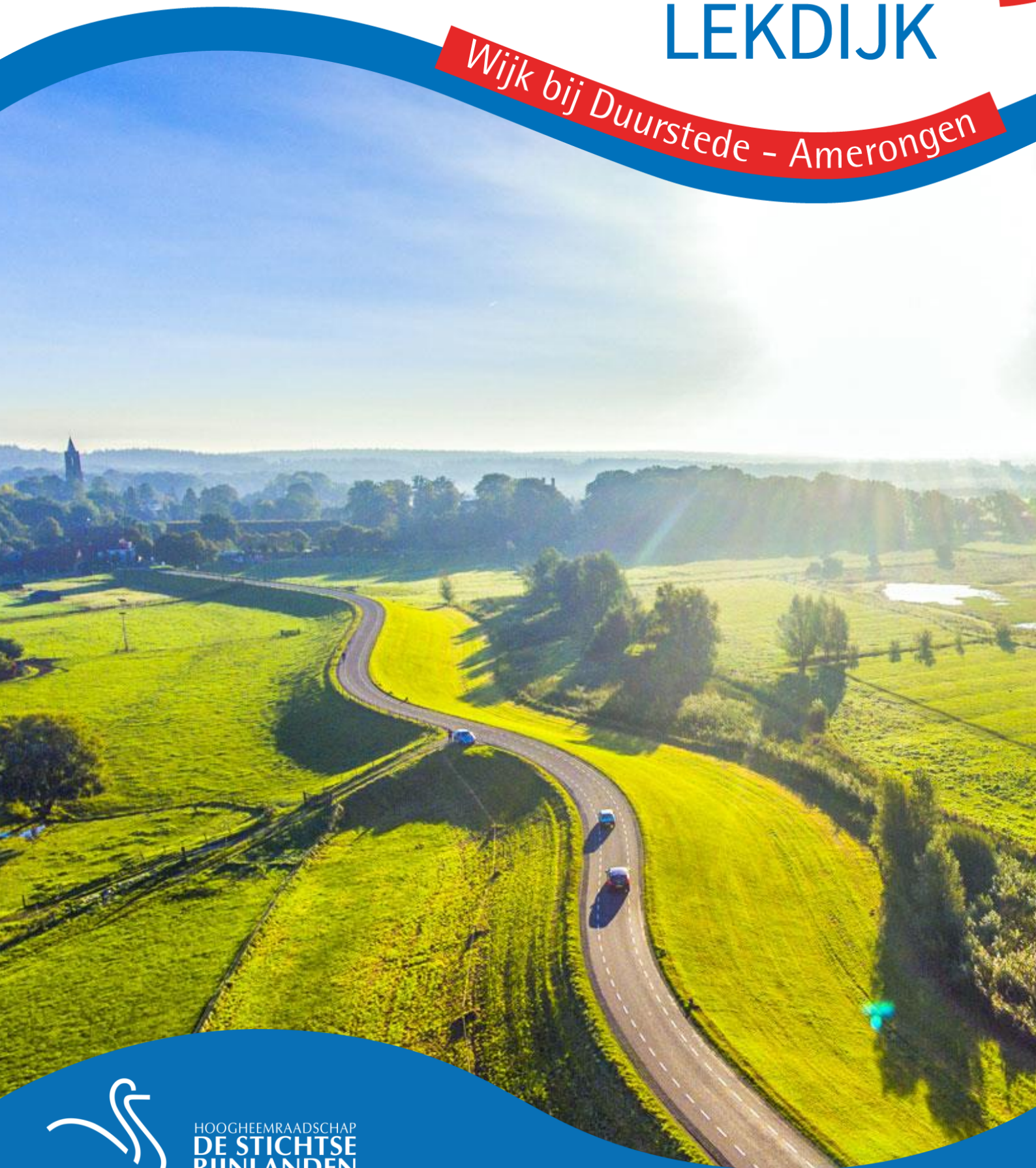


Conceptnota Voorkeursalternatief

STERKE LEKDIJK

Wijk bij Duurstede - Amerongen



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



STERKE LEKDIJK

De **Conceptnota Voorkeursalternatief** is tot stand gekomen mede met inbreng van de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug, de provincie Utrecht en Rijkswaterstaat, met Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden samenwerkend in het Bestuurlijk Overleg Dijkversterking Wijk bij Duurstede – Amerongen.

De Conceptnota Voorkeursalternatief is besproken in het Bestuurlijk Overleg van [datum] 2020.

De Conceptnota Voorkeursalternatief is vastgesteld in het College van Dijkgraaf en Hoogheemraden van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden op [datum] 2020

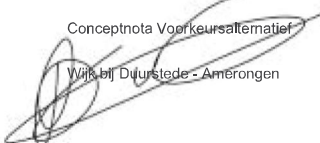
Verantwoording

Titel	Conceptnota Voorkeursalternatief
Subtitel	Dijkversterking Wijk bij Duurstede - Amerongen
Projectnummer	360562
Referentienummer	WAM Storymap_20200409
Revisie	D1.0
Datum	9 april 2020

Auteur	Frans Kwadijk
E-mailadres	Frans.Kwadijk@sweco.nl

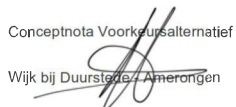
Gecontroleerd door	Erik van Essen
Paraaf gecontroleerd	

Conceptnota Voorkeursalternatief
Wijk bij Duurstede - Amerongen



Goedgekeurd door	Louis Broersma
Paraaf goedgekeurd	

Conceptnota Voorkeursalternatief
Wijk bij Duurstede - Amerongen



Foto's	Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
	Arcadis, Sweco.

Inhoud

Deel 1: Voorkeursalternatief

1	Introductie	9
2	Samenvatting	12
3	Veiligheidsopgave en ambities	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Veiligheidsopgave	17
3.3	Ambities waterschap en andere overheden	19
3.4	Visie op de dijk	21
4	Voorkeursalternatief	23
4.1	Inleiding	23
4.2	Hoofddlijn van het voorkeursalternatief	23
4.3	Beschrijving voorkeursalternatief per deeltraject	27
4.3.1	Dijkvakken 1 t/m 3 (Amerongen - stuwcomplex)	28
4.3.2	Dijkvakken 4 t/m 6 (Zone stuweiland)	31
4.3.3	Dijkvak 7 t/m 10 (Lunenburgerwaard)	32
4.3.4	Dijkvak 11 (Inundatiekanaal)	35
4.3.5	Dijkvak 12 (Beermuur)	36
4.3.6	Dijkvakken 13 en 14 (Veerweg / Kasteelpark)	37
4.3.7	Dijkvak 15 (Verkeerspost Rijkswaterstaat)	38
4.3.8	Dijkvak 16 (langs het Amsterdam-Rijnkanaal)	39
4.3.9	Kosten Voorkeursalternatief	39
5	Samenwerking met de omgeving	41
5.1	Inleiding	41
5.2	Bewoners, bedrijven en eigenaren langs de dijk	41
5.3	Samenwerking tussen overheden, professionele organisaties en belangverenigingen	42
5.4	Onafhankelijk team omgevingskwaliteit	43
6	Wensen en kansen	44
7	Kansrijke alternatieven	47
7.1	Inleiding	47

7.2	Waterveiligheidsoplossingen	48
7.3	Verkeersveiligheid	49
7.4	Lunenburgerwaard	49
8	Afweging kansrijke alternatieven	52
8.1	Inleiding	52
8.2	Bijdrage aan de projectdoelstellingen	52
8.3	Afwegingen voor het gehele dijktraject	56
8.3.1	Techniek	56
8.3.2	Milieu	57
8.3.3	Omgeving	59
8.3.4	Verkeersveiligheid	59
8.3.5	Kosten waterveiligheidsmaatregelen	60
9	Conclusies	61
9.1	Inleiding	61
9.2	Conclusies	61
9.3	Doorkijk naar planuitwerking	65

Deel 2: Effectbeoordeling

1	Inleiding MER deel 1	69
1.1	MER deel 1	69
1.2	Doel en voorgenomen activiteiten	69
1.3	Waarom een milieueffectrapportage?	70
1.4	Referentiesituatie	70
1.5	Relevante plannen en besluiten	70
1.6	Kansrijke alternatieven	71
1.7	Aanscherping beoordelingskader	71
1.8	Beoordelingsmethode	73
1.9	Leemten in kennis	73
1.10	Leeswijzer	73
2	Samenvatting MER deel 1	74
2.1	Samenvatting resultaten effectbeoordeling	74
2.2	Techniek	74
2.3	Milieu	76
2.4	Omgeving	79
2.5	Kosten	82

3	Techniek	83
3.1	Beheerbaarheid	83
3.2	Uitbreidbaarheid	85
3.3	Uitvoerbaarheid	87
3.4	Circulariteit en broeikasgasemissie	89
4	Milieu	93
4.1	Natuur	93
4.1.1	Inleiding	93
4.1.2	Natura2000 gebieden	94
4.1.3	Overige beschermde gebieden	96
4.1.4	Beschermde soorten	99
4.1.5	Kansen voor natuurontwikkeling	101
4.1.6	Mitigerende en compenserende maatregelen natuur	102
4.2	Rivierkunde	104
4.3	Waterkwantiteit (grondwater)	106
4.4	Waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater)	110
4.5	Waterkwaliteit (KRW-relevant gebied)	112
4.6	Bodemkwaliteit	113
5	Omgeving	115
5.1	Archeologie	115
5.2	Cultuurhistorie	118
5.3	Aardkundige waarden	121
5.4	Landschap	122
5.5	Wonen en werken	125
5.5.1	Hinder (aanlegfase)	125
5.5.2	Woningen en woonpercelen (eindsituatie)	127
5.5.3	Bedrijven en bedrijfsperven (eindsituatie)	129
5.6	Landbouw	130
5.6.1	Landbouw (areaal)	130
5.6.2	Landbouw (nat/droogschade)	132
5.7	Recreatie en toerisme	133
5.7.1	Recreatieve routes	133
5.7.2	Horeca en recreatieve verblijfsfuncties	134
5.8	Verkeer	135
5.8.1	Inleiding	135
5.8.2	Verkeersveiligheid eindsituatie	136
5.8.3	Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling eindsituatie	138
5.8.4	Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase)	139
5.8.5	Samenvatting en conclusies verkeer	140

6	Kosten	142
7	Planologische en vergunningenscan	144
7.1	Planologie	144
7.2	Vergunningen	147
8	Effecten voorkeursalternatief	148
8.1	Inleiding	148
8.2	Techniek	148
8.3	Milieu	149
8.4	Omgeving	152
8.5	Kosten	154
9	Duurzaamheid voorkeursalternatief	155

Deel 1: Voorkeursalternatief

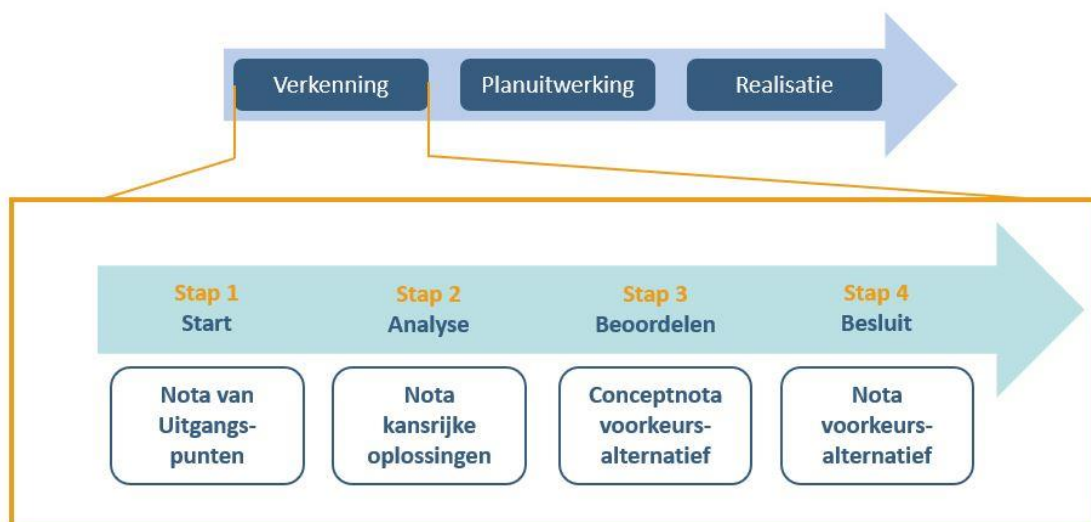


**STERKE
LEKDIJK**

1 Introductie

Al bijna duizend jaar is de dijk tussen Amerongen en Wijk bij Duurstede in ontwikkeling. Nu werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden aan een nieuw hoofdstuk in de geschiedenis van deze dijk: de dijk moet worden versterkt om te voldoen aan de geldende normen. Het plan voor deze dijkversterking komt stapsgewijs tot stand. Deze Conceptnota Voorkeursalternatief is het derde product in de verkenningfase van de dijkversterking.

Als eerste rapport in de verkenningfase is de [Nota van Uitgangspunten](#)¹ opgesteld. Hierin zijn de opgaven, de uitgangssituatie en het werkproces beschreven. Ook gaat de Nota van Uitgangspunten in op het wettelijk kader dat voor verschillende onderdelen van toepassing is, denk hierbij aan wetgeving op gebied van natuur of archeologie. De Nota van Uitgangspunten vormt de basis voor het ontwerpproces.



Figuur 1.1 De vier stappen in de verkenningfase.

Het tweede product uit de verkenningfase is de Nota Kansrijke Oplossingen. De Nota Kansrijke Oplossingen had als doel om een bestuurlijke en maatschappelijke dialoog te voeren over de te kiezen hoofdoplossing. De kansrijke oplossingen in deze nota zijn voortgekomen uit een ontwerpproces dat overheden, omwonenden en belanghebbenden gezamenlijk hebben doorlopen. In de nota is gemotiveerd waarom uit alle mogelijkheden is gekozen voor uiteindelijk drie kansrijke oplossingen.

Voor u ligt de Conceptnota Voorkeursalternatief. De drie kansrijke oplossingen zijn hierin -op basis van nader onderzoek en van overleg met de omgeving- verder uitgewerkt tot vier kansrijke alternatieven. Ook zijn de kansrijke alternatieven globaal op hun effecten beoordeeld en vergeleken. Vervolgens is in deze nota een voorkeursalternatief voorgesteld, met een beschrijving van de achterliggende afwegingen.

Op basis van deze rapportage wordt het voorkeursalternatief medio 2020 -in de vorm van een zogenaamde voorkeursbeslissing- vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap. Deze voorkeursbeslissing is daarna het vertrekpunt voor de planuitwerkingsfase waarin het voorkeursalternatief

¹ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbe3&entry=7> (Revisie D1.1 d.d. 24-10-2019)

verder wordt uitgewerkt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen. In die fase worden ook de voorbereidingen voor de realisatiefase gestart.

	Verkenning	Planuitwerking	Realisatie
Plan	Voorkeursalternatief	Projectplan en MER	
Besluit	Voorkeursbesluit	Projectbeslissing	Opleveringsbeslissing
Beslisser	Dagelijks bestuur HDSR: tussenstappen Algemeen bestuur HDSR: voorkeursbeslissing	Dagelijks bestuur HDSR: projectbeslissing Provincie Utrecht: goedkeuring projectbeslissing	Dagelijks bestuur HDSR: opleveringsbeslissing

Figuur 1.2 Schema besluiten.

Leeswijzer

Het rapport bestaat uit twee delen. Het eerste deel 'Voorkeursalternatief' beschrijft de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief. Het tweede deel 'Effectbeoordeling' omvat de globale effectbeschrijving en effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief.

Deel 1: Voorkeursalternatief

In het deel 'Voorkeursalternatief' vindt u als eerste de Introductie. Hierin gaan we kort in op het project Wijk bij Duurstede-Amerongen en de stappen die daarin zijn gezet. Vervolgens vindt u de volgende informatie:

- H2 Samenvatting:** u kunt zich hierin snel informeren over de belangrijkste bevindingen en conclusies in dit rapport.
- H3 Veiligheidsopgave en ambities** gaat in op de -sinds de Nota Kansrijke Oplossingen- aangescherpte veiligheidsopgave, ambities, wensen en kansen in het gebied en hoe we omgaan met belangrijke waarden op en langs de dijk.
- H4 Voorstel voorkeursalternatief**, zowel in hoofdlijnen als nader beschreven per deeltracé.
- H5 Samenwerking met de omgeving** geeft informatie over de wijze waarop mede-overheden en belanghebbenden betrokken zijn bij het planproces.
- H6 Wensen en kansen** informeert u over de wijze waarop het waterschap met wensen en koppelskansen omgaat die vanuit het gebied zijn ingediend.
- H7 Kansrijke alternatieven**, de nadere uitwerking van de kansrijke oplossingen uit de Nota Kansrijke Oplossingen.
- H8 Afweging Kansrijke Alternatieven:** hier leest u de afweging die is gemaakt tussen de drie kansrijke alternatieven en hoe het voorkeursalternatief tot stand is genomen.
- H9 Conclusies en vervolg** informeert u over de eindconclusies van de verkenningfase en de aandachtspunten voor de vervolgfase, de planuitwerking.

Deel 2: Effectbeoordeling

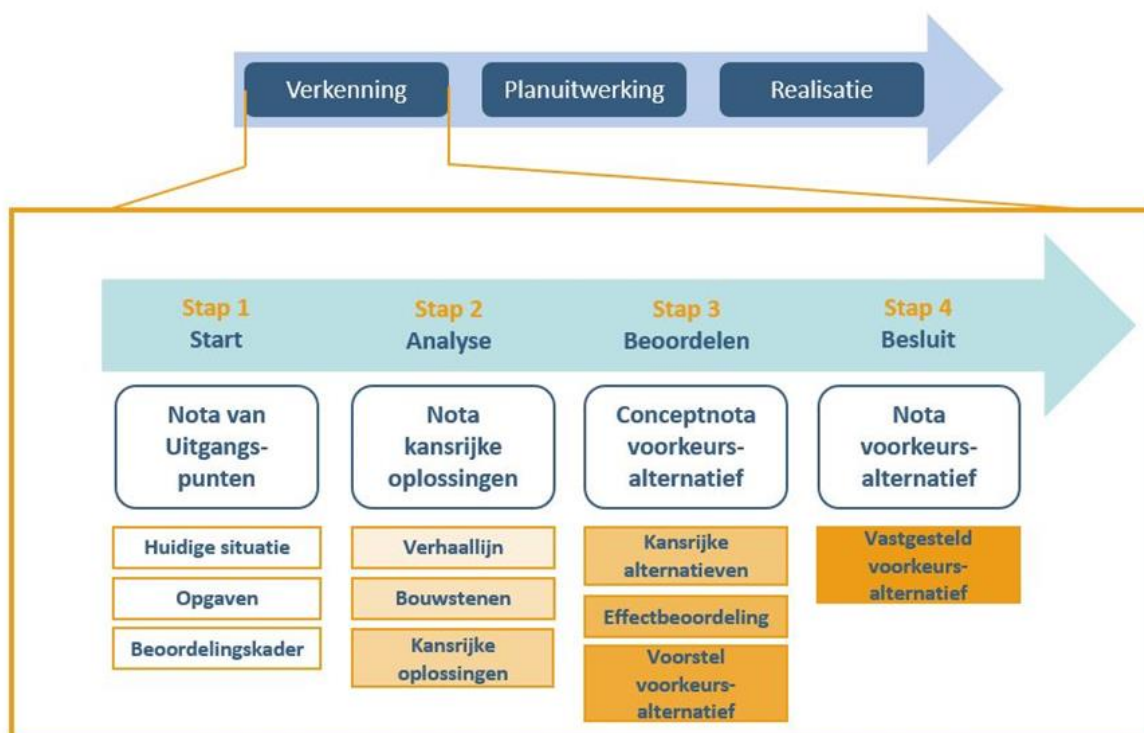
In het deel 'Effectbeoordeling' vindt u de volgende informatie:

- H1 Inleiding MER deel 1:** de aanpak die we hanteren voor de milieueffectrapportage.
- H2 Samenvatting MER deel 1** leidt u in het kort langs de belangrijkste effecten van de kansrijke alternatieven.
- H3 Techniek:** beschrijving en beoordeling van effecten voor technische aspecten, waar mogelijk toegelicht met kaartmateriaal.

- H4** **Milieu** beschrijving en beoordeling van effecten voor milieu-aspecten, waar mogelijk toegelicht met kaartmateriaal.
- H5** **Omgeving** beschrijving en beoordeling van omgevingseffecten, waar mogelijk toegelicht met kaartmateriaal.
- H6** **Kosten**: een vergelijking van de kosten van de beschouwde alternatieven.
- H7** **Planologische en vergunningenscan**.
- H8** **Effectbeoordeling van het voorkeursalternatief** aan de hand van het beoordelingskader van MER deel 1.
- H9** **Duurzaamheid voorkeursalternatief**: een toets van het voorkeursalternatief aan de duurzaamheidsambities van het waterschap.

2 Samenvatting

Voor u ligt de Conceptnota Voorkeursalternatief, het resultaat van de verkenningfase voor de dijkversterking tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen. In deze conceptnota zijn de in december 2019 vastgestelde kansrijke oplossingen uitgewerkt tot kansrijke alternatieven, is een effectbeoordeling uitgevoerd en is de hoofdroplossing voor de dijkversterking beschreven, het zogenaamde voorkeursalternatief. Na vaststelling wordt het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen.



Figuur 2.1 Stroomschema producten verkenningfase.

Wijk bij Duurstede-Amerongen: integrale en gezamenlijke aanpak

De dijkversterking Wijk bij Duurstede-Amerongen wordt gestuurd door de veiligheidsopgave en de maatregelen die nodig zijn om de dijk weer voldoende veilig te maken. Het waterschap wil daarbij de dijk niet alleen veiliger maken, maar waar mogelijk ook mooier. Ook andere overheden in het gebied hebben ambities om het gebied te verbeteren. Ten slotte hebben bewoners, eigenaren en andere partijen diverse wensen en kansen ingediend. Het samenspel hiertussen bepaalde de keuze voor het voorkeursalternatief.

De Conceptnota Voorkeursalternatief is een verdere uitwerking van de Nota Kansrijke Oplossingen. De kansrijke oplossingen A *Krachtig behoud*, B *Rijk cultuurland* en C *Beleefbare dijk* vormden het vertrekpunt. Vooral het oplossen van het faalmechanisme piping is onderscheidend gebleken. Oplossing A lost dit op met binnendijkse verticale oplossingen. Oplossing B omvat horizontale, binnendijkse oplossingen in grond bovenstrooms van de stuw, en een drainagestelsel benedenstrooms van de stuw. Oplossing C

kent een combinatie van een buitendijkse horizontale pipingoplossing met natuurontwikkeling als koppels.

Het voorkeursalternatief is in co-creatie met de Ontwerpgroep tot stand gekomen. Deze groep bestond uit bewoners, agrariërs, eigenaren, twee natuurverenigingen, recreanten en de vijf overheden (het waterschap, de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug, provincie Utrecht en Rijkswaterstaat) in het gebied onder leiding van een landschapsarchitect. Door deze samenwerkingsvorm leerden partijen elkaar kennen, ontstond een grondige verbinding en onderling begrip voor elkaars belangen en ontstonden creatieve oplossingen. Ook zijn er rondom thema's als natuur en landbouw speciale werksessies georganiseerd met belanghebbenden en is regelmatig afgestemd met de medeoverheden.

In maart 2020 zijn openbare bijeenkomsten geweest voor alle belanghebbenden en voor agrariërs en (grond)eigenaren. Tot aan de vaststelling door het Algemeen Bestuur van het waterschap heeft eenieder de ruimte om schriftelijk of mondeling aanvullingen of wijzigingen voor te stellen. Na overleg met betrokken overheden zal het Algemeen Bestuur, alles overwegende, een besluit nemen om het voorkeursalternatief vast te stellen.

Van kansrijke oplossingen naar kansrijke alternatieven

In de voorafgaande fase zijn bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen alle mogelijke bouwstenen overwogen. Een deel is opgenomen in de drie kansrijke oplossingen, de overige bouwstenen zijn met redenen afgevalen. Deze kansrijke oplossingen zijn na vaststelling nader uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Maar welke nieuwe kennis en inzichten zijn ten opzichte van de kansrijke oplossingen verwerkt in de kansrijke alternatieven?

Ten eerste is de veiligheidsopgave nader bekeken, waardoor het ruimtebeslag van waterveiligheidsoplossingen in de kansrijke alternatieven ten opzichte van dat in de kansrijke oplossingen minder is geworden.

Ten tweede is in het alternatief C het ruimtebeslag voor een vrijliggend fietspad verder uitgewerkt, wat heeft geresulteerd in twee verschillende alternatieven: een alternatief met een binnenwaartse dijkverbreding (C1) en een alternatief met een buitenwaartse dijkverbreding (C2).

Ten derde hebben het waterschap en de provincie Utrecht afgesproken om één samenhangend ontwerp te maken voor de dijkversterking en de natuurontwikkeling in de Lunenburgerwaard, door de voorziene maatregelen in de Lunenburgerwaard binnen een zone van ca 80 meter van de dijk te koppelen aan de dijkversterking.

De kansrijke alternatieven in het licht van de projectdoelstellingen

Alle drie de alternatieven zijn **veilig**. Immers, het uitgangspunt is dat zij elk de veiligheid garanderen in overeenstemming met de norm.

Wat betreft **tempo** maken maakt alternatief B relatief veel aanspraak op binnendijkse gronden en raakt dit alternatief woningen, bedrijven en percelen. Alternatief A is in dit opzicht gunstiger vanwege de beperkte ruimtelijke impact van de ingrepen. De buitendijkse horizontale waterveiligheidsoplossing, gecombineerd met natuurontwikkeling, van alternatief C is toepasbaar op delen van het traject.

Wat betreft **maatschappelijke meerwaarde creëren** maakt alternatief C de meeste synergie mogelijk en heeft vanuit dat perspectief de voorkeur waar het kan. Alternatief A is een waterveiligheidsoplossing die weinig aspecten benadeelt, andere ambities niet onmogelijk maakt, maar ook vrijwel geen synergiemogelijkheden biedt. Alternatief A respecteert wel in hoge mate het bestaande landschap binnendijks. Ook alternatief B levert zeer beperkt een bijdrage aan de bestuurlijke ambities.

Uit de **samenwerking met bewoners en belanghebbenden** komt naar voren dat de Ontwerpgroep een combinatie ondersteunt van de waterveiligheidsmaatregelen van de alternatieven A en C. Er zijn bedenkingen bij alternatief B vanwege de binnendijkse impact op agrarische bedrijfsvoering en eigendommen. Ook het vrijliggende fietspad op kruinhoogte kent weinig draagvlak, met name doordat de forse verbreding van het dijklichaam het karakter van de dijk aantast. Koppelkansen uit de omgeving verdienen een nadere uitwerking in de planuitwerking. Ze zijn nu niet onderscheidend en worden door het vaststellen van het voorkeursalternatief niet onmogelijk.

De duurzaamheidsambities worden met het voorkeursalternatief nader ingevuld. We kiezen daarbij voor een duurzame basis met de waterveiligheidsoplossingen van de alternatieven A en C. Beide hebben – ten opzichte van alternatief B – de meeste mogelijkheden om koppelkansen verder uit te werken in de planuitwerkingsfase.

De kansrijke alternatieven op effecten beoordeeld

De alternatieven zijn globaal beoordeeld op hun effecten op basis van het beoordelingskader uit de Nota van Uitgangspunten. De effecten die het sterkst doorwerken richting voorkeursalternatief zijn:

- natuur (met name de vergunbaarheid onder de Wet natuurbescherming);
- hinder voor de omgeving met uitvoeringswerkzaamheden;
- ruimtelijke impact (ruimtebeslag, ruimtelijke kwaliteit, landschap e.d.);
- verkeersveiligheid.

De binnendijkse verticale oplossingen van alternatief A hebben geen ruimtebeslag op habitats of leefgebieden van kwalificerende soorten. Alternatief B heeft ruimtebeslag op beschermd habitat (Kolland en Overlangbroek); significant negatief effect daarvan is niet uit te sluiten. De buitendijkse horizontale pipingoplossingen van alternatief C zijn mogelijk daar waar significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. Ruimtebeslag is hierin bepalend. Waar deze oplossing mogelijk is, kan het koppelen van natuurontwikkeling bijdragen aan de doelstellingen van het Natura2000-gebied.

Voor geen van de alternatieven kunnen significante gevolgen van stikstofdepositie voor de Natura2000-gebieden op voorhand uitgesloten worden. In alternatief A is de bijdrage dusdanig gering dat dit zeker niet tot een meetbaar of waarneem ecologisch effect kan leiden. Ook in de andere alternatieven is het nog onwaarschijnlijk dat de tijdelijke stikstoftoename daadwerkelijk tot ecologische effecten zal leiden. Dit zal in de planuitwerkingsfase nog passend beoordeeld moeten worden. Op basis van recente jurisprudentie is naar verwachting de stikstofdepositie vergunbaar.

Voor bodemgebonden waarden zijn vooral graafwerkzaamheden als negatief beoordeeld. De alternatieven B en C zijn vanuit die optiek minder wenselijk vanwege het ingraven van een drainagestelsel in alternatief B (dijkvak 6 en verder) en van horizontale pipingoplossingen buitendijks in alternatief C.

Voor wonen, werken en landbouw zijn vooral ruimtebeslag en aanlegghinder als negatief beoordeeld. Alternatief B, met brede binnenbermen die woningen, bedrijven en percelen raken, is wat betreft ruimtebeslag minder wenselijk. Aanlegghinder is ook het grootst bij binnendijkse oplossingen in grond (alternatief B). Vanuit omgevingsperspectief hebben verticale binnendijkse oplossingen of buitendijkse horizontale oplossingen derhalve de voorkeur.

Voor verkeersveiligheid is een fietsvriendelijke weginrichting voorzien van een rijloper met links en rechts fietssuggestiestroken. De brede variant hiervan (zoals opgenomen in de alternatieven A en B) is ca 5 meter breed en is afgewogen tegen een combinatie van een smallere variant (ca 4 meter breed) en een onverplicht vrijliggend fietspad op een verbrede dijk, zoals opgenomen in de alternatieven C1 en C2. Vanuit verkeersveiligheid bezien is een brede variant hieruit de beste keuze. De combinatie van fietspad met de smalle variant is onveiliger omdat de rijbaan ten opzichte van de huidige situatie smaller wordt.

De totale levensduurkosten voor waterveiligheid van de vier alternatieven A, B, C1 en C2 (investeringskosten voor waterveiligheid en de kosten voor beheer en onderhoud van de kering) zijn binnen de gehanteerde bandbreedte niet onderscheidend.

Voorkeursalternatief

De kaart met het voorkeursalternatief is te zien in bijlage 1.4.1. Voor het gedeelte tussen Amerongen en de inundatiesluis (dijkvakken 1 t/m 10) omvat het voorkeursalternatief twee zones met buitendijkse horizontale pipingoplossingen met benutting van koppelkansen voor natuur. Het betreft delen van de dijkvakken 3 en 4 langs de Amerongse Bovenpolder en dijkvak 10 langs de Lunenburgerwaard. Voor de overige dijkvakken is voor een binnendijkse verticale oplossing gekozen. Hiermee worden significant negatieve effecten op kwalificerende Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten voorkomen, blijft het kenmerkende smalle dijkprofiel in stand en is de impact op landschap, ruimtelijke kwaliteit en agrarische gronden minimaal.

Voor de dijkvakken 11 t/m 16 bij Wijk bij Duurstede, tot aan de Prinses Irenesluis in het Amsterdam-Rijnkanaal, omvat het voorkeursalternatief eveneens een binnendijkse verticale pipingoplossing vanwege de beperkte aanwezige ruimte. De Beermuur vormt als bijzonder en markant monument een maatwerklocatie voor de planuitwerkingsfase.

Het buitentalud wordt waar nodig verflauwd en geherprofileerd waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Hiermee wordt de erosiebestendigheid en de biodiversiteit vergroot.

In het voorkeursalternatief is, met het oog op de verkeersveiligheid, de weg op de kruin van de dijk fietsvriendelijk ingericht. Deze inrichting beslaat het gehele dijktraject, met uitzondering van het gedeelte langs de Beermuur (dijkvak 12). Dit biedt behoud van het smalle dijkprofiel en continuïteit in het wegbeeld. Tussen Wijk bij Duurstede en de Prinses Irenesluis (dijkvakken 13 t/m 16) is een verbetering en verlenging van het bestaande vrijliggende fietspad onderdeel van het voorkeursalternatief. De exacte verbetering wordt in de planuitwerkingsfase nader ontworpen.

Het voorkeursalternatief biedt de vrijheid om in de planuitwerkingsfase kansen voor natuur, verkeer, recreatie en cultuurhistorie en andere ideeën uit de omgeving toe te voegen. Voorwaarde daarvoor is dat daarover tijdig met de betreffende medeoverheden en stakeholders afspraken zijn gemaakt wat betreft planning en financiering.

Volgende stap: de planuitwerkingsfase

De volgende stap in het project dijkversterking Wijk bij Duurstede – Amerongen is de planuitwerkingsfase, waarin het voorkeursalternatief verder uitgewerkt wordt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische (bestemmings-)wijzigingen. In die fase worden ook de voorbereidingen voor de daaropvolgende realisatiefase gestart.

3 Veiligheidsopgave en ambities

3.1 Inleiding

De dijkversterking wordt gestuurd door de veiligheidsopgave en de maatregelen die nodig zijn om de dijk weer voldoende veilig te maken. Het waterschap wil daarbij de dijk niet alleen veiliger maken, maar waar mogelijk ook mooier. Ook andere overheden in het gebied hebben ambities om het gebied te verbeteren. Ten slotte hebben bewoners, eigenaren en andere partijen diverse wensen en kansen ingediend. Het samenspel hiertussen bepaalt de keuze voor het voorkeursalternatief.

Hieronder vindt u meer informatie over:

1. De veiligheidsopgave: waarom moet de dijk worden versterkt?
2. Ambities van het waterschap en andere overheden, en wensen en kansen uit het gebied
3. Hoe gaan we om met belangrijke waarden op en langs de dijk.

3.2 Veiligheidsopgave

De dijk binnen het traject Wijk bij Duurstede-Amerongen moet versterkt worden omdat deze niet voldoet aan de veiligheidsnormen voor hoogte, piping, macrostabiliteit, microstabiliteit en de grasbekleding binnenwaarts en buitenwaarts. In de Nota van Uitgangspunten is de [veiligheidsopgave](#)² aan de dijk beschreven en vindt u tevens een uitleg van de faalmechanismen. Deze is op basis van een [beoordeling uit maart 2019](#)³ vastgesteld. Op basis van de beoordeling zijn de kansrijke oplossingen samengesteld.

Optimalisatie van de veiligheidsopgave

De eindrapportage van maart 2019 geeft aan waar de veiligheidsopgave nauwkeuriger berekend kan worden met geavanceerde berekeningen. Dit geldt vooral voor de faalmechanismen [piping](#)⁴ en [macrostabiliteit](#)⁵. Het waterschap heeft deze berekeningen uitgevoerd in oktober 2019. Dit heeft geleid tot een verkleining van de veiligheidsopgave en daarmee tot minder maatregelen en ruimtebeslag daarvan. Voor het faalmechanisme macrostabiliteit zijn de dijkvakken 9, 10 en 16 sterker gebleken dan eerder berekend, waardoor versterking voor het zichtjaar 2073 nu niet nodig is. Op de dijkvakken 6 en 7 is alleen in mindere mate versterking (ophoging van het talud) nodig. Bij het faalmechanisme piping is gebleken dat op veel plaatsen nog steeds maatregelen nodig zijn, maar in mindere mate. Het voorkeursalternatief is samengesteld op basis van de aangescherpte veiligheidsopgave (zie figuur 3.1).

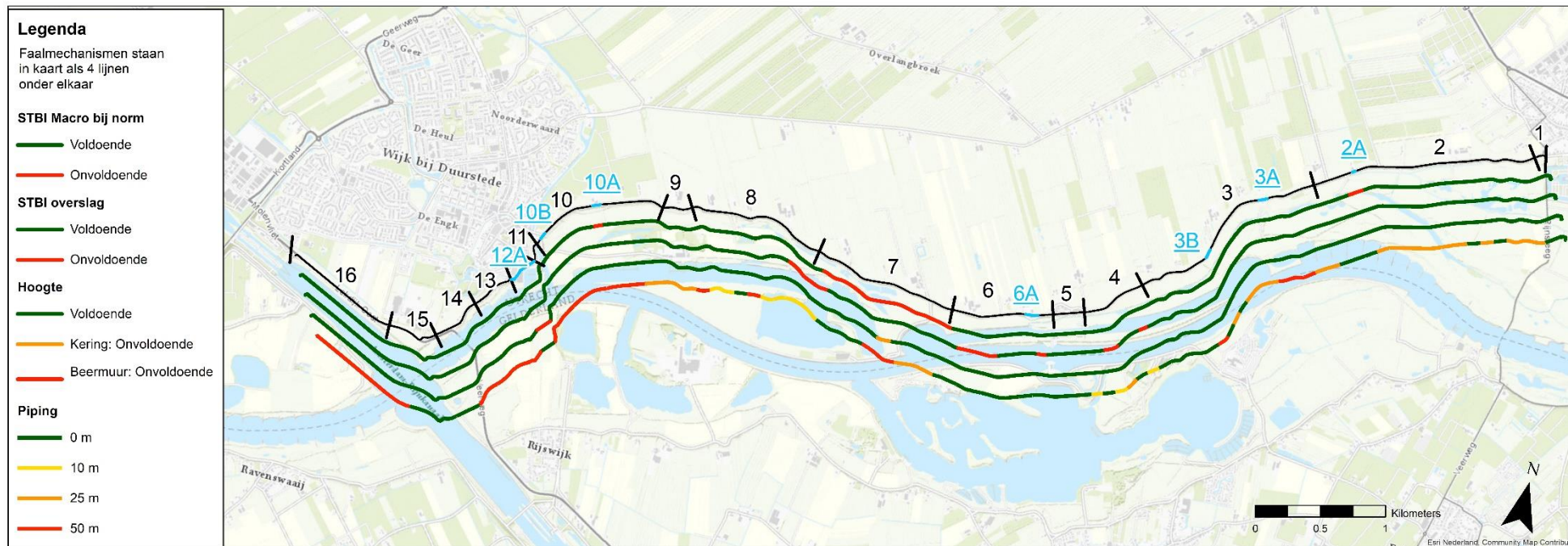
In het voorkeursalternatief zijn oplossingen opgenomen voor de faalmechanismen hoogte, piping en macrostabiliteit. Deze zijn sterk richtinggevend voor de keuze hoe de dijk versterkt moet worden en daarmee voor de keuze van het voorkeursalternatief. Oplossingen voor de overige faalmechanismen zijn niet richtinggevend voor het voorkeursalternatief en zullen in de planuitwerkingsfase nader worden uitgewerkt.

2 <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbee3&entry=4> (Revisie D1.1 d.d. 24-10-2019)

3 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (28-03-2019). Veiligheidsscope WAM.

4 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (13-03-2020). Optimalisatie piping fase 1 en 2.

5 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (18-03-2020). Optimalisatie STBI fase 1 en 2.



Figuur 3.1 Kaart aangescherpte veiligheidsopgave.

Het buitentalud van de dijk dient door een goed doorwortelde grasmat en een voldoende dikke erosiebestendige kleilaag beschermd te zijn tegen golfaanvallen. Na onderzoek is gebleken dat er -dankzij de onderliggende kleilagen- geen veiligheidsopgave is voor de grasmat en de buitenbekleding van de dijk. Er is op delen echter sprake van noodzakelijke beheerwerkzaamheden aan het dijkतालud en de grasmat. Dit was deels uitgesteld in afwachting van de dijkversterking. Deze werkzaamheden zullen gelijk met de dijkversterking worden opgepakt.

3.3 Ambities waterschap en andere overheden

Ambities waterschap

Het Algemeen Bestuur van het waterschap heeft bij de start van project Sterke Lekdijk zes ambities vastgesteld.⁶ Dit zijn:

1. Veiligheid voorop
2. Voortvarend, maar niet overhaast
3. Zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren
4. Samenwerken met belanghebbenden
5. Ruimte biedend voor innovatie en ontwikkeling
6. Hoge duurzaamheidsambities

De duurzaamheidsambities voor Wijk bij Duurstede-Amerongen zijn nader uitgewerkt en visueel weergegeven in een ambitieroos (figuur 3.2). Deze helpt om de ambities en bijbehorende ambitieniveaus in één oogopslag helder te maken.

Innovatie

Ruimte bieden voor innovatie en ontwikkeling is één van de bestuurlijke ambities voor het project Sterke Lekdijk. Er is daartoe een innovatiescan uitgevoerd op basis van de resultaten van de projectoverstijgende verkenningen (POV's) binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma. De resultaten zijn in juni 2018 besproken en hebben geleid tot concrete ambities voor het project op het vlak van productinnovaties, vroegtijdige participatie en transparantie in het integraal ontwerpproces, toepassing van specifieke rekentechnieken, toepassen van innovaties in veld- en laboratoriumonderzoek en lifecyclemonitoring. Dit is vastgelegd in een [tweetal rapportages over innovatie](#).^{7 8}

Ambities mede-overheden

Het waterschap werkt samen met de provincie Utrecht, de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug en met Rijkswaterstaat om het gebied niet alleen veiliger maar ook mooier te maken. De provincie Utrecht en de gemeenten hebben in 2018 aangegeven wat zij belangrijk vinden in het gebied en dat vastgelegd in een [ambitiedocument](#).⁹ In februari 2019 hebben deze vijf partijen een overeenkomst gesloten om zoveel mogelijk van deze ambities te realiseren. Gezamenlijk zien zij vooral kansen op vijf thema's: waterveiligheid, ruimtelijke kwaliteit, ecologie, verkeersveiligheid en cultuurhistorie.

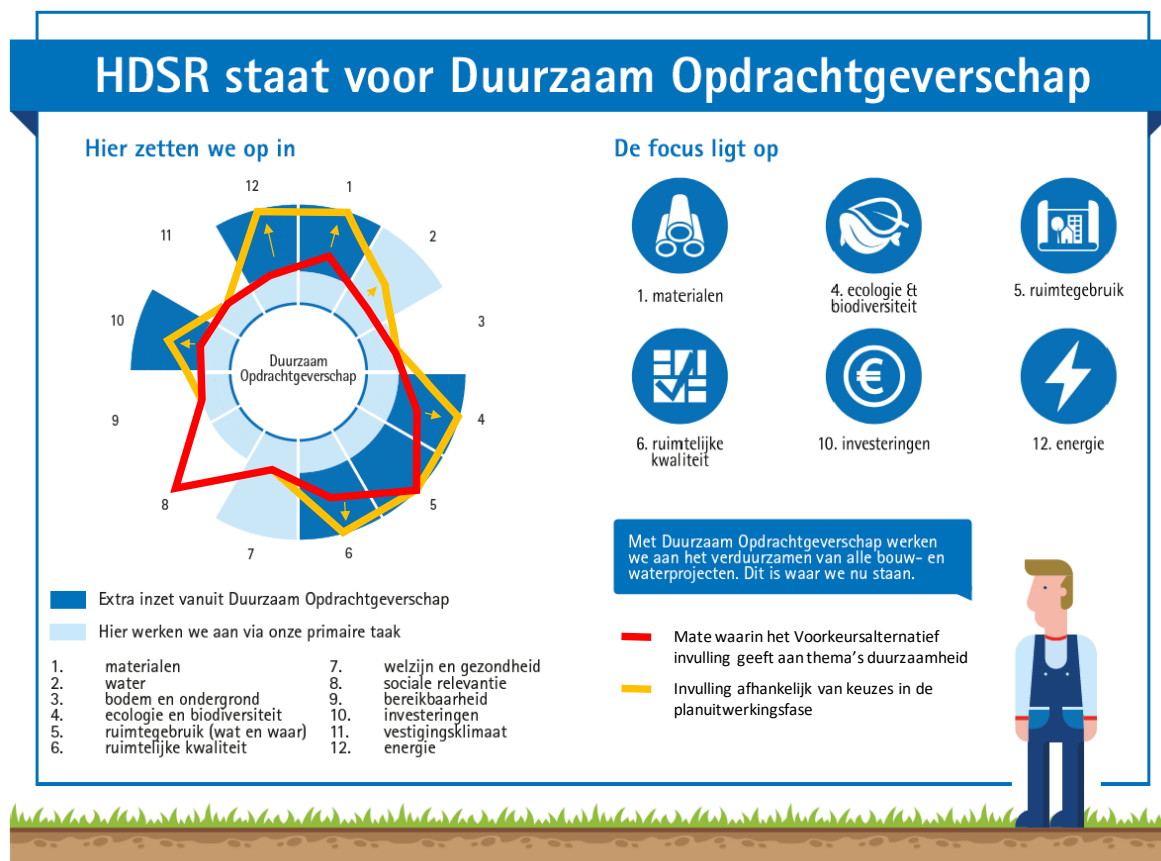
6 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (DM-nummer: 1153673 – v19). Start Project Sterke Lekdijk.

7 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (07-08-2018). Innovatiesessie en -scan.

8 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (07-08-2018). Overzichtstabel innovatiescan.

9 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (2018). Ambities & Kansen.

In de verkenningfase zijn waterveiligheidsoplossingen uitgewerkt binnen het kader van de subsidieregeling HWBP en zijn koppelkansen naar voren gekomen voor vooral verkeersveiligheid, recreatie en ecologie. Andere ambities zullen in de planuitwerkingsfase nog nader worden uitgewerkt.



Figuur 3.2 Ambitieuze duurzaamheid en de mate waarin het voorkeursalternatief invulling geeft aan de duurzaamheidsthema's.

Koppeling herinrichting Lunenburgerwaard aan dijkversterking

De provincie Utrecht heeft plannen in voorbereiding voor natuurontwikkeling in de Lunenburgerwaard. De dijkversterking en het natuurontwikkelingsproject zijn twee projecten die dicht bij elkaar liggen. Een deel van de voorziene maatregelen in de Lunenburgerwaard ligt zelfs aan de buitenteen van de dijk. Deze projecten kunnen daarom niet los gezien worden van elkaar. Het waterschap heeft met de provincie Utrecht daarom afgesproken om één samenhangend ontwerp te maken voor twee projecten, door de voorziene maatregelen binnen een zone van ca 80 meter van de dijk te koppelen aan de dijkversterking. Het waterschap beschouwt dit plan als een koppelkans. Maatregelen in [het voorlopig ontwerp voor de Lunenburgerwaard](#)¹⁰ zijn onder meer het ontgraven van verlande kleiputten en moeraszones en versnelde ontwikkeling van natuurgaslanden. Deze koppelkansen kan -onder voorbehoud van vergoedbaarheid- in principe in combinatie met alle kansrijke oplossingen gerealiseerd worden.

¹⁰ <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/alle-onderwerpen/beschermde-gebieden/natura-2000-gebieden/uitwaarden-neder-0/deelgebied-lunenburgerwaard/> (Geraadpleegd tot 15 april 2020)

Wensen en kansen uit het gebied

In de verkenningfase zijn bijzonder veel ideeën ingediend om de dijk of het gebied rond de dijk beter of mooier te maken. Mogelijk kunnen we deze samen goedkoper of sneller uitvoeren, dan wel wordt het gebied tegen gelijke kosten beter of mooier. Dit soort ideeën noemen we een ‘koppelkans’. De samenwerkende overheden in het gebied zijn zeer positief over de grote betrokkenheid in het gebied. Het toont nog maar eens aan dat ‘de dijk’ leeft in het gebied. Tegelijkertijd zal niet alles mogelijk en haalbaar blijken.

In hoofdstuk 6 ‘Wensen en kansen’ vindt u een overzicht van alle ingediende kansen en een toelichting. Hier kunt u ook vinden hoe we omgaan met alle ideeën, wie wanneer het definitieve besluit neemt of een kans afvalt of niet, en welke spelregels gelden.

3.4 Visie op de dijk

Verhaallijn als basis voor keuze voorkeursalternatief

Wie argeloos over de dijk van Wijk bij Duurstede naar Amerongen fietst kan de indruk krijgen dat het landschap hier al een eeuwigheid onveranderd is gebleven. De koeien lopen zorgeloos in de weilanden en de fruitbomen bloeien. Over de rivier vaart een schip traag tegen de stroom in. En, terwijl de pont heen en weer auto’s overvaart, vliegt in de Amerongse Bovenpolder een groep ganzen geschrokken op. Toch is dit landschap door de eeuwen heen steeds aan verandering onderhevig geweest. Trage veranderingen weliswaar, maar met grote impact!

Bij de komende dijkversterking moeten we onszelf daarom zorgvuldig afvragen wat belangrijk is om te bewaren en wat dient te veranderen. Om dit te kunnen doen heeft het waterschap in de Nota Kansrijke Oplossingen [het verhaal van de dijk](#) ¹¹ beschreven. Hierin stellen we onszelf de vraag:

- Hoe willen we met elkaar samenleven in dit gebied?
- Hoe willen we dit gebied doorgeven aan onze kinderen en kleinkinderen?

Deze verhaallijn dient als basis voor alle oplossingen, om zo te bepalen of oplossingen passend zijn bij de dijk en het gebied. Zo zijn bijvoorbeeld monumentale boerderijen, loom liggend onderaan de dijk, of het smalle dijkprofiel karakteristiek voor dit deel van de dijk. Dit willen we daarom zo veel mogelijk bewaren.

Ruimtelijke kwaliteit bewaren en verbeteren

Vanuit landschappelijk oogpunt is het wenselijk om te streven naar één samenhangend, goed ingepast dijkontwerp. Hiermee bewaren we niet alleen het prachtige ensemble en vergezichten, maar kunnen waar mogelijk dit verbeteren.

Buitendijks zijn er kansen om historische elementen en structuren zoals de kleiputten weer zichtbaar te maken en de laagdynamische riviernatuur meer plaats te geven. De monumenten en de bijzondere vergezichten zijn beeldbepalende elementen. In de uitwerking is het van belang om het zicht op de monumenten te behouden en natuur en landschap waar mogelijk te verrijken.

¹¹ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=b0347ada1b17463b8206abed1751c265&entry=2> (Revisie D1.1 d.d. 17-12-2019)

De ruimtelijke uitgangspunten voor het programma Sterke Lekdijk zijn vastgelegd in het Kwaliteitskader voor de Lekdijk. Kern van het Kwaliteitskader zijn zeven ontwerpprincipes:

1. Ontwikkel de dijk als een leesbare en krachtige verdediging tegen het water.
2. Maak de geschiedenis van de dijk zichtbaar.
3. Geef vorm aan het landschap vanuit historische inspiratie.
4. Maak de dijk een beleving voor alle gebruikers; versterk de dijk als recreatieve as.
5. Gebruik de dijk als ecologische verbinding.
6. Maak een zichtbare relatie tussen de dijk en kruisende structuren.
7. Behoud woningen en beplantingsstructuren.

De ruimtelijke karakteristieken en waarden zijn voor de Nota van Uitgangspunten uitgewerkt in het [Kader Ruimtelijke Kwaliteit Dijkversterking Wijk Bij Duurstede – Amerongen](#).¹² In dit kader staat ook uitgewerkt hoe we met die karakteristieken en waarden om willen gaan.

Visie Mobiliteit en Recreatie: uitgangspunt voor weginrichting en recreatie

Alle zeven gemeenten langs de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven hebben in 2020 een gezamenlijke [visie vastgesteld over mobiliteit en recreatie](#).¹³ Hierin hebben zij afspraken gemaakt over onder meer een samenhangende en herkenbare weginrichting en over de aanleg van rustpunten en recreatieve routes. Deze visie is een uitgangspunt bij het ontwerp van de dijk.

12 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (22-10-2018). Kader Ruimtelijke Kwaliteit Dijkversterking Wijk Bij Duurstede – Amerongen.

13 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (11-10-2019). Visie Mobiliteit en Recreatie Sterke Lekdijk.

4 Voorkeursalternatief

4.1 Inleiding

Het voorkeursalternatief is een veilige, compacte dijk die als vanzelfsprekend in het kenmerkende landschap van het rivierengebied past. Belangrijkste kenmerken zijn:

- Een sterk, compact en eenduidig dijkprofiel.
- Behoud van het waardevolle cultuurlandschap en agrarische bedrijvigheid binnendijs.
- Versterking van buitendijkse biodiversiteit, met behoud van natuur waar al hoge natuurwaarden aanwezig zijn.
- De dijk is goed beheerbaar en biedt mogelijkheid tot inzetten van innovatieve, duurzame en uitbreidbare maatregelen.
- Verbetering van verkeersveiligheid en beleving van het landschap op de kruin van de dijk.

In de volgende tekst is het voorkeursalternatief nader toegelicht en verbeeld. U vindt het voorkeursalternatief tevens op de kaart in bijlage 1.4.1. De kaart met de aangescherpte veiligheidsopgave is te vinden in figuur 4.1.

4.2 Hoofdlijn van het voorkeursalternatief

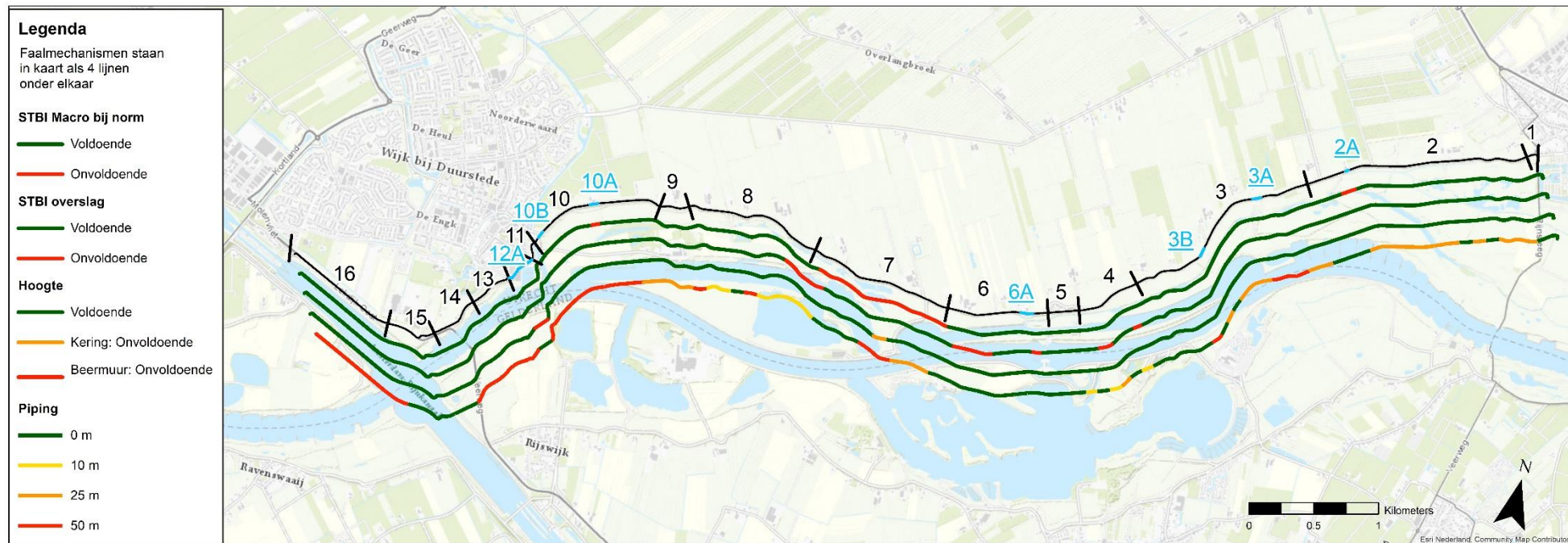
Pipingoplossingen

Piping is de belangrijkste veiligheidsopgave voor de dijk. We lossen dit in het voorkeursalternatief op met zowel buitendijkse horizontale als binnendijkse verticale oplossingen. Voor het gedeelte tussen Amerongen en de inundatiesluis (dijkvakken 1 t/m 10) kiezen we voor twee deeltrajecten voor buitendijkse horizontale pipingoplossingen met benutting van koppelkansen voor natuur. Het betreft de dijkvakken 3 en 4 langs de Amerongse Bovenpolder en dijkvak 10 langs de Lunenburgerwaard. In een bijeenkomst met terreinbeheerders, natuurverenigingen en het bevoegd gezag (oktober 2019) kwam naar voren dat de natuurwaarden op deze locaties buitendijs beperkt zijn en dat de verwachting is dat significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. De horizontale pipingoplossing biedt in dat geval koppelkansen voor natuurontwikkeling die bijdragen aan de doelstellingen van Natura2000-gebied Rijntakken en de Kaderrichtlijn Water. De klei- of bentonietgraving moet in dat geval zodanig diep liggen dat grondwaterinvloed mogelijk is.

Voor de overige dijkvakken (1, 2 en 5 t/m 9) tussen Amerongen en de inundatiesluis is voor een binnendijkse verticale oplossing gekozen. Hiermee worden significant negatieve effecten op Natura2000-soorten en -habitats voorkomen, blijft het smalle dijkprofiel in stand en is de impact op landschap en agrarische gronden minimaal. Voor deze verticale pipingoplossingen is op de kaart van het voorkeursalternatief een ruimtereservering aangegeven waarbinnen in de planuitwerkingsfase de maatregel uiteindelijk een exacte plek zal krijgen.

Voor de dijkvakken 11 t/m 16 bij Wijk bij Duurstede tot aan de Prinses Irenesluis in het Amsterdam-Rijnkanaal is de keuze tevens een binnendijkse verticale oplossing vanwege de beperkte aanwezige ruimte. De Beermuur vormt een maatwerklocatie in de planuitwerkingsfase.

In het voorkeursalternatief is het dempen van enkele (kop)sloten tegen piping opgenomen. Het betreft ca 0,8 ha watervoerende sloten, ca 0,5 ha sloten die regelmatig droog staan en een beperkte oppervlakte aan greppels. Dit zijn aanvullende maatregelen tegen piping.



Figuur 4.1 Kaart aangescherpte veiligheidsopgave.

Bekleding van het buitentalud

Het buitentalud dient door een goed doorwortelde grasmat en een voldoende dikke erosiebestendige kleilaag beschermd te zijn tegen golfaanvallen bij hoogwater. Door de onderliggende kleilagen is er geen veiligheidsopgave voor de grasmat en de buitenbekleding van de dijk. Wel is op delen sprake van noodzakelijke beheerwerkzaamheden aan het dijktaalud en de grasmat. Deze werkzaamheden zullen gelijk met de dijkversterking worden opgepakt. Wat betreft grondverwerving van het buitentalud volgen we het [beleid](#) ¹⁴ van het waterschap. Waar nodig wordt het buitentalud verflauwd en geherprofileerd, waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Dit biedt goede doorworteling en draagt tevens bij aan de biodiversiteit.

Andere faalmechanismen

De aanpak van andere faalmechanismen (hoogte en macrostabiliteit) is slechts lokaal nodig en is bij de betreffende dijkvakken beschreven. De oplossingen voor deze faalmechanismen vinden plaats aan of op het binnentalud van de dijk. Zij leiden dus niet tot buitenwaartse veranderingen of buitenwaarts ruimtebeslag. Plaatselijk is verflauwing van het binnentalud noodzakelijk. Indien sprake is van een veiligheidsopgave 1:3, lokaal vanwege overslag 1:3,5.

Tussenvakken

Vooralsnog bevat het voorkeursalternatief dijkgedeelten waar geen maatregelen worden voorzien, zogenaamde 'tussenvakken'. We kunnen echter nog niet volledig uitsluiten dat in de tussenvakken in het geheel niets gebeurt. Denkbaar zijn maatregelen in kader van landschappelijke overgangen, werkstroken, toekomstige koppelkansen of maatregelen voortvloeiend uit nader onderzoek in planuitwerkingsfase.

Beheerstrook

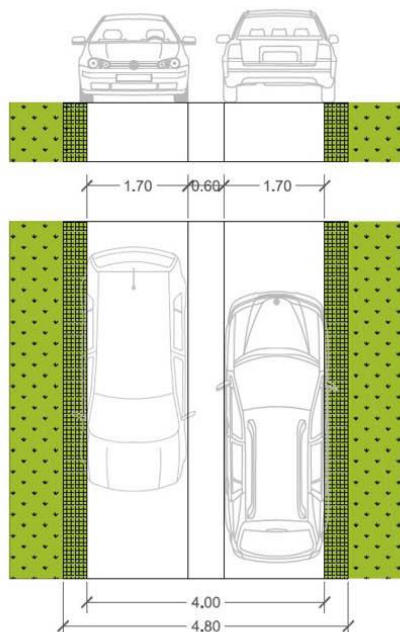
Het voorkeursalternatief bevat langs de buitenteen van de dijk een doorlopende beheerstrook. Op dit moment is er niet overal een beheerstrook aanwezig. De beheerstrook is nodig om het noodzakelijke beheer, waaronder maaibeheer, te kunnen uitvoeren om te voldoen aan de normen van de Waterwet. Wat betreft grondverwerving voor de beheerstrook volgen we het beleid van het waterschap. De beheerstrook ligt langs de dijkvakken 1 tot en met 10, 13, 14 en 15 tot aan de verkeerspost van Rijkswaterstaat. De strook is vijf meter breed. De precieze uitwerking van de beheerstrook (denk aan al of geen verharding, drooglegging) vindt plaats in de planuitwerkingsfase.

Verkeersveiligheid

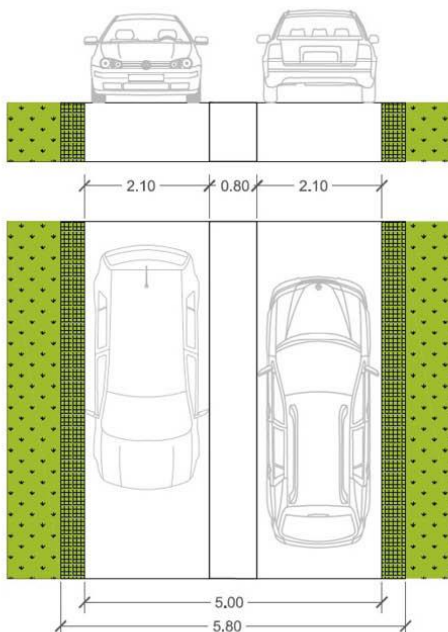
Een veilige fietsverbinding tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen is door veel mensen als wens ingebracht. Samen met de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug en de provincie Utrecht zijn er verschillende varianten onderzocht. Een fietsvriendelijke weginrichting (figuur 4.2), bestaande uit een rijloper met links en rechts fietssuggestiestroken, vergroot volgens de verkeersveiligheid. De aangepaste weginrichting past in de lijn van de visie Mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk die voor de hele Lekdijk, van Amerongen tot Schoonhoven, door de gezamenlijke gemeenten aan de Lekdijk en de provincie Utrecht is vastgesteld. Een vrijliggend fietspad op de kruin tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen is niet haalbaar. Het is zeer kostbaar en geeft onoverkomelijke negatieve effecten op de natuur en het uitwaardegebied, doordat hiervoor op veel trajecten de dijk moet worden verbreed.

¹⁴ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/grondverwerving/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)

Fietsvriendelijk ingerichte weg, smalle variant



Fietsvriendelijk ingerichte weg, brede variant



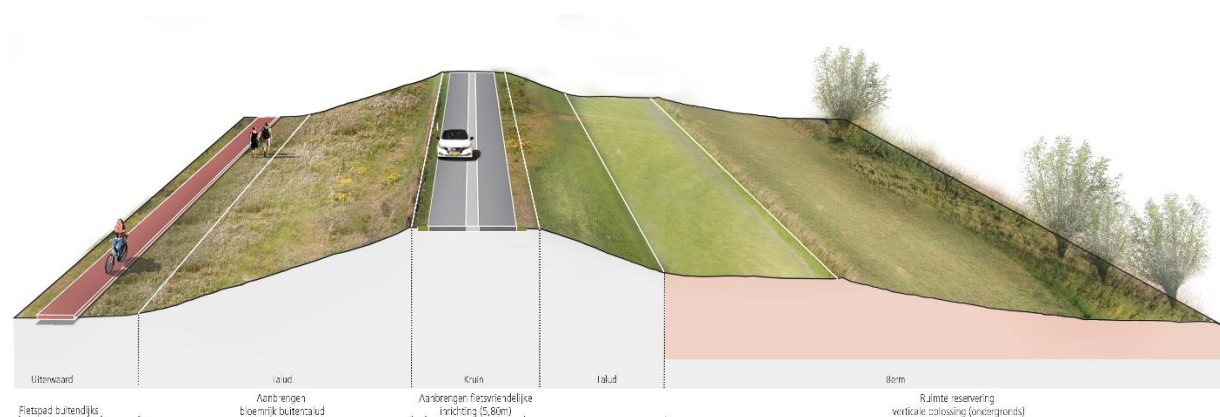
Figuur 4.2 Fietsvriendelijke weginrichting.

Ruimte voor koppelkansen

Het voorkeursalternatief biedt nog de vrijheid om in de planuitwerkingsfase bouwstenen voor natuur, recreatie (waaronder fietsen, wandelen en rustpunten) en cultuurhistorie, en klanteisen toe te voegen. Voorwaarde daarvoor is dat daarover tijdig met de betreffende medeoverheden en stakeholders afspraken zijn gemaakt met betrekking tot planning en financiering. Op de kaart van het voorkeursalternatief zijn drie grotere koppelkansen aangegeven met significant ruimtebeslag:

- Natuurontwikkeling in de Lunenburgerwaard in een zone van 80 meter breed aansluitend op de dijk;
- Realiseren van een aaneengesloten vrijliggend fietspad aan de buitenzijde van de dijk langs Wijk bij Duurstede (dijkvakken 13, 14, 15 en 16);
- Natuurontwikkeling koppelen aan buitendijkse horizontale pipingmaatregelen, met name in de dijkvakken 3 (Amerongse Bovenpolder) en 10 (Lunenburgerwaard). Aandachtspunten vanuit natuur daarbij zijn behoud van grondwaterinvloed en een relatief voedselarme afdeklaag.

Voor de dijk tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen is er daarnaast een koppelkans om een fietspad aan de teen van de dijk aan te leggen. Zie figuur 4.3 voor een impressie. In de planuitwerkingsfase onderzoeken de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug samen met het waterschap en de provincie of deze koppelkans om het fietspad te realiseren uitvoerbaar en betaalbaar is. Aanvullend worden snelheidsremmende maatregelen binnen de fietsvriendelijke weginrichting onderzocht.



Figuur 4.3 Impressie van het profiel met vrijliggend fietspad langs de buitenteen.

4.3 Beschrijving voorkeursalternatief per deeltraject

U vindt hieronder een beschrijving van het voorkeursalternatief per deeltraject. Het voorkeursalternatief is telkens samengesteld op basis van de eigenschappen van dat deeltraject en de omgeving. De analyse staat verder beschreven in hoofdstuk 8 'Afweging Kansrijke Alternatieven'.

Uitgangspunt voor de afweging op deeltrajectniveau is een keuze voor een binnendijkse verticale pipingoplossing of een buitendijkse horizontale pipingoplossing. Andere pipingoplossingen en ook een vrijliggend fietspad op de kruin zijn afgevalen.

Tot slot wordt kort op de kosten van het voorkeursalternatief ingegaan.

4.3.1 Dijkvakken 1 t/m 3 (Amerongen - stuwcomplex)



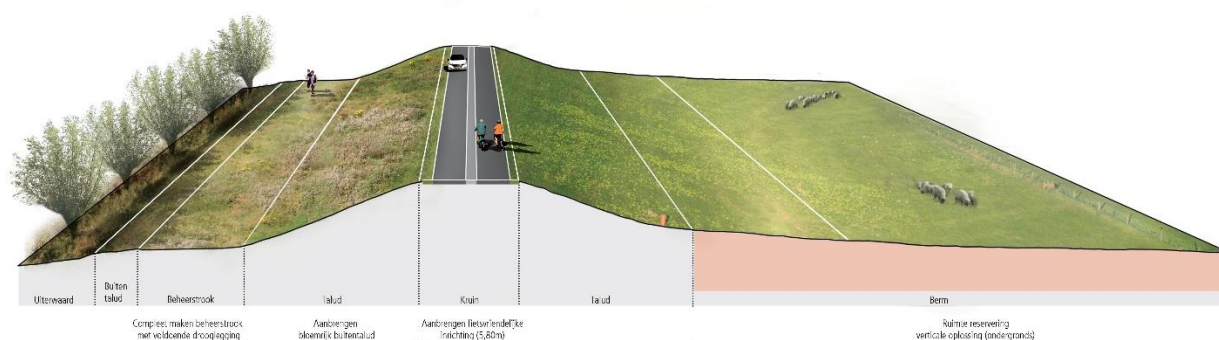
Figuur 4.4 Luchtfoto dijkvakken 1, 2 en 3.

Veiligheidsopgave

De dijkvakken 1, 2 en 3 hebben alleen een grote veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) voor piping met in het algemeen kwelweglengtetekorten tot 25 meter, lokaal tot 50 meter. Er is een beperkte opgave voor binnenwaartse stabiliteit bij dijkpaal 15.

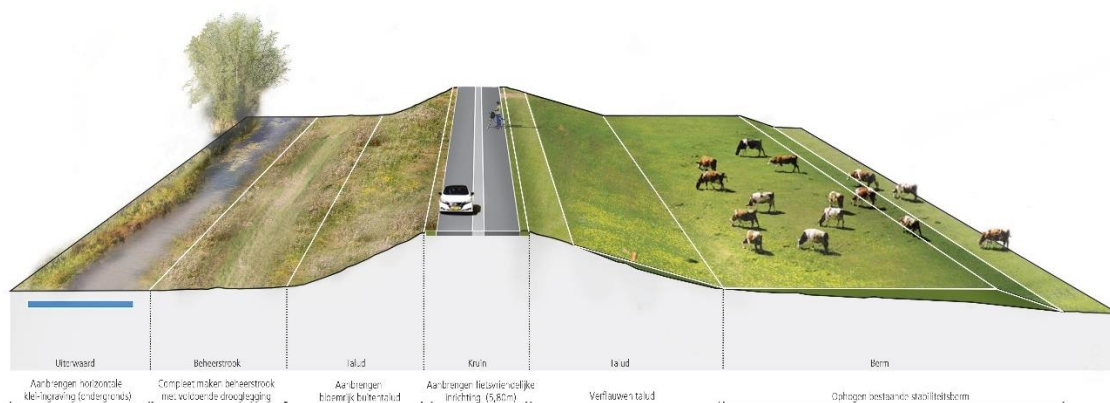
Voorkeursalternatief

- In dijkvak 2, tussen dijkpalen 1 en 15 (boerderij De Ark): binnendijkse verticale pipingoplossing. Hiermee worden aangrenzende Natura2000-gebieden binnen- en buitendijks ontzien: er is geen ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten en geen ruimtebeslag op aangewezen habitattypen. Zie figuur 4.5 voor een impressie.



Figuur 4.5 Impressie van het profiel met zoekgebied voor binnendijkse verticale pipingoplossing.

- In dijkvakken 2 en 3, tussen dijkpalen 17 en 28: buitendijkse horizontale pipingoplossing. In de themabijeenkomst Natuur (oktober 2019) kwam naar voren dat de natuurwaarden hier buitendijks beperkt zijn en dat de verwachting is dat significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. De horizontale pipingoplossing biedt koppelkansen voor natuurontwikkeling die bijdragen aan de doelstellingen van Natura2000-gebied Rijntakken en van de Kaderrichtlijn Water. Zie figuur 4.6 voor een impressie.



Figuur 4.6 Impressie van het profiel met buitendijkse horizontale pipingoplossing met koppelkansen natuurontwikkeling.

- Waar nodig wordt het buitentalud verflauwd en geherprofileerd, waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Wat betreft grondverwerving van het buitentalud volgen we het [beleid](#) ¹⁵ van het waterschap.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Maatwerklocaties

In dit traject liggen drie maatwerklocaties, namelijk 2a (ter hoogte van dijkpaal 15), 3a (ter hoogte van dijkpaal 22 en 3b (ter hoogte van dijkpaal 28/29). Op deze locaties wijkt de veiligheidsopgave en/of de te treffen veiligheidsoplossing af van de rest van de directe omgeving. In de planuitwerkingsfase worden deze locaties nader uitgewerkt en wordt op basis van verschillende afwegingen (waterveiligheid, kosten, wensen van stakeholders etc.) gekeken welke maatwerkoplossingen op de betreffende locaties het beste gerealiseerd kunnen worden.



Figuur 4.7 Maatwerklocatie 2A (Boerderij De Ark). Dijkvak 2, ter hoogte van dijkpaal 15.



Figuur 4.8 Maatwerklocatie 3A. Dijkvak 3, ter hoogte van dijkpaal 20.

¹⁵ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/grondverwerving/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)



Figuur 4.9 Maatwerklocatie 3B. Dijkvak 3, ter hoogte van dijkpaal 28/29.

Aandachtspunten voor de planuitwerking

- Ter hoogte van dijkpaal 13 zijn binnendijs enkele slootdempingen voorzien in beschermd habitat in Natura2000-gebied Kolland en Overlangbroek. Als significant negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden is hiervoor een ADC-toets verplicht. Dit moet blijken uit de passende beoordeling in de planuitwerkingsfase.
- De koppelkansen voor natuurontwikkeling tussen dijk en kwelsloot in samenwerking met de provincie Utrecht en de terreinbeheerder verder ontwikkelen. Aandachtspunten vanuit natuur daarbij zijn behoud van grondwaterinvloed en een relatief voedselarme afdeklaag.
- Knotwilgen buitendijs langs de dijk zijn van belang in verband met de status onder de Natuurschoonwet van landgoed Kolland. Het realiseren van een buitendijkse horizontale pipingoplossing vraagt om verplaatsing van de knotwilgen.
- Inpassing van buitendijkse maatregelen in relatie tot behoud van de oude stroomruggen en daaraan verbonden archeologische verwachtingswaarde in de Amerongse Bovenpolder-West.



Figuur 4.10 Knotwilgen buitendijs.

4.3.2 Dijkvakken 4 t/m 6 (Zone stuweiland)



Figuur 4.11 Luchtfoto dijkvakken 4 t/m 6.

Veiligheidsopgave

De kaart Veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) laat een beperkte opgave zien voor macrostabiliteit in alle dijkvakken. Voor piping bestaat alleen in dijkvak 4 een kwelweglengtetekort tot 10, lokaal 25 meter.

Voorkeursalternatief

- Voor de dijkvakken 4 en 5, tussen dijkpalen 34 en 41 bestaat een pipingopgave. Hier is de keuze gemaakt voor een buitendijkse horizontale pipingoplossing. De natuurwaarden zijn hier laag en de verwachting is dat significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. De horizontale pipingoplossing biedt koppelkansen voor natuurontwikkeling die bijdragen aan de doelstellingen van Natura2000-gebied Rijntakken.
- Voor de stabiliteitsopgave zal lokaal het binnentalud flauwer worden gemaakt. Het betreft in dijkvak 4 de gedeelten tussen de dijkpalen 34 en 36 en tussen 37 en 39 en in dijkvak 6 gedeelten tussen dijkpalen 47 en 51.
- Waar nodig wordt het buitentalud verflauwd en geherprofileerd, waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Wat betreft grondverwerving van het buitentalud volgen we het [beleid](#) ¹⁶ van het waterschap.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Maatwerklocatie

In dit traject ligt één maatwerklocatie, namelijk 6a ter hoogte van dijkpaal 44 (figuur 4.12). Op deze locaties wijkt de veiligheidsopgave en/of de te treffen veiligheidsoplossing af van de rest van de directe omgeving. In de planuitwerkingsfase wordt deze locatie nader uitgewerkt en wordt op basis van verschillende

¹⁶ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/grondverwerving/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)

afwegingen (waterveiligheid, kosten, wensen van stakeholders etc.) gekeken welke maatwerkoplossing hier het beste gerealiseerd kan worden.



Figuur 4.12 Maatwerklocatie 6A Dijkvak 6, ter hoogte van dijkpaal 44.

Aandachtspunten planuitwerking

In dit deeltraject de kansen om natuur verder te ontwikkelen nader onderzoeken, ook voor delen waar geen waterveiligheidsmaatregel wordt uitgevoerd. Het terrein van Rijkswaterstaat langs de dijk bij de stuw heeft een strak cultuurtechnisch beeld. Aan weerszijden daarvan is het beeld ruiger; dit kan met de dijk versterking nog aan kwaliteit winnen.

4.3.3 Dijkvak 7 t/m 10 (Lunenburgerwaard)



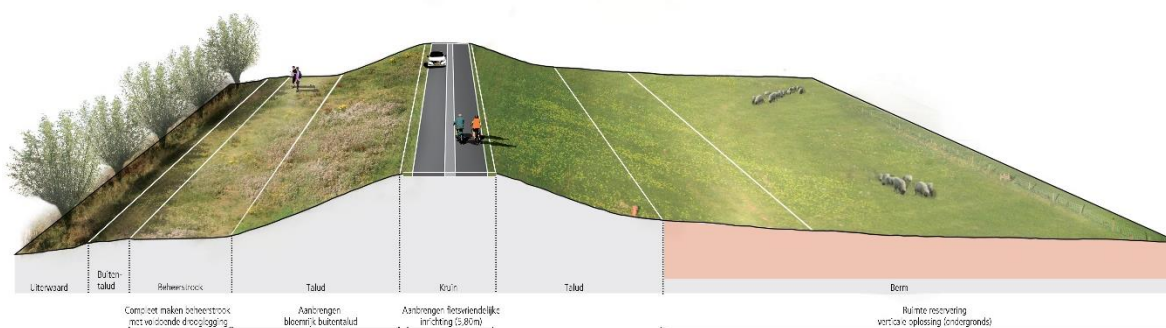
Figuur 4.13 Foto Lunenburgerwaard.

Veiligheidsopgave

Macrostabiliteit is in heel dijkvak 7 onvoldoende en lokaal in dijkvak 10. Voor overslag en hoogte is de opgave beperkt tot een enkele locatie. Voor piping bestaat langs vrijwel het gehele deeltraject een opgave met kwelweglengtetekorten tot 50 m (zie figuur 4.1).

Voorkeursalternatief

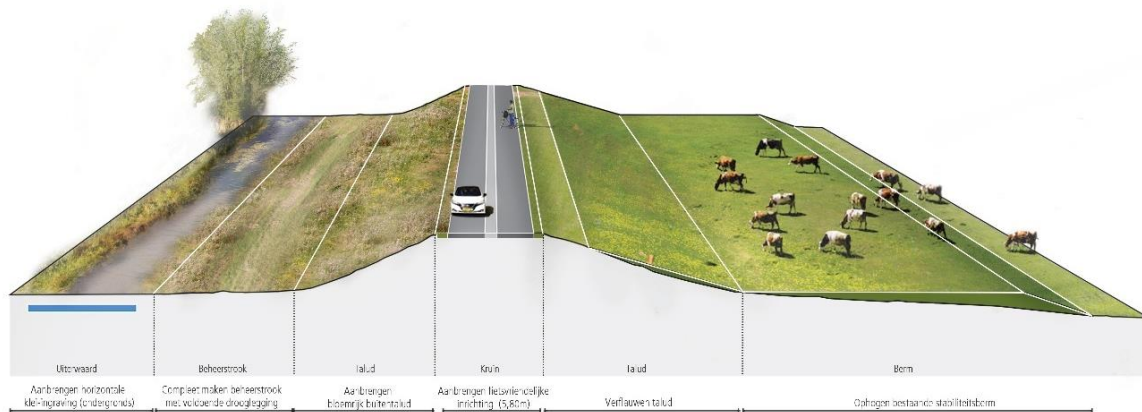
- Dijkvakken 7 en het oostelijk deel van 8: langs dijkvak 7 liggen buitendijks hoge natuurwaarden en bestaat het risico op significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen. Langs dijkvak 8 ontwikkelt de provincie Utrecht buitendijks reeds verbeterplannen voor natuur. Daarom is gekozen voor een binnendijkse verticale pipingoplossing (tussen dp 53 en dp 60). Daarnaast is binnendijks aanleg van een stabiliteitsberm nodig (tussen dp 50 en dp 62). Zie figuur 4.14 voor een impressie. Zie figuur 4.15 voor een impressie van de binnendijkse stabilisatieberm.



Figuur 4.14 Impressie van het profiel met zoekgebied voor binnendijkse verticale pipingoplossing.

- Tussen dijkpalen 54 en 58 vindt buitendijks een aanberming plaats om verweking van de teen van de dijk te voorkomen.
- Tussen dijkpaal 56 en 58 wordt de kruin van de dijk met 15 centimeter opgehoogd.
- Dijkvak 8 en dijkvak 9: hier liggen buitendijks particuliere gronden die geen deel uitmaken van de natuurverbeteringsplannen van de provincie Utrecht. Een binnendijkse verticale pipingoplossing (tussen dijkpalen 63 en 74) laat hier zowel de gebruiksmogelijkheden van de huidige pachter als eventuele toekomstige mogelijkheden voor natuurontwikkeling ongemoeid.
- Dijkvak 10: buitendijkse horizontale pipingoplossing (tussen dijkpaal 73 en de Inundatiesluis dp 85). De natuurwaarden zijn hier laag en de verwachting is dat significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. De horizontale pipingoplossing biedt koppelkansen voor natuurontwikkeling door de provincie Utrecht die bijdragen aan de doelstellingen van Natura2000-gebied Rijntakken en van de Kaderrichtlijn Water. Met de buitendijkse maatregelen ontzien we tevens de binnendijkse agrarische bedrijvigheid van overlast. Zie figuur 4.15 voor een impressie.
- Wat betreft grondvererving van het buitentalud volgen we het [beleid](#) ¹⁷ van het waterschap. Waar nodig wordt het buitentalud verflauwd en geherprofileerd, waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

¹⁷ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/grondvererving/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)



Figuur 4.15 Impressie van het profiel. Buitendijkse horizontale pipingoplossing met koppelkans natuurontwikkeling (dijkvak 10). Binnendijkse stabiliteitsberm (dijkvak 7).

Maatwerklocaties

In dit traject liggen twee maatwerklocaties, namelijk 10a ter hoogte van dijkpaal 79/80 (figuur 4.16) en 10b ter hoogte van dijkpaal 84/85 (figuur 4.17). Op deze locaties wijkt de veiligheidsopgave en/of de te treffen veiligheidsoplossing af van de rest van de directe omgeving. In de planuitwerkingsfase worden deze locaties nader uitgewerkt en wordt op basis van verschillende afwegingen (waterveiligheid, kosten, wensen van stakeholders etc.) gekeken welke maatwerkoplossingen op de betreffende locaties het beste gerealiseerd kunnen worden.



Figuur 4.176 Maatwerklocatie 10A. Dijkvak 10, dijkpaal 79/80.



Figuur 4.167 Maatwerklocatie 10B. Dijkvak 10, ter hoogte van dijkpaal 84/85. Inpassing van de bestaande hoofdgasleiding.

Aandachtspunten planuitwerking

- Wijk bij Duurstede heeft de ambitie om met een vrijliggend fietspad langs de teen van de dijk de verkeersveiligheid, verkeersveiligheidsbeleving en de beleving van het gebied te vergroten. Dit beschouwen we als een koppelkans.
- Heroverwegen van het voorkeursalternatief voor dijkvak 8 (westelijk deel) en 9 indien vrijwillige overeenstemming met betreffende eigenaren kan worden bereikt om buitendijks gelegen agrarische percelen om te vormen tot natuurgebied. In dat geval is aanleg van een buitendijkse horizontale pipingoplossing mogelijk een beter alternatief.
- Nadere afstemming van dijkversterking en natuurontwikkeling met de provincie Utrecht.

4.3.4 Dijkvak 11 (Inundatiekanaal)



Figuur 4.18 Foto inundatiesluis.

Veiligheidsopgave

De veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) betreft piping. Er is een kwelweglengtetekort tot 50 m. Er is geen veiligheidsopgave voor de constructie van het inlaatwerk, maar wel voor het sluitingsprotocol.

Voorkeursalternatief

- De aanwezige woningen en het Inundatiekanaal behouden we met een binnendijkse verticale pipingoplossing.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Aandachtspunten planuitwerking

- Ruimtelijk en verkeerskundig ontwerp.

4.3.5 Dijkvak 12 (Beermuur)



Figuur 4.19 Foto Beermuur.

Veiligheidsopgave

De veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) betreft alleen hoogte: de Beermuur is te laag.

Voorkeursalternatief en maatwerklocatie

De Beermuur wordt op nog nader te bepalen wijze ca 30 centimeter opgehoogd. Dit is een maatwerklocatie (12A) gezien de complexe situatie en het beschermde, monumentale stadsgezicht. In de planuitwerkingsfase wordt deze locatie nader uitgewerkt en wordt op basis van verschillende afwegingen (waterveiligheid, kosten, wensen van stakeholders etc.) gekeken welke maatwerkoplossingen hier het beste gerealiseerd kunnen worden.

Aandachtspunten planuitwerking

- De verdere uitwerking van de Beermuur in samenhang met het gebied rond de Beermuur uitwerken, vanuit veiligheid, cultuurhistorie en uitzicht (bewoners, horeca). Een opgave met meerdere invalshoeken.
- De concrete wijze van ophogen van de Beermuur (flexibele kering, metselwerk etc.) bepalen.
- Er is al groot onderhoud voorzien voor de Beermuur, inclusief bijbehorend budget.
- Visie van de keringbeheerder op de aanwezige coupure. De coupure is getoetst en is veilig bevonden.

4.3.6 Dijkvakken 13 en 14 (Veerweg / Kasteelpark)



Figuur 4.20 Luchtfoto dijkvakken 13 en 14.

Veiligheidsopgave

De veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) betreft alleen piping; er is een kwelweglengtetekort tot 50 m.

Voorkeursalternatief

- Toepassen van een binnendijkse verticale pipingoplossing (globaal tussen dijkpalen 89 en 95). Hierdoor blijft het profiel van de dijk onveranderd.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Aandachtspunten planuitwerking

- Wijk bij Duurstede heeft de ambitie om met een vrijliggend fietspad langs de teen van de dijk de verkeersveiligheid, verkeersveiligheidsbeleving en de beleving van het gebied te vergroten. Dit wordt beschouwd als een koppelkans.
- Inpassing van de maatregelen rond de grote, monumentale bomen op het binnentalud.

4.3.7 Dijkvak 15 (Verkeerspost Rijkswaterstaat)



Figuur 4.21 Dijkvak 15.

Veiligheidsopgave

Binnen dit dijkvak is geen veiligheidsopgave.

Voorkeursalternatief

- Er zijn geen maatregelen ter versterking van de dijk. Geen verandering van de huidige situatie.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Aandachtspunten planuitwerking

- Wijk bij Duurstede heeft de ambitie om hier ter plekke de verkeersveiligheid, verkeersveiligheidsbeleving en de beleving van het gebied te vergroten. Een vrijliggend fietspad langs de teen van de dijk is hiervoor een geschikte maatregel en wordt binnen dit project beschouwd als een koppelkans, die in de planuitwerkingsfase nader wordt uitgewerkt. Een buitendijks fietspad wordt hierbij afgewogen tegen het behoud (en daarmee ook het onderhoud) van het bestaande binnendijkse vrijliggende fietspad bij dijkvak 16.

4.3.8 Dijkvak 16 (langs het Amsterdam-Rijnkanaal)



Figuur 4.22 Luchtfoto dijkvak 16.

Veiligheidsopgave

De veiligheidsopgave (zie figuur 4.1) betreft alleen piping; er is een kwelweglengtetekort tot 50 m.

Voorkeursalternatief

- Toepassen van een binnendijkse verticale pipingoplossing tussen dijkpaal 99 en einde van het tracé. De ruimte is hier beperkt.
- Fietsvriendelijke inrichting van de weg op de kruin.

Aandachtspunten planuitwerking

- Wijk bij Duurstede heeft de ambitie om hier ter plekke de verkeersveiligheid, verkeersveiligheidsbeleving en de beleving van het gebied te vergroten. Een vrijliggend fietspad langs de teen van de dijk (zie figuur 4.3) is hiervoor een geschikte maatregel en wordt binnen dit project beschouwd als een koppelskans die in de planuitwerkingsfase nader wordt uitgewerkt. Een buitendijks fietspad wordt hierbij afgewogen tegen het behoud (en daarmee ook het onderhoud) van het bestaande binnendijkse vrijliggende fietspad bij dijkvak 16.

4.3.9 Kosten Voorkeursalternatief

Uitgangspunt bij de kostenraming van de waterveiligheidsmaatregelen is het streven naar een sobere en doelmatige oplossing vanuit een levensduurbenadering. Hierbij is gekeken naar zowel de investeringskosten als de beheer- en onderhoudskosten over de levensduur. De kosten voor verwerving van benodigde gronden maken hiervan onderdeel uit.

De keuze van het voorkeursalternatief bestaat hoofdzakelijk uit binnendijkse verticale pipingoplossingen (uit alternatief A) en horizontale buitendijkse pipingoplossingen (uit alternatief C). Deze oplossingen scoren vergelijkbaar ten aanzien van de investeringskosten. De levensduurkosten van de buitendijkse horizontale pipingoplossingen lijken gunstiger, maar de verschillen zijn binnen de gehanteerde bandbreedte van +/- 40% niet significant. Buitendijkse oplossingen zijn daarnaast niet overal mogelijk vanwege buitendijks aanwezige natuurwaarden.

Verder zijn op zeven locaties maatwerkoplossingen voorzien waarbij inpassing noodzakelijk is. Hierbij wordt per locatie een kosten-baten afweging gemaakt in de planuitwerkingsfase, waarbij dan de meest sobere en doelmatige oplossing wordt uitgewerkt.

Voor koppelkansen is een aparte raming opgesteld. In de planuitwerkingsfase kan optioneel voor het meenemen van deze koppelkansen worden gekozen. Van de initiatiefnemer van een koppelkans verwachten we dat hij hierover meedenkt en waar nodig meebetaalt. Het wel of niet doorgaan van de koppelkansen heeft geen kostenverhogend effect voor de waterveiligheidsopgave in het voorkeursalternatief, waardoor in alle gevallen een sobere en doelmatige oplossing haalbaar is.

5 Samenwerking met de omgeving

5.1 Inleiding

De stappen in de verkenningfase, en het voorkeursalternatief als resultaat daarvan, kunnen in de visie van het waterschap alleen succesvol zijn wanneer wordt samengewerkt met de omgeving. Alleen door belangen, wensen en eisen vanaf de start integraal te bekijken kan het beste plan voor de dijkversterking ontstaan. Dit bereiken we als we belanghebbenden vanaf de start betrekken bij de ontwikkeling van de plannen. Mensen kunnen immers zelf het beste aangeven wat ze belangrijk vinden.

In dit hoofdstuk vindt u hoe is samengewerkt met:

- Bewoners, bedrijven en eigenaren langs de dijk;
- Overheden, professionele organisaties en belangenverenigingen;
- Onafhankelijk team Omgevingskwaliteit.

5.2 Bewoners, bedrijven en eigenaren langs de dijk

Vaak wordt met 'de omgeving' van een project vooral deze groep bedoeld: de mensen die aan of achter de dijk wonen en/of werken. Zij hebben een groot belang bij de dijkversterking, omdat deze hun woon- en/of werkomgeving positief of negatief kan beïnvloeden. Maar er zijn meer belanghebbenden, zoals (agrarische) bedrijven, recreanten, natuurliefhebbers, overheden of weggebruikers. Alle belanghebbenden zijn door het waterschap uitgenodigd om mee te denken met het plan.

Voor het bedenken van oplossingen is in mei 2018 een ontwerpgroep met belanghebbenden samengesteld. Hierin namen deel bewoners, agrariërs, eigenaren, twee natuurverenigingen, recreanten en de vijf overheden in het gebied onder leiding van een landschapsarchitect. In negen bijeenkomsten zijn belangen geïnventariseerd, ambities en wensen geanalyseerd, bouwstenen bedacht en kansrijke oplossingen samengesteld. In deze vorm van co-creatie is uiteindelijk het voorkeursalternatief ontworpen. Partijen leerden elkaar kennen en er ontstond een grondige verbinding en onderling begrip. Uiteindelijk heeft dit creatieve en goede oplossingen gebracht.

Vóór ieder besluit over de drie belangrijkste stappen (Nota van Uitgangspunten, Nota Kansrijke Oplossingen en de concept-Nota Voorkeursalternatief) is een openbare bijeenkomst georganiseerd, in oktober 2018 in de Proloog in Amerongen, in september 2019 in het Calypso theater in Wijk bij Duurstede) en maart 2020 in het gemeentehuis van Wijk bij Duurstede. In deze bijeenkomsten zijn belanghebbenden geïnformeerd over de stand van zaken en uitgenodigd om mee te denken en suggesties te doen om de plannen te verbeteren. Alle drie de bijeenkomsten zijn met ieder ruim 100 tot 150 bezoekers zeer goed bezocht. Ook zijn twee bijeenkomsten georganiseerd voor agrarische bedrijven en grondeigenaren, in oktober 2019 en maart 2020. In aanvulling hierop zijn nog diverse keukentafelgesprekken gevoerd. Op alle (schriftelijk) ingediende reacties en ideeën is telkens schriftelijk aangegeven of en hoe deze zijn verwerkt in de plannen.

Door deze werkwijze is een weloverwogen voorkeursalternatief tot stand gekomen, waarin ruim aandacht is gegeven aan het verbinden van belangen.



Figuur 5.1 Werksessies

Website, nieuwsbrieven en media

Via diverse bewonersbrieven, ansichtkaarten en nieuwsbrieven zijn belanghebbenden geïnformeerd en betrokken. Via de projectwebsite is daarbij informatie zo transparant mogelijk openbaar gemaakt. De vele berichten in lokale en regionale media lieten daarbij zien dat er aandacht is voor het project in het gebied. De dijkversterking leeft.

Wensen en kansen uit de omgeving

Vanuit de omgeving zijn diverse wensen ingediend. Sommige wensen zijn nu al, in deze verkenningsfase relevant. Andere wensen zijn op een later moment relevant, wanneer de plannen verder worden uitgewerkt of worden uitgevoerd. Dit zijn bijvoorbeeld wensen voor extra bankjes of het inrichten van beleefpunten in het gebied. In het hoofdstuk 'Wensen en kansen' vindt u een nadere toelichting hierover.

5.3 Samenwerking tussen overheden, professionele organisaties en belangverenigingen

Vijf overheden werken in dit project samen, te weten het waterschap, de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug, provincie Utrecht en Rijkswaterstaat. De overheden hebben verschillende rollen en vertegenwoordigen vaak verschillende, soms onderling conflicterende belangen. Zij zijn georganiseerd in een samenwerkingsverband met een Bestuurlijk Overleg, een gezamenlijk Opdrachtgeversoverleg en een gezamenlijke Ambtelijke Werkgroep. Deze zijn periodiek bijeen gekomen om de ontwikkelingen binnen het project te bespreken. Daarnaast is er intensieve afstemming met de (programma) Directie van het Hoogwaterbeschermingsprogramma HWBP en heeft afstemming plaatsgevonden met het buurwaterschap Rivierenland.



Figuur 5.2 Ondertekening door bestuurders.

Ook is actief samengewerkt met de terreinbeherende organisaties Staatsbosbeheer, Utrechts Landschap en Landgoed Kolland. Zo is in een themabijeenkomst rondom natuur in oktober 2019 met provincie Utrecht, Staatsbosbeheer, Utrechts Landschap en twee lokale natuurverenigingen gezocht naar de beste wijze om zorgvuldig om te gaan met aanwezige hoge natuurwaarden in de twee Natura2000-gebieden langs de dijk. Ook is bekeken hoe de dijkversterking bij kan dragen aan het verhogen van de huidige biodiversiteit.

Tenslotte zijn er rechtstreekse gesprekken gevoerd met LTO-Noord afdeling Kromme Rijn-Heuvelrug. Dit heeft bijgedragen aan het inzicht hoe belangrijk grondeigendom en agrarische bedrijvigheid in het gebied zijn. Daarnaast zijn er ook gesprekken gevoerd met de Fietzersbond en andere belangenverenigingen.

5.4 Onafhankelijk team omgevingskwaliteit

Een dijkversterking kan een forse ingreep betekenen voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Het waterschap wil hier zorgvuldig mee omgaan. Door het college van Rijksadviseurs is in 2016 geadviseerd om bij de dijkversterking een multidisciplinair onafhankelijk kwaliteitsteam op te richten. Dit team adviseert de betrokken overheden over de omgevingskwaliteit in de voorbereiding en uitvoering van de dijkversterking. Het waterschap heeft hiervoor het team Omgevingskwaliteit ingericht onder leiding van voormalige Rijksadviseur Natuur en Landschap Eric Luiten.

Voor de dijkversterking heeft het team op drie momenten advies uitgebracht: over de Nota van Uitgangspunten, de Nota Kansrijke Oplossingen en de concept-Nota Voorkeursalternatief. Hiermee is geborgd dat ruimtelijke kwaliteit op een passende, zorgvuldige wijze onderdeel uitmaakt van de dijkversterking. De adviezen van het team Omgevingskwaliteit kunt u vinden op de [website](https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/wijk-duurstede/documenten-wijk/)¹⁸ van het waterschap.

¹⁸ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/wijk-duurstede/documenten-wijk/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)

6 Wensen en kansen

In de verkenningfase zijn ruim vierhonderd wensen en kansen ingediend. Binnen de dijkversterking beoordelen we welke wensen en kansen we kunnen koppelen aan de dijkversterking. We geven hier een toelichting op:

- Wat zijn koppelkansen?
- Hoe vindt de afweging plaats?
- Welke kansen zijn gehonoreerd en welke kansen vallen af?
- Hoe verder?

Wat zijn koppelkansen?

Het waterschap wil de dijk niet alleen sterker maken, maar waar mogelijk ook mooier of beter. Dat kunnen we niet alleen. Daarom maken we ruimte om wensen, ambities en ideeën van anderen in het gebied te koppelen aan de dijkversterking. Mogelijk kunnen we het samen goedkoper of sneller uitvoeren, of wordt het gebied tegen gelijke kosten beter of mooier. Dit noemen we een koppelkans. Alle wensen, suggesties en mogelijke koppelkansen die tot en met 30 maart 2020 zijn ingebracht, zijn beoordeeld en in onze projectadministratie geregistreerd als zogenaamde 'klanteisen'.

Hoe vindt de afweging plaats?

Het bestuur van het waterschap heeft na overleg met de provincie Utrecht, de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug en Rijkswaterstaat uiteindelijk besloten wat wel en niet aan wensen en kansen kan worden gekoppeld. Bij het beoordelen van een koppelkans hanteren we de spelregels zoals deze zijn beschreven in de [Nota van Uitgangspunten](#).¹⁹ Deze zijn ook verbeeld in figuur 6.1.

Alle kansen zijn beoordeeld. Bij iedere kans is één van de volgende uitkomsten aangegeven:

- **Voorwaardelijk honoreren:** in principe kan de kans worden gekoppeld. In de planuitwerkingsfase dient dit definitief te worden aangetoond.
- **Niet honoreren:** de kans valt af. Mogelijk is de kans in aangepaste vorm of onderbouwing wel te koppelen aan de dijkversterkingsplannen. Neem hierover contact op met het waterschap.
- **Beoordeling in planuitwerkingsfase:** de kans kan nog niet worden beoordeeld. Er is daarom nog geen besluit genomen over de kans. Dit gebeurt in de planuitwerkingsfase.

¹⁹ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=4a129dec9c9242ed8b9c7961ef56d0c3#> (Revisie D1.1 d.d. 24-10-2019)



Figuur 6.1 Infographic 'Meekoppelkansen bij de dijkversterking'.

Welke kansen zijn gehonoreerd en welke kansen vallen af?

Voorwaardelijk gehonoreerde koppelkansen

In bijgevoegde lijst (PM) ziet u welke koppelkansen voorwaardelijk zijn gehonoreerd. Dit betekent dat de kans in principe gekoppeld kan worden. In de planuitwerkingsfase dient onderzocht en aangetoond te worden dat dit inderdaad kan. Dit betekent niet dat de indiener niets meer hoeft te doen. We vragen van de indieners om in de volgende fase aan te tonen dat ze voldoen aan de eisen die staan in het spelregelkader. Soms moeten er nog zaken worden uitgezocht. Bijvoorbeeld of het mogelijk is om vergunning te krijgen en of er voldoende mogelijkheden zijn voor de financiering.

Niet gehonoreerde koppelkansen

In de bijgevoegde lijst (PM) ziet u ook de wensen en kansen die we niet honoreren. Deze vallen af. Soms lukt het niet om een koppelkans te combineren met de dijkversterking, bijvoorbeeld omdat deze niet tegelijkertijd met de dijkversterking uit te voeren is. Of omdat de kans te ver van de dijk afligt. Het kan ook zijn dat de kans te onduidelijk is om te beoordelen, maar dat deze (heeft het) wel invloed heeft op de keuze van het voorkeursalternatief. In sommige situaties kan de indiener de kans dan, in aangepaste vorm, opnieuw indienen. We bespreken dit met de indiener.

Beoordeling vindt plaats in de planuitwerkingsfase

Er zijn ook wensen en kansen die we in deze fase nog niet kunnen beoordelen, maar pas wanneer we de plannen verder uitwerken. Deze ideeën nemen we mee naar de Planuitwerkingsfase. Welke ideeën dit zijn, ziet u ook op de lijst. Denkt u bijvoorbeeld aan het inrichten van beleefpunten of het aanleggen van een wandelpad. In de tabel is aangegeven in welke fase uw idee aan bod komt. Dit betekent dat we in deze fase er geen besluit over nemen.

Een voorbeeld: zichtbaar maken afdamming Kromme Rijn uit 1122

De provincie Utrecht en het waterschap zien als kans om de afdamming van de Kromme Rijn uit het jaar 1122 meer zichtbaar te maken in het gebied (kans nummer 165). Dit is een bijzonder markant moment in de geschiedenis van de dijk. Door de afdamming werd grootschalige bedijking nodig om een groot deel van de huidige Randstad veilig te houden. Men zou dit als de spreekwoordelijke 'geboortegrond' van de dijk kunnen zien. De provincie en het waterschap willen dit markante moment meer zichtbaar maken om te laten zien dat voortgaand onderhoud aan de dijk nodig is en blijft. En ook dat hiermee een groot deel van de Randstad droge voeten houdt.

Invulling van deze kans kan nog op veel manieren, zoals een simpel informatiebord, een stopplaats voor fietsers of een kunstwerk. Op voorhand kan daarom nog niet aangegeven worden of deze kans wel of niet kan. Hiervoor dient het idee verder uitgewerkt te worden. Een besluit over deze kans vindt daarom plaats in de planuitwerkingsfase.

Hoe verder met uw idee of kans?

Ook na het vaststellen van het Voorkeursalternatief kunt u nog steeds ideeën en kansen indienen. Begrijpelijkwijls kunnen deze geen invloed uitoefenen op het voorkeursalternatief. Maar veel kansen kunnen ook in de planuitwerkingsfase of realisatiefase nog ingepast worden.

We hanteren hierbij een paar spelregels, zoals weergegeven in figuur 6.1. Bijvoorbeeld dat de koppelkansen de veiligheid van de dijk nooit mag verslechteren. Ook verwachten we dat u zelf meehelpt en indien nodig meebetaalt om de kans daadwerkelijk te verzilveren: meekoppelen is meedoen!

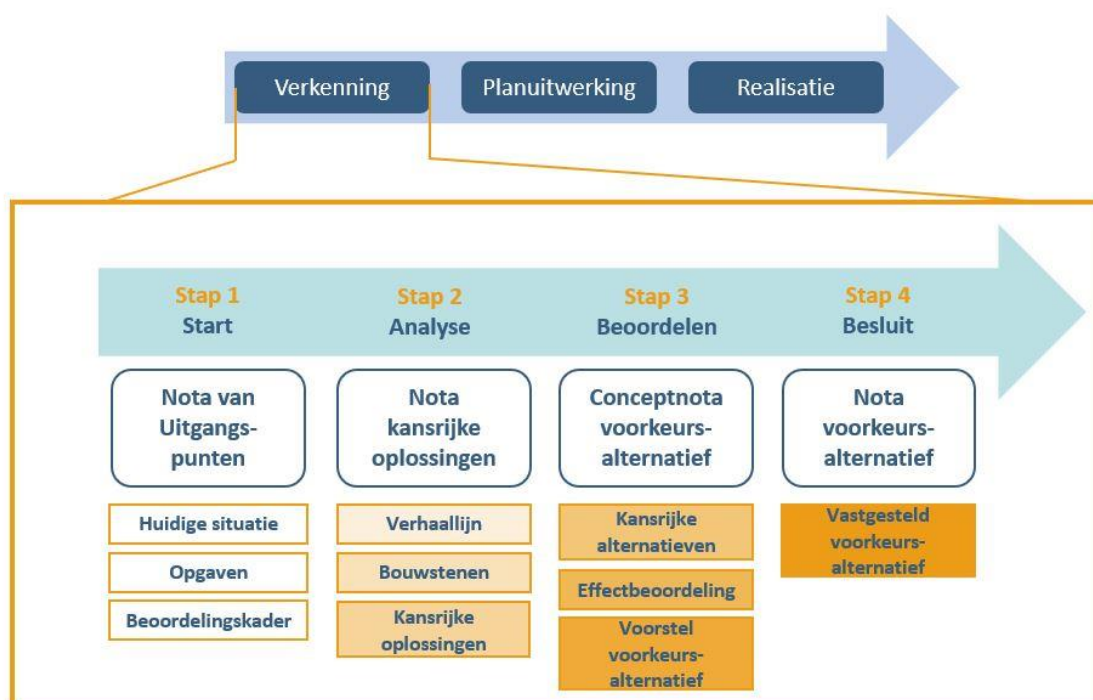
7 Kansrijke alternatieven

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn vier kansrijke alternatieven beschreven.

- **Alternatief A:** Krachtig behoud (Bijlage 1.7.1.A);
- **Alternatief B:** Rijk cultuurland (Bijlage 1.7.1.B);
- **Alternatief C1:** Beleefbare dijk, waarin ruimte voor een vrijliggend fietspad is gemaakt door de dijk *bin-nenwaarts* te verbreden (Bijlage 1.7.1.C1);
- **Alternatief C2:** Beleefbare dijk, waarin ruimte voor een vrijliggend fietspad is gemaakt door de dijk *bui-tenwaarts* te verbreden (Bijlage 1.7.1.C2).

Zij zijn een nadere aanscherping van de drie kansrijke oplossingen uit de [Nota Kansrijke Oplossingen](#).²⁰ De kansrijke alternatieven op hun beurt vormen de basis voor het samenstellen van het uiteindelijke voorkeursalternatief. Zie figuur 7.1 voor een stroomschema.



Figuur 7.1 Stroomschema producten verkenningfase.

In de Nota Kansrijke Oplossingen vindt u uitgebreide beschrijvingen van de kansrijke oplossingen **A (Krachtig behoud)**, **B (Rijk cultuurland)** en **C (Beleefbare dijk)**. We verwijzen u graag naar die beschrijvingen, omdat die een goed beeld geven van de achtergronden en keuzen, ook voor de kansrijke alternatieven.

²⁰ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=b0347ada1b17463b8206abed1751c265&entry=4> (Revisie D1.1 d.d. 17-12-2019)

In welk opzicht vormen de alternatieven dan een aanscherping? Belangrijk is dat de veiligheidsopgave nader is onderzocht (zie hoofdstuk 3 Veiligheidsopgave en ambities) en dat de ontwerpen daarop zijn aangepast. Daarnaast zijn de resultaten van overleg met medeoverheden en van bijeenkomsten in het gebied in de kansrijke alternatieven verwerkt (zie hoofdstuk 5 Samenwerken met de omgeving). Hieronder leest u de belangrijkste wijzigingen ten opzichte van de kansrijke oplossingen. Een overzicht van de belangrijkste kenmerken is te vinden in tabel 7.1.

7.2 Waterveiligheidsoplossingen

De waterveiligheidsoplossingen zijn voor hun aard, ligging en omvang gebaseerd op de aangescherpte waterveiligheidsopgave van oktober 2019 (zie figuur 7.2). De aangescherpte veiligheidsopgave heeft er toe geleid dat het ruimtebeslag van de maatregelen in de kansrijke alternatieven is afgenomen ten opzichte van dat in de kansrijke oplossingen.

Voor sommige oplossingen is in de verkenningsfase nog sprake van een ruimtereservering. Dit betekent dat er nu een zone is aangewezen waarbinnen een maatregel zal worden toegepast. Het betreft met name binnendijkse oplossingen voor piping en stabiliteit. Deze ruimtereservering biedt de mogelijkheid om in de volgende fase van planuitwerking het meest optimale ontwerp te maken. Dit is bijvoorbeeld aan de orde bij woningen en bedrijven die dicht tegen de dijk aan liggen en bij beschermde kwelafhankelijke natuur binnendijs.

Alleen oplossingen voor piping onderscheidend

Voor de waterveiligheid bieden alle drie de alternatieven de gewenste bescherming tegen hoogwater. De alternatieven verschillen daarbij onderling alleen in de wijze waarop het faalmechanisme piping wordt opgelost: met verticale (met name in alternatief A) of met horizontale (met name alternatieven B en C) oplossingen.

De maatregelen die moeten worden getroffen voor het faalmechanisme hoogte zijn voor alle drie de alternatieven dezelfde. Dit geldt, behoudens enkele plekken langs de dijk bij woningen en bedrijven, ook voor het faalmechanisme stabiliteit.

Hoogte

De dijk is vrijwel overal hoog genoeg. Wel is het noodzakelijk om de Beermuur in Wijk bij Duurstede op te hogen omdat hier te veel water overheen kan slaan, met wateroverlast in de bebouwde kom als gevolg. Daarnaast is binnen dijkvakken 7 en 8 op enkele plaatsen een dijkverhoging noodzakelijk van maximaal 15 centimeter.

Stabiliteit

In de dijkvakken 4, 8 en 11 bestaat ook na aanscherping een opgave voor stabiliteit. In de dijkvakken 6 en 7 is alleen in mindere mate versterking nodig. Om dit probleem aan te pakken wordt op enkele plekken het binnentalud flauwer gemaakt en ook worden stabiliteitsbermen toegevoegd. Taludverflauwing vraagt weinig ruimte. De stabiliteitsbermen vragen enkele meters ruimte aan de binnenzijde van de dijk.

7.3 Verkeersveiligheid

Voor verkeersveiligheid is de weginrichting verder uitgewerkt.

In de alternatieven A en B is de weg fietsvriendelijk ingericht (zie figuur 4.2). Deze inrichting bestaat uit twee fietssuggestiestroken (gezaamenlijk 2,10 m breed) met middenin een rijloper van (0,80 m breed). Aan weerszijden van de weg liggen halfverharde bermen (0,40 m breed).

In alternatief C is als koppelkans een -niet verplicht- vrijliggend fietspad op de dijk opgenomen. Om hiervoor ruimte te bieden wordt de kruin van de dijk tot 9,50 m verbreed en wordt de rijbaan versmald ten opzichte van de huidige breedte. Ook deze rijbaan heeft een fietsvriendelijke inrichting van twee fietssuggestiestroken (gezaamenlijk 1,70 m breed) met een middenin een rijloper (0,60 m breed). Aan weerszijden van de weg liggen halfverharde bermen (0,40 m breed). De berm tussen de rijbaan en het fietspad is circa 1,50 meter breed. Het vrijliggende fietspad is minimaal 1,50 breed.

De kruinverbreding in alternatief C is uitgewerkt in twee alternatieven. In alternatief C1 is ruimte voor een vrijliggend fietspad gemaakt door een binnenwaartse (aan de landzijde) kruinverbreding. Daarbij moet dan ook de stabiliteitsberm aan de binnenzijde worden verbreed of wordt het binnentalud verflauwd. Tevens wordt de huidige weg dan iets opgeschoven (van de rivier af) om ruimte te maken voor het fietspad. In alternatief C2 is uitgegaan van een buitenwaartse kruinverbreding. In deze variant kan het huidige wegcunet behouden blijven.

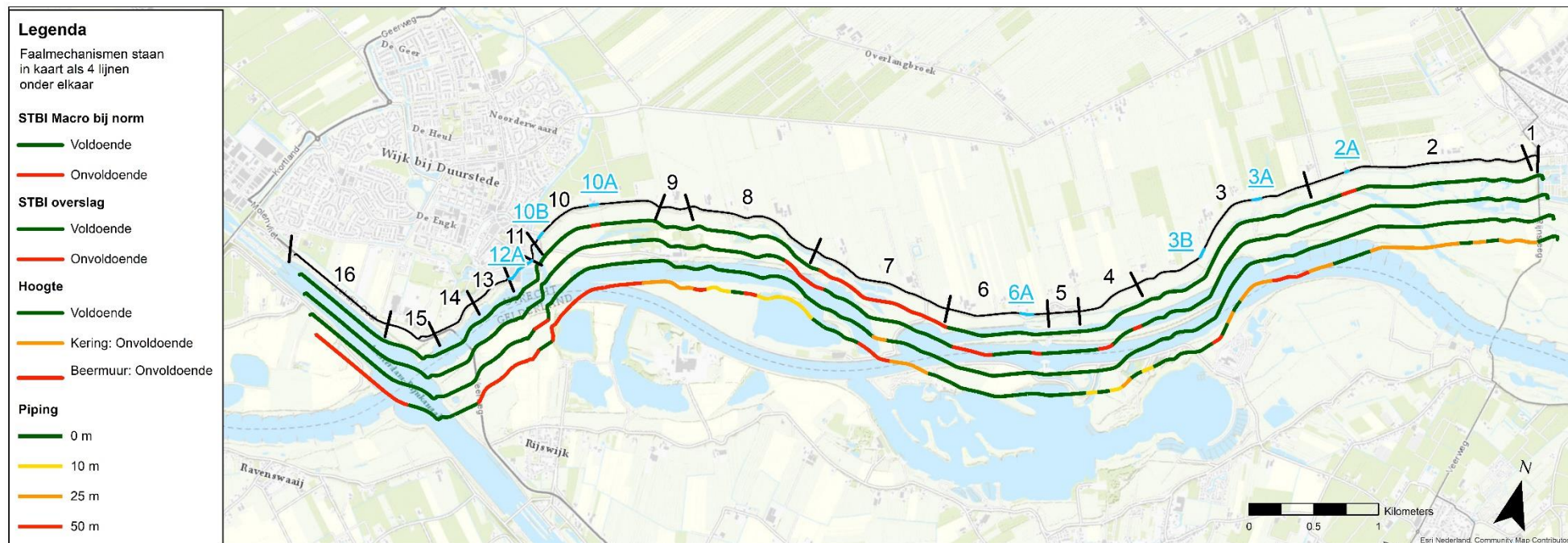
7.4 Lunenburgerwaard

De ontwikkeling van de Lunenburgerwaard is benoemd als meekoppelkans bij de dijkversterking. Het waterschap en de provincie Utrecht zien de dijkversterking Wijk bij Duurstede – Amerongen en het natuurontwikkelingsproject Lunenburgerwaard als twee projecten, maar hebben als doel om voor dit gebied één breed gedragen plan te realiseren. Op verzoek van de provincie Utrecht is daarom een zone van 80 meter vanaf de dijk in samenhang met het voorkeursalternatief uitgewerkt. Het gaat om het ontgraven van verlande kleiputten en moeraszones en om het benutten van het ontwikkelpotentieel voor glanshaverhooiland. Deze maatregelen zijn daarom opgenomen in de kansrijke alternatieven.

Hoe onderscheiden de alternatieven zich qua oplossingen en bouwstenen ten opzichte van elkaar?

Tabel 7.1 Overzicht belangrijkste kenmerken van kansrijke alternatieven.

	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C1	Alternatief C2
<i>Waterveiligheid</i>				
• <i>piping</i>	Verticale oplossingen binnendijs.	Binnendijske oplossingen: horizontale oplossingen in grond (bovenstrooms van de stuw) of ontlaststelsel (benedenstrooms).	Buitendijske horizontale oplossingen in grond; lokale demping kopsloten binnendijs.	Buitendijske horizontale oplossingen in grond; lokale demping kopsloten binnendijs.
• <i>stabiliteit</i>	Beperkte verschillen (bij woningen / bedrijven).	Beperkte verschillen (bij woningen / bedrijven).	Bredere stabiliteitsberm binnewaarts.	Beperkte verschillen (bij woningen / bedrijven).
• <i>hoogte</i>	Niet onderscheidend.	Niet onderscheidend.	Niet onderscheidend.	Niet onderscheidend.
• <i>bekleding</i>	Bloemrijke grasbekleding.	Bloemrijke grasbekleding.	Bloemrijke grasbekleding.	Bloemrijke grasbekleding.
<i>Verkeer</i>	Fietsvriendelijk ingerichte weg op bestaand cunet.	Fietsvriendelijk ingerichte weg op bestaand cunet.	Binnenwaartse kruinverbreding. Binnenwaarts verleggen wegcu-net. Smalle fietsvriendelijk ingerichte weg met vrijliggend fietspad aan rivierzijde dijk. Aanpassing opritten.	Buitenwaartse kruinverbreding. Smalle fietsvriendelijk ingerichte weg op bestaand cunet met vrijliggend fietspad aan rivierzijde dijk.
<i>Natuur</i>	Bloemrijk talud. Lunenburgerwaard cf. plan provincie.	Bloemrijk talud. Lunenburgerwaard cf. plan provincie.	Bloemrijk talud. Lunenburgerwaard cf. plan provincie. Vernatting zone langs dijkvoet.	Bloemrijk talud. Lunenburgerwaard cf. plan provincie. Vernatting zone langs dijkvoet.
<i>Recreatie</i>	Geen toevoegingen.	Enkele rustplekken.	Vrijliggend fietspad; rustplaatsen.	Vrijliggend fietspad; rustplaatsen.
<i>Landbouw</i>	Inzet op behoud.	Mogelijk maken van nevenactiviteiten.	Mogelijk maken van nevenactiviteiten.	Mogelijk maken van nevenactiviteiten.
<i>Cultuurhistorie</i>	Bordjes met informatie.	Beleven cultuurlandschap.	Beleven van cultuurhistorie; 'medium-variant'.	Beleven van cultuurhistorie; 'maximum-variant'.



Figuur 7.2 Kaart aangescherpte veiligheidsopgave.

8 Afweging kansrijke alternatieven

8.1 Inleiding

Bij de afweging van de kansrijke alternatieven hebben we ons de volgende vragen gesteld.

Wat dragen de kansrijke alternatieven bij aan de projectdoelstellingen?

De projectdoelstelling omvat de volgende doelen:

- Veiligheid: adaptief en bestand tegen onzekerheden; piping-toekomstvast;
- Tempo: snel te realiseren met minimale uitstoot en grondverzet;
- Zo veel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren;
- Vanaf de start samenwerken met bewoners en andere belanghebbenden, vanuit de overtuiging dat dit leidt tot betere en breed gedragen oplossingen;
- Ruimte voor innovatie en ontwikkeling: innovatie in proces en verticale oplossing;
- Duurzaamheidsambities: uitbreidbaar.

De projectdoelstellingen zijn vervolgens naast 'het verhaal van de dijk' gelegd. Hierin stellen we ons de volgende twee vragen:

- Hoe willen we in het gebied samen leven?
- Hoe willen we het gebied doorgeven aan onze kinderen en hun kinderen?

Welke afwegingen zijn van belang voor het gehele dijktraject?

Uit de MER volgt dat de alternatieven op een aantal aspecten sterk verschillend worden beoordeeld, waar ten aanzien van andere aspecten weinig doorslaggevende verschillen naar voren komen. Hieruit hebben we een aantal hoofdlijnen afgeleid die voor het gehele dijktraject gelden en die daarmee richting geven aan het voorkeursalternatief. U leest hierover meer onder 'Afwegingen voor het gehele dijktraject'. Deze afweging volgt de indeling van de MER-criteria: respectievelijk techniek, milieu, omgeving en kosten. Hierbij worden die onderwerpen belicht die een duidelijke rol hebben gespeeld in de afweging.

Welke nadere afwegingen maken we per deeltraject?

We hebben nadere afwegingen gemaakt voor delen van het dijktraject, op basis van de eigenschappen van dat dijktraject en van de omgeving daarvan. Deze informatie is voor de betreffende delen van het dijktraject beschreven in het hoofdstuk Voorkeursalternatief.

Waar is maatwerk nodig?

In een zevental gevallen is sprake van maatwerklocaties. Maatwerklocaties zijn locaties waar gemotiveerd wordt afgeweken van de waterveiligheidsmaatregel die voor dat deeltraject de voorkeur heeft, dan wel waar een lokale inpassingsopgave speelt voor de waterveiligheidsmaatregel in relatie tot de lokale situatie. De maatwerklocaties liggen in de dijkvakken 2, 3, 6, 10 en 12.

Deze informatie treft u aan in het hoofdstuk Voorkeursalternatief.

8.2 Bijdrage aan de projectdoelstellingen

In deze paragraaf gaan we in op de vraag in welke mate de kansrijke alternatieven bijdragen aan de hierboven genoemde projectdoelstellingen.

Veiligheid: adaptief en bestand tegen onzekerheden; piping-toekomstvast

Alle alternatieven zorgen voor een veilige dijk bij (maatgevend) hoogwater. Qua beheerbaarheid wordt alternatief B daarbij minder beoordeeld als de alternatieven A en C, vanwege het toe te passen drainagestelsel. De horizontale drainage- en/of grondoplossingen in de alternatieven B en C zijn technisch wel beter uitbreidbaar dan toepassing van een verticale oplossing in alternatief A, maar ruimte is soms beperkt bij gebouwen.

Wat betreft veiligheid zijn er geen doorslaggevende argumenten om één van de alternatieven te laten afvallen.

Tempo: snel te realiseren met minimale uitstoot en grondverzet

Op de criteria minimale uitstoot en grondverzet scoort de verticale pipingoplossing van alternatief A het beste, in geval van toepassing van een innovatieve grofzandbarrière. Alternatief A vraagt verreweg de minste aanvoer van grond van elders. De horizontale oplossing van alternatief B is hier als minste beoordeeld, alternatief C ligt daar tussenin. Omdat alternatief B aanspraak maakt op binnendijkse grond en woningen en percelen raakt, zal grondverwerving hier meer tijd kunnen vragen en het tempo kunnen drukken. Vergunbaarheid onder de Wet natuurbescherming is voor alternatief C een (tempo)risico voor in ieder geval het fietspad en voor de horizontale oplossing voor delen van het traject.

Qua uitvoerbaarheid zijn alternatieven A en B vergelijkbaar en scoren zij beter dan alternatief C, omdat voor de aanleg van de horizontale pipingoplossingen buitendijks bemaling nodig is.

Alternatief A is het beste beoordeeld op 'tempo maken'. De uitvoeringswijze is daarbij nog nader uit te werken. Alternatieven B en C kennen meer grondverzet en vergen mogelijk meer realisatietijd. Het onderscheid tussen de alternatieven is beperkt.

Zo veel mogelijk maatschappelijke meerwaarde creëren

'Het verhaal van de dijk' is een belangrijke leidraad voor de keuze van het voorkeursalternatief. De ambitie van het waterschap en de medeoverheden, ondersteund door de Ontwerpgroep uit de omgeving, is dat de dijkversterking maatschappelijke doelen - andere dan waterveiligheid - laat meekoppelen. De overheden hebben onderling afgesproken om dit actief na te streven. Bij gelijke geschiktheid van waterveiligheidsmaatregelen prevaleren daarom die maatregelen die het mede realiseren van zo veel mogelijk andere doelen mogelijk maken.

Vanuit het perspectief van maximale maatschappelijke meerwaarde ligt toepassing van de horizontale oplossing van alternatief B niet voor de hand. Binnenbermen hebben namelijk een forse impact. Binnendijks ontstaat een 'rafelrand' door de wisselende breedte van de binnenberm. De binnenberm raakt woningen, bedrijven en percelen en heeft impact op de bestaande ruimtelijke kwaliteit. De inpassing daarvan kan de indruk van een 'rafelrand' verder versterken. Boeren langs de dijk zien binnenbermen niet als een verbetering van hun bedrijfsomstandigheden. Bij het Natura2000-gebied Kolland en Overlangbroek raakt een binnenberm beschermd habitat. Om deze redenen valt alternatief B grotendeels af.

Wat betreft 'maatschappelijke meerwaarde creëren' maakt alternatief C de meeste synergie mogelijk en heeft vanuit dat perspectief de voorkeur waar het kan. Alternatief A is meer een zelfstandige waterveiligheidsoplossing die weinig aspecten benadeelt en het huidige landschap respecteert, en andere ambities niet onmogelijk maakt, maar ook geen synergie biedt. Alternatief B levert geen bijdrage aan de bestuurlijke ambitie.

Vanaf de start samenwerken met bewoners en andere belanghebbenden

De wijze waarop is samengewerkt met de omgeving vindt u uitgebreid beschreven in het hoofdstuk Samenwerking met de omgeving. De betrokken Ontwerpgroep uit de omgeving waardeert de beleving van de dijk en het omringende landschap hoog: het smalle dijkprofiel wordt daarbij eveneens hoog gewaardeerd. De Ontwerpgroep ondersteunt daarom een hoofdvoorkeur voor de verticale oplossing van alternatief A. De Ontwerpgroep ziet mogelijkheden voor de horizontale oplossing van alternatief C in situaties waarin buitendijkse natuurontwikkeling mogelijk is die dan met de versterkingsmaatregel kan worden gekoppeld.

Koppelkansen zijn in het voorkeursalternatief opgenomen wanneer daarover tijdig met de medeoverheden of stakeholders afspraken over eigenaarschap, planning en financiering zijn gemaakt. Deze afspraken zijn vastgelegd in samenwerkingsovereenkomsten naast deze nota Voorkeursalternatief. De belangrijkste koppelkansen in dit verband zijn:

- het realiseren of verleggen van een vrijliggend fietspad aan de voet van de dijk ter hoogte van de dijkvakken 13 t/m 16.
- realisering van extra natuur in de uiterwaarden.

Het besluit over het al dan niet opnemen van koppelkansen in het ontwerp wordt in veel gevallen pas genomen in de planuitwerkingsfase. Voorbeelden hiervan zijn lokale inpassingsopgaven, maatregelen voor beleving van landschap en cultuurhistorie en stop- en rustplaatsen langs de dijk voor recreanten. In de planuitwerkingsfase wordt dan ook het eventuele ruimtebeslag daarvan duidelijk.

De Ontwerpgroep ondersteunt een combinatie van de waterveiligheidsmaatregelen van de alternatieven A en C en heeft bedenkingen tegen alternatief B vanwege de binnendijkse impact. Koppelkansen uit de omgeving komen in de planuitwerking verder aan de orde.

Ruimte voor innovatie en ontwikkeling

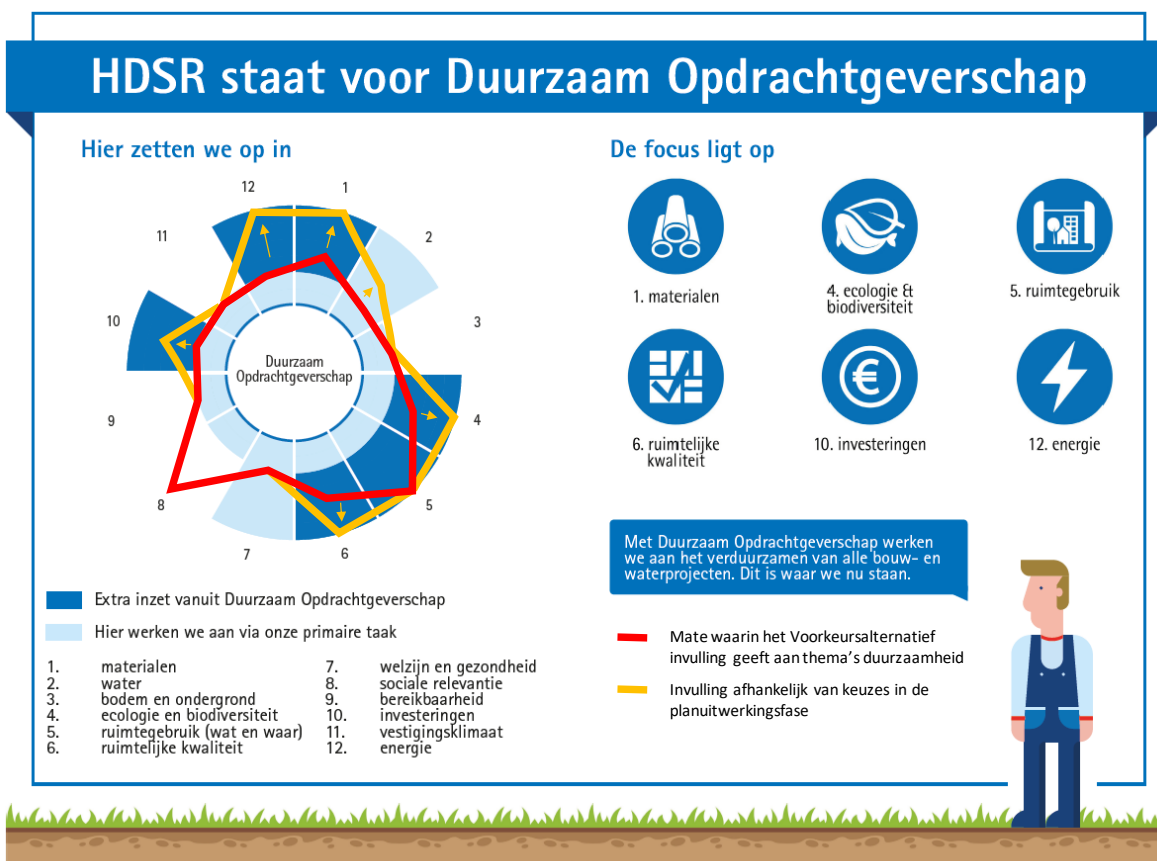
Ruimte bieden voor innovatie en ontwikkeling is één van de bestuurlijke ambities voor het project Sterke Lekdijk. Voor innovatieve oplossingen geldt per definitie dat nauwelijks kan worden teruggegrepen op uitgewerkte normen, leidraden en rekenmethoden. Het waterschap werkt daarom aan een Eisenset Innovatieve Oplossingen. Doel hiervan is om generieke en specifieke eisen en randvoorwaarden te bieden voor ontwerp en realisatie van innovatieve maatregelen.

De Eisenset zal in de planuitwerkingsfase fungeren als kader voor keuze en nadere uitwerking van innovatieve oplossingen binnen het voorkeursalternatief. Het toepassen van innovatieve methoden is daarbij geen doel op zich, maar moet bijdragen aan de ambities voor de dijkversterking (zie hoofdstuk 3 'Veiligheidsopgave en ambities'). Vooral voor verticale pipingoplossingen (alternatief A) en horizontale pipingoplossingen (alternatieven C) zijn innovatieve varianten beschikbaar die in de fase van planuitwerking nader worden onderzocht.

Het toepassen van innovatieve methoden in de dijkversterking is geen doel op zich. Innovatieve pipingoplossingen (voor alternatieven A en C) dragen mogelijk bij aan invulling van de ambities voor de dijkversterking. Hiervoor worden innovatieve varianten in de fase van planuitwerking nader onderzocht.

Duurzaamheid

De focus van de duurzaamheidsambitie van het waterschap ligt op de thema's materialen, ecologie en biodiversiteit, ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit, investeringen en energie.



Figuur 8.1 Ambitieuze duurzaamheid en de mate waarin het voorkeursalternatief invulling geeft aan de duurzaamheidsthema's.

Wat betreft materiaalgebruik scoort de verticale pipingoplossing van alternatief A gunstiger dan de horizontale oplossingen in grond van de alternatieven B en C1/C2. Voor de binnenbermen in grond (B) is daarbij meer materiaal nodig dan voor de buitendijkse pipingoplossingen van C1/C2. Werken met een gesloten grondbalans is niet mogelijk omdat extra materiaal nodig zal zijn om de waterveiligheid op orde te brengen. Dit materiaal zal van elders moeten worden aangevoerd.

Wat betreft ecologie en biodiversiteit hebben de binnendijkse pipingoplossingen van de alternatieven A en B buitendijks geen beslag op natuur in de uiterwaarden, wat bij de pipingoplossing van de alternatieven C1/C2 wel optreedt. Waar buitendijkse natuurwaarden laag zijn kan een buitendijkse horizontale pipingoplossing gecombineerd met natuurontwikkeling waarde toevoegen. Aandachtspunt bij de binnendijkse bermen van alternatief B is het ruimtebeslag op beschermd habitat in Natura2000-gebied Kolland en Overlangbroek.

Bestaand ruimtegebruik wordt met de verticale pipingoplossing van alternatief A ontzien. De horizontale pipingoplossingen van de alternatieven B en C1/C2 hebben meer ruimtebeslag maar zijn in principe geschikt voor medegebruik of koppelkansen, bijvoorbeeld binnen de agrarische bedrijfsvoering of voor natuur.

Alternatief A behoudt zo veel mogelijk de huidige ruimtelijke kwaliteit van dijk en omgeving, in tegenstelling tot een aan te brengen binnendijkse berm in alternatief B bovenstrooms van de stuw. Benedenstrooms van de stuw ondervangt het drainagestelsel van alternatief B dit bezwaar. De buitendijkse horizontale pipingoplossing van de alternatieven C1/C2 ligt onder het maaiveld en draagt door de combinatie met natuurontwikkeling bij aan de kwaliteit van het natuurlandschap.

Wat betreft investeringen ontlopen de alternatieven elkaar niet wezenlijk, binnen de gehanteerde bandbreedte van +/- 40%.

Het energiegebruik is bij de aanleg van alternatief A het minst. Er is minder grondverzet nodig dan in de alternatieven B en C1/C2.

We kiezen voor een duurzame basis met de pipingoplossingen van de alternatieven A en C. De verticale oplossing van alternatief A vanwege een relatief goede score op de duurzaamheidsambities, de horizontale oplossing van alternatief C vanwege de mogelijkheden die deze biedt om natuurontwikkeling te integreren.

8.3 Afwegingen voor het gehele dijktraject

Uit het MER deel 1 volgt dat de alternatieven op een aantal aspecten sterk verschillend worden beoordeeld, waar ten aanzien van andere aspecten weinig doorslaggevende verschillen naar voren komen. Hieruit hebben we een aantal hoofdconclusies afgeleid die voor het gehele dijktraject gelden. In deze paragraaf gaan we daar nader op in. Voor de uitgebreide beoordeling wordt verwezen naar het MER Deel I.

8.3.1 Techniek

Het thema techniek omvat de aspecten beheerbaarheid, uitbreidbaarheid, uitvoerbaarheid en circulariteit.

Qua beheerbaarheid wordt alternatief B als minder goed beheerbaar beoordeeld dan de alternatieven A en C vanwege de beheerinspanning die het drainagestelsel met zich meebrengt. Het drainagestelsel in alternatief B en de horizontale grondoplossingen aan de binnenzijde (alternatief B) en buitenzijde (alternatief C) zijn beter uit te breiden dan de verticale oplossing in alternatief A. De alternatieven B en C scoren dus beter op uitbreidbaarheid dan alternatief A, maar is er soms beperkte ruimte bij gebouwen. Qua uitvoerbaarheid scoren de alternatieven A en B vergelijkbaar, en scoren zij beter dan alternatief C. Alternatief C scoort wat minder goed op uitvoerbaarheid omdat voor het aanbrengen van een diepere ingraving van klei een bemaling benodigd zal zijn. Alternatief A scoort daarop beter omdat deze vraagt om het minste grondtransport van alle oplossingen.

Vanuit het perspectief van circulariteit is de aanvoer van veel materialen, met name gebiedsvreemde materialen, nadelig. Dit speelt bij de aanleg van damwanden, verticaal zanddicht geotextiel (in alternatief A) en bentonietmatten (in alternatief C). Door de verticale oplossing uit te voeren als grofzandbarrière speelt dit minder. Horizontale oplossingen in grond (alternatieven B en C) vragen ook om de aanvoer van veel grondstoffen. Gebiedseigen klei langs de voet van de dijk kan niet worden benut omdat dit mogelijk het pipingprobleem vergroot.

Wat betreft techniek zijn er geen doorslaggevende argumenten om één van de alternatieven te laten afvallen.

8.3.2 Milieu

Het thema milieu omvat de aspecten natuur, rivierkunde, waterkwantiteit van grond- en oppervlaktewater, ecotopen Kaderrichtlijn Water en bodemkwaliteit. Doorslaggevend aspect bij milieu is natuur, in het bijzonder de vergunbaarheid onder de Wet natuurbescherming.

Op de overige milieuaspecten differentiëren de waterveiligheidsmaatregelen van de alternatieven nauwelijks of zijn zij eenvoudig te mitigeren. Dit levert geen doorslaggevende argumenten om één van de alternatieven te laten afvallen. Rivierkundige effecten zijn nihil. Grondwaterstromingen worden nauwelijks beïnvloed. In alle alternatieven is sprake van demping van oppervlaktewater, wat gecompenseerd moet worden. Geen van de alternatieven heeft een netto effect op het areaal KRW-relevant gebied.

Doorslaggevend aspect bij milieu is natuur, in het bijzonder de vergunbaarheid onder de Wet natuurbescherming. Op de overige milieuaspecten differentiëren de waterveiligheidsmaatregelen van de alternatieven nauwelijks of zijn zij eenvoudig te mitigeren.

Vergunbaarheid Wet natuurbescherming vanwege effecten op Natura2000

Voor de vergunbaarheid art. 2.7 tweede lid van de Wet natuurbescherming (Wnb) zijn twee typen effecten op Natura2000-gebieden mogelijk aan de orde: verzuring en vermesting door stikstofdepositie en ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten en op habitattypen.

Ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende soorten en op habitattypen

Vanuit de vergunbaarheid Wnb scoort de waterveiligheidsoplossing van alternatief A neutraal: er is geen ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende soorten en geen ruimtebeslag op aangewezen habitattypen.

Het ruimtebeslag van de horizontale pipingoplossing van alternatief B conflicteert met beschermd aangewezen habitat in het gebied Kolland en Overlangbroek (dijkvak 2/3). De buitendijkse horizontale pipingoplossing van alternatief C kan leefgebied van kwalificerende soorten raken, wat mogelijk significant negatieve effecten kan hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor die soorten. Indien mitigerende maatregelen waarmee deze effecten op voorhand kunnen worden voorkomen niet mogelijk zijn, dan zouden in de planuitwerkingsfase voor deze alternatieven de effecten van ruimtebeslag getoetst moeten worden in een passende beoordeling. Als uit deze passende beoordeling inderdaad blijkt dat significante gevolgen voor Natura2000-gebieden niet zijn uit te sluiten dan zijn deze buitendijkse pipingoplossingen niet vergunbaar. Een vergunning is in dat geval alleen te verlenen als er geen Alternatieven zijn, er sprake is van een Dwingende reden van groot openbaar belang en significante negatieve effecten worden gecompenseerd (dit heet ADC-toets). Omdat alternatief A een alternatief is dat deze effecten niet heeft, zouden dan de alternatieven B en C niet vergunbaar zijn. Waar deze significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten zijn buitendijkse versterkingsoplossingen mogelijk, waaraan passende natuur- en landschapsontwikkeling kan worden gekoppeld.

De buitenwaartse verbreding van de dijk om een vrijliggend fietspad mogelijk te maken op de kruin van de dijk (alternatief C2) kan leefgebied van kwalificerende soorten raken, wat mogelijk significant negatieve effecten kan hebben op de doelstellingen voor die soorten. In die gevallen is buitenwaartse verbreding niet vergunbaar, omdat geen dwingende reden aanwezig is van groot openbaar belang.

Stikstofdepositie

Het realiseren van alternatief A leidt tot de minste stikstofdepositie (0,4 mol/ha/jr) van alle alternatieven. De waterveiligheidsmaatregel van alternatief B leidt tot meer stikstofdepositie (1,91 mol/ha/jr) op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. De totale stikstofdepositie in de alternatieven C1 en C2 (2,54, respectievelijk 3,20 mol/ha/jaar) is echter het hoogst vanwege de aanleg van het vrijliggend fietspad op de kruin van de dijk, die circa de helft van de depositie oplevert.

Voor geen van de alternatieven kunnen significante gevolgen van stikstofdepositie voor de Natura2000-gebieden op voorhand uitgesloten worden. Er is namelijk reeds sprake van een overbelaste situatie qua stikstofdepositie, aangezien de kritische depositiewaarde (KDW) van verschillende habitattypen wordt overschreden. Stikstofdepositie vormt ook een knelpunt voor het halen van de instandhoudingsdoelstellingen. De stikstofbijdrage van het project is in alle alternatieven tijdelijk, gedurende de realisatiefase. In alternatief A is de bijdrage dusdanig gering dat dit zeker niet tot een meetbaar of waarneem ecologisch effect kan leiden. Ook in de andere alternatieven is het nog onwaarschijnlijk dat de tijdelijke stikstoftoename daadwerkelijk tot ecologische effecten zal leiden. Dit zal in de planuitwerkingsfase nog passend beoordeeld moeten worden.

Sinds de afronding van MER deel 1 is nieuwe jurisprudentie beschikbaar gekomen (ECLI:NL:RVS:2020:682; overnachtingshaven Lobith). Hieruit blijkt dat in een passende beoordeling geconcludeerd kan worden dat een tijdelijke geringe toename van stikstofdepositie geen significante gevolgen heeft, ondanks overschrijding van de KDW. In de betreffende zaak ging het om effecten van overnachtingshaven Lobith waarbij tijdens de aanleg sprake was van een maximale toename op stikstofgevoelige habitattypen in Natura2000-gebied Rijntakken van ruim 3 mol N/ha/jr. Bij het dijkversterkingsproject gaat het om een vergelijkbare tijdelijke toename in hetzelfde Natura2000-gebied. Naar verwachting zal daarom voor alle alternatieven de conclusie in de passende beoordeling zijn dat deze stikstofdepositie geen significante gevolgen voor Natura2000 heeft, waarmee het project op dit aspect vergunbaar is.

Alternatief A heeft de minste effecten op Natura2000. Een vergunning in de zin van art. 2.7 lid 2 Wnb is voor dit alternatief zeer waarschijnlijk te verlenen. Alternatief B is waarschijnlijk niet vergunbaar voor zover het ruimtebeslag betreft op habitattypen in Natura2000-gebied Kolland en Overlangbroek. Alternatief C is alleen mogelijk daar waar significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. Ruimtebeslag is hierin bepalend. Waar alternatief C mogelijk is, kan koppelen van natuurontwikkeling bijdragen aan de doelstellingen van het Natura2000-gebied.

Alle alternatieven leiden tot geringe tijdelijke toename aan stikstofdepositie tijdens de aanlegfase, bij A nog minder dan bij B en C. Gelet op recente jurisprudentie kan hiervoor in een passende beoordeling geconcludeerd worden dat dit geen significante gevolgen heeft voor Natura 2000. Daarmee is de stikstofdepositie van het project vergunbaar.

8.3.3 Omgeving

Het thema omgeving omvat de aspecten archeologie, cultuurhistorie, aardkundige waarden, landschap, woon- en werkmilieu, landbouw, recreatie en toerisme, en verkeer. Verkeer wordt hieronder apart toege-licht in verband met de keuze rond een vrijliggend fietspad op de kruin van de dijk.

Voor de eerste drie aspecten zijn vooral graafwerkzaamheden als negatief beoordeeld. De alternatieven B en C zijn vanuit die optiek minder wenselijk vanwege het ingraven van een drainagestelsel in alternatief B (dijkvak 6 en verder) en van een horizontale pipingoplossing buitendijks in alternatief C.

Voor wonen, werken en landbouw zijn vooral ruimtebeslag en aanleghinder als negatief beoordeeld. Alternatief B, met brede binnenbermen die woningen, bedrijven en percelen raken, heeft wat ruimtebeslag betreft een negatief effect. Alternatief C leidt buitendijks tot enig verlies van areaal met een agrarische bestemming. Aanleghinder is het grootst bij horizontale binnendijkse oplossingen in grond (alternatief B).

Los van een eventueel vrijliggend fietspad op de kruin van de dijk betekenen de waterveiligheidsmaatregelen van alternatief A en C een behoud van het huidige smalle dijkprofiel. De waterveiligheidsmaatregelen van alternatief B betekent veranderingen aan profiel en landschap binnendijks en raakt woningen, bedrijven en percelen. De verticale pipingoplossing van alternatief A is bij uitstek gepast bij bebouwd gebied, zoals langs Wijk bij Duurstede (dijkvakken 13 t/m 16).

Vanuit omgevingsperspectief hebben de waterveiligheidsmaatregelen van alternatieven A en C de voorkeur en kleven aan alternatief B de meeste nadelen.

8.3.4 Verkeersveiligheid

Voor de dijkvakken 1 tot en met 10 ligt de keuze voor tussen een ca 5 meter brede fietsvriendelijk ingerichte weg (opgenomen in alternatieven A en B) of een combinatie van een –niet verplicht– vrijliggend fietspad met een smallere (ca 4 meter) fietsvriendelijk ingerichte weg, zoals opgenomen in de alternatieven C1 en C2. Deze laatste oplossing betekent volgens de verkeerskundige effectbeoordeling een vermindering van de verkeersveiligheid in vergelijking met de eerste oplossing. De oorzaak hiervan is de versmalling van de rijbaan die, ondanks de verbreding van de kruin, nog nodig is om ruimte te maken voor het fietspad.

De brede fietsvriendelijk ingerichte weg, die onderdeel is van de alternatieven A en B, is als veilig uitgangspunt meegegeven uit de 'Visie mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk' die de overheden gezamenlijk hebben opgesteld. De CROW is pleitbezorger van deze inrichtingsvorm voor situaties met sterk gemengd verkeer. We zien de brede fietsstraat daarom als de meest verkeersveilige oplossing op de dijk voor fietsers en gemotoriseerd verkeer.

De fietsvriendelijke inrichting is goed te combineren met de wens om het huidige smalle dijkprofiel zo veel mogelijk te behouden. Deze oplossing beperkt tevens de maatschappelijke kosten, beperkt weerstand uit de betrokken omgeving en voorkomt problemen met de vergunbaarheid vanuit de Wet nb.

De fietsvriendelijke inrichting van de weg (brede variant) op de kruin betekent een verbetering van de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie. Op de kruin van dijk bevat het voorkeursalternatief over het gehele tracé -met uitzondering van dijkvak 12- deze inrichting vanwege de continuïteit in het wegbeeld.

8.3.5 Kosten waterveiligheidsmaatregelen

Uitgangspunt bij de kostenraming van de waterveiligheidsmaatregelen van de alternatieven is het streven naar een sobere en doelmatige oplossing vanuit een levensduurbenadering. Hierbij is gekeken naar zowel de investeringskosten als de beheer- en onderhoudskosten over de levensduur.

De in de verkenning geraamde investeringskosten voor de waterveiligheidsmaatregelen van de kansrijke alternatieven lopen niet wezenlijk uiteen. Het gaat daarbij om de bandbreedtes van die kosten met een marge van +/- 40%. De kosten voor verwerving van benodigde gronden maken hiervan onderdeel uit. De buitendijkse horizontale pipingoplossing in alternatief C heeft vanuit beheeroptiek de voorkeur vanwege gunstige beheer- en onderhoudskosten gedurende de levensduur (zie tabel 8.1). De beheer- en onderhoudskosten voor alternatief B scoren negatief vanwege de omvang van beheer van het drainagestelsel en de binnendijkse horizontale grondoplossing.

Kosten voor het realiseren van koppelkansen worden niet vanuit de subsidieregeling HWBP betaald, maar door derden en zijn daarom niet in de raming opgenomen en niet in de beoordeling van de kansrijke alternatieven meegewogen.

Tabel 8.1 Kosten.

	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C1	Alternatief C2
Kosten				
Investeringskosten	0	0	0	0
Beheer en onderhoud levensduur	0	-	+	+
Levensduurkosten (investering, beheer, onderhoud)	0	0	0	0

- afwijking van gemiddelde 0-25%: beoordeling 0
- afwijking van gemiddelde 25-50%: beoordeling – (duurder) of + (goedkoper)
- afwijking van gemiddelde > 50%: beoordeling - - (duurder) of ++ (goedkoper)

9 Conclusies

9.1 Inleiding

Voorgaande hoofdstukken hebben laten zien hoe de kansrijke oplossingen zijn vertaald en met de nieuwste inzichten zijn opgewaardeerd naar kansrijke alternatieven. Deze alternatieven zijn afgewogen en beoordeeld op alle relevante thema's. De beoordelingen staan uitvoerig beschreven in Deel 2 'Effectbeoordeling'. Daarnaast is bij alle alternatieven gekeken in hoeverre ze voldoen aan de vooraf gestelde ambities van het waterschap, de ambities van medeoverheden en in hoeverre wensen en ideeën uit de omgeving kunnen worden ingepast. Dit alles heeft geleid tot een weloverwogen voorkeursalternatief (zie Bijlage 1.4.1) waarin ruim aandacht is gegeven aan het verbinden van belangen. Hieronder volgen de belangrijkste conclusies bij het voorkeursalternatief.

De beslissing over het voorkeursalternatief die het Algemeen Bestuur van het waterschap neemt is vervolgens het vertrekpunt voor de planuitwerkingsfase. Het voorkeursalternatief wordt dan verder uitgewerkt tot een definitief Projectplan Waterwet of Projectbesluit volgens de Omgevingswet (afhankelijk van de invoeringsdatum daarvan). In die fase worden ook de voorbereidingen voor de realisatiefase gestart.

9.2 Conclusies

Voorkeursalternatief

Voor het gedeelte tussen Amerongen en de inundatiesluis (dijkvakken 1 t/m 10) omvat het voorkeursalternatief twee locaties met buitendijkse horizontale pipingoplossingen met benutting van koppelkansen voor natuur. Het betreft de dijkvakken 3 en 4 (Amerongse Bovenpolder) en 10 (Lunenburgerwaard). Voor de overige dijkvakken is met name vanwege buitendijkse natuurwaarden voor een binnendijkse verticale oplossing gekozen, waarvoor in het voorkeursalternatief een 'ruimtereservering verticale oplossing' is opgenomen en in de planuitwerkingsfase de exacte maatregel en locatie nader worden uitgewerkt.

Voor de dijkvakken 11 t/m 16 bij Wijk bij Duurstede, tot aan de sluis in het Amsterdam-Rijnkanaal, bevat het voorkeursalternatief eveneens een binnendijkse verticale oplossing vanwege de beperkte aanwezige ruimte. De Beermuur vormt als bijzonder en markant monument een maatwerklocatie in de planuitwerkingsfase.

Wat betreft grondverwerving van het buitentalud volgen we het [beleid](#) ²¹ van het waterschap. Waar nodig wordt het buitentalud verflauwd en geherprofileerd, waarna het wordt ingezaaid met een bloemrijk grasmengsel. Dit biedt goede doorworteling en draagt tevens bij aan de biodiversiteit.

De weg op de kruin van de dijk krijgt een fietsvriendelijke inrichting. Deze vergroot de verkeersveiligheid. Deze inrichting beslaat het gehele traject, met uitzondering van het gedeelte langs de Beermuur (dijkvak 12). Tussen Wijk bij Duurstede en de Prinses Irenesluis (dijkvakken 13 t/m 16) is daarnaast een verbetering en verlenging van het bestaande vrijliggende fietspad een belangrijke koppelkans bij het voorkeursalternatief.

Weloverwogen voorkeursalternatief ontwikkeld in nauwe samenwerking met de omgeving

Het voorkeursalternatief is ontwikkeld in nauw overleg met bewoners, agrariërs, natuurverenigingen, recreanten, overheden en andere belanghebbenden. Hiervoor is onder meer een Ontwerpgroep ingericht,

²¹ <https://www.hdsr.nl/beleid-plannen/sterke-lekdijk/grondverwerving/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)

waarin circa veertig deelnemers met zeer uiteenlopende belangen zitting hadden. In co-creatie zijn de belangen geïnventariseerd, ambities en wensen geanalyseerd, bouwstenen bedacht en kansrijke oplossingen samengesteld. Op basis van de Nota Kansrijke Oplossingen hebben zij uiteindelijk het voorkeursalternatief mede ontworpen. Door deze werkwijze is een weloverwogen voorkeursalternatief tot stand gekomen, waarbij een grondige verbinding en onderling begrip voor elkaars belangen ontstond en wat tot creatieve oplossingen heeft geleid. Het ontwerp kent daarmee een stevig draagvlak binnen deze brede groep van belanghebbenden.

Stabiel en grondig onderbouwde veiligheidsopgave, passend bij de verkenningsfase

In 2015 en 2017 zijn veiligheidsbeoordelingen uitgevoerd voor de dijken. In 2018 en 2019 is nauwkeuriger (grond)onderzoek gedaan en zijn uitgebreide berekeningen uitgevoerd volgens de laatste inzichten vanuit landelijke wetgeving. Met een laatste aanscherping uit oktober 2019 heeft dat geleid tot een stabiel en grondig onderbouwd inzicht in de veiligheidsopgave, passend bij de verkenningsfase. Hieruit blijkt dat de dijk met name op het faalmechanisme piping moet worden versterkt, en in mindere mate op de faalmechanismen hoogte, overslagbestendigheid, macrostabiliteit, microstabiliteit en sterkte van de grasbekleding.

Koppeling met herinrichting van de Lunenburgerwaard

De dijkversterking en het natuurontwikkelingsproject Lunenburgerwaard zijn twee projecten die tegen elkaar aan liggen. Beide projecten kunnen niet goed los van elkaar uitgevoerd worden, om de simpele reden dat de werkzaamheden elkaar (stevig) beïnvloeden. Het waterschap heeft met de provincie Utrecht daarom de intentie uitgesproken om de voorziene maatregelen voor het natuurontwikkelingsproject Lunenburgerwaard binnen een zone van 80 meter van de dijk te koppelen aan de dijkversterking. Het waterschap beschouwt deze maatregelen als koppelkans die -onder voorbehoud van vergunbaarheid- in principe in combinatie met alle waterveiligheidsmaatregelen gerealiseerd kunnen worden. Deze natuurmaatregelen maken daarom onderdeel uit van het voorkeursalternatief.

Passend bij de karakteristiek van het gebied

Op basis van de ontwikkelde verhaallijn, het ruimtelijk kwaliteitskader en de 'canon van de dijk' concluderen we dat het voorkeursalternatief goed past bij de karakteristiek van de dijk en het gebied. Belangrijk hierin is het behoud van het kenmerkende dijkprofiel. Door toevoeging van kleiputten en andere landschappelijke bouwstenen uit alternatief C ontstaat een verrijking van het gebied. Positief is de versterking van de beleevingsmogelijkheden van het gebied door het verbeteren van de verkeersveiligheid.

Belangrijkste effecten van het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is beoordeeld in MER deel 1 (zie deel 2 'Effectbeoordeling'). Vanuit het thema techniek zijn bij de verticale pipingoplossingen belangrijke aandachtspunten de inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid. In de planuitwerkingsfase zal hiernaar in meer detail gekeken worden. Innovatieve oplossingen als verticaal zanddicht geotextiel of een grofzandbarrière vragen geen actief beheer, maar wel monitoring. Zij stoppen het pipingprobleem - naar huidige inzichten - definitief, terwijl het de grondwaterstromen niet belemmert. Zij zijn beter uitbreidbaar en onderhoudbaar dan damwanden, maar minder dan horizontale oplossingen.

Binnen het thema milieu zijn effecten van natuur doorslaggevend, in het bijzonder de vergunbaarheid onder de Wet natuurbescherming. De binnendijkse verticale oplossingen hebben geen ruimtebeslag op habitats of leefgebieden van kwalificerende soorten. Buitendijkse horizontale pipingoplossingen zijn mogelijk

daar waar significant negatieve effecten op Natura2000-doelstellingen kunnen worden uitgesloten. Ruimtebeslag is hierin bepalend. Waar deze oplossing mogelijk is, kan het koppelen van natuurontwikkeling bijdragen aan de doelstellingen van het Natura2000-gebied. Het realiseren van het voorkeursalternatief gaat gepaard met extra stikstofdepositie, wat - in beginsel - gemitigeerd moet worden maar wat op basis van recente jurisprudentie naar verwachting vergunbaar is.

Rivierkundige effecten van het voorkeursalternatief zijn vrijwel nihil. Ook grondwaterstromingen worden nauwelijks beïnvloed. Er is sprake van demping van oppervlaktewater, wat gecompenseerd moet worden. Er is geen netto ruimtebeslag op KRW-relevant gebied. In de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard wordt ook KRW-relevant gebied geraakt. Echter, deze ontwikkeling biedt juist ook kansen om KRW-relevant gebied te realiseren.

Het thema omgeving omvat de aspecten archeologie, cultuurhistorie, aardkundige waarden, landschap, woon- en werkmilieu, landbouw, recreatie en toerisme, en verkeer. Koppeling van verkeersmaatregelen leidt tot een betere verkeersveiligheid en beleving op de dijk. De verticale pipingoplossingen bieden de mogelijkheid om woon- en werkmilieu, landschap en agrarische bedrijven zoveel mogelijk te ontzien en te behouden. Belangrijk aandachtspunt is de nadere uitwerking van de verhoging van de Beermuur in Wijk bij Duurstede. Het beschermd stadsgezicht en de rijksmonumentale status vragen om een zorgvuldige uitwerking en invulling die recht doet aan deze bijzondere plek.

Toetsing van het voorkeursalternatief aan projectdoelstellingen en ambities

Het algemeen bestuur van het waterschap heeft in 2017 projectdoelstellingen en ambities vastgesteld. In deze paragraaf wordt getoetst in hoeverre het voorkeursalternatief voldoet aan de vooraf gestelde ambities. Door de vertaling van het ruimtelijk kader van de Sterke Lekdijk voor dijktraject Wijk bij Duurstede-Amerongen zijn de ruimtelijke ambities geborgd.

Het voorkeursalternatief realiseert een veilige en toekomstbestendige dijk. Het voorkeursalternatief stopt het pipingprobleem door toepassing van (innovatieve) binnendijkse verticale en buitendijkse horizontale oplossingen. De haalbaarheid van de verticale oplossing is een aandachtspunt waar in de planuitwerking in meer detail naar gekeken moet worden. Daarbij is uitgegaan van (innovatieve) waterdoorlatende schermen, onder ander vanwege aanwezige natuur. In vergelijking met stalen damwanden zijn deze beter uitbreidbaar en onderhoudbaar. Door buitendijkse horizontale pipingoplossingen biedt het voorkeursalternatief meer ruimte voor de natuurontwikkeling. Ook hier is een innovatieve variant in de vorm van bentonietmatten beschikbaar.

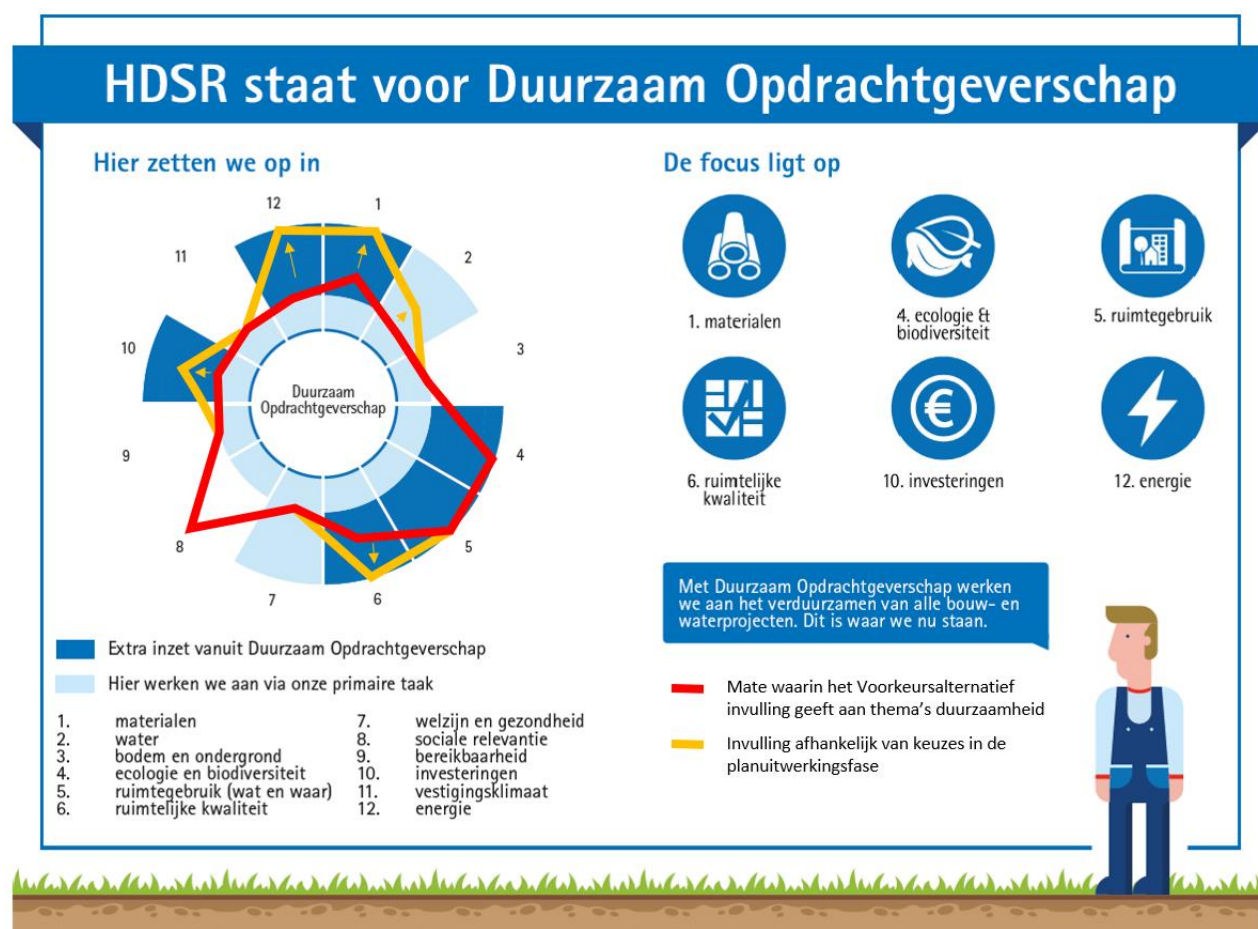
Het voorkeursalternatief biedt een oplossing voor de benodigde dijkversterking die sober en doelmatig is. De drie kansrijke alternatieven zijn voor hun waterveiligheidsmaatregelen in levensduurkosten weinig onderscheidend. Daarmee is de combinatie van waterveiligheidsmaatregelen uit de alternatieven A en C haalbaar en betaalbaar.

Participatie vanaf de start is gerealiseerd door vanaf het begin in co-creatie met de Ontwerpgroep tot oplossingen te komen. Via drie openbare bijeenkomsten en vele rechtstreekse gesprekken of andere sessies zijn alle belanghebbenden betrokken of is ruimte daarvoor geboden. Het voorkeursalternatief kan onder de leden van de Ontwerpgroep rekenen op stevige steun. De intentie is om ingezette participatie door te zetten in de planuitwerkingsfase. Het smaakt naar meer!

Het voorkeursalternatief biedt stevig ruimte voor maatschappelijke meerwaarde. Herinrichting van het huidige wegdek verbetert de verkeersveiligheid en verhoogt de beleving van het weidse landschap. Het voorkeursalternatief biedt ruimte voor het verder verbeteren van de biodiversiteit in de Lunenburgerwaard en langs de dijkzone in delen van de Amerongse Bovenpolder. Hier is natuurontwikkeling door graven en herstellen van kleiputten en natte zones een interessante optie om een bijdrage te leveren aan een hogere biodiversiteit, om dijk en uiterwaard met elkaar te verbinden en om het historische verhaal van eeuwenlang dijkonderhoud levend te houden. Er is een koppeling van de natuurmaatregelen in de Lunenburgerwaard aangebracht. In de planuitwerkingsfase wordt nader bezien of koppeling van werkzaamheden en procedures nog steeds de beste optie is. Hoewel het zeer voor de hand lijkt, is nadere uitwerking noodzakelijk.

Duurzaam handelen is voor het waterschap vanzelfsprekend en impliciet. Met de ambitieus (zie hoofdstuk 'Veiligheidsopgave en ambities') maken we dit expliciet en bespreekbaar. Het voorkeursalternatief geeft nu al stevig invulling (zie deel 2 hoofdstuk 12 'Duurzaamheid voorkeursalternatief') aan verschillende onderdelen van deze ambitie.

Naast deze duurzaamheidsaspecten zijn ook de verhaallijn, de erfgoedcanon en de optimalisatie van de veiligheidsopgave belangrijk geweest om het denken en werken vanuit duurzaamheid vorm en inhoud te geven. Een zo nauwkeurig mogelijk onderzoek naar de veiligheidsopgave zorgt ervoor dat we niet te weinig doen aan de veiligheid, maar ook niet teveel. De verhaallijn en erfgoedcanon zijn gestoeld op een duurzame gedachte 'hoe willen we dit gebied doorgeven aan onze kinderen en kindskinderen'. Tegelijkertijd is de wijze waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd nog sterk van invloed op het



Figuur 9.1 Ambitieuus duurzaamheid en de mate waarin het voorkeursalternatief invulling geeft aan de duurzaamheidsthema's.

duurzaamheidsniveau. Dit is afhankelijk van de keuzes die we maken in de planuitwerkingsfase. In figuur 9.1 is dit verbeeld.

Het toepassen van innovatieve methoden bij de versterking van de dijk is geen doel op zich. Door de inzet van innovatieve, ondergrondse verticale pipingschermen wordt echter aanzienlijk bijgedragen aan de ambities voor ruimtelijke kwaliteit (behoud compacte dijk, behoud binnendijkse agrarische waarden en behoud eeuwenoud cultuurlandschap).

Het dijktafud binnendijks ligt plaatselijk zeer dicht bij de woningen. Binnendijks worden alle dijkversterkingsmaatregelen uitgevoerd binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk. Het voorkeursalternatief behoudt daarom het binnendijkse ruimtegebruik. Uitzondering zijn enkele woningen die zeer dicht bij of in het tafud staan, net als de twee buitendijkse woningen. Hier dient in de planuitwerkingsfase een maatwerkoplossing gevonden te worden. Hiermee streven we zoveel mogelijk naar behoud van aanwezige bebouwing.

Toetsing van het voorkeursalternatief aan ambities van medeoverheden

Het voorkeursalternatief biedt stevig ruimte voor ambities van medeoverheden, met name rondom ecologie en verkeersveiligheid. Het vergroten van de verkeersveiligheid en beleving op de dijk wordt ingevuld met een fietsvriendelijke herinrichting van de weg. Verkeersveiligheid is een belangrijke ambitie van de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug. Het verbeteren van de biodiversiteit is een ambitie van zowel de provincie Utrecht, de terreinbeheerders als de gemeenten. Andere ambities, bijvoorbeeld rondom cultuurhistorie of ruimtelijke kwaliteit, dienen in de planuitwerkingsfase nog te worden uitgewerkt.

Toetsing van het voorkeursalternatief aan wensen en ideeën uit het gebied

Vanuit het gebied zijn meer dan vierhonderd wensen en ideeën ingediend. Een vrijliggend fietspad -veelgenoemde wens- bleek op de kruin van de dijk helaas niet haalbaar. Vooral de hoge kosten voor realisatie bleken voor de gezamenlijke overheden niet betaalbaar. Een fietsvriendelijke inrichting leidt echter wel tot een hogere verkeersveiligheid. Ook enkele andere wensen zijn niet haalbaar gebleken, zoals een dassentunnel in de dijk.

Het overgrote deel van de ingediende wensen zal in de planuitwerkingsfase nader bekeken worden. Het voorkeursalternatief maakt deze wensen op voorhand niet onmogelijk.

9.3 Doorkijk naar planuitwerking

De volgende stap in het project dijkversterking Wijk bij Duurstede – Amerongen is de planuitwerkingsfase, waarin het voorkeursalternatief verder uitgewerkt wordt tot een gedetailleerd plan met milieueffectrapportage, bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen. In die fase worden ook de voorbereidingen voor de daaropvolgende realisatiefase gestart.

In de periode februari-maart 2020 was het woord aan alle belanghebbenden in het gebied. Zij konden schriftelijk en tijdens een bijeenkomst aangeven hoe zij tegen het voorkeursalternatief aankeken. Ook konden zij voorstellen indienen ter aanvulling of verbetering van het voorkeursalternatief. Deze inspraak was nog informeel, omdat er nog geen formeel Projectplan c.q. Projectbesluit in voorbereiding is. Na overleg met de medeoverheden in het gebied zal het Algemeen Bestuur van het waterschap, alles overwegende, een besluit nemen over het voorkeursalternatief.

Ontwerpopgaven

De planuitwerkingsfase is de fase waarin het ontwerp van het voorkeursalternatief in meer detail wordt uitgewerkt, ondersteund door diverse technische en conditionerende onderzoeken. Opgaven voor de planuitwerking betreffen bijvoorbeeld:

- De verdere uitwerking van de binnendijkse verticale pipingoplossingen binnen de 'ruimtereservering verticale oplossing' die daarvoor in het voorkeursalternatief is aangegeven.
- Nadere uitwerking van de dimensionering, landschappelijke inpassing, natuurontwikkeling en vergoedbaarheid van de buitendijkse horizontale pipingoplossingen.
- Op lokaal niveau nader onderzoek naar de veiligheidsopgave, zoals de exacte locatie en aansluiting van kleilagen.
- Tussen de verschillende deeltrajecten kunnen de oplossingen voor de waterveiligheidsopgave verspringen. Deze overgangen vragen waar nodig om een zorgvuldig landschappelijk ontwerp. Dit geldt tevens voor de aansluitingen aan de uiteinden van het traject. Aandachtspunten zijn de ophoging, de stabiliteitsbermen en de taludverflauwingen op een aantal locaties.
- Uitwerken van de maatwerklocaties: een aantal woningen en gebouwen dicht op de dijk en de Beermuur in Wijk bij Duurstede.
- Verdere uitwerking van de beheerstrook langs de buitenteen van de dijk.
- Voor de dijk tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen is er een kans om een fietspad aan de teen van de dijk aan te leggen. In de planuitwerkingsfase onderzoeken de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug samen met het waterschap en de provincie of deze koppelkans om het fietspad te realiseren uitvoerbaar en betaalbaar is.
- Andere koppelkansen met betrekking tot erfgoed, wandelroutes, rustpunten etc.

Marktbenadering

Voor alle deelprojecten van het project Sterke Lekdijk vindt momenteel (februari 2020) een aanbesteding plaats. Dit is een Europese aanbesteding in de vorm van een Innovatie Partnerschap (IPS). De geselecteerde aannemerscombinatie zal vanaf de planuitwerkingsfase deelnemen aan het project. Hiermee betrekken we kennis en ervaring van de markt om tot een uitvoerbaar en haalbaar plan te komen. Ook wil het waterschap hiermee innovatie stimuleren, bijvoorbeeld om tot een zo duurzaam mogelijke uitvoering te komen.

Planprocedures

In de planuitwerking (figuur 9.2) werken we toe naar het detailniveau dat nodig is voor het Projectplan Waterwet of Projectbesluit Omgevingswet. Bij het Projectplan of Projectbesluit zullen gecoördineerd eventuele wijzigingen van ruimtelijke plannen worden vastgesteld en de belangrijkste vergunningen worden verleend.

Daarvoor vullen we het MER deel 1 aan tot een volledig project-MER dat geschikt is voor de vergunningaanvragen. Vanuit de Wet Natuurbescherming zal hierbij een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. Dit zorgt voor een herleidbare en grondig onderbouwde afweging.

	Verkenning		Planuitwerking		Realisatie
Plan	Voorkeursalternatief		Projectplan en MER		
Besluit	Voorkeursbesluit		Projectbeslissing		Opleveringsbeslissing
Beslisser	Dagelijks bestuur HDSR: tussenstappen	Algemeen bestuur HDSR: voorkeursbeslissing	Dagelijks bestuur HDSR: projectbeslissing	Provincie Utrecht: goedkeuring projectbeslissing	Dagelijks bestuur HDSR: opleveringsbeslissing

Figuur 9.2 Schema besluiten.

In de verkenningfase is er nog geen juridisch besluit of plan (bijv. structuurvisie) aan te wijzen, waaraan een milieueffectrapportage kan worden gekoppeld. Uit oogpunt van transparantie en participatie is er voor gekozen om in deze verkenningfase vast een MER deel 1 te maken, in de vorm van een 'plan-MER'. Hierin zijn de verschillende ontworpen alternatieven op milieueffecten beoordeeld. Mede op basis van dit MER deel 1 is het voorkeursalternatief bepaald en vastgesteld.

Grondverwerving

Het waterschap wil de dijk en dijktafsluitingen zoveel mogelijk verwerven. Dit vindt plaats op basis van het huidige beleid en de actuele grondverwervingsstrategie voor het project Sterke Lekdijk. In een bijeenkomst met agrariërs en (grond)eigenaren in oktober 2019 en maart 2020 is dit voornemen gedeeld. Dit is ook besproken met belangenvertegenwoordiger LTO-Noord. Op basis van een (nog op te stellen) grondverwervingsplan worden de onderhandelingen gevoerd. Deze grondverwervingsplannen maken onderdeel uit van het plan van aanpak voor de planuitwerkingsfase, dat door het College van D&H van het waterschap wordt vastgesteld. Bij het schrijven van het voorkeursalternatief (februari 2020) is de voorhavendijk van de prinses Irenesluis nog in beheer bij en in eigendom van Rijkswaterstaat. Naar verwachting zal voorafgaand aan besluitvorming over het voorkeursalternatief het beheer en delen van het eigendom overgedragen worden aan het waterschap.

Participatie en samenwerking

Ook in de planuitwerkingsfase zal samenwerking met de omgeving centraal staan. Op belangrijke momenten worden bewoners en andere belanghebbenden betrokken en gevraagd om hun belangen en wensen kenbaar te maken. Ook de goede samenwerking tussen het waterschap, provincie Utrecht, de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug en Rijkswaterstaat krijgt een vervolg.

In de planuitwerkingsfase vullen we de lijst met klantwensen en koppelkansen aan. Het waterschap besluit, in overleg met de gemeenten, provincie en Rijkswaterstaat, of deze met het ontwerp zijn te honoreren en in de realisatie kunnen worden meegenomen. Soms kunnen wensen ook niet worden ingevuld, bijvoorbeeld vanwege strijdige belangen of gebrek aan financiële middelen. In overleg met de indieners bekijken we dan of alternatieven mogelijk zijn.

Deel 2: Effectbeoordeling

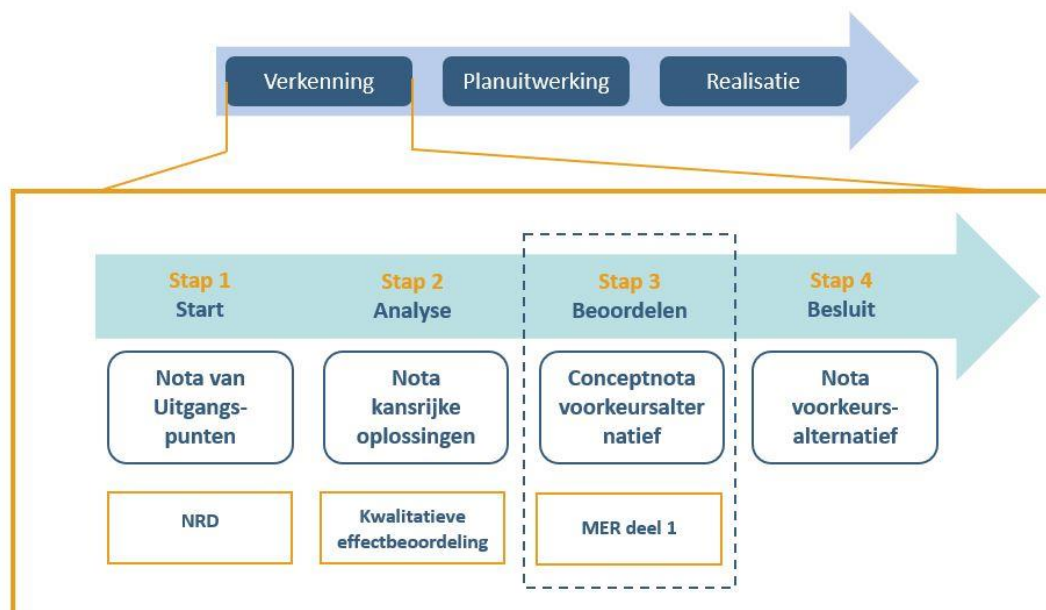


**STERKE
LEKDIJK**

1 Inleiding MER deel 1

1.1 MER deel 1

In de fase van het voorkeursalternatief (VKA) worden de kansrijke alternatieven getoetst op milieuaspecten. De toetsing op milieuaspecten in de VKA-fase beschouwen we als MER deel 1. De [Nota Reikwijdte en Detailniveau](#)²² (NRD) voor de gehele Sterke Lekdijk, nader uitgewerkt in het [beoordelingskader](#)²³ in de Nota van Uitgangspunten Wijk bij Duurstede – Amerongen vormt het kader. De kansrijke alternatieven zijn op kwalitatieve wijze beoordeeld. De effecten en natuurlijk ook de kosten per alternatief vormen belangrijke informatie voor de afweging van de alternatieven en selectie van het voorkeursalternatief.



Figuur 1.1 Stroomschema stappen in de verkenningfase 4 met aanduiding positie MER deel 1.

De gedetailleerde milieueffectrapportage (MER deel 2) voor de dijkversterking vindt plaats in de Planuitwerkingsfase. Basis daarvoor zijn het uitgewerkte ontwerp van het VKA en van (eventuele) daarin ontwikkelde varianten. Het MER (deel 1 en deel 2) onderbouwt dan de milieueffecten van de dijkversterking zoals vastgelegd in het Projectbesluit Omgevingswet en eventuele wijzigingen in ruimtelijke plannen.

1.2 Doel en voorgenomen activiteiten

Onder de noemer Sterke Lekdijk werkt HDSR aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Deze rapportage betreft het deelproject Wijk bij Duurstede – Amerongen. In de nieuwe Waterwet uit 2017 is voor dit dijktraject een overstromingskans norm vastgesteld voor het zichtjaar 2050. Berekeningen hebben uitgewezen dat de dijk in 2050 niet aan de maximaal toelaatbare kans zal voldoen.

²² <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=5d0b4c6f83d449a0b2838cc933d71c84#> (Referentie BF5981-106-100 d.d. 29-08-2018)

²³ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbe&entry=7> (Revisie d1.1 d.d. 24-10-2019)

Daarom is het waterschap gestart met deze dijkversterking. In de [Nota van Uitgangspunten](#)²⁴ leest u meer over de voorgenomen activiteiten.

1.3 Waarom een milieueffectrapportage?

Op basis van de Wet Milieubeheer en het Besluit Milieueffectrapportage is de dijkversterking tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen 'm.e.r.-beoordelingsplichtig'. Dit betekent dat moet worden bepaald of de dijkversterking 'belangrijke nadelige milieugevolgen' kan hebben. Als dit zo is, moet een m.e.r.-procedure worden doorlopen en een milieueffectrapport (MER) worden opgesteld. Op voorhand is duidelijk dat de dijkversterking belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Daarom is besloten om direct de m.e.r.-procedure te volgen en dit MER op te stellen. De m.e.r.-procedure heeft als doel om de effecten op milieu en leefomgeving zorgvuldig mee te kunnen nemen bij de besluitvorming over de dijkversterking.

1.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst bestaat als het project niet doorgaat. Deze wordt bepaald door de toestand van het milieu in de bestaande situatie en de gevolgen daarop van de zogenaamde autonome ontwikkeling bij elkaar op te tellen. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen activiteit (de dijkversterking) niet door. Voor dit project beoordelen we de milieueffecten tot 2030. Zo brengen we zowel de tijdelijke effecten tijdens realisatie van de dijkversterking als de blijvende effecten tijdens de gebruiksfase van de versterkte dijk in beeld. De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor de dijkversterking Wijk bij Duurstede - Amerongen zijn per thema beschreven in de [Nota van Uitgangspunten](#).²⁵ Voor het MER vormen deze de referentiesituatie.

De referentiesituatie omvat, naast het reguliere beheer en onderhoud in het gebied, tot 2030 geen autonome ontwikkelingen. Een mogelijk raakvlakproject waarvan de effecten van invloed kunnen zijn op de effecten van de dijkversterking, en vice versa, is de natuurontwikkeling die de Provincie Utrecht wil gaan realiseren in de [Lunenburgerwaard](#).²⁶ Over realisatie van dit project is echter nog geen besluit genomen. Van de aspecten waarop de ontwikkelingen in de Lunenburgerwaard effect hebben, te weten archeologie, cultuurhistorie, natuur, waterkwaliteit (KRW), waterkwantiteit, zijn de (extra) effecten beschreven.

In de Bosscherwaarden is mogelijk sprake van zandwinning of slibstort, maar daarover is geen definitief besluit genomen. We zien dit daarom niet als autonome ontwikkeling. De grondstoffenwinning in de Sandenburgerwaard wordt afgerond in januari 2021 en is daarmee onderdeel van de referentiesituatie.

1.5 Relevante plannen en besluiten

In de [Nota van Uitgangspunten](#)²⁷ kunt u meer lezen over de achterliggende plannen en besluiten die relevant zijn voor deze dijkversterking.

²⁴ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbee3> (Revisie d1.1 d.d. 24-10-2019)

²⁵ <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbee3&entry=3> (Revisie d1.1 d.d. 24-10-2019)

²⁶ <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/alle-onderwerpen/beschermde-gebieden/natura-2000-gebieden/uiteerwaarden-neder-0/deelgebied-lunenburgerwaard/> (geraadpleegd tot 15 april 2020)

²⁷ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0608234978f142a4971cc479fd8bbee3> (Revisie d1.1 d.d. 24-10-2019)

1.6 Kansrijke alternatieven

In MER deel 1 zijn de effecten en de kosten van de vier kansrijke alternatieven in beeld gebracht (zie hoofdstuk 'Kansrijke alternatieven'). Het gaat om de alternatieven A *Krachtig behoud*, B *Rijk cultuurland* en C *Beleefbare dijk*. De laatste is beoordeeld op twee alternatieven (C1 en C2) voor de kruinverbreding die nodig is om een vrijliggend fietspad te kunnen aanleggen. Binnen de kansrijke alternatieven zijn in een aantal gevallen varianten onderscheiden die verschillende effecten sorteren. In dat geval is in de beschrijving van de kansrijke alternatieven aangegeven van welke variant(en) in de effectbeschrijving en -beoordeling is uitgegaan.

Voor alternatief A geldt dat we in de effectbeoordeling uitgaan van een waterdicht pipingscherm van 10 meter (damwand), omdat die oplossing naar verwachting de meest ingrijpende milieueffecten heeft. De waterdoorlatende piping-oplossingen, zoals een verticaal zanddicht geotextiel, zijn waar relevant als variant meegenomen. Voor deze varianten is tekstueel aangegeven in hoeverre de effecten afwijken. Uitzonderingen zijn de aspecten 'hinder aanlegfase voor wonen en werken' en 'kosten'. Voor die aspecten zijn we uitgegaan van een grofzandbarrière, omdat die oplossing voor deze twee aspecten de grootste effecten heeft. Op deze manier is telkens uitgegaan van een *worst case* benadering. In de planuitwerking wordt bepaald welk type verticale oplossing op welke locatie wordt toegepast.

Voor alternatief C zijn de milieueffecten in beeld gebracht voor zowel variant C1 met een binnenwaartse dijkverbreding als variant C2 met een buitenwaartse dijkverbreding, omdat de effecten van deze varianten sterk kunnen verschillen. In deze varianten zijn de bouwstenen voor natuur, cultuurhistorie en recreatie separaat beoordeeld van de effecten van de dijkversterking (inclusief vrijliggend fietspad). Op deze wijze kan de dijkversterking in variant C zuiver worden beoordeeld en zijn daarnaast de effecten van extra bouwstenen inzichtelijk.

De maatregelen die in het plan van de provincie voor de Lunenburgerwaard worden voorzien en die liggen binnen een zone van 80 meter vanaf de dijk, zijn opgenomen in de scope van de effectbeoordeling. In ieder alternatief zijn dus de effecten van deze maatregelen beoordeeld. De voorgenomen ontwikkeling van de Lunenburgerwaard is een meekoppelkans bij de dijkversterking en (nog) geen integraal onderdeel van de dijkversterking. Voorafgaand aan de vaststelling van het VKA moet daar een besluit over genomen worden.

In de huidige situatie is er langs de buitenteen op delen van het traject een beheerstrook aanwezig. In een laat stadium in de effectbeoordeling is het realiseren van een doorlopende beheerstrook aan de buitenzijde van het gehele dijktraject ingevoegd in de kansrijke alternatieven. De effecten hiervan zijn kwalitatief bepaald en waar relevant toegevoegd aan de effectbeschrijvingen. De achterliggende rapporten voor natuur, hydrologie en rivierkunde zijn hierop niet meer aangepast.

1.7 Aanscherping beoordelingskader

In de Nota van Uitgangspunten is het beoordelingskader opgenomen voor de effectbeoordeling. Voor MER deel 1 is dit beoordelingskader aangescherpt en is een aantal dubbelingen verwijderd, waardoor de beoordelingstabel (tabel 1.1) op onderdelen afwijkt van het oorspronkelijke beoordelingskader.

Tabel 1.1 Beoordelingskader MER deel 1.

Categorie	Criterium	Detailniveau / methode effectbeoordeling	Toelichting op criterium
Techniek	Uitvoerbaarheid	Kwalitatief	Ervaring met de toegepaste techniek(en) en complexiteit (logistiek) van de uitvoering.
	Beheerbaarheid (inspanning en frequentie)	Kwalitatief	Gevolgen voor het dagelijks beheer en onderhoud (inspanning en frequentie) en het beheer tijdens hoogwater
	Uitbreidbaarheid	Kwalitatief	Mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte, (makkelijk uit te breiden of algehele vervanging benodigd) / adaptiviteit in relatie tot klimaatverandering (vgl. met toekomstwaarde ruimtelijke kwaliteit)
Milieu	Broeikasgasemissie	Kwantitatief (hoofddijnen)	CO ₂ uitstoot materieel en materiaal, uitgaande van aannames voor hergebruik (obv output kostenraming)
	Circulariteit	Kwalitatief	Materiaalgebruik: verschil damwand / geotextiel / grond (o.b.v. werkhypothese)
	Natuur – Effecten op N2000 gebieden (aanleg- en gebruiksfase)	Kwantitatief (mbt wijzigingen in areaal)	Ruimtebeslag N2000-gebieden (VR, HR en kwalificerende habitats) + andere relevante effectindicatoren (behalve stikstofdepositie = apart criterium)
	Natuur – Stikstof depositie N2000 gebieden (aanleg- en gebruiksfase)	Kwantitatief / kwalitatief	Aerius berekening voor N-depositie obv inzet materieel voor drie kansrijke oplossingen
	Natuur – Effecten op overige gebieden (areaal)	Kwantitatief (wijzigingen in areaal)	Expert judgement ecologische impact
	Natuur – effecten op beschermde flora en fauna (eindsituatie)	Kwalitatief	Ruimtebeslag NNN / provinciale gebieden
	Natuur – effecten op beschermde flora en fauna (verstoring in aanlegfase)	Kwalitatief (effecten op soorten)	Expert judgement impact op soorten
	Natuur – Effecten op beschermde flora en fauna (verstoring in aanlegfase)	Kwalitatief (effecten op soorten)	Expert judgement impact op soorten door verstoring geluid, trillingen en visueel
	Natuur – Hydrologische effecten (eindsituatie)	Kwantitatief / kwalitatief	Op basis van geohydrologische berekeningen voor drie dwarsdoorsneden
	Natuur – Ontwikkeling Rivierkunde	Kwalitatief	Expert judgement ecologische impact
	Waterkwantiteit (grondwater)	Kwantitatief / kwalitatief	Bijdrage aan de ontwikkeling van (robuuste) natuurwaarden, inclusief ontwikkelingen op (middel)lange termijn
	Waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater)	Kwantitatief	Effect op basis van Rivierkundig Beoordelingskader (RBK): mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivier-as en op uiterwaarden, indien relevant ook effect op morfologie, effect op scheepvaart
	Waterkwaliteit (areaal KRW ecotopen)	Kwantitatief	Voor drie dwarsdoorsneden drie oplossingen met Seepway doorrekenen
	Bodemkwaliteit	Kwantitatief (aantal / hoeveelheid verontreinigingen) / kwalitatief	Impact op kwelstromen, grondwaterstanden en waterbezwaar in beeld brengen
	Bodem (aardkundige waarden)	Kwalitatief	Invoed op areaal regionaal oppervlaktewatersysteem (GIS-analyse)
Omgeving	Cultuurhistorie	Kwantitatief	Ruimtebeslag op KRW ecotopen (GIS-analyse)
	Landschap	Kwalitatief	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen / in situ saneren van deze verontreinigingen
	Archeologie	Kwantitatief (mate waarin areaal wordt geraakt)	Effect op aardkundige waarden (geografische waarden) (NB. link met cultuurhistorie)
	Woningen en woonpercelen (eindsituatie)	Kwantitatief	Aantal geraakte waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)
	Bedrijven (eindsituatie)	Kwantitatief	Invoed op de aanwezige waarden, inclusief ensemblewaarde
	Woon- en werkmilieu (hinder aanlegfase)	Kwalitatief	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen)
	Landbouw (areaal)	Kwantitatief	Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden (GIS-analyse areaal met verschillende verwachtingswaarden)
	Landbouw (nat/droogschade)	Kwalitatief	Aantal geraakte woningen (incl. woonerven) en percelen
	Recreatieve routes	Kwalitatief	Aantal geraakte bedrijfsgebouwen en percelen (incl. landbouw)
	Horeca en verblijfsfuncties	Kwantitatief	Hinder tijdens aanleg (bijvoorbeeld geluiden stofhinder, trillingen)
	Verkeersveiligheid (eindsituatie)	Kwalitatief	Verandering areaal (ha), ook verwijzen naar waterkwantiteit grondwater
	Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling (eindsituatie)	Kwalitatief	O.b.v. hydrologische analyse expert judgement impact op bedrijfsvoering landbouw
	Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase)	Kwalitatief	Invoed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen)
	Investeringskosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering	Aantal geraakte bestaande horeca en verblijfsfuncties
	Levensduurkosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering	Effect op verkeersveiligheid voor verschillende soorten verkeer
Kosten	Investeringskosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering	Bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten, voor verschillende voertuigen, doorstroming
	Levensduurkosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering	Bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten, doorstroming, verkeersveiligheid

1.8 Beoordelingsmethode

De effecten zijn voor een breed scala aan criteria, die betrekking hebben op techniek, milieu, omgeving en kosten, in beeld gebracht. Waterveiligheid is niet opgenomen als apart criterium, omdat het uitgangspunt is dat alle alternatieven waterveilig zijn. Een aantal criteria uit het beoordelingskader in de Nota van Uitgangspunten is verder opgesplitst, om te voorkomen dat sterk verschillende deelaspecten (gewogen en gemiddeld) bij elkaar opgeteld moeten worden.

De effecten per criterium zijn kwalitatief benoemd op basis van een vijfpuntsschaal (zie tabel 1.2). In de effectbeoordeling is per criterium eerst beschreven hoe deze schaal is gehanteerd, rekening houdend met gangbare normen en vanuit de wens relevante verschillen tussen de alternatieven zichtbaar te kunnen maken. Vervolgens zijn de effecten per alternatief beschreven en gescoord. Waar mogelijk zijn de scores onderbouwd met kwantitatieve gegevens, bijvoorbeeld uit GIS-analyse of modellering.

Tabel 1.2 Wijze van beoordeling.

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect kan optreden
-	Licht negatief effect kan optreden
0	Neutraal effect / geen significant effect
+	Licht positief / gunstig effect kan optreden
++	Zeer positief / gunstig effect kan optreden

Binnen de kansrijke alternatieven verschillen de oplossingen soms per locatie. Ook verschillen de aanwezige waarden en daarmee de milieueffecten vaak per locatie. De verschillen in effecten per onderdeel van het alternatief en per locatie zijn beschreven in de effectbeoordeling.

Daarnaast zijn niet altijd alle onderdelen van een alternatief noodzakelijk voor de waterveiligheid, bijvoorbeeld als het gaat om het verbeteren van verkeersveiligheid, beleefbaarheid of natuurontwikkeling. Voor deze 'optionele' onderdelen gelden vaak andere wetten en regels en een andere financiering dan voor de dijkversterking. Daarom wordt in de effectbeoordeling waar relevant onderscheid gemaakt in de effecten van de noodzakelijke en van optionele ingrepen.

1.9 Leemten in kennis

Voorliggende effectbeoordeling betreft een globaal MER. De vier alternatieven zijn voor diverse aspecten beoordeeld. Per aspect is aangegeven of en wat voor vervolgonderzoek er nodig is in de vervolgfase om de effecten beter in beeld te brengen.

1.10 Leeswijzer

Het hoofdstuk 2 'Samenvatting' leidt u in het kort langs de belangrijkste effecten van de kansrijke alternatieven. In de daaropvolgende hoofdstukken 3 'Techniek', 4 'Milieu', 5 'Omgeving' en 6 'Kosten' vindt u van alle kansrijke alternatieven per aspect een meer uitvoerige beschrijving en beoordeling van de effecten, waar mogelijk toegelicht met kaartmateriaal of tabellen.

In de twee laatste hoofdstukken is de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief opgenomen en is het voorkeursalternatief getoetst aan de duurzaamheidsambities van het waterschap.

2 Samenvatting MER deel 1

2.1 Samenvatting resultaten effectbeoordeling

In dit hoofdstuk leest u de samenvatting van de effectbeoordeling. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de thema's techniek, milieu, omgeving en kosten. Op de volgende bladzijde is de samenvattende effect-tabel opgenomen. Deze wordt hieronder kort toegelicht. Meer gedetailleerde informatie per criterium is te vinden in de afzonderlijke hoofdstukken per thema.

2.2 Techniek

Beheerbaarheid

Beheerbaarheid gaat over de beheerinspanning en de beheerfrequentie. Reguliere ruimtebesparende constructieve oplossingen, zoals een damwand in alternatief A, liggen onder de grond en zijn daardoor moeilijker te bereiken, te inspecteren en te onderhouden dan grondoplossingen. Daar staat tegenover dat de inspectie- en onderhoudsbehoefte bij een voldoende robuuste maatregel minder zal zijn. Een alternatieve uitvoering met een verticaal zanddicht geotextiel (VZG) van 5 m of een grofzandbarrière is minder robuust, maar kan van monitoring worden voorzien die in bestaande digitale systemen kan worden geïntegreerd. Daarom wordt deze maatregel in alternatief A als neutraal beoordeeld. Alternatief B is een mix van grondoplossingen en een drainageconstructie. De drainageconstructie vergt extra beheer en onderhoud ten opzichte van grondoplossingen. Daarom wordt dit alternatief negatief beoordeeld. De bentonietmat bij alternatief C wordt beneden de grondwaterstand aangelegd en zal daarom niet snel beschadigen door boomwortels of graafwerkzaamheden. Visuele inspectie is niet mogelijk, maar vanwege de aanlegdiepte ook niet een groot zorgpunt. Net als bij VZG is het ook bij bentonietmatten mogelijk om een monitoringssysteem te ontwikkelen om de blijvende werking van de maatregel aan te tonen. Ook dit alternatief wordt neutraal beoordeeld.

Uitvoerbaarheid

Bij de uitvoerbaarheid beoordelen we de mate waarin de dijkversterking kan worden uitgevoerd met technieken, materiaal en materieel die zich in eerdere dijkversterkingen al meermalen hebben bewezen. De 10 meter diepe verticale wand die wordt toegepast in oplossing A kan met regulier materieel worden aangebracht. Alternatief B is een mix van grondoplossingen en een drainageconstructie. Ook deze kunnen met regulier materieel worden aangebracht. De alternatieven A en B hebben geen duidelijk effect en scoren neutraal. Alternatief C scoort licht negatief qua uitvoerbaarheid, omdat mogelijk over een grote oppervlakte bemaling nodig zal zijn tijdens de uitvoering.

Uitbreidbaarheid

Bij de uitbreidbaarheid beoordelen we de mate waarin een toekomstige versterking van de dijk mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. In alternatief A wordt een 10 meter diepe waterdichte wand voorzien. Deze wordt als robuust gezien, maar is lastig uitbreidbaar en scoort daarom licht negatief. Grondoplossingen zoals de pipingbermen in alternatief B zijn gemakkelijk aan te passen en uit te breiden, bijvoorbeeld door het aanbrengen van extra grond. De drainageconstructie (ontlaststelsel) in alternatief B is in de toekomst in principe goed uit te breiden door het aanbrengen van extra drainagemiddelen. Het alternatief scoort neutraal. Ingraving van een bentonietmat in de dijkvakken 1 tot en met 10 binnen alternatief C is eenvoudig uitbreidbaar door het ingraven van extra bentonietmatten. Bij Wijk bij Duurstede is de score

<i>Tabel 2.1 Overzicht effectbeoordeling</i>	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C1	Alternatief C2	Voorkeurs-alternatief
Techniek					
Uitvoerbaarheid	0	0	-	-	0
Beheerbaarheid (inspanning en frequentie)	0	-	0	0	0
Uitbreidbaarheid	-	0	-	-	-
Circulariteit	-	-	--	--	-
Broeikasgasemissie	-	-	--	--	-
Milieu					
Natura 2000 gebieden (aanlegfase)	-	-	-	-	-
Natura 2000 gebieden (ruimtebeslag gebruiksfase)	0	--	--	--	0
Stikstofdepositie in N2000 gebieden (aanlegfase)	-	--	--	--	-
Stikstofdepositie in N2000 gebieden (gebruiksfase)	0	0	0	0	0
Geohydrologische effecten	0	0	0	0	0
Overige beschermde gebieden (aanlegfase)	0	0	0	0	0
Overige beschermde gebieden (gebruiksfase)	-	-	-	-	-
Soorten (aanlegfase)	-	-	-	-	-
Soorten (gebruiksfase)	-	-	--	--	-
Kansen voor natuurontwikkeling	+	+	+	+	+
Rivierkunde	0	0	0	0	0
Waterkwantiteit (grondwaterstanden, kwel, water-bezwaar)	0	0	0	0	0
Waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater)	-	-	-	-	-
Waterkwaliteit (KRW-relevant gebied)	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0
Omgeving					
Archeologie	-	-	-	-	-
Cultuurhistorische waarden (behoud)	0	-	-	-	0
Cultuurhistorische waarden (ontwikkeling)	0	+	++	++	+)*)
Aardkundige waarden	0	0	-	-	-
Landschap	0	0	+	+	0
Woon- en werkmilieu (hinder aanlegfase)	0	-	-	-	-
Woningen en woonpercelen (eindsituatie)	0	--	0	0	0
Bedrijven (eindsituatie)	0	-	0	0	0
Landbouw (areaal met agrarische bestemming)	0	--	-	-	0
Landbouw (nat/droogschade)	0	+	0	0	0
Recreatieve routes	0	+	++	++	0*)
Horeca en verblijfsfuncties	0	0	+	+	0*)
Verkeersveiligheid (eindsituatie)	+	+	-	-	+
Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling (eindsituatie)	0	0	-	-	0
Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase)	0	0	-	-	0
Kosten					
Investeringskosten	0	0	0	0	0
Beheer en onderhoud over de levensduur	0	-	+	+	0
Totale levensduurkosten	0	0	0	0	0

*) nadere uitwerking in de planuitwerkingsfase

neutraal tot licht negatief (dijkvak 13 tot en met 16), omdat een uitbreidbare maatregel hier niet in het voorland kan worden gerealiseerd. Alternatief C scoort daarom negatief.

Circulariteit

Circulariteit (als onderdeel van “emissie en circulariteit”), betreft de mate waarin materialen worden hergebruikt (positief) en er sprake is van aan- en afvoer van bouwmaterialen (negatief). In kansrijk alternatief A dient er een grote hoeveelheid zand te worden aangevoerd voor de grofzandbarrière. De score is licht negatief. Kansrijk alternatief B scoort ook licht negatief, omdat hiervoor veel klei moet worden aangevoerd (-). De kansrijke alternatieven C1 en C2 scoren zeer negatief aangezien er veel klei en moet worden aangevoerd evenals extra asfalt voor het aanbrengen van een fietspad.

Broeikasgasemissie

Emissie betreft de mate waarin CO₂ wordt uitgestoten bij de uitvoering van de werkzaamheden. In kansrijk alternatief A is sprake van de minste transportbewegingen. Wel is de uitstoot van CO₂ dusdanig dat er een licht negatief effect (-) optreedt. Kansrijk alternatief B scoort eveneens licht negatief, omdat hiervoor veel klei moet worden verwerkt (-). De kansrijke alternatieven C1 en C2 scoren zeer negatief (-) omdat veel materiaal moet worden aangevoerd. C1 scoort heeft hierbij nog negatiever dan C1. Dit komt met name door de dijkverbreding ten behoeve van het fietspad.

2.3 Milieu

Natuur

Alle alternatieven hebben negatieve effecten op de aanwezige Natura2000-gebieden, in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase.

Natura2000 (ruimtebeslag en stikstofdepositie)

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in het aanwijzingsbesluit voor het betreffende gebied zijn vastgesteld. De instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten.

- *Aanlegfase*

Bij alle alternatieven is mogelijk sprake van een tijdelijke verstoring door de dijkversterking van Habitatsoorten en Vogelrichtlijnsoorten, waarbij verstoring met name betrekking heeft op leefgebieden langs dijkvakken 1 t/m 10. Alle alternatieven scoren licht negatief.

In de aanlegfase is vermesting door stikstofdepositie van stikstofgevoelige habitattypen en stikstofgevoelige leefgebieden in alternatief A aannemelijk. Alternatief A wordt licht negatief beoordeeld. In de alternatieven B en C is aannemelijk dat sprake van een sterkere vermesting van stikstofgevoelige habitattypen en stikstofgevoelige leefgebieden. Varianten B en C worden zeer negatief beoordeeld. Significante gevolgen hiervan voor Natura2000-gebied, als gevolg van de noodzakelijke maatregelen voor waterveiligheid, zijn niet op voorhand uitgesloten. In geval van alternatief C2 geldt dit ook voor de aanleg van de dijkverbreding in verband met het fietspad. Er is daarom een passende beoordeling nodig in de plan uitwerkkingsfase.

- *Gebruiksfase*

In de gebruiksfase is in alternatief A geen sprake van ruimtebeslag op Natura2000-gebied. In alternatief B leidt de toepassing van binnendijkse horizontale pipingoplossingen tot ruimtebeslag op kwalificerend habitat in het Natura2000-gebied Kolland en Overlangbroek. In de alternatieven C1 en C2 kunnen buitendijkse horizontale pipingoplossingen leiden tot ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende soorten. Dit geldt ook voor de buitenwaartse verbreding van de dijk voor het fietspad in alternatief C2.

Het realiseren van een doorlopende beheerstrook heeft bij A, B en C1 mogelijk ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende soorten, met name in de Amerongse Bovenpolder, en bij C2 ook beperkt ruimtebeslag op glanshaverhooiland. Of en hoe ter plekke een beheerstrook kan worden ingepast moet nader onderzocht worden.

Als significante effecten op habitats of kwalificerende soorten niet op voorhand zijn uit te sluiten, is een passende beoordeling nodig in de planuitwerkingsfase.

In de gebruiksfase wijkt de stikstofdepositie niet af van die in de autonome ontwikkeling.

- *Geohydrologische effecten*

Er treden in geen enkele variant effecten op vanuit een toename van geohydrologische effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden. Alle varianten worden neutraal beoordeeld.

Effect op overige beschermde gebieden

Bij dit aspect wordt gekeken naar het ruimtebeslag op het NNN. Daaromheen ligt de Groene Contour.

- *Aanlegfase*

Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoorde leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. In de aanlegfase zijn de effecten van ieder alternatief op NNN neutraal.

- *Gebruiksfase*

Alternatief A en B veroorzaken ruimtebeslag op het NNN in de dijkvakken 2 en 3 (alleen B) en 7-10 (zowel A als B). Bij alternatief C1 en C2 is sprake van negatieve effecten op de natuur als gevolg van ruimtebeslag in de uiterwaarden, waarbij de effecten van C2 naar verwachting groter zijn dan van C1. De ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden in de dijkvoet in C1 en C2 levert een positieve bijdrage aan natuurontwikkeling in NNN, maar is niet onderscheidend ten opzichte van de andere alternatieven.

Effect op beschermde soorten

Bij dit aspect wordt gekeken naar aantasting van (mogelijk) essentieel leefgebied (overtreding verbodsbepalingen), of aantasting van leefgebied dat niet essentieel is en de functionaliteit van de vaste rust- en voortplantingsplaats niet in het geding brengt. De aanlegfase heeft voor beschermde soorten voor ieder alternatief een vergelijkbaar negatief effect door tijdelijke verstoring van leefgebied. Voor alternatieven A en B is er een grote kans dat permanente aantasting van verblijfplaatsen en/of leefgebieden van beschermde soorten optreedt, derhalve scoren deze alternatieven negatief (-) op effecten op beschermde soorten. Voor alternatief C geldt dat aantasting van mogelijk aanwezige rust- en voortplantingsplaatsen van niet vrijgestelde soorten er mogelijk toe leidt dat verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming worden overtreden, waardoor een ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming nodig is. Daarom scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Kansen voor natuurontwikkeling

Een dijkversterking biedt ook kansen om natuur te ontwikkelen. Dit zijn kansen om nabijgelegen opgaven te realiseren met de dijkversterking, of nieuwe kwaliteiten of functionaliteiten toe te voegen. De voorname voor het kwalitatief versterken van leefgebieden van beschermde soorten levert voor ieder alternatief een vergelijkbaar positief effect op, met name in de dijkvakken 1-10. Het benutten van kansen voor natuurontwikkeling verschilt per alternatief niet significant, ook al biedt C op lange termijn de meeste kansen voor ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden in de natte dijkvoetzone. Bouwstenen zoals maaiveldverlaging, het aanwijzen van rustgebieden en het ontwikkelen van plas-drassituaties leveren per saldo een positief resultaat op. Alle alternatieven scoren hierdoor positief.

Rivierkunde

Het rivierkundig beoordelingskader schrijft voor dat bij ingrepen aan de grote rivieren de hydraulische effecten van de dijkversterking onderzocht moeten worden. Bij alternatieven A, B en C1 vinden behalve in de Lunenburgerwaard geen ingrepen in het rivierbed plaats. De effecten van deze alternatieven worden daarom beoordeeld als neutraal. De opstuwende werking van de buitenwaartse dijkverbreding bij alternatief C2 is beperkt en de opstuwing van maximaal 0,6 mm blijft onder de norm (1 mm) van het rivierkundig beoordelingskader. Ook op de overige rivierkundige aspecten worden geen of geringe effecten verwacht. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat ook voor alternatief C2 geen significante effecten op gebied van rivierkunde zullen optreden en daarom wordt dit alternatief als neutraal beoordeeld.

Waterkwantiteit

Grondwaterstanden, kwel en waterbezwaar

Op basis van geohydrologische berekeningen en expert judgment zijn de effecten op grondwaterstanden, kwel, waterbezwaar en kwel in natuurgebieden in beeld gebracht. Uit de berekeningen blijkt dat de maatregelen slechts een lokaal effect hebben op het stromingspatroon en de stijghoogten in met name de deklaag. De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket. Daarom worden alle alternatieven als neutraal beoordeeld.

Areaal oppervlaktewater

Dit aspect beschrijft de effecten van de dijkverbetering op het areaal regionaal oppervlaktewatersysteem. In de alternatieven A en B wordt respectievelijk 2 en 2,5 hectare oppervlaktewater geraakt. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld. In de C-alternatieven wordt respectievelijk 3,3 en 3,5 hectare oppervlaktewater geraakt. Deze alternatieven worden licht negatief beoordeeld. Van het geraakt water bevindt zich ongeveer 2 hectare in de Lunenburgerwaard. Dit is echter een overschatting van het water dat werkelijk geraakt zal worden, omdat naar een grotere zone is gekeken dan naar het oppervlak waarop de maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd. In alle varianten wordt aanvullend bijna 1,3 hectare kopsloten gedempt verspreid over de dijkvakken 2-10 en de beheerstrook raakt een heel klein stukje water in dijkvak 2.

Waterkwaliteit; KRW-relevant gebied

Geen van de alternatieven heeft effect op het areaal KRW-relevant gebied. De beoordeling is neutraal. In de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard wordt ook KRW-relevant gebied geraakt, maar kan juist ook extra KRW-relevant gebied worden gerealiseerd.

Bodemkwaliteit

Bij bodemverontreinigingen moet in deze context gedacht worden aan grond- en/of grondwaterverontreinigingen, aanwezigheid van teerhoudend asfalt, etc. Op basis van het Historisch bodemonderzoek zijn in totaal 23 locaties benoemd die in relatie tot de tot de vier alternatieven bijzondere aandacht behoeven. Van deze 23 locaties vallen op basis van afstand tot de vier alternatieven 12 locaties af. De afstand is te groot om invloed te kunnen uitoefenen op de vier alternatieven. Gedempte sloten liggen op te grote afstand van de vier alternatieven en worden buiten beschouwing gelaten. Het is onbekend waar eventueel teerhoudend asfalt voorkomt. Dit aspect is niet onderscheidend, want het asfalt wordt verwijderd in alle vier de alternatieven. Ook is onbekend waar eventueel asbesthoudende puinverhardingen voorkomen. Op basis van beschikbare gegevens kan niet vastgesteld worden of grond moet worden verwijderd of gesaneerd bij realisatie van de alternatieven. Daarom scoren alle vier de alternatieven neutraal.

2.4 Omgeving

Archeologie

De effecten van de dijkversterking op archeologie worden bepaald aan de hand van twee criteria: bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarde. De alternatieven zijn allen licht negatief beoordeeld. De omvang en de locatie van de effecten verschilt wel per alternatief. Bij alternatief A wordt door de aanleg van de verticale constructie het dijklichaam (beperkt) verstoord. De dijk heeft een (middel)hoge verwachting en bevat informatie over de aanleg en het onderhoud van de dijk door de eeuwen heen. Bij alternatief B ontstaat het negatieve effect door de ontgraving die gepaard gaat met de aanleg van het ontlaststelsel. De aanleg van de binnendijkse berm is neutraal beoordeeld. Alternatief C veroorzaakt de meeste bodemverstoring in omvang als gevolg van de buitendijkse klei-ingraving en de aanleg van het fietspad. Het risico op verstoring van archeologische resten is hier het grootst.

Cultuurhistorie

Het aspect cultuurhistorie is beoordeeld op de criteria behoud en ontwikkeling (versterking) van cultuurhistorische kenmerken.

Alternatief A heeft op beide criteria een neutraal effect, omdat er weinig aan het profiel en reliëf van de dijk wordt gewijzigd. Het plaatsen van informatiebordjes is licht positief voor het criterium ontwikkeling, omdat het de belevingswaarde versterkt, maar heeft geen significant effect.

Alternatief B is negatief beoordeeld op het criterium behoud in verband met het ruimtebeslag (binnendijkse berm) op een historisch pand (Lekdijk 6), bos van Landgoed Kolland en het historische verkavelingspatroon en beplantingen. Op het criterium ontwikkeling is alternatief B positief beoordeeld omdat de rustplaatsen ook enigszins bijdragen aan de beleving van het historisch cultuurlandschap.

Bij de alternatieven C1 en C2 is een kwaliteitsverbetering beoogd waarbij ook cultuurhistorische waarden worden versterkt. Dit is zeer positief beoordeeld. Op het criterium behoud zijn C1 en C2 licht negatief beoordeeld in verband met de aantasting van twee buitenpolderkades door de buitendijkse klei-ingraving.

De te realiseren doorlopende beheerstrook buitendijs raakt in alle vier de alternatieven twee erven van meer dan honderd jaar oud. In de planuitwerking moet worden onderzocht of en hoe de beheerstrook ter plekke kan worden ingepast.

Aardkundige waarden

De provincie heeft aardkundig waardevolle gebieden aangewezen die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied en het structurerende reliëf in het landschap. Aardkundig waardevolle zones zijn Amerongse Bovenpolder-West en de Kromme Rijn Cothen-Wijk bij Duurstede. Alternatief A en alternatief B zijn neutraal beoordeeld, want bij deze alternatieven is er geen ruimtebeslag en grondverzet in deze zones. Alternatief C is negatief beoordeeld. De horizontale klei-ingraving buitendijks vormt een risico voor het behoud van oude stroomruggen in de Amerongse Bovenpolder-West.

Landschap

De landschappelijke kwaliteit van een gebied hangt nauw samen met de belevingswaarde. De belevingswaarde beschrijft de beleefbaarheid van het landschap aan de hand van zichtbare kenmerken. In alternatief A blijven de huidige ruimtelijke kwaliteiten in het gebied grotendeels behouden door de toepassing van verticale pipingmaatregelen. Er worden geen nieuwe kwaliteiten toegevoegd. Alternatief A wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief B heeft het aanbrengen van een binnendijkse berm een licht negatief effect, maar het toevoegen van enkele rustplekken en bordjes heeft een licht positieve invloed op beleving van de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. Alternatief B is daarom ook neutraal (0) beoordeeld.

De alternatieven C1 en C2 hebben de meest positieve invloed (+) en vanwege het toevoegen van rustplekken en het versterken van de beleving van de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk. De kruin- en dijkverbreding voor het vrijliggende fietspad wordt echter licht negatief (-) beoordeeld. De binnenwaartse verbreding scoort hierbij nog iets negatiever dan de verbreding rivierwaarts.

Wonen en werken

Woon- en werkmilieu (hinder aanlegfase)

Transport en (bouw)werkzaamheden kunnen geluidsoverlast, stof en trillingen met zich meebrengen.

Tijdens de werkzaamheden zal de huidige weg over de dijk worden verwijderd en opnieuw worden aangebracht. Voor dit aspect scoren de C-alternatieven het minst gunstig, omdat in deze alternatieven ook aan de fundering van de weg gewerkt moet worden. Alternatieven A en B scoren neutraal omdat alleen de top laag wordt verwijderd en opnieuw aangebracht.

Wat betreft aanvoer van grond ten behoeve van grondoplossingen wordt alternatief A neutraal beoordeeld, omdat in alternatief A de minste grondoplossingen worden toegepast maar uitgegaan is van verticale oplossing. De C-alternatieven worden zeer negatief beoordeeld in verband met de aanvoer van extra zand voor de bentonietmatten en B scoort licht negatief, omdat voor de binnenbermen veel klei moet worden aangevoerd.

Ten slotte is gekeken naar werkzaamheden in verband met constructies. Hier scoort alternatief A zeer negatief in verband met de toepassing van damwanden. Hiervoor dient verreweg de meeste grond te worden aan- en afgevoerd en dient gedurende en langere periode materieel te worden ingezet. Alternatieven B en C1/C2 scoren licht negatief. Daar is sprake van hinder, maar veel minder dan in alternatief A.

Per saldo leiden de werkzaamheden in A tot het minste overlast (neutrale score) en de werkzaamheden in B en C tot de meeste hinder (negatieve score).

Woningen en woonpercelen (eindsituatie)

Het aspect woningen en woonpercelen beschrijft ten eerste het aantal woningen en ten tweede het aantal woonpercelen dat door de dijkverbetering wordt geraakt. De alternatieven A, C1 en C2 worden qua effect op woningen hetzelfde beoordeeld. In alle drie de alternatieven worden geen woningen en minder dan 1 hectare aan woonpercelen geraakt. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld. Het effect in alternatief B is het grootst door de binnenbermen die worden voorzien. Daardoor worden vijf woningen en bijna 3 hectare aan woonpercelen geraakt. Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. De te realiseren doorlopende beheerstrook raakt twee buitendijkse woningen in alle vier de alternatieven. In de planuitwerking moet worden onderzocht of en hoe de beheerstrook ter plekke kan worden ingepast.

Bedrijven (eindsituatie)

Bij dit criterium is gekeken naar de bedrijven, inclusief landbouwbedrijven, en bedrijfspercelen die worden geraakt door de dijkversterking. Alternatief B heeft het grootste effect op bedrijfspanden en bedrijfspercelen. Er worden vier panden meer geraakt dan in de andere alternatieven. Ook wordt hier verreweg de grootste oppervlakte bedrijfsperceel geraakt. Dit komt door de aanleg van binnenbermen. Alternatief B wordt daarom als licht negatief beoordeeld. In de andere alternatieven worden geen bedrijven geraakt en daarom neutraal beoordeeld.

Landbouw

Areaal

Dit aspect gaat in op het areaal met agrarische bestemming dat wordt geraakt door de dijkverbetering. Door het toepassen van verticale oplossingen wordt in alternatief A bijna geen areaal met agrarische bestemming geraakt. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld. In alternatief B wordt 7,4 hectare geraakt door de aanleg van een binnenberm. Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld. In de alternatieven C wordt ruim twee hectare areaal met agrarische bestemming geraakt door de buitendijkse horizontale oplossing tegen piping. Deze worden als licht negatief beoordeeld. De varianten zijn niet onderscheidend voor het type areaal met agrarische bestemming dat wordt geraakt. Het ruimtebeslag van de beheerstrook in de alternatieven A, B en C1 is circa 0,8 hectare. In alternatief C2 heeft de beheerstrook een ruimtebeslag van circa 1,33 hectare. Het ruimtebeslag van maatregelen in de Lunenburgerwaard betreft (maximaal) 7,4 hectare.

Nat/droogschade

Bij dit aspect worden de effecten op kwel en grondwaterstanden door de dijkversterking beoordeeld. De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket, waardoor de scores neutraal zijn. Alleen bij de binnenberm in alternatief B gaat er een beperkt (8 cm) verlagend effect uit van de maatregel op de grondwaterstand, dat positief is voor de landbouw.

Recreatie en toerisme

Wandelroutes

Dit aspect betreft de invloed van de dijkverbetering op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen). Het effect op de lengte van de bestaande wandelroute is in alle alternatieven gelijk. Hoewel in de C-alternatieven de meeste meters wandelrouten netwerk worden aangetast, zal de dijkverbetering in deze alternatieven het meest gunstige effect hebben op recreatieve routes, gezien de inzet op recreatie, natuur en cultuurhistorie. In alternatief A wordt het laagste aantal meters route geraakt, maar wordt het minst ingezet op beleefbaarheid van de dijk. Dit alternatief zal wat dat betreft de minste

toegevoegde waarde hebben op recreatieve routes en scoort daarom neutraal. De andere alternatieven scoren licht positief. Het fietspad op de dijk wordt besproken onder 'Verkeer'.

Horeca en verblijfsfuncties

Dit aspect gaat in op de effecten op restaurants, cafés en recreatieve verblijfsfuncties. In alle alternatieven wordt één horecalocatie beïnvloed. Het gaat om Restaurant 't Terras in dijkvak 12. Dat is ter plaatse van de Beermuur. Deze wordt in alle alternatieven verhoogd, wat het uitzicht vanuit het restaurant belemmert. Omdat de C-alternatieven echter meer inzetten op natuur, recreatie en cultuurhistorie, is het effect op horeca en recreatieve voorzieningen in deze alternatieven licht positief.

Verkeer

Verkeersveiligheid (eindsituatie)

Bij de alternatieven A en B treedt een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie door het bredere wegprofiel van de dijk, een fietsvriendelijke inrichting en aanvullende (snelheidsremmende) maatregelen. Bij alternatief C verbetert het gebruikmaken van het (onverplichte) vrijliggende fietspad de verkeersveiligheid voor fietsers, maar verslechtert de verkeersveiligheid op de smallere aangrenzende rijbaan. Het wegprofiel biedt namelijk minder ruimte voor inhalen/passeren van andere weggebruikers dan in de huidige situatie.

Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling (eindsituatie)

De mate van doorstroming / verkeersafwikkeling op de Lekdijk zal in de alternatieven A en B niet of nauwelijks wijzigen ten opzichte van de huidige situatie, gelet op de relatief lage verkeersintensiteiten en daarmee ook de niet hoge ontmoetingskans op tegemoetkomend verkeer. In alternatief C verslechtert de passeerbaarheid (en dus ook de verkeersafwikkeling) van elkaar tegemoetkomend verkeer door het smallere wegprofiel ten opzichte van de huidige situatie.

Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase)

De beoogde uitvoeringsstrategie is voor alternatieven hetzelfde. De wegen in de omgeving van de dijk worden beperkt belast door bouwverkeer. Bij de alternatieven met veel buitendijkse werkzaamheden geven de transportwagens overigens ook geen conflicten / hinder met het overige verkeer op de dijk. Bij alternatief C vindt verbreding van de kruin van de dijk plaats en zal de hinder voor de omgeving (alleen bereikbaar vanaf één zijde in plaats van twee zijden) groter zijn dan bij de alternatieven A en B.

2.5 Kosten

Voor de alternatieven zijn globaal de investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en de totale levensduurkosten bepaald. Het betreft nominale kosten, prijspeil 2019. Voor de kostenberekeningen geldt in de verkenningsfase voor de projecten van Sterke Lekdijk een nauwkeurigheidsmarge van plus of min 40%. Dit laat zien dat de investeringskosten van de alternatieven niet wezenlijk uiteen lopen. De C-alternatieven hebben hogere kosten door het fietspad op de kruin. Alternatief C1 (binnenwaarts verbreden) is duurder omdat de weg verplaatst moet worden. In alternatief B leidt het drainagestelsel tot hoge beheer-/onderhoudskosten. De totale levensduurkosten van de alternatieven wijken tot 15% af van het gemiddelde.

3 Techniek

De volgende technische aspecten zijn beoordeeld: beheerbaarheid, uitbreidbaarheid, uitvoerbaarheid, broeikasgasemissie en circulariteit.

3.1 Beheerbaarheid

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij beheerbaarheid kijken we naar de gevolgen voor het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie) en in het bijzonder naar het beheer tijdens hoogwater en/of calamiteiten. Hoe minder acties te verwachten zijn tijdens hoogwater, hoe beter de oplossing scoort. Uit de praktijk is bekend dat oplossingen in grond minder acties vergen, wanneer deze worden gedimensioneerd volgens de ontwerprichtlijnen voor waterkeringen. Vanuit beheer hebben grondoplossingen daarom de voorkeur, maar er zijn geen dwingende redenen om de andere oplossingen af te laten vallen. Oplossingen in grond zijn in de regel goed te bereiken, te inspecteren en te onderhouden. Vanuit beheerbaarheid is de toegankelijkheid van de gehele dijk voor beheer en onderhoud belangrijk. Dit zal worden gerealiseerd met een beheerstrook aan de buitenzijde van de dijk. De toegankelijkheid tot ieder vlak is een randvoorwaarde. Bij smalle stroken heeft het de voorkeur dat er een inrit en een uitrit aanwezig zijn zodat niet gekeerd hoeft te worden met het zware materieel. Inpassing hiervan is bij oplossing C een ontwerpaandachtspunt. Een ander aandachtspunt is de voorkeur vanuit beheer om zo min mogelijk te differentiëren in oplossingen over de lengte van het deeltraject en de Sterke Lekdijk als geheel. Dit vergemakkelijkt het beheer en onderhoud in algemene zin.

De Beermuur in dijkvak 12 bestaat uit een stalen damwandconstructie met daaromheen metselwerk. Gebleken is dat alleen een geringe verhoging van de beermuur nodig, die uitgevoerd kan worden door bijvoorbeeld een extra laag metselwerk aan te brengen op het bestaande metselwerk. Hierdoor wijzigt naar verwachting het beheer niet en is er dus ook geen significant effect van de verbetermaatregel te verwachten. Het niet ophogen is geen reëel alternatief, omdat dan onder maatgevende omstandigheden zandzakken op de muur gelegd moeten worden ter beperking van de overslag. De zandzakken worden dan niet meer ingezet als noodmaatregel wat gezien moet worden als oneigenlijk gebruik van dit middel. De verhoging uitvoeren als een demontabele kering is niet doelmatig, omdat het hoge kosten met zich meebrengt (onderhoud en jaarlijkse oefening) en de waterkering er door een kans op het mislukken van de sluitingsoperatie minder robuust van wordt. De Beermuur is een maatwerklocatie. In de planuitwerkingsfase wordt de oplossing voor hoogte gekozen op basis van een nadere uitwerking.

Wanneer welke score toegepast wordt, is in tabel 3.1 beschreven.

Tabel 3.1 Uitleg effectbeoordeling beheerbaarheid.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	De maatregel is niet robuust. Dus wanneer het beheer niet volledig optimaal is geweest, ontstaat een risico voor de waterveiligheid dat alleen beheerst kan worden met ingrijpende periodieke herstelmaatregelen of permanente dijkbewaking tijdens hoogwater.
-	Er is meer beheer nodig (in de vorm van frequentie of intensiteit). Bijvoorbeeld er is extra inspectie nodig tijdens hoogwater (bij overschrijdingsfrequentie < 1/10 keer per jaar). Of er is een aangepaste inspectie (anders dan visueel) nodig in dagelijkse omstandigheden en/of tijdens hoogwater.
0	Het reguliere beheer kan gecontinueerd worden. Bijvoorbeeld tweemaal per jaar maaien en afvoeren van gras op de dijkwalen en alleen dagelijkse inspectie tijdens extreme waterstanden (overschrijdingsfrequentie < 1/100 keer per jaar). Of het beheer kan worden geïntegreerd in reeds bestaande digitale monitoringssystemen.
+	De frequentie of intensiteit van het beheer kan minder of (de methode van) het beheer wordt eenvoudiger.
++	Er is in het geheel geen onderhoud meer nodig (onderhoudsarme constructie) of de inspectie tijdens hoogwater kan achterwege blijven (zeer robuuste constructie).

Effecten van de alternatieven

Ruimtebesparende constructieve oplossingen (zoals bij alternatief A) liggen onder de grond en zijn daarvoor moeilijker te bereiken, te inspecteren en te onderhouden dan grondoplossingen. Daar staat tegenover dat de inspectie- en onderhoudsbehoefte bij een keuze voor een voldoende robuuste maatregel minder zal zijn, dan voor een uitgekiend ontworpen maatregel. Een 9 m lange waterdichte wand die nu voor ligt ter beoordeling, mag als robuust worden gezien en scoort daarom neutraal. Een alternatieve uitvoering met een verticaal zanddicht geotextiel (VZG) van 5 m of een grofzandbarrière is minder robuust, maar kan van monitoring worden voorzien die in bestaande digitale systemen kan worden geïntegreerd. Deze voor de hand liggende alternatieven zijn dus niet onderscheidend en scoren daarom ook neutraal.

Alternatief B is een mix tussen grondoplossingen en een drainageconstructie (ook wel ontlaststelsel). De drainageconstructie vergt extra beheer en onderhoud. Eventuele pompen moeten tijdig (bij hoogwater) aangezet worden, en het stelsel moet goed onderhouden worden zodat het werkt wanneer het nodig is. De grondoplossing (in dijkvak 1 tot en met 6) scoort op zich neutraal, maar de drainage constructie die op aanzienlijke delen nodig is (in dijkvak 7 tot en met 10, 15 en 16) scoort licht negatief (enkele min). Om praktische redenen (vergelijking met uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid) is het gedeelte van vak 1 tot en met vak 10 als één geheel beschouwd. In het stedelijk gebied van Wijk bij Duurstede (dijkvak 11 tot en met 14) is maatwerk mogelijk met bijvoorbeeld een DMC-buis, die extra beheer nodig maakt. Maatwerk scoort, indien nodig, ook licht negatief. Alternatief B als geheel is, om duidelijk onderscheid te maken ten opzichte van de alternatieven A en C, als licht negatief beoordeeld.

De bentonietmat bij alternatief C wordt beneden de grondwaterspiegel aangelegd en zal daarom niet snel beschadigen door boomwortels of graafwerkzaamheden. Visuele inspectie is niet mogelijk, maar vanwege de aanlegdiepte ook niet een groot zorgpunt; ergo de maatregel is robuust. Net als bij VZG is het ook bij bentonietmatten mogelijk om een monitoringssysteem te ontwikkelen om de blijvende werking van de maatregel aan te tonen.

Via de normale keurontheffingsprocedure van het waterschap is een adequaat beheer gewaarborgd. Dit alternatief scoort qua pipingmaatregel neutraal. Hetzelfde geldt voor de verticale maatregelen, die binnen alternatief C gepland zijn in de dijkvakken 13 tot en met 16. Ligging van de rijbaan op de dijk aan de zijde van het buitentalud of het binnentalud is voor beheer niet onderscheidend. De beheerstrook zorgt ervoor dat het huidige beheer van de taluds kan worden gecontinueerd en is een randvoorwaarde bij het ontwerp. De score is daarom neutraal. De scores zijn samengevat in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Effectbeoordeling beheerbaarheid.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score dijkvak 1 tot en met 10	0	-	0	0
Score dijkvak 11 en 12	0	0	0	0
Score dijkvak 13 tot en met 16	0	-	0	0
Totaalscore	0	-	0	0

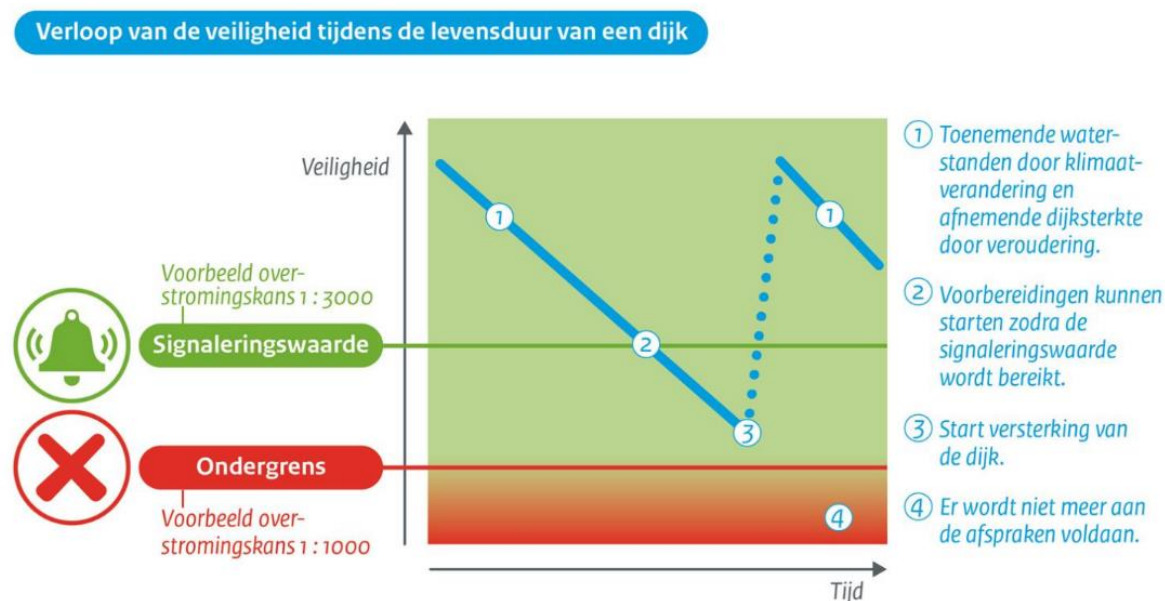
Conclusies en aanbevelingen

Alternatief B scoort negatief bij beheer, omdat de drainageconstructies vaker en intensiever beheer nodig hebben dan grondconstructies of wandconstructies. De andere alternatieven hebben geen duidelijk effect en scoren neutraal. Monitoring is in het algemeen niet meer dan een ondersteuning of een extra waarborg.

3.2 Uitbreidbaarheid

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij de uitbreidbaarheid beoordelen we de mate waarin een toekomstige versterking van de dijk mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. Is de maatregel makkelijk uit te breiden of is een algehele vervanging nodig? Inzichten in de mate van belasting zoals hogere waterstanden door klimaatverandering en inzichten in de sterkte van de waterkering kunnen namelijk veranderen. Hoe kleiner de inspanning die gepleegd moet worden om de waterkering aan te passen, des beter scoort de oplossing. Vanuit uitbreidbaarheid



Figuur 3.1 Verloop van de veiligheid tijdens de levensduur van de dijk.

hebben grondoplossingen de voorkeur, maar er zijn geen dwingende redenen om de andere oplossingen af te laten vallen.

In dijkvak 11 is alleen een geringe verhoging van de beermuur nodig, die in de toekomst zonder bijzondere maatregelen uitgebreid kan worden. Er is dus ook geen significant effect.

Wanneer welke score toegepast wordt, is in tabel 3.3 beschreven.

Tabel 3.3 Uitleg beoordeling effecten uitbreidbaarheid.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Uitbreiding is onmogelijk en algehele vervanging is nodig bij wijziging van inzichten of andere toekomstige ontwikkelingen.
-	Uitbreiding is mogelijk, maar alleen tegen significant hogere kosten vanwege bijvoorbeeld een gedeeltelijke vervanging of ingewikkelde aansluiting.
0	Uitbreiding van de bestaande constructie is mogelijk met conventionele technieken, zoals het ophogen van een kruin of berm met zand en klei of verflauwen van een dijktaud.
+	Uitbreiding wordt vergemakkelijkt of is minder vaak nodig door slimme keuzes in het ontwerp. Bijvoorbeeld toepassing van innovatieve technieken, waarbij verstevigen van een dijktaud met extra dijkspijlen in de toekomst eenvoudig te realiseren is.
++	Uitbreidbaarheid is geen vraagstuk meer, omdat de maatregel dusdanig robuust is dat het waterveiligheidsvraagstuk voor eens en voor altijd is opgelost.

Effecten van de alternatieven

De constructies die worden toegepast in alternatief A zijn moeilijk aan te passen. Als de afmetingen in de toekomst niet meer voldoen, is volledige vervanging noodzakelijk. Een 10 m diepe waterdichte wand die nu voor ligt ter beoordeling, mag weliswaar als robuust worden gezien maar is niettemin lastig uitbreidbaar en scoort daarom licht negatief ten opzichte van de alternatieven B en C. Een alternatieve uitvoering met een verticaal zanddicht geotextiel (VZG) van 5 m of een grofzandbarrière “neemt het mechanisme weg”. Hierdoor kan piping fysiek niet meer optreden volgens de huidige inzichten. Aangezien deze inzichten in de toekomst kunnen wijzigen en uitbreiding in ieder geval tot een ingewikkelde aansluiting zal leiden, scoort de alternatieve uitvoering ook licht negatief (enkele min).

Grondoplossingen zoals de pipingbermen in alternatief B zijn gemakkelijk aan te passen en uit te breiden, bijvoorbeeld door het aanbrengen van extra grond. De drainageconstructie (ook wel het ontlaststelsel) in alternatief B is in de toekomst in principe goed uit te breiden door het aanbrengen van extra drainagemiddelen. Het alternatief scoort neutraal. Uitbreiding van het drainagestelsel vergt wel ingrijpende werkzaamheden in de ondergrond, maar het verlengen van een berm vergt tamelijk veel werkzaamheden op de grond. De uitvoeringsvarianten zijn derhalve niet onderscheidend.

De ingraving van een bentonietmat in de dijkvakken 1 tot en met 10 binnen alternatief C is eenvoudig uitbreidbaar door het ingraven van extra bentonietmatten. De kruinverbreding verandert de uitbreidbaarheid van het grondlichaam niet, omdat taluds die nu afgewerkt zijn met een laag klei en daarop een grasmat aangeheeld kunnen worden met klei en daarna worden ingezaaid met een grasmengsel. Alternatief C scoort derhalve neutraal in de vakken 1 tot en met 10. Rondom Wijk bij Duurstede is de score neutraal (dijkvak 11 en 12, geen maatregel nodig) tot licht negatief (dijkvak 13 tot en met 16), omdat hier een uitbreidbare maatregel niet in het voorland kan worden gerealiseerd. In plaats van een bentonietmat in het

voorland wordt binnen dijkvak 13 tot en met 16 een verticale maatregel vergelijkbaar met alternatief A toegepast. De scores zijn samengevat in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Effectbeoordeling uitbreidbaarheid.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score dijkvak 1 tot en met 10	-	0	0	0
Score dijkvak 11 en 12	0	0	0	0
Score dijkvak 13 tot en met 16	-	0	-	-
Totaalscore	-	0	-	-

Conclusies en aanbevelingen

Alternatief A scoort negatief op uitbreidbaarheid, maar met name omdat drainageconstructies en grondconstructies in vergelijking veel beter uitbreidbaar zijn. Alternatief B scoort neutraal en heeft de voorkeur boven alternatief C, die licht negatief scoort.

3.3 Uitvoerbaarheid

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij de uitvoerbaarheid beoordelen we de mate waarin de dijkversterking kan worden uitgevoerd met technieken, materiaal en materieel die zich in eerdere dijkversterkingen al meermalen hebben bewezen. Hoe minder speciale of tijdrovende uitvoeringstechnieken nodig zijn, hoe beter de maatregel scoort. Vanuit uitvoerbaarheid is er geen voorkeur voor grondoplossingen, want ook die kunnen nadelen in uitvoeringstijd of werkstrookbreedte hebben. Wanneer welke score toegepast wordt, is in tabel 3.5 beschreven.

Tabel 3.5 Uitleg beoordeling effecten uitvoerbaarheid.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Uitvoering is complex, kostbaar en risicovol en de aanleg brengt grote permanente schade toe aan de omgeving.
-	Er is speciaal materieel nodig om de uitvoering mogelijk te maken, zoals zware kranen met een gewicht van orde grootte 100 ton voor het aanbrengen van damwanden bij bebouwing. Of bebouwing dient geamoveerd te worden maar kan met instemming van eigenaar, gebruiker en vergunningverlener herbouwd worden. Er is een speciale uitvoeringsmethode nodig om aanleg mogelijk te maken, bijvoorbeeld een zware bemaling of werken vanaf een ponton.
0	Uitvoering in den droge is mogelijk met regulier materieel, zoals (zelfrijdende) dumpers en hydraulische graafmachines (HGM) met een gewicht van circa 25 ton. Het transport vindt in langsrichting plaats over het werk en eventueel te amoveren bijgebouwen kunnen eenvoudig worden vervangen.
+	De maatregel is veel eenvoudiger en/of sneller te realiseren dan een conventionele dijkverbetering in grond. Of de maatregel is duurzamer dan een conventionele dijkverbetering in grond.
++	De maatregel heeft niet alleen praktische voordelen (sneller, goedkoper, etc.) maar heeft ook een groot voordeel voor de omgeving (minder hinder, groter draagvlak of meer "social return").

Effecten van de alternatieven

De 9 m lange verticale wand die wordt toegepast in alternatief A kan in het overwegend landelijk gebied ten oosten en ten westen van Wijk bij Duurstede (dijkvak 1 tot en met 10) met regulier materieel (zoals dumpers en hydraulische graafmachines met een gewicht van circa 25 ton) worden aangebracht. Of de wand lokaal enkele meters korter kan zijn doet niet veel af aan dit gegeven. Bij de beermuur in Wijk bij Duurstede (dijkvak 12) is geen pipingmaatregel nodig. In dijkvak 11 moet mogelijk wel speciaal materieel ingezet te worden om trillings- en geluidsarm te werken of een speciale uitvoeringsmethode te worden gekozen met bijvoorbeeld voorboren. Dit dijkvak kent een zeer korte lengte. In dijkvak 13 tot en met 16 is voldoende ruimte aanwezig aan de binnenteen, waardoor de maatregel met regulier materieel kan worden aangebracht. Dit alternatief scoort daarom neutraal in alle dijkvakken. Een uitvoeringsvariant met een verticaal zanddicht geotextiel scoort licht negatief, omdat er een speciale uitvoeringsmethode met tamelijk veel materiaal (doek, filtergrind en zwelklei) en materieel (speciale kettinggraver) nodig is.

Alternatief B is een mix tussen grondoplossingen en een drainageconstructie (ontlaststelsel). De grondoplossing (in dijkvak 1 tot en met 6) scoort op zich neutraal, want uitvoering in den droge met regulier materiaal en materieel is mogelijk. Voor de drainageconstructie die op aanzienlijke delen nodig is (in dijkvak 7 tot en met 10, 15 en 16) geldt hetzelfde als wanneer bijvoorbeeld wordt gekozen voor de waterontspanner die op een smalle strook met normaal materieel wordt aangebracht. In het stedelijk gebied van Wijk bij Duurstede (dijkvak 13 en 14) is maatwerk mogelijk met bijvoorbeeld een DMC-buis, die met een reguliere uitvoeringstechniek (horizontaal gestuurde boring) aan te brengen is en neutraal scoort of zelfs licht positief. Maatwerk scoort, indien nodig, vooral onderscheidend op andere aspecten, zoals kosten en beheerbaarheid.

Het ingraven van een bentonietmat (alternatieven C) dient in den droge plaats te vinden, omdat afzinken praktisch gezien niet mogelijk is en vlakheid en aansluitingen van de circa zes meter brede stroken onder water niet gewaarborgd kunnen worden. Beoogd is een diepteligging van circa twee meter onder maaiveld terwijl de grondwaterstand vaak hoger is. Derhalve is een bemaling noodzakelijk over een grote oppervlakte (dijkvak 1 tot en met 10). Om deze reden scoort het alternatief licht negatief (enkele min). Ten aanzien van maakbaarheid geldt nog dat een diepteligging van twee meter verband houdt met het freatisch grondwater. Grootschalige ingrepen in de oppervlaktewaterhuishouding (aanleg van sloten en inlaatwerken) zijn daarom niet uit te sluiten.

In de dijkvakken 13 tot en met 16 worden verticale maatregelen getroffen vergelijkbaar met die in alternatief A, omdat er geen ruimte is in het voorland. De score hiervoor is neutraal. De scores zijn samengevat in tabel 3.6.

Tabel 3.6 Effectbeoordeling uitvoerbaarheid.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score dijkvak 1 tot en met 10	0	0	-	-
Score dijkvak 11 en 12	0	0	0	0
Score dijkvak 13 tot en met 16	0	0	0	0
Totaalscore	0	0	-	-

Conclusies en aanbevelingen

Alternatief C scoort licht negatief qua uitvoerbaarheid, omdat op een groot oppervlak een bemaling nodig zal zijn tijdens de uitvoering. De andere alternatieven hebben geen duidelijk effect en scoren neutraal.

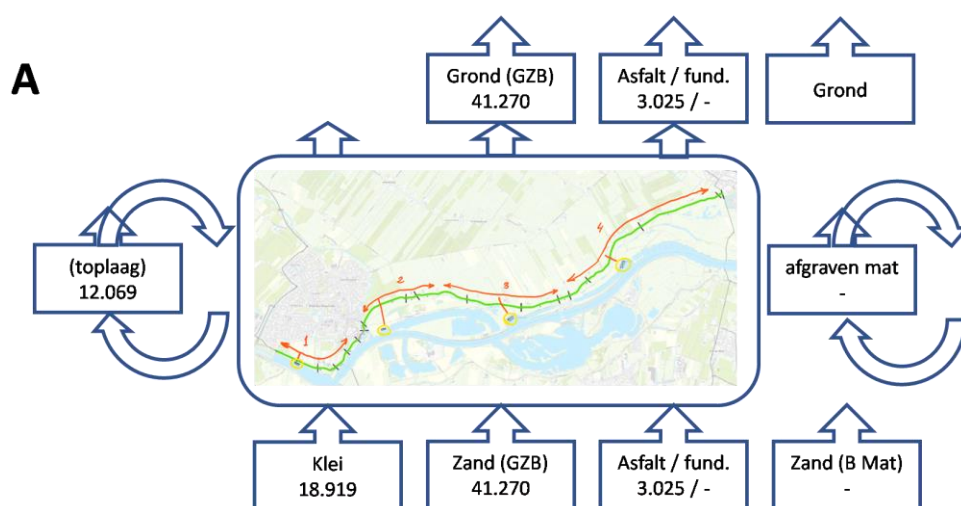
3.4 Circulariteit en broeikasgasemissie

Circulariteit

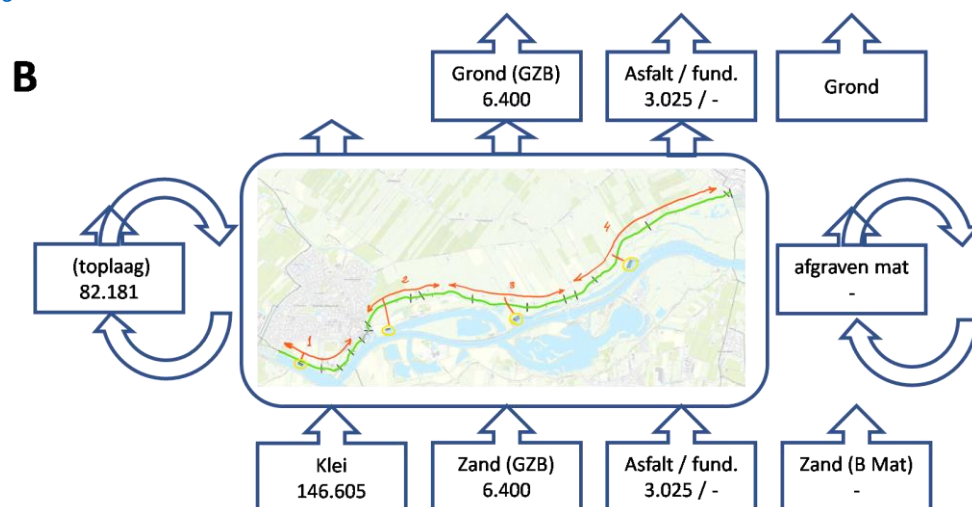
Circulariteit, betreft de mate waarin materialen worden hergebruikt (positief) en er sprake is van aan- en afvoer van bouwmaterialen (negatief). Circulariteit is in deze fase gescoord op basis van onderlinge vergelijking van de kansrijke alternatieven. Zie tabellen 3.7 en 3.8 en figuren 3.2 t/m 3.5.

Tabel 3.7 Grondbalans.

Kansrijk alternatief	A	B	C1	C2
Aanvoer grof zand en afvoer grond verticale constructie (m ³)	+41.270	+6.400	+9.800	+9.800
Aanbrengen extra klei (m ³)	+18.920	+146.600	+102.130	+172.560
Aanbrengen extra asfalt en hieraan gekoppeld funderingsmateriaal (m ³)	+/-3.030	+/-3.030	-3.030 +4.400	-3.030 +4.400
Aanvoer van zand en afvoer van grond voor bento-nietmat (m ³)			+/-32.200	+/-32.200

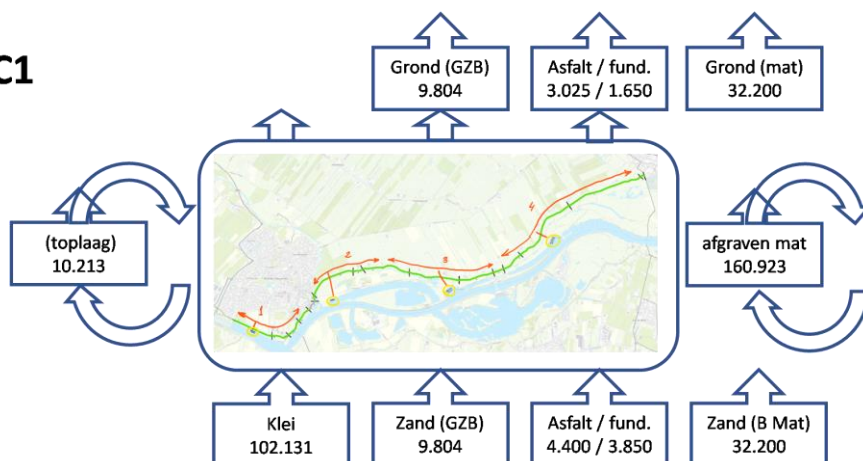


Figuur 3.2 Grondbalans alternatief A.



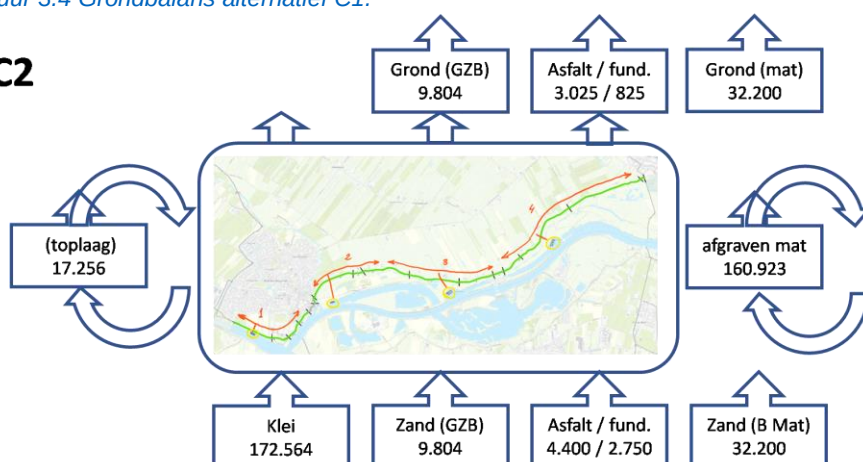
Figuur 3.3 Grondbalans alternatief B.

C1



Figuur 3.4 Grondbalans alternatief C1.

C2



Figuur 3.5 Grondbalans alternatief C2.

Tabel 3.8 Hoeveelheid grond in kansrijke alternatieven.

Oplossing	Hoeveelheid grond in kansrijke alternatieven
A	
Grofzand barrière	6.830 m
Stabiliteitsberm (M1)	17.540 m3
Taludverflauwing (M2)	1.280 m3
B	
Grofzand barrière	680 m
Stabiliteitsberm (M1)	17.540 m3
Taludverflauwing (M2)	1.280 m3
Horizontale berm binnendijks (P1)	123.143 m3
C1	
Grofzand barrière	1.634 m
Klei-ingraving buitendijks met bentonietmat (P2)	158.023 m2
Stabiliteitsberm (M1)	17.540 m3
Taludverflauwing (M2)	94.662 m3
C2	
Grofzand barrière	1634 m
Klei-ingraving buitendijks met bentonietmat (P2)	158.023 m2
Stabiliteitsberm (M1)	17.540 m3
klei t.b.v. talud buitendijks (V3)	141.105 m3

In kansrijk alternatief A is sprake van de minste aan- en afvoer van materialen. Voor het aanbrengen van een verticale constructie wordt materiaal afgevoerd en aangevoerd (damwand, diepwand of grof zand barrière (GZB)). In dit geval is met de grootste hoeveelheid gerekend (worst case) en dat betreft de hoeveelheid die moet worden ontgraven en aangebracht bij een grofzandbarrière. Verder moet asfalt worden verwijderd en weer worden aangebracht. Alternatief A scoort hiermee licht negatief (-). Kansrijk alternatief B scoort eveneens licht negatief, omdat hiervoor veel klei moet worden aangevoerd (-). De kansrijke alternatieven C1 en C2 scoren zeer negatief (--) aangezien veel klei moet worden aangevoerd evenals extra asfalt voor het aanbrengen van een fietspad. Verder moet bij C1 en C2 grond worden afgevoerd voor het aanbrengen van een bentonietmat. In tabel 3.9 is de score per kansrijk alternatief te zien.

Tabel 3.9 Effectbeoordeling circulariteit.

Kansrijk alternatief	A	B	C1	C2
Circulariteit	-	-	--	--

Broeikasgasemissie

Emissie betreft de mate waarin CO₂ wordt uitgestoten bij de uitvoering van de werkzaamheden. Dit is berekend op basis van inzet en de duur van de inzet van het materieel. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Inzet graafmachine = 2.500 kg CO₂ per dag
- Inzet binnenvaartschip 0,024 tonkilometer CO₂ (afstand gemiddeld 10 km)
- Inzet vrachtwagen 0,11 tonkilometer CO₂ (>20 ton en afstanden gemiddeld op locatie 1,15 km en voor asfalt 20 km) Ook is er uitgegaan van de inzet van een 25-tons kraan.

In tabel 3.10 zijn de effecten van de alternatieven in tonnen CO₂-uitstoot opgenomen.

Tabel 3.10 CO₂-uitstoot per alternatief (in ton CO₂).

	A	B	C1	C2
Scheepvaart	80	130	160	210
Transport op locatie	20	50	50	70
Verwerking op locatie	850	1.100	2.470	2.800
Aan- en afvoer asfalt / funderingsmateriaal	130	130	280	240
Totaal	1.080	1.410	2.960	3.320

In kansrijk alternatief A is sprake van de minste aan- en afvoer van materialen en daarom vinden er de minste transportbewegingen plaats. Wel is de uitstoot van CO₂ dusdanig dat er een licht negatief effect (-) optreedt. Kansrijk alternatief B scoort eveneens licht negatief, omdat hiervoor veel klei moet worden verwerkt (-). De kansrijke alternatieven C1 en C2 scoren zeer negatief (--). Hier vindt veruit de meeste verwerking van het materiaal op locatie plaats evenals aanvoer van extra asfalt voor het aanbrengen van een fietspad. Alternatief C2 heeft hierbij nog een negatiever effect dan C1.

De score per kansrijk alternatief voor circulariteit en broeikasgasemissie is opgenomen in tabel 3.11.

Tabel 3.11 Effectbeoordeling broeikasgasemissie.

	A	B	C1	C2
Circulariteit en broeikasgasemissie	-	-	--	--

4 Milieu

De volgende milieuaspecten zijn beoordeeld: natuur, rivierkunde, waterkwantiteit, waterkwaliteit en bodemkwaliteit

4.1 Natuur

4.1.1 Inleiding

In de beoordeling op het thema natuur is gekeken naar effecten op Natura2000-gebieden, effecten op overige beschermde gebieden, effecten op beschermde soorten en effecten van natuurontwikkeling. Bij de beoordeling is steeds uitgegaan van (potentieel) aanwezige waarden voor zover bekend. We hebben ook een paragraaf over mogelijk compenserende en mitigerende maatregelen opgenomen.

Wanneer het onzeker is of bepaalde waarden aanwezig zijn en in hoeverre deze worden aangetast door de dijkversterking, is een indicatie van het risico gegeven dat negatieve effecten optreden. Deze benadering levert soms een worstcasebenadering op. In dit globale MER zijn de effecten per criterium op hoofdlijnen beschreven. Voor meer detail in de beschrijving van de referentiesituatie en de effectbeoordeling verwijzen we naar het achterliggende [Rapport natuur globaal MER](#).²⁸

Scores per alternatief

In tabel 4.1 is de effectbeoordeling van de alternatieven samengevat weergegeven.

Tabel 4.1 Effectbeoordeling natuur.

Alternatief	A	B	C1	C2
Effect op Natura2000 gebieden (verstoring en tijdelijke ruimtebeslag tijdens aanlegfase)	-	-	-	-
Effect op Natura2000 gebieden (Ruimtebeslag tijdens gebruiksfase)	0	--	--	--
Effect op Natura2000 gebieden (N-depositie tijdens aanlegfase)	-	--	--	--
Effect op Natura2000 gebieden (N-depositie tijdens gebruiksfase)	0	0	0	0
Geohydrologische effecten (gebruiksfase)	0	0	0	0
Effect op overige beschermde gebieden (aanlegfase)	0	0	0	0
Effect op overige beschermde gebieden (gebruiksfase)	-	-	-	-
Effect op soorten (aanlegfase)	-	-	-	-
Effect op soorten (gebruiksfase)	-	-	--	--
Kansen op natuurontwikkeling	+	+	+	+

²⁸ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (07-04-2020). Rapport natuur globaal MER.

4.1.2 Natura2000 gebieden

De kaarten met betrekking tot de Natura2000 gebieden zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.4.1.2.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.4.1.2.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.4.1.2.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.4.1.2.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Effecten op Natura2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in het aanwijzingsbesluit voor het betreffende gebied zijn vastgesteld. De instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten. Oppervlakteverlies van habitattypen is kwantitatief bepaald. De mate waarin aantasting van leefgebied van Habitat- of Vogelrichtlijnsoorten optreedt wordt eveneens zoveel mogelijk gekwantificeerd, maar betreft daarnaast een kwalitatieve benadering met betrekking tot het belang van leefgebied en de impact op de soort.

In de effectbeoordeling voor Natura2000-gebieden is onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en gebruiksfase. Hiervoor is een viertal beoordelingen mogelijk.

- Een positief effect (+) wordt toegekend als met het planvoornemen het areaal toeneemt of verbetering van de kwaliteit van Natura2000-gebieden ontstaat, dan wel positieve effecten op de aanwezige natuurwaarden optreden vanuit geohydrologische effecten.
- Indien per saldo geen sprake is van toe- of afname van het areaal, van verslechtering of verbetering van de kwaliteit of van effecten op de aanwezige natuurwaarden vanuit geohydrologische effecten, dan wordt de score neutraal (0) toegekend.
- Een negatieve score (-) geldt voor een areaalverlies tussen de 0,1 en 1 ha. De negatieve score is eveneens van toepassing bij een toename van vermesting en verzuring als gevolg van een toename van stikstofdepositie tussen de 0,05 - 1 mol N/ha/jr of indien negatieve effecten op de aanwezige natuurwaarden optreden door geohydrologische effecten.
- Bij een areaalverlies > 1 ha is een score van zeer negatief (--) toegekend. Dezelfde score is toegekend bij een verslechtering van de kwaliteit van een Natura2000-gebied bij een toename van stikstofdepositie > 1 mol N/ha/jr of negatieve geohydrologische effecten op de aanwezige natuurwaarden.

Effecten van de alternatieven

Aanlegfase alternatief A Krachtig behoud

Er is mogelijk sprake van een tijdelijke verstoring van Habitatsoorten en Vogelrichtlijnsoorten tijdens de aanlegfase van de dijkversterking, waarbij verstoring met name betrekking heeft op leefgebieden langs dijkvakken 1 t/m 10. Zonder mitigerende maatregelen zijn significante effecten op kwalificerende soorten binnen het Natura2000-gebied, als gevolg van de noodzakelijke maatregelen ten behoeve van waterveiligheid, niet op voorhand uitgesloten. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief A op het aspect aanlegfase negatief (-)

Voor de stikstofberekeningen is -worst case- uitgegaan van aanleg van een grofzandbarrière. Een zeer beperkte tijdelijke toename van stikstofdepositie (maximaal 0,4 mol N/ha/jr) gedurende de aanlegfase op habitattypen en stikstofgevoelige leefgebieden van kwalificerende soorten is aannemelijk. Significante gevolgen voor Natura2000-gebied Rijntakken, als gevolg van de noodzakelijke maatregelen voor

waterveiligheid, zijn niet op voorhand uitgesloten. Er is daarom een passende beoordeling nodig in de plan uitwerkingsfase. Alternatief A scoort op dit aspect negatief (-), hoewel de stikstofdepositietoename in dit alternatief duidelijk lager is dan in de andere alternatieven.

Gebruiksfase alternatief A Krachtig behoud

Er is in alternatief A geen sprake van ruimtebeslag op habitattypen en op leefgebieden (score 0). De te realiseren doorlopende buitendijkse beheerstrook is in dijkvak 2 en 3 ter hoogte van de Amerongse Bovenpolder is geprojecteerd over een rij knotwilgen van landschappelijke waarde en mogelijk van betekenis als broed- en verblijfplaats voor fauna. Of en hoe hier een beheerstrook kan worden ingepast moet nader onderzocht worden. Een passende beoordeling kan nodig zijn. Aanvullende maatregelen voor een 80 meter zone binnen Vogelrichtlijngebied in de Lunenburgerwaard bieden mogelijkheden voor oppervlaktevergroting en kwaliteitsverbetering van leefgebieden voor de aangewezen soorten, hetgeen een positief effect scoort (+).

Er treden geen effecten op van waterveiligheidsmaatregelen op Natura2000-gebieden vanuit een toename van geohydrologische effecten in de gebruiksfase. Dit geldt eveneens voor maatregelen in de 80 meter zone in de Lunenburgerwaard en voor recreatief gebruik in de gebruiksfase. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief A op dit aspect neutraal (0).

Aanlegfase alternatief B Rijk cultuurland

Er is mogelijk sprake van een tijdelijke verstoring van Habitatsoorten en Vogelrichtlijnsoorten tijdens de aanlegfase ten behoeve van dijkversterking, waarbij verstoring met name betrekking heeft op leefgebieden langs de dijkvakken 1 t/m 10. Zonder mitigerende maatregelen zijn significant effecten op deze soorten, als gevolg van de noodzakelijke waterveiligheidsmaatregelen, niet op voorhand uitgesloten. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief B op het aspect verstoring aanlegfase negatief (-).

Een toename van stikstofdepositie op habitattypen en leefgebied van kwalificerende soorten is aannemelijk. Significante gevolgen voor Natura2000-gebieden Rijntakken en Kolland & Overlangbroek zijn niet op voorhand uitgesloten, omdat stikstofdepositie nu al een knelpunt vormt voor de instandhoudingsdoelen. Dit geldt voor uitvoering van werkzaamheden op alle dijkvakken. Er is daarom in de planuitwerkingsfase een passende beoordeling nodig van de effecten van stikstofdepositie. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief B op het aspect stikstofdepositie zeer negatief (--).

Gebruiksfase alternatief B Rijk cultuurland

Binnen alternatief B leiden de waterveiligheidsmaatregelen niet tot ruimtebeslag op leefgebied van kwalificerende Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten. Net als bij A moet wel worden onderzocht of en hoe de buitendijkse beheerstrook ter hoogte van dijkvak 2 en 3 kan worden ingepast. Een passende beoordeling kan nodig zijn.

Alternatief B heeft wel ruimtebeslag op een aangewezen habitatype (H91E0C) in Natura2000-gebied Kolland & Overlangbroek. Zonder mitigerende maatregelen zijn significante gevolgen voor dit Natura2000-gebied als gevolg van de noodzakelijke waterveiligheidsmaatregelen niet op voorhand uitgesloten. Er is daarom in de planuitwerkingsfase in ieder geval een passende beoordeling nodig. Als daaruit blijkt dat significante gevolgen inderdaad niet zijn uit te sluiten, is het doorlopen van de ADC-toets en compensatie voor het verlies van oppervlakte habitatype noodzakelijk. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief B op dit aspect zeer negatief (--). Natura2000

Aanvullende maatregelen in Vogelrichtlijngebied voor de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard bieden mogelijkheden voor oppervlaktevergroting en kwaliteitsverbetering van leefgebieden voor de aangewezen soorten, hetgeen een positief effect scoort (+).

Er treden geen effecten op van waterveiligheidsmaatregelen op Natura2000-gebieden vanuit een toename van geohydrologische effecten in de gebruiksfase. Dit geldt eveneens voor maatregelen in de 80 meter zone in de Lunenburgerwaard en voor recreatief gebruik in de gebruiksfase. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief B op dit aspect neutraal (0).

Aanlegfase alternatief C Beleefbare dijk (C1 en C2)

Er is een verhoogde kans op tijdelijke verstoring van Habitat-en Vogelrichtlijnsoorten tijdens de aanlegfase langs de dijkvakken 1 t/m 10 langs de tijdelijke aanvoerroutes door de Lunenburgerwaard en Sandenburgerwaard. Zonder mitigerende maatregelen zijn significante gevolgen voor kwalificerende soorten binnen het Natura2000-gebied, als gevolg van de noodzakelijke maatregelen voor waterveiligheid, niet op voorhand uitgesloten (-).

Daarnaast is sprake van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en stikstofgevoelige leefgebieden binnen de Natura2000-gebieden Rijntakken, Kolland & Overlangbroek en Binnenveld. Omdat stikstofdepositie nu al een knelpunt vormt voor de instandhoudingsdoelen zijn significante gevolgen van de noodzakelijke waterveiligheidsmaatregelen niet op voorhand uitgesloten. Er is daarom in de planuitwerkingsfase een passende beoordeling nodig van de effecten van stikstofdepositie. De totale stikstofdepositie van de alternatieven C is naar schatting voor de helft toe te rekenen aan de noodzakelijke waterveiligheidsmaatregelen en voor de andere helft aan de werkzaamheden nodig voor de aanleg van een vrijliggend fietspad. Voor het onderdeel Natura2000 scoren alternatieven C1 en C2 op dit aspect beide zeer negatief (--).

Gebruiksfase alternatief C Beleefbare dijk (C1 en C2)

Als gevolg van buitendijks ruimtebeslag van de noodzakelijke waterveiligheidsmaatregelen, zijn, zonder mitigerende maatregelen, significante gevolgen voor kwalificerende soorten in het Natura2000-gebied Rijntakken niet op voorhand uitgesloten.

De buitenwaartse verbreding van de dijk om een vrijliggend fietspad mogelijk te maken op de kruin van de dijk (alternatief C2) kan extra beslag leggen op leefgebied van kwalificerende soorten, wat mogelijk significant negatieve effecten kan hebben op de doelstellingen voor die soorten. Er is daarom in de planuitwerkingsfase een passende beoordeling nodig van deze effecten. Mogelijk is het doorlopen van de ADC-toets en compensatie noodzakelijk. Voor het onderdeel Natura2000 scoort alternatief C op dit aspect zeer negatief (--).

Bij alternatief C1 is net als bij A en B de inpassing van de beheerstrook in dijkvak 2 en 3 een aandachtspunt. Bij alternatief C2 ligt de beheerstrook verder naar buiten en raakt in dijkvak 2 en 3 enkele m²'s kwalificerend habitat (glanshaverhooiland). Een buitendijkse beheerstrook is ter plekke waarschijnlijk niet mogelijk. Dit wordt in de passende beoordeling meegenomen.

4.1.3 Overige beschermde gebieden

De kaarten met betrekking tot de overige beschermde gebieden zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.4.1.3.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.4.1.3.A;

- **Alternatief C1:** Bijlage 2.4.1.3.A;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.4.1.3.A.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Het Utrechtse NNN-beleid is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie (PRS). In de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) zijn de regels opgenomen waaraan ruimtelijke plannen van gemeenten moeten voldoen. Daaromheen ligt de Groene Contour.

Het plangebied valt binnen het deelgebied 'Rivierengebied', zoals beschreven in de provinciale verordening. Hierin staan de typen natuur beschreven waar binnen dit deelgebied in het kader van het NNN de meeste aandacht naar uit gaat. Dit zijn voornamelijk gebiedsbrede kenmerken, waar in relatie tot het behoud van populatie en natuurontwikkeling rekening mee gehouden moet worden. Deze natuurwaarden worden in acht genomen in de beoordeling. Om de lokale effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN te kwantificeren en te beoordelen of sprake is van onderscheidende effecten tussen de alternatieven, vindt de beoordeling per deeltraject plaats op basis van de aanwezige en potentiële natuurwaarden, overeenkomstig de natuurbeheertypenkaart bij het Natuurbeheerplan van de provincie Utrecht.

In de effectbeoordeling voor overige beschermde gebieden is onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en gebruiksfase. Hiervoor is een viertal beoordelingen mogelijk.

- De score positief effect (+) is toegekend als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de kwaliteit van het Nederlands Natuurnetwerk (NNN) en de Groene contour.
- Indien per saldo geen sprake is van toe- of afname van de kwaliteit of van verstoring, dan is de score neutraal (0).
- Een negatieve score (-) geldt voor een areaalverlies tussen de 0,1 en 1 ha, bij een lokale verstoring of bij een lichte verstoring van een groot gebied.
- Bij een areaalverlies > 1 ha of bij een lokaal grote verstoring of een (grote) verstoring in een groot gebied, is een score van zeer negatief (--) toegekend.

Effecten van de alternatieven

Aanlegfase Alternatief A

Tijdens de aanlegfase is sprake van een tijdelijke verstoring van kwalificerende soorten van omliggende NNN-gebieden in de dijkvakken 7, 8, 9 en 10 door waterveiligheidsmaatregelen en de inrichtingsmaatregelen binnen de 80-meterzone in de Lunenburgerwaard. Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoord leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. Alternatief A scoort neutraal (0) vanwege het achterwege blijven van verstorende effecten. Er is geen sprake van aantasting of verstoring van de Groene contour.

Gebruiksfase Alternatief A

De benodigde waterveiligheidsmaatregelen hebben beperkt ruimtebeslag op het NNN (score -). Buitendijks vallen de bestaande en te realiseren beheerstroken in het NNN. Bij Kolland en Overlangbroek (dijkvak 2 en 3) valt de hele dijk binnen NNN, inclusief nieuw te realiseren kwelschermen. De voorgenomen maatregelen binnen de 80-meterzone in de Lunenburgerwaard (dijkvakken 7, 8, 9 en 10) hebben ruimtebeslag op het NNN en kunnen aanwezige waarden verstoren. Tegelijkertijd kunnen de maatregelen de wezenlijke kenmerken en waarden van de Lunenburgerwaard als onderdeel van het NNN versterken (Zie Kansen voor natuurontwikkeling).

Het plangebied maakt langs geen enkel dijkvak deel uit van de Groene contour.

Aanlegfase Alternatief B

Tijdens de aanlegfase is sprake van een tijdelijke verstoring van kwalificerende soorten van het NNN in de dijkvakken 2, 3, 7, 8, 9 en 10 door waterveiligheidsmaatregelen en de maatregelen binnen de 80-meterzone in de Lunenburgerwaard. Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoorde leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. Op basis hiervan scoort alternatief B neutraal (0).

Gebruiksfase Alternatief B

Vanwege het benodigde ruimtebeslag op het NNN door aanleg van pipingbermen aan de binnenzijde van dijkvak 2 en 3 (Kolland en Overlangbroek) scoort het alternatief B negatief (-). Buitendijks vallen ook de bestaande en te realiseren beheerstroken in het NNN.

Net als bij A, hebben de voorgenomen maatregelen in de Lunenburgerwaard ruimtebeslag op het NNN. Dit kan enerzijds leiden tot een verstoring van aanwezige waarden en anderzijds tot versterking van de wezenlijke kenmerken en waarden van de Lunenburgerwaard als onderdeel van het NNN (Zie Kansen voor natuurontwikkeling).

De maatregelen binnen de 80-meterzone binnen de Lunenburgerwaard scoren gunstig op het NNN vanwege de versterking van de wezenlijke kenmerken en waarden van de Lunenburgerwaard als onderdeel van het NNN (Zie Kansen voor natuurontwikkeling).

Er is geen sprake van aantasting of verstoring van de Groene contour.

Aanlegfase Alternatief C1 en C2

Tijdens de aanlegfase is sprake van een tijdelijke verstoring van kwalificerende soorten van het NNN ter hoogte van de dijkvakken 1 t/m 4 door waterveiligheidsmaatregelen, de maatregelen binnen de 80-meterzone in de Lunenburgerwaard en de aanleg van een vrijliggend fietspad. Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoorde leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. Vanwege het achterwege blijven van versturende effecten scoren de alternatieven C1 en C2 neutraal (0) op het NNN.

Gebruiksfase Alternatief C1 en C2

De buitendijkse maatregelen (klei/bentoniet-ingraving) in Alternatief C1 en C2 vallen in dijkvakken 1 t/m 5 en 7 t/m 10 in het NNN. Buitendijks vallen ook de bestaande en te realiseren beheerstroken in het NNN. In C1 valt de dijkverbreeding aan de binnenzijde van dijkvak 2 en 3 (Kolland en Overlangbroek) binnen het NNN. In C2 valt de buitenwaartse verbreding van de dijk in dijkvak 1 t/m 10 in het NNN. Het NNN binnen het plangebied bevat kruiden- en faunarijke vegetatie die onderdeel uitmaakt van de wezenlijke kenmerken en waarden, waarvoor het NNN is aangewezen. Voor C2 zijn deze effecten overwegend groter dan voor alternatief C1. Voor de dijkversterking en de aanleg van een vrijliggend fietspad scoren beide alternatieven negatief (-) op NNN vanwege oppervlakteverlies.

De voorgenomen maatregelen binnen de 80 meter zone in de Lunenburgerwaard kunnen enerzijds huidige waarden aantasten, maar zijn anderzijds ten gunste van de kwaliteit van het NNN (Zie Kansen voor natuurontwikkeling).

Er is geen sprake van aantasting of verstoring van de Groene contour.

4.1.4 Beschermde soorten

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen aantasting van (mogelijk) essentieel leefgebied (overtreding verbodsbepalingen), of aantasting van leefgebied dat niet essentieel is en de functionaliteit van de vaste rust- en voortplantingsplaats niet in het geding brengt. Op basis van de beschikbare waarnemingsgegevens is niet altijd met zekerheid te zeggen of leefgebied als geheel essentieel is voor het functioneren van de vaste rust- en voortplantingsplaatsen of niet. In dat geval wordt een worstcase-benadering toegepast. Wanneer echter slechts een klein deel van een veel groter potentieel geschikt leefgebied verdwijnt, wordt afgewogen of dit gedeelte als essentieel moet worden beschouwd voor het functioneren van het leefgebied als geheel. Daarnaast wordt ook in beschouwing genomen of effecten op het aanwezige leefgebied te mitigeren zijn, of dat dit moeilijk of niet realiseerbaar is, waardoor er sprake is van een impact op de lokale gunstige staat van instandhouding en compensatie nodig is. Meer algemeen voorkomende soorten waarvoor een vrijstelling geldt, worden voor het bepalen van de onderscheidende effecten buiten beschouwing gelaten.

In de effectbeoordeling voor beschermde soorten is onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en voor de gebruiksfase. Hiervoor is een viertal beoordelingen mogelijk.

- Een positief effect (+) is toegekend als het planvoornemen een positief effect heeft op het habitat van beschermde soorten.
- Indien per saldo geen invloed is op het habitat of geen sprake is van verstoring van beschermde soorten, dan is de score neutraal (0).
- Een negatieve score (-) geldt voor verstoring, vernietiging van habitat van een beperkt aantal beschermde soorten, waarvoor mitigatie of compensatie mogelijk is.
- Bij verstoring, vernietiging van het habitat van een groot aantal beschermde soorten, waarbij mitigatie of compensatie niet mogelijk is, is een score van zeer negatief (--) toegekend.

Effecten van de alternatieven

Aanlegfase Alternatief A

Tijdens de aanlegfase is tijdelijk sprake van verstoring langs hoofdzakelijk de dijkvakken 1 t/m 11. Vogels kunnen ook op (enige) afstand negatieve effecten ondervinden door verstoring; ze worden dan (afhankelijk van de tijd in het jaar en het tijdstip van de dag) verstoord bij het broeden, foerageren, migreren of overwinteren. Vleermuizen zijn 's nachts actief en worden dus niet verstoord door werkzaamheden overdag. Vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen of dit het geval is en mitigerende maatregelen moeten worden uitgewerkt. Aangezien gefaseerd wordt gewerkt en er altijd onverstoord leefgebied beschikbaar blijft, wordt het effect als beperkt negatief (-) ingeschat.

Gebruiksfase Alternatief A

In het buitendijkse deel van het plangebied zijn diverse waarnemingen van beschermde soorten bekend in de NDFF, dan wel kwalificeert het plangebied als leefgebied voor de zoogdiersoorten das, baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, waterspitsmuis en watervleermuis. Daarnaast is geschikt leefgebied aanwezig voor soorten met jaarrond beschermde nest- en verblijfplaatsen zoals buizerd, kerkuil, steenuil, ransuil, huismus en van de amfibie- en reptielensoorten bruine kikker, gewone pad, heikikker, kamsalamander, kleine watersalamander, meerkikker, middelste groene kikker, poelkikker, ringslang en rugstreeppad. Van de

vissoorten mogelijk kleine modderkruiper, bittervoorn en grote modderkruiper en van de ongewervelden mogelijk sleedoorpage.

In het binnendijkse deel van het plangebied zijn maar enkele waarnemingen van beschermde soorten bekend. Het betreft waarnemingen van enkele vleermuissoorten zoals gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis, laatvlieger en leefgebied van vogels met jaarrond beschermde verblijfplaatsen zoals huismus, havik en ooievaar. Daarnaast bevindt zich mogelijk erwijs leefgebied van de das, waterspitsmuis en sleedoorpage binnen het plangebied.

Voor de aanleg van verticale voorziening om piping tegen te gaan, dienen mogelijk enkele bomen gekapt te worden. Ook de te realiseren doorlopende buitendijkse beheerstrook heeft ruimtebeslag op bomen, met name in dijkvak 2 en 3. Naast de nodige maatregelen voor waterveiligheid zullen mogelijk ook bomen ten behoeve van natuurontwikkeling in de Lunenburgerwaard worden gekapt. Als gevolg van kap van bomen kunnen verblijfplaatsen/nesten van vleermuizen en broedvogels worden vernield of beschadigd, waaronder het buizerdnest in een bosje ter hoogte van dijkvak 3. Bomenkap kan er bovendien toe leiden dat essentieel foerageergebied voor beschermde soorten verdwijnt en essentiële vliegroutes van vleermuizen worden aangetast. Grondverzet en werkzaamheden/demping van water(gangen) kunnen ertoe leiden dat leefgebied van beschermde soorten amfibieën, vissen, vogels en waterspitsmuis wordt vernield of beschadigd. Leefgebieden van beschermde soorten bevinden zich voornamelijk ter hoogte van de dijkvakken 1 t/m 10, binnen de Lunenburgerwaard en Amerongse bovenpolder, waaronder beschermde soorten als de grote modderkruiper en kamsalamander, welke zich in teensloten en geïsoleerde waterpartijen langs de ze dijkvakken bevinden.

Voor alternatief A is er een grote kans dat permanente aantasting van verblijfplaatsen en/of leefgebieden van beschermde soorten optreedt, derhalve scoort alternatief A per saldo negatief (-) op effecten op beschermde soorten.

Aanlegfase Alternatief B

Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoord leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. Desondanks treden er mogelijk tijdelijke verstoringseffecten op, die tijdig gemitigeerd moeten worden. Hierdoor wordt het effect als negatief (-) ingeschat.

Gebruiksfase Alternatief B

Voor alternatief B is er een grote kans dat aantasting van verblijfplaatsen en/of leefgebieden van beschermde soorten optreedt, derhalve scoort alternatief B per saldo negatief (-) op effecten op beschermde soorten.

Aanlegfase Alternatief C1 en C2

Gezien het soort maatregelen kan er gefaseerd gewerkt worden, waardoor er altijd onverstoord leefgebied voor soorten beschikbaar blijft binnen het NNN. Middels de inzet van mitigerende maatregelen kunnen effecten tot een minimum beperkt blijven. Bovendien blijft er onverstoord leefgebied beschikbaar. Desondanks treden er mogelijk tijdelijke verstoringseffecten op, die tijdig gemitigeerd moeten worden. Hierdoor wordt het effect als beperkt negatief (-) ingeschat.

Gebruiksfase Alternatief C1 en C2

Voor de alternatieven C1 en C2 is een grote kans dat aantasting van verblijfplaatsen en/of leefgebieden van beschermde soorten optreedt, derhalve scoren beide alternatieven per saldo zeer negatief (--) op effecten op beschermde soorten.

4.1.5 Kansen voor natuurontwikkeling

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Een dijkversterking biedt ook kansen om natuur te ontwikkelen. Dit zijn kansen om nabijgelegen opgaven te realiseren met de dijkversterking, of nieuwe kwaliteiten of functionaliteiten toe te voegen. In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de mate waarin kansen voor het vergroten van natuurontwikkeling zich voordoen binnen het planvoornemen.

In de beoordeling van kansen voor natuurontwikkeling is geen onderscheid gemaakt tussen een beoordeling voor de aanlegfase en gebruiksfase. Er is een viertal beoordelingen mogelijk.

- Een positief effect (+) is toegekend als met het planvoornemen zich extra kansen voordoen voor natuurontwikkeling.
- Als deze kansen zich niet voordoen, dan is de score neutraal (0).
- Een negatieve score (-) geldt indien de kansen voor natuurontwikkeling ten opzichte van de autonome ontwikkeling verminderen.
- Bij beduidend minder kansen voor natuurontwikkeling is een score van zeer negatief (--) toegekend.

Effecten van de alternatieven

Alternatief A

De dijkversterking bij alternatief A biedt mogelijke kansen voor natuurontwikkeling langs de dijkvakken 1 t/m 10. Hoewel zich op ieder dijktaalud na aantasting op termijn weer glanshavervegetatie kan vestigen, vormt het inzaaien van een bloemrijke vegetatie geen meerwaarde op ten opzichte van de referentiesituatie. Lokaal kunnen op de nieuwe dijk leefgebieden voor algemeen voorkomende (vrijgestelde) soorten planten, ongewervelden en muizen ontstaan. Voor meer zeldzame niet-vrijgestelde soorten biedt de nieuwe aankleding van de dijk zelf echter geen wezenlijke ecologische potenties.

Binnen het planvoornemen wordt, naast waterveiligheid, ingezet op het benutten van ruimte voor natuurherstel. Middels ophoging van stroomruggen, het opschonen van kleiputten en de ontwikkeling van moeraszones onderlangs het dijktaalud ontstaat een positieve ontwikkeling voor het benutten van kansen voor natuurontwikkeling.

Het ontwikkelen van gradiënten (nat/droog) buitendijks door flauwe oevers te creëren langs bestaande strangen die tevens dienen als natte verbindingzone en het lokaal verlagen van de maaiveldhoogte en het uitgraven van kleiputten hebben een positief effect op de uitbreiding van oppervlakte van- en verhoging van de kwaliteit van het leefgebied van kwetsbare soorten. Door het aanbrengen van gradiënten in het landschap ontstaan kansen voor het verhogen van de biodiversiteit buitendijks.

Kortom, er zijn diverse kansen voor natuurontwikkeling die bijdragen aan het vergroten van de kwaliteit en oppervlakte van leefgebieden voor flora en fauna. Dit aspect scoort derhalve positief (+).

Alternatief B

De dijkversterking bij alternatief B biedt mogelijk kansen voor natuurontwikkeling langs de dijkvakken 1 t/m 10. Hoewel zich op ieder dijktaalud na aantasting op termijn weer glanshavervegetatie kan vestigen, vormt het inzaaien van een bloemrijke vegetatie geen meerwaarde op ten opzichte van de referentiesituatie. Lokaal kunnen op de nieuwe deklaag en langs de dijkteen leefgebieden van voor algemeen voorkomende (vrijgestelde) soorten planten, ongewervelden en muizen ontstaan. Voor meer zeldzame -niet vrijgestelde- soorten biedt de aankleding van de dijk zelf echter geen wezenlijke ecologische potenties.

Binnen het planvoornemen wordt, naast waterveiligheid, ingezet op het benutten van ruimte voor natuurherstel. Middels ophoging van stroomruggen, het opschonen van kleiputten en de ontwikkeling van moeraszones onderlangs het buitendijkse tracé (met name dijkvakken 7, 8 en 9) ontstaan kansen voor het vergroten van de kwaliteit en oppervlakte van leefgebieden voor flora en fauna. Dit aspect scoort derhalve positief (+).

Alternatief C

De dijkversterking bij alternatief C biedt mogelijke kansen voor natuurontwikkeling langs de dijkvakken 1 t/m 10. Hoewel zich op ieder dijktaalud na aantasting op termijn weer glanshavervegetatie kan vestigen, vormt het inzaaien van een bloemrijke vegetatie geen meerwaarde op ten opzichte van de referentiesituatie. Lokaal kunnen op de nieuwe deklaag en langs de dijkteen leefgebieden voor algemeen voorkomende soorten ontstaan. Voor meer zeldzame soorten biedt de aankleding van de dijk zelf geen wezenlijke ecologische potenties.

Binnen het planvoornemen wordt naast waterveiligheid, ingezet op het benutten van ruimte voor natuurherstel. Middels ophoging van stroomruggen, het opschonen van kleiputten en de ontwikkeling van moeraszones onderlangs het dijktracé (met name dijkvakken 7, 8 en 9) ontstaan kansen voor vergroting van het areaal en de kwaliteit van het leefgebied van de grote modderkruiper en het porseleinhoen. Kortom, er zijn diverse kansen voor natuurontwikkeling die bijdragen aan het vergroten van de kwaliteit en oppervlakte van leefgebieden voor flora en fauna. Dit aspect scoort derhalve positief (+).

4.1.6 Mitigerende en compenserende maatregelen natuur

Mitigatie

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die ervoor zorgen dat effecten op beschermde natuurwaarden zodanig voorkomen en/of beperkt kunnen worden dat daardoor een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming (t.a.v. Natura2000 en beschermde soorten) en/of de Omgevingsverordening Utrecht (t.a.v. NNN/GC) is uit te sluiten.

Oppervlakteverlies van kwalificerende habitattypen van de Natura2000-gebieden Kolland & Overlangbroek en Rijntakken kan voorkomen worden door op die plaatsen waar dit optreedt door binnendijs ruimtebeslag een constructieve dijkversterking toe te passen met minder ruimtebeslag.

De effecten van vermessing kunnen gemitigeerd worden door bijvoorbeeld in te zetten op emissiebeperkend materieel of de werkzaamheden over een lange periode uit te voeren. Voor de alternatieven A en B zou dit betekenen dat de score voor het aspect Natura2000 neutraal (0) wordt in plaats van negatief (-). Voor de alternatieven C1 en C2 zou dit betekenen dat de effecten voor het aspect Natura2000 negatief (-) wordt in plaats van zeer negatief (--). Indien mitigatie niet, niet volledig of niet tijdig mogelijk is, kunnen

significante gevolgen voor kwalificerende soorten binnen de omliggende Natura2000-gebieden niet op voorhand worden uitgesloten en dient een ADC-toets doorlopen te worden om de benodigde vergunning op grond van de Wet natuurbescherming te kunnen krijgen.

Oppervlakteverlies van leefgebied van kwalificerende Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten in het (buitendijks liggende) Natura2000-gebied Rijntakken kan gemitigeerd worden door te kiezen voor binnendijkse versterkingsoplossingen. Een andere mogelijkheid is om tijdig nieuw leefgebied voor de betreffende soort(en) te creëren. De effecten van vermesting kunnen mogelijk gemitigeerd worden door in te zetten op emissiebeperkend materieel, dan wel een aangepaste werkwijze. Per saldo is dan geen sprake van verlies aan leefgebied van de betreffende soort(en). In dat geval is compensatie niet aan de orde en hoeft geen ADC-toets doorlopen te worden om de benodigde vergunning op grond van de Wet natuurbescherming te kunnen krijgen. Voor zowel alternatief A als B zou dit betekenen dat de score voor het aspect Natura2000 wat betreft aantasting van leefgebied van soorten neutraal (0) wordt in plaats van negatief (-). Voor de alternatieven C1 en C2 zou dit betekenen dat de effecten voor het aspect Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten negatief (-) wordt in plaats van zeer negatief (--). Indien mitigatie niet, niet volledig of niet tijdig mogelijk is, kunnen significante gevolgen voor kwalificerende soorten niet op voorhand worden uitgesloten en dient een ADC-toets doorlopen te worden om de benodigde vergunning op grond van de Wet natuurbescherming te kunnen krijgen.

Oppervlakteverlies van NNN kan mogelijk voorkomen worden door alleen de focus te leggen op het toepassen van een constructieve dijkversterking ten behoeve van waterveiligheid. Voor de alternatieven zou dit betekenen dat de score voor het aspect NNN neutraal (0) wordt in plaats van negatief (-).

Effecten op beschermde soorten kunnen worden gemitigeerd door verblijfplaatsen en/of essentiële leefgebieden van beschermde soorten te ontzien gedurende de uitvoeringswerkzaamheden. Dit kan bij soorten zonder vaste verblijfplaats bijvoorbeeld door te werken in de periode(n) dat ze niet aanwezig zijn en ervoor te zorgen dat de verblijfplaats en/of het essentiële leefgebied weer beschikbaar is wanneer de betreffende soorten terugkeren. Bij soorten met een vaste verblijfplaats is mitigatie alleen mogelijk door de betreffende verblijfplaats (inclusief functionele leefomgeving) te sparen. Er dient dan zodanig te worden gewerkt dat de functionaliteit van de betreffende verblijfplaats niet in het geding komt. Voor alle alternatieven zou dit betekenen dat de score voor het aspect beschermde soorten neutraal (0) wordt in plaats van negatief (-). Indien mitigatie niet, niet volledig of niet tijdig mogelijk is, kan een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming ten aanzien van beschermde soorten niet voorkomen worden en dient alsnog compensatie plaats te vinden en dient een ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming aangevraagd te worden.

Compensatie

Compenserende maatregelen zijn maatregelen ter compensatie van het onvermijdelijke verlies aan beschermde natuurwaarden. Compensatie is aan de orde wanneer mitigerende maatregelen niet mogelijk zijn of niet voldoende zijn om een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming (t.a.v. Natura2000 en beschermde soorten) en/of de Omgevingsverordening Utrecht (t.a.v. NNN) te voorkomen.

Indien oppervlakteverlies van kwalificerende habitattypen van de Natura2000-gebieden Rijntakken en Kolland & Overlangbroek niet volledig kan worden gemitigeerd, leidt dit ertoe dat significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten. Verlies aan omvang en/of kwaliteit dient in dat geval tijdig

gecompenseerd te worden. Compensatie dient in beginsel gereed en functioneel te zijn voordat reeds aanwezige habitattypen aangetast mogen worden. Indien compensatie plaatsvindt, betekent dit dat de ADC-toets doorlopen moet worden om de benodigde vergunning op grond van de Wet natuurbescherming te kunnen krijgen.

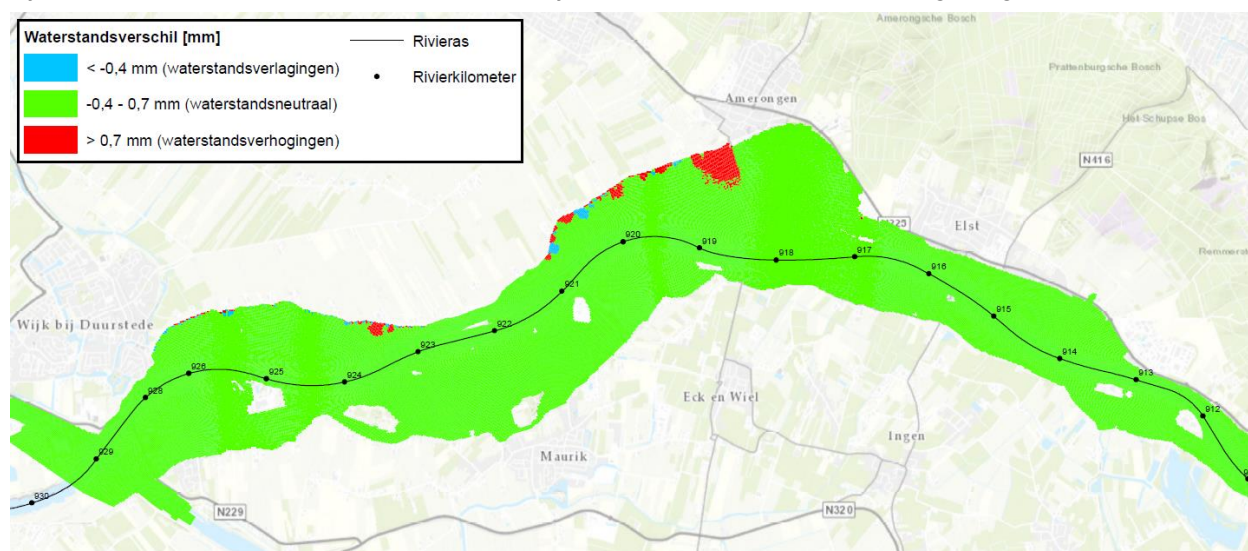
Indien oppervlakteverlies van wezenlijke kenmerken en waarden van NNN niet volledig kan worden gemitigeerd, leidt dit tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN. Verlies aan omvang en/of kwaliteit dient in dat geval tijdig gecompenseerd te worden. Indien compensatie plaatsvindt, betekent dit dat de “Nee-tenzij-toets” uit de Omgevingsverordening van Utrecht doorlopen moet worden.

Indien aantasting van (de functionaliteit van) rust- en voortplantingsplaatsen van niet vrijgestelde beschermde soorten niet volledig kan worden gemitigeerd, leidt dit ertoe dat verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming worden overtreden. Verlies aan verblijfplaatsen (of de functionele leefomgeving) dient in dat geval tijdig gecompenseerd te worden. Compensatie dient tijdig gereed en functioneel te zijn. Indien compensatie plaatsvindt, betekent dit dat de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming ten aanzien van beschermde soorten worden overtreden. Daarvoor is dan een ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming noodzakelijk.

4.2 Rivierkunde

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

De alternatieven zijn beoordeeld op basis van het rivierkundig beoordelingskader. Het rivierkundig beoordelingskader²⁹ schrijft voor dat bij ingrepen aan de grote rivieren zoals dijkversterkingen de hydraulische effecten onderzocht moeten worden. De rivierkundige effecten zijn verkend door het effect op de hoogwaterveiligheid voor het worst case alternatief C2 (met buitenwaartse dijkverbreding) kwantitatief te bepalen en overige aspecten uit het Rivierkundig beoordelingskader kwalitatief te beoordelen. Bij de kwantificering zijn de modellen WAQUA, Baseline en door Rijkswaterstaat voor de verkenning aangeleverde



Figuur 4.1 Waterstandverschil.

²⁹ Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren Versie 5.0 4 juni 2019

modelschematisaties gebruikt. De volledige aanpak en resultaten van de berekeningen zijn in [bijgaande notitie³⁰](#) te vinden.

Een alternatief wordt als sterk negatief (--) beoordeeld indien het alternatief negatieve effecten heeft op de rivier waardoor niet aan de norm voldaan wordt en er grote compensatiemaatregelen benodigd zijn om wel aan de norm te voldoen. Een alternatief wordt als negatief (-) beoordeeld indien (deels) niet aan de normen van het rivierkundig beoordelingskader wordt voldaan, maar waarbij kleine compenserende maatregelen de effecten kunnen beperken. Een alternatief wordt als neutraal beoordeeld (0) indien voldaan wordt aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Een alternatief wordt als positief beoordeeld indien hij grote (+) of zeer grote (++) positieve effecten heeft op de waterstanden (waterstandverlagingen) op de rivier en daarmee op de waterveiligheid.

Effecten van de alternatieven

Bij alternatieven A, B en C1 vinden naast de beperkte ingrepen in de Lunenburgerwaard geen ingrepen aan de rivier plaats. De effecten van deze alternatieven worden hierom beoordeeld als neutraal.

In alternatief C2 zorgt de dijkverbreding voor een relatief beperkte opstuwing ter plaatse en bovenstrooms van de maatregel. Ter plaatse van Amerongen is de waterstandstoename het hoogst: circa 0,6 mm op de rivier-as. Hiermee wordt voldaan aan de eis van het rivierkundig beoordelingskader van een maximale waterstandstoename van 1 mm de rivier-as.

Er zijn geen significante stroomsnelheidsverschillen door de dijkverbreding. Daarom wordt aangenomen dat een geringe ingreep als deze geen merkbaar effect heeft op de dwarsstroming voor scheepvaart en dat er geen tot gering morfologische effecten op zullen treden.

Tabel 4.2 Effectbeoordeling rivierkunde.

Alternatief	A	B	C1	C2
Rivierkundige effecten	0	0	0	0

Conclusies en aanbevelingen

Bij alternatieven A, B en C1 vinden naast de beperkte ingrepen in de Lunenburgerwaard geen ingrepen in het rivierbed plaats. De effecten van deze alternatieven worden hierom neutraal beoordeeld. De opstuwende werking van de dijkverbreding bij alternatief C2 is beperkt en de opstuwing van maximaal 0,6 mm op de rivier-as blijft onder de norm van het rivierkundig beoordelingskader van 1 mm. Ook op de overige rivierkundige aspecten wordt geen of geringe effecten verwacht. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat ook voor alternatief C2 geen significante effecten op gebied van rivierkunde zullen optreden en daarom wordt dit alternatief als neutraal beoordeeld.

De geplande natuurontwikkeling in de Lunenburgerwaard heeft mogelijk ook rivierkundige effecten en vormt daarmee een raakvlak voor de dijkversterking. In 2018 is door Royal HaskoningDHV een [rivierkundige effectberekening³¹](#) uitgevoerd. Hieruit volgt een opstuwingspiek nabij rivierkilometer 925 en een waterstandsverlaging bovenstrooms. De berekeningen van de dijkversterking laten geen effecten zien op rivierkilometer 925. Gezien de locatie en ordegrrootte van de effecten van de Lunenburgerwaard is de

³⁰ Sweco (02-12-2019). MEMO WAM effectbeoordeling rivierkunde.

³¹ Royal HaskoningDHV (12-01-2018). Lunenburgerwaard – Rivierkundige berekening VO.

verwachting is dat dit geen significant effect heeft op de rivierkundige berekeningen voor de dijkversterking.

4.3 Waterkwantiteit (grondwater)

Op basis van geohydrologische berekeningen en expert judgement zijn de effecten op grondwaterstanden, kwel, waterbezwaar en kwel in natuurgebieden in beeld gebracht. De aanpak, referentiesituatie en resultaten zijn in meer detail beschreven in een [separate rapportage](#).³²

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Grondwaterstanden

In de ca. 1 km brede zone ten noorden van het dijktraject tussen Overlangbroek en Kolland worden overwegend ondiepe hoogste grondwaterstanden berekend (= ondieper dan 40 cm-mv). Met name bij hoge rivierstanden mag worden verwacht dat daardoor natschade ontstaat voor de landbouw. Als door het nemen van maatregelen de grondwaterstand wordt verlaagd, leidt dit tot een afname van de natschade. Een berekende verlaging van de grondwaterstand kan vanaf 5 cm gelden als betekenisvol (d.w.z. voldoende betrouwbaar); een verlaging van 5-25 cm als duidelijk positief en een verlaging van meer dan 25 cm als sterk positief. Op basis van deze overwegingen is tabel 4.3 samengesteld voor grondwater.

Tabel 4.3 Uitleg beoordeling effecten grondwater.

Score	Gemiddelde verlaging (dgws) van de grondwaterstand in de zone tot 500 m vanaf de dijk
--	dgws < -25 cm (=natter)
-	-5 < dgws ≤ -25 cm
0	-5 < dgws ≤ 5 cm
+	5 < dgws ≤ 25 cm
++	dgws > 25 cm (droger)

Kwel

Jaargemiddeld is er in de ca. 1 km brede zone ten noorden van het dijktraject tussen Overlangbroek en Kolland vrijwel geen kwel berekend. Bij hoge rivierstanden is dit wel het geval. Een verhoging van de kwel is ongunstig omdat dit leidt tot een vergroting van het waterbezwaar. Daarnaast kunnen extreem hoge kwelintensiteiten ondermijnend zijn voor de stabiliteit van de dijk (piping). In dit verband kan een verandering van de kwel van 1 mm/dag als relatief onbeduidend worden aangemerkt; een verandering van de kwel van 5 mm/dag kan worden aangemerkt als 'significant'. Op basis van deze overwegingen is tabel 4.4 samengesteld voor kwel:

Tabel 4.4 Uitleg beoordeling effecten kwel.

Score	Gemiddelde verhoging (dkwel) van de kwel in de zone tot 500 m vanaf de dijk
--	dkwel < -5 mm/dag (=meer kwel)
-	-1 < dkwel ≤ -5 mm/dag
0	-1 < dkwel ≤ 1 mm/dag
+	1 < dkwel ≤ 5 mm/dag
++	dkwel > 5 mm/dag (minder kwel)

³² Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (04-02-2020). Rapportage Geohydrologie.

Waterbezwaar

In hoogwater situaties mag worden aangenomen dat een toename van de stroming (flux, m²/dag) door en onder de dijk ook een (evenzo grote) toename betekent van het waterbezwaar. Een afname van dit waterbezwaar van minder dan 5% wordt in dit verband als relatief onbetekenend beschouwd; een afname van het waterbezwaar van 25% of meer wordt als relatief fors aangemerkt. Op basis van deze overwegingen is tabel 4.5 samengesteld.

Tabel 4.5 Uitleg beoordelingen effecten waterbezwaar.

Score	Afname van het waterbezwaar (dwb, %)
--	dwb < -25% (=groter waterbezwaar)
-	-5 < dwb <= -25 %
0	-5 < dwb <= 5 %
+	5 < dwb <= 25 %
++	dwb > 25 % (kleiner waterbezwaar)

Natuurwaarden (grondwaterstand)

Zowel in het habitatrichtlijngebied 'Overlangbroek' als in het habitatrichtlijngebied 'Kolland' worden ondiepe hoogste grondwaterstanden berekend (= ondieper dan 40 cm-mv). Een verlaging van de grondwaterstand is in deze gebieden ongewenst, waarbij een (berekende) verlaging van 5 cm als 'significant' kan worden aangemerkt en een verlaging van 25 cm als 'aanzienlijk'. Omgekeerd geldt dat een verhoging als 'positief' kan worden aangemerkt. Op basis van deze overwegingen is tabel 4.6 samengesteld.

Tabel 4.6 Uitleg beoordeling effecten natuurwaarden grondwaterstand.

Score	Gemiddelde verlaging (dgws) van de grondwaterstand in het habitatgebied
--	dgws < -25 cm (=droger)
-	-5 < dgws <= -25 cm
0	-5 < dgws <= 5 cm
+	5 < dgws <= 25 cm
++	dgws > 25 cm (natter)

Natuurwaarden (kwel)

In het habitatgebied Kolland is jaargemiddeld sprake van kwel. Bij hoge waterstanden is dat waarschijnlijk ook het geval voor het habitatgebied Overlangbroek. Een relatief geringe kwelverandering (vanaf 0,1 mm/dag) kan voor grondwaterafhankelijke vegetatie betekenisvol zijn. Een kwelverandering groter dan 0,5 mm/dag kan als relatief fors worden beschouwd. Op basis van deze overwegingen is tabel 4.7 samengesteld.

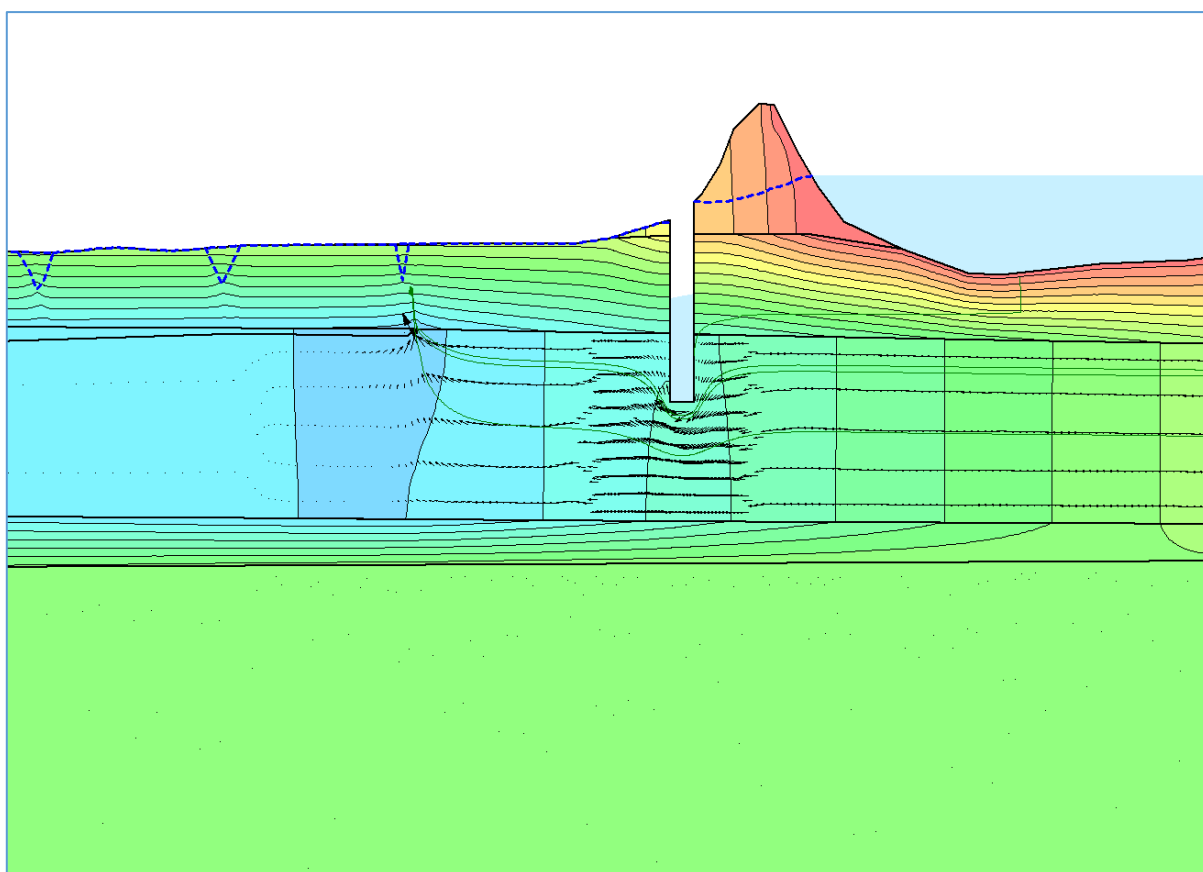
Tabel 4.7 Uitleg beoordeling effecten natuurwaarden kwel.

Score	Gemiddelde verlaging (dkwel) van de kwel in het habitatgebied
--	dkwel < -0,5 mm/dag (= minder kwel)
-	-0,1 < dkwel <= -0,5 mm/dag
0	-0,1 < dkwel <= 0,1 mm/dag
+	0,1 < dkwel <= 0,5 mm/dag
++	dkwel > 0,5 mm/dag (meer kwel)

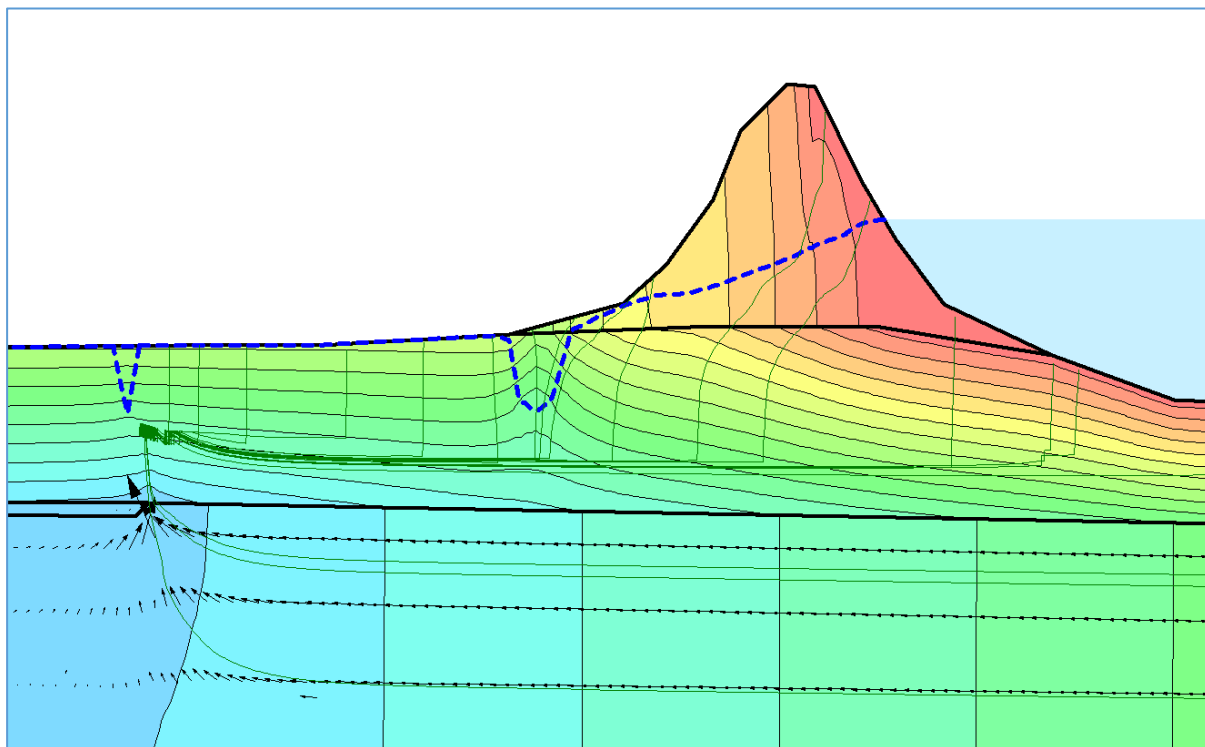
Effecten van de alternatieven

In alternatief A wordt binnendijks een scherm aangebracht met een diepte van 10 m onder maaiveld (figuur 4.2). Het scherm 'steekt' daarmee door de deklaag heen in het watervoerend pakket 1. Het scherm reikt echter niet tot de eerste scheidende laag (Waalre klei), waardoor het effect van het scherm op de stijghoogten en kwel binnendijks beperkt wordt. Voor de variant met een waterdoorlatend pipingscherm geldt dat het beperkte effect nog kleiner wordt.

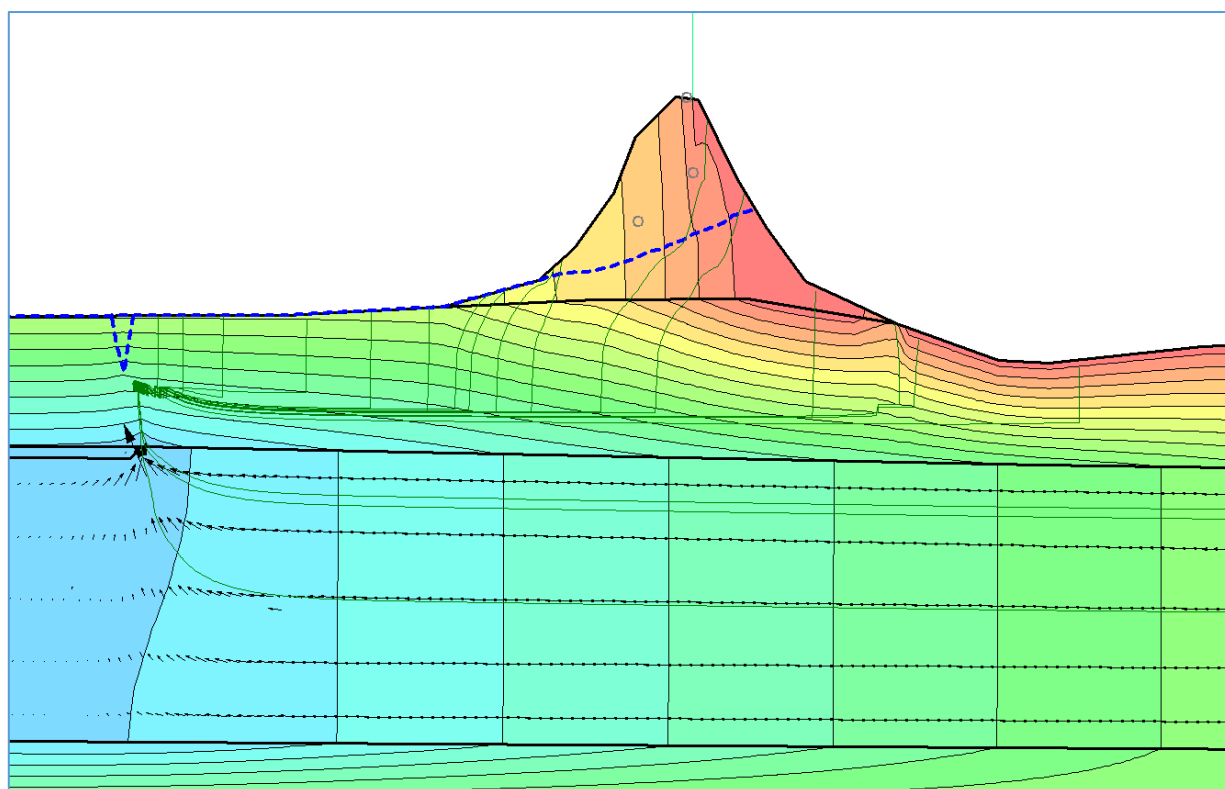
Een binnenberm zoals in dijkvak 2 en 3 in alternatief B kan de opwaartse stroming in de deklaag verkleinen (figuur 4.3). Van deze ingreep in de deklaag wordt alleen een lokaal effect op de stroming verwacht. Met de drainageconstructie in dijkvakken 4, 5 en 7 t/m 10 wordt de opwaartse druk van het grondwater net achter de dijk verlaagd, waarmee het risico voor het optreden van piping en vermindering van de stabiliteit van de binnenberm wordt verkleind.



Figuur 4.2 Geohydrologisch profiel A.



Figuur 4.3 Geohydrologisch profiel B.



Figuur 4.4 Geohydrologisch profiel C.

Een buitendijkse horizontale oplossing (klei-ingraving of bentonietmat onder het maaiveld) kan ter plaatse de neerwaartse stroming in de deklaag verkleinen. Van de ingreep in alternatieven C1 en C2 mag een alleen lokaal effect op de stroming worden verwacht omdat de mat is ingebed in de deklaag (figuur 4.4).

In aanvulling op de besproken voorgaande alternatieven is in het alternatief B2a het grondwatereffect bepaald van een drainageconstructie (zoals in alternatief B2) in combinatie met het 'ophogen van een oude stroomrug' in de Lunenburgerwaard. Modelmatig betekent de verhoging van het maaiveld een verhoging van de hydraulische weerstand van de deklaag.

In een tweede extra alternatief (=alternatief B2b) is het grondwatereffect bepaald van een drainageconstructie (zoals in alternatief B2) in combinatie met het herstellen (uitgraven) van de verlande en volgroeide kleiputten in de Lunenburgerwaard. Modelmatig betekent het verlagen van het maaiveld een verlaging van de hydraulische weerstand van de deklaag. Uit de berekeningen blijkt dat de maatregelen een lokaal (tot 100 meter afstand van de dijk) effect hebben op het stromingspatroon en de stijghoogten in met name de deklaag. De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket, waardoor de scores in tabel 4.8 vrijwel altijd 'neutraal' zijn. Een uitzondering is alternatief B2b. In alternatief B2b (uitgraven kleiputten) ontstaat een ca. 5% hoger waterbezwaar doordat lokaal de weerstand van de deklaag wordt verminderd.

Tabel 4.8 Effectbeoordeling waterkwantiteit (grondwater).

Alternatief	A (verticale oplossing)	B1 (binnenberm op het maaiveld)	B2 (drainage-constructie)	C1/C2 (buiten-dijkse klei ingraving of bentoniet mat onder het maaiveld)	Alternatief B2a (als B1 met ophogen van een oude stroomrug)	Alternatief B2b (als B2 plus uitgraven kleiputten)
Grondwaterstanden	0	0	0	0	0	0
Kwel	0	0	0	0	0	0
Waterbezwaar	0	0	0	0	0	-
Natuurwaarden (grondwaterstanden)	0	0	0	0	0	0
Natuurwaarden (kwel)	0	0	0	0	0	0

4.4 Waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater)

De kaarten met betrekking tot oppervlaktewater zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.4.4.A;
- **Alternatief B** Bijlage 2.4.4.B;
- **Alternatief C1** Bijlage 2.4.4.C1;
- **Alternatief C2** Bijlage 2.4.4.C2;

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Dit aspect beschrijft de effecten van de dijkverbetering op de waterkwantiteit. Het gaat hierbij om de invloed op het areaal regionaal oppervlaktewatersysteem.

Tabel 4.9 Uitleg beoordeling effecten waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Meer dan 4 hectare oppervlaktewater wordt geraakt
-	Tot 4 hectare oppervlaktewater wordt geraakt
0	Geen oppervlaktewater wordt geraakt
+	Realisatie van tot 4 hectare oppervlaktewater
++	Realisatie van meer dan 4 hectare oppervlaktewater

Effecten van de alternatieven

In alternatief A wordt ruim 2 hectare oppervlaktewater geraakt in de dijkvakken 7-10 en als gevolg van de beheerstrook een zeer beperkte hoeveelheid oppervlaktewater in dijkvak 2. Hiervan wordt ruim 2 hectare (22096 m²) oppervlaktewater geraakt door maatregelen in de Lunenburgerwaard. Het effect van de dijkversterking zelf is dus gering en daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.

In alternatief B wordt bijna 2,5 hectare oppervlaktewater geraakt. Het betreft hier hetzelfde effect als in alternatief A in de dijkvakken 7-10 (en in dijkvak 2 als gevolg van de beheerstrook) en aanvullend worden ook in de dijkvakken 2-6 klein hoeveelheden (max 1639 m²) oppervlaktewater geraakt. Hiervan wordt ruim 2 hectare (22096 m²) oppervlaktewater geraakt door maatregelen in de Lunenburgerwaard. Het effect van de dijkversterking zelf is dus gering en daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.

In alternatief C1 (met dijkverbreding binnendijks) wordt in totaal ruim 3,3 hectare oppervlaktewater geraakt. Het effect is het grootst in de dijkvakken 7 en 8. In dijkvak 4 treedt geen effect op. In alternatief C2 wordt in totaal circa 3,5 hectare oppervlaktewater geraakt. Hiervan wordt bijna 2 hectare (18916 m²) oppervlaktewater geraakt door maatregelen in de Lunenburgerwaard. De C-alternatieven worden licht negatief beoordeeld.

Het oppervlaktewater wat geraakt wordt door maatregelen in de Lunenburgerwaard is echter een overschatting, omdat er is gerekend met een zone en niet met de exacte locatie van de maatregelen. Ook betreffen de geplande maatregelen het uitgraven van verlande kleiputten en is er dus niet per definitie sprake van een negatief effect op oppervlaktewater. Eventueel verlies moet worden gecompenseerd.

In alle alternatieven wordt bijna 1,3 hectare kopsloten gedempt verspreid over de dijkvakken 2-10. Deze oppervlakten is extra ten aanzien van bovengenoemde oppervlaktes. Damping van deze kopsloten zorgt ervoor dat het uittredepunt opschuift en kwelweglengte wordt ingekort.

Voor al het water wat wordt geraakt geldt: waar het water betreft met een functie voor de waterhuishouding of voor natuur, dient het water te worden teruggebracht. Hierbij dient ook aandacht te zijn voor de vismigratie. Het uitwerken van de compensatiemaatregelen volgt in de planuitwerkingsfase.

Tabel 4.10 Effectbeoordeling waterkwantiteit (areaal oppervlaktewater).

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	-	-

Conclusies en aanbevelingen

In de alternatieven A en B wordt respectievelijk 2 en 2,5 hectare oppervlaktewater geraakt. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld. In de C-alternatieven wordt respectievelijk 3,3 en 3,5

hectareoppervlaktewater geraakt. Deze alternatieven worden licht negatief beoordeeld. Van het geraakt water bevindt zich ongeveer 2 hectare in de Lunenburgerwaard. Dit is echter een overschatting van het water dat werkelijk geraakt zal worden, omdat naar een grotere zone is gekeken dan naar het oppervlak waarop de maatregelen daadwerkelijk worden gerealiseerd. In alle alternatieven wordt aanvullend bijna 1,3 hectare kopsloten gedempt verspreid over de dijkvakken 2-10.

4.5 Waterkwaliteit (KRW-relevant gebied)

De kaarten met betrekking tot de waterkwaliteit (KRW-relevant gebied) zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.4.5.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.4.5.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.4.5.C;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.4.5.C1.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Voor dit aspect wordt gekeken naar het ruimtebeslag op KRW-relevant gebied.

Tabel 4.11 Uitleg beoordeling effecten waterkwaliteit (KRW-relevant gebied).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Aantasting > 2000 m ² KRW-relevant gebied
-	Aantasting tussen 500 en 2000 m ² KRW-relevant gebied
0	Aantasting <500 m ² KRW-relevant gebied
+	Realisatie <500 m ² extra KRW-relevant gebied
++	Realisatie >500 m ² extra KRW-relevant gebied

Effecten van de alternatieven

Het hele plangebied maakt onderdeel uit van Rijntakken. Gebied dat (potentieel) meer dan 50 dagen onder water staat, is KRW-relevant. Daartoe behoort het oppervlaktewater en laagliggend terrein in de uiterwaarden.

Alternatieven A en B hebben geen ruimtebeslag op KRW-relevant gebied. Alternatieven C1 en C2 hebben dat wel. Echter, de buitendijkse horizontale pipingoplossing wordt in deze alternatieven gecombineerd met ontwikkeling van natte natuur. Netto treedt er dus geen effect op. In de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard wordt ook KRW-relevant gebied geraakt. Echter, deze ontwikkeling biedt juist ook kansen om KRW-relevant gebied te realiseren.

Tabel 4.12 Effectbeoordeling waterkwaliteit (KRW-relevant gebied).

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	0	0

Conclusies en aanbevelingen

Geen van de alternatieven heeft effect op het areaal KRW-relevant gebied. De beoordeling is neutraal. In de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard wordt ook KRW-relevant gebied geraakt, maar kan juist ook extra KRW-relevant gebied worden gerealiseerd.

4.6 Bodemkwaliteit

De kaarten met betrekking tot de bodemkwaliteit zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.4.6.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.4.6.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.4.6.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.4.6.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

De aanwezigheid van (sterke) bodemverontreinigingen kan een negatief effect hebben op de vier geschetste alternatieven. Aspecten als tijd (realisatie duurt langer door aanwezigheid verontreinigingen), geld (realisatie kost meer geld door aanwezigheid verontreinigingen) en overlast (sanering verontreinigingen levert overlast op) zijn hierbij het meest in het oog springend. Indien dit aan de orde is, zal de omvang en de aard/mate van de verontreiniging ten opzichte van een alternatief bepalend zijn voor het optredend negatief effect.

Bij bodemverontreinigingen moet in deze context gedacht worden aan grond- en/of grondwaterverontreinigingen, aanwezigheid van teerhoudend asfalt, aanwezigheid van asbest in (puin-)funderingen, aanwezigheid van nog niet gesaneerde olietanks, aanwezigheid van boomgaard-gerelateerde verontreinigingen, etc. Al deze aspecten zullen vrijwel altijd een prijsverhogend effect hebben op de realisatie van enig alternatief.

Tabel 4.13 Uitleg beoordeling effecten bodemkwaliteit.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Bij aanwezigheid ernstig geval bodemverontreiniging (grond en/of grondwater). Saneringsnoodzaak aanwezig
-	Bij aanwezigheid sterk verontreinigd(e) grond en/of grondwater. Verwijdering sterk verontreinigde bodem is noodzakelijk
0	Bij afwezigheid verontreinigd(e) grond en/of grondwater. Aanvullende maatregelen zijn niet noodzakelijk
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Informatie over de werkwijze van het bodemonderzoek is te vinden in de rapportage Historisch bodemonderzoek [Wijk bij Duurstede-Amerongen](#).³³

Effecten van de alternatieven

De afstand van de kern van de locatie tot de rand van de te onderscheiden alternatieven A, B, C1 en C2 is ongeveer identiek en niet onderscheidend ten aanzien van uit te voeren onderzoeken en/of saneringen.

In het overzicht van de [Onderzoeks- en saneringsinspanning](#)³⁴ is een indicatie gegeven van welke onderzoeks- en saneringsinspanning gepleegd moeten worden op de diverse locaties.

³³ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (14-09-2018). Historisch bodemonderzoek Wijk bij Duurstede-Amerongen

³⁴ Sweco (2020). Onderzoeks- en saneringsinspanning.

- De minimale onderzoeks- en saneringskosten bedragen indicatief k€ 109,- (exclusief BTW).
- De maximale onderzoeks- en saneringskosten bedragen indicatief k€ 157,- (exclusief BTW).
- Er is voor de vier alternatieven geen onderscheid te maken qua te treffen maatregelen dan wel de te verwachten onderzoeks- of saneringskosten.

De vier alternatieven scoren neutraal op gebied van bodemkwaliteit. Er is waarschijnlijk wel aanvullend onderzoek nodig is, maar op basis van beschikbare gegevens kan nog niet vastgesteld worden of ook grond moet worden verwijderd of gesaneerd. Daarom wordt op dit moment geen negatieve score gegeven. Er is op dit moment ook geen significant onderscheid te maken in aanpak en/of kosten voor onderzoek naar bodemkwaliteit voor de vier alternatieven.

Tabel 4.14 Effectbeoordeling bodemkwaliteit.

Alternatief	A	B	C1	C2
Nog te plegen onderzoeksinspanning	0	0	0	0
Grond- en grondwatersanering	0	0	0	0
Maatregelen teerhoudend asfalt	0	0	0	0
Maatregelen asbesthoudende puinverhardingen	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Conclusies en aanbevelingen

Op basis van het Historisch bodemonderzoek zijn in totaal 23 locaties benoemd die in relatie tot de vier alternatieven bijzondere aandacht behoeven. Van deze 23 locaties vallen op basis van afstand tot de vier alternatieven 12 locaties af. De afstand is te groot om invloed te kunnen uitoefenen op de vier alternatieven. Gedempte sloten liggen op te grote afstand van de vier alternatieven en worden buiten beschouwing gelaten. Het is onbekend waar eventueel teerhoudend asfalt voorkomt. Dit aspect is niet onderscheidend, want het asfalt wordt verwijderd in alle vier de alternatieven. Ook is onbekend waar eventueel asbesthoudende puinverhardingen voorkomen. Op basis van beschikbare gegevens kan niet vastgesteld worden of grond moet worden verwijderd of gesaneerd bij realisatie van de alternatieven, en daarom scoren alle vier de alternatieven neutraal. Aanbevolen wordt om ter plaatse van 9 locaties nader onderzoek uit te voeren naar de kwaliteit van grond en/of grondwater. Dit geldt in algemene zin ook naar de eventuele aanwezigheid van teerhoudend asfalt en asbesthoudende puinverhardingen. De verwachte onderzoeks- en saneringskosten bedragen ca k€ 109,- - k€ 157,- (exclusief BTW).

5 Omgeving

De volgende omgevingsaspecten zijn beoordeeld: archeologie, cultuurhistorie, landschap, woningen en woonpercelen (eindsituatie), bedrijven en bedrijfspcelen (eindsituatie), woon- en werkmilieu (hinder aanlegfase), areaal met agrarische bestemming, nat/droogteschade landbouw, recreatieve routes, horeca en recreatieve verblijfsfuncties, verkeer.

5.1 Archeologie

De kaarten met betrekking tot archeologie zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.1.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.1.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.1.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.1.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

De effecten van de dijkversterking op archeologie worden bepaald aan de hand van twee criteria: bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarde.

Bekende archeologische waarden zijn archeologische monumenten (AMK-terreinen), vindplaatsen bekend in archeologisch informatiesysteem Archis 3 en historische elementen zoals huisplaatsen en historische dijkdelen.

Verwachte archeologische waarden zijn gebaseerd op de opbouw van het landschap, bekende archeologische informatie en beleid. Op basis van bureaustudie is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld. Voor effecten van de dijkversterking wordt gekeken naar de locaties waar een hoge en middelverwachting op archeologie geldt.

Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van het rapport '*Conditionerend archeologisch onderzoek dijkversterking Wijk bij Duurstede Amerongen*'³⁵ uit de verkenningsfase van de dijkversterking.

De effecten op archeologie zijn altijd neutraal tot negatief. De huidige wet- en regelgeving voor archeologie gaat uit van een behoud in situ beleid. Dit houdt in dat de archeologie het beste wordt beschermd door dit in de bodem te bewaren. Op het moment dat de bodem wordt verstoord heeft dit een negatief effect op archeologie resten in de ondergrond. Op het moment dat de bodem niet wordt verstoord is de situatie gelijk aan de huidige situatie en wordt het effect als neutraal beoordeeld.

³⁵ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (12-07-2018) Achtergrondrapportage Archeologie Sterke Lekdijk: Wijk bij Duurstede-Amerongen.

Tabel 5.1 Uitleg beoordeling effecten archeologie.

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief: er is ruimtebeslag op een AMK-terrein van zeer hoge waarde en/of zeer hoge waarde beschermd
-	Negatief effect: er is ruimtebeslag op een AMK-terrein van waarde of hoge waarde en/of hoge of middelhoge verwachtingswaarden
0	Neutraal effect/ geen significant effect: er is geen ruimtebeslag in een zone met bekende waarden, hoge of middelhoge verwachtingswaarden
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Effecten van de alternatieven

De gehele dijk kent een hoge tot middelhoge verwachting op archeologie. Daarmee hebben alle ingrepen die invloed hebben op de bodemgesteldheid van de dijk effect op de archeologie. Bij elk alternatief is het ruimtebeslag van de dijkversterking vermeld waarbinnen (tijdelijke) maatregelen kunnen worden uitgevoerd die een permanente aantasting kunnen veroorzaken. In de effectbeoordeling geven we een vertaling van wat het ruimtebeslag en de beoogde (bodem)ingrepen betekenen voor het behoud van archeologische waarden in de ondergrond.

Alternatief A 'Krachtig Behoud'

Bij alternatief A is circa 4 hectare ruimtebeslag op bekende waarden. Met name ten zuidoosten van Wijk bij Duurstede liggen AMK-terreinen van hoge waarde. AMK-terrein 7132 bevat sporen van vroegmiddeleeuwse bewoning op de oever van de Lek ten zuidwesten van het kasteelterrein. Het AMK-terrein grenst aan de dijkvoet. In AMK-terrein 12165 ligt de laatmiddeleeuwse kern, omwalling en verdedigingswerken van Wijk bij Duurstede. Het terrein wordt begrensd door de stadsmuren (en daarmee de Lekdijk). In het gebied ten zuidoosten van Wijk bij Duurstede worden daarnaast ook de restanten van de Romeinse limes verwacht, specifiek de Romeinse weg en mogelijk kades of beschoeiingen langs de Kromme Rijn. Aan de dijk bevinden zich verder historische huisplaatsen of versterkte huizen waarvan 3 AMK-terrein zijn. In principe kent de gehele dijk een hoge tot middelhoge verwachting op archeologie. Het ruimtebeslag in deze zones is circa 50 hectare.

Alternatief A gaat uit van een verticale constructieve oplossing. Deze oplossing zorgt in principe voor bodemverstoring van geringe omvang in oppervlakte. Door de aanleg van de constructieve oplossing wordt alleen de bodem van het dijklichaam zelf verstoord (hoge tot middelhoge verwachtingszone), die informatie geeft over de aanleg en het onderhoud van de dijk door de eeuwen heen. Bekende waarden (AMK-terreinen) blijven behouden. Het effect is negatief beoordeeld.

Het opnieuw uitgraven van de kleiputten is geen risico voor archeologie. Hier zijn archeologische resten als gevolg van eerdere bodemverstoringen niet meer aanwezig. Dit deel van de Lunenburgerwaard ligt in een lage verwachtingszone. De bodem in de kleiputten in de Lunenburgerwaard is al verstoord. De maatregelen in de Lunenburgerwaard vormen daarom geen risico voor het behoud van archeologische waarden.

Het effect op archeologische bekende en verwachte waarden is negatief beoordeeld (-). Hierbij is geen onderscheid tussen een waterdichte of waterdoorlatende constructie.

Alternatief B 'Rijk Cultuurland'

Bij alternatief B is circa 4 hectare ruimtebeslag op bekende waarden. Dit zijn de AMK-terreinen, overige historische huisplaatsen en de Romeinse limes (zie alternatief A). In principe kent de gehele dijk een hoge tot middelhoge verwachting op archeologie. Het ruimtebeslag in deze zones is circa 58 hectare.

Bij de aanleg van de binnendijkse berm zijn geen bodemverstorende ingrepen (ontgravingen) voorzien. Er wordt alleen een kleidek aangebracht. De binnendijkse berm heeft daarmee geen invloed op het behoud van archeologische resten in de ondergrond. Bij de aanleg van het ontlaststelsel zijn wel bodemingrepen voorzien die mogelijk archeologische resten permanent aantasten. Dit is een negatief effect.

Er zijn geen effecten te benoemen voor de bouwstenen voor verkeer, cultuurhistorie en natuur. Het opnieuw uitgraven van de kleiputten in de Lunenburgerwaard is geen risico voor archeologie. De bodem is hier al verstoord.

Het effect op archeologische bekende en verwachte waarden is negatief beoordeeld (-) voor de uitvoering met een ontlastingsstelsel. De binnendijkse berm beïnvloedt archeologische resten niet.

Alternatief C1

Bij alternatief C is circa 4 hectare ruimtebeslag op bekende waarden. Dit zijn de AMK-terreinen (zie alternatief A), overige historische huisplaatsen en de Romeinse limes. In principe kent de gehele dijk een hoge tot middelhoge verwachting op archeologie. Het ruimtebeslag in deze zones is circa 52 hectare. In de uiterwaard bevindt zich een grote zone met een middelhoge verwachting. Hier is kans op resten van watergerelateerde activiteiten en historisch landgebruik (oudhoevig land).

De klei-ingraving vormt door de bodemingrepen die daarmee gepaard gaan, een risico voor het behoud van archeologische waarden in de uiterwaardzone. Dit is een negatief effect. Voor de realisatie van het fietspad wordt de dijk verbreed, dit vormt geen risico. Bij recreatie en cultuurhistorie zal een bodemingreep dieper dan het huidige maaiveld in de dijkzone, en dan met name rondom Wijk bij Duurstede waar een aantal AMK-terreinen liggen, een negatief effect hebben op het behoud van archeologische waarden. Het opnieuw uitgraven van de kleiputten in de Lunenburgerwaard is geen risico voor archeologie. De bodem is hier al verstoord.

Het effect op archeologische bekende en verwachte waarden is negatief beoordeeld (-).

Alternatief C2

Bij alternatief C2 wordt de dijk buitenwaarts verbreed in plaats van binnenwaarts om ruimte te creëren voor het vrijliggende fietspad. De effecten komen overeen met alternatief C1 en zijn negatief beoordeeld (-).

Tabel 5.2 Effectbeoordeling Archeologie.

Alternatief	A	B	C1	C2
Aantasting archeologische bekende en verwachte waarden	-	-	-	-

Conclusies en aanbevelingen

De alternatieven zijn allen negatief beoordeeld. De omvang en de locatie van het effecten verschilt wel per alternatief. Bij alternatief A wordt door de aanleg van de verticale constructie het dijklichaam (beperkt) verstoord. De dijk heeft een (middel)hoge verwachting en bevat informatie over de aanleg en het onderhoud van de dijk door de eeuwen heen. Bij alternatief B ontstaat het negatieve effect door de ontgraving die gepaard gaat met de aanleg van het ontlastingsstelsel. De aanleg van de binnendijkse berm is neutraal beoordeeld. Alternatief C veroorzaakt de meeste bodemverstoring in omvang als gevolg van de buitendijkse klei-ingraving en de aanleg van het fietspad. Het risico op het behoud van archeologische resten is hier het grootst.

In het vervolgtraject geldt vanuit de wet- en regelgeving voor het gehele traject dat nader archeologisch onderzoek dient plaats te vinden. Dit onderzoek bestaat in eerste instantie uit een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een boor- en/of proefsleuvenonderzoek.

5.2 Cultuurhistorie

De kaarten met betrekking tot cultuurhistorie zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.2.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.2.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.2.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.2.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij cultuurhistorie gaat het om de sporen die de mens heeft nagelaten in het landschap, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap. Het aspect cultuurhistorie beschrijft de fysieke veranderingen (versterking/aantasting) van relevante identiteitsbepalende cultuurhistorische patronen, elementen en ensembles die historisch geografisch of historisch (steden)bouwkundig van aard zijn. Ook de verandering van de context, ofwel verandering van de ruimtelijke en functionele samenhang van cultuurhistorische elementen en ruimtelijke en functionele relaties met hun omgeving wordt meegewogen. De effecten worden beoordeeld op de criteria behoud van cultuurhistorische kenmerken en ontwikkeling (versterking) van cultuurhistorische kenmerken.

Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van het rapport '*Conditionerend cultuurhistorisch en landschappelijk onderzoek dijkversterking Wijk bij Duurstede Amerongen*'³⁶ uit de verkenningsfase van de dijkversterking. In dit rapport worden de kwaliteiten van het gebied van cultuurhistorie en landschap beschreven en worden advies gegeven voor de omgang hiermee bij de dijkversterking. Daarnaast is gebruik gemaakt van de kaart '*Kernkwaliteiten Sterke Lekdijk deeltraject 7*' van de provincie Utrecht en de '*Canon van de dijk*'³⁷ waarin een integrale erfgoedwaardering is gemaakt ten behoeve van de dijkversterking.

De effecten op cultuurhistorie kunnen positief, neutraal en negatief zijn. Positieve effecten vergroten of herstellen de zichtbaarheid van het cultuurlandschap of elementen daarbinnen. Negatieve effecten zijn de

³⁶ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (24-09-2018). *Conditionerend cultuurhistorisch en landschappelijk onderzoek dijkversterking Wijk bij Duurstede Amerongen*.

³⁷ <https://ggc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=b0347ada1b17463b8206abed1751c265> (Revisie D1.1 d.d. 17-12-2019)

fysieke aantasting of contextuele verandering van cultuurhistorische kenmerken als gevolg van de dijk-versterking.

Tabel 5.3 Uitleg beoordeling effecten cultuurhistorie.

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief: aantasting op grote schaal van cultuurhistorische kenmerken
-	Negatief effect: aantasting van cultuurhistorische kenmerken
0	Neutraal effect/ geen significant effect: geen verandering in negatieve of positieve zin van cultuurhistorische kenmerken
+	Positief effect: versterking of herstel van cultuurhistorische kenmerken
++	Sterk positief effect: versterking of herstel op grote schaal of niveau van cultuurhistorische kenmerken

Effecten van de alternatieven

Alternatief A

Bij dit alternatief wordt weinig van het oorspronkelijke profiel van de dijk en reliëf gewijzigd. De constructieve oplossing is niet zichtbaar in het landschap en dus verandert de context van cultuurhistorische elementen en ensembles niet. Ook is er geen sprake van fysieke aantasting. De beheerstrook loopt in dijkvak 3 over twee erven ouder dan 100 jaar. De inpassing van de beheerstrook is hier een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase. Het plaatsen van informatiebordjes en het opnieuw uitgraven van kleiputten in de Lunenburgerwaard heeft een gering positief effect op cultuurhistorie. De maatregelen in de Lunenburgerwaard verstoren cultuurhistorische elementen verder niet.

Het effect op cultuurhistorische waarden is op het criterium behoud neutraal beoordeeld (0) en op het criterium ontwikkeling ook neutraal; het positieve effect wordt niet als significant beschouwd (0).

Alternatief B

De aanleg van de binnenberm heeft een negatief effect op cultuurhistorie. Dit alternatief raakt een historisch pand ouder dan 100 jaar (Lekdijk 6) en heeft ruimtebeslag op bossen van Landgoed Kolland rondom de Ark. De Ark zelf blijft behouden in een maatwerkoplossing. De berm verandert ook het van oorsprong smalle dijkprofiel en tast het historisch verkavelingspatroon binnendijs aan door het deels dempen van sloten en verwijderen en historische beplanting op de perceelgrenzen. De ruimtelijke samenhang tussen landschappelijk patronen en bewoning verandert hiermee. De beheerstrook loopt in dijkvak 3 over twee erven ouder dan 100 jaar. De inpassing van de beheerstrook is hier een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase. De rustplaats waar ook het cultuurlandschap beleefd kan worden heeft daarentegen een positief effect op cultuurhistorie, net zoals het opnieuw uitgraven van kleiputten. De maatregelen in de Lunenburgerwaard verstoren cultuurhistorische elementen verder niet.

Het effect op cultuurhistorische waarden is op het criterium behoud negatief beoordeeld (-) en op het criterium ontwikkeling positief (+).

Alternatief C1

Alternatief C1 biedt meer mogelijkheden voor een kwaliteitsverbetering van het gebied. Ook cultuurhistorische kenmerken in het gebied worden versterkt door ze te herstellen of zichtbaar en beleefbaar te maken. Bijvoorbeeld het beter zichtbaar en toegankelijk maken van de inundatiesluis, de plek van de

afdamming van de Kromme Rijn, etc. Het terugplaatsen van de dijkpalen en het herstellen van de knotwilgen en kleiputten zijn ook mogelijkheden.

De buitendijkse klei-ingraving veroorzaakt fysieke aantasting (vergraving) van uitgedijkt land (oudhoevig land) en twee buitenpolderkades (zomerkades), hoewel de omvang van de aantasting van een buitenpolderkade minimaal is. Van oorsprong was de uiterwaard in gebruik als weiland, maar sinds Ruimte voor de Rivier zijn uiterwaarden al steeds meer ingericht als natuurgebied. De verdere natuurontwikkeling in de uiterwaard wordt niet als een negatieve verandering beschouwd. De beheerstrook loopt in dijkvak 3 over twee erven ouder dan 100 jaar. De inpassing van de beheerstrook is hier een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase. De aantasting van de zomerkades is een licht negatief effect. Mitigatie is mogelijk door de buitenpolderkades weer terug te brengen.

Dit alternatief beoogt een maximale meerwaarde voor cultuurhistorie, met het versterken, herstellen of zichtbaar maken van cultuurhistorische elementen, en door de context te verbeteren waardoor de oorspronkelijke situatie en samenhang verbetert. Dit heeft een sterk positief effect op cultuurhistorie. Het verhaal van het gebied, de aanleg en onderhoud van de dijk en hoe mensen hier in het verleden en heden leven, wordt hiermee uitgedragen. Het opnieuw uitgraven van kleiputten in de Lunenburgerwaard draagt hier positief aan bij.

Het effect op cultuurhistorische waarden is op het criterium behoud (licht) negatief beoordeeld (-) en op het criterium ontwikkeling zeer positief (++)

Alternatief C2

Bij alternatief C2 wordt de dijk buitenwaarts verbreed in plaats van binnenwaarts. De effecten komen overeen met alternatief C1 en zijn op het criterium behoud (licht) negatief beoordeeld (-) en op het criterium ontwikkeling zeer positief (++)

Tabel 5.4 Effectbeoordeling cultuurhistorie.

Alternatief	A	B	C1	C2
Behoud van cultuurhistorische waarden	0	-	-	-
Ontwikkeling van cultuurhistorische waarden	0	+	++	++

Conclusies en aanbevelingen

Het aspect cultuurhistorie is beoordeeld op de criteria behoud en ontwikkeling (versterking) van cultuurhistorische kenmerken. Alternatief A heeft op beide criteria een neutraal effect. Het plaatsen van informatiebordjes is licht positief voor het criterium ontwikkeling, maar heeft geen significant effect. Alternatief B is negatief beoordeeld op het criterium behoud in verband met het ruimtebeslag (binnendijkse berm) op een historisch pand (Lekdijk 6), bos van Landgoed Kolland en het historische verkavelingspatroon en beplantingen. Op het criterium ontwikkeling is alternatief B positief beoordeeld omdat de rustplaatsen ook enigszins bijdragen aan de beleving van het historisch cultuurlandschap. Bij alternatief C1 en C2 is een kwaliteitsverbetering beoogt waarbij ook cultuurhistorische waarden worden versterkt. Dit is zeer positief beoordeeld. Op het criterium behoud zijn C1 en C2 (licht) negatief beoordeeld in verband met de aantasting van twee buitenpolderkades door de buitendijkse klei-ingraving.

Aanbevolen wordt bij alternatief B een maatwerkoplossing te zoeken bij de historische boerderij aan Lekdijk 6 zodat deze behouden blijft. Bij alternatief C1 en C2 wordt aanbevolen de zomerkades niet af te

graven bij de klei-ingraving maar deze in het buitendijkse landschap te behouden. Voor de versterking, het beter zichtbaar en beleefbaar maken van cultuurhistorische kenmerken wordt geadviseerd hier samen met stakeholders invulling aan te geven in ontwerpend onderzoek.

5.3 Aardkundige waarden

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

De provincie heeft aardkundig waardevolle gebieden aangewezen die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied en het structurerende reliëf in het landschap. Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van het rapport '*Conditionerend cultuurhistorisch en landschappelijk onderzoek dijkversterking Wijk bij Duurstede Amerongen*'³⁸ uit de verkenningfase van de dijkversterking. Het beleid van de provincie Utrecht is erop gericht aardkundige waarden te behouden en beschermen. Aardkundig waardevolle zones Amerongse Bovenpolder-West en de Kromme Rijn Cothen-Wijk bij Duurstede liggen in de invloedssfeer van de dijkversterking. Het zijn gebieden met een oeverwal en/of oude rivierbedding.

De effecten op aardkunde zijn altijd neutraal tot negatief. Grondverzet heeft een negatief effect op aardkundige waarden en het reliëf. Op het moment dat de bodem niet wordt verstoord is de situatie gelijk aan de huidige situatie en wordt het effect als neutraal beoordeeld.

Tabel 5.5 Uitleg beoordeling effecten aardkundige waarden.

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Sterk negatief: grondverzet in aardkundig waardevolle zones van grote omvang
-	Negatief effect: grondverzet in aardkundig waardevolle zones van enige omvang
0	Neutraal effect/ geen significant effect: geen grondverzet in aardkundig waardevolle zones
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Effecten van de alternatieven

Alternatief A

Een verticale constructieve oplossing zorgt in principe alleen voor grondverzet in de dijkzone en vormt daarmee geen risico op het behoud van aardkundige waarden. Er is geen onderscheid tussen de waterdichte of waterdoorlatende variant.

Het effect op aardkundige waarden is neutraal beoordeeld (0).

Alternatief B

Binnendijs is bij de monding van de Kromme Rijn aan de oostzijde van Wijk bij Duurstede ruimtebeslag op de aardkundig waardevolle zone Kromme Rijn Cothen-Wijk bij Duurstede. Bij de aanleg van de binnendijkse berm is echter geen grondverzet voorzien. Aardkundige waarden in de ondergrond blijven behouden.

Het effect op aardkundige waarden is neutraal beoordeeld (0).

³⁸ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (24-09-2018). Conditionerend cultuurhistorisch en landschappelijk onderzoek dijkversterking Wijk bij Duurstede Amerongen.

Alternatief C1

De horizontale klei-ingraving buitendijks veroorzaakt ruimtebeslag op de aardkundig waardevolle zone de Amerongse Bovenpolder-West. Door het grondverzet dat gepaard gaat met de klei-ingraving kunnen in de ondergrond aanwezige oude oeverwallen en/of rivierbeddingen vergraven worden. Dit is een permanente fysieke aantasting van deze prehistorische zandbanen. Mitigatie is mogelijk door planaanpassing: op basis van geofysisch bodemonderzoek door middel van boringen kan de diepteligging van de oude oeverwallen/ zandbanen bepaald worden, om daarna het ontwerp en de diepte van de klei-ingraving daarop aan te passen waarbij de zandbanen in de ondergrond behouden blijven.

Het effect op aardkundige waarden is licht negatief beoordeeld (-).

Alternatief C2

De effecten komen overeen met alternatief C1. Aanberming door het fietspad heeft geen extra effect. Ook dit alternatief wordt zijn licht negatief beoordeeld (-).

Conclusies en aanbevelingen

De provincie heeft aardkundig waardevolle gebieden aangewezen die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze. Het beleid van de provincie Utrecht is erop gericht aardkundige waarden te behouden en beschermen. Aardkundig waardevolle zones zijn Amerongse Bovenpolder-West en de Kromme Rijn Cotten-Wijk bij Duurstede. Alternatief A en alternatief B zijn neutraal beoordeeld, want bij deze alternatieven is er geen ruimtebeslag en grondverzet in deze zones. Alternatief C is negatief beoordeeld. De horizontale klei-ingraving buitendijks vormt een risico voor het behoud van oude stroomruggen in de Amerongse Bovenpolder-West.

Tabel 5.6 Effectbeoordeling aardkundige waarden.

Alternatief	A	B	C1	C2
Aantasting aardkundige waarden	0	0	-	-

5.4 Landschap

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

De landschappelijke kwaliteit van een gebied hangt nauw samen met de belevingswaarde. De belevingswaarde beschrijft de beleefbaarheid van het landschap aan de hand van zichtbare kenmerken, zoals deze door de gebruiker worden ervaren. Beleving is subjectief en verschilt per persoon, wel kunnen de effecten op de visueel-ruimtelijke kenmerken die de beleving bepalen, worden beoordeeld. Het gaat daarbij om de invloed op openheid, zichtrelaties, karakteristieke elementen, bepalende structuren, beleving en beeldkwaliteit van het gebied.

De effecten worden bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie krijgt daarmee de score '0'. Voor de effectbeoordeling wordt een vijfpuntschaal scoringsmethodiek (--, -, 0/-, 0, + en ++) gehanteerd. De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect. Wanneer kenmerkende landschapselement, structuren en daarmee de beleving en visueel-ruimtelijke waarde van het landschap worden aangetast, is er sprake van een negatief (-) effect. Het thema landschap is kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement, aan de hand van de referentiesituatie (zie Ruimtelijk Kwaliteitskader).

Tabel 5.7 Uitleg beoordeling effecten landschap.

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap
-	Negatieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap
0	Geen invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap
+	Positieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap
++	Sterk positieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap

Effecten van de alternatieven

Alternatief A 'Krachtig behoud'

In dit alternatief wordt een verticale oplossing toegepast als maatregelen tegen piping. Vanwege het beperkte ruimtebeslag van de maatregelen kunnen het karakteristieke dijkprofiel en de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap worden behouden. De varianten wel- en niet-waterdoorlatend zijn voor het thema landschap niet onderscheidend. De weg op de kruin van de dijk krijgt een fietsvriendelijke inrichting, vanuit recreatie zijn er geen toevoegingen. De huidige ruimtelijke kwaliteiten in het gebied blijven behouden. Door de ingrepen in de Lunenburgerwaard (binnen de 80-meterzone van de dijk) worden karakteristieke beplantingen gekapt en de oude kleiputten hersteld. Dit heeft echter geen significant effect op de beoordeling. De minimale toevoeging van bordjes, waarmee leesbaarheid en ontwikkelgeschiedenis van de dijk wordt vergroot, heeft een positieve invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap evenals de inrichting van de dijk met bloemrijk talud langs de Amerongse Bovenpolder. Echter deze positieve invloed is niet significant. De invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap zijn voor Alternatief A 'Krachtig behoud' neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief B 'Rijk Cultuurland'

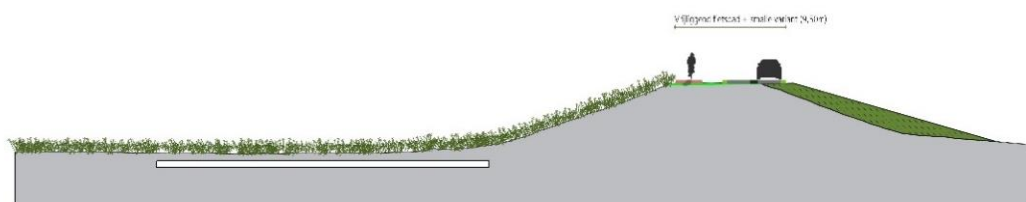
Vanuit waterveiligheid worden in dit alternatief in verschillende dijkvakken drie verschillen maatregelen voor piping genomen. Het betreft de toepassing van een binnendijkse berm, binnendijs ontlaststelsel en verticale maatregelen. De verticale maatregelen hebben geen invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. Het binnendijkse ontlaststelsel heeft een relatief beperkt ruimtebeslag en er is sprake van een tijdelijke invloed die na verloop van tijd weer herstelt. Er zijn daarmee geen permanente effecten te verwachten. Voor de binnendijkse berm worden de bestaande bermen – bovenstreams van het stuw- en sluizencomplex Amerongen - opgehoogd. Het karakteristieke profiel van de dijk verandert door het aanbrengen van de binnendijkse berm en karakteristieke beplantingen verdwijnen. Het betreft echter een geringe ophoging waardoor de karakteristieke kruin van de dijk herkenbaar blijft. De weg op de kruin van de dijk krijgt een fietsvriendelijke inrichting. Door de ingrepen in de Lunenburgerwaard (binnen de 80-meterzone van de dijk) worden karakteristieke beplantingen gekapt en de oude kleiputten hersteld. Dit heeft echter geen significant effect op de beoordeling. Vanuit cultuurhistorie en recreatie worden enkele rustplekken aangelegd waar het cultuurlandschap beleefd kan worden door middel van bankjes met toelichtende tekst. Dit heeft een licht positieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. Zowel langs de Amerongse Bovenpolder als de Lunenburgerwaard wordt buitendijs een bloemrijk talud gerealiseerd, waarmee het contrast tussen binnen en buitendijs toeneemt. Dit heeft een licht positieve invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. De beleefbaarheid van het landschap en de ontwikkelgeschiedenis wordt in dit alternatief enigszins versterkt maar niet significant genoeg om het alternatief positief te beoordelen vanwege het negatieve effect van de binnendijkse berm bovenstreams. De invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap zijn voor Alternatief B 'Rijk Cultuurland' neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief C1 'Beleefbare Dijk' (met dijkverbreding binnenwaarts)

Voor alternatief C1 worden in verschillende dijkvakken twee verschillende maatregelen voor piping genomen. Het betreft een buitendijks horizontale maatregel, en een verticale maatregel. Voor de verticale maatregelen is geen effect te verwachten. Het ruimtebeslag van de buitendijkse horizontale maatregelen is relatief groot. Dit heeft een negatieve invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap tijdens de aanleg en de eerste tijd van de gebruiksfase. Na verloop van tijd herstelt de natuur zich en zullen de maatregelen niet meer zichtbaar zijn. De natuur kan zich hier opnieuw ontwikkelen. Door de buitendijkse horizontale pipingmaatregelen ontstaan langs de dijkvoet natte milieus. In samenhang met de bloemrijke taluds krijgen de uiterwaarden een meer natuurlijk aanzien en wordt het contrast tussen het binnen- en buitendijks gebied groter. Dit heeft een positieve invloed op visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. Ten behoeve van recreatie en cultuurhistorie worden rustplaatsen toegevoegd en wordt ingezet op de maximale beleving van de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk. Door de ingrepen in de Lunenburgerwaard (binnen de 80-meterzone van de dijk) worden karakteristieke beplantingen gekapt en de oude kleiputten hersteld. Dit heeft echter geen significant effect op de beoordeling. Zowel langs de Amerongse Bovenpolder als de Lunenburgerwaard wordt een natte dijkvoet en bloemrijk talud gerealiseerd. De beleefbaarheid van het landschap en de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk worden vergroot. Ook het contrast tussen het binnen- en buitendijks gebied wordt door de realisatie van de bloemrijke taluds en natte dijkvoet vergroot. De invloed op visueel-ruimtelijke waarden is positief (+) beoordeeld.

C1

Dwarsprofiel DP-03
t.o.v. as ALM - III
bij metreling 2458.348
Schaal 1:200
0.000m t.o.v. NAP



Figuur 5.1 Profiel alternatief C1.

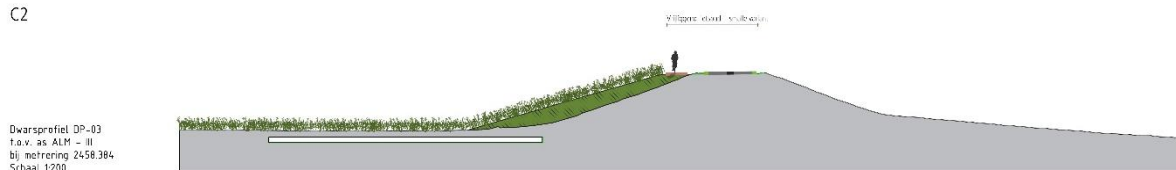
Vrijliggend fietspad

Aan de landzijde (binnendijks) wordt de dijk kruin en daarmee de dijk verbreed om ruimte te scheppen voor een vrijliggend fietspad. Het ruimtebeslag van de dijk neemt hierdoor significant toe en het karakteristieke profiel van de dijk wordt hierdoor minder herkenbaar. Door de verbreding binnendijks komt de dijk dicht bij de boerderijen te liggen en komen de opritten naar de percelen meer landinwaarts te liggen. Karakteristieke beplantingen (bomen) binnendijks moeten worden gekapt. Dit heeft een negatieve invloed op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. De invloed van het vrijliggende fietspad op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap is negatief (-) beoordeeld.

Alternatief C2 'Beleefbare Dijk' (met dijkverbreding buitenwaarts)

Voor de beoordeling zie bovenstaande paragraaf over alternatief C1. Enig onderscheid is de buitenwaartse verbreding van de dijk in alternatief C2.

C2



Figuur 5.2 Profiel alternatief C2.

Vrijliggend fietspad

Aan de rivierzijde (buitendijks) wordt de dijk kruin en daarmee de dijk verbreed om ruimte te scheppen voor een vrijliggend fietspad. Het ruimtebeslag van de dijk neemt daardoor significant toe. Aan de rivierzijde liggen de uiterwaarden lager dan het binnendijks gebied. De dijk wordt veel breder en het karakteristieke profiel van een smalle kruin met steile taluds wordt minder herkenbaar. Buitendijks moeten karakteristieke beplantingen worden gekapt. De invloed van het vrijliggende fietspad op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap is negatief (-) beoordeeld.

Tabel 5.8 Effectbeoordeling landschap.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	+	+

* Alternatieven C1 en C2 worden positief (+) beoordeeld. Echter de dijkverbreding ten behoeve van de realisatie van het vrijliggende fietspad wordt negatief (-) beoordeeld.

Conclusies en aanbevelingen

In alternatief A 'Krachtig behoud' blijven de huidige ruimtelijke kwaliteiten in het gebied grotendeels behouden door de toepassing van verticale pipingmaatregelen. Er worden geen nieuwe kwaliteiten toegevoegd. Alternatief A is neutraal (0) beoordeeld. Bij alternatief B 'Rijk Cultuurland' heeft het aanbrengen van een binnendijkse berm een licht negatief, effect terwijl het toevoegen van enkele rustplekken en bordjes een licht positieve invloed heeft op de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap. Alternatief B is daarom ook neutraal (0) beoordeeld. De alternatieven C1 en C2 hebben de meest positieve invloed (+) en vanwege het toevoegen van rustplekken en het vergoten van de beleving van de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk. De kruin- en dijkverbreding voor het vrijliggende fietspad wordt echter licht negatief (-) beoordeeld. De binnendijkse verbreding scoort hierbij nog iets negatiever dan de verbreding rivierwaarts. Vanuit landschap heeft een verticale maatregel tegen piping het minste effect. Horizontale maatregelen of een ontlaststelsel hebben een tijdelijk negatief effect maar zullen op termijn niet meer zichtbaar zijn. Het inzetten op de maximale beleving van de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk draagt het meeste bij aan de visueel-ruimtelijke waarden van het landschap.

5.5 Wonen en werken

5.5.1 Hinder (aanlegfase)

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Transport en (bouw)werkzaamheden kunnen geluidsoverlast, stof en trillingen met zich meebrengen. Verkeersoverlast wordt in een ander criterium beschreven. Onderstaande effecten zijn gebaseerd op de hoeveelheden in het ontwerp van de alternatieven en de globale uitvoeringsstrategie zoals in november 2019

opgesteld. De werkelijke uitvoeringsmethode wordt later verder uitgewerkt en kan hier afwijken van de aannames die nu zijn gedaan.

Voor dit aspect is uitgegaan van een grofzand barrière. Er wordt telkens uitgegaan van een worst case benadering en een grofzand barrière brengt voor dit aspect grotere effecten met zich mee dan een damwand.

Tabel 5.9 Uitleg beoordeling effecten hinder (aanlegfase).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Ernstige hinder
-	Hinder
0	Minimale hinder
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Effecten van de alternatieven

Weg/asfalt

Tijdens de werkzaamheden zal de huidige weg over de dijk worden verwijderd en opnieuw worden aangebracht. Doordat in de alternatieven A en B de ligging van de weg behouden blijft, beperken de werkzaamheden zich tot de toplaag van asfalt. In totaal wordt uitgegaan van 26 werkdagen. In de C-alternatieven wordt uitgegaan van een nieuw fietspad. Daarom zijn de werkzaamheden daar groter en zijn dus meer dagen nodig. Voor alternatief C1 wordt uitgegaan van 57 werkdagen en voor alternatief C2 van 47 werkdagen.

Aanvoer grond

In alle vier de alternatieven moet veel grond worden aangevoerd. Dit wordt zoveel mogelijk over het water gedaan om overlast te voorkomen. Omdat in alternatief A het dijkprofiel zo veel mogelijk hetzelfde blijft, is daar de kleiaanvoer het laagst. Waar de verticale constructies worden geplaatst dient overtollig materiaal wel te worden afgevoerd. De afvoer is in dit alternatief dus het hoogst. In alternatief B wordt extra klei aangevoerd in verband met de aanleg van binnenbermen. Omdat in de C-alternatieven uit wordt gegaan van bentonietmatten moet daarvoor ook extra zand worden aangevoerd, naast klei (in C2 extra veel voor de buitenwaartse dijkverbreding). Om daar plaats voor te maken moet dezelfde hoeveelheid ook worden afgevoerd.

Werkzaamheden constructies

Op verschillende locaties moeten damwanden en kistdammen aangevoerd worden. Het plaatsen van deze constructies brengt geluidsoverlast en trillingen met zich mee. In alle gevallen kan overlast voor omwonenden (de mens) optreden, maar ook voor de natuur (soorten) in de nabijheid van de dijk. Constructies plaatsen nabij woningen geeft meer overlast dan wanneer deze op afstand worden geplaatst. Naast overlast kan het aanbrengen van constructies in de grond nabij woningen tot schade aan woningen leiden. Om schade te voorkomen zal in de planuitwerkingsfase en uitvoeringsfase een passend detailontwerp en uitvoeringsplan worden opgesteld, en zullen een belendingonderzoek en/of nulmeting van panden worden uitgevoerd en worden mogelijk effecten op bebouwing gemonitord.

In alternatief A zijn de effecten met afstand het grootst, door de keuze voor verticale oplossingen. Er wordt uitgegaan van 52 scheepsladingen zowel aanvoer als afvoer. Voor de inzet van graafmachine en

bekisting van de sleuf wordt uitgegaan van in totaal 276 werkdagen. In alternatief B zijn de effecten het kleinst. Er wordt uitgegaan van acht scheepsladingen en 43 dagen voor de werkzaamheden. De effecten van beide C- alternatieven en zijn gelijk: beide gaan uit van dertien scheepsladingen en 66 dagen voor de werkzaamheden.

Tabel 5.10 Effectbeoordeling hinder (aanlegfase).

Alternatief	A	B	C1	C2
Weg/asfalt	0	0	-	-
Aanvoer grond	0	-	--	--
Constructies	--	-	-	-
Totaal	0	-	-	-

Conclusies en aanbevelingen

Wat betreft de weg/asfalt scoren de C-alternatieven het minst gunstig, omdat in alternatief A de minste grondoplossingen worden toegepast in de vorm van een grofzandbarrière. Alternatieven A en B scoren neutraal omdat alleen de toplaag wordt verwijderd en opnieuw aangebracht. Wat betreft aanvoer van grond wordt alternatief A neutraal beoordeeld, omdat in alternatief A geen grondoplossingen worden toegepast maar uitgegaan is van damwanden. De C-alternatieven worden zeer negatief beoordeeld in verband met de aanvoer van extra zand voor de bentonietmatten en B scoort licht negatief, omdat voor de binnenbermen klei moet worden aangevoerd. Ten slotte wordt gekeken naar werkzaamheden in verband met constructies. Hier scoort alternatief A negatief in verband met de toepassing van damwanden. Hier voor dient verreweg de meeste grond te worden aan- en afgevoerd en dient gedurende en langere periode materieel te worden ingezet. Alternatieven B en C1/C2 scoren licht negatief. Daar is sprake van hinder, maar veel minder dan in alternatief A.

5.5.2 Woningen en woonpercelen (eindsituatie)

De kaarten met betrekking tot wonen zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.5.2.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.5.2.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.5.2.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.5.2.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Het aspect woningen en woonpercelen beschrijft ten eerste het aantal woningen en ten tweede het aantal woonpercelen dat door de dijkverbetering wordt geraakt. Een woning of woonperceel wordt geraakt als deze binnen het ruimtebeslag van de dijk valt. Woningen (panden) worden in deze beoordeling zwaarder meegeteld dan woonpercelen.

Tabel 5.11 Uitleg beoordeling effecten woningen en woonpercelen (eindsituatie).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	>10 geraakte woningen en/of >1 ha geraakte woonpercelen

-	Tot 10 geraakte woningen en/of tot 1 ha geraakte woonpercelen
0	Geen geraakte woningen en/of geen geraakt woonperceel
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Effecten van de alternatieven

Woningen

In alternatief A blijft het ruimtebeslag van de dijk bijna gelijk aan de huidige situatie. Er worden geen woningen geraakt bij de dijkverbetering. Het oppervlakte woonpercelen dat in alternatief A wordt geraakt is 0,06 ha in dijkvak 7.

Het aantal woningen dat in alternatief B wordt geraakt door de dijkversterking is vijf. Er wordt in dijkvak 2 één woning geraakt en in dijkvak 3 worden vier woningen geraakt. Het oppervlakte woonpercelen dat in alternatief B wordt geraakt is 2,96 ha in de dijkvakken 2, 3 en 7.

Het effect van beide C- alternatieven is gelijk, er worden geen woningen geraakt en het oppervlakte woonpercelen dat wordt geraakt is 0,17 ha in de dijkvakken 3 en 7.

De beheerstrook raakt in alle vier de alternatieven twee woningen/woonpercelen in dijkvak 3. De inpas- sing van de beheerstrook is hier een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase.

Tabel 5.12 Effectbeoordeling woningen en woonpercelen (eindsituatie).

Alternatief	A	B	C1	C2
Woningen	0	5	0	0
Woonpercelen (oppervlakte ha)	0,06	2,96	0,17	0,17

Het verschil tussen alternatief B en de andere alternatieven bevindt zich voornamelijk in de dijkvakken 2 en 3. Het grotere effect van alternatief B wordt verklaard door de binnenberm die nu wordt voorzien in de dijkvakken 2-5. Deze strekt tot ongeveer 83 meter uit vanaf de kruin gezien. Het ruimtebeslag van deze alternatief is groter dan andere varianten. In de dijkvakken 8-16 worden in geen van de alternatievenwo- ningen en/of woonpercelen geraakt, omdat daar in alle alternatieven voornamelijk gebruik wordt gemaakt van verticale oplossingen.

Tabel 5.13 Effectbeoordeling woningen en woonpercelen (eindsituatie).

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	--	0	0

Conclusies en aanbevelingen

De alternatieven A, C1 en C2 worden qua effect op woningen hetzelfde beoordeeld. In alle drie de alter- natieven worden geen woningen en minder dan 1 ha aan woonpercelen geraakt. Deze alternatieven wor- den neutraal beoordeeld. Het effect in alternatief B is het grootst, door de binnenbermen die worden

voorzien. Daar worden 5 woningen en bijna drie hectare aan woonpercelen geraakt. Het feit dat uit de beoordeling blijkt dat woningen geraakt worden, wil echter nog niet zeggen dat deze woningen niet behouden kunnen blijven. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerking.

5.5.3 Bedrijven en bedrijfsperven (eindsituatie)

De kaarten met betrekking tot bedrijven zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.5.3.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.5.3.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.5.3.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.5.3.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij dit criterium is gekeken naar de bedrijven, inclusief landbouwbedrijven, en bedrijfsperven die worden geraakt door de dijkversterking. Een bedrijf of bedrijfspervceel wordt geraakt als deze binnen het ruimtebeslag van de dijk valt. Daarbij is gekeken naar de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) in combinatie met de kadastrale kaart. Hierin staat bij de meeste gebouwen (dus niet allemaal) een gebruiksdoel vermeld. De gebouwen met als doel: industrie functie, logiesfunctie, kantoorfunctie of winkelfunctie, zijn beschouwd als bedrijf. De percelen waarop deze gebouwen staan zijn vervolgens beschouwd als bedrijfsperven. Door deze benadering kan het zijn dat bedrijven of percelen niet zijn meegenomen in de resultaten.

Tabel 5.14 Uitleg beoordeling effecten bedrijven en bedrijfsperven.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Meer dan 5 panden worden geraakt en/of meer dan 30.000 m ² bedrijfspervceel wordt geraakt
-	Meer dan 3 panden worden geraakt en/of tot 30.000 m ² bedrijfspervceel wordt geraakt
0	Tot 5 panden worden geraakt en/of tot 5.000 m ² bedrijfspervceel wordt geraakt
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Effecten van de alternatieven

Bedrijven

In alternatief A blijft het ruimtebeslag van de dijk bijna gelijk aan de huidige situatie. Het aantal bedrijven dat in alternatief A wordt geraakt is 0. Het aantal bedrijfsperven dat wordt geraakt is 2. Beiden bevinden zich in dijkvak 7. In totaal gaat het om 564 m² bedrijfsperven.

Het aantal bedrijven dat in alternatief B wordt geraakt is 4. Deze bedrijven bevinden zich in de dijkvakken 2 en 3. Het aantal bedrijfsperven dat wordt geraakt is 13. Deze bevinden zich in de dijkvakken 2, 3, 4, 5 en 7. In totaal gaat het om 26.553 m² bedrijfsperven. Dit is meer dan in de andere alternatieven vanwege de binnenberm die in de dijkvakken 2-5 wordt voorzien.

Het aantal bedrijven dat in de alternatieven C1 en C2 wordt geraakt is 0. Het aantal bedrijfsperven dat in alternatief C1 wordt geraakt is 4 in de dijkvakken 4, 5 en 7. In totaal gaat het om 2.800 m² bedrijfsperven.

Het aantal bedrijfsperven dat in alternatief C2 wordt geraakt is 5 in de dijkvakken 4-7. In totaal gaat het om 2.644 m² bedrijfsperven.

De beheerstrook raakt in alle vier de alternatieven een bedrijfsperven in dijkvak 13. Aanvullend wordt in alternatief C2 een bedrijfsperven dat zich over dijkvak 5 en 6 uitstrekt geraakt. De inpassing van de beheerstrook is hier een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase.

Tabel 5.15 Effectbeoordeling bedrijven en bedrijfsperven (eindsituatie).

Alternatief	A	B	C1	C2
Bedrijfspanen (aantal)	0	4	0	0
Bedrijfsperven (aantal)	2	13	4	5
Bedrijfsperven (oppervlakte m ²)	564	26.553	2.800	2.644

Tabel 5.16 Effectbeoordeling bedrijven en bedrijfsperven (eindsituatie).

Alternatief	A	B	C1	C2
Bedrijfspanen (aantal)	0	-	0	0
Bedrijfsperven (aantal)	0	-	-	-
Bedrijfsperven (oppervlakte m ²)	0	-	0	0
Totaal	0	-	0	0

Conclusies en aanbevelingen

Alternatief B heeft het grootste effect op bedrijfspanen en bedrijfsperven. Er worden vier panden meer geraakt dan in de andere alternatieven. Ook wordt hier verreweg de grootste oppervlakte bedrijfsperven geraakt. Dit komt door de aanleg van binnenbermen die wordt voorzien. Alternatief B wordt daarom als licht negatief beoordeeld. In de andere alternatieven worden geen bedrijven geraakt en daarom neutraal beoordeeld.

Het feit dat uit de beoordeling blijkt dat bedrijven geraakt worden, wil echter nog niet zeggen dat deze panden niet behouden kunnen blijven. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase.

5.6 Landbouw

5.6.1 Landbouw (areaal)

De kaarten met betrekking tot landbouw (areaal) zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.6.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.6.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.6.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.6.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Dit aspect gaat in op het areaal met agrarische bestemming dat wordt geraakt door de dijkverbetering. Dit wordt als een negatief effect gezien. Hoe groter het areaal met agrarische bestemming dat wordt geraakt, hoe negatiever een alternatief is beoordeeld.

Tabel 5.17 Uitleg beoordeling effecten landbouw (areaal).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Aantasting >15 hectare
-	Aantasting 5-15 hectare
0	Aantasting 0-5 hectare
+	Realisatie 5-15 hectare extra
++	Realisatie >15 hectare extra

Effecten van de alternatieven

In alternatief A wordt het minste areaal met agrarische bestemming geraakt, door de keuze voor zoveel mogelijk behoud van het dijkprofiel door middel van het toepassen van verticale constructies. Het gaat om ca 0,1 ha in dijkvak 7. In alternatief B wordt 7,4 hectare areaal met agrarische bestemming geraakt. Dit is vooral areaal aan de binnenzijde van de dijk. Het verschil met alternatief A zit met name in de dijkvakken 2 en 3 door de aanleg van een binnenberm. Een kleiner oppervlakte wordt geraakt in dijkvakken 4 en 5 en in dijkvak 7 wordt hetzelfde oppervlakte geraakt als in alternatief A. In de C-alternatieven wordt het meeste areaal met agrarische bestemming geraakt. In beide alternatieven wordt 9,5 hectare areaal met agrarische bestemming geraakt. Dit is vooral areaal aan de buitenzijde van de dijk. Het verschil met de andere alternatieven zit met name in de dijkvakken 9-10, door de aanleg van bentonietmatten.

Bij ontwikkelingen in de Lunenburgerwaard (dijkvakken 7, 8, 9 en 10) wordt nog bijna 7,4 hectare areaal met agrarische bestemming geraakt. Het areaal met agrarische bestemming wat geraakt wordt door maatregelen in de Lunenburgerwaard is echter een overschatting, omdat er is gerekend met een zone en niet met de exacte locatie van de maatregelen.

Het effect van de beheerstrook is in alternatieven A, B en C1 gelijk. Het ruimtebeslag daarvan is circa 0,8 hectare, verspreid over de dijkvakken 1, 7-10, 13 en 14. In alternatief C2 heeft de beheerstrook een ruimtebeslag van circa 1,33 hectare, verspreid over de dijkvakken 1, 2, 7-12 en 14.

Tabel 5.18 Effectbeoordeling landbouw (areaal).

	A	B	C1	C2
Ruimtebeslag alternatief (ha)	0,13	7,41	2,14	2,12
Ruimtebeslag Lunenburgerwaard (ha)	7,39	7,39	7,39	7,39
Ruimtebeslag beheerstrook (ha)	0,80	0,80	0,80	1,33
Totaal	8,32	15,59	10,33	10,83

Er is geen (groot) verschil in typen areaal met agrarische bestemming dat geraakt wordt door de verschillende alternatieven. Daarop zijn de verschillende alternatieven niet onderscheidend. De alternatieven zijn in de dijkvakken 6, 13, 14, 15 en 16 niet onderscheidend.

Tabel 5.19 Effectbeoordeling landbouw (areaal).

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	--	-	-

Conclusies en aanbevelingen

Door het toepassen van verticale oplossingen wordt in alternatief A bijna geen oppervlakte areaal met agrarische bestemming geraakt, deze wordt daarom als neutraal beoordeeld. In alternatief B wordt 7,4 hectare geraakt door de aanleg van een binnenberm. Dit alternatief wordt licht negatief beoordeeld. In de alternatieven C wordt de meeste oppervlakte areaal met agrarische bestemming geraakt (9,5 hectare), door de buitendijkse horizontale oplossing tegen piping. Deze worden als licht negatief beoordeeld. Het feit dat uit de beoordeling blijkt dat areaal met agrarische bestemming geraakt wordt, wil echter nog niet zeggen dat dat betekent dat gebruik van deze grond onmogelijk wordt. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase.

5.6.2 Landbouw (nat/droogschade)

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Bij dit aspect wordt de nat/droogschade aan landbouw beoordeeld. Het gaat over de effecten op kwel en grondwaterstanden door de dijkversterking.

Tabel 5.20 Uitleg beoordeling effecten landbouw (nat/droogschade).

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Grondwaterstand verhoogt >10 cm
-	Grondwaterstand verhoogt 10 cm
0	Geen verhoogde grondwaterstand of kwel
+	Grondwaterstand verlaagt 10 cm
++	Grondwaterstand verlaagt >10 cm

Effecten van de alternatieven

Uit de berekeningen blijkt dat de maatregelen een lokaal (tot 100 meter afstand van de dijk) effect hebben op het stromingspatroon en de stijghoogten in m.n. de deklaag. De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket, waardoor de scores 'neutraal' zijn. Alleen bij oplossing binnendijkse klei-ingraving in alternatief B gaat er een beperkt (8 cm) verlagend effect uit van de maatregel op de grondwaterstand in een strook van 500 meter breed vanaf de dijk.

Tabel 5.21 Effectbeoordeling landbouw (nat/droogschade).

Alternatief	A	B	C1	C2
Grondwaterstanden	0	+	0	0
Kwel	0	0	0	0

Conclusies en aanbevelingen

De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket, waardoor de scores neutraal zijn. Alleen bij oplossing binnendijkse klei-ingraving in alternatief B gaat er een beperkt (8 cm) verlagend effect uit van de maatregel op de grondwaterstand, dat positief is voor de landbouw.

5.7 Recreatie en toerisme

5.7.1 Recreatieve routes

De kaarten met betrekking tot recreatieve routes zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.7.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.7.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.7.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.7.C2.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Dit aspect betreft de invloed van de dijkverbetering op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen). In dit project betreft het wandelroutenetwerk van de provincie Utrecht en de landelijke fietsroute de Rijnfietsroute.

Tabel 5.22 Uitleg beoordeling effecten recreatieve routes.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Grote afname van lengte / zeer negatieve beïnvloeding
-	Afname van lengte / negatieve beïnvloeding
0	Geen/beperkte afname van lengte / beperkte beïnvloeding
+	Toename lengte / positieve beïnvloeding
++	Grote toename van lengte / zeer positieve beïnvloeding

Effecten van de alternatieven

In alternatief A wordt geen wandelroutenetwerk geraakt. In alternatief B wordt 30 meter wandelroutenetwerk (Cotlandenpad) in dijkvak 2 geraakt. In alternatief C1 wordt 842 meter wandelroutenetwerk (Laarzenpad) in dijkvak 2 geraakt. In alternatief C2 wordt 894 meter wandelroutenetwerk (Laarzenpad) in dijkvak 2 geraakt. Het uitgangspunt is echter dat alle routes weer worden teruggebracht. Daarom scoren alle alternatieven voor lengte neutraal.

In alternatief A worden geen recreatieve voorzieningen toegevoegd. Daarom scoort dit alternatief neutraal. In alternatief B worden op de dijk enkele rustplekken langs de weg voorzien, waarop fietsers en wandelaars kunnen uitrusten. Ook wordt er ingezet op het beleven van het cultuurlandschap. Daarom scoort dit alternatief positief. In alternatief C wordt een vrijliggend fietspad op de dijk voorzien, waardoor fietsers en wandelaars de dijk en de uiterwaard beter en veiliger kunnen beleven. Hier wordt nog meer ingezet op het beleven van het cultuurlandschap dan in alternatief B. Bovendien wordt in alternatief C maximaal ingezet op ontwikkeling van cultuurhistorie en recreatie. Ook bieden de C-alternatieven de meeste gunstige ontwikkelingen voor natuur, wat de waarde van recreatieve routes zal verhogen.

Tabel 5.23 Effectbeoordeling recreatieve routes.

Alternatief	A	B	C1	C2
Lengte wandelnetwerk	0	0	0	0
Invloed wandelnetwerk	0	+	++	++
Totaal	0	+	+	+

Conclusies en aanbevelingen

Het effect op de lengte van de wandelroute is in alle alternatieven gelijk. Hoewel in de alternatieven van C de meeste meters wandelroutenetwerk wordt aangetast, zal de dijkverbetering in deze alternatieven het meest gunstige effect hebben op recreatieve routes, gezien de inzet op recreatie, natuur en cultuurhistorie. In alternatief A wordt het laagste aantal meters route gemaakt, maar wordt het minst ingezet op beleefbaarheid van de dijk. Dit alternatief zal wat dat betreft de minste toegevoegde waarde hebben op recreatieve routes.

5.7.2 Horeca en recreatieve verblijfsfuncties

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Dit aspect gaat in op de effecten op restaurants, cafés en recreatieve verblijfsfuncties. Binnen het plangebied bevinden zich echter geen recreatieve verblijfsfuncties zoals hotels, campings etc. De effecten beperken zich daarom tot horeca.

Tabel 5.24 Uitleg beoordeling effecten horeca en recreatieve verblijfsfuncties.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	Negatieve effecten op <5 horeca/recreatieve verblijfsfuncties
-	Negatieve effecten op 4-5 horeca/recreatieve verblijfsfuncties
0	Geen effecten / effecten op 0-3 horeca/recreatieve verblijfsfuncties
+	Positieve effecten op 4-5 horeca/recreatieve verblijfsfuncties
++	Positieve effecten op >5 horeca/recreatieve verblijfsfuncties

Effecten van de alternatieven

In alle alternatieven wordt één horecalocatie beïnvloed. Het gaat om Restaurant 't Terras in dijkvak 12. Dat is ter plaatse van de Beermuur. Deze wordt in alle alternatieven verhoogd, wat het uitzicht vanuit het restaurant belemmert. Dit is geen significant effect.

In de C- alternatieven wordt sterk ingezet op een beleefbare dijk, door realisatie van natuur, recreatieve voorzieningen en het beleefbaar maken van cultuurhistorische waarden. Dit kan recreanten aantrekken. Dit betekent dat voor horecavoorzieningen en recreatieve verblijfsfuncties de effecten van de C- alternatieven wel gunstiger worden beoordeeld ten opzichte van andere alternatieven.

Tabel 5.25 Effectbeoordeling horeca en recreatieve verblijfsfuncties.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	+	+

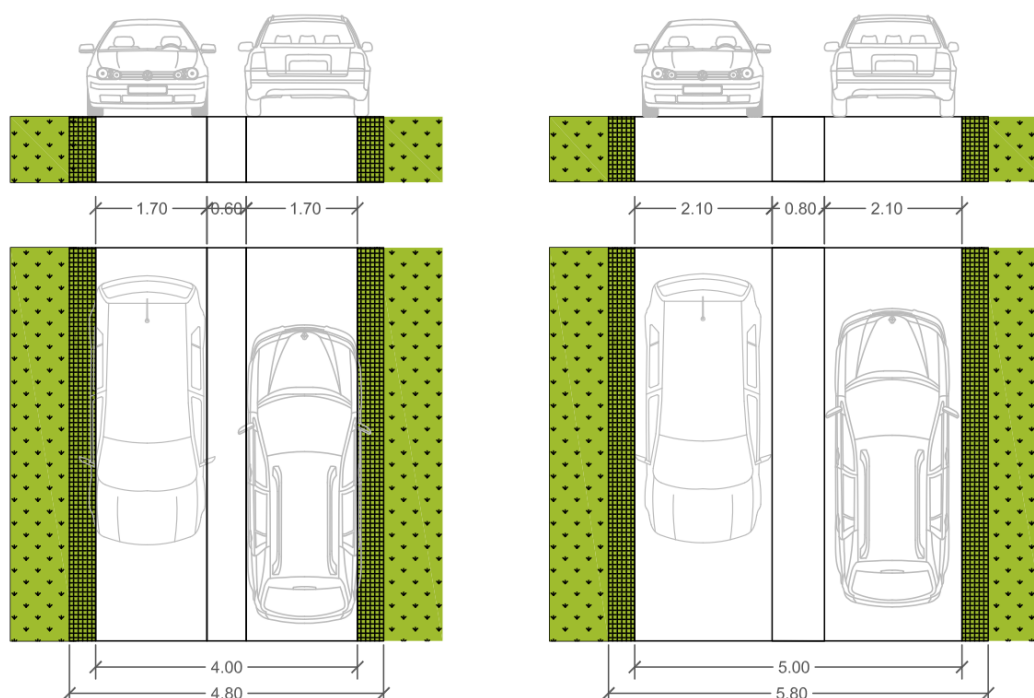
Conclusies en aanbevelingen

In alle alternatieven wordt één horecalocatie beïnvloed. Het gaat om Restaurant 't Terras in dijkvak 12. Dat is ter plaatse van de Beermuur. Deze wordt in alle alternatieven verhoogd, wat het uitzicht vanuit het restaurant belemmert. Omdat de C- alternatieven echter meer inzet op natuur, recreatie en cultuurhistorie, is het effect op horeca en recreatieve voorzieningen in deze alternatieven positief.

5.8 Verkeer

5.8.1 Inleiding

Alternatief A en B hebben een fietsvriendelijk ingerichte weg van ca 5 meter breed (zie figuur 5.3), bestaande uit links en rechts een fietssuggestiestrook van 2, 10 m, gescheiden door een rijloper van 0,80 m (figuur 1, rechts). Deze weg heeft een gemengde verkeersafwikkeling van gemotoriseerd- en fietsverkeer. Bij deze alternatieven blijven de binnendijkse en buitendijkse fietspaden langs de Lekdijk Oost (Wijk bij Duurstede) conform huidige situatie gehandhaafd. Vanuit verkeer worden de alternatieven A en B als gelijk beschouwd. Alternatief C kent een smaller variant van deze inrichting (figuur 1, links) gecombineerd met een vrijliggend (onverplicht) fietspad van 2,50 m breed aan de rivierzijde en een berm van 1,50 m tussen kant asfalt rijbaan en kant asfalt fietspad.



Figuur 5.3 Fietsvriendelijk ingerichte weg (smal en breed).

In de huidige situatie is sprake van een subjectieve (gevoelde) verkeersonveiligheid (smal profiel met bermshade, hoge rijsnelheden, motoren, etc.). Op basis van de geregistreerde ongevalgegevens is objectief gezien de Lekdijk niet onveilig. De fietsintensiteiten zijn laag en de auto-intensiteiten zijn passend voor een erftoegangsweg. Daarentegen zijn de verkeersintensiteiten op het trajectdeel van WAM wel het hoogst van de Sterke Lekdijk tussen Schoonhoven en Amerongen. Tijdens piekdagen (zon- en feestdagen) zijn de fiets- en auto-intensiteiten (veel) hoger dan op werkdagen. De huidige situatie is vergelijkbaar aan de referentiesituatie (2030), omdat naar verwachting de huidige verkeersintensiteiten niet wezenlijk zullen gaan toenemen.

Beoordelingscriterium en scorecategorieën

Het thema verkeer wordt beoordeeld op de criteria verkeersveiligheid eindsituatie en bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase). Voor alle aspecten worden de scorecategorieën uit tabel 5.26 gehanteerd. Hieronder volgt een beschrijving van de effecten op de alternatieven per criterium. Daarna wordt de effect beoordeling voor verkeer integraal samengevat.

Tabel 5.26 Uitleg beoordeling effecten verkeer.

Score	Specifieke invulling scorecategorie voor dit aspect
--	per saldo zeer sterke verslechtering
-	per saldo verslechtering
0	gelijkblijvend
+	per saldo verbetering
++	per saldo zeer sterke verbetering

5.8.2 Verkeersveiligheid eindsituatie

De kaarten met betrekking tot verkeersveiligheid zijn te vinden in de volgende bijlagen:

- **Alternatief A:** Bijlage 2.5.8.A;
- **Alternatief B:** Bijlage 2.5.8.B;
- **Alternatief C1:** Bijlage 2.5.8.C1;
- **Alternatief C2:** Bijlage 2.5.8.C2.

Effecten van de alternatieven

Alternatief A en B

Inpassing van de brede variant van de fietsvriendelijk ingerichte weg op de huidige (te handhaven) kruinbreedte van de dijk geeft op het oostelijk deel van WAM Lekdijk een verbetering van de passeerbaarheid van elkaar tegemoetkomend verkeer ten opzichte van de huidige situatie (huidige asfaltbreedte ca. 4,80 m, niet overal voorzien van grasbetonstenen in de berm). Door de wat bredere asfaltrijbaan met grasbetonstenen in de bermen kunnen fietsers door auto's makkelijker en dus veiliger worden gepasseerd. Voor het westelijk deel van WAM Lekdijk is de totaalbreedte van de fietsvriendelijk ingerichte weg (5,80 m) ongeveer gelijk aan de huidige wegbreedte van 5,70 m en is de passeerbaarheid vergelijkbaar met elkaar.

Door het toepassen van aanvullende snelheidsremmende maatregelen in de vorm van verkeersplateaus (zie rapportage "[Visie mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk](#)" ³⁹) wordt de snelheid verlaagd en de verkeersveiligheid vergroot ten opzichte van de huidige situatie.

De fietsvriendelijke weginrichting, alsook de versmalling van de rijbaan op het westelijk deel van het tracé van de Lekdijk ten opzichte van de huidige situatie, sorteert eveneens een (beperkt) snelheidsremmend effect en is positief voor de verkeersveiligheid.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit verkeersveiligheid een licht positief effect op.

³⁹ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (11-10-2019). Visie mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk.

Alternatief C

Een fietspad van 2,50m is op basis van de optredende fietsintensiteiten voldoende breed.

Een tussenberm van 1,50m is volgens de CROW-richtlijnen de minimale breedtemaat tussen kant asfalt rijbaan en kant asfalt fietspad voor een erftoegangsweg met fietspad buiten de bebouwde kom. In het dwarsprofiel is een breedtemaat van 1,90 m gehanteerd (1,50 m groenberm + 0,40 m grasbetontegel). Vanuit de CROW-richtlijnen mag de tussenberm dus nog 0,40m worden versmald naar 1,50m (1,10 m groenberm + 0,40 m grasbetontegel).

Op basis van het keuzeschema uit de CROW Ontwerpwijzer Fietsverkeer wordt bij de optredende auto-intensiteiten op de Lekdijk voor buiten de bebouwde kom (60 km/h) een fietspad aanbevolen, maar is een gemengde afwikkeling ook mogelijk. Voor binnen de bebouwde kom (30 km/h) is bij deze verkeersintensiteiten een fietspad zeker niet benodigd.

Een (onverplicht) vrijliggend fietspad verhoogt de verkeersveiligheid en zeker het veiligheidsgevoel van de fietser ten opzichte van de huidige situatie. Ook wandelaars kunnen veilig gebruik maken van het fietspad. De overgang van fietsers op het fietspad naar fietsers op de rijbaan vormt wel een potentieel conflictpunt met gemotoriseerd verkeer.

De huidige asfaltbreedte van ca. 4,80 m (niet overal voorzien van grasbetonstenen in de berm) op het oostelijk deel van de Lekdijk is -gelet op de bermshade- reeds te smal voor de huidige verkeersintensiteiten. Bij een tegenligger en zeker bij grotere (landbouw)voertuigen wordt uitgeweken naar de berm.

Het smallere wegprofiel in de alternatieven C1 en C2 heeft een asfaltrijbaan van 4,00 m (voorzien van grasbetonstenen in de berm) en is daarmee veel smaller dan de asfaltrijbaan in de huidige situatie.

De verkeersintensiteiten op dit tracé van de Lekdijk zijn relatief hoog in vergelijking met andere dijkvakken van de Lekdijk. Naar verwachting zorgt het smallere dijkprofiel voor (nog) meer bermshade ten opzichte van de huidige situatie. Dit geeft veiligheidsrisico's voor (groter) gemotoriseerd verkeer dat bij een smallere rijbaan en een gelijkblijvende ontmoetingskans elkaar eerder kan raken (bijvoorbeeld spiegels tegen elkaar).

De bermen en grasbetontegels zullen eerder stuk worden gereden/verzakken. Hierdoor is het risico groter dat voertuigen die met de wielen naast de weg raken moeilijk weer terug op de rijbaan kunnen komen en in het ergste geval dan van de dijk kunnen geraken.

Bermshade geeft ook voor fietsers die op de weg rijden een veiligheidsrisico omdat zij eerder met de fiets naast de weg kunnen raken met eventueel vallen als gevolg. Dit is niet ondenkbeeldig bij asfaltrijbaan die smaller is dan in de huidige situatie. Bij uitwijken voor tegemoetkomende of inhalende (grote) voertuigen raken fietsers soms noodgedwongen in de berm.

Versmalling van de rijbaan leidt tot meer verkeersonveiligheid op zowel het oostelijk als (in de huidige situatie nog veel bredere) westelijk deel van dit tracé van de Lekdijk. Er is in het wegprofiel van de smalle, fietsvriendelijk ingerichte weg minder ruimte voor inhalen/passeren van fietsers (die niet op het fietspad rijden) dan in de huidige situatie. Dit leidt tot meer onveiligheid(sgevoel) bij fietsers op de rijbaan.

Aanvullende snelheidsremmende maatregelen en het smalle wegprofiel ten opzichte van de huidige situatie zorgen wel voor lagere rijksnelheden, hetgeen weer enigszins positief is voor de verkeersveiligheid.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit verkeersveiligheid een licht negatief effect op.

Tabel 5.27 Effectbeoordeling verkeersveiligheid.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	+	+	-	-

Wanneer in alternatief C het fietspad een verplichte in plaats van een onverplichte status krijgt, dan mogen fietsers geen gebruik meer maken van de rijbaan voor gemotoriseerd verkeer.

De verwachting is dat de meeste fietsers gebruik maken van het fietspad of deze nu een verplichte of onverplichte status heeft. Met name (grote) groepen wielrenners zullen bij een onverplicht fietspad gebruik maken van de rijbaan in plaats van het smallere fietspad.

Door alle fietsers (en dus ook wielrenners) bij een verplicht fietspad te weren van de rijbaan ontstaan er met name bij drukte tijdens piekdagen conflicten op het fietspad door tegemoetkomen, inhalen en snelheidsverschillen tussen fietsers. Dit geeft een negatief effect op de verkeersveiligheid op het fietspad.

Hierbij is het niet ondenkbeeldig dat wielrenners (alsnog) op de rijbaan gaan fietsen, omdat het fietspad voor grote groepen fietsers en bij drukte (te) smal is. In deze situatie is het ook verkeersveiliger dat wielrenners gebruik kunnen maken van de rijbaan.

Als alle fietsers zich aan de regels houden geeft een verplicht fietspad bij alternatief C geen potentiële conflicten meer tussen fietsers (die allemaal op het fietspad rijden) en gemotoriseerd verkeer op het dijkwegvak. Er is dan ook geen veiligheidsrisico meer dat fietsers door (grotere) voertuigen van de weg worden gedrukt. Dit is wel positief voor de verkeersveiligheid.

Gelet op het voorgaande zal een verplichte status van het fietspad bij alternatief C per saldo niet leiden tot een verkeersveiliger situatie ten opzichte van een onverplichte status van het fietspad

5.8.3 Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling eindsituatie

Effecten van de alternatieven

Alternatief A en B

De mate van doorstroming / verkeersafwikkeling op de Lekdijk zal niet of nauwelijks wijzigen ten opzichte van de huidige situatie, gelet op de relatief lage verkeersintensiteiten en daarmee ook de niet hoge ontmoetingskans op tegemoetkomend verkeer.

De erftoegangsfunctie op de Lekdijk is en blijft primair. De bereikbaarheid van bewoners en bedrijven blijft daarmee ook gelijk aan de huidige situatie.

Wel zullen door snelheidsremmende maatregelen op de route de aanrijdtijden van de hulpdiensten wat kunnen worden vertraagd.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit bereikbaarheid / verkeersafwikkeling een neutraal effect op.

Alternatief C

Door het smallere wegprofiel verslechtert de passeerbaarheid (en dus ook de verkeersafwikkeling) van elkaar tegemoetkomend verkeer ten opzichte van de huidige situatie. Passeren van grote voertuigen is alleen stapvoets mogelijk met gebruikmaking van ook de berm naast de grasbetontegels.

Hierdoor verslechtert de verkeersafwikkeling op de Lekdijk ten opzichte van de huidige situatie, alhoewel de erftoegangsfunctie op de Lekdijk primair is.

De bereikbaarheid van aanliggende bedrijven wordt voor met name grotere voertuigen moeizamer. Een binnendijkse verbreding van het dijkprofiel kan zorgen voor steilere hellingen (en dus een moeizamere bereikbaarheid) van de oprit naar de woningen en bedrijven ten opzichte van de huidige situatie. Bij een buitendijkse verbreding speelt dit niet.

Ook hier zullen door snelheidsremmende maatregelen op de route de aanrijdtijden van de hulpdiensten wat worden vertraagd.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit bereikbaarheid / verkeersafwikkeling een licht negatief effect op.

Tabel 5.28 Effectbeoordeling bereikbaarheid / verkeersafwikkeling eindsituatie.

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	-	-

5.8.4 Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase)

Effecten van de alternatieven

Randvoorwaardelijk is dat tijdens de aanlegfase de woningen en bedrijven langs de WAM Lekdijk bereikbaar blijven, ook voor hulpdiensten. Hetzij vanuit westelijke richting of vanuit oostelijke richting.

De beoogde uitvoeringsstrategie is voor de drie alternatieven hetzelfde. Er wordt gebruikgemaakt van loswallen voor schepen aan het water en verder transport met vrachtwagens. Alleen het asfalt wordt via de weg aangevoerd. Hierdoor worden de wegen in de omgeving van de dijk beperkt belast door bouwverkeer. Bij de alternatieven met veel buitendijkse werkzaamheden geven de transportwagens overigens ook geen conflicten / hinder met het overige verkeer op de dijk.

Voor het oostelijk deel van WAM Lekdijk zijn er meerdere alternatieve routes in de relatie tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen (en vice versa):

Amerongerwetering

Wijkerweg - Bovenwijkerweg - Gooyerdijk - Langbroekerweg - Broekhuizerlaan

N229 – N227 – N225

De verkeersfunctie van het oostelijk deel WAM Lekdijk is beperkt en deze alternatieve routes kunnen de extra (tijdelijke) verkeersstromen bij afsluiting van de dijk door werkzaamheden naar verwachting goed verwerken.

Het westelijk deel van de Lekdijk is onderdeel van de provinciale weg N229. Verkeer van en naar de veerverbinding Wijk bij Duurstede – Rijswijk ('t Wijkse Veer) zal bij eventuele afsluiting tijdens de uitvoering door Wijk bij Duurstede moeten worden afgewikkeld. Deze verkeersstromen zijn naar onze inschatting niet hoog. Vanuit verkeersafwikkeling / doorstroming levert dit naar verwachting geen problemen op, maar geeft wel een wat hoger veiligheidsrisico met fietsers en (overstekende) voetgangers in de kern Wijk bij Duurstede.

Alternatief A en B

Bij de alternatieven A en B vindt geen verbreding van de kruin van de dijk plaats en zal de hinder voor de omgeving (alleen bereikbaar vanaf één zijde in plaats van twee zijden) minder groot zijn dan bij alternatief C.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit bereikbaarheid (met name) / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase een neutraal effect op.

Alternatief C

Bij alternatief C vindt verbreding van de kruin van de dijk plaats en zal de hinder voor de omgeving (alleen bereikbaar vanaf één zijde in plaats van twee zijden) groter zijn dan bij alternatief A en B. Alternatief C2 zal met een buitendijkse verbreding wel minder hinder geven dan alternatief C2 met een binnendijkse verbreding. Bij alternatief C2 kan de huidige weg namelijk langer in gebruik blijven, doordat deze in de eindsituatie ongeveer op dezelfde locatie blijft liggen.

Per saldo treedt voor de gehele dijk vanuit bereikbaarheid (met name) / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase een licht negatief effect op.

Tabel 5.29 Effectbeoordeling bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase).

Alternatief	A	B	C1	C2
Score	0	0	-	-

5.8.5 Samenvatting en conclusies verkeer

Vanuit het aspect verkeersveiligheid is er bij de alternatieven A en B een verbetering ten opzichte van de huidige situatie door het bredere wegprofiel en aanvullende (snelheidsremmende) maatregelen. Bij alternatief C verslechtert de verkeersveiligheid door het smallere wegprofiel.

Vanuit het aspect bereikbaarheid / verkeersafwikkeling (eindsituatie) is er bij de alternatieven A en B een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie. Bij alternatief C verslechtert de bereikbaarheid / verkeersafwikkeling door het smallere wegprofiel.

Vanuit het aspect bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase) is er bij de alternatieven A en B een neutraal effect, doordat geen verbreding van de kruin plaatsvindt. Bij alternatief C verslechtert de bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase), doordat de kruin hier wel moet worden verbreed en dit meer hinder voor de omgeving geeft.

Resumerend zijn de alternatieven A en B verkeerskundig acceptabel en zorgen zij in ieder geval voor een verbetering van de huidige situatie. De wegversmalling in alternatief C is verkeerskundig niet gewenst.

Een verplichte status van het fietspad bij alternatief C per saldo niet leiden tot een verkeersveiliger situatie ten opzichte van een onverplichte status van het fietspad.

Wanneer in alternatief C in combinatie met het vrijliggende fietspad de wegbreedte van de alternatieven A en B wordt toegepast, dan scoort deze op het aspect verkeersveiligheid het beste van de drie alternatieven. De meerwaarde van alternatief C is dan dat fietsers (en ook wandelaars) een eigen ruimte krijgen in het wegprofiel. De breedte van de rijbaan is dan bij de drie alternatieven gelijk en niet onderscheidend.

Een smallere fietsvriendelijk ingerichte weg is minder veilig, doordat tegemoetkomende (grotere) voertuigen bij het uitwijken meer gebruik moeten maken van de grasbetonstenen en de berm naast de rijbaan, met bermschade als gevolg. De kans dat voertuigen en fietsers (die niet op het fietspad rijden) van de weg raken neemt hierdoor toe. Er is in het smallere wegprofiel minder ruimte voor inhalen/passeren van fietsers (die niet op het fietspad rijden).

Ook vanuit bereikbaarheid / verkeersafwikkeling (eindsituatie) scoort alternatief C dan gelijk aan de alternatieven A en B.

Vanuit het aspect bereikbaarheid / verkeersafwikkeling / verkeersveiligheid (aanlegfase) is de score voor alternatief C negatief, zowel voor een bredere als een smallere fietsvriendelijk ingerichte weg.

Overall heeft vanuit verkeerskundig oogpunt alternatief C met een vrijliggend onverplicht fietspad, maar dan zonder versmalling van de rijbaan de voorkeur. Het toepassen van een vrijliggend fietspad binnen de bebouwde kom van Wijk bij Duurstede is hierbij verkeerskundig niet per se nodig.

Tabel 5.30 Effectbeoordeling verkeer totaal.

Alternatief	A	B	C1	C2
Verkeersveiligheid (eindsituatie)	+	+	-	-
Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling (eindsituatie)	0	0	-	-
Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling/verkeersveiligheid (aanlegsituatie)	0	0	-	-

6 Kosten

Uitgangspunt bij de kostenraming is het streven naar een sobere en doelmatige oplossing vanuit een lifecyclebenadering. Daartoe is in de verkenning een technische optimalisatie van de veiligheidsopgave uitgevoerd op basis waarvan de omvang van maatregelen in de kansrijke alternatieven -ten opzichte van die in de eerdere kansrijke oplossingen- kon worden ingeperkt. Vervolgens zijn de kansrijke alternatieven beschouwd op investeringskosten (aanleg), beheer- en onderhoudskosten over de levensduur en de daaruit resulterende lifecyclekosten. De lifecyclekosten worden hier gevormd door de gesommeerde nominale kosten van aanleg en van beheer- en onderhoud over de levensduur van de aangelegde nieuwe dijk. De kosten zijn gebaseerd op prijspeil 2019.

Kosten die gemoeid zijn met het realiseren van koppelkansen zijn voor de vergelijkbaarheid in geen van de alternatieven opgenomen omdat ze in beginsel aan ieder alternatief kunnen worden toegevoegd.

Tabel 6.1 geeft weer in hoeverre de alternatieven wat betreft hun basiskosten, dus zonder de kosten van koppelkansen, afwijken van het gemiddelde van de vier alternatieven gezamenlijk. Let er hierbij op dat in de verkenningfase voor de projecten van Sterke Lekdijk een nauwkeurigheidsmarge geldt van plus of min 40%.

Tabel 6.1 Kosten (afwijkingen van gemiddelde).

Kansrijk alternatief	Investeringskosten (basis)	Beheer en onderhoud over levensduur	Totale levensduurkosten (nominaal)	Ratio kosten B&O / investering
A	- 0-5%	+ 0 - 25%	+ <5%	33%
B	- 0-5%	+ 75 - 100%	+10-15%	51%
C1	+ 5-10%	- 25 - 50%	- <5%	15%
C2	- 0-5%	- 25 - 50%	- < 15%	17%

In de kosten voor alternatief A is in deze vergelijking uitgegaan van de aanleg van grofzandbarrières als pipingoplossing in plaats van een damwand. Dit is een innovatieve oplossing met onzekerheden wat betreft beheer- en onderhoudskosten en levensduur. Toepassing van een constructie (damwand) in alternatief A haalt deze onzekerheden weg maar leidt tot hogere investeringskosten.

Alternatief B laat de hoogste beheer- en onderhoudskosten zien. Dit wordt vooral veroorzaakt door het ontlaststelsel waarmee binnendijks de rivierkwel tijdens hoog water wordt afgevangen. Onderhoud van dit stelsel is arbeidsintensief en dit zorgt voor de hoge beheer en onderhoudskosten.

De alternatieven C1 en C2 hebben de laagste beheer- en onderhoudskostenkosten.

In alle alternatieven is plaatselijk bij woningen uitgegaan van een verticale oplossing voor piping en/of stabiliteit.

Op basis hiervan zijn de kosten van de alternatieven als volgt globaal beoordeeld (tabel 6.2).

Tabel 6.2 Kostenbeoordeling.

	A	B	C1	C2
Kosten				
Investeringskosten	0	0	0	0
Beheer en onderhoud over levensduur	0	-	+	+
Lifecyclekosten	0	0	0	0

- afwijking van gemiddelde 0-25%: beoordeling 0
- afwijking van gemiddelde 25-50%: beoordeling – (duurder) of + (goedkoper)
- afwijking van gemiddelde > 50%: beoordeling - - (duurder) of ++ (goedkoper)

De totale kosten van de kansrijke alternatieven zijn niet onderscheidend. Het verschil zit in de marge van de onnauwkeurigheid van de ramingen (marge +/-40%). Dat betekent dat de kosten niet onderscheidend zijn tussen de verschillende kansrijke alternatieven.

7 Planologische en vergunningenscan

7.1 Planologie

Voor de vier alternatieven is gekeken naar de bestemmingsplannen waarbinnen de waterveiligheidsmaatregelen zullen moeten worden uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de enkel- en dubbelbestemmingen en naar de vrijwaringszones waarbinnen de dijk en de waterveiligheidsmaatregelen vallen binnen de verschillende bestemmingsplannen. Het betreft de gemeenten Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug. Hieronder staat kort beschreven welke mogelijke invloeden de bestemmingsplannen op de verschillende alternatieven zouden kunnen hebben. Zie voor de volledige versie de Planologische- en vergunningenscan. 40

Met betrekking tot de Wet natuurbescherming is een aparte Voortoets uitgevoerd, waarvan de resultaten hier zijn samengevat. Zie voor de volledige versie de Voortoets natuur.⁴¹

Alternatief A Krachtig behoud

- De waterveiligheidsmaatregelen passen niet binnen de van toepassing zijnde enkelbestemmingen zoals verkeer, agrarisch of natuur.
- De waterveiligheidsmaatregelen passen voor een heel groot deel binnen de dubbelbestemming waterkering.
- Wanneer de waterveiligheidsmaatregelen buiten deze enkel- en/of dubbelbestemmingen vallen dan vallen deze bij bijna alle van toepassing zijnde bestemmingsplannen nog binnen de vrijwaringszone dijk, dijk1 of dijk2 waarbinnen de waterveiligheidsmaatregelen mogelijk zijn. Enkel Bestemmingsplan Binnenstad Wijk bij Duurstede wijkt hiervan af, op grond van dit bestemmingsplan zal er moeten worden afgeweken middels een omgevingsvergunning of een bestemmingsplanwijziging.

Uit de Voortoets natuur volgt dat:

- In alternatief A is geen sprake van ruimtebeslag op leefgebieden van kwalificerende soorten en op habitattypen. Significante negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen ten gevolge van oppervlakteverlies zijn daarom op voorhand uitgesloten.
- De uitvoering kan voor enige verstoring zorgen, maar hoeft niet te leiden tot significante verstoring van broedvogels.
- Significante gevolgen van stikstofemissie tijdens de uitvoering voor de instandhoudingsdoelen van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden, zijn niet op voorhand uit te sluiten

Samenvattend: de waterveiligheidsmaatregelen vinden in en op de dijk plaats. Door de verticale oplossingen kan binnen het bestaande ruimtebeslag gewerkt worden en zullen er geen planologische belemmeringen zijn.

Uit de Voortoets natuur volgt dat significant negatieve gevolgen voor de Natura2000-gebieden niet op voorhand uit te sluiten zijn. In de planuitwerkingsfase zal een passende beoordeling moeten worden uitgevoerd.

⁴⁰ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (01-04-2020). Vergunningenscan WAM.

⁴¹ Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (04-02-2020). Voortoets natuur.

Alternatief B Rijk cultuurland

- De waterveiligheidsmaatregelen passen niet binnen de van toepassing zijnde enkelbestemmingen zoals verkeer, agrarisch of natuur.
- De waterveiligheidsmaatregelen passen voor een heel groot deel binnen de dubbelbestemming waterkering.
- Wanneer de waterveiligheidsmaatregelen buiten deze enkel- en/of dubbelbestemmingen vallen dan vallen deze bij bijna alle van toepassing zijnde bestemmingsplannen nog binnen de vrijwaringszone dijk, dijk1 of dijk2 waarbinnen de waterveiligheidsmaatregelen mogelijk zijn. Enkel Bestemmingsplan Binnenstad Wijk bij Duurstede wijkt hiervan af, op grond van dit bestemmingsplan zal er moeten worden afgeweken middels een omgevingsvergunning of een bestemmingsplanwijziging.

Uit de Voortoets natuur volgt dat:

- Met de voorgenomen ingreep zijn significant negatieve effecten van ruimtebeslag op zachthoutoebos (Kolland en Overlangbroek) ten aanzien van de haalbaarheid van de behoudsdoelstelling – voor behoud oppervlakte en kwaliteit – niet op voorhand uitgesloten.
- Significante effecten als gevolg van verstoring in de realisatiefase door geluid, trillingen, optische verstoring en mechanische effecten, door transport en verwerking van materiaal, op broedvogelsoorten zijn niet op voorhand uitgesloten.
- Significante gevolgen van stikstofemissie in de realisatiefase voor de instandhoudingsdoelen van stikstofgevoelige habitattypen en -leefgebieden, zijn niet op voorhand uit te sluiten.

Samenvattend: De waterveiligheidsmaatregelen vinden binnendijs plaats. Op een aantal locaties is sprake van een forse binnenberm. Het ontwerp past vrijwel overal binnen de dubbelbestemming en/of de vrijwaringszone, hier zijn geen planologische belemmeringen. Ten zuiden van Wijk bij Duurstede en bij de stadshaven komt het ontwerp enkele keren buiten de vrijwaringszone, op deze locaties zou planologische aanpassing nodig kunnen zijn.

Uit de Voortoets natuur volgt dat significant negatieve gevolgen van alternatief B voor de Natura2000-gebieden op voorhand niet uit te sluiten zijn. In de planuitwerkingsfase zal een passende beoordeling moeten worden uitgevoerd. Uitvoeringswerkzaamheden van alternatief B kunnen leiden tot significante verstoring van broedvogelsoorten. Uit voorzorg dienen hiervoor mitigerende maatregelen te worden opgenomen in de planvorming.

Alternatief C Beleefbare dijk

- Het verbreden van het fietspad past deels binnen de van toepassing zijnde enkelbestemming verkeer, maar wijkt vaak af door de verplaatsing naar de bestemmingsregels welke ernaast gelden.
- De waterveiligheidsmaatregelen passen niet binnen de van toepassing zijnde enkelbestemmingen zoals verkeer, agrarisch of natuur.
- De waterveiligheidsmaatregelen passen voor een heel groot deel binnen de dubbelbestemming waterkering.
- Wanneer de waterveiligheidsmaatregelen buiten deze enkel- en/of dubbelbestemmingen vallen dan vallen deze bij bijna alle van toepassing zijnde bestemmingsplannen nog binnen de vrijwaringszone dijk, dijk1 of dijk2 waarbinnen de waterveiligheidsmaatregelen mogelijk zijn. Enkel Bestemmingsplan Binnenstad Wijk bij Duurstede wijkt hiervan af, op grond van dit bestemmingsplan zal er moeten worden afgeweken middels een omgevingsvergunning of een bestemmingsplanwijziging.

- Buitendijkse waterveiligheidsmaatregelen: Voor zover deze liggen binnen de vrijwaringszone / bestemming met waterstaatsdoeleinden dan bestaat geen planologische belemmering. Als de maatregel daarbuiten komt, is een planologische aanpassing nodig.

Uit de Voortoets natuur volgt dat:

- Met de voorgenomen ingreep zijn significant negatieve effecten van ruimtebeslag op Natura2000-habitattypen op voorhand uitgesloten.
- Ten behoeve van waterveiligheid is het waarschijnlijk dat ruimtebeslag nodig is op het leefgebied van diverse kwalificerende soorten. Daarnaast leidt verbreding van de dijk voor het fietspad tot ruimtebeslag. Voor alternatief C1 (binnendijkse verbreding) is het totaal ruimtebeslag maximaal 14,2 ha, voor C2 (buitendijkse verbreding) maximaal 14,7 ha.
- Significante effecten als gevolg van verstoring door geluid, trillingen, optische verstoring en mechanische effecten, door transport en verwerking van materiaal, op de broedvogelsoorten zijn niet op voorhand uitgesloten.
- Significante gevolgen van stikstofemissie in de realisatiefase voor de instandhoudingsdoelen van stikstofgevoelige habitattypen en -leefgebieden, zijn niet op voorhand uit te sluiten.

Samenvattend: Verbreding voor het fietspad heeft een planologische wijziging, omdat de dijkverbreding in dit geval geen waterveiligheidsdoeleinden dient. De dijkverbreding kan dan ook doorwerken in de mogelijkheden voor grondverwerving / onteigening. Vooral omdat uit de effectbeoordeling naar voren komt dat de verkeersoplossing in C niet als veiliger wordt beoordeeld dan die in A en B. In dit geval zijn de argumenten om grond te verwerven niet strikt noodzakelijk voor de dijkversterking en zijn de argumenten niet sterk genoeg om grond te verwerven / onteigenen. Natuurontwikkeling combineren met de buitendijkse waterveiligheidsmaatregelen past daarentegen wel binnen de toegekende bestemming.

Uit de Voortoets natuur volgt dat significant negatieve gevolgen van alternatief C voor de Natura2000-gebieden door ruimtebeslag en stikstofdepositie op voorhand niet uit te sluiten zijn. Aandachtspunt is dat significante effecten niet alleen het gevolg zijn van maatregelen voor de waterveiligheid, maar ook kunnen samenhangen met verbreding van de dijk voor het fietspad. In de planuitwerkingsfase zal een passende beoordeling moeten worden uitgevoerd. Uitvoeringswerkzaamheden van alternatief C kunnen leiden tot significante verstoring van broedvogelsoorten. Uit voorzorg dienen hiervoor mitigerende maatregelen te worden opgenomen in de planvorming.

Aandachtpunten

Ondanks dat voor het gekozen alternatief (hoogst waarschijnlijk) straks geen directe planologische aanpassingen noodzakelijk zijn, komt de dijk (en aangrenzende functies) na realisatie toch anders te liggen dan op de plankaarten. Hierdoor zullen er desondanks bestemmingsplanwijzigingen moeten gaan plaats vinden. Dit gebeurt normaal gesproken achteraf.

Door de bestemmingsplannen mee te nemen in de coördinatieregeling kunnen maatregelen uit het projectplan Waterwet (vanaf 2021 projectbesluit Omgevingswet) direct worden uitgevoerd (in tegenstelling tot achteraf) aangezien geen sprake is van een strijdigheid met het bestemmingsplan. Daarnaast heeft dit procedurele voordelen, bijvoorbeeld bij zienswijzen en beroepen.

Anticiperend op het risico van het doorlopen van een ADC-toets conform de Wet nb kan zo spoedig mogelijk nader onderzoek worden uitgevoerd naar mitigatiemogelijkheden voor de extra stikstofdepositie die

ontstaat door uitvoering van het voorkeursalternatief. Significante gevolgen voor de Natura 2000-gebieden kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Als met mitigerende maatregelen significante gevolgen kunnen worden voorkomen, dan is het project vergunbaar op grond van art. 2.8 lid 3 Wnb.

Nader onderzoek is ook nodig naar mogelijkheden om significante effecten vanwege oppervlakteverlies van leefgebied van vogel- en habitatrichtlijnsoorten te voorkomen, in geval het voorkeursalternatief buitendijkse versterkingsmaatregelen omvat. Een mogelijkheid is bijvoorbeeld om voorafgaand aan het project een surplus ten opzichte van de doelstellingen te creëren.

Natuurontwikkeling in de 80 m-zone Lunenburgerwaard (zit in alle alternatieven)

Natuurontwikkeling in de 80 m-zone in de Lunenburgerwaard maakt deel uit van alle alternatieven.

In de Lunenburgerwaard zijn de gronden veelal aangewezen met de enkelbestemming natuur. Hierbinnen is geen planologische aanpassing nodig.

Uit de Voortoets natuur volgt dat de maatregelen binnen de 80 m-zone in de Lunenburgerwaard zijn gericht op herstel van vochtige hooilanden en plas-/drassituaties, wat van betekenis is voor verbetering van het leefgebied van kwalificerende broedvogels.

Samenvattend: Voor de natuurontwikkeling is geen planologische aanpassing nodig. Uit de Voortoets natuur volgt dat de maatregelen leiden tot verbetering van leefgebied van kwalificerende broedvogels.

7.2 Vergunningen

Planfase

Tijdens de planfase zullen de volgende hoofdvergunningen (plandragend) noodzakelijk zijn:

- Bestemmingsplanwijzigingen (liefst aansluiten op te realiseren omgevingsplannen);
- Ontgrondingenvergunning (tenzij de activiteiten passen binnen de begrenzingen welke gelden voor de vrijstellingscriteria voor dijkenbouw en/of natuurbouw);
- Vergunning Wet natuurbescherming;
- Omgevingsvergunning voor de effecten op monumenten.

Aanlegfase

Onderstaand overzicht omvat een eerste globale opsomming van vergunningen die noodzakelijk zullen zijn voor de aanlegfase. De aannemer is veelal verantwoordelijk voor het aanvragen van deze vergunningen. Wanneer de aannemer het definitief ontwerp en de uitvoeringswijze in beeld heeft, dan kan deze lijst veel concreter en langer worden gemaakt door de aannemer zelf.

Tijdens de aanlegfase zullen de volgende vergunningen noodzakelijk zijn:

- Omgevingsvergunning voor bouwactiviteiten (definitieve damwandconstructies, etc.);
- Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden (grondoplossingen binnen verschillende bestemmingsplannen);
- Omgevingsvergunning om houtopstand te vellen of te doen vellen;
- Ontheffing Wet natuurbescherming (Soortenbescherming);
- Melding Wet natuurbescherming (Vellen houtopstanden buiten bebouwde kom).
- Ontheffing op grond van Verordening Natuur en Landschap voor het dempen van watergangen.
- Melding op grond van Verordening Natuur en Landschap voor het vellen van kleine landschapselementen (KLE).

8 Effecten voorkeursalternatief

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt U de effecten van het voorkeursalternatief, opgesplitst voor de thema's techniek, milieu, omgeving en kosten. De scores van de verschillende aspecten zijn opgenomen in tabel 2.1 in het hoofdstuk 'Samenvatting MER deel 1', samen met die van de drie kansrijke alternatieven. Er is in deze beschrijving nog geen rekening gehouden met mitigerende of compenserende maatregelen.

Er is gekozen het voorkeursalternatief op te bouwen uit onderdelen van de alternatieven A en C zonder vrijliggend fietspad (zie deel 1 hoofdstuk 8 'Afweging Kansrijke Alternatieven').

8.2 Techniek

Uitvoerbaarheid: neutraal (0)

De verticale pipingoplossing in het voorkeursalternatief kan met regulier materieel worden aangebracht. Dit geldt zowel voor het inbrengen van damwanden als voor andere verticale oplossingen als zanddicht geotextiel of een grofzandbarrière. De score is neutraal.

De buitendijkse horizontale pipingoplossing binnen het voorkeursalternatief scoort licht negatief qua uitvoerbaarheid, omdat mogelijk over een grote oppervlakte bemaling nodig zal zijn tijdens de uitvoering voor het ingraven van horizontale pipingoplossingen (klei of bentonietmatten) onder het grondwatervniveau.

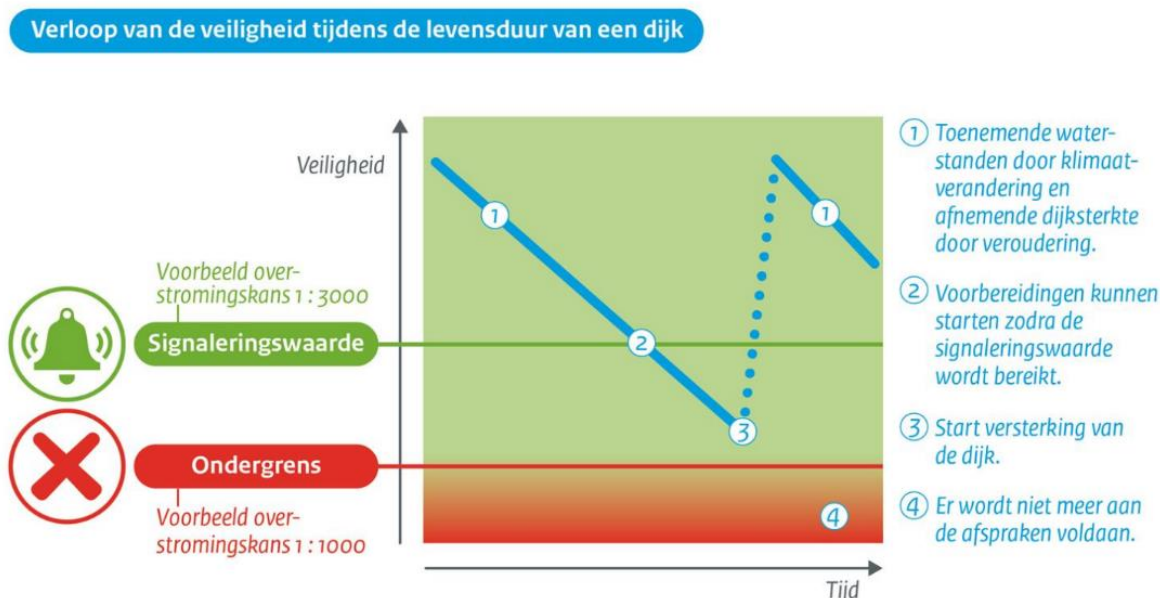
Omdat de buitendijkse horizontale oplossing over veel minder lengte wordt toegepast dan de binnendijkse verticale oplossing, is het eindoordeel neutraal (0).

Beheerbaarheid: neutraal (0)

De beheerbaarheid van het voorkeursalternatief beoordelen we als neutraal. De ruimtebesparende constructies van de binnendijkse verticale oplossing liggen onder maaiveld en zijn daardoor moeilijker te bereiken, te inspecteren en te onderhouden dan grondoplossingen. Daar staat tegenover dat de inspectie- en onderhoudsbehoefte bij een voldoende robuuste maatregel minder zal zijn. De buitendijkse horizontale pipingoplossing ligt onder grondniveau en zal daarom niet snel beschadigen door boomwortels of graafwerkzaamheden. Visuele inspectie is niet mogelijk, maar vanwege de aanlegdiepte ook niet een groot zorgpunt.

Uitbreidbaarheid: licht negatief (-)

De binnendijkse verticale oplossing wordt als robuust gezien, maar is in vergelijking met horizontale oplossingen minder uitbreidbaar en scoort daarom licht negatief. Een grofzandbarrière is daarbij iets gunstiger dan een damwand. Uitbreidbaarheid wordt ook beperkt door de weinige beschikbare ruimte bij Wijk bij Duurstede. Dit is echter een extern gegeven. Een buitendijkse horizontale oplossing is, binnen de dijkvakken 1 tot en met 10, technisch eenvoudig uitbreidbaar door het ingraven van extra klei of bentonietmatten. Omdat de verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de horizontale oplossing, is het eindoordeel licht negatief (-).



Figuur 8.1 Verloop van de veiligheid tijdens de levensduur van de dijk.

Broeikasgasemissie: licht negatief (-)

Voor de binnendijkse verticale oplossing is sprake van de minste aan- en afvoer van materialen, maar is de CO₂-emissie dusdanig dat er een licht negatief effect (-) optreedt. Aanleg van buitendijkse horizontale oplossingen scoort in de alternatieve C1 en C2 zeer negatief (--). Hier vindt veruit de meeste verwerking van het materiaal op locatie plaats. Omdat de verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de horizontale oplossing, is het eindoordeel licht negatief (-).

Circulariteit: licht negatief (-)

Voor de binnendijkse verticale oplossing is sprake van de minste aan- en afvoer van materialen. In de effectbeoordeling zijn in deze oplossing echter twee varianten beschouwd. De eerste variant betreft een damwand of een verticaal zanddicht geotextiel. Deze variant wordt voor dit aspect zeer negatief beoordeeld, omdat er sprake is van het aanbrengen van gebiedsvreemd materiaal. De tweede variant die is beschouwd is een grofzandbarrière. Hierbij is sprake van systeemeigen materiaal. Daarom wordt deze oplossing neutraal beoordeeld. Een buitendijkse horizontale oplossing vraagt om aanvoer van klei en (gebieds- en systeemeigene) bentonietmatten. We beoordelen dit als negatief (-). Omdat de verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de horizontale oplossing, is het eindoordeel licht negatief (-).

8.3 Milieu

Natuur

Natura2000-gebieden

De kaart van het voorkeursalternatief en de Natura2000-gebieden is te vinden in bijlage 2.8.3.1.

- *Aanlegfase: licht negatief (-)*

In de aanlegfase is voor het realiseren van zowel binnendijkse verticale als buitendijkse horizontale pipingoplossingen sprake van tijdelijke verstoring van leefgebieden en van soorten in de dijkvakken 1-10 door transport door de uiterwaarden en door heiwerkzaamheden (in geval van een damwand).

Voor het voorkeursalternatief kunnen significante gevolgen van stikstofdepositie voor de Natura2000-gebieden op voorhand niet uitgesloten worden. De stikstofbijdrage van het project is in alle alternatieven tijdelijk, gedurende de realisatiefase. Voor aanleg van de verticale pipingoplossing (uit alternatief A) is de bijdrage gering, voor de aanleg van buitendijkse horizontale pipingoplossingen (uit alternatief C) groter. Omdat de binnendijkse verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de buitendijkse horizontale oplossing, blijft de tijdelijke toename van stikstofdepositie gering. Dit leidt zeker niet tot een meetbaar of waarneem ecologisch effect. Dit zal in de planuitwerkingsfase nog passend beoordeeld moeten worden. Op basis van de meest recente jurisprudentie (ECLI:NL:RVS:2020:682; overnachtingshaven Lobith) is de verwachting dat in de passende beoordeling geconcludeerd zal worden dat deze stikstofdepositie geen significante gevolgen voor Natura2000 heeft, waarmee het project op dit aspect vergunbaar is.

- *Gebruiksfase: neutraal (0)*

Binnendijkse verticale oplossingen leiden in de gebruiksfase niet tot ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Toepassing van buitendijkse horizontale oplossingen betekent wel ruimtebeslag op Natura 2000 gebied en heeft mogelijk ruimtebeslag buitendijs op leefgebied van kwalificerende soorten, wat mogelijk significant negatieve effecten heeft voor deze soorten. Keuze is daarom dat buitendijkse horizontale oplossingen in het voorkeursalternatief worden gerealiseerd op die gedeelten waar naar verwachting significant negatieve effecten zijn uit te sluiten. In de planuitwerkingsfase moet dit nader worden onderzocht in een passende beoordeling. Nevendoel is dat de buitendijkse horizontale oplossing dan wordt gecombineerd met natuurontwikkeling die bijdraagt aan de doelstellingen van het Natura2000-gebied. Omdat de binnendijkse verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de buitendijkse horizontale oplossing, is de score neutraal (0).

De te realiseren doorlopende beheerstrook buitendijs heeft mogelijk effecten op natuurwaarden. In de planuitwerking moet worden onderzocht of en hoe de beheerstrook ter plekke kan worden ingepast.

- *Geohydrologische effecten: neutraal (0)*

In de gebruiksfase zijn geen geohydrologische effecten te verwachten die effect hebben op Natura 2000-gebieden.

Overige beschermde gebieden

De kaart van het voorkeursalternatief en de overige beschermde gebieden is te vinden in bijlage 2.8.3.2.

- *Aanlegfase: neutraal (0)*

Tijdens de aanlegfase is sprake van een tijdelijk verstoring van kwalificerende soorten van omliggende UNN-gebieden. Er wordt echter gefaseerd gewerkt en er blijft altijd onverstoord leefgebied voor soorten beschikbaar binnen het UNN. Daarom is de score hier neutraal (0).

- *Gebruiksfase: licht negatief (-)*

Het voorkeursalternatief heeft ruimtebeslag op het UNN over in potentie het volledig dijktaud aan weerszijden, maar met name daar waar taludverflauwing en binnenbermen worden toegepast (dijkvakken 4, 6,

7, 8). Bij toepassing van buitendijkse horizontale oplossingen (dijkvak 3, 4, 5, 10) bestaat ruimtebeslag ook in een aangrenzende zone in de uiterwaard. De score is hier licht negatief (-).

De voorgenomen maatregelen binnen de 80 meter zone in de Lunenburgerwaard raken bestaande UNN-waarden maar zijn tevens ten gunste van de ontwikkeling van de kwaliteit van het UNN.

Beschermde soorten

- *Aanlegfase: licht negatief (-)*

Tijdens de aanlegfase is tijdelijk sprake van verstoring van beschermde soorten langs hoofdzakelijk de dijkvakken 1 t/m 11. Aangezien gefaseerd wordt gewerkt en er altijd onverstoord leefgebied beschikbaar blijft, wordt het effect als licht negatief (-) ingeschat.

- *Gebruiksfase: licht negatief (-)*

De binnendijkse verticale oplossing heeft mogelijk permanente, en de buitendijkse horizontale oplossing permanente aantasting van beschermde diersoorten tot gevolg. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling (-).

Natuurontwikkeling: positief (+)

Het voorkeursalternatief laat kansen voor natuurontwikkeling langs de dijkvakken 1 t/m 10 onverlet en grijpt deze aan waar mogelijk. Deze kansen betreffen ontwikkeling van glanshavervegetaties, nieuwe leefgebieden voor soorten en het ontwikkelen van gradiënten.

Natuurontwikkeling in de 80-meterzone in de Lunenburgerwaard is zowel positief voor de kwaliteit van het Natura2000-gebied als het NNN. De score is hier positief (+).

Rivierkunde: neutraal (0)

De kaart van het voorkeursalternatief en rivierkunde is te vinden in bijlage 2.8.3.3. Zowel de toepassing van een binnendijkse verticale oplossing als van een buitendijkse horizontale oplossing heeft geen rivierkundig effect, de score is neutraal (0). De beperkte berekende opstuwing van alternatief C2 was toe te rekenen aan de verbreding voor het fietspad, wat niet meer aan de orde is.

Waterkwantiteit

De kaart van het voorkeursalternatief en waterkwantiteit is te vinden in bijlage 2.8.3.4.

Grondwaterstanden, kwel en waterbezwaar: neutraal (0)

Beide pipingoplossingen hebben slechts een lokaal effect op het stromingspatroon en de stijghoogten in met name de deklaag. De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket. Door verticale oplossingen permeabel uit te voeren (zanddicht geotextiel, grof-zandbarrière) nemen de al geringe effecten verder af. Daarom is de score neutraal (0).

Areaal oppervlaktewater: negatief (-)

De kaart van het voorkeursalternatief en het areaal oppervlaktewater is te vinden in bijlage 2.8.3.5. De waterveiligheidsoplossingen raken nauwelijks oppervlaktewater. Het voorkeursalternatief raakt ruim 2 ha oppervlaktewater, waarvan zich het grootste gedeelte in de Lunenburgerwaard bevindt (ongeveer 2 ha). Dit is echter een overschatting omdat is gerekend met een zone in de Lunenburgerwaard en niet de exacte locatie van de maatregelen die beperkter is. Ook betreffen de geplande maatregelen het uitgraven

van verlande kleiputten en is er dus niet per definitie sprake van een negatief effect op oppervlaktewater. Eventueel verlies moet worden gecompenseerd

Ten slotte wordt als pipingmaatregel bijna 1,3 hectare kopsloten gedempt, verspreid over de dijkvakken 2-10.

Waterkwaliteit; Areaal KRW-relevant gebied: neutraal (0)

De kaart van het voorkeursalternatief en areaal KRW-relevant gebied is te vinden in bijlage 2.8.3.6. Toepassing van binnendijkse verticale pipingoplossingen sluit aantasting van KRW-relevant gebied uit. De buitendijkse horizontale pipingoplossingen raken wel KRW-relevant gebied. Echter, deze oplossingen worden gecombineerd met ontwikkeling van natte natuur. Netto treedt er dus geen effect op. In de 80 meterzone in de Lunenburgerwaard wordt ook KRW-relevant gebied geraakt. Echter, deze ontwikkeling biedt juist ook kansen om KRW-relevant gebied te realiseren.

Bodemkwaliteit (neutraal: 0)

De kaart van het voorkeursalternatief en de bodemkwaliteit is te vinden in bijlage 2.8.3.7. Op basis van beschikbare gegevens kan niet vastgesteld worden of vervuilde grond moet worden verwijderd of gesaneerd bij realisatie van de alternatieven. Uit de beoordeling van de kansrijke alternatieven volgt dat bodemkwaliteit geen onderscheidend aspect is: alle oplossingen scoren neutraal.

8.4 Omgeving

Archeologie: licht negatief (-)

De kaart van het voorkeursalternatief en archeologie is te vinden in bijlage 2.8.4.1. Toepassing van een binnendijkse verticale oplossing veroorzaakt minimale bodemverstoring. Een buitendijkse horizontale oplossing veroorzaakt de meeste bodemverstoring als gevolg van de bentonietmat/klei-ingraving. Een deel van de lengte waarover de ingraving plaatsvindt betreft echter al geroerde grond, zoals bij het stuwcomplex en het westelijk deel van de Lunenburgerwaard (afgegraven oeverwal). Risicogebied zijn de oude stroomruggen in de Amerongse Bovenpolder-West. Dit vraagt om aandacht in de planuitwerking. Omdat de binnendijkse verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan de buitendijkse horizontale oplossing, is het eindoordeel licht negatief.

Aardkundige waarden: licht negatief (-)

Aardkundig waardevolle zones zijn Amerongse Bovenpolder-West en de Kromme Rijn tussen Cothen en Wijk bij Duurstede. Toepassing van een binnendijkse verticale oplossing tast deze waarden niet aan. Toepassing van een buitendijkse horizontale oplossing vormt met name een risico voor het behoud van oude stroomruggen in de Amerongse Bovenpolder-West. Dit vraagt om aandacht in de planuitwerking.

Landschap en cultuurhistorie

De kaart van het voorkeursalternatief en cultuurhistorie is te vinden in bijlage 2.8.4.2.

Behoud: neutraal (0)

Toepassing van een binnendijkse verticale oplossing verandert weinig aan profiel, reliëf en omgeving van de dijk, omdat een constructie niet zichtbaar is.

Toepassing van een buitendijkse horizontale oplossing tast in principe buitendijkse cultuurhistorische waarden aan. Er worden delen oudhoevig land en twee buitenpolderkades geraakt in dijkvakken 3 en 4.

In dijkvak 10 wordt uitgedijkt land geraakt. Mitigatie is mogelijk door de buitenpolderkades weer terug te brengen. Een deel van de lengte waarover de buitendijkse horizontale oplossing wordt toegepast betreft geroerde grond (verstoord landschap).

Omdat de binnendijkse verticale oplossing over een veel groter gedeelte wordt toegepast dan een buitendijkse horizontale oplossing is het eindoordeel voor het voorkeursalternatief neutraal (0).

De te realiseren doorlopende beheerstrook buitendijs heeft mogelijk effecten op twee buitendijkse woningen met cultuurhistorische waarde. In de planuitwerking moet worden onderzocht of en hoe de beheerstrook ter plekke kan worden ingepast.

Ontwikkeling: positief (+)

In het voorkeursalternatief worden als meekoppelkans op en langs de dijk voorzieningen getroffen om de beleving van cultuurhistorische waarden te versterken. Daarom is de beoordeling hiervoor positief (+).

Wonen en werken

De kaart van het voorkeursalternatief en bedrijven is te vinden in bijlage 2.8.4.3. De kaart van het voorkeursalternatief en wonen is te vinden in bijlage 2.8.4.4.

Aanlegfase: licht negatief (-)

Toepassing van binnendijkse verticale oplossingen vraagt de minste aanvoer van materialen en de kleinste hoeveelheid werkdagen. Echter, de effecten van het aanbrengen van de constructie zijn wel groot. Het aanbrengen van de voorzieningen vindt plaats binnendijs en dicht bij woningen en bedrijven, wat met hinder gepaard zal gaan. Toepassing van een buitendijkse horizontale oplossing vraagt om veel aanvoer van materialen, maar de uitvoering vindt buitendijs plaats.

Omdat een binnendijkse verticale oplossing over veel meer lengte wordt toegepast dan een buitendijkse horizontale oplossing, is het eindoordeel licht negatief (-).

Gebruiksfase: neutraal (0)

Toepassing van de beide pipingoplossingen raakt geen woningen en bedrijven. In een aantal gevallen worden daartoe maatwerkoplossingen uitgewerkt.

Landbouw

Areaal: neutraal (0)

De kaart van het voorkeursalternatief en landbouw areaal is te vinden in bijlage 2.8.4.5. Door het toepassen van binnendijkse verticale oplossingen wordt een zeer beperkt oppervlakte areaal met agrarische bestemming geraakt in dijkvak 7. Toepassing van buitendijkse horizontale oplossingen raakt een beperkt oppervlakte areaal met agrarische bestemming in dijkvak 10. Ontwikkelingen in de Lunenburgerwaard raken maximaal 7,4 ha areaal met agrarische bestemming. Omdat het effect van de dijkversterking gering is (circa 0,55 hectare), is het eindoordeel neutraal.

Nat/droogschade: neutraal (0)

De maatregelen hebben een zeer beperkt effect op de stromingssituatie in het eerste watervoerend pakket, waardoor de scores 'neutraal' zijn.

Recreatie en toerisme

De kaart van het voorkeursalternatief en recreatie en toerisme is te vinden in bijlage 2.8.4.6.

Wandelroutes: neutraal (0)

Voor de versterking van de kwaliteit van wandelroutes en voor verblijfsfuncties langs de dijk bestaan meekoppelkansen waarover met de partners in de planuitwerkingsfase nadere afspraken worden gemaakt. Het oordeel is daarom neutraal (en in potentie positief).

Horeca en verblijfsfuncties: neutraal (0)

Het uitzicht van Restaurant 't Terras in dijkvak 12 is één van de opgaven voor maatwerklocatie Beermuur in de Planuitwerkingsfase. Het oordeel is daarom neutraal.

Verkeer

Aanlegfase: negatief (-)

In de aanlegfase zijn bereikbaarheid, verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid aandachtspunten. De beoogde uitvoeringsstrategie is voor beide oplossingen hetzelfde. De wegen in de omgeving van de dijk worden beperkt belast door bouwverkeer. Bij buitendijkse werkzaamheden geven de transportwagens overigens ook geen conflicten / hinder met het overige verkeer op de dijk.

Gebruiksfase

- *Verkeersveiligheid: positief (+)*

Een brede, fietsvriendelijk ingerichte rijbaan betekent een verbetering ten opzichte van de huidige situatie door het bredere wegprofiel.

- *Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling: neutraal (0)*

De mate van doorstroming / verkeersafwikkeling op de Lekdijk zal niet of nauwelijks wijzigen ten opzichte van de huidige situatie, gelet op de relatief lage verkeersintensiteiten en daarmee ook de niet hoge ontmoetingskans op tegemoetkomend verkeer.

8.5 Kosten

Kosten waterveiligheidsmaatregelen

Uitgangspunt ten aanzien van de kosten van het voorkeursalternatief is het streven naar een sobere en doelmatige oplossing vanuit een lifecyclebenadering. Hierbij is gekeken naar zowel de investeringskosten als de beheer- en onderhoudskosten over de levensduur. Het gaat daarbij in de verkenningsfase van de Sterke Lekdijk-projecten om de bandbreedtes van die kosten met een marge van +/- 40%. Vergelijking van de lifecyclekosten van de beschouwde alternatieven laat zien dat die zich bewegen binnen die bandbreedte, dus niet significant van elkaar verschillen. Dit geldt ook voor het voorkeursalternatief.

Kosten koppelkansen

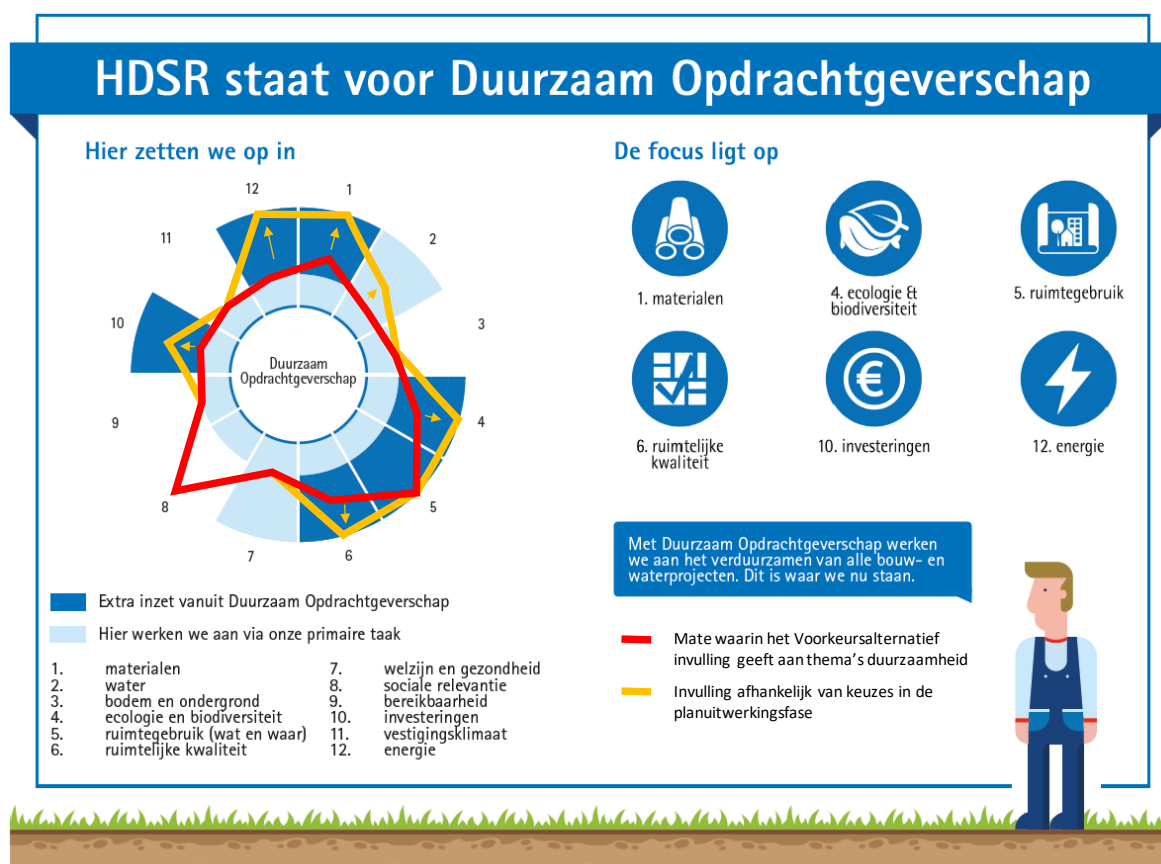
Kosten voor het realiseren van koppelkansen worden niet vanuit de subsidieregeling HWBP betaald, maar door derden en zijn daarom niet in de beoordeling van de kansrijke alternatieven meegewogen.

9 Duurzaamheid voorkeursalternatief

We lichten de beoordeling van het voorkeursalternatief toe per duurzaamheidsaspect van de ambitieeroos (zie figuur 9.1).

Per thema is weergegeven in welke mate het voorkeursalternatief invulling geeft aan de duurzaamheidsambities. Dit is aan de hand van drie niveaus beschreven. Globaal hanteren we de volgende niveaus:

- Niveau 1: we voldoen aan wettelijk eisen, hebben inzicht in de situatie en we realiseren minimaal handhaving van de huidige situatie. Dit is een duurzame manier van werken die 'gebruikelijk' is in het huidige algemene maatschappelijke verkeer.
- Niveau 2: een duidelijke en meetbare verbetering ten opzicht van de huidige situatie.
- Niveau 3: redelijkerwijs maximaal te verwachten inzet en te bereiken prestatie in de context van het project, het gebied en de betrokken partijen.



Figuur 9.1 Ambitieroos duurzaamheid en de mate waarin het voorkeursalternatief invulling geeft aan de duurzaamheidsthema's.

1. Materialen

Een zo nauwkeurig mogelijk onderzoek naar de veiligheidsopgave zorgt ervoor dat we niet te weinig doen aan de veiligheid, maar ook niet teveel. Daardoor voorkomen we onnodig materiaalgebruik. Ook met de keuze voor een binnendijs pipingscherm is de hoeveelheid benodigd materiaal beperkt gehouden. In de planuitwerkingsfase ligt de keuze voor welk type pipingscherm we inzetten. Hier bestaat bijvoorbeeld een mogelijkheid tot werken met natuurlijk materiaal (bijvoorbeeld grof zand) ten opzichte van geotextiel. Het geheel circulair maken met een gesloten grondbalans is niet mogelijk, aangezien er extra materiaal nodig zal zijn om de waterveiligheid op orde te brengen. Dit zal niet in voldoende mate voorhanden zijn in het gebied. Buitendijs is er juist voor gekozen om het aanwezige materiaal zoveel mogelijk te hergebruiken, gecombineerd met het realiseren van natuuropgaven.

2. Water

Met het voorkeursalternatief verstoren we het watersysteem niet of nauwelijks. We dempen enkele kopsloten als waterveiligheidsmaatregel, waarvoor we compenseren met nieuw oppervlaktewater. De wijze waarop we dat doen werken we uit in de planuitwerkingsfase en kan nog meerwaarde opleveren voor het aspect water. Ook zijn er mogelijkheden om bijvoorbeeld de H₂O-footprint in beeld te brengen en te minimaliseren.

3. Bodem en ondergrond

De keuze voor een binnendijs pipingscherm heeft minder impact op de bodem dan een horizontale berm. Buitendijs voorzien we wel op enkele locaties graafwerk, omdat we daar voordelen zien vanuit natuurontwikkeling. Dat is een afweging met de hoge ambitie voor Ecologie en biodiversiteit.

Met de pilot voor cultuurhistorisch erfgoed zijn archeologische waarden in beeld gebracht. Er zijn kansen om deze waarden verder zichtbaar en beleefbaar te maken. Dit vindt in de planuitwerkingsfase plaats, waardoor er mogelijk meerwaarde op dit punt kan worden gerealiseerd. Tijdens de realisatie is inzet mogelijk op extra saneringsinspanningen voor bestaande bodemverontreiniging in de omgeving.

4. Ecologie en biodiversiteit

We houden in het voorkeursalternatief maximaal rekening met de bestaande waardevolle natuur, zowel binnen- als buitendijs. Binnen de kaders van de natuurwetgeving verhogen we buitendijs de biodiversiteit door natuurontwikkeling te combineren met de aanleg van buitendijkse kleibermen. Op die plaatsen waar de natuurwaarde hoog is, ontzien en behouden we die juist. In de planuitwerkingsfase tonen we dit aan met een Passende Beoordeling, die onderdeel uitmaakt van het Projectbesluit.

5. Ruimtegebruik

We ontzien met de verticale oplossing binnendijs de landbouwbedrijven (percelen en gebouwen). In de planuitwerkingsfase gaan we specifieke oplossingen uitwerken voor enkele maatwerklocaties, waarbij we uitgaan van het behoud van gebouwen. Waar mogelijk passen we multifunctioneel ruimtegebruik toe. Voorbeelden zijn de fietsvriendelijke weginrichting van de dijkweg, het beheer van de binnenbermen van de dijk door agrariërs en het bloemrijk buitentalud van de dijk. Ook medegebruik van het beheerpad buitendijs voor recreanten en ander recreatief medegebruik wordt nog onderzocht in de planuitwerkingsfase.

6. Ruimtelijke kwaliteit

Het gebied kent al een hoge gebruiks- en belevingswaarde. Het kent daarmee ook al een hoge toekomstwaarde zoals in de verhaallijn is beschreven. Met het voorkeursalternatief handhaven we veelal de huidige waarden. We zijn zuinig op het uiterlijk van de karaktervolle dijk, het omringende landschap en de mooie uitzichten. Dit realiseren we door te kiezen voor een ondergrondse pipingoplossing binnendijs, die minder impact heeft dan een horizontale berm. We realiseren meerwaarde, onder meer via extra natuuropgaven in de Lunenburgerwaard al dan niet gecombineerd met dijkversterkingsmaatregelen. Dit doen we samen met de provincie Utrecht. In de planuitwerkingsfase vertalen we de cultuurhistorische waarden naar objecten, materialisatie en recreatieve beleving (rust- en uitkijkpunten, zichtbaar maken van erfgoed e.d.).

7. Welzijn en gezondheid

Het gaat bij welzijn en gezondheid om impact op de leefomgeving, zoals veiligheid, hinder en visuele aspecten. Elementen in het voorkeursalternatief met positieve bijdrage hieraan zijn onder meer een fietsvriendelijke weginrichting die de verkeersveiligheid vergroot, het bloemrijke talud en de minimale impact van de verticale oplossing binnendijs. Voor de fietsvriendelijke weginrichting is nog meer detailuitwerking nodig in de planuitwerkingsfase om bijvoorbeeld geluid en trillingen te minimaliseren.

8. Sociale relevantie

Sociale relevantie betekent dat de omgeving vanaf het begin bij de planvorming voor de dijkversterking wordt betrokken. Het betekent ook het inzetten van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt in de uitvoering.

Het betrekken van de omgeving is al in de verkenningsfase opgepakt via een bestuurlijke en ambtelijke begeleidingsgroep en een brede vertegenwoordiging van belanghebbenden in de Ontwerpgroep. In alle stappen van het project zijn deze groepen actief betrokken. Hierdoor is ook lokale kennis volop benut (eisen, wensen, canon erfgoed e.d.). Uiteraard is het voornemen van het waterschap om belanghebbenden te blijven betrekken bij de fasen die nog komen.

Met de aannemer die de dijkversterking gaat uitvoeren worden afspraken gemaakt voor de inzet van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt.

9. Bereikbaarheid

De bereikbaarheid blijft op het huidige niveau gehandhaafd. In de planuitwerkingsfase kunnen kansen om het wandelroutenetwerk in de omgeving te verbeteren verder worden uitgewerkt. Ook zijn er enkele wensen om de dijkafritten naar boerderijen aan te passen. Voor beide soorten kansen dient wel financiering te worden gevonden.

10. Investerings

Op dit moment is al een geoptimaliseerd ontwerp gemaakt met een minimalisering van in te zetten materiaal, waar mogelijk circulair en met beperking van ruimtebeslag. Ook kunnen de lifecyclekosten worden geoptimaliseerd door te kiezen voor een uitbreidbare variant van verticale oplossingen tegen piping. In de planuitwerkingsfase kunnen koppelkansen vanuit verkeersveiligheid, recreatie en cultuurhistorie verder worden uitgewerkt. Hiervoor dient wel financiering te worden gevonden. Ander kansen liggen in het generen van opbrengsten van de dijk en benutting van bermen.

11. Vestigingsklimaat

De context van deze dijkversterking biedt relatief weinig mogelijkheden om het vestigingsklimaat te beïnvloeden. De dijk krijgt een positieve uitstraling door een fietsvriendelijke weginrichting te realiseren, waardoor het vestigingsklimaat voor agrariërs en omwonenden minimaal gelijk blijft.

12. Energie

In het voorkeursalternatief is binnendijs gekozen voor een verticale oplossing, die minder grondverzet vergt dan een horizontale berm. Dit brengt minder inzet van mobiel materieel en brandstofverbruik met zich mee. Geen energie gebruiken is immers het meest duurzaam. Met de aannemer wordt gezocht naar emissieloos werken in de realisatiefase, een uitzonderlijk stevige ambitie bij grote infrastructurele projecten.