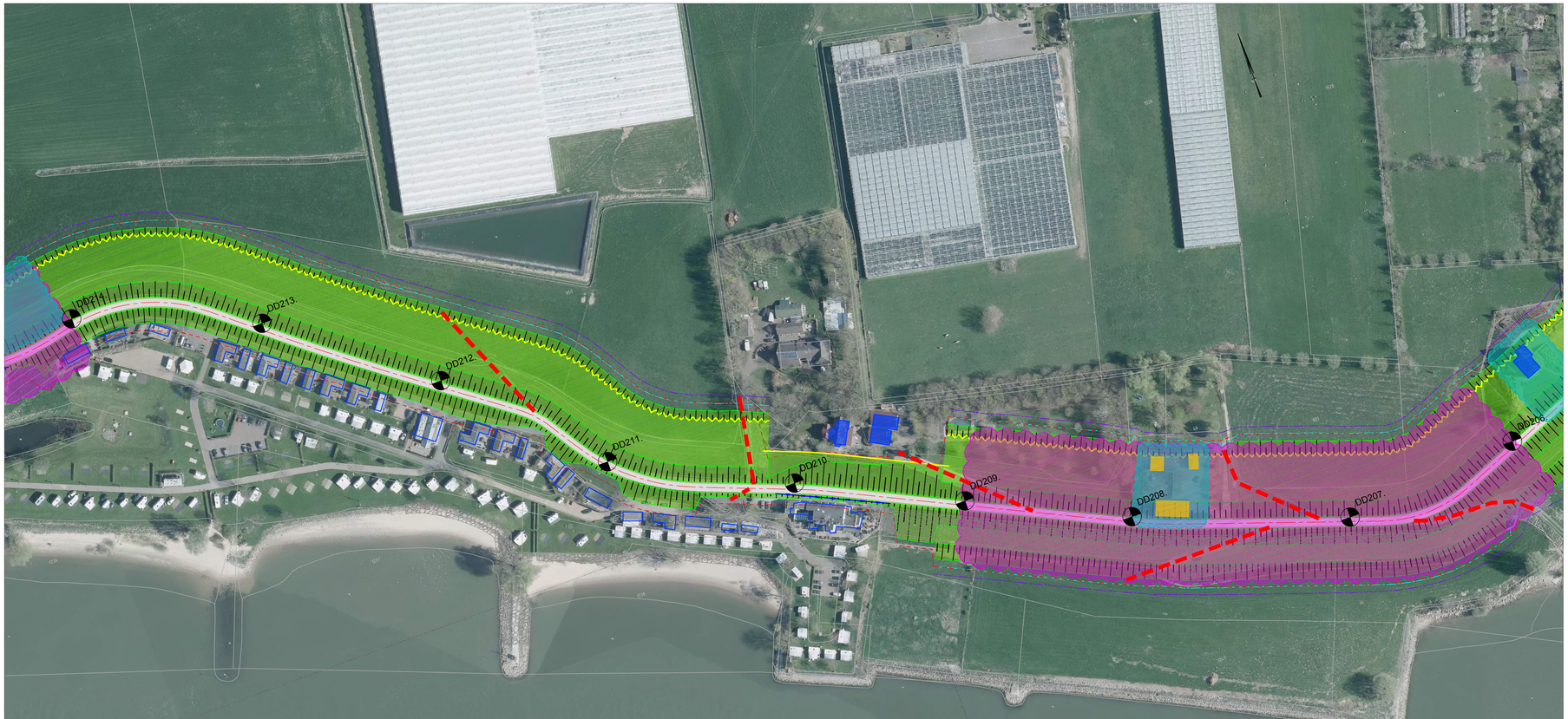
Waterschap Rivierenland

Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)		
Onderdeel:	Voorkeursalternatief | Dijksectie 8 t/m 10 | Bovenaanzicht		
Formaat: A0	Blad: 3 van: 9	Getekend:	J. Roerade
Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018	Gecontroleerd:	G. Spaargaren
Projectnr: 110708	Status: Definitief	Versie:	1.0
Bestekkenr: -			
Tekeningnr: 1403			

Locatie netwerk: P:\110715\110715\Verf\Ontwerp\01 DWO Prospectief\02 Ladder\Bestanden\03-voorkeursalternatief\0403_WOS_DTO_00\110715D287_1403-1410_L10 - Dijksectie 8 t/m 10.dwg



Bovenaanzicht dijkpaal DD198-DD206
Schaal 1:1000



Bovenaanzicht dijkpaal DD206-DD214
Schaal 1:1000

LEGENDA:

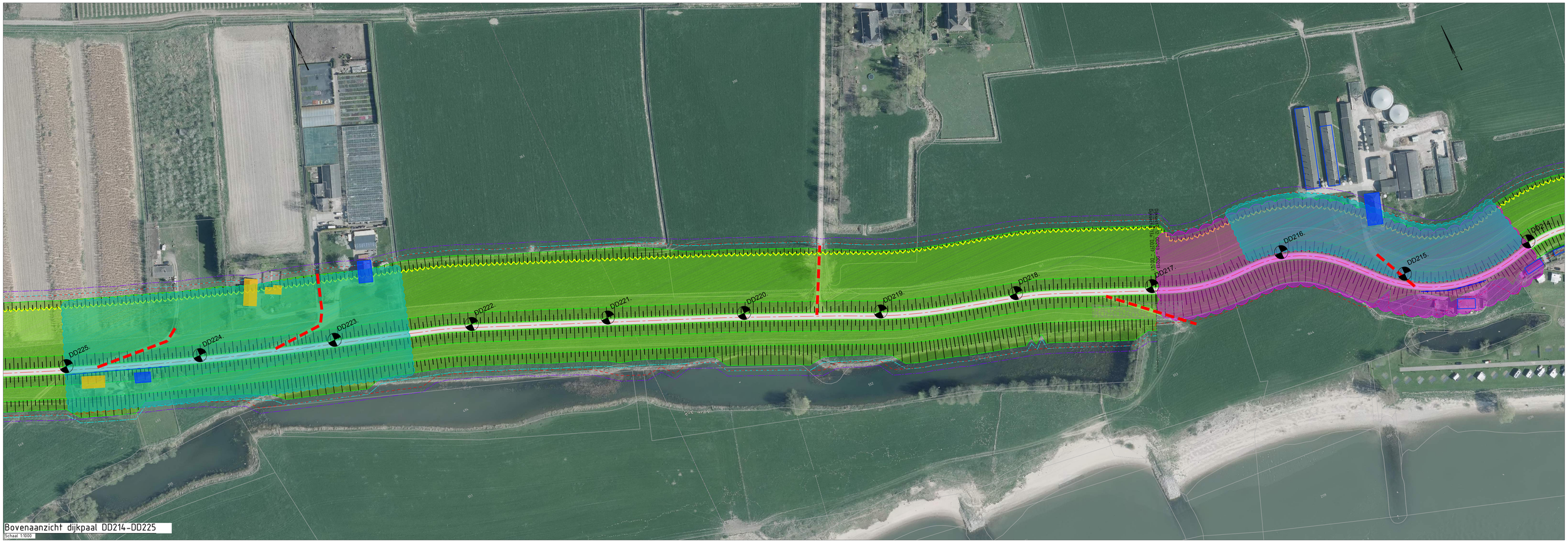
- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkoprit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

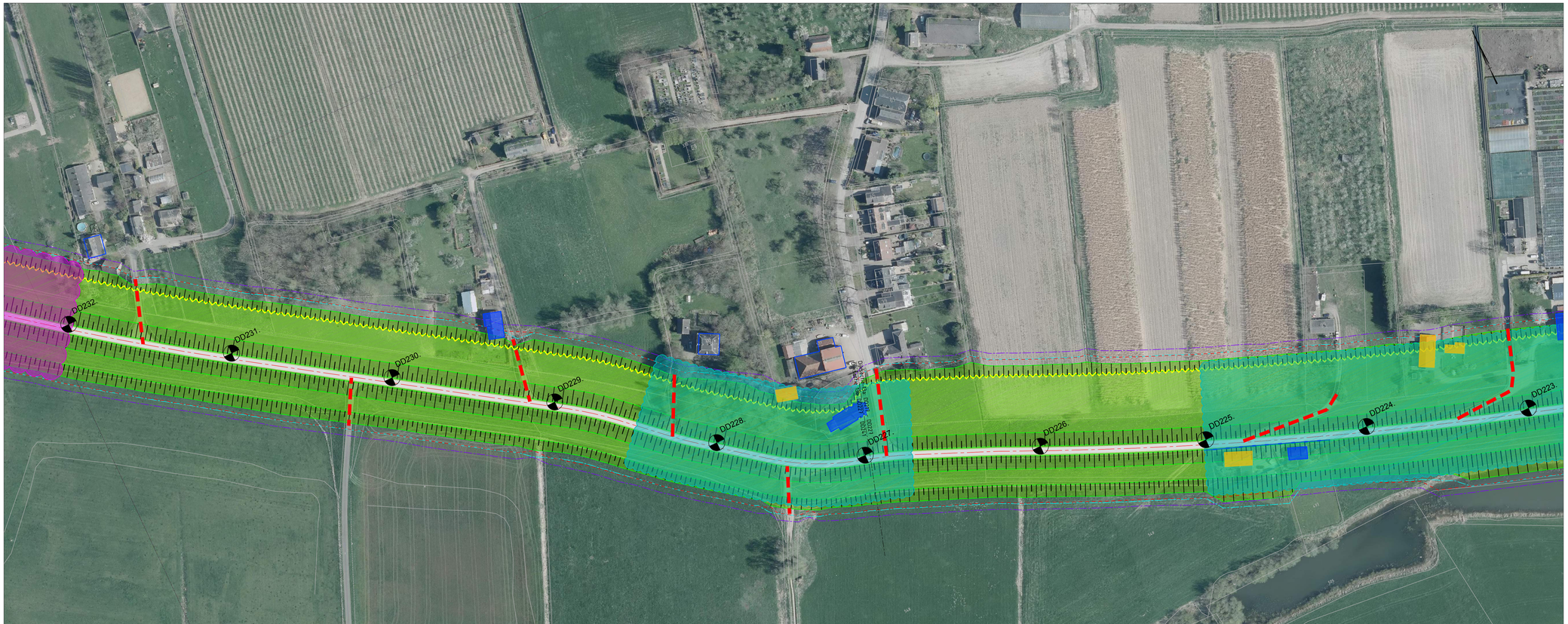
Witteveen + Bos Postbus 233 7500 AE Enschede Telefoon 053-69 69 711 Telefax 053-69 69 73 44	Waterschap Rivierenland Postadres: postbus 509, 4000 AM, Tiel Bezoekadres: De Woerkougerd 1, 4003 AN, Tiel tel. (0344) 64 90 90	Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)
		Onderdeel:	Voorkeursalternatief 1 | Dijksectie 11 en 12 | Bovenaanzicht
		Formaat: A0	Blad: 4 van: 9
		Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018
		Projectnr: 110708	Status: Definitief
		Bestekkenr: -	
		Tekeningnr: 1404	
		Getekend: J. Roerade	Gecontroleerd: G. Spaargaren
		Versie: 1.0	

Locatie netwerk: P:\110\110.110\Werk\Ontwerp\01 DWO Projectbestand\03 voorkeursalternatief\04 _WOS_OTT_00\110-00287_1404-1410_L11 - Bovenaanzicht VKA.dwg



Bovenaanzicht dijkpaal DD214-DD225

Schaal 1:1000



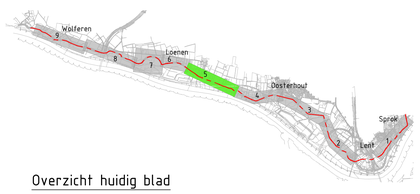
Bovenaanzicht dijkpaal DD223-DD232

Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Consfructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkprofil nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

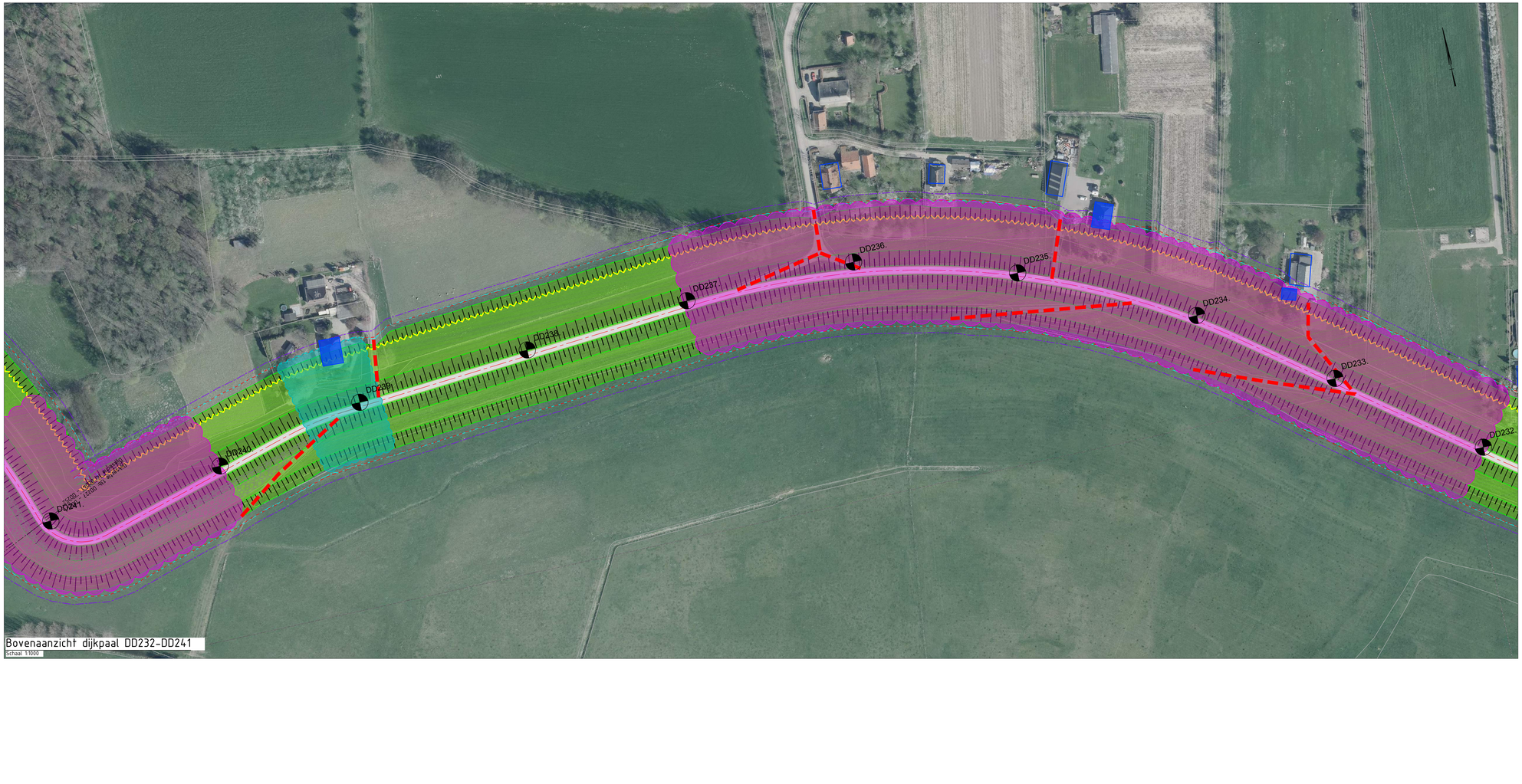


Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos	Waterschap Rivierenland	Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)
Postbus 233		Onderdeel:	Voorkeursalternatief 1 | Dijksectie 12 en 13a | Bovenaanzicht
7500 AE Enschede		Formaat: A0	Blad: 5 van: 9
Telefoon 053-69 59 711		Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018
Telefax 053-69 69 73 44		Projectnr: 110708	Status: Definitief
Postadres: postbus 309 4000 AN, Tiel	Bezoekadres: De Woerkensgaard 1 4003 AN, Tiel tel. (0344) 64 90 90	Bestekkenr: -	
		Tekeningnr: 1405	

Gedaan: Gekeurd: Gecontroleerd: G. Spaargaren Versie: 1.0

Gedaan netwerk: P:\110715\110715\Verf\Uitgave\01 DWO Projectbeld\02 Ladenbestanden\03 voorkeursalternatief\DWO_WOS_OTT_001\15-02287_1405-1410_1-0 - Uitgave Bestekken Ingenieur VKA.dwg



Bovenaanzicht dijkpaal DD232-DD241

Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkprofiel nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos	Waterschap Rivierenland	Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)		
Postbus 233 7400 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 72 44	Postadres: postbus 570 4000 AN, Tiel Bezoekadres: De Kleiwegzoom 1 4002 GM, Tiel tel. 0344-64 90 70	Onderdeel:	Voorkeursalternatief 1	Deelactie 13b	Bovenaanzicht
		Formaat:	A1L	Blad: 6 van: 9	Getekend: J. Roerade
		Schaal:	1:1000	Datum: 21-08-2018	Gecontroleerd: -
		Projectnr:	110708	Status: Definitief	Versie: 1.0
		Besteknr:	-		
		Tekeningnr:	1406		

Laatst bewerkt door: F:\110110110\Werkmap\Werk\Sprok\03 SVWG\Projectdata\02 Ruimtelijk\Bestanden\03 voorkeursalternatief\DAE3_WOS_SP_0003-DD232-DD241_1406_1-0_Bovenaanzichten VKA.dwg

Bovenaanzicht dijkpaal DD241-DD252

Schaal 1:1000

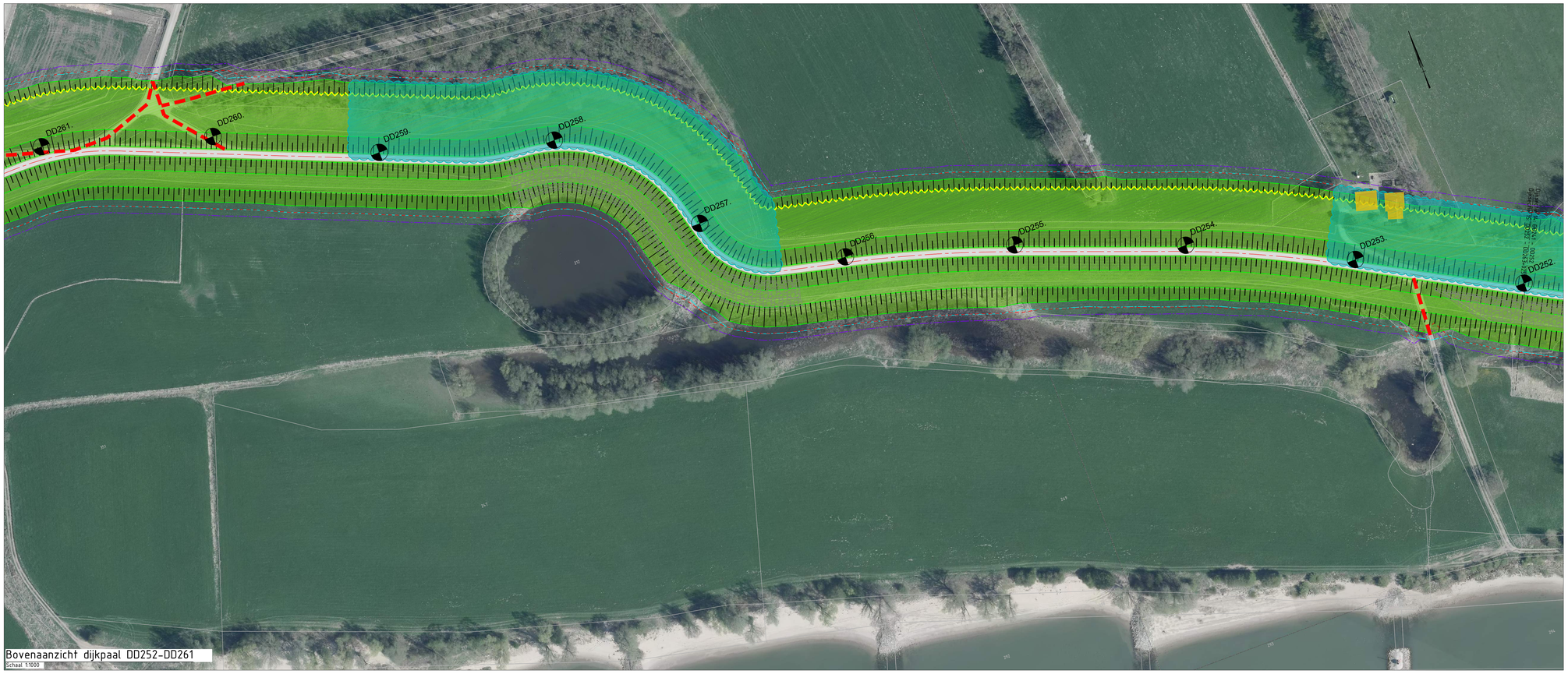
LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkopriit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

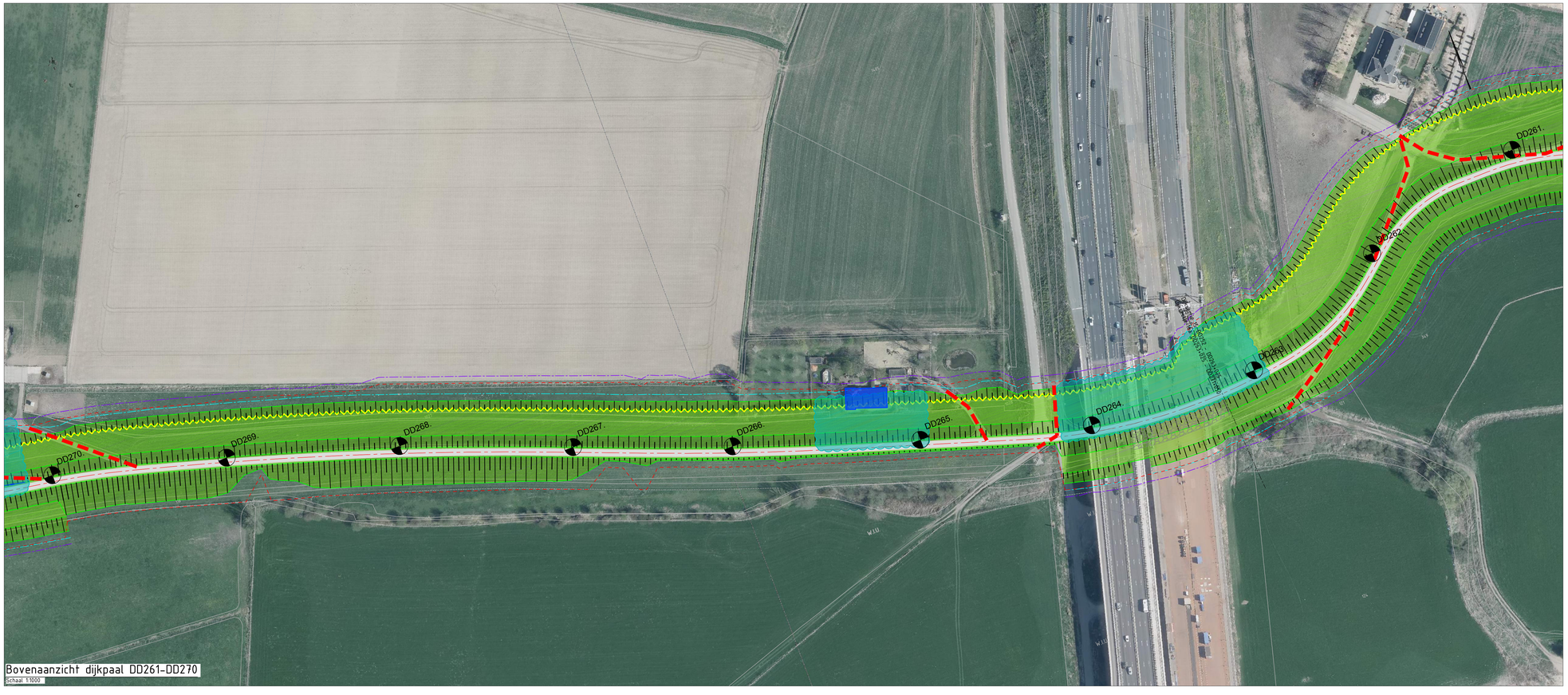
0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos Postbus 233 7400 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 73 84	Waterschap Rivierenland Postadres: postbus 509 4000 AN, Tiel Bezoekadres: De Woerdenpoort 1 4003 AN, Tiel tel: (0344) 64 90 90	Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijktenuitlegging Oosterhout (DTO)
		Onderdeel:	Voorkeursalternatief 1 | Dijksectie 14 | Bovenaanzicht
		Formaat: A0	Blad: 7 van: 9 — Getekend: J. Roerade
		Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018 — Gecontroleerd: G. Spaargaren
		Projectnr: 110708	Status: Definitief — Versie: 1.0
		Bestekkenr: -	
		Tekeningnr: 1407	



Bovenaanzicht dijkpaal DD252-DD261
Schaal 1:1000

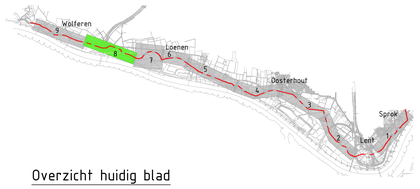


Bovenaanzicht dijkpaal DD261-DD270
Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkoprit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m



Overzicht huidig blad

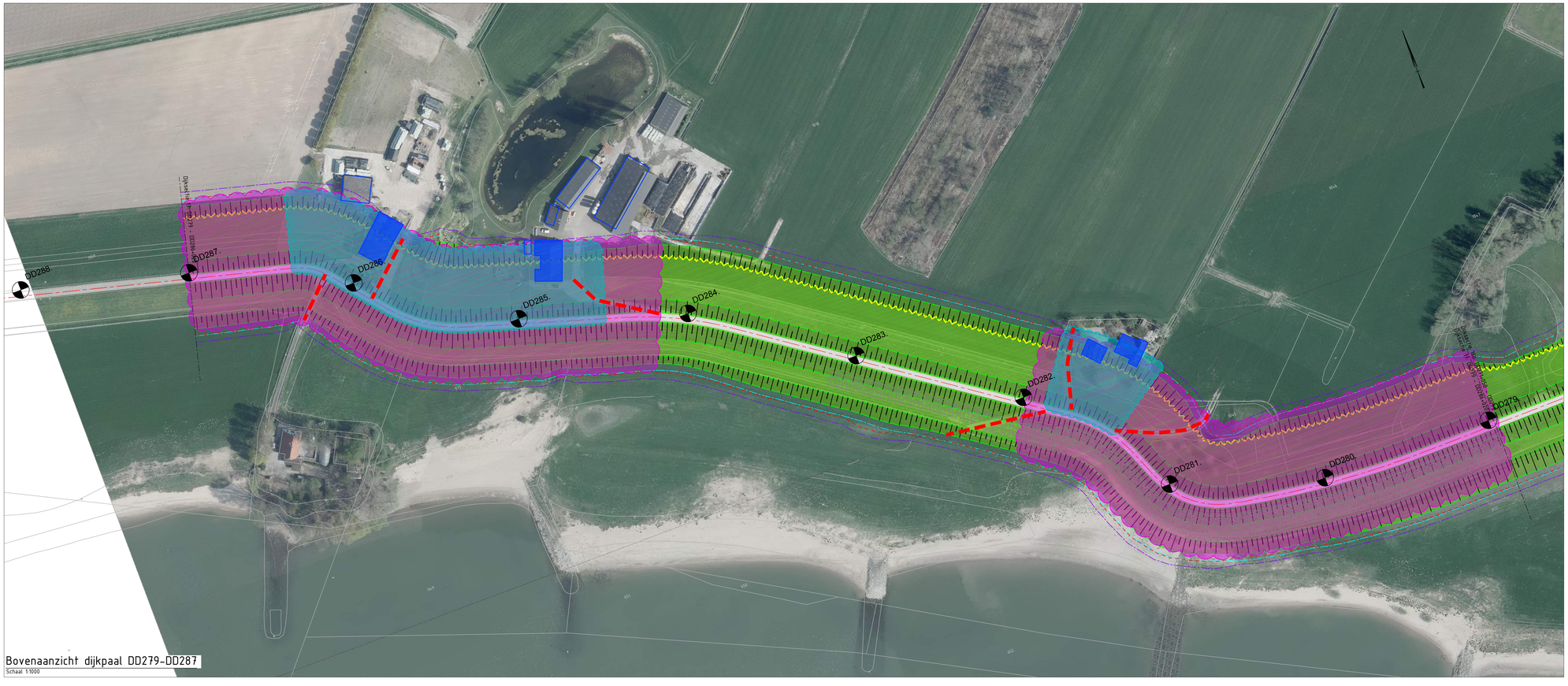
Witteveen + Bos
Postbus 233
7500 AE Enschede
Telefoon 053-69 79 111
Telefax 053-69 69 73 64

Waterschap Rivierenland
Postadres: postbus 509 4000 AN, Tiel
Bezoekadres: De Wiemkuiperd 1 4003 AN, Tiel tel. (0344) 64 90 90

Project:	Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)		
Onderdeel:	Voorkeursalternatief 1 | Dijksectie 15 en 16a | Bovenaanzicht		
Formaat: A0	Blad: 8 van: 9	Getekend:	J. Roerade
Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018	Gecontroleerd:	G. Spaargaren
Projectnr: 110708	Status: Definitief	Versie:	1.0
Bestekkenr: -			
Tekeningnr: 1408			

Locatie netwerk: P:\110715\150\Werk\Bijlagen\01 DWO Projectbureau\02 Ladenbestekken\03 voorkeursalternatief\Bestek_WOS_DTO_DO\1510\DBF_1403-1410_L15 - Bovenaanzicht.dwg

Bovenaanzicht dijkpaal DD270-DD279
Schaal 1:1000



Bovenaanzicht dijkpaal DD279-DD287
Schaal 1:1000

LEGENDA:

- DD037 Dijkpaalnummering
- Profiel van vrije ruimte
- Pipingmaatregel
- Constructieve damwand
- Onderhoudsstrook
- Onderhoudsstrook + PvVR
- Bestaande damwand
- Bebouwing binnen invloedszone zeef 1
- Bebouwing in te passen binnen grondoplossing
- Behoud bebouwing in maatwerkoplossing n.t.b.
- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Optimalisatie-mogelijkheid n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Maatwerkoplossing n.t.b. (afmetingen indicatief)
- Dijkoprit nader in te passen - terug te brengen
- Bestaand steenbekleding

0 10 20 30 40m

Overzicht huidig blad

Witteveen + Bos Postbus 233 7500 AE Enschede Telefoon 053-69 79 111 Telefax 053-69 79 44	Waterschap Rivierenland Postadres: postbus 509, 4000 AM, Tiel Bezoekadres: De Woerdsingel 1, 4000 AN, Tiel tel. (0344) 64 90 90	Projectnr: Integrale Verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok (DV-WOS) en Dijkteruglegging Oosterhout (DTO)	
		Onderdeel: Voorkeursalternatief	Dijksectie 16B en 17 | Bovenaanzicht
		Formaat: A0	Blad: 9 van: 9
		Schaal: 1:1000	Datum: 21-08-2018
		Projectnr: 110708	Status: Definitief
		Bestekkenr: -	
		Tekeningnr: 1409	
		Getekend: J. Roerade	
		Gecontroleerd: G. Spaargaren	
		Versie: 1.0	

Locatie netwerk: P:\110\15\150\Werk\Bestand\01 DWO Projectbestand\02 Ladenbestanden\03 voorkeursalternatief\Bijlagen\Bijlage 9 WOS_OTT_DO\15-02287_1403-1410_L15 - Bijlage 9 Bovenaanzicht.dwg

II

BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

Voor deze begrippenlijst is deels gebruik gemaakt van de brochure Waterveiligheid Begrippen begrijpen (STOWA, 2016).

Term	Uitleg
Archeologie	De bestudering van menselijke geschiedenis door middel van de overblijfselen, van materiële cultuur, de omgeving en van dierlijke resten.
Belasting	Op een waterkering uitgeoefende in- en uitwendige krachten, vaak in termen van waterstanden of golven. Door te grote belastingen faalt de waterkering.
Benedenstrooms	Deel van de rivier waar het water heen stroomt, stroomafwaarts
Beschermingsniveau	Zie veiligheidsnorm.
Beschermingszone	Aan een waterstaatswerk grenzende zone die als zodanig in de legger is aangegeven, waarin ter bescherming van dat werk voorschriften en beperkingen kunnen gelden.
Bezwijken	Het optreden van verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld het verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen van de waterkering.
Binnendijks	Aan de kant van het land of het binnenwater.
Binnentalud	Het schuine aflopende deel aan de landzijde van de dijk.
Bouwgrens	een grens die als zodanig op de legger is aangegeven en die een gebied afbakent waarbinnen ter bescherming van een waterstaatswerk een bouwverbod geldt
Bouwsteen	Technisch mogelijke manier om het profiel van de dijk te versterken
Bovenstrooms	Tegen de richting van de stroom in, stroomopwaarts
Bres	Een gat in de waterkering.
Buitendijks	Aan de kerende zijde van de waterkering. Dat wil zeggen: de zijde waar ook het water (rivier of zee) staat.
Buitentalud	Het schuine aflopende deel aan de kerende zijde van de dijk.
Buitenwaartse versterking	Dijkversterkende maatregelen aan de rivierzijde van de dijk.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten.
Compensatie	Het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden.
Cultuurhistorie	De wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap, bestande uit de aspecten historische geografie, historische (steden)bouwkunde en archeologie.
Damwand	Een damwand is een verticale grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een rij losse, de grond in gedreven wandelementen (planken of panelen) die door middel van een gronddichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbinding (genoemd 'slot' bij stalen damwanden) met elkaar zijn verbonden.
Deltabeslissingen	Hoofdkeuzen vanuit het Deltaprogramma voor de aanpak van waterveiligheid en zoetwatervoorziening in Nederland.
Deltacommissaris	Regeringscommissaris voor het Deltaprogramma.
Deltafonds	De financiële basis van het Deltaprogramma, in werking getreden op 1 januari 2013.
Deltahoogte	Hoogte waaraan een waterkering moet voldoen. Opgesteld door de eerste Deltacommissie.
Deltaprogramma	Plannen van de Rijksoverheid ten behoeve van bescherming tegen overstromingen.
Deltascenario's	Mogelijke, toekomstige ontwikkeling van de Nederlandse samenleving (sociaal en economisch) in combinatie met een mogelijke, toekomstige ontwikkeling van het klimaat.
Deltawet	Volledige naam: 'Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening'. Wet die zich richt op de maatregelen voor de bescherming tegen overstromingen en de zorg voor zoetwatervoorziening in relatie tot de verwachte klimaatverandering, waarbij de te nemen maatregelen op termijn worden ingevuld.
Depositie	De hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid.

Term	Uitleg
Dijk	Een waterkerend grondlichaam.
Dijkbekleding	De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. Denk hierbij aan een kleilaag met gras, asfalt of steenzettingen.
Dijkring	Een gebied dat beschermd wordt tegen buitenwater door een primaire waterkering of hoge gronden. Gebieden zijn als dijkringgebied aangewezen in de Waterwet.
Dijksectie	Een deel van een waterkering met uniforme eigenschappen en belasting. In dit project op basis van de veiligheidsopgave (waar zijn welke faalmechanismen aan de orde) en omgevingskenmerken (oriëntatie dijk, aanwezige bebouwing, ..)
Dijktraject	Gedeelte van een primaire waterkering dat afzonderlijk genormeerd is.
Dijkverbetering	Maatregelen om de kwaliteit van de dijken te verbeteren.
Dwarsstroming	Een stroming ongeveer haaks op het vaarwater of de te varen koers.
Emissie	De uitstoot of uitworp van stoffen naar lucht en water door bepaalde bronnen.
Faalkans	Kans op overschrijden van de uiterste grenstoestand van een waterkering of een onderdeel daarvan.
Faalmechanisme	Een mechanisme waardoor een kering kan bezwijken.
Falen	Falen van een technisch systeem of onderdeel ervan houdt in dat het zich bevindt in een toestand waarbij een of meer functies daadwerkelijk niet meer (kunnen) worden vervuld. In de beoordeling van de veiligheid van de primaire waterkeringen is dat de waterkerende functie.
Fauna	Dieren
Flora	Planten
Grondwater	Water dat vrij onder het aardoppervlak voorkomt, met de daarin aanwezige stoffen.
Habitat	Woon- of verblijfplaats van een plant- of diersoort.
Habitatrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang. Deze is opgenomen in de Wet Natuurbescherming.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken. Met de term Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt zowel de alliantie, de programmadirectie, als het jaarlijks vastgestelde programma van versterkingswerken aangeduid.
Hoogwatergeul	Een door mensen gemaakte aftakking van de rivier die in geval van een extreem hoge waterstand een deel van het water op een gecontroleerde manier afvoert.
Huidige situatie en autonome ontwikkeling	een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de omgeving in het gebied waar het plan/project gevolgen kan hebben. Daarbij ook de te verwachten ontwikkelingen in het gebied als het plan/project niet wordt uitgevoerd. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Verder bepaalde ontwikkelingen in het klimaat en demografie (bevolking).
HWBP	Zie Hoogwaterbeschermingsprogramma.
Hydraulische randvoorwaarden	De karakteristieken van het water tegen de waterkering (waterstand, golfeigenschappen) waarvoor de waterkering hoog en sterk genoeg moet zijn om deze te kunnen keren.
Kansrijk alternatief	Nadere uitwerking van een mogelijke oplossing in ontwerp met een (kosten)nauwkeurigheid van 25 %
Kansrijke bouwsteen	Technische manier om de dijk te versterken (sober, doelmatig en robuust)
Kernzone	De belangrijkste zone van de waterkering. Wettelijke afbakening is opgenomen in de legger.
Keur	De keur is een verordening met de regels die een waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken
Klimaatscenario's	Mogelijke, toekomstige ontwikkeling van het klimaat.

Term	Uitleg
Kosten-batenanalyse	Een analyse waarbij men de voor- en nadelen van een project of maatregelen vergelijkt, uitgedrukt in geld. Als de baten groter zijn dan de kosten, dan is het project economisch rendabel.
Kruin	Het hoogste punt van het dijklichaam.
KRW	Kaderrichtlijn Water: Een Europese Richtlijn die voorschrift aan welke eisen de kwaliteit van het water dient te voldoen.
Kunstwerk	Een constructie of installatie die in het waterbeheer één of meer functies vervult. Voorbeelden zijn sluizen en gemalen, die als functie water keren, water beheren en scheepvaart begeleiden.
Kwel	Het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van een gebied als gevolg van hogere waterstanden aan de buitenzijde van het beschouwde gebied.
Landschap	Landschap is een gebied, zoals door mensen waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door de actie en interactie van natuurlijke en menselijke factoren.
Leefomgeving	Hieronder wordt zowel de directe woonomgeving verstaan als het publieke domein waar men zich in bevindt.
Legger	Een legger is een kaart die informatie bevat over de ligging, vorm, afmeting en constructie van dijken en over de onderhoudsplichten. Ook is in de legger aangegeven welke ruimte de dijken nodig hebben, nu en in de (verre) toekomst (profiel van vrije ruimte).
m.e.r.	Procedure van de milieueffectrapportage, zoals vastgelegd in de wet milieubeheer.
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	De waterstand die maatgevend is voor het bepalen van de lokaal vereiste hoogte van de waterkering. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen tientallen jaren in Nederland van kracht was.
Maatgevende omstandigheden	De omstandigheden (zoals rivierafvoeren, zeewaterstanden, wind en golven) die maatgevend zijn voor de hoogte en sterkte van de waterkeringen. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen tientallen jaren in Nederland van kracht was.
Meekoppelkansen	Kansen om functies aan een hoogwaterveiligheidsmaatregel te koppelen die de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een gebied versterken.
MER	Milieueffectrapport. Een MER wordt opgesteld bij bepaalde plannen en besluiten die activiteiten toestaan die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. In het rapport worden de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld.
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen
Mogelijke oplossingsrichting	Samenstelling van kansrijke bouwstenen over het hele traject, tot alternatief dat het veiligheidsprobleem dijktraject Wolferen - Sprok oplost
Natura 2000	Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk wordt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet.
Natuurdoeltype	Een natuurdoeltype is een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken vastgelegd in de uitwerking van Natuurnetwerk Nederland
Nevengeul	Een door mensen gemaakte aftakking van de rivier die in geval van een extreem hoge waterstand een deel van het water op een gecontroleerde manier afvoert.
NNN	Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (voormalige Ecologische Hoofdstructuur). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn verantwoordelijk voor het NNN.
Norm	Zie veiligheidsnorm.

Term	Uitleg
OI2014	Ontwerpinstrumentarium 2014. OI2014 is een instrument voor de verkenningsfase van HWBP-projecten. Doel is een aantal alternatieve oplossingsrichtingen te kunnen uitwerken inclusief gevoeligheidsanalyses met verschillende ontwerpuitgangspunten en tijdhorizonnen.
Omgevingswet	De Omgevingswet integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke omgeving in één wet. De Omgevingswet heeft betrekking op de gehele fysieke omgeving en vormt het nieuwe wettelijk kader voor onderwerpen als bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur.
Ontwerpinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de versterking van een waterkering wordt ontworpen.
Oplossingsrichting	Mogelijke oplossing: een samenhangend pakket van maatregelen
Participatie	Deelname.
Piping	Zandmeevoerende wel (tunneltje, 'pipe') onder een dijklichaam, waardoor erosie optreedt. Zie ook onderloopsheid.
PKB	Planologische Kernbeslissing, zoals die Ruimte voor de Rivier.
Primaire dijk of (water)kering	Over het algemeen een dijk/waterkering die aan buitenwater grenst (zee, rivieren, grote meren).
Prioritaire soorten en habitats	Door de Europese Commissie, aangewezen soorten; de afweging over een plan is voor deze soorten aan striktere regels gebonden.
Profiel van vrije ruimte	De ruimte als vastgelegd in de legger ter weerszijden van, boven en onder een waterstaatwerk of een toekomstig waterstaatswerk die naar het oordeel van de beheerder nodig is voor toekomstige verbeteringen.
Projectplan Waterwet	Wettelijke procedure om de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk te regelen.
Provinciaal inpassingsplan	Een provinciaal bestemmingsplan.
Referentiesituatie	Het referentiealternatief dat de situatie beschrijft als het betreffende plan of project niet wordt uitgevoerd. Zie huidige situatie en autonome ontwikkeling.
Rivierverruiming	Het vergroten van de bergings- en afvoercapaciteit van de rivier door het verbreden en of verlagen van de uiterwaarden en de inzet van waterbergings- en retentiegebieden.
Ruimte voor de Rivier	Programma van maatregelen waarbij de hoeveelheid water per seconde die de rivier veilig tussen de dijken naar zee kan voeren, wordt vergroot zonder de dijken te verhogen.
Signaleringswaarde	De signaleringswaarde voor een dijktraject is, samen met de ondergrens, als norm in de wet opgenomen. De waarde betreft een overstromingskans en is zodanig gekozen dat er voldoende tijd is voor het uitvoeren van een verbeteractie. Alle primaire waterkeringen in Nederland hebben een signaleringsnorm gekregen tussen de 1 op 300 en de 1 op 100.000.
Talud	De schuine aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk.
Toetsing op veiligheid	Eens per twaalf jaar toetsen de beheerders de waterkeringen aan de wettelijke veiligheidsnormen.
Toetsinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de hoogte en sterkte van een waterkering wordt getoetst.
Veiligheid Nederland in Kaart	Project waarbinnen de huidige overstromingsrisico's voor Nederland zijn berekend, met een onderscheid naar de gevolgen van overstromingen en de verschillende manieren (met kansen) waarop waterkeringen kunnen falen.
Veiligheidsnorm	Het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een dijktraject tegen overstromen. In de Waterwet zijn voor elk traject twee normen vastgelegd: een signaleringswaarde en een ondergrens.
VKA	Voorkeursalternatief. Het alternatief dat aan het einde van de verkenningsfase wordt samengesteld volgens de systematiek van het HWBP
Vogelrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van vogels van Europees belang.
Voorgenomen activiteit	Kenmerken van het voorgenomen plan/project en de wijze waarop het project wordt uitgevoerd.

Term	Uitleg
Voorkeursalternatief	Alternatief dat na afweging van de effecten op de omgeving en vanuit kosteneffectiviteit de voorkeur heeft
Vooroever	Uiterwaard
Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV)	Voorschriften voor de door de beheerder te verrichten beoordeling van de veiligheid van de door hem beheerde primaire waterkeringen. Samen met de Hydraulische Randvoorwaarden vormde het VTV tot 2017 het wettelijk toetsinstrumentarium.
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.
Waterstaatswerk	Oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk dat als zodanig in de legger is aangegeven.
Watersysteem	Een samenhangend en functionerend geheel van het water, de bodem, de oever, de in dit geheel voorkomende levensgemeenschappen van planten en dieren en de bijbehorende fysische, chemische en biologische processen.
Watersysteem	Samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken.
Watertoets	Instrument om in de beginfase van ruimtelijke plannen en besluiten water mee te nemen.
Watervergunning	Watervergunning als bedoeld in de artikelen 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.13, 6.18 of 6.19 van de Waterwet. Voor gebruikmaken van waterkeringen door iemand anders dan de beheerder betreft het artikel 6.5c.
Waterwet	Wet (in werking getreden in 2009) waarmee acht oude water gerelateerde wetten zijn samengevoegd en die bepalingen vastlegt voor het tegengaan van wateroverlast, waterschaarste en watervervuiling, de bescherming tegen overstromingen en functies toekent voor het gebruik van water, zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. De Waterwet biedt de grondslag voor diverse besluiten en ministeriële regelingen waarvan Het Waterbesluit en de Waterregeling de meest prominente voor beelden zijn. Voor waterveiligheid zijn verder van belang de Regeling veiligheid primaire waterkeringen (waarin het Beoordelingsinstrumentarium is vastgesteld) en de Regeling bijzondere subsidies waterkeren en waterbeheren (Subsidieregeling). Per 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Daarmee wordt de beoordeling van de veiligheid van de primaire keringen door de keringbeheerders gebaseerd op de overstromingskans. Op termijn gaat het grootste deel van de Waterwet en onderliggende besluiten op in de Omgevingswet. Alleen de financiële bepalingen en de Deltawetartikelen blijven achter in de Waterwet en onderliggende besluiten.
WBI 2017	Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium voor de beoordelingsronde van primaire waterkeringen in de periode 2017-2023. Het WBI 2017 is volledig gebaseerd op de nieuwe veiligheidsnormering in de Waterwet die sinds 1 januari 2017 geldt.
Werk	Een door menselijk toedoen ontstane of te maken constructie met toebehoren.
Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI)	In het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI) zijn voorschriften opgenomen voor het beoordelen van de primaire waterkeringen. Zie ook WBI 2017.
Zomerkade	De zomerkade keert het water van de rivier bij lagere waterstanden en zorgt ervoor dat de stroming zich bij lagere afvoeren in de rivier concentreert