

Dijkversterking Stad Tiel

Milieueffectrapport fase 2 (planuitwerking)

Deel A - Hoofdrapport

*sterke dijken
schoon water*



Verantwoording

Project	Dijkversterking Stad Tiel
Document	Milieueffectrapport fase 2 (planuitwerking)
	Deel A – Hoofdrapport
kenmerk	R010-1274666TLS-V03
Versie	Definitief
Aantal pagina's	141
Datum	14 juli 2021

Autorisatie	Functie	Naam	Handtekening	Datum
<i>Opsteller</i>	TAUW Adviesbureau	Marlies Verspui, Lucy Talens		14 juli 2021
<i>Controle</i>	Omgevingsmanager	Stefan Daleman		
<i>Vrijgave</i>	Projectmanager	JaapJan Zeeberg		

Colofon

Tauw bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 824
E info.utrecht@tauw.com

Waterschap Rivierenland
De Blomboogerd 1
Postbus 599
4000 AN Tiel
T (0344) 64 90 90
E StadTiel@wsrl.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	27
1.1 Waaron dit MER.....	27
1.2 De m.e.r.-procedure.....	27
1.3 Plan- en studiegebied Stad Tiel.....	28
1.4 Van verkenning tot VO en realisatie	29
1.5 Een m.e.r. in twee delen	31
1.6 Leeswijzer.....	32
2 De veiligheidsopgave.....	33
2.1 Doelstelling van het project	33
2.1.1 Uitgangspunten voor het ontwerp van de nieuwe dijk	33
2.2 Veiligheidsopgave	34
2.3 Referentiesituatie	38
2.4 Omgeving	41
2.4.1 Omgevingswet	41
2.4.2 Participatie en meekoppelkansen	41
3 Beleidskader en te nemen besluiten	43
3.1 Relevant beleid en wetgeving.....	43
3.2 Te nemen besluiten	45
3.3 Uitvoeringsvergunningen.....	46
4 De omgeving van de dijkversterking	47
4.1 Deeltrajecten	47
4.2 Gebiedskenmerken	58
4.3 Ruimtelijke opgave en kansen	63
5 Variantenontwikkeling	64
5.1 Planuitwerkingsfase	64
5.2 Varianten per deeltraject.....	65
5.3 Wijze van uitvoering	82
6 Integrale vergelijking varianten VKA	86
6.1 Wijze van beoordelen	86
6.2 Generieke effecten	88
6.3 Deeltraject 1: Voorhavendijk	89
6.4 Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk).....	92
6.5 Deeltraject 3B: Haven (Santwijkse Poort)	96
6.6 Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk	100
6.6.1 Gedeelte 4A-1: coupure Waalkade - coupure Zoutkeetstraatje	100

6.6.2	Gedeelte 4A-2: coupure Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort	103
6.6.3	Gedeelte 4A-3: coupure Waterpoort - Tolhuiswal.....	107
6.7	Deeltraject 4C: Stadswallen – Ravelijnmuur	111
6.8	Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	115
6.9	Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	119
6.10	Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal	125
6.11	Duurzaamheid.....	129
6.12	Mitigerende maatregelen	131
7	Vervolgproces en aandachtspunten voor realisatie	136
7.1	Leemten in kennis	136
7.2	Monitoring- en evaluatieprogramma	136

Bijlagen bij het milieueffectrapport

- Vooronderzoek landbodem en waterbodem (2019)
- Verhardingsonderzoek (2019)
- Verkennend (water)bodem, - asbest- en verhardingenonderzoek (2020)
- Voortoets en natuurtoets (2019)
- Nader onderzoek marterachtigen en roofvogels (2020)
- Nader onderzoek flora, vleermuizen en bomen (2021)
- Aanvullende natuurtoets deeltraject 5B en 6 (2021)
- Nader onderzoek steenmarter, hermelijn, wezel (2021)
- Aanvullende natuurtoets Fluvia Tiel (2021)
- Nader onderzoek steenmarter, hermelijn en wezel, deelgebied Fluvia Tiel (2021)
- Analyse natuurcompensatie GNN en GO (2021)
- Activiteitenplan (2021)
- Passende beoordeling (2021)
- Bomeneffectanalyse
- Ruimtelijk Kwaliteitskader (2019)
- Ruimtelijke visie en inrichtingsplan (2021)
- Inventariserend veldonderzoek archeologie (2021)
- Risicoanalyse conventionele explosieven (2019)

Samenvatting

Het verbeteren van de hoogwaterveiligheid

Net als alle primaire keringen in Nederland wordt de waterkering langs de stad Tiel volgens de Waterwet periodiek getoetst aan de geldende veiligheidsnormen. Het gaat dan om hoogte, stabiliteit en doorlaatbaarheid (piping). De dijk in Tiel heeft binnen het nationale 'Hoogwaterbeschermingsprogramma' (HWBP) en binnen Waterschap Rivierenland een hoge prioriteit. Het dijkversterkingstraject Stad Tiel is in 2011 op meerdere faalmechanismen afgekeurd en voldoet dus niet aan de gestelde normen voor waterveiligheid.

Om de dijkversterking juridisch mogelijk te maken moeten besluiten worden genomen. Bij de besluitvorming worden de effecten op het milieu en de leefomgeving meegewogen. De voorbereiding van de dijkversterking gebeurt in twee fasen: de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase. De verkenningsfase is in 2019 afgerond. Doel van de planuitwerkingsfase is om binnen de gekozen voorkeursalternatieven één of meerdere varianten per deeltraject uit te werken. De varianten zijn in voorliggend MER fase 2 beoordeeld op milieueffecten. Deze beoordeling vormt input voor de keuze tot een voorkeursvariant per deeltraject. Naast de milieueffecten maakt ook een afweging op techniek en kosten onderdeel uit van die keuze tot één voorkeursvariant per deeltraject.

Een m.e.r. in twee delen

Het MER is opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet. Voor de dijkversterking Stad Tiel bestaat het MER uit twee fasen. Aan het einde van de verkenningsfase is een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief per deeltraject. Het MER van de verkenningsfase heeft input geleverd voor de keuze van het voorkeursalternatief (MER fase 1). Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase zijn per deeltraject verschillende varianten onderzocht. In voorliggend MER fase 2 zijn de effecten van deze varianten beoordeeld, als input voor de keuze van een voorkeursvariant per deeltraject.

Het hele MER (opgebouwd uit MER fase 1 en MER fase 2) ligt samen met het ontwerpprojectplan Waterwet en de ontwerpbeschikkingen van de vergunningen medio 2021 officieel ter inzage en wordt ter toetsing aangeboden aan de Commissie voor de m.e.r.

Plangebied Stad Tiel

Het dijktraject ligt in zijn geheel in de gemeente Tiel en is opgedeeld in meerdere deeltrajecten en soms ook in sub-deeltrajecten, zoals is te zien in figuur S1. De deeltrajecten worden hieronder kort beschreven.

Deeltraject 1: Voorhavendijk. De Voorhavendijk ligt langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Het deeltraject heeft een lengte van circa 650 m. Hieronder vallen niet de damwanden en versterkingen die onderdeel zijn van het kunstwerk van de sluis. De dijk is 'groen' en heeft geen harde constructies. Aan de binnendijkse zijde van de dijk ligt een strook met dichte bosschage en bomen. Daarachter ligt het bedrijventerrein Latenstein.

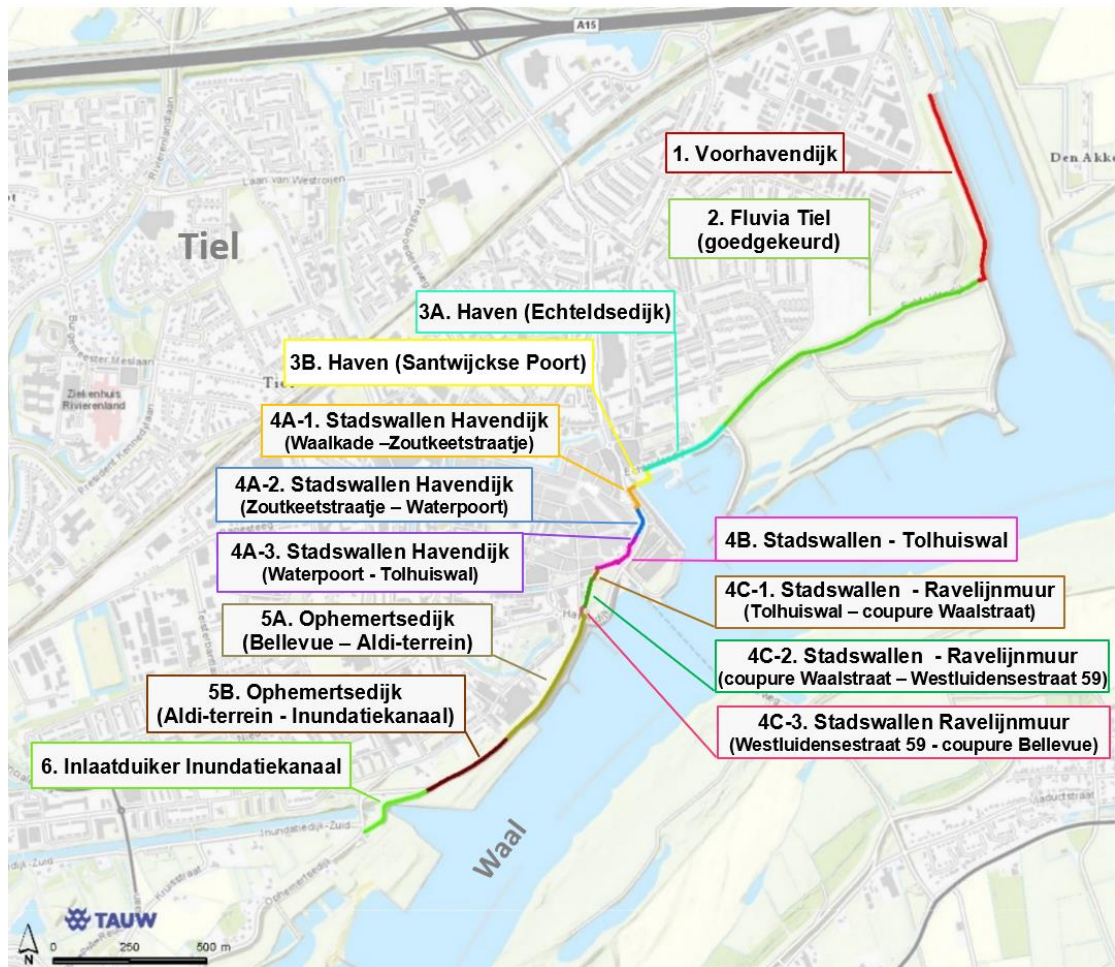
Deeltraject 2: Fluvia Tiel. Dit deeltraject maakt geen onderdeel uit van deze dijkversterking, omdat de dijk hier reeds is aangepakt. Voor dit deeltraject zijn daarom geen effecten in beeld gebracht. Belangrijk is wel het verbinden van dit deeltraject met de andere trajecten aan beide zijden.

Deeltraject 3: Haven. Het gebied rondom de haven grenst aan het centrum van Tiel en dit deeltraject heeft een lengte van circa 380 m. De kering zelf is niet heel zichtbaar in het landschap maar volgt de weg en kent veel ondergrondse constructies. Het gedeelte ter plaatse van de ontwikkellocatie Santwijckse Poort wordt als los deeltraject (3B) beschouwd, omdat de huidige situatie en de varianten verschillen van de rest van het deeltraject (aangeduid als deeltraject 3A).

Deeltraject 4: Stadswallen. Langs de kern van Tiel ligt een aaneenschakeling van drie stadswallen, waaronder de historische vestingmuur. De waterkering is ca. 600 m lang en bestaat uit een reeks (langs)constructies. Bovenop de wallen staan verscheidene objecten, zoals kanonnen en bankjes. Drie coupures (onderbrekingen in de waterkering) die zich in het traject bevinden (Waterpoort, Waalstraat en Bellevue) zijn ook onderdeel van het project. Het deeltraject is onderverdeeld in drie delen. Het middelste deel (deeltraject 4B) is de historische stadsmuur Tolhuiswal en maakt geen onderdeel uit van de dijkversterkingsopgave. Deeltraject 4A Stadswallen 'Havendijk' loopt vanaf de grens met deeltraject 3B tot aan de historische stadsmuur Tolhuiswal (4B) en bestaat uit een langsconstructie met bebouwing aan de binnenzijde. Deeltraject 4C betreft de Ravelijnmuur, die loopt vanaf de historische stadsmuur (4B) tot en met de coupure Bellevue.

Deeltraject 5: Ophemertsedijk. Dit deeltraject bestaat uit de groene kering langs de Ophemertsedijk. Het buitentalud van de groene kering heeft een bekleding van basalt. Op de kruin ligt een fietspad en een wandelpad. Binnendijs ligt de woonwijk Hertogenwijk. Dit traject is onderverdeeld in twee deeltrajecten. In deeltraject 5A 'Ophemertsedijk Bellevue – Aldi-terrein' grenst de teen van de dijk aan de tuinen van de woningen gesitueerd aan de Kwelkade. Deeltraject 5B 'Ophemertsedijk Aldi-terrein – Inundatiekanaal' betreft het stuk groene dijk vanaf de Aldi naar het westen tot aan de grens met deeltraject 6. Het binnendijkse gedeelte is ingericht met o.a. een speelveld en sportveld en meerdere bomen.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal. Het Inundatiekanaal en de sluis vormen een onderdeel van de negentiende eeuwse Nieuwe Hollandse Waterlinie en zijn als geheel ensemble (Inundatiekanaal, -sluis, -brug en overige bijbehorende elementen) genomineerd voor de UNESCO werelderfgoedlijst. De kom tussen de inlaatduiker en inlaatsluis is niet geheel symmetrisch en bestaat uit meerdere bermen en verschillende taluds. De gemeente Tiel en WSRL hebben het kanaal in 2021 een grote opknapbeurt gegeven, inclusief restauratie van de historische inlaatsluizen en bruggen.

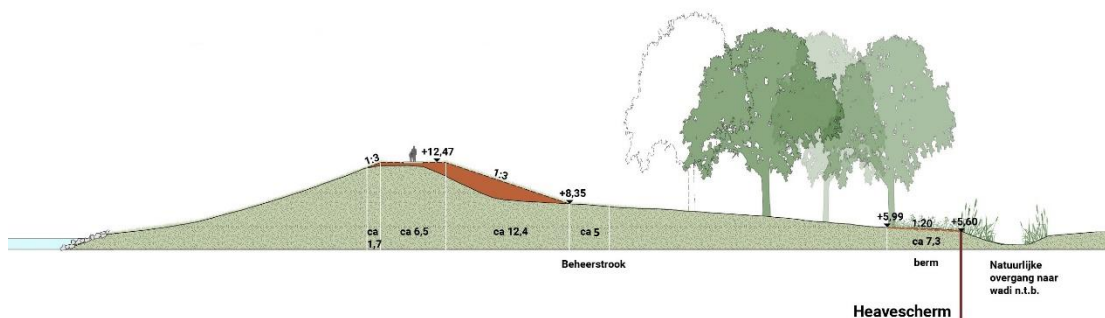


Figuur S1 Overzichtkaart met deeltrajecten

Kansrijke varianten

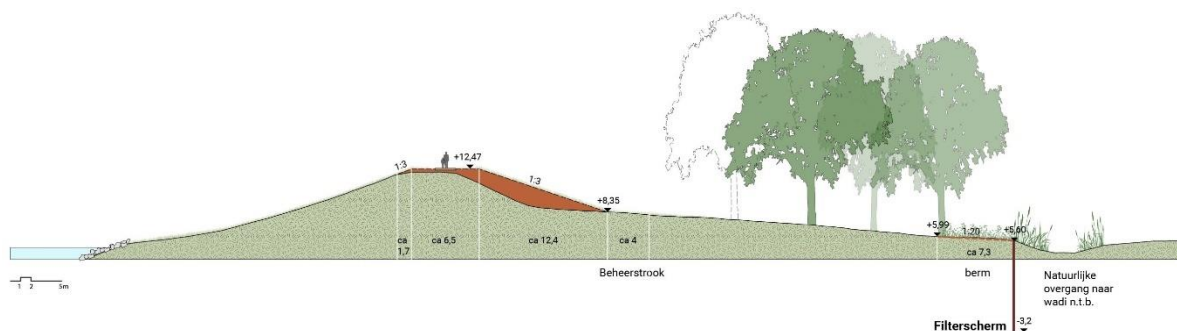
Deeltraject 1: Voorhavendijk. Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm



De kruin van de dijk wordt opgehoogd met ca. 20-30cm en er wordt grond aangebracht aan de binnenzijde van de dijk. Dit geeft een beperkte asverschuiving van de kering binnenwaarts. De kruinbreedte wordt 6,5m en de taludhelling van het binnentalud wordt 1:3. Aan de bebouwingzijde van het bosje wordt een beperkte grondberm en een lichte damwand (heavescherm) aangebracht. De lichte damwand wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht om het kwelwegtekort op te lossen.

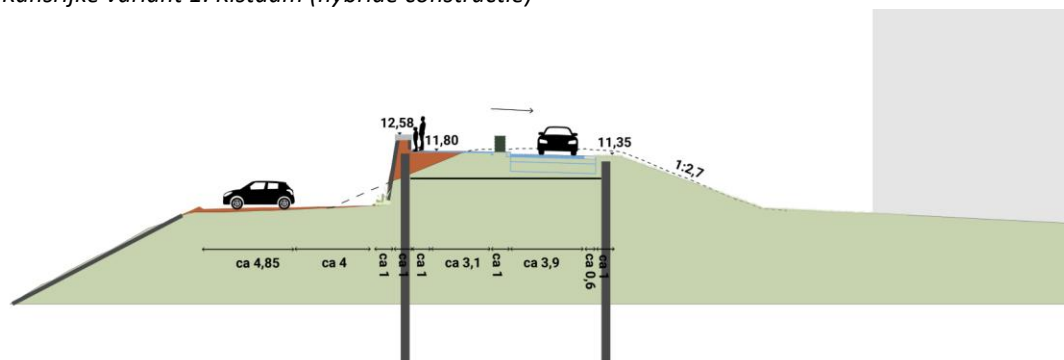
Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm



Deze variant is gelijk aan variant 1, met als verschil dat er geen heavescherm wordt aangebracht, maar een filterscherm. Het filterscherm wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht om het kwelwegtekort op te lossen. Een filterscherm is waterdoorlatend, maar zanddicht. Zo wordt voorkomen dat zandkorrels meegevoerd worden door de kwelstroom en er een gat kan ontstaan onder de dijk.

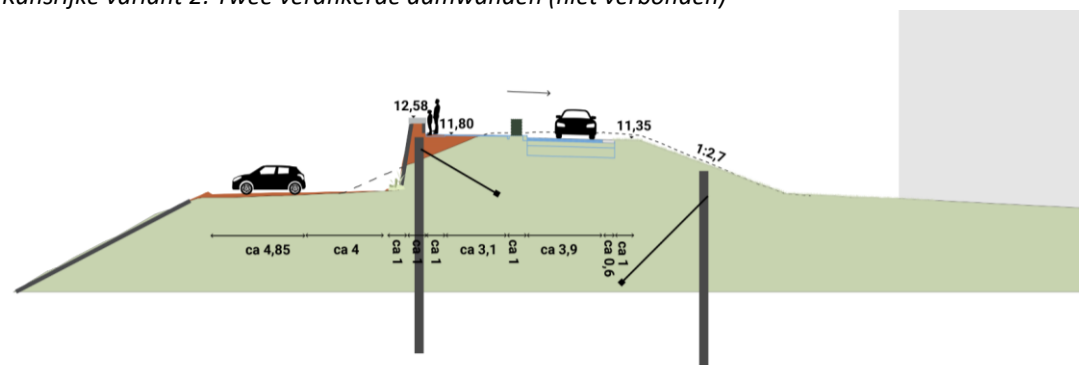
Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk). Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Kistdam (hybride constructie)



In deze variant worden twee damwanden geplaatst en onderling gekoppeld (dit heet een kistdam). De kruin wordt verbreed tot ca. 10,5 – 12m om een vrijliggend fietspad en een voetpad naast de weg te realiseren. De bovenzijde van de buitenste wand komt boven het maaiveld uit en is ook hoger dan de bestaande kruin.

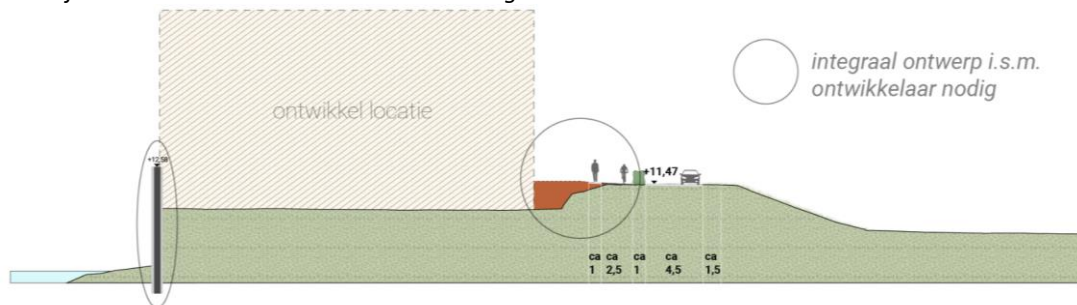
Kansrijke variant 2: Twee verankerde damwanden (niet verbonden)



Deze variant omvat twee verankerde damwanden die niet verbonden zijn aan elkaar. Beide damwanden worden verankerd. De kruin wordt verbreed tot ca. 10,5 – 12m om een vrijliggend fietspad en een voetpad naast de weg te kunnen realiseren.

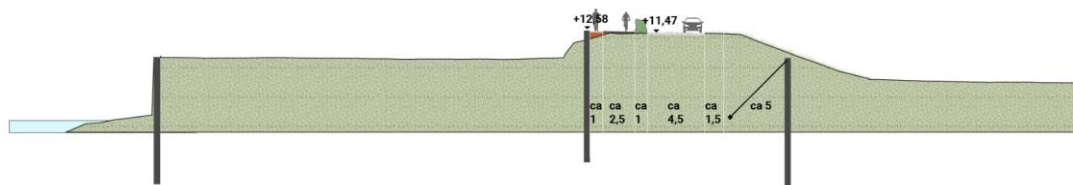
Deeltraject 3B: Haven (Santwijkse Poort). Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Verankerde constructie langs de haven



Een zelfstandig waterkerende constructie (damwand) wordt aan de buitenzijde van de ontwikkellocatie geplaatst. Dit betekent dat de waterkering verder rivierwaarts verplaatst ten opzichte van de huidige situatie. De invulling en realisatie op de ontwikkellocatie Santwijkse Poort maakt geen onderdeel uit van dit project en deze dijkversterking; alleen het versterken van de dijk en het verplaatsen van de waterkering. De damwand krijgt een hoogte van NAP +12,58m, dit is een verhoging van ca. 0,60m ten opzichte van de huidige situatie.

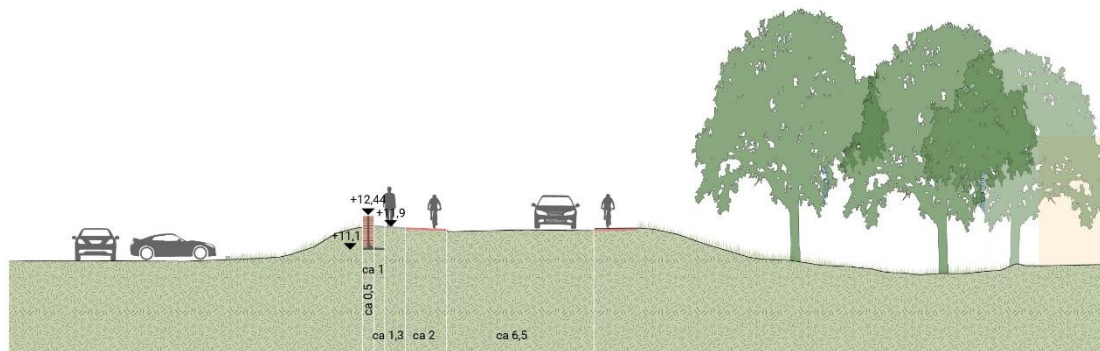
Kansrijke variant 2: Versterking op huidig tracé kering (middels kistdam óf twee verankerde damwanden)



De oplossing in deze variant is gelijk aan de variant die gekozen wordt voor deeltraject 3A. Dat is dus een Kistdam (variant 1 van deeltraject 3A) of twee verankerde damwanden die niet verbonden zijn (variant 2 van deeltraject 3A). Op het gedeelte 3B zal dat ongeveer uitzien als op bovenstaande visualisatie (verbinding van de damwanden of verankering van buitenste damwand is in de visualisatie niet weergegeven).

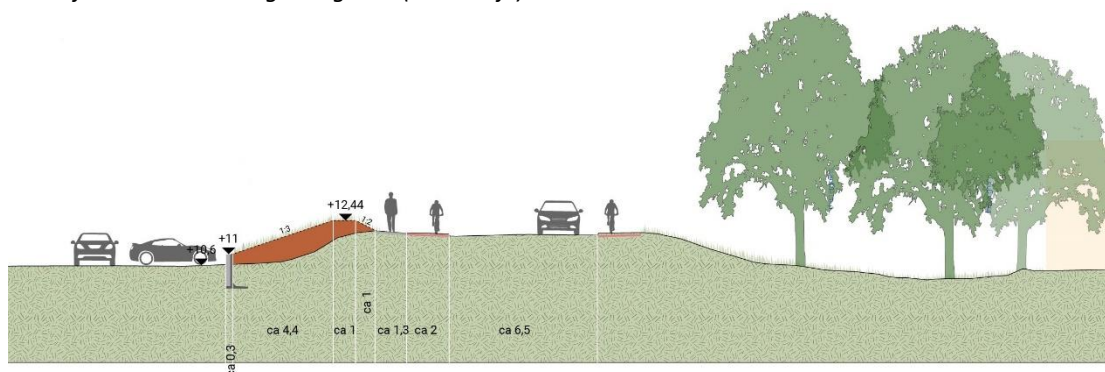
Deeltraject 4A-1 coupure Waalkade – coupure Zoutkeetstraatje. Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Constructie (hoogte met muur)



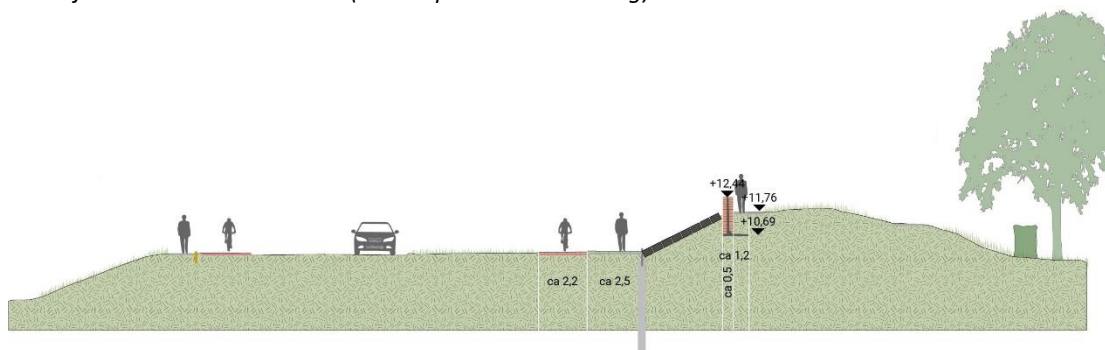
Een constructie (in de vorm van een L-wand) wordt geplaatst in de buitenkruin van de waterkering, naast het bestaande wandelpad. Met de boven het maaiveld uitstekende L-wand wordt de waterkering verhoogd met ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie.

Kansrijke variant 2: Hoogte in grond (kanteldijk)



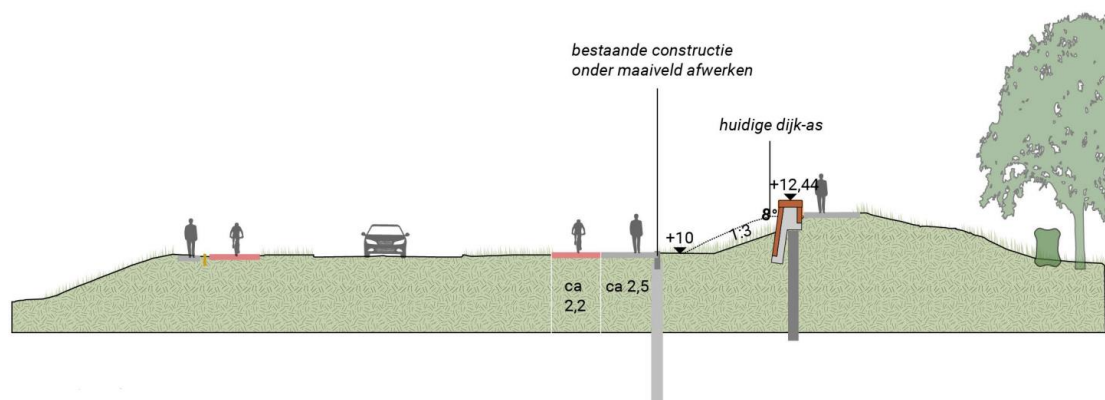
De kruin van de dijk wordt opgehoogd met ca. 0,50m door het aanbrengen van een kanteldijk aan de buitenzijde van de bestaande kering. Dit zorgt voor een beperkte asverschuiving van de waterkering buitenwaarts. In de nieuwe buitenteen wordt een kleine, deels boven het maaiveld uitstekende grondkerende constructie aangebracht om de kanteldijk in te passen. Vanaf de parkeerplaatsen ziet dit eruit als een muurtje van ca. 0,50m hoog.

Deeltraject 4A-2 en 4A-3 coupure Zoutkeetstraatje – Tolhuiswal. Drie varianten zijn in dit MER beoordeeld voor deze beide deeltrajecten. De varianten zijn voor beide deeltrajecten gelijk.
Kansrijke variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)



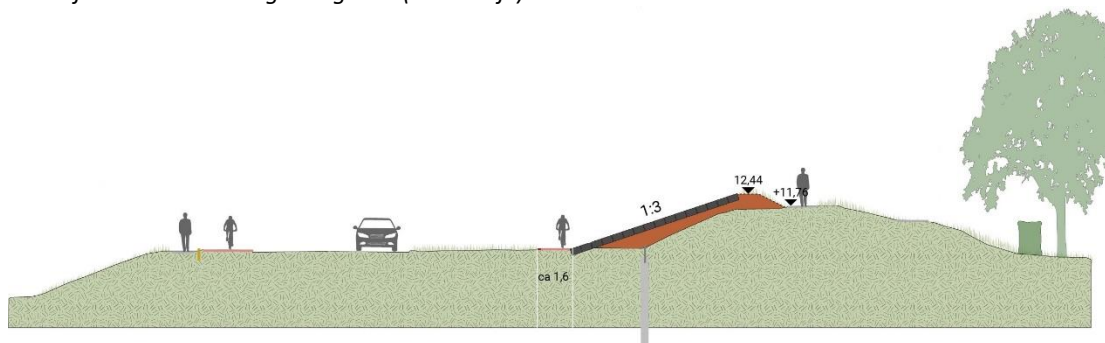
Een constructie (in de vorm van een L-wand) wordt geplaatst in de buitenkruin van de waterkering, naast het bestaande wandelpad. Met de boven het maaiveld uitstekende L-wand wordt de waterkering verhoogd met ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie.

Kansrijke variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)



Het huidige basalttalud wordt verwijderd en een constructie wordt geplaatst, bestaande uit een zwaardere L-wand met tegendruk door een beperkte grondaanvulling aan de buitenzijde. Een gedeelte van de kerende constructie wordt verder verzwaid door een damwand. De wand krijgt een kerende hoogte van NAP +12,44m, dit is een verhoging van ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Deze muur sluit in het zuidwesten aan op de Tolhuiswal.

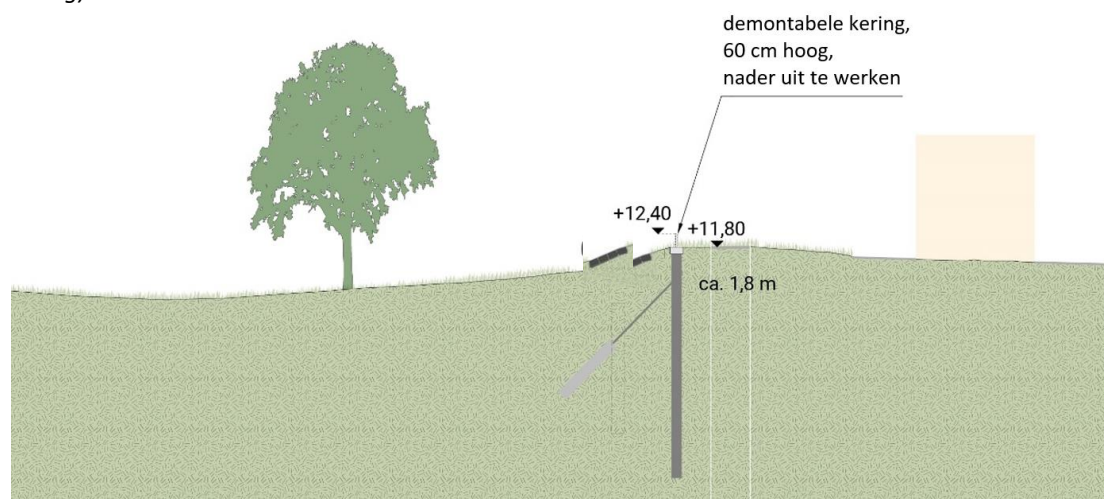
Kansrijke variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)



De kruin van de dijk wordt met ca. 0,50m opgehoogd door een kanteldijk aan de buitenzijde van de bestaande kering aan te brengen. Dit zorgt voor een beperkte asverschuiving van de waterkering buitenwaarts.

Deeltraject 4C-1 Tolhuiswal – coupure Waalstraat. Eén variant is in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

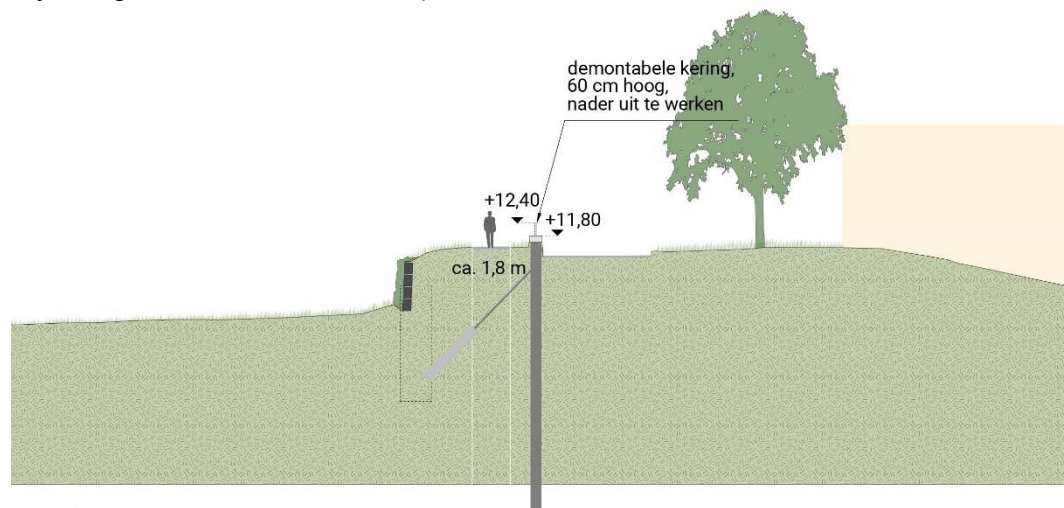
Kansrijke variant 1: Constructie (verankerde zelfstandig waterkerende constructie met demontabele kering)



Een zelfstandig waterkerende constructie (damwand) wordt geplaatst en verankerd. De constructie komt niet boven het maaiveld uit. De hoogteopgave wordt opgelost in de vorm van een demontabele kering. Dit is een kering die onder normale omstandigheden niet aanwezig is, maar op het moment dat de Waal een bepaald waterpeil overschrijdt worden de staanders en schotbalken uit de loods gehaald en op de deksloof (afdekking van de damwand) gemonteerd.

Deeltraject 4C-2 coupure Waalstraat – Westluidensestraat 59. Eén variant is in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

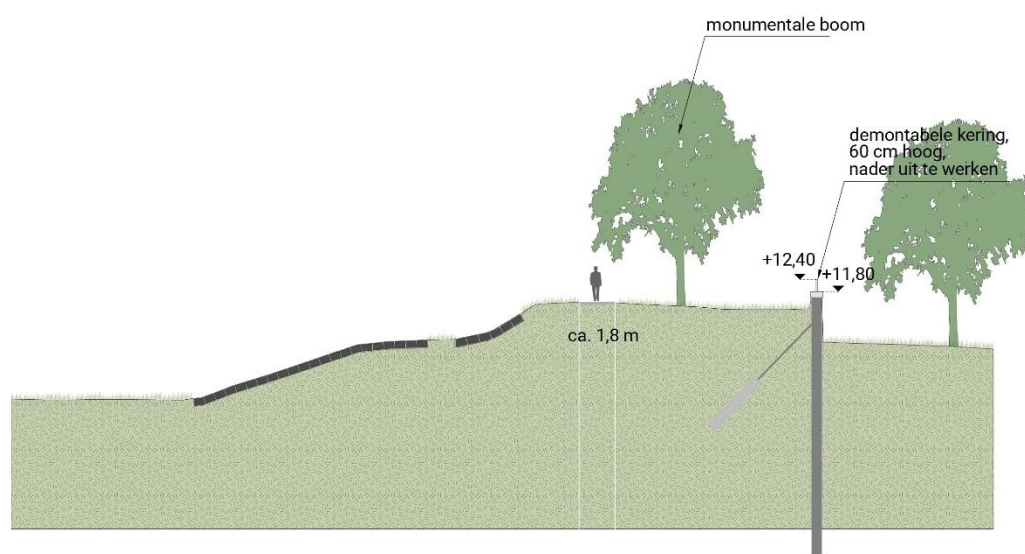
Kansrijke variant 1: Constructie (aanbrengen demontabele kering op de te verankeren huidige zelfstandige waterkerende constructie)



Er is op dit gedeelte al een damwand aanwezig. Deze blijft gehandhaafd, maar wordt wel verankerd. Vanaf de bovenzijde worden er bevestigingspunten aangebracht in de damwand, zodat deze geschikt voor een demontabele kering. Deze zal gelijk zijn aan de demontabele kering in 4C-1.

Deeltraject 4C-3 Westluidensestraat 59 – coupure Bellevue. Eén variant is in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

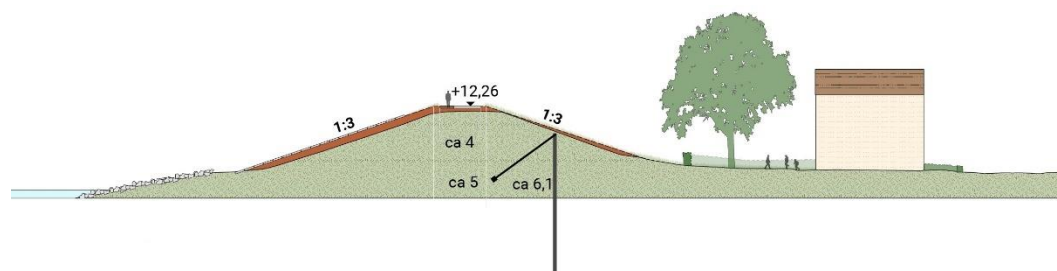
Kansrijke variant 1: Constructie (aanbrengen demontabele kering op te verankeren huidige zelfstandige waterkerende constructie)



Deze variant is gelijk aan variant 1 van 4C-2. De bestaande damwand wordt verankerd. Tevens worden er bevestigingspunten aangebracht voor de demontabele kering.

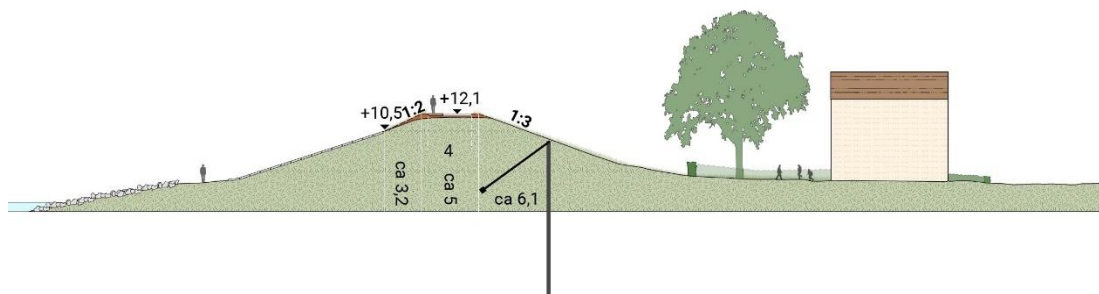
Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue - Aldi-terrein). Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde



De variant omvat het aanbrengen van een verankerde damwand aan de binnenzijde van de dijk. Het talud aan de binnenzijde wordt verflauwd tot 1:3. Een kruinophoging wordt naar buiten toe ingepast, waardoor de kruin verhoogd wordt met ca. 0,40-0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Het is mogelijk om variant 1 partieel (gedeeltelijk) uit te voeren. De reden hiervoor is dat de bekleding op het buitentalud nog zeker voldoet tot zichtjaar 2050. Dit is beschreven bij variant 2.

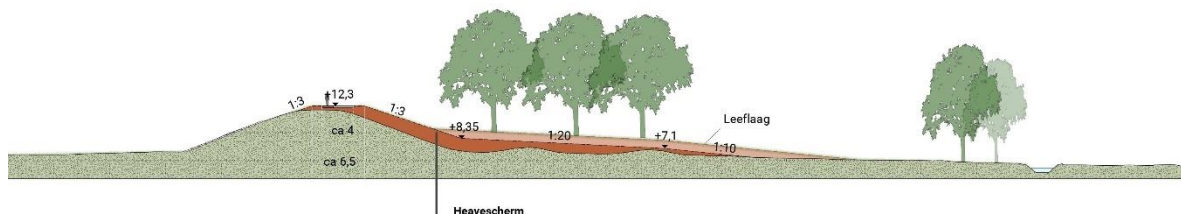
Variant 2: Partiële versterking



Variant 1 kan in twee stappen gerealiseerd worden. Dat betekent dat de werkzaamheden in 2023 leiden tot de situatie zoals hierboven is weergegeven in de doorsnede. De dijkversterking omvat in eerste instantie een kruinophoging van ca. 0,25 – 0,30m naar boven toe (vierkant). Met deze kruinophoging is de dijk tot 2050 voldoende hoog. Er wordt beperkt grond aangebracht in het buitentalud (1:2 tot aan de basalttonstenen), de basaltbekleding blijft behouden. In het binnentalud wordt een damwand aangebracht. Omstreeks 2050 wordt de hoogteopgave opnieuw vastgesteld. Dan is naar verwachting nogmaals een versterking van de dijk nodig en wordt de dijk verhoogd tot NAP+12,26m. Er wordt grond op het buitentalud aangebracht (1:3) en de bekleding in het buitentalud wordt vervangen omdat deze in 2050 niet meer voldoet.

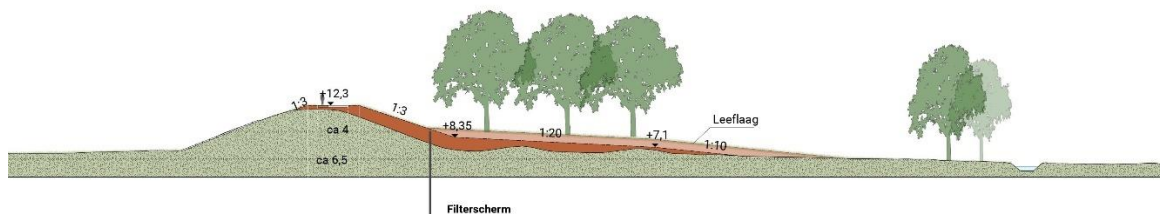
Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal). Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm



De kruin van de dijk wordt met ca. 0,40 - 0,50m opgehoogd met grond. Dit geeft een beperkte asverschuiving binnenwaarts. Een grondberm met leeflaag en een lichte damwand (heavescherm) worden aangebracht aan de binnenzijde van de dijk.

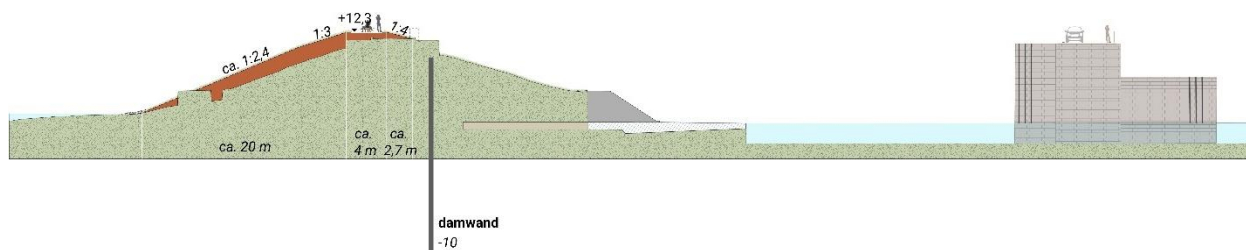
Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm



De kruin van de dijk wordt met ca. 0,40 - 0,50m opgehoogd met grond. Dit geeft een beperkte asverschuiving binnenwaarts. Een grondberm met leeflaag en een filterscherm worden aangebracht aan de binnenzijde van de dijk.

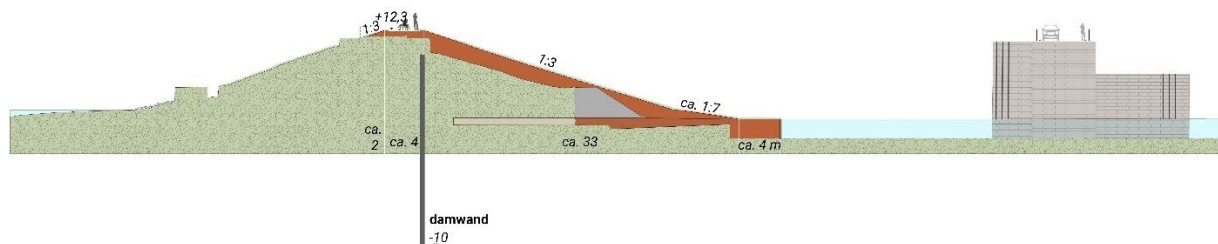
Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal. Twee varianten zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijke variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde



De dijk wordt aan de buitenzijde versterkt met een grondoplossing en de kruin wordt verhoogd met ca. 0,30 - 0,40m ten opzichte van de huidige situatie. In het binnentalud komt een verankerde damwand. Het binnentalud blijft ongewijzigd. Voor de versterking van de kruin naar de buitenzijde, moet een klein deel van het toevoer kanaal van de Waal naar de inundatieduiker gedempt worden. Een deel van deze buitenwaartse versterking ligt ook in Natura 2000-gebied. De versterking naar de buitenzijde raakt de tuin van de Ophemertsedijk 5 en een aantal bomen (op grond van het waterschap) moet verwijderd worden.

Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + constructie binnenzijde



De dijk wordt aan de binnenzijde versterkt met een grondoplossing en verankerde damwand en de kruin wordt verhoogd met ca. 0,30 - 0,40m ten opzichte van de huidige situatie. Voor realisatie van de binnenwaartse versterking worden enkele bomen en een schuurtje in de tuin van Ophemertsedijk 1 verwijderd. Voor meer symmetrie in de kom en een logische aansluiting op de Ophemertsedijk wordt de kruin bij de aansluiting met de Ophemertsedijk naar binnen verlegd. Hiervoor moet een deel van de watergang tussen de inundatieduiker en inundatiesluis gedempt worden. De bestaande uitlaatconstructie wordt verwijderd, maar een (niet werkende) uitlaatconstructie, of een verwijzing hiernaar, wordt teruggebracht om visueel de verbinding met de Waal te behouden.

Beoordeling varianten

Voor de vergelijking van de varianten zijn de effecten van de varianten door middel van een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel S1 Vijfpuntschaal voor de effectbeoordeling

Waardering	Omschrijving
++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Effecten per deeltraject

Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd om de effecten van de varianten te kunnen beoordelen. Zo zijn er meerdere ecologische onderzoeken uitgevoerd, bijvoorbeeld onderzoeken gericht op de effecten op beschermde soorten en een Passende beoordeling waarin de effecten (zoals stikstofdepositie) op beschermde natuurgebieden onderzocht zijn.

De volgende tabellen geven per deeltraject de beoordelingscriteria weer waar de varianten positief of negatief op scoren. De beoordelingscriteria waar de varianten binnen het deeltraject neutraal op scoren, zijn in deze samenvatting niet opgenomen en wordt niet specifiek op ingegaan. Onder elke tabel worden de onderscheidende effecten per deeltraject kort toegelicht. Dit zijn de beoordelingscriteria waar de varianten verschillend op scoren.

Deeltraject 1: Voorhavendijk

		Voorhavendijk	
		Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	--
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	0
Natuur	Effecten Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten GNN en GO in de gebruiksfase	-	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	--	--
Landschap	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeers hinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	-

Er zijn geen effecten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria: effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, effecten op cultuurhistorische waarden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, effecten op gebruiksfunctie recreëren en gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De varianten scoren op de meeste beoordelingscriteria in bovenstaande tabel beide negatief. Een onderscheidende score is te zien bij het effect op robuustheid en betrouwbaarheid. Variant 1 scoort negatief op robuustheid. Een heavescherm (variant 1) is een beproefde maatregel tegen piping, maar ten opzichte van een grondoplossing kan een heavescherm meer afbreuk doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur en is het lastiger te inspecteren. Voor variant 2 geldt dat er verscheidene typen filterscherm mogelijk zijn, maar dat deze allemaal innovatief en relatief onzeker zijn vergeleken met conventionele oplossingen. Vanwege de onzekerheid van de werking gedurende de levensduur scoort variant 2 zeer negatief op robuustheid.

Voor de uitbreidbaarheid geldt dat het heavescherm van variant 1 bij toenemende waterstanden moet worden vervangen als er een langer pipingscherm nodig blijkt te zijn. Voor variant 2 geldt dat de werking van het filterscherm onafhankelijk is van de buitenwaterstand, waardoor deze zijn functie behoudt. Variant 1 scoort daarom negatief en variant 2 scoort neutraal.

Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk)

		3A Haven (Echteldsedijk)	
		Variant 1: Kistdam (hybride constructie)	Variant 2: Twee verankerde damwanden (onverbonden)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--
Natuur	Effecten Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten GNN en GO in de gebruiksfase	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	-
	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	+	+
	Verkeershinder in de aanlegfase	--	--
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	--	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Er zijn geen effecten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, landschap, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren beide varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase en effecten op beschermde soorten. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De varianten scoren op geen van de beoordelingscriteria onderscheidend, de scores voor variant 1 zijn gelijk aan de scores voor variant 2.

Deeltraject 3B: Haven (Santwijkse Poort)

		3B Haven (Santwijkse Poort)	
		Variant 1: Verankerde constructie langs de haven	Variant 2: Versterking op huidig tracé kering (gekozen variant voor gedeelte 3A doortrekken)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-
	Effect op kabels en leidingen	-	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	+	+
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	--
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Er zijn geen effecten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater en externe veiligheid. Ook scoren beide varianten neutraal op de beoordelingscriteria Natura 2000 in de gebruiksfase, GNN en GO in de gebruiksfase, effecten op beschermde soorten, houtopstanden en permanente effecten op woningen en bedrijven. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De varianten scoren onderscheidend op het thema landschap. Waar variant 1 geen effect heeft op beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, scoort variant 2 hier negatief op. Bij variant 2 is het uitgangspunt dat er geen ontwikkeling plaatsvindt op de buitendijkse uitstulping. De uitstulping blijft daardoor behouden als loze tussenruimte tussen de deeltrajecten en de dijk is in mindere mate een landschappelijke structuur. Om deze reden scoort variant 2 ook negatief op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Variant 1 scoort positief op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek omdat de waterkering integraal ontworpen wordt met de ontwikkellocatie en daarmee integraal onderdeel zal uitmaken van de dijk.

Voor variant 1 moeten het pompemaal, bijbehorende duiker en het hogedrukriool worden verlegd, waardoor dit als negatief effect is beoordeeld. Voor variant 2 is verlegging hiervan niet nodig.

Er is onderscheid te zien in de effecten op tijdelijke hinder en op verkeershinder in de aanlegfase. In beide varianten zijn werkzaamheden op de Echteldsedijk noodzakelijk en is er hinder voor de haven te verwachten. Voor variant 1 kunnen de werkzaamheden voor een groot deel vanaf de ontwikkellocatie uitgevoerd worden en hoeft de weg naar verwachting niet volledig afgesloten te worden. Voor variant 2 worden twee constructies aangebracht, aan de binnen- en buitenzijde van de weg waardoor de Echteldsedijk volledig afgesloten moet worden. De plaatsing van constructies voor variant 1 vindt op ca. 60m afstand van woningen plaats, wat als negatief effect is beoordeeld voor tijdelijke hinder. Voor variant 2 is deze afstand ca. 30m, wat als zeer negatief effect is beoordeeld.

Deeltraject 4A-1:

coupure Waalkade tot coupure Zoutkeetstraatje

		4A-1 coupure Waalkade – coupure Zoutkeetstraatje	
		Variant 1: Constructie (hoogte met muur)	Variant 2: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur	-	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, cultuurhistorie en archeologie, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria Natura 2000 in de gebruiksfase, GNN en GO in de gebruiksfase, effecten op beschermde soorten en houtopstanden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, gebruiksfuncties recreëren en gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De varianten scoren op geen van de beoordelingscriteria onderscheidend, de scores voor variant 1 zijn gelijk aan de scores voor variant 2.

Deeltraject 4A-2:

coupure Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort

		4A-2 coupure Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort		
		Variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)	Variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)	Variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op het grondwatersysteem	0	+	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur	-	0	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	+	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	+	0
	Effecten op archeologische waarden	0	-	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0	-
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	--	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de drie varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op de (water)bodemkwaliteit, oppervlaktewater en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, GNN en GO in de gebruiksfase, beschermde soorten en houtopstanden, permanente effecten op woningen en bedrijven en gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Er is in de tabel veel onderscheid te zien in de scores van de drie varianten. Zo scoren variant 1 en 2 negatief op robuustheid, omdat de elementen die worden aangebracht afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur en de muur onder maaiveld is lastig te inspecteren. Bij variant 3 is dit niet het geval en scoort de variant neutraal. Variant 2 scoort zeer negatief op uitbreidbaarheid, omdat er een verankerde damwand wordt aangebracht. Dit is minder uitbreidbaar dan de onverankerde damwand van variant 1, die daarom negatief scoort. Variant 3 bestaat uit een grondoplossing, wat in de toekomst verder uitgebreid of verhoogd kan worden met een constructie, waardoor de variant neutraal scoort.

Variant 2 scoort positief op het effect op het grondwatersysteem. Er wordt een damwand aangebracht die tot in de tweede kleilaag reikt en daarmee de bovenliggende zandlaag afsluit. Hierdoor stroomt er met hoogwater minder kwel richting stedelijk gebied. Bij variant 1 en 3 is dit niet het geval en scoren de varianten neutraal.

In variant 2 blijft de plek van de waterkering gelijk en herkenbaar, maar verandert het dijkprofiel wel aanzienlijk. De moderne stadsmuur is een verwijzing naar de geschiedenis en een referentie naar de oude stadsmuur die ongeveer op deze plek gelopen heeft. Dit is als positief effect beoordeeld op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Variant 1 omvat de toevoeging van een nieuw element in

ander materiaal, wat de dijk minder goed herkenbaar maakt als landschappelijke structuur. De oplossing van variant 3 leidt tot een aanzienlijk groter ruimtebeslag en het dijkprofiel wordt hierdoor minder goed leesbaar. Varianten 1 en 3 scoren daarom zeer negatief op beïnvloeding van de landschappelijke structuur. Ook scoren varianten 1 en 3 zeer negatief op het effect op de gebiedskarakteristiek. Bij variant 1 komt dit door de vele knikken in de dijk en toepassing van verschillende vormen en materialen die de gebiedskarakteristiek niet ten goede komen. Voor variant 3 geldt dat het onvriendelijke basalttalud meer in het oog springt en de ruimtelijke kwaliteit van veelgebruikte zitplekken bovenop de dijk verandert. Variant 2 scoort daarentegen positief op de gebiedskarakteristiek vanwege de verwijzing van de moderne stadsmuur naar de geschiedenis van de oude stadsmuur, het realiseren van een breder gazon voor de stadsmuur, integrale aanpassing van de trappen en een ruimtelijke kwaliteitsimpuls.

Op het aspect cultuurhistorische waarden scoort variant 2 positief, tegenover een neutraal effect voor varianten 1 en 3. Dit omdat variant 2 het dichtst in de buurt komt van de historische situatie op deze plek. Het effect op archeologische waarden is voor variant 2 negatief vanwege het aanbrengen van de verankerde damwand waardoor mogelijk aanwezige archeologische resten aangetast kunnen worden.

De tijdelijke hinder in de aanlegfase is voor variant 2 als zeer negatief beoordeeld omdat de damwand geplaatst moet worden met zwaar materiaal, waarvoor de Waalstraat naar verwachting tijdelijk deels afgesloten wordt. Varianten 1 en 3 kunnen met klein materiaal worden aangebracht, waarbij de Waalstraat naar verwachting open kan blijven. De verkeershinder is daardoor beperkter, wat als negatief effect is beoordeeld. Omdat bij variant 3 het voetpad aan de teen van de dijk verwijderd wordt, is dit een negatief effect op de gebruiksfunctie recreëren. Variant 3 scoort ook negatief op verkeersveiligheid en bereikbaarheid omdat het voetpad aan de teen van de dijk verwijderd wordt. Voetgangers moeten hierdoor vaker oversteken om op het voetpad te lopen.

*Deeltraject 4A-3:
coupure Waterpoort – Tolhuiswal*

		4A-3 coupure Waterpoort – Tolhuiswal		
		Variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)	Variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)	Variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur	-	+	--
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	+	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	+	0
	Effecten op archeologische waarden	0	-	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en bereikbaarheid	0	0	-
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	--	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de drie varianten allen neutraal op de beoordelingscriteria effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, GNN en GO in de gebruiksfase,

beschermde soorten en houtopstanden, permanente effecten op woningen en bedrijven, en gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Voor het thema waterveiligheid, cultuurhistorie en archeologie, verkeershinder en tijdelijke hinder in de aanlegfase, effect op gebiedskarakteristiek en effect op gebruiksfunctie recreëren gelden dezelfde effectbeoordelingen en argumenten zoals vermeld bij deeltraject 4A-2.

Voor het effect op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur geldt dat de beoordeling van variant 1 gelijk is aan variant 1 van 4A-2. Voor variant 2 geldt dat de aansluiting op de naastgelegen historische stadsmuur (deeltraject 4B) visueel verbetert en scoort daarom positief op dit aspect. Variant 3 scoort zeer negatief, omdat aanvullend op de argumenten genoemd bij deeltraject 4A-2, de kanteldijk niet goed aansluit op de Tolhuiswal waardoor mogelijk extra grond voor de oude stadsmuur komt te liggen.

Variant 3 scoort negatief op verkeersveiligheid en bereikbaarheid omdat het voetpad aan de teen van de dijk verwijderd wordt. Voetgangers moeten hierdoor vaker oversteken om op het voetpad te kunnen blijven lopen.

Deeltraject 4C: Stadswallen – Ravelijnmuur

Deeltraject 4C is opgesplitst in drie afzonderlijke gedeeltes. In elk gedeelte is één variant onderzocht en beoordeeld. Voor het overzicht van dit deeltraject zijn deze varianten in onderstaande tabel naast elkaar weergegeven. De varianten kunnen echter niet met elkaar worden vergeleken.

		4C Stadswallen – Ravelijnmuur		
		Gedeelte 4C-1	Gedeelte 4C-2	Gedeelte 4C-3
		Variant 1: Verankerde zelfstandig waterkerende constructie met demontabele kering	Variant 1: Demontabele kering op te verankeren huidige constructie	Variant 1: Demontabele kering op te verankeren huidige constructie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	--	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--	--
(Water)bodem en grondwater	Effecten op het grondwatersysteem	+	0	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op GNN en GO in de gebruiksfase	0	0	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	0	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	-	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	-
	Effecten op archeologische waarden	--	--	--
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	--	-	-

Voor alle drie de deeltrajecten geldt dat er geen effecten zijn te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op het oppervlaktewater, grondwatersysteem en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, beschermde soorten en houtopstanden,

permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, gebruiksfunctie recreëren en gezondheid. Deze thema's en de beoordelingscriteria waar alle drie de varianten neutraal op scoorden, zijn niet weergegeven in bovenstaande samenvattingstabel.

In het algemeen is te zien dat deeltraject 4C-1 vaker zeer negatief scoort dan de deeltrajecten 4C-2 en 4C-3. De reden hiervoor is dat in deeltraject 4C-1 een verankerde damwand aangebracht wordt, terwijl de damwand in deeltrajecten 4C-2 en 4C-3 al aanwezig is. Hierdoor scoort variant 1 ook positief op het effect op het grondwatersysteem, doordat de damwand verschillende zand- en kleilagen doorsnijdt waardoor er met hoogwater minder wel richting stedelijk gebied zal stromen.

*Deeltraject 5A: Ophemertsedijk
(Bellevue – Aldi-terrein)*

		5A Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)			
		Variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde	Variant 2		
			Effecten 2023: Kruinverhoging in grond (talud 1:2 tot basalt) + constructie binnenzijde	Effecten 2050: Partiële versterking aanvullen met grond buitenwaarts tot 1:3	Cumulatie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	-	-	--
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	0	+
Natuur	Effecten Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-	-
	Effecten GNN en GO in de gebruiksfase	-	-	0	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	0	-	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	0	--	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-	0	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	--	-	-	--
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	--	--	-	--

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op het oppervlaktewater, grondwatersysteem en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, beschermde soorten en houtopstanden, effecten op cultuurhistorische waarden, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, effecten op gebruiksfunctie recreëren en op gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

In de tabel is te zien dat de scores van variant 1 gelijk zijn aan de cumulatieve scores van variant 2. Tussen variant 1 en de eindsituatie van variant 2 in 2050 zit dus geen onderscheid in de effecten. Wel zijn onderscheidende effecten te zien als de partiële uitvoering van variant 2 vergeleken wordt met variant 1. Op beoordelingscriteria uitbreidbaarheid, effect op GNN en GO in de gebruiksfase, beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, gebiedskarakteristiek en permanent effect op woningen en bedrijven scoort variant 2 in de partiële uitvoering (effecten 2023) minder negatief dan variant 1. Doordat het tweede deel van de partiële versterking rond het jaar 2050 uitgevoerd wordt, zijn er in die periode wederom negatieve effecten te verwachten. Dit zijn zowel tijdelijke effecten, die het gevolg zijn van een tweede uitvoeringsperiode, maar ook effecten in de gebruiksfase, zoals de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek en

permanent effect op woningen en bedrijven. Dit samengenomen (cumulatie) zorgt voor dezelfde effectbeoordeling als wanneer alles in één keer uitgevoerd wordt, zoals bij variant 1.

*Deeltraject 5B: Ophemertsedijk
(Aldi-terrein - Inundatiekanaal)*

		5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	
		Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	--
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeers hinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, GNN en GO in de gebruiksfase, beschermde soorten, beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, effecten op cultuurhistorische waarden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, gebruiksfunctie recreëren en gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De varianten scoren onderscheidend op de beoordelingscriteria robuustheid en uitbreidbaarheid. Op de andere criteria scoren variant 1 en 2 gelijk. Op robuustheid en uitbreidbaarheid gelden dezelfde argumenten als voor variant 1 en 2 van deeltraject 1 Voorhavendijk. Het onderscheid tussen de varianten is hier ook de toepassing van een heavescherm (variant 1) of een filterscherm (variant 2).

Deeltraject 5B maatwerklocatie Ophemertsedijk 16

		5B maatwerklocatie Ophemertsedijk 16		
		Variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde	Variant 2: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 3: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	--
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op GNN en GO in de gebruiksfase	-	0	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	--	0	0
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	--	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	--	--	--

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase, verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid, effecten op gebruiksfunctie recreëren, verkeershinder in de aanlegfase en op gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Het plaatsen van een constructie in variant 1 en 2 is een beproefde maatregel, maar het zijn elementen die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur en een constructie onder maaiveld is lastig te inspecteren. Dit is een negatief effect op robuustheid. Variant 3 bevat het aanbrengen van een filterconstructie, hier is beperkte ervaring mee. Vanwege het innovatieve karakter en de onzekerheid in de werking van de technieken is dit voor variant 3 als zeer negatief effect beoordeeld op robuustheid. De uitbreidbaarheid van variant 1 en 2 is als negatief effect beoordeeld aangezien de uitbreidingsmogelijkheden beperkt zijn. Voor variant 3 is het effect neutraal, omdat er extra hoogte gerealiseerd kan worden door het toevoegen van grond, de werking van het filterscherm is onafhankelijk van de buitenwaterstand en behoudt zijn functie.

In variant 1 is sprake van oppervlakteverlies (ca. 900 m²) van GNN in de gebruiksfase, wat als negatief effect is beoordeeld. Bij varianten 2 en 3 is geen sprake van oppervlakteverlies. Ook scoort variant 1 negatief op het effect op cultuurhistorische waarden, vanwege de buitenwaartse kruinverlegging die plaatselijk tot een knik in het historische dijktracé leidt. In varianten 2 en 3 is dit niet het geval.

Variant 1 scoort zeer negatief op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, terwijl varianten 2 en 3 hier neutraal scoren. Variant 1 zorgt ervoor dat er een knik in het dijktracé komt te liggen, wat de leesbaarheid van de dijk vermindert. Bij de varianten 2 en 3 worden de binnendijkse panden verwijderd om een stabiliteitsberm aan te brengen, maar dit heeft geen effect op de herkenbaarheid van de dijk als landschappelijke structuur.

In variant 1 blijven de panden van Ophemertsedijk 16 behouden. Voor variant 2 en 3 moeten deze verwijderd worden, wat als negatief effect is beoordeeld op permanente effecten op woningen en bedrijven. Tijdelijke hinder is voor alle varianten beoordeeld als zeer negatief effect, vanwege de werkzaamheden op korte afstand tot woningen.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

		6 Inlaatduiker Inundatiekanaal	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Grond buitenwaarts (en constructie voor piping)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	0
Natuur	Effecten op Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op Natura 2000 in de gebruiksfase	--	0
	Effecten op GNN en GO in de gebruiksfase	--	--
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	--
	Effecten op archeologische waarden	--	--
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	-
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder in de aanlegfase	--	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart en externe veiligheid. Ook scoren de varianten neutraal op de beoordelingscriteria effecten op het oppervlaktewater, grondwatersysteem en KRW-relevant areaal, beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur, verkeersveiligheid en bereikbaarheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Voor variant 1 zijn er in de waterbodem lokale (mogelijke) verontreinigingen aanwezig die gesaneerd dienen te worden, wat een positief effect is op de (water)bodemkwaliteit. In variant 2 wordt de versterking naar de binnenzijde gerealiseerd, waar geen verontreiniging aanwezig is.

Variant 1 scoort zeer negatief op het effect op Natura 2000 vanwege oppervlakteverlies van ca. 1.200 m² van Natura 2000-gebied Rijntakken. In variant 2 is er geen oppervlakteverlies van Natura 2000.

Het effect op de gebiedskarakteristiek is voor variant 1 negatief omdat er bomen in het naastgelegen perceel verwijderd worden en een deel van het toevoerkanaal gedempt wordt ten behoeve van het nieuwe talud. Variant 2 heeft een grotere impact op de relatie tussen het kanaal en de inundatiesluis. Het kommetje aan de binnenzijde wordt asymmetrisch omdat het talud aan één zijde opgehoogd wordt, terwijl aan de andere zijde de trappen in het talud behouden blijven. Het aanzicht van de cultuurhistorisch waardevolle plek en de relatie tussen het inundatiekanaal en de Waal wordt hierdoor aangetast. Dit is een zeer negatief effect op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Ook is variant 2 als zeer negatief effect op cultuurhistorische waarden beoordeeld, doordat de afleesbaarheid van het gehele rijksmonumentale ensemble vermindert. Variant 1 scoort negatief op het effect op cultuurhistorische waarden. Een deel van het toevoerkanaal van de Waal naar het inundatiekanaal wordt gedempt en de duiker wordt deels gesloopt. Dit leidt tot verminderde zichtbaarheid van de duiker en relatie met de Waal.

In variant 1 moet een gasleiding verlegd worden op particulier terrein. Dit is als zeer negatief effect beoordeeld. In variant 2 is er ter plaatse van de binnenwaartse versterking meer ruimte om de gasleiding tijdelijk te verleggen, zonder dat daarbij het particulier terrein geraakt wordt, wat als negatief effect is beoordeeld.

Vervolg

Waterschap Rivierenland kiest mede op basis van het MER een voorkeursvariant (VKV) uit de onderzochte kansrijke varianten. Dit wordt verder uitgewerkt tot VO, op basis waarvan het ontwerpprojectplan Waterwet en overige uitvoeringsvergunningen voor de dijkversterking opgesteld en ingediend worden. Het MER fase 1 en 2 worden gezamenlijk met het ontwerpprojectplan Waterwet ter inzage gelegd. Een ieder kan vervolgens zienswijzen indienen op het MER. De Commissie voor de m.e.r. brengt advies uit over het MER binnen de termijn die ook voor de zienswijzen geldt.

1 Inleiding

1.1 Waarom dit MER

Het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma, onderdeel van het Deltaprogramma, is een samenwerking tussen Rijkswaterstaat en de waterschappen. Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) staat de komende jaren aan de lat voor de grootste dijkversterkingsoperatie ooit. 1300 kilometer aan dijken en 500 sluizen en gemalen worden tot 2050 versterkt.

Per 2017 is de nieuwe Waterwet van kracht en gelden er nieuwe veiligheidsnormen waaraan dijken moeten voldoen. Deze nieuwste veiligheidsnorm houdt rekening met de mogelijke gevolgen van een overstroming en rekent niet meer alleen met de sterkte van de waterkering om een bepaalde maximale waterstand te kunnen keren. Voor het rivierengebied wordt de norm strenger, omdat dit gebied steeds dichter bevolkt is en een steeds hogere economische waarde heeft (door de aanwezigheid van bedrijven, wegen, woningen en andere functies).

In 2017 heeft het HWBP de programmering voor 2018 – 2023 vastgesteld, gebaseerd op een prioritering van projecten. Het versterken van de dijk langs de noordelijke Waaloever bij Tiel is onderdeel van dit programma van het HWBP. De primaire waterkering langs de stad Tiel is getoetst op de zogenoemde faalmechanismen hoogte, stabiliteit en doorlaatbaarheid (piping).

1.2 De m.e.r.-procedure

In de Wet milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7 geregeld dat bij ruimtelijke ordeningsplannen en/of besluiten met mogelijk grote milieugevolgen het verplicht is onderzoek uit te voeren naar de eventuele milieugevolgen. Het doel is het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de besluitvorming over deze plannen en besluiten. Voor deze plannen en/of besluiten wordt de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het bijbehorende milieueffectrapport wordt afgekort met de hoofdletters MER.

In het Besluit m.e.r. 1994 is bepaald voor welke activiteiten een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden. Op grond van onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r. categorie 3.2 is de aanpak van de dijkversterking Stad Tiel m.e.r.-beoordelingsplichtig.

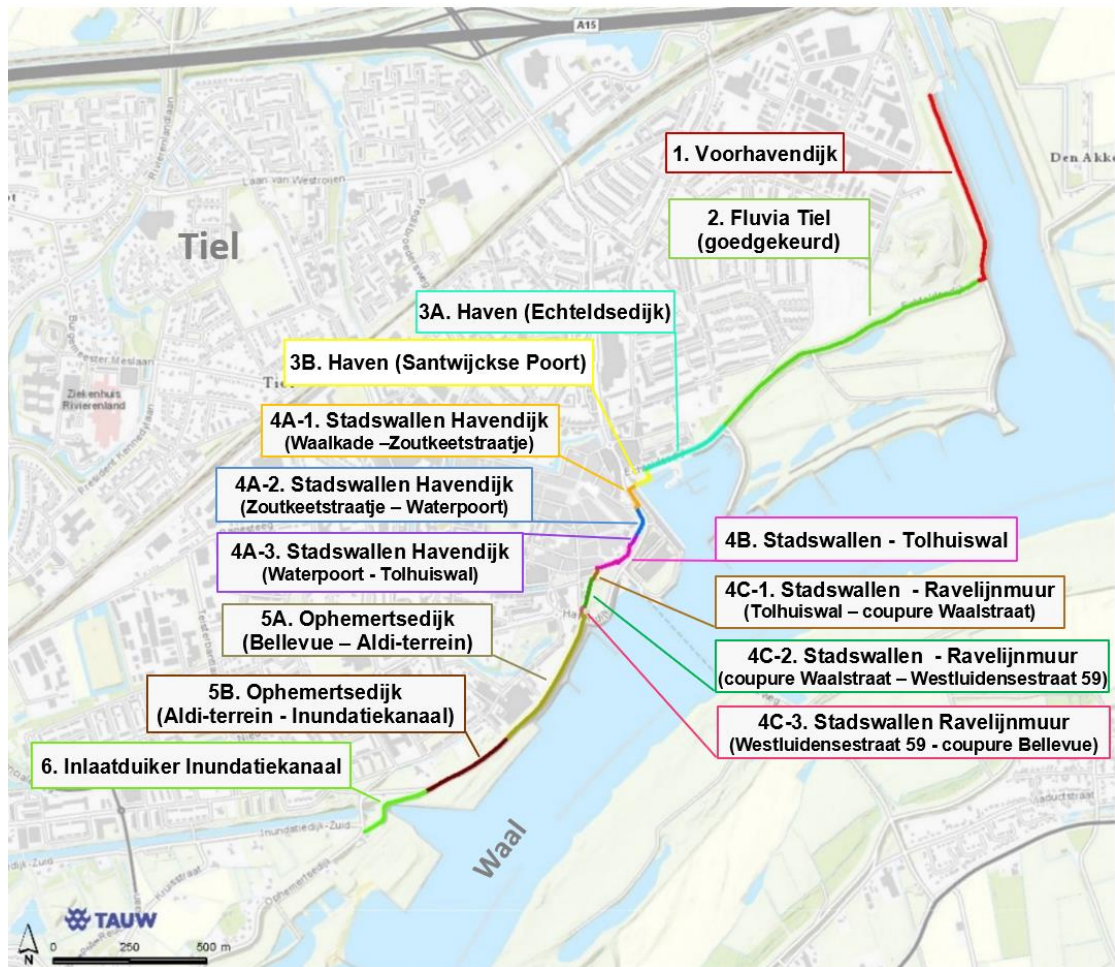
	<i>Activiteit</i>	<i>Plannen</i>	<i>Besluiten</i>
D 3.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	De goedkeuring van gedeputeerde staten van het projectplan, bedoeld in artikel 5.7, eerste lid, van de Waterwet of, bij het ontbreken daarvan, het projectplan, bedoeld in artikel 5.4, eerste lid, van die wet, of, indien artikel 5.4, zesde lid, van die wet van toepassing is, de vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat of het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.

Op voorhand is echter al duidelijk dat de dijkversterking Stad Tiel belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Daarom is in overleg met het bevoegd gezag, de provincie Gelderland, besloten om niet eerst een m.e.r.-beoordelingsnotitie op te stellen, maar om direct de m.e.r.-procedure te volgen en een MER op te stellen. Het MER wordt in twee delen opgesteld. Zie hiervoor ook paragraaf 1.5. Het MER is gekoppeld aan het goedkeuringsbesluit van de provincie Gelderland over het projectplan Waterwet voor de dijkversterking. Waterschap Rivierenland is de initiatiefnemer van deze m.e.r.-procedure. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), die opgesteld is voorafgaand aan dit MER, is deze m.e.r.-procedure ook vastgelegd. De NRD heeft ter inzage gelegen van 26 augustus tot en met 7 oktober 2019. Er zijn 3 zienswijzen op de NRD ingediend.

1.3 Plan- en studiegebied Stad Tiel

De dijk langs de Waal loopt in Tiel voor een groot deel door en langs bebouwd gebied. Het dijktraject ligt in zijn geheel in de gemeente Tiel en is opgedeeld in zes deeltrajecten (Figuur 1.1). Daarvan is deeltraject 2 'Fluvia Tiel' al eerder aangepakt en maakt geen onderdeel uit van deze dijkversterking. Wel is er aandacht voor een goede aansluiting met de andere deeltrajecten. Exclusief deeltraject Fluvia Tiel omvat de dijkversterking een gedeelte van circa 2,6 km lang. Voor deeltraject 4B geldt dat er geen opgave meer resteert na het updaten van de veiligheidsanalyses. Voor dit deeltraject zijn geen alternatieven aan de orde en hoeven de effecten niet in beeld gebracht te worden. Het deeltraject maakt daarom geen onderdeel uit van dit MER.

Aan beide zijden van het traject liggen andere dijkversterkingstrajecten, namelijk Tiel-Waardenburg (westzijde) en Neder-Betuwe (oostzijde). In Figuur 1.1 zijn de deeltrajecten van de dijkversterking Stad Tiel aangegeven.



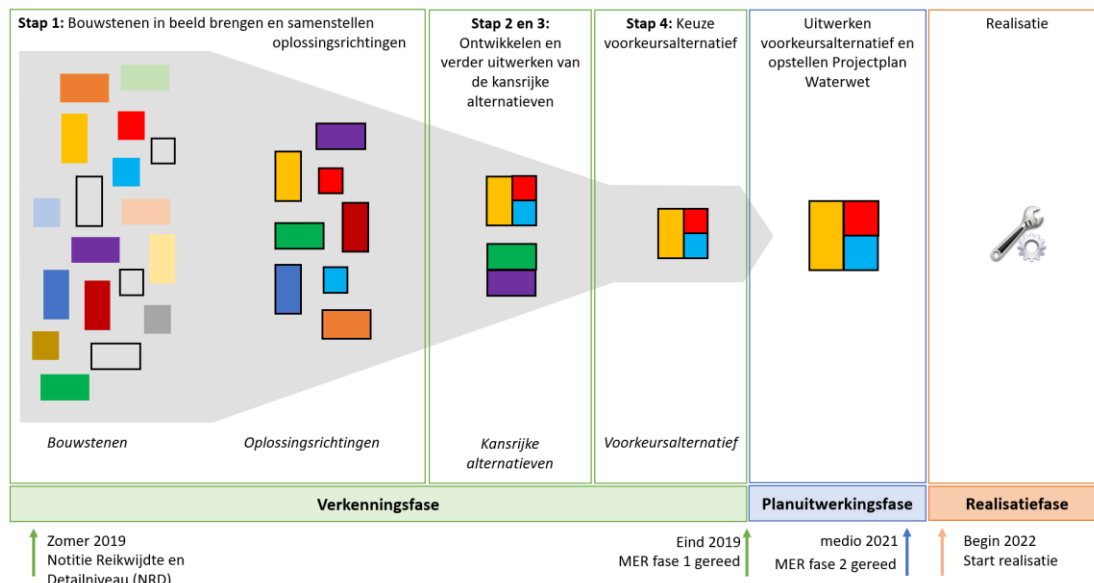
Figuur 1.1 Deeltrajecten binnen de dijkversterking Stad Tiel

1.4 Van verkenning tot VO en realisatie

Om de dijkversterking juridisch mogelijk te maken moeten besluiten worden genomen. Bij de besluitvorming worden de effecten op het milieu en de leefomgeving meegewogen. De voorbereiding van de dijkversterking gebeurt in twee fasen: de verkenningfase en de planuitwerkingsfase. De verkenningfase is reeds afgerond.

Verkenningfase

In de verkenningfase van het HWBP-project Stad Tiel is via het opstellen en afwegen van alternatieven gekomen tot een voorkeursalternatief voor de dijkversterking. De verkenningfase is opgedeeld in verschillende stappen. In Figuur 1.2 is dit conceptueel weergegeven. Onder de figuur staan de stappen beschreven.



Figuur 1.2 Conceptuele weergave stappen in de verkenningsfase

Stap 1 In beeld brengen mogelijke oplossingsrichtingen

In de eerste stap zijn alle bouwstenen geïnventariseerd en is per dijktraject bekeken welke combinaties van bouwstenen het veiligheidsprobleem oplossen om weer te voldoen aan de faalmechanismen (zeef 0). Hier zijn verschillende mogelijke oplossingsrichtingen (combinaties van bouwstenen) uit gekomen.

Stap 2 Selecteren kansrijke alternatieven + zeef 1

De eerste selectie (trechtering) van alle mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven vond plaats in stap 2. Om die trechtering herleidbaar en goed onderbouwd uit te voeren, is gebruik gemaakt van een beoordelingskader. Alle mogelijke oplossingen zijn middels dat beoordelingskader op hoofdlijnen beoordeeld op de aspecten techniek, impact op omgeving (milieueffecten) en kosten. De trechtering naar kansrijke alternatieven heeft plaatsgevonden in een integratiesessie (zeef 1), samen met experts uit verschillende disciplines en op basis van resultaten van de uitgevoerde onderzoeken.

Stap 3 Kansrijke alternatieven verder uitwerken en onderzoeken

De kansrijke alternatieven die zijn geselecteerd in stap 2 zijn verder uitgewerkt per deeltraject. De uitwerking van kansrijke alternatieven vond zowel vanuit techniek als vanuit de milieu- en ruimtelijke aspecten plaats. De effecten van deze alternatieven zijn onderzocht in het kader van het MER in de verkenningsfase (MER fase 1). Aanvullend zijn de kansrijke alternatieven beoordeeld op draagvlak, beheer en beleid, kabels en leidingen en kosten.

Stap 4 Keuze voorkeursalternatief

Mede op basis van de milieueffecten is aan het einde van de verkenningsfase uit de kansrijke alternatieven in stap 4 het voorkeursalternatief per deeltraject gekozen (zie de tabel hieronder). Dit was zeef 2 en markeerde het einde van de verkenningsfase.

Tabel 1.1 Overzicht voorkeursalternatief per deeltraject (eindpunt verkenningsfase)

Deeltraject	Voorkeursalternatief
1 Voorhavendijk	Grond binnenwaarts (en constructie voor piping)
3 Haven	Constructies (keermuur en stabiliteits- en pipingscherm)
4A Stadswallen – Havendijk	Constructies (damwand voor hoogte en piping)
4C Stadswallen – Ravelijnmuur	Constructies (zelfstandige waterkering met demontabele kering)
5A Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)
5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	Grond binnenwaarts, inclusief leeflaag (en constructie voor piping)
6 Inlaatduiker Inundatiekanaal	Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)

Planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase vindt gedetailleerder onderzoek plaats naar milieueffecten van het voorkeursalternatief (voorliggende MER fase 2). Binnen de gekozen voorkeursalternatieven zijn nog variaties mogelijk. Deze worden als varianten binnen het voorkeursalternatief verder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Per deeltraject zijn er één, twee of in een enkel geval drie varianten uitgewerkt. Deze varianten zijn in voorliggend MER fase 2 beoordeeld op milieueffecten. Deze beoordeling vormt input voor de keuze tot een voorkeursvariant per deeltraject. Die afweging wordt gemaakt in een zeef-sessie (zeef 3). Naast de milieueffecten maakt ook een afweging op techniek en kosten onderdeel uit van die keuze tot één voorkeursvariant per deeltraject.

De voorkeursvariant wordt uitgewerkt tot een VO (voorlopig ontwerp) met het detailniveau dat nodig is voor de formele besluitvorming over het projectplan Waterwet en de vergunningen. Op basis van de uitgewerkte voorkeursvariant wordt een projectplan Waterwet opgesteld. Na het projectplan met daarin het vastgestelde VO, wordt het ontwerp verder uitgewerkt naar een DO (definitief ontwerp).

Realisatiefase

In de realisatiefase wordt het DO uitgewerkt tot een uitvoeringsontwerp (UO). In het UO worden mitigerende maatregelen die nadelige effecten kunnen weggenemen verwerkt. Daarnaast wordt de onzekerheidsmarge richting de realisatiefase verkleind. Op grond van het UO wordt het project uitgevoerd, zodra alle benodigde vergunningen verleend zijn. Medio 2024 zal het project naar verwachting gerealiseerd zijn.

1.5 Een m.e.r. in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Het MER fase 1 richt zich op het in beeld brengen van de onderscheidende effecten tussen de kansrijke alternatieven. Dit is hoofdzakelijk kwalitatief gebeurd. Dit MER (fase 1) leverde daarmee input voor de keuze van een voorkeursalternatief (MER fase 1).

Het voorliggende deel van het MER fase 2 in de planuitwerkingsfase vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet (MER fase 2). Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief zijn per deeltraject verschillende varianten denkbaar. In voorliggend MER fase 2 zijn de effecten van deze varianten, als onderdeel van het voorkeursalternatief, niet alleen kwalitatief maar ook meer kwantitatief in beeld gebracht. Bij een

kwantitatieve beoordeling is sprake van een oordeel op basis van projectspecifieke berekeningen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor het thema natuur, waarvoor het areaalverlies van de varianten berekend is.

Het hele MER (opgebouwd uit MER fase 1 en MER fase 2) ligt vervolgens samen met het ontwerpprojectplan Waterwet en de benodigde vergunningen medio 2021 officieel ter inzage en wordt ter toetsing aangeboden aan de Commissie voor de m.e.r.

1.6 Leeswijzer

Dit MER fase 2 bestaat uit een hoofdrapport deel A en een achtergrondrapport deel B. In deel A zijn de belangrijkste conclusies samengevat en dit deel bevat de essentie van het MER. Deel B geeft inzicht in de effecten van de varianten voor alle deeltrajecten, er wordt ingegaan op de thema's: waterveiligheid, rivierkunde, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, externe veiligheid, kabels en leidingen, woon-, werk en leefmilieu en duurzaamheid. De huidige situatie, autonome ontwikkelingen, effecten van de varianten en eventuele mitigerende en compenserende maatregelen komen aan bod.

De opzet van het MER deel A is als volgt:

- Hoofdstuk 2 gaat in op de doelstelling van het project en de veiligheidsopgave. Daarnaast beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie, waarbij wordt ingegaan op projecten en ontwikkelingen die in de komende tijd in het studiegebied zijn voorzien. Ook is ingegaan op de Omgevingswet, participatie en meekoppelkansen.
- Hoofdstuk 3 beschrijft het relevante beleidskader, de nog te nemen besluiten en de uitvoeringsvergunningen.
- Hoofdstuk 4 beschrijft in het kort de belangrijke kenmerken en aspecten van de omgeving waarin de dijkversterking gerealiseerd wordt.
- Hoofdstuk 5 gaat in op de aanpak in de planuitwerkingsfase om te komen tot een voorkeursvariant per deeltraject. De te beoordelen varianten en de wijze van uitvoering (op hoofdlijnen) worden toegelicht.
- Hoofdstuk 6 bevat een beschrijving van de wijze waarop de varianten beoordeeld worden in dit MER en gaat in op de vergelijking van de effecten van de varianten per deeltraject. In deel B van dit MER is hier per thema uitgebreid op ingegaan.
- Hoofdstuk 7 gaat in op leemten in kennis en het vervolgproces en aandachtspunten voor de realisatiefase.

2 De veiligheidsopgave

Dit hoofdstuk beschrijft in de eerste paragraaf de doelstelling van het project en de uitgangspunten die gehanteerd zijn bij de uitwerking van de ontwerpen. Paragraaf 2.2 gaat in op de veiligheidsopgave en geeft per deeltraject een overzicht van de faalmechanismen waar de waterkering op is afgekeurd. Paragraaf 2.3 beschrijft de referentiesituatie die gehanteerd wordt in het MER en paragraaf 2.4 gaat in op belangrijke omgevingsaspecten, waarden en kenmerken van het plangebied en de omgeving. Ook wordt daarin ingegaan op de Omgevingswet en participatie.

2.1 Doelstelling van het project

Het doel van het project is het versterken van de afgekeurde dijktrajecten, zodanig dat de trajecten aan de norm gaan voldoen. De dijk moet in 2023 voldoen aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnorm. Bij het project is toekomstgericht ontwerpen het uitgangspunt (logisch en uitbreidbaar). Daarnaast wordt aandacht besteed aan het creëren van kansen voor maatschappelijke meerwaarde.

2.1.1 Uitgangspunten voor het ontwerp van de nieuwe dijk

Uitgangspunten voor het ontwerp van de nieuwe dijk zijn gegroepeerd in twee thema's, namelijk de veilige dijk en leefbare dijk.

Veilige dijk

Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft in de nota Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen (september 2019) beschreven welke uitgangspunten het hanteert bij de toekomstige dijkversterkingen [1]. De nota Ontwerputgangspunten behandelt een groot aantal technische uitgangspunten op het gebied van omgaan met onzekerheden, regels voor sterkte, regels voor uitbreidbaarheid, omgaan met zetting en bodemdaling en omgaan met innovatieve dijkversterkingstechnieken. Daarnaast omvat de nota een visie op de dijk in relatie tot de kwaliteit van de leefomgeving en in relatie tot duurzaamheid.

Waterschap Rivierenland gaat in principe uit van een ontwerplevensduur van 50 jaar voor dijken in grond en 100 jaar voor constructies. Het uitgangspunt is verder dat de dijken integraal versterkt worden, dat wil zeggen voor alle faalmechanismen. Maatwerk moet echter mogelijk blijven.

Voor het ontwerp geldt daarnaast als uitgangspunt 'sober en doelmatig' volgens de subsidiekaders van het HWBP waarbij verbetering van de ruimtelijke kwaliteit een belangrijke nevendoelstelling is. Hier is aandacht voor geweest bij de ontwikkeling van kansrijke varianten als vervolg op de voorkeursalternatieven uit de verkenningsfase. En dit wordt ook meegenomen in de afweging tot voorkeursvariant en verdere uitwerking tot Voorlopig Ontwerp en vervolgens tot Definitief Ontwerp.

Leefbare dijk: Ruimtelijke kwaliteit en omgaan met bebouwing

Waterschap Rivierenland besteedt bij zijn dijkversterkingsprojecten veel aandacht aan het behoud van cultuurhistorische waarden en een goed landschappelijk ontwerp. Voor een volgende stap in de ruimtelijke en maatschappelijke inpassing van dijkversterking zijn nieuwe ideeën nodig.

Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

Voor de dijkversterking Stad Tiel is een handreiking ruimtelijke kwaliteit opgesteld [2]. De handreiking bevat inrichtingsprincipes per deeltraject. Deze zijn gebruikt bij de afweging naar het voorkeursalternatief en worden ook nu gebruikt bij de afweging van de varianten van de voorkeursalternatieven. Met zes leidende principes is de ambitie voor de dijkversterking neergezet, die het kader vormt voor alle ontwerpprincipes. Hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 4.1. De Ruimtelijke Visie en Inrichtingsplan [3] bouwt voor op de handreiking ruimtelijke kwaliteit, legt de ruimtelijke kwaliteitsambities vast en borgt deze tot en met de uitvoering van de dijkversterking. In een aantal deeltrajecten loopt er een weg over de dijk. Deze weg is in beheer bij de gemeente Tiel. In deeltraject 3 (Echteldsedijk) heeft de weg een gemengd gebruik (auto's, motoren, vrachtverkeer, fietsers, voetgangers). In deeltraject 5 (Ophemertsedijk) is de weg alleen toegankelijk voor (brom)fietsers en voetgangers. Uitgangspunt is dat de weg op de kruin van de nieuwe dijk terugkomt.

2.2 Veiligheidsopgave

Per 2017 is de nieuwe Waterwet van kracht en gelden nieuwe veiligheidsnormen waar dijken aan moeten voldoen. Deze zijn gebaseerd op een risicobenadering. Daar waar de gevolgen het grootst zijn, worden de strengste eisen gesteld aan de waterkering. Voor het rivierengebied is de norm nu strenger dan voorheen. Voor de waterkering in Tiel ligt de nieuwe norm (wettelijke ondergrens) op een overstromingskans van 1/10.000 per jaar. De waterkering in Tiel voldoet daar niet aan.

De waterkering in Tiel is aangemerkt als een van de meest urgente dijkversterkingen in Nederland. Hoe groter de afstand is tussen veiligheid van de huidige waterkering en de veiligheid die de nieuwe norm vereist, des te urgenter is het project. Het landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) prioriteert elk jaar alle toekomstige dijkversterkingen. In de huidige prioriteringslijst 2021-2026 staat de dijk in Tiel op plek 7.

WSRL stelt de veiligheidsopgave, en daarmee de scope voor de dijkversterking Stad Tiel, vast met een veiligheidsanalyse voor de waterkering binnen dit project. Als een dijk die uit grond bestaat (groene dijk) niet stabiel genoeg is, kan deze in het verleden al versterkt zijn met een langsconstructie. Dit kan een stalen damwand zijn, maar ook een wand van beton. Hier zijn er verschillende van binnen het project. Dergelijke versterkingsmaatregelen zijn vaak toegepast als er sprake was van ruimtegebrek of in een complexe situatie waarbij een oplossing met grond niet mogelijk was. De aanwezige langsconstructies in Stad Tiel bestaan voornamelijk uit stalen damwanden.

Voor zowel de groene dijken als de langsconstructies en kunstwerken binnen het plangebied is een veiligheidsanalyse uitgevoerd. De veiligheidsanalyse die het waterschap in 2018 en 2019 heeft laten uitvoeren is geactualiseerd en aangescherpt in de verkenningfase. Voor macrostabiliteit buitenwaarts is de tabel aangevuld met de resultaten uit de update van de nadere veiligheidsanalyse, waaruit is gebleken dat voor alle deeltrajecten buitenwaartse stabiliteit geen verbeteropgave is. In de planuitwerkingsfase heeft ten opzichte van de resultaten uit de verkenningfase bij deeltraject 4A een aanscherping plaats gevonden: uit gedetailleerdere analyses is gebleken dat dit stuk dijk voldoet aan de eisen voor piping [4].

Tabel 2.1 Resultaat veiligheidsanalyse Groene dijken

Deeltraject	Van Dijkpaal	Tot Dijkpaal	Faalmechanismen		
			Hoogte	Macrostabieliteit binnenwaarts	Piping
1 Voorhavendijk	DT200A	DT201	Voldoet deels	Voldoet niet	Voldoet niet
2 Fluvia Tiel	DT201	DT210+80	Geen onderdeel van het project		
3 Haven (Echtelsedijk)	DT210+80	DT214+85	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
4A Stadswallen - Havendijk	DT214+85	DT217+30	Voldoet niet	Voldoet	Voldoet
4B Stadsmuur	DT217+30	DT218+75	Voldoet	Voldoet	Voldoet
4C Stadswallen - Ravelijnmuur	DT218+75	TG000	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet
5A Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	TG001	TG004+50	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	TG004+50	TG008	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
6 Inlaatduiker Inundatiekanaal	TG008	TG010	Onderdeel van de veiligheidsanalyse langsconstructies (tabel 2.2)		

Tabel 2.2 geeft het resultaat van de veiligheidsanalyse voor de langsconstructies weer.

Tabel 2.2 Resultaat veiligheidsanalyse Langsconstructies

Deeltraject	Type constructie	Van Dijkpaal	Tot Dijkpaal	Overall oordeel*
1 Voorhavendijk	n.v.t.	DT200A	DT201	n.v.t.
2 Fluvia Tiel	Geen onderdeel van het project			
3 Haven	Kwelscherm	DT211	DT212+70	Voldoet niet
3 Haven	Stabiliteitsscherm	DT212+20	DT214+40	Voldoet
4A Stadswallen - Havendijk	Kwelscherm	DT215	DT215+45	Voldoet niet
4A/B Stadswallen - Havendijk / Stadsmuur	Kwelscherm	DT216+05	DT217+35	Voldoet
4B Stadswallen - stadsmuur	Gewichtsmuur + stalen damwand	DT217+30	DT218+75	Voldoet
4C Stadswallen - Ravelijnmuur	Kwelscherm	DT218+75	DT219+10	Voldoet niet
4C Stadswallen - Ravelijnmuur	Stabiliteitsscherm	DT219+20	TG000	Voldoet
5A Ophemertsedijk (Bellevue - Aldi-terrein)	Stabiliteitsscherm	TG003+75	TG004+50	Voldoet niet
5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	n.v.t.	TG004+50	TG008	n.v.t.
6 Inlaatduiker Inundatiekanaal	Kunstwerk	TG008	TG010+40	Voldoet niet

* dit betreft de sterkte en stabiliteit van de constructie. De faalmechanismen hoogte en piping zijn opgenomen in tabel 2.1

Naast de groene dijken en langsconstructies zijn enkele coupures en een inlaatduiker aanwezig binnen het plangebied (tabel 2.3). De drie bestaande coupures en de inlaatduiker Inundatiekanaal voldoen niet aan de gestelde veiligheidseisen en maken onderdeel uit van de waterveiligheidsopgave [4]. De inlaatduiker Inundatiekanaal is in de verkenningsfase reeds meegenomen bij het bepalen van oplossingsrichtingen en het trechteren naar een voorkeursalternatief. Voor de bestaande coupures geldt dat deze in de planuitwerkingsfase nader zijn onderzocht en onderdeel uitmaken van de uitwerking tot Definitieve Ontwerpen (DO). Daarnaast geldt dat enkele nieuwe coupures moeten worden toegevoegd. Hier wordt in paragraaf 5.2 verder op ingegaan.

Tabel 2.3 Bestaande en nieuwe coupures, gemalen en duikers

Deeltraject		Kunstwerk	Bestaand of nieuw	Locatie (bij benadering)
3A	Haven (Echtelsedijk)	Coupure Groene Krib	Nieuw	DT210+85m
3A	Haven (Echtelsedijk)	Coupure Nieuwe Havendijk	Nieuw	DT212+90m
3B	Haven (Santwijckse Poort)	Inlaatgemaal	Bestaand	DT213+95m
	Haven (Santwijckse Poort)	Coupure Waalkade	Nieuw	DT215+40m
4A	Stadswallen - Havendijk	Coupure Havendijk	Nieuw	DT215+95m
4A	Stadswallen - Havendijk	Coupure Waterpoort	Bestaand	DT216+85m
4A	Stadswallen - Havendijk	Coupure Tolhuiswal	Nieuw	DT217+20m
4C	Stadswallen - Ravelijnmuur	Coupure Waalstraat	Bestaand	DT219+15m
4C	Stadswallen - Ravelijnmuur	Coupure Bellevue	Bestaand	TG000+15m
6	Inlaatduiker Inundatiekanaal	Inlaatduiker Inundatiekanaal	Bestaand*	TG009+60m

* de schuif van de duiker is reeds gesloten, de duiker wordt permanent dichtgezet

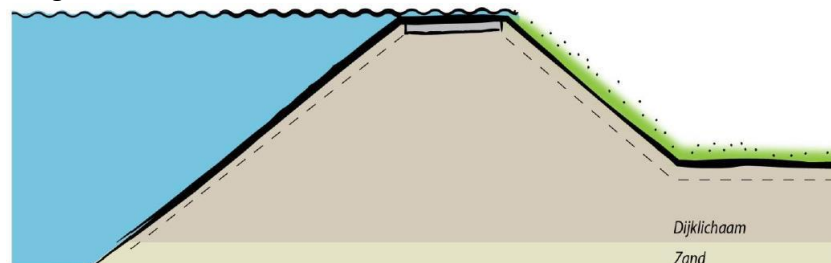
Het aantal verwachte benodigde sluitingen verschilt per coupure / demontabele kering. Generiek geldt dat coupures en demontabele keringen eens per 5 jaar ter oefening gesloten worden. In onderstaande tabel is het aantal sluitvragen te zien, voor de bestaande en nieuwe coupures en de nieuw aan te brengen demontabele keringen. Aangegeven is bij welke waterstand dit het geval is. Het verschil tussen 2075 en 2125 is met name te verklaren door de klimaatscenario's, waarbij de waterstanden stijgen en de coupures en demontabele keringen gemiddeld vaker dicht moeten.

Tabel 2.4 Aantal sluitingen en sluitpeil per coupure en demontabele kering

Coupures	Sluitpeil [m+NAP]	Aantal sluitvragen [1/jaar]	
		2075	2125
3A: coupure Groene krib	11,48	1/999	1/266
3A: coupure Nieuwe Havendijk	11,32	1/570	1/169
4A-1: coupure Waalkade	11,15	1/302	1/93
4A-1: coupure Havendijk	11,46	1/950	1/253
4A-2/3: coupure Waterpoort	9,15	1/5	1/3
4A-3: coupure Tolhuiswal	11,10	1/269	1/84
4C-1 Demontabele kering	11,35	1/673	1/184
4C coupure Waalstraat	9,25	1/6	1/4
4C-2/3: Demontabele kering	11,35	1/673	1/184
5A: coupure Bellevue	9,04	1/4	1/3

Hieronder worden de verschillende faalmechanismes beschreven die aan de orde zijn voor deze dijkversterking, namelijk hoogte, macrostabiliteit binnenwaarts en piping.

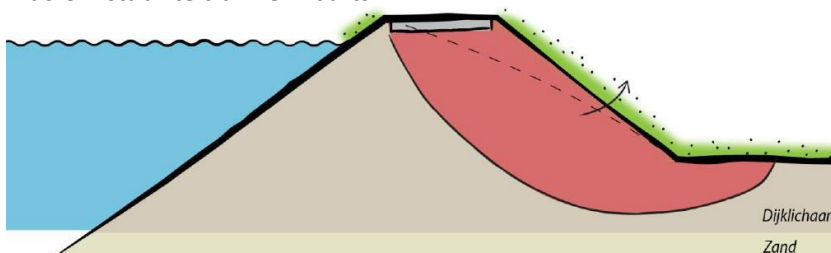
Hoogte



Figuur 2.1 Faalmechanisme hoogte

Faalmechanisme hoogte heeft betrekking op de situatie waarin de kruin van de dijk niet voldoende hoog is, waardoor water bij golfslag over de dijk stroomt. Dit stromende water kan de dijk beschadigen en de binnenkant van de dijk verzadigen. Daardoor verzwakt de dijk. De hoeveelheid water die over de dijk slaat, wordt aangeduid met 'overslagdebiet'. De vereiste kruinhoogte van een dijk wordt berekend op basis van de verwachte waterstanden, golfhoogtes die kunnen optreden en het toegestane overslagdebiet.

Macro-instabiliteit binnenwaarts



Figuur 2.2 Faalmechanisme Macro-instabiliteit binnenwaarts

Hoogwater heeft na een tijdje tot gevolg dat water langzaam de dijk indringt. De dijk raakt dan verzadigd met water. Doordat de waterdruk tussen klei en zandkorrels toeneemt, neemt de sterkte af. Daardoor kunnen de zandkorrels en klei langs elkaar gaan schuiven. Een grondmoot van het talud kan dan afschuiven aan de binnenkant. Op de plek van de afschuiving wordt de dijk zwakker en kan bezwijken, het binnentalud van de dijk is dan niet stevig of stabiel genoeg.

Piping



Figuur 2.3 Faalmechanisme Piping

Een dijk is nooit helemaal waterdicht. Water stroomt langzaam onder de dijk door (kwel), zeker bij hoge waterstanden. Dit gebeurt veelal na het opbarsten van de deklaag (door waterdruk) op een binnendijkse locatie. Achter de dijk moet het water worden afgevoerd. Vaak ligt er een sloot die het water opvangt (kwelsloot). Wanneer zanddeeltjes meegevoerd worden met het water, kan door terugschrijdende erosie een holle ruimte, ook wel 'pipe' genoemd, onder de dijk ontstaan. Aan de dijk zelf is dat niet te zien, maar van binnenuit wordt de dijk langzaam uitgehold. Daardoor wordt de dijk ondermijnd en kan bezwijken. Dit bezwijkmechanisme noemen we piping.

2.3 Referentiesituatie

Om de wijzigingen in milieueffecten als gevolg van de dijkversterking in beeld te brengen, worden de varianten van de voorkeursalternatieven voor de dijkversterking vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie geeft de situatie weer die op termijn ontstaat zonder uitvoering van de dijkversterkingsmaatregelen.

Als referentiesituatie wordt de combinatie van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in beeld gebracht. Autonome ontwikkelingen zijn de ontwikkelingen (overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten) waarover al een formeel (ontwerp)besluit is genomen en welke binnen afzienbare tijd tot uitvoering worden gebracht. Relevante autonome ontwikkelingen in het gebied worden hieronder kort beschreven. Deze ontwikkelingen hebben mogelijk invloed op de te versterken dijktrajecten en zijn in het MER meegenomen als referentiesituatie.

Dijkversterkingen

Los van dijkversterking Stad Tiel, worden momenteel door Waterschap Rivierenland meerdere dijkversterkingen in de buurt van Tiel uitgevoerd / voorbereid aan de noordzijde van de Waal. Dit zijn:

- Neder-Betuwe (planuitwerkingsfase)
- Gorinchem-Waardenburg (GoWa) (realisatiefase)
- Tiel-Waardenburg (TiWa) (planuitwerkingsfase)
- Wolferen-Sprok (planuitwerkingsfase)

Woningbouwprojecten en herontwikkelingen

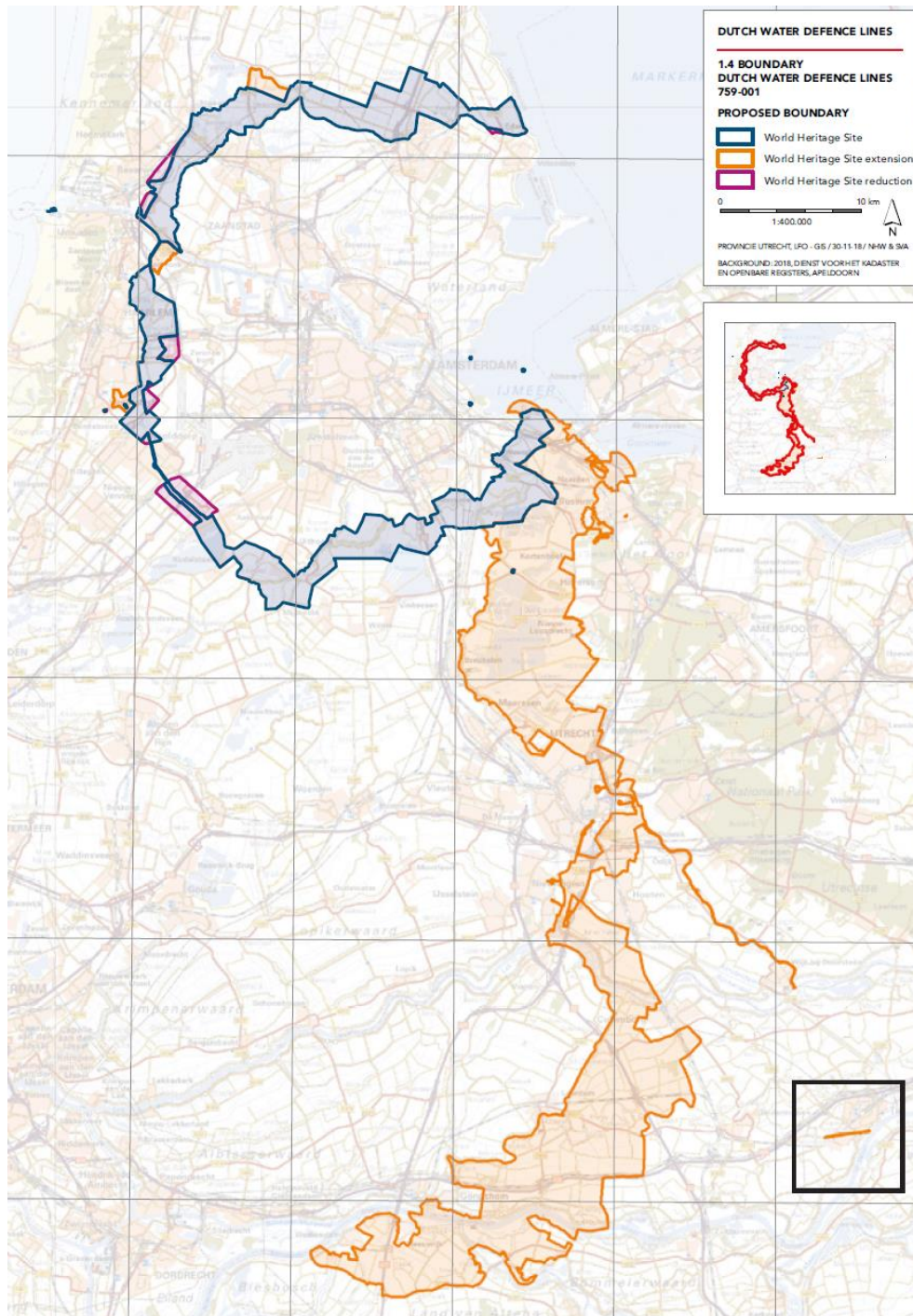
Op locaties in en nabij het plangebied zijn plannen voor woningbouw. Onder meer aan de binnendijkse zijde van de Echteldsedijk en FluviaTiel (Zandwijkse kade) en bij de haven tussen de Echteldsedijk en de Havendijk. Woningbouw op het Vijverterrein is inmiddels in uitvoering en is naar verwachting gereed als de dijkversterking Stad Tiel wordt uitgevoerd. Daarnaast worden meerdere plekken nabij het plangebied herontwikkeld, zoals het Aldi-terrein aan de binnenzijde van de Ophemertsedijk in deeltraject 5A. Het realiseren van extra parkeergelegenheid is op meerdere plekken reeds uitgevoerd.



Figuur 2.4 Locaties waar herontwikkeling plaatsvindt

Nominatie Nieuwe Hollandse Waterlinie

De Nieuwe Hollandse Waterlinie staat op de voorlopige lijst van toekomstige nominaties werelderfgoed, als uitbreiding op de Stelling van Amsterdam. Het Inundatiekanaal maakt onderdeel uit van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De nominatie is begin 2019 voorgedragen. UNESCO zou oorspronkelijk in het voorjaar van 2020 een besluit nemen over de voordracht, maar dit is in verband met de ontwikkelingen rondom het Corona-virus uitgesteld tot nader order.



Figuur 2.5 Het Inundatiekanaal (rechts in zwart kader) als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, die mogelijk in aanvulling op de Stelling van Amsterdam als UNESCO Werelderfgoed benoemd wordt [5]

2.4 Omgeving

2.4.1 Omgevingswet

De Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. En regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling van de leefomgeving. Naar verwachting treedt de Omgevingswet medio 2022 in werking. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar integrale besluitvorming.

Het ontwerpprojectplan Waterwet voor de dijkversterking Stad Tiel gaat in 2021 in procedure.

Daarmee is voor het project een projectbesluit of voorkeursbeslissing niet aan de orde.

In aanloop naar deze ontwikkeling is wel het uitgangspunt om het MER voor project dijkversterking Stad Tiel 'Omgevingswet-bestendig' te maken en de ontwikkelingen rondom de Omgevingswet te volgen.

2.4.2 Participatie en meekoppelkansen

Voor het project dijkversterking Stad Tiel wordt een projectplan opgesteld, dat conform de Waterwet de inspraakprocedures doorloopt, waarbij alle belanghebbenden in de aanloop en ten slotte bij de ter inzagelegging van het projectplan Waterwet en het MER hun mening kenbaar kunnen maken. Voor een zo breed mogelijk gedragen voorkeursalternatief per dijktraject en zorgvuldige afweging, is vanaf de verkenningsfase ingezet op participatie met de omgeving. Dit is doorgezet in de planuitwerkingsfase.

Kernpunten participatie en communicatieplan

Het waterschap streeft ernaar bij het maken van plannen voor het ontwerp van de dijk belanghebbenden te betrekken. Hoofddoelstelling van de dijkversterking is het borgen van de hoogwaterveiligheid. Daarnaast richt Waterschap Rivierenland zich ook op het verhogen van de gebruikerswaarde van de dijk in het kader van de Gastvrije Waaldijk. Daardoor is het een belangrijke neven doelstelling om bestuurlijk en maatschappelijk verantwoorde keuzes te maken voor de dijkversterking en mogelijkheden om de gebruikerswaarde te verhogen te bezien. Dit heeft zijn weerslag gekregen in de verkenningsfase waarbij tot een gedragen voorkeursalternatief is gekomen; het resultaat van een integrale afweging tussen veiligheid, milieu, gebruikswaarde van de waterkering en maatschappelijke kosten. In de planuitwerkingsfase wordt deze integrale afweging doorgezet, omdat voor vrijwel alle deeltrajecten nog een keuze moet worden gemaakt voor één voorkeursvariant uit meerdere varianten. Daarom is ook in deze fase een zorgvuldige en transparante belangenafweging van belang, met als ambitie zoveel mogelijk maatschappelijk draagvlak te hebben van belanghebbenden. De werkwijze van de uitvoering is gericht op zo min mogelijk hinder waardoor het aantal klachten zoveel mogelijk wordt beperkt.

Waterschap Rivierenland en de gemeente Tiel stemmen goed af om communicatie eenduidig te houden en verwachtingen over de mogelijkheden van participatie te sturen. Verscheidene middelen worden hiervoor ingezet, zoals nieuwsbrieven, bewonersgesprekken, informatiebijeenkomsten en de website.

Wensen en eisen van de interne organisatie (zoals de beheerders) en externe omgeving zijn in de verkenningsfase geïnventariseerd. Ook voorziene knelpunten zijn opgehaald. In de planuitwerkingsfase is dit overzicht geactualiseerd, waardoor een goed inzicht is ontstaan in het speelveld van het project. Wensen en eisen die in de verkenningsfase relevant waren, zijn toen al afgewogen en waar nodig meegenomen in het ontwerpproces van de alternatieven. Voor wensen en

eisen die voor de planuitwerkingsfase van toepassing zijn, is dit ook gebeurd. Van de voorziene knelpunten is bepaald of deze extra aandacht moeten krijgen in het ontwerpproces. Het is niet mogelijk om gehoor te geven aan alle wensen. Hierover is gedurende het project duidelijk en transparant gecommuniceerd door het waterschap.

In de verkenningsfase hebben twee informatieavonden plaatsgevonden, in maart en september 2019. Verder zijn er drie specifieke bewonersavonden geweest en is een klankbordgroep (KBG) opgezet. De KBG bestaat uit belangenvertegenwoordigers die een breder belang dan zichzelf vertegenwoordigen. De KBG is 3 keer bijeengekomen tijdens de verkenningsfase om mee te denken en input te leveren in het proces om te komen tot het voorkeursalternatief.

In de planuitwerkingsfase heeft één informatieavond plaatsgevonden in juli 2020. Daarnaast hebben meerdere gesprekken plaatsgevonden met bewoners over specifieke gedeeltes van het dijktraject. Daarnaast zijn bewoners/belanghebbenden langs alle dijktrajecten met digitale overleggen geïnformeerd.

3 Beleidskader en te nemen besluiten

Dit hoofdstuk gaat in de eerste paragraaf in op relevant beleid en wetgeving voor de dijkversterking Tiel. Per beleidskader is aangegeven op welke wijze het kader relevant is voor dit project. Paragraaf 3.2 beschrijft de te nemen besluiten voor de dijkversterking en paragraaf 3.3 gaat in op de uitvoeringsvergunningen die noodzakelijk zijn.

3.1 Relevant beleid en wetgeving

Tabel 3.1 Beleidskaders

Beleid	Inhoud en relevantie voor het project
Europees	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. De beoogde dijkversterking moet uitgevoerd worden in overeenstemming met de KRW.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn)	Het plangebied ligt nabij Natura 2000-gebied Rijntakken.
Nationaal	
Hoogwaterbeschermingsprogramma	Een programma waarin Rijk en waterschappen intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Deze dijkversterking vindt plaats (het voornemen) in het kader van dit programma en wordt er voor een belangrijk deel door gefinancierd.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Deze visie geeft ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040.
Nationale Omgevingsvisie	In de NOVI wordt een gezamenlijke aanpak beschreven die leidt tot een duurzaam perspectief op onze leefomgeving. Het gaat om een geïntegreerde aanpak en samenwerking op (inter)nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau.
Rivierkundig beoordelingskader	Het Rivierkundig beoordelingskader (RBK) voor ingrepen in de Grote Rivieren beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Dit RBK is nodig bij het aanvragen van vergunningen in het kader van de Waterwet of voor het opstellen van een projectplan Waterwet.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening	Dit is een Besluit algemene regels ruimtelijke ordening op basis van de Wet ruimtelijke ordening. Voor het plangebied zijn dan m.n. de regels van belang welke gelden voor zones langs rijksvaarwegen en voor grote rivieren.
Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren en toetsingskader	Het Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren (Bprw) beschrijft het beheer van de rijkswateren voor de periode 2016-2021 en is opgesteld door Rijkswaterstaat. Het plan vertaalt het Nationaal Waterplan 2016-2021 en de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte naar beheer en onderhoud van de rijkswateren.
Wet natuurbescherming	Uitgesloten moet worden dat de dijkversterking, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen, significante gevolgen kan hebben voor beschermde gebieden of soorten en of beschermde houtopstanden geveld of beschadigd worden
Waterwet	De normering en de besluitvorming van nog te verbeteren dijktrajecten is gebaseerd op de Waterwet. Met deze wet wordt doelmatige afstemming

	tussen de planvorming voor de dijkversterking enerzijds en de planvorming van natuur- en landschappelijke en ruimtelijke inrichting anderzijds geregeld.
Nationaal Waterplan (NWP)	Hierin is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten.
Provinciaal	
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland en Omgevingsverordening	De Omgevingsvisie beschrijft de lange termijn ambities en beleidsdoelen voor de fysiek leefomgeving. In de Omgevingsverordening zijn regels en bepalingen over de inrichting en beheer van de ruimtelijke omgeving vastgelegd.
Regionaal Waterprogramma Gelderland	De Omgevingsvisie is in de geest van de nieuwe Omgevingswet ingevuld. In het verlengde daarvan wordt die visie op hoofdlijnen aangevuld met een detaillering van het beleid. Dat is vastgelegd in het Regionaal Waterprogramma. Het programma is een voortzetting van het bestaande waterbeleid en richt zich op het concreet maken van de ambities zoals benoemd in de Omgevingsvisie.
Beheerplan Rijntakken	In het beheerplan Rijntakken staat hoe kwalitatief hoogwaardige natuur, recreatie, een prettige woonomgeving en ontwikkelingsmogelijkheden voor bedrijven naast elkaar kunnen bestaan. Hierin is aangegeven welke maatregelen worden genomen om de doelstellingen die voor het gebied zijn geformuleerd te halen en hoe afstemming met bestaand gebruik en toekomstige ontwikkelingen plaatsvindt.
Gemeentelijk	
Bestemmingsplannen	Kaderstellend vanuit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) voor ruimtebeslag waterkering. In het plangebied zijn meerdere bestemmingsplannen van toepassing, maar allen van de gemeente Tiel.
Waterschap	
Waterbeheerprogramma 2016 – 2021	Met het waterbeheerprogramma 'Koers houden, kansen benutten' blijft het waterschap op koers om het rivierengebied veilig te houden tegen overstromingen, om voldoende en schoon water te hebben en om het afvalwater effectief te zuiveren. Het programma beschrijft wat het waterschap in de periode 2016 – 2021 wil bereiken en hoe ze dat willen doen.
Keur / Legger	Het waterschap stelt regels op om te voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In de Keur staan regels voor het onderhoud van sloten, beken, rivieren en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te beschermen. De Legger is een verzameling van tekeningen en documenten waarin staat waar de Keur van toepassing is in het hele beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen en waterlopen. Waterschap Rivierenland gebruikt de Legger als wettelijk middel voor beheer, onderhoud, handhaving en vergunningverlening.
Ontwerpuitgangspunten primaire waterkeringen 2.0 WSRL (sept. 2019)	De nota beschrijft generieke ontwerpuitgangspunten voor primaire waterkeringen. Deze gelden voor HWBP-projecten binnen het beheergebied van het waterschap Rivierenland.

3.2 *Te nemen besluiten*

De dijk in het project Stad Tiel is een primaire waterkering in beheer van Waterschap Rivierenland. Als een waterkering wordt gewijzigd, moet volgens de huidige Waterwet een projectplan worden opgesteld door de beheerder van de waterkering. Bij primaire waterkeringen wordt dit volgens een gecoördineerde projectplanprocedure uitgevoerd, waarbij de provincie Gelderland optreedt als coördinerend bevoegd gezag.

Planuitwerking

Bij de besluitvorming over de dijkversterking moeten de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden onderzocht. Hiervoor is het voorliggende MER fase 2 opgesteld, welke de onderbouwing van de uitwerking van voorkeursvarianten en het besluit over het projectplan Waterwet vormt. Het MER is gekoppeld aan het goedkeuringsbesluit van de provincie Gelderland van het projectplan Waterwet.

Afhankelijk van het ruimtebeslag van de dijkversterking kan er sprake zijn van een bestemmingsplanwijziging volgens de Wet ruimtelijke ordening of van een omgevingsvergunning - afwijken bestemmingsplan volgens de Wabo.

Het ontwerpprojectplan Waterwet wordt gecoördineerd ter inzage gelegd met de ontwerpbeschikkingen op de hoofdvergunningaanvragen. Het betreft de ontwerpbeschikkingen in het kader van:

- Wet natuurbescherming (bevoegd gezag is de provincie Gelderland)
 - Ontheffing soortenbescherming, voor mogelijk verstoren van ransuil, bunzing, steenuil en vleermuizen
 - Vergunning gebiedsbescherming, voor te verwachten negatieve effecten tijdens de aanlegfase op het nabijgelegen Natura 2000-gebied t.a.v. stikstof.
- Omgevingsvergunning voor Monumenten, Bouwen, Slopen (van een monument) en Kappen.

Ten opzichte van de verkenningsfase is duidelijk geworden dat er geen vergunning Waterwet noodzakelijk is, omdat met dit project geen sprake is van opstuwing.

Definitief projectplan Waterwet

De zienswijzen worden daar waar relevant door het waterschap verwerkt in het definitieve projectplan Waterwet. De betrokken instanties doen dat ook in de overige beschikkingen. Daarnaast wordt een Nota van Antwoord opgesteld. Hierin worden de zienswijzen samengevat en wordt per zienswijze een antwoord of toelichting gegeven op de wijze waarop de zienswijze is verwerkt in de definitieve stukken. Het MER fase 1 en dit MER fase 2 worden niet meer aangepast aan de zienswijzen.

Beroepsprocedure

Het provinciale besluit tot goedkeuring van het door het algemeen bestuur van het waterschap definitief vastgestelde projectplan Waterwet wordt door de provincie ter inzage gelegd. Alle belanghebbenden kunnen beroep indienen op de definitieve besluiten bij de Raad van State.

3.3 *Uitvoeringsvergunningen*

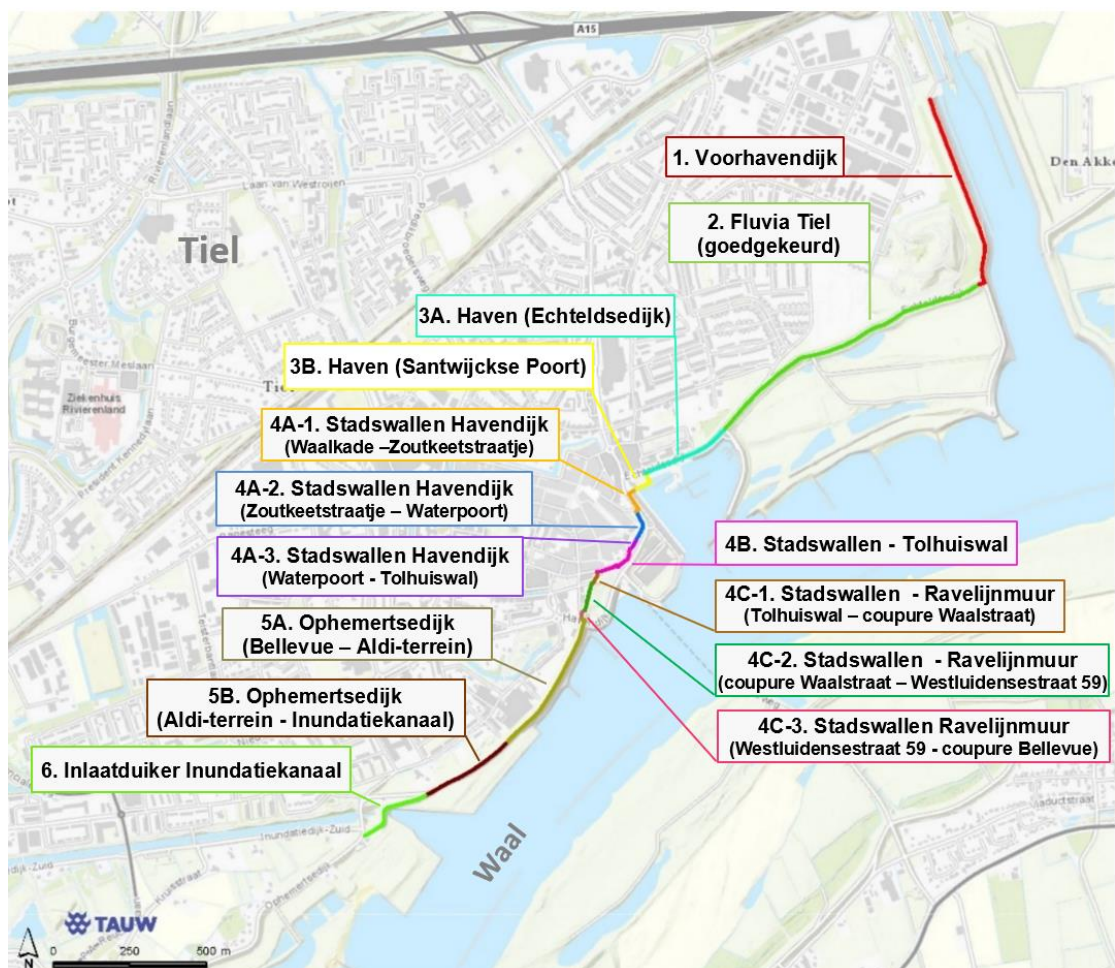
Uitvoeringsbesluiten en tijdelijke vergunningen waarvoor een detailontwerp of informatie over de uitvoering noodzakelijk is, moeten apart worden aangevraagd bij de bevoegde gezagen. Dit gebeurt door de aannemer, voorafgaand aan de realisatie. Afhankelijk van de wijze van uitvoering kan het gaan om bijvoorbeeld een ontheffing in het kader van de Algemeen Plaatselijke Verordening voor hinder tijdens de uitvoering, een omgevingsvergunning voor bijvoorbeeld een tijdelijke uitweg en een melding in het kader van het Besluit bodemkwaliteit voor hergebruik van grond.

4 De omgeving van de dijkversterking

Dit hoofdstuk geeft in paragraaf 4.1 een beschrijving van de deeltrajecten die gehanteerd worden in het project. Paragraaf 4.2 beschrijft de belangrijke gebiedskenmerken van het dijktraject. Er wordt ingegaan op natuur, (water)bodem, grond- en oppervlaktewater, landschap, cultuurhistorie en archeologie. Paragraaf 4.3 gaat verder in op de ruimtelijke kwaliteit.

4.1 Deeltrajecten

Op onderstaande kaart is een overzicht te zien van het gehele dijktraject. Het dijktraject is opgesplitst in verschillende deeltrajecten en in sommige gevallen ook in sub-deeltrajecten. Het dijktraject Stad Tiel is erg divers. Omdat de deeltrajecten van elkaar verschillen in de faalmechanismen, omgeving en de karakteristieke kenmerken, zijn er per deeltraject ook verschillende varianten denkbaar. Deze paragraaf beschrijft per deeltraject de omgeving en kenmerkende aspecten. Dit is met dwarsdoorsneden ook visueel gemaakt.



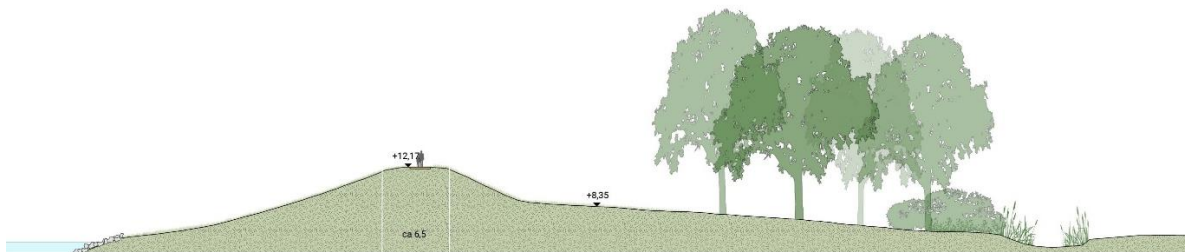
Figuur 4.1 Overzichtskaat met deeltrajecten

Deeltraject 1: Voorhavendijk

De Voorhavendijk ligt langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Het kanaal is in beheer bij Rijkswaterstaat. Het deeltraject heeft een lengte van circa 650 m. Hieronder vallen niet de damwanden en versterkingen die onderdeel zijn van het kunstwerk van de sluis. De dijk is dus 'groen' en heeft geen harde constructies. Aan de binnendijkse zijde van de dijk ligt over de gehele lengte een strook met dichte bosschages en bomen. Daarachter ligt het bedrijventerrein Latenstein. De kruin van de dijk wordt door omwonenden gebruikt als wandelpad.



Figuur 4.2 Voorhavendijk (bron: WSRL)



Figuur 4.3 Doorsnede huidige situatie van deeltraject 1 Voorhavendijk

Deeltraject 2: Fluvia Tiel

Dit deeltraject maakt geen onderdeel uit van dit project, omdat de dijk hier reeds is aangepakt. Er geldt daardoor geen veiligheidsopgave meer voor dit traject en de dijk behoeft binnen dit traject geen verdere aanpassing. Belangrijk is wel het verbinden van deze 'Klimaatdijk' met de andere trajecten aan beide zijden.



Figuur 4.4 'Klimaatdijk' Fluvia Tiel (bron: WSRL)

Deeltraject 3: Haven

Het gebied rondom de haven grenst aan het centrum van Tiel en heeft een lengte van circa 380 m. De kering zelf is beperkt zichtbaar in het landschap maar volgt de weg en kent veel ondergrondse constructies. De gemeente Tiel wil dit gebied ontwikkelen en heeft daartoe het bestemmingsplan reeds (deels) gewijzigd.

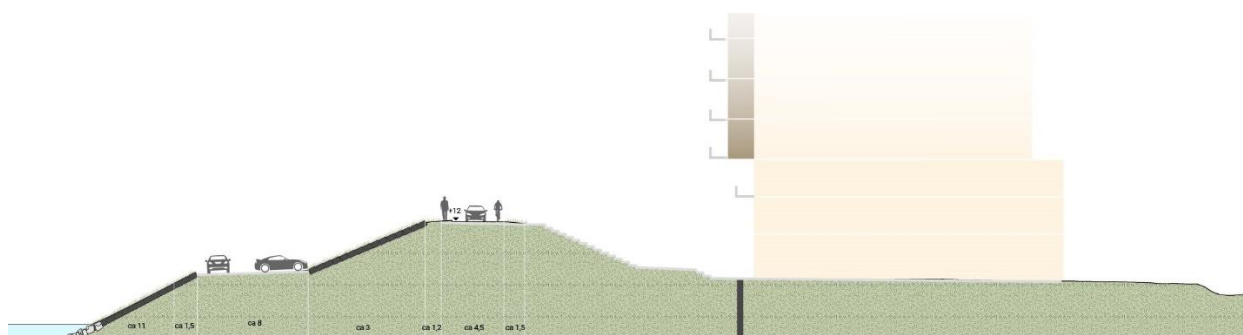


Figuur 4.5 Haven Tiel (bron: WSRL)

Deeltraject 3 is in twee gedeeltes opgesplitst. Het gedeelte ter plaatse van de ontwikkellocatie Santwijkse Poort wordt als los deeltraject beschouwd, omdat de huidige situatie en de varianten die beoordeeld worden verschillen van de rest van deeltraject 3. Hieronder is dit voor deze gedeeltes beschreven en middels doorsnedes weergegeven.

3A Haven (Echteldsedijk)

Deeltraject 3A betreft het traject langs de Haven vanaf de grens met Fluvia Tiel tot aan de ontwikkellocatie Santwijkse Poort. Een doorsnede van dit deeltraject ter hoogte van de appartementengebouwen is hieronder weergegeven. De jachthaven is opgedeeld in een binnen- en een buitenhaven, samen goed voor zo'n 50 ligplaatsen. In de haven ligt een aantal woonboten. Verder doet de haven dienst als vluchthaven voor de binnenvaart.

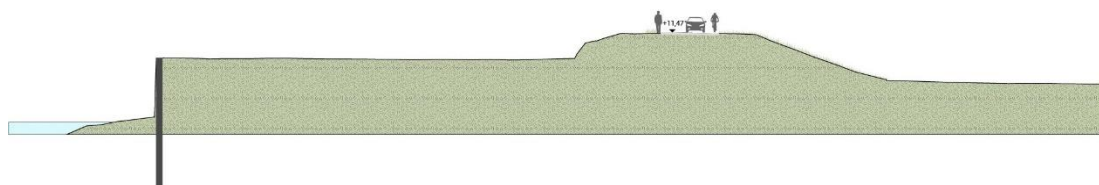


Figuur 4.6 Doorsnede huidige situatie van deeltraject 3A Haven (Echteldsedijk)

3B Haven (Santwijkse Poort)

Deeltraject 3B betreft het gedeelte vanaf de ontwikkellocatie Santwijkse Poort tot aan de grens met deeltraject 4A. De bestaande waterkering bestaat hier uit een groene dijk met aan de buitenzijde een hoog voorland omsloten door een grondkerende constructie. Dit buitendijkse terrein is in de huidige situatie nog leeg, hier wordt (mogelijk) bebouwing ontwikkeld. Deze ontwikkeling en de realisatie van bebouwing maakt geen onderdeel uit van deze dijkversterking.

In onderstaande doorsnede is te zien dat ter hoogte van de ontwikkellocatie binnendijks geen appartementencomplex staat, zoals in deeltraject 3A wel het geval is.



Figuur 4.7 Doorsnede van deeltraject 3B Haven –(Santwijkse Poort)

Deeltraject 4: Stadswallen

Langs de kern van Tiel ligt een aaneenschakeling van drie stadswallen, waaronder de historische stadsmuur. De waterkering is ca. 600 m lang en bestaat uit een reeks (langs)constructies. Bovenop de wallen staan verscheidene objecten, zoals twee kanonnen en bankjes. Drie coupures die zich in het traject bevinden (Waterpoort, Waalstraat en Bellevue) zijn ook onderdeel van het project. Aan de buitenwaartse zijde van de kering loopt de Havendijk en ligt de Waalplaat, een groot buitendijks gebied dat bij hoogwater onder water loopt (het 'Appelpop-terrein').

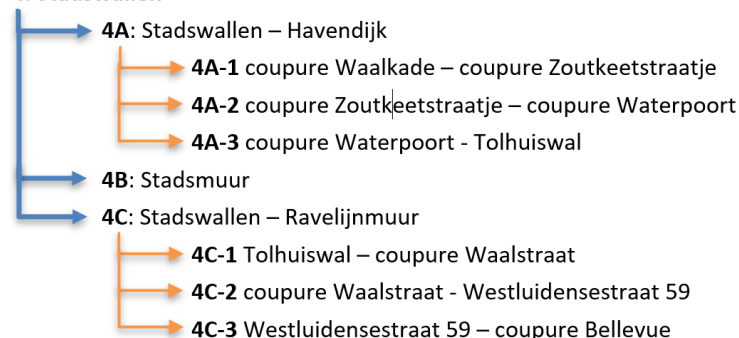


Figuur 4.8 Stadswallen - Havendijk (bron: WSRL)

Dit traject is gesplitst in drie deeltrajecten, zoals is te zien in de overzichtskaart (figuur 4.1). Hier is voor gekozen omdat het middenstuk van dit deeltraject, de historische stadsmuur Tolhuiswal, geen onderdeel uitmaakt van de versterkingsopgave (deeltraject 4B). Deeltraject 4A Stadswallen 'Havendijk' loopt vanaf de grens met deeltraject 3B tot aan de historische stadsmuur Tolhuiswal (4B) en bestaat uit een langsconstructie met bebouwing aan de binnenzijde.

Deeltraject 4C betreft de Ravelijnmuur, die loopt vanaf de historische stadsmuur tot aan de coupure Bellevue. Omdat binnen de deeltrajecten 4A en 4C verschillende varianten onderzocht worden, is een uitsplitsing gemaakt in gedeeltes binnen die deeltrajecten. Hieronder is deze uitsplitsing in een overzicht weergegeven:

4: Stadswallen

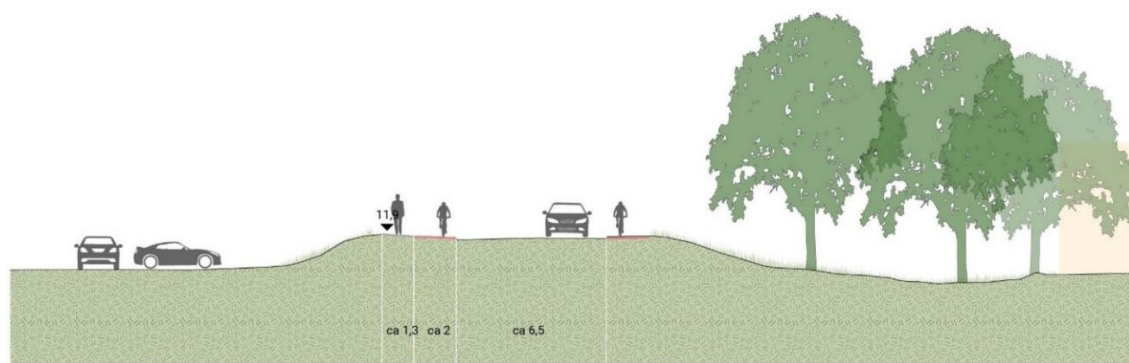


4A-1 coupure Waalkade – coupure Zoutkeetstraatje

Gedeelte 4A-1 loopt vanaf de grens met deeltraject 3B tot aan het Zoutkeetstraatje. In de huidige situatie zijn er geen coupures aanwezig in dit gedeelte. De bestaande waterkering bestaat uit een groene dijk met aan de buitenzijde een hoog voorland omsloten door een grondkerende constructie. De Havendijk ligt op de kruin van de kering.



Figuur 4.9 Gedeelte 4A-1 (rode lijn) vanaf coupure Waalkade tot coupure Zoutkeetstraatje



Figuur 4.10 Doorsnede van gedeelte 4A-1: coupure Waalkade – coupure Zoutkeetstraatje

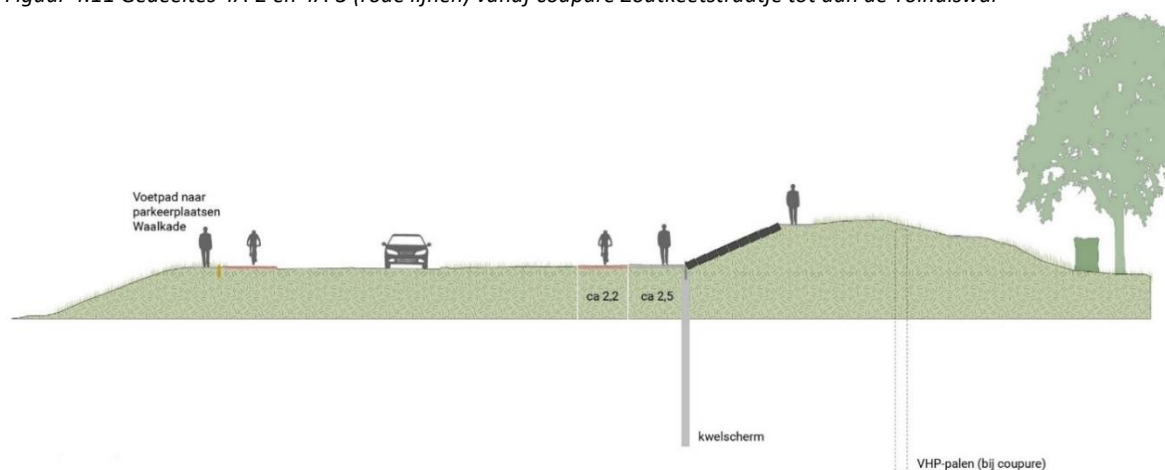
4A-2 en 4A-3 coupure Zoutkeetstraatje – Tolhuiswal

De huidige situatie is gelijk voor de gedeeltes 4A-2 (Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort) en 4A-3 (coupure Waterpoort – Tolhuiswal). Deze gedeeltes worden daarom samengenomen in deze beschrijving van de huidige situatie. Het gedeelte 4A-2 loopt vanaf het Zoutkeetstraatje tot aan de aansluiting met de historische stadsmuur Tolhuiswal. De bestaande coupure Waalstraat markeert de grens tussen de gedeeltes 4A-2 en 4A-3. De bestaande waterkering bestaat uit een grondlichaam

waarvan het buitentalud bekleed is met basaltblokken. Op de kruin van de waterkering ligt een wandelpad.



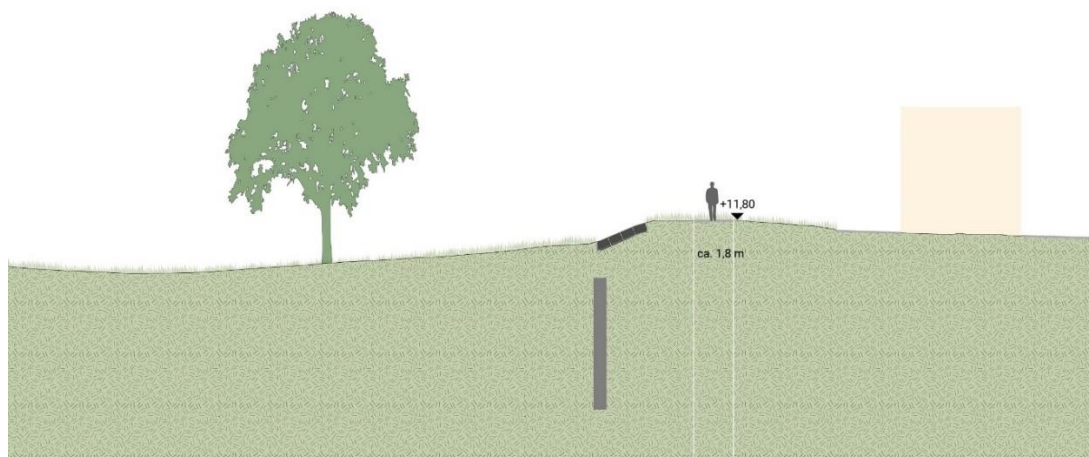
Figuur 4.11 Gedeeltes 4A-2 en 4A-3 (rode lijnen) vanaf coupure Zoutkeetstraatje tot aan de Tolhuiswal



Figuur 4.12 Doorsnede 4A-2 (Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort) en 4A-3 (coupure Waterpoort – Tolhuiswal)

4C-1: Tolhuiswal – coupure Waalstraat

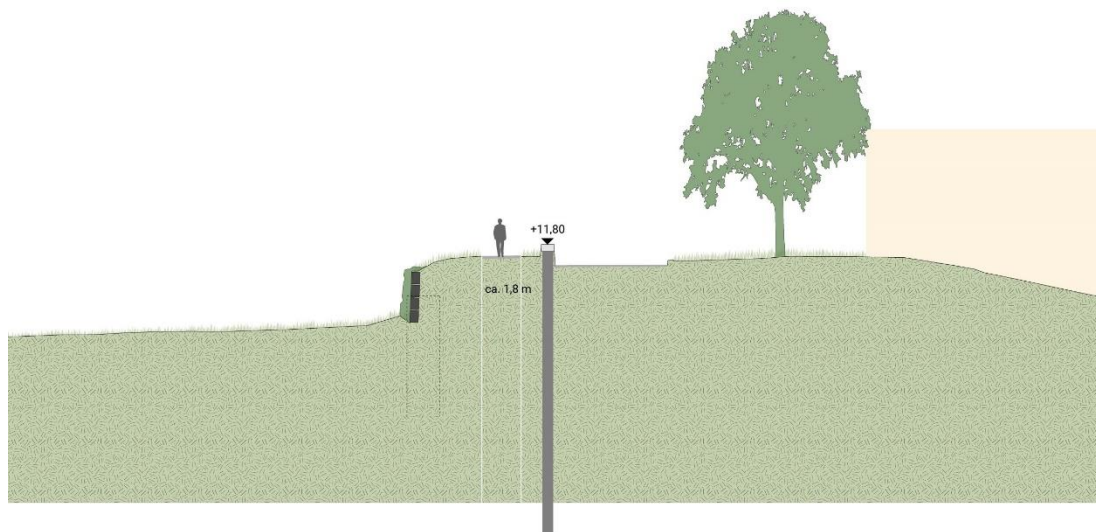
Dit gedeelte omvat de waterkering vanaf de historische stadsmuur Tolhuiswal en eindigt bij de coupure Waalstraat. In de huidige situatie bestaat de waterkering uit een groene dijk. Enkele panden bevinden zich op korte afstand vanaf de binnentoe van de dijk (enkele meters).



Figuur 4.13 Doorsnede van deeltraject 4C-1: Tolhuiswal – coupure Waalstraat

4C-2: Coupure Waalstraat - Westluidensestraat 59

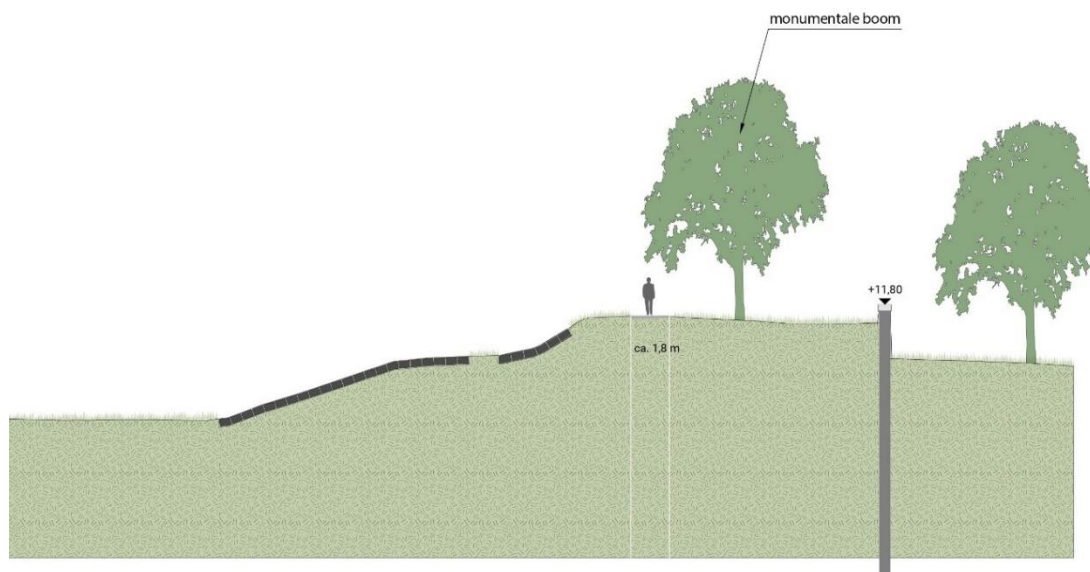
Dit gedeelte omvat de waterkering vanaf coupure Waalstraat tot aan het einde van de tuin van de Westluidensestraat 59. Enkele panden bevinden zich op korte afstand van de dijk (ca. tussen 5 en 20 m). In dit gedeelte bestaat de dijk uit een zelfstandig waterkerende constructie, namelijk een stalen damwand.



Figuur 4.14 Doorsnede van deeltraject 4C-2 Coupure Waalstraat – Westluidensestraat 59

4C-3: Westluidensestraat 59 - coupure Bellevue

Dit gedeelte omvat de waterkering vanaf het einde van de tuin van de Westluidensestraat 59 tot aan de coupure Bellevue. De kering loopt hier achter de monumentale beuk langs, op korte afstand van de boom. Net als gedeelte 4C-2, bestaat de kering hier uit een zelfstandig waterkerende constructie in de vorm van een stalen damwand.



Figuur 4.15 Doorsnede van deeltraject 4C-3 Westluidensestraat 59 – coupure Bellevue

Deeltraject 5: Ophemertsedijk

Dit deeltraject bestaat uit de groene kering langs de Ophemertsedijk. De dijk is in 1995-1996 in buitenwaartse richting verlegd en versterkt. Het buitentalud van de groene kering heeft een bekleding van basalt. Op de kruin ligt een fietspad en een wandelpad. Restaurant Bellevue heeft een terras aan de overzijde van de weg op de dijk. Binnendijks ligt de woonwijk Hertogenwijk. De Hertogenwijk ondervindt met name langs de straat 'Kwelkade' wateroverlast door kwelwater. In de langsgelagen sloot zijn regelmatig zandmeevoerende wellen zichtbaar. De kwelproblematiek is geen onderdeel van de scope van dit project. Deeltraject 5 is onderverdeeld in twee sub-deeltrajecten.

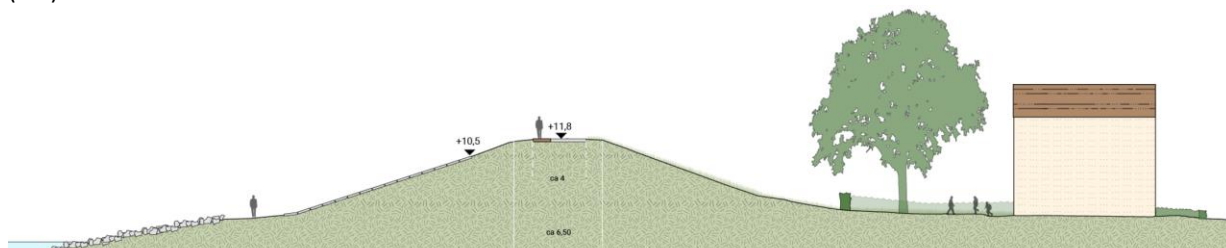


Figuur 4.16 Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein) (bron: WSRL)

Deeltraject 5A Ophemertsedijk Bellevue – Aldi-terrein

Deeltraject 5A omvat het gedeelte van de Ophemertsedijk vanaf restaurant Bellevue tot net voorbij het Aldi-terrein (ter hoogte van de kruising met de Rietmattenstraat). De waterkering bestaat hier uit een groene dijk. De binnentoe van de dijk grenst aan de tuinen van de woningen gesitueerd aan de Kwelkade. Dit is in onderstaande doorsnede goed te zien. De woningen direct naast Bellevue (westzijde) en de woningen ten oosten van het Aldi-terrein bevinden zich op ca. 25m afstand vanaf de

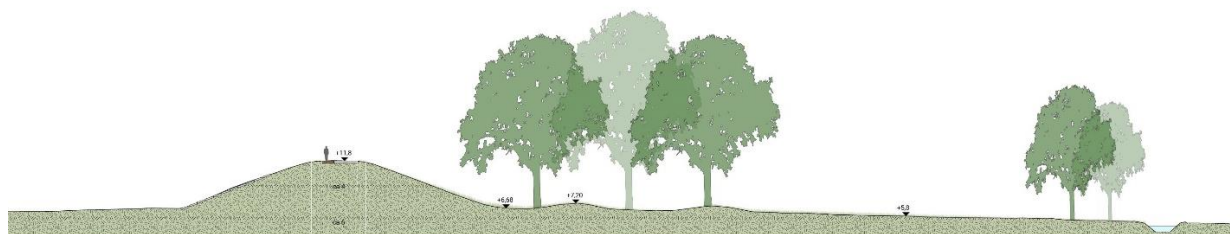
kruin van de dijk. In het tussenliggende gebied varieert de afstand tussen dijk en woningen van 25m tot 65m. Buitendijks (vanaf de kruin) maakt de dijk onderdeel uit van de Groene Ontwikkelingszone (GO).



Figuur 4.17 Doorsnede van deeltraject 5A Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)

Deeltraject 5B Ophemertsedijk Aldi-terrein – Inundatiekanaal

Deeltraject 5B is het gedeelte van de Ophemertsedijk vanaf het Aldi-terrein (kruising Rietmattenstraat) tot aan het Inundatiekanaal. De waterkering bestaat hier tevens uit een groene dijk. Het binnendijkse gedeelte is ingericht met een speelveldje met speeltoestellen, een verhard sportveld en een grasveld dat is ingericht met twee rijen platanen en enkele andere bomen. Buitendijks (vanaf de kruin) maakt de dijk onderdeel uit van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO). De westzijde van dit deeltraject, bij de overgang met deeltraject 6, is aangeduid als maatwerklocatie. Hier staat binnendijks bebouwing, waardoor hier andere oplossingen mogelijk / nodig zijn dan in de rest van deeltraject 5B.



Figuur 4.18 Doorsnede van deeltraject 5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

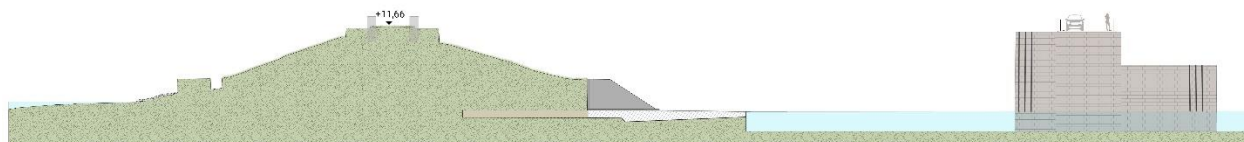
Het Inundatiekanaal met sluis vormden een onderdeel van de negentiende eeuwse Nieuwe Hollandse Waterlinie en zijn als geheel ensemble (Inundatiekanaal, -sluis, -brug en overige bijbehorende elementen) genomineerd voor de werelderfgoedlijst. Door de schotbalksluizen bij Tiel te openen kreeg de Lingse meer water zodat 20 km stroomafwaarts een strook land onder water kon worden gezet. Na de Tweede Wereldoorlog is de Nieuwe Hollandse Waterlinie buiten gebruik gesteld. Het kanaal, behorende bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie, is nooit ingezet en heeft haar primaire functie verloren. In de jaren 60 zijn het water en de dijken in eigendom gekomen van wat nu Waterschap Rivierenland is. Gemeente Tiel werd en is nog steeds eigenaar van de wegen. De waterkering is in de jaren 60 in de richting van de Waal verplaatst. De oude inlaatsluis is toen vervangen door een nieuwe. De duiker is niet meer in werking en staat permanent gesloten. Het kanaal en de Waal staan daardoor niet meer (fysiek) met elkaar in verbinding. De kom tussen de inlaatduiker en inlaatsluis is niet geheel symmetrisch en bestaat uit meerdere bermen en verschillende taluds. De gemeente Tiel en Waterschap Rivierenland hebben het kanaal in 2012 een grote opknappbeurt gegeven, inclusief de restauratie van de historische inlaatsluizen en bruggen.

Het hele Inundatiekanaal valt binnen de dijkversterking Stad Tiel. Dijkversterkingsproject Tiel-Waardenburg ligt aan de westzijde van het Inundatiekanaal. De aansluiting tussen de twee projecten vindt plaats nabij de woning aan de Ophemertsedijk 5.



Figuur 4.19 Inundatiekanaal en inlaatduiker (bron: HNS)

Huidige situatie



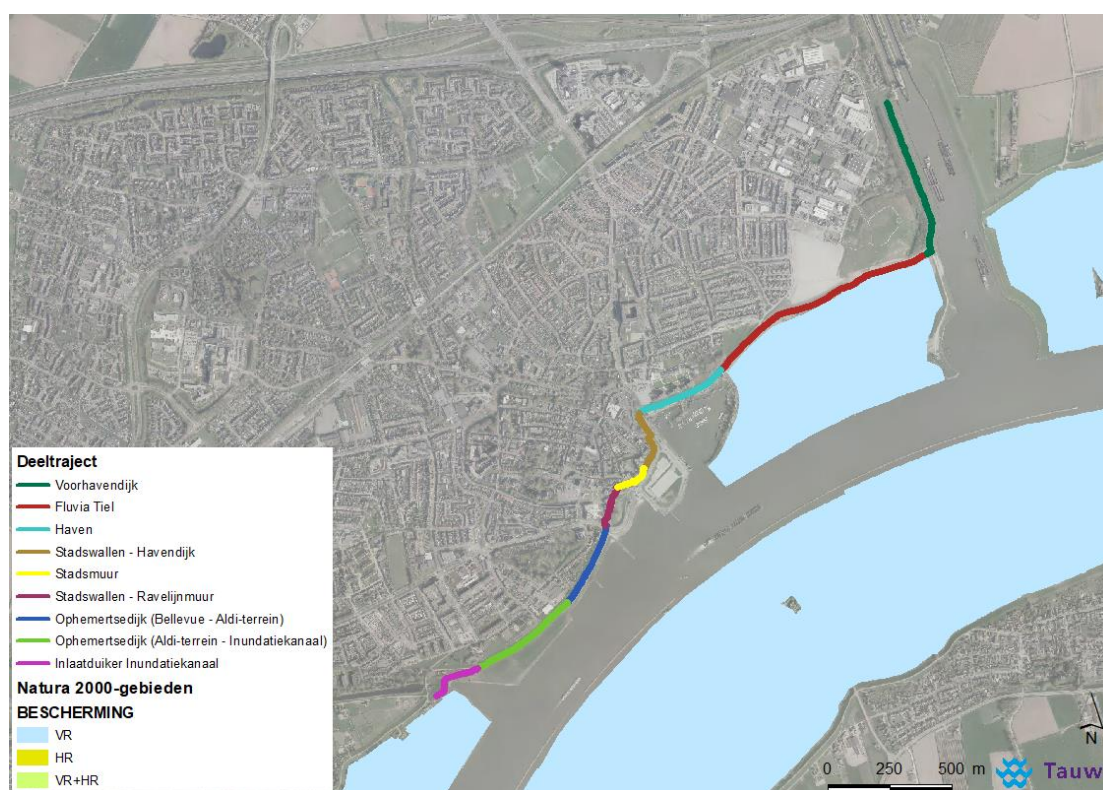
Figuur 4.20 Doorsnede huidige situatie van deeltraject 6 Inlaatduiker Inundatiekanaal

4.2 Gebiedskenmerken

Natuur

Natura 2000-gebied Rijntakken

Het uiterwaardengebied langs de Waal en de rivier zelf zijn uiterst belangrijk voor bijzondere planten- en diersoorten. Het uiterwaardengebied vormt een onmisbare schakel in de ecologische verbinding tussen natuurgebieden in (zuid)west Nederland (delta, Biesbosch) en gebieden in Duitsland en bijvoorbeeld ook in het IJsselmeergebied. Grote delen van het rivierengebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied (hier 'Rijntakken' genaamd). De verbindende functie is met name van belang voor diverse faunasoorten.



Figuur 4.21 De begrenzing van Natura 2000-gebied Rijntakken in de Waaluitewaard tussen Tiel en Wamel

Deelgebied 1 Voorhavendijk en deelgebied 6 Inlaatduiker Inundatiekanaal raken aan het Natura 2000-gebied Rijntakken. Dit deel van het gebied Rijntakken is alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied (VR) en niet als Habitatrichtlijn (HR). Fluvia Tiel begrenst het buitendijks gelegen Natura 2000-gebied, maar Fluvia Tiel maakt geen onderdeel uit van de dijkversterking.

NNN (Natuurnetwerk Nederland)

In de provincie Gelderland bestaat het Natuur Netwerk Nederland (NNN) uit twee categorieën gebieden, namelijk het Gelders Natuur Netwerk (hierna: GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (hierna: GO). Een deel van het buitendijkse plangebied Stad Tiel betreft GNN óf de GO. Zie ook figuur 4.22 voor de begrenzing van het NNN in de Waaluitewaard bij Tiel. Alle gebieden die deel uitmaken van het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn ook onderdeel van het GNN, maar het GNN betreft ook andere percelen. De kruin van de winterdijk is de noordelijke begrenzing van het GNN/ GO.



Figuur 4.22 Plangebied ten opzichte van het NNN

Het GNN en GO zijn ingedeeld in verschillende deelgebieden, met eigen kernkwaliteiten. Het overgrote deel van de (noordelijke) Waaluitwaerden in het plangebied maakt deel uit van deelgebied 179 (genaamd: Waaluitwaerden Tiel – Waardenburg). Alleen het gedeelte direct langs het Amsterdam-Rijnkanaal maakt deel uit van deelgebied 54 (genaamd: Tiel - Echteld). De kernkwaliteiten van het GNN zijn opgenomen in de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland en mogen volgens deze Omgevingsverordening in principe niet worden geschaad.

Beschermde soorten

Uit de natuurtoets/voortoets [6] blijkt dat diverse beschermde soorten in en langs het dijktracé voorkomen of worden verwacht. Aanwezige soorten groeien op het gebied van fauna zijn onder andere grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels (algemene broedvogels en jaarrond beschermde vogels), libellen en overige ongewervelden. Aanwezige flora soorten in het gebied zijn stijve wolfsmelk en wilde ridderspoor. Een aanvulling op de natuurtoets is uitgevoerd in 2021 voor deeltrajecten 5B en 6, waarin de aanwezigheid van de steenuil in deze deeltrajecten is vastgesteld [7].

Uit het nadere soortgerichte onderzoek dat is uitgevoerd voor dit project in de zomer van 2019 [8], blijkt dat het bosschage in deeltraject 1 langs de Voorhavendijk fungeert als broedplaats van een ransuil. De ransuil is jaarrond beschermd, omdat deze soort ieder jaar terugkeert naar een specifiek nest. Door middel van cameravallen is het gebruik van (de omgeving van) het plangebied door kleine marterachtigen onderzocht. Hieruit blijkt dat het bosschage in deeltraject 1 Voorhavendijk essentieel leefgebied is van de bunzing.

In de zomer en najaar van 2020 is nader onderzoek naar vleermuizen uitgevoerd [9]. In het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen vastgesteld. In deeltraject Haven is een essentieel foerageergebied van gewone dwergvleermuis vastgesteld in de populierenopstand tegenover woning Echteldsdijk 16. In deeltraject Voorhavendijk is essentieel foerageergebied vastgesteld voor de gewone dwergvleermuis en zijn essentiële vliegroutes voor laatvlieger en gewone dwergvleermuis vastgesteld.

Een aanvullend nader soortgericht onderzoek is uitgevoerd in 2021 naar het voorkomen van steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel in deeltraject 2 [10] en het voorkomen van wezel, hermelijn en steenmarter in deeltraject 5B [11]. Uit dit onderzoek blijkt dat de aanwezigheid van essentieel leefgebied en verblijfplaatsen van deze soorten is uitgesloten. Wel zijn haas en egel waargenomen in deeltraject 5B en is het aanwezige struweel broedhabitat voor algemene broedvogels.

Bodemopbouw

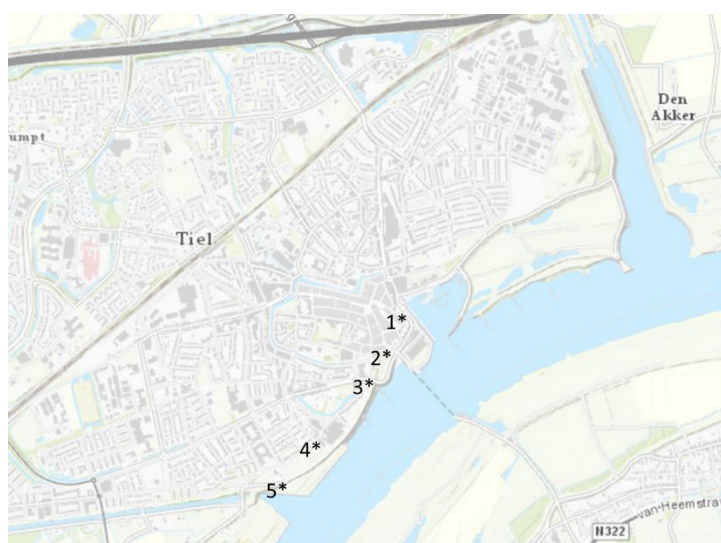
Tiel en omgeving liggen in het rivierengebied van Midden-Nederland. De ondergrond bestaat hier uit afzettingen van de Rijn en de Maas. Door het regelmatig overstromen van de rivieren is er veel sediment afgezet in een strook direct langs de rivier, waardoor oeverwallen ontstonden, die samen met de meandergordel tot de zogenaamde stroomgordel worden gerekend. Deze stroomgordel bestaat vooral uit zandige afzettingen. Verder van de rivier zorgden de overstromingen voor de afzetting van zware klei, een fijner sediment.

Het centrum van Tiel ligt met 7 meter boven NAP relatief hoog. De kleiige komgronden tussen Waal en Linge zijn de laagste delen van het Tielse grondgebied. De bodem in het plangebied is tot circa 8 m -mv wisselend opgebouwd uit (fijn tot matig grof) zand- en kleipakketten. Vanaf circa 8 m -mv tot circa 16 m -mv bestaat de bodem voornamelijk uit matig grof zand.

(Water)bodemkwaliteit

Voor het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem in het plangebied zijn in de verkenningsfase een vooronderzoek [12] en een verhardingsonderzoek [13] uitgevoerd. In 2020 is aanvullend een verkennend (water)bodem, asbest- en verhardingsonderzoek uitgevoerd [14].

Uit het vooronderzoek is naar voren gekomen dat verspreid over het dijktracé sterk verontreinigde (water)bodem aanwezig is. In de bodem zijn sterk verhoogde gehalten aan met name zware metalen, maar plaatselijk ook PAK, minerale olie(producten) en cyanide aanwezig. Ter plaatse van de jachthaven, het Inundatiekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal is sterk verontreinigd slib aangetroffen. Het is onbekend of er baggerwerkzaamheden zijn uitgevoerd waarbij dit slib is afgevoerd. Het vervolgonderzoek in de planuitwerkingsfase toont aan dat op een vijftal locaties verontreinigingen zijn aangetroffen, die mogelijk tot sanering leiden, wanneer er werkzaamheden op deze locaties plaatsvinden. Figuur 4.23 toont deze locaties.



Nr. Compartiment	Parameter
1. Ondergrond	Lood en zink
2. Waterbodem	Lood en PAK
3. Ondergrond	PAK
4. Ondergrond	PAK
5. Waterbodem	Zink

Figuur 4.23 Locaties met verontreinigingen in de (water)bodem.

Uit het verhardingsonderzoek uit de verkenningsfase is gebleken dat het asfalt op de onderzochte locatie niet teerhoudend is. Onder de asfaltweg is een puinfundering aanwezig, van deze fundering is de kwaliteit en de asbestverdachtheid bepaald. In het vervolgonderzoek dat in de planuitwerkingsfase heeft plaatsgevonden is de aanwezigheid van asbest in funderingsmateriaal verder onderzocht en is de kwaliteit van de onderliggende bodemlagen vastgesteld. In de aanwezige fundering in het plangebied is geen asbest aanwezig boven de norm voor nader onderzoek en/of interventiewaarde.

In enkele van de deeltrajecten is in samengestelde mengmonster de aanwezigheid van asbest vastgesteld. De hoeveelheden vallen echter ruim onder de grenswaarde voor nader asbestonderzoek (50 mg/kg) en tijdens de veldwerkzaamheden is visueel geen asbest waargenomen.

In enkele van de deeltrajecten is tevens PFAS vastgesteld in samengestelde mengmonsters van landbodem of waterbodem. Daarvoor geldt dan een beperking voor toepassing op landbodem, grondwaterbeschermingsgebieden of oppervlaktewaterlichamen.

Oppervlaktewater

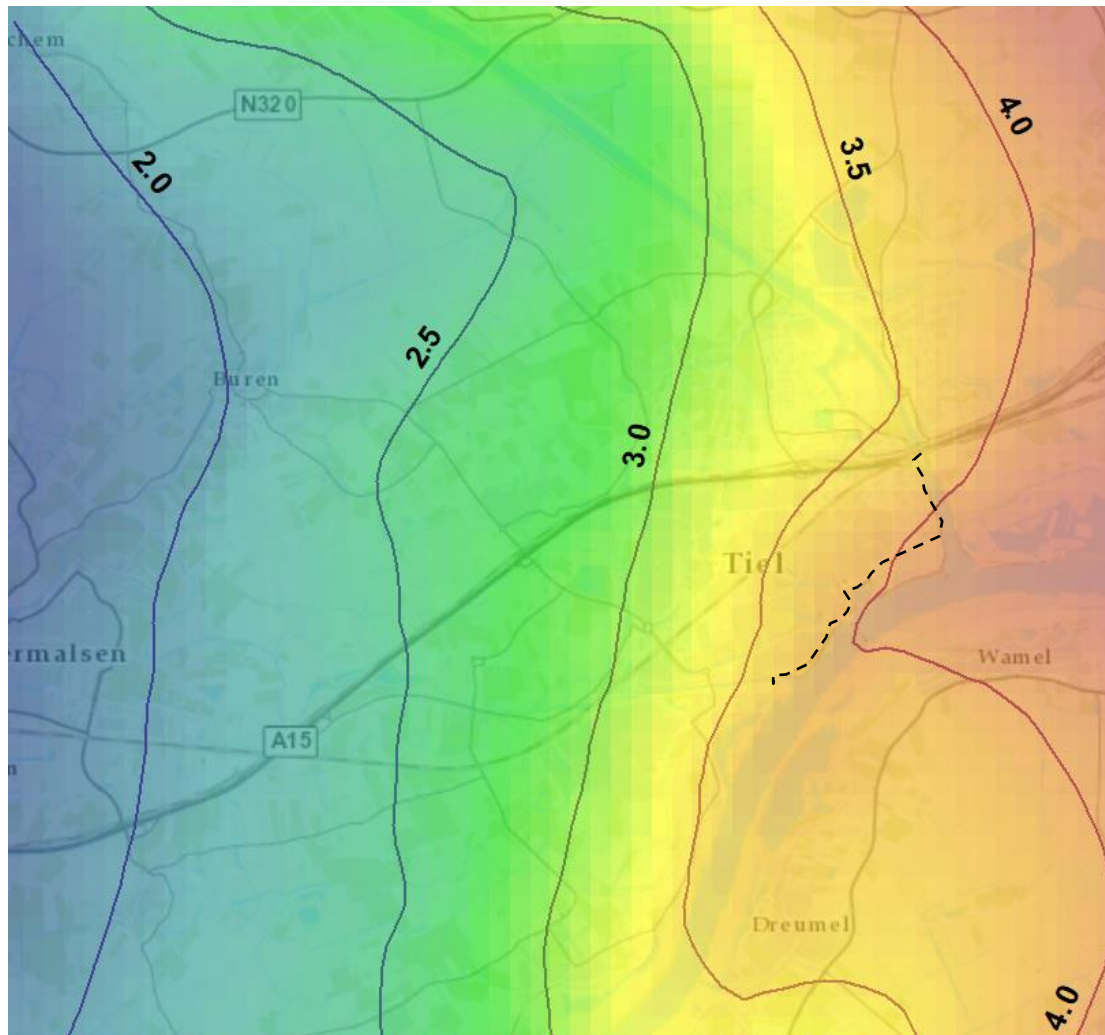
De rivier de Waal vormt de zuidelijke grens van het plangebied. Aan de oostzijde ligt het Amsterdam-Rijnkanaal. Aan de westzijde ligt het Inundatiekanaal. Daarnaast liggen er ook verschillende wateren in het stedelijk gebied van Tiel. Deze staan met elkaar in verbinding en voeren het overtollige (regen)water af in noordelijke richting.

Tiel-Oost heeft een complexe waterhuishouding met problemen die via gebiedsontwikkeling in de hele wijk aangepakt worden. In periodes met laag water zakt het grondwater meters weg, maar als de Waal hoog staat, komt het grondwater tot op straat. Waterschap en gemeente werken samen aan het aanpakken van dit probleem.

Het stedelijk gebied van Tiel, ten noorden van het Inundatiekanaal, watert onder vrij verval af op de Linge. Enkele stuwen zorgen voor afstroming van water vanuit het afwateringsgebied Tiel naar de Linge en naar de Dode Linge. Wateraanvoer vindt plaats via verscheidene inlaatgemalen. Ten tijde van wateroverlast en wanneer het Inundatiekanaal laag genoeg staat, wordt het Inundatiekanaal gebruikt om water te bergen. Wanneer de berging volledig is benut, wordt water via de normale weg afgevoerd.

Grondwater

De regionale grondwaterstroming is (noord)westelijk gericht. De isohypsenkaart van het eerste watervoerende pakket is in Figuur 4.24 weergegeven. In natte perioden met hoge rivierstanden neemt de grondwaterdruk vanuit de rivier toe, ook in droge situaties is nog steeds sprake van een grondwaterdruk van de rivier naar het achterland. De rivier heeft hier een infiltrerende werking op het omliggende gebied. Dit is het sterkst in natte situaties (bij hogere waterpeilen op de rivier).



Figuur 4.24 Isohypskaart met stijghoogtes van gemiddelde situatie (gegevens op basis van het NHI 3.0, bron: grondwatertools.nl; Geologische Dienst, onderdeel van TNO). De zwarte stippellijn geeft het plangebied weer.

Uit het grondwaterpakket wordt water onttrokken voor drinkwaterconsumptie en industriële doeleinden. In het plangebied liggen geen drinkwaterwinningen of (grote) industriële onttrekkingen. Het gebied valt wel binnen het intrekgebied van waterwinning Kerk-Avezaath. Daarnaast zijn er ook nabij het plangebied industriële onttrekkingen aanwezig.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Tiel is een vestingstad met aarden wallen, vestingwerken en grachten. Een deel van de vestingmuur, de Tolhuiswal, is als rijksmonument aangemerkt. Deze vestingmuur ligt direct aan de Waal en bepaalt het gezicht van Tiel aan de Waal en heeft daarnaast een waterkerende functie. Er is een zichtbare relatie tussen het historische stadsfront met zijn stadswallen en de rivier. Tussen de wallen en de rivier ligt een brede zone met wegen, evenemententerrein en groen.

Het Inundatiekanaal is onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Het Inundatiekanaal inclusief sluis zijn een rijksmonument. De Nieuwe Hollandse Waterlinie staat op de nominatie om aangewezen te worden als UNESCO Werelderfgoed. Het ensemble is ook van architectuurhistorische waarde, in het bijzonder als uiting van de militair strategische bouwkunde, die gebaseerd is op het systeem van inundatie en accesverdediging (19de eeuw). Voormalig buitensociëteit Bellevue (nu een restaurant) is

een rijksmonument uit 1842. Dit gebouw ligt binnen het plangebied, met een terras op de kruin van de waterkering.

Tiel wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid aan archeologische vindplaatsen. Dit weerspiegelt de rijke bewoningsgeschiedenis in het rivierengebied. Vanuit archeologisch oogpunt zijn met name de oevers en restgeulen van stroomruggen interessante locaties, omdat deze van oudsher vestigingsplaatsen zijn voor (pre-)historische samenlevingen.

4.3 Ruimtelijke opgave en kansen

Waterschap Rivierenland besteedt veel aandacht aan samenwerking met mede-overheden en instanties over het behoud van cultuurhistorische waarden en een goed landschappelijk ontwerp bij dijkversterkingsprojecten.

Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

Voor de dijkversterking Stad Tiel is een Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit opgesteld. De handreiking bevat inrichtingsprincipes per deeltraject, ten behoeve van de ontwikkeling van varianten en de afweging naar een voorkeursvariant. Middels zes leidende principes is de ambitie voor de dijkversterking neergezet, die het kader vormen voor alle ontwerpprincipes. Deze staan in het kader hieronder benoemd. In de handreiking zijn deze verder uitgewerkt per deeltraject.

In het kader hieronder: belangrijke uitgangspunten uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

Waterveiligheid als basis

Het voldoen aan de waterveiligheidseisen vormt altijd de basis en is de minimale eis voor alle maatregelen. Benut waar mogelijk optimalisaties door nieuwe rekenmethoden en technische innovaties.

Een aantrekkelijk en samenhangend waterfront

Versterk waar mogelijk de relatie tussen Tiel en de Waal en zet in op een samenhangende inrichting van de openbare ruimte.

Zorgvuldige aansluiting van de dijk op haar omgeving

Zet in op een zorgvuldige aansluiting van de dijk op haar omgeving. De dijk vormt geen barrière, maar een verbinding. De overgangen tussen privé- en openbaar gebied worden zorgvuldig ontworpen, waarbij zichtrelaties en toegangen vanaf de dijk zoveel mogelijk worden behouden.

Een gastvrije dijk

De dijk blijft ook na de dijkversterking grotendeels toegankelijk. Op de kruin van de dijk ligt altijd een wandel/fietsroute of een autoluwe weg. Ontbrekende schakels en onlogische kruispunten worden waar mogelijk verbeterd. Op de dijk zijn voldoende rustpunten, die bij voorkeur worden gekoppeld aan bijzondere plekken zoals monumentale bomen of cultuurhistorische objecten.

Vormgeving met oog voor detail

Alle elementen op de dijk worden zorgvuldig vormgegeven en gedetailleerd. Er wordt ingezet op eenheid in materialisatie en toepassing van eenduidige vormgevingsprincipes. Er wordt een rustig beeld nagestreefd.

Van dijkversterking naar gebiedsontwikkeling: benutten meekoppelkansen

Er liggen kansen om de kwaliteit van de openbare ruimte en de relatie tussen Tiel en de Waal te versterken. Deels zijn dit kansen die binnen het project verzilverd kunnen worden, maar er zijn ook kansen in de bredere dijkomgeving waar samenwerking tussen partijen en aanvullende financiering voor nodig is. Door kansen te benutten kan het gebied als geheel een kwaliteitsimpuls krijgen.

5 Variantenontwikkeling

Dit hoofdstuk beschrijft de wijze waarop binnen de voorkeursalternatieven meerdere varianten tot stand zijn gekomen en uitgewerkt zijn. Per deeltraject wordt aangegeven welke varianten onderzocht zijn in deze planuitwerkingsfase. Paragraaf 5.3 gaat vervolgens op hoofdlijnen in op de verwachtingen voor de aanlegfase. Paragraaf 5.4 gaat in op de wijze waarop de varianten in het MER zijn beoordeeld op effecten.

5.1 Planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase is een proces doorlopen om de ontwerpoplossing van het VKA verder te versmallen en te onderzoeken. Vanuit het VKA zijn mogelijke varianten per deeltraject verkend die passen binnen de scope van het VKA. Deze mogelijke varianten zijn beoordeeld op kansrijkheid, resulterend in kansrijke varianten per deeltraject. Per deeltraject zijn één, twee of drie kansrijke varianten verder uitgewerkt. Deze zijn in het MER beoordeeld op effecten. Deze effectbeoordeling zal samen met de kostenraming en een afweging vanuit techniek, input vormen voor de keuze van een voorkeursvariant per deeltraject.

Er zijn enkele wijzigingen geweest ten opzichte van de verkenningsfase, door nieuwe of gewijzigde inzichten. Daar wordt hieronder op ingegaan.

Deeltraject 4A

Het pipingprobleem is in het begin van de planuitwerkingsfase met een gedetailleerde analyse nader beschouwd. Daaruit volgde dat er geen pipingopgave meer geldt voor dit deeltraject [4]. Er hoeven geen maatregelen getroffen te worden om piping te voorkomen in deeltraject 4A. De varianten voor dit deeltraject zijn daarom enkel gericht op het oplossen van de hoogteopgave.

Deeltraject 4C

In de verkenningsfase van dit project, is voor deeltraject 4C gekozen voor het voorkeursalternatief 'Constructies (zelfstandige waterkering met demontabele kering)'. Daarbij is in het MER van de verkenningsfase aangegeven dat de oplossing in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt werd en dat de oplossing kon bestaan uit het permanent verhogen van de damwand, waarbij coupures nodig zouden zijn, of het aanbrengen van een demontabele kering. Vlak na vaststelling van het voorkeursalternatief, is bestuurlijk besloten om in de planuitwerkingsfase alleen de kansrijke variant demontabele kering uit te werken. Hierdoor zou permanente ophoging van de waterkering niet meer nodig zijn. Deze bestuurlijke keuze heeft plaatsgevonden voorafgaand aan de verdere ontwikkeling en uitwerking van kansrijke variant permanente ophoging van de damwand. Hierdoor is in voorliggend MER van de planuitwerkingsfase voor deeltraject 4C één kansrijke variant beoordeeld op effecten.

Deeltraject 5A

Het voorkeursalternatief dat gekozen is aan het einde van de verkenningsfase (in zeef 2) betreft een constructie aan de binnenzijde (voor stabiliteit en piping) en een asverschuiving binnenwaarts (voor hoogte). Na uitwerking en doorrekening van dit voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase is gebleken dat de hoogteopgave groter is dan werd aangenomen in de verkenningsfase. Dit maakt dat een steiler talud aan de binnenzijde nodig is en dat daardoor een versterking van grond binnenwaarts mogelijk niet meer de best passende oplossing zou zijn. Met dit voortschrijdend inzicht ten opzichte van de verkenningsfase, is ervoor gekozen om in de variantenontwikkeling ook een buitenwaartse

grondoplossing en een partiële versterking te beschouwen. De kansrijke variant betreft voor dit deeltraject daarom nu een ophoging middels buitenwaartse versterking, die partieel kan worden uitgevoerd.

Deeltrajectindeling

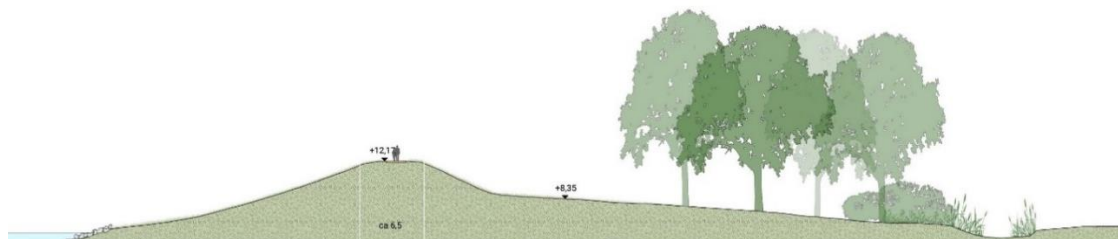
Voor enkele deeltrajecten is ervoor gekozen om een verdere uitsplitsing te maken naar gedeeltes binnen die deeltrajecten. Het plangebied in dit project is erg divers. Ook binnen de deeltrajecten zijn veelal belangrijke verschillen te onderscheiden in de huidige situatie of in de variantenafweging. Daardoor is ervoor gekozen om deze gedeeltes specifiek van elkaar te onderscheiden in de trajectindeling. Deze zijn reeds benoemd in paragraaf 4.1.

5.2 Varianten per deeltraject

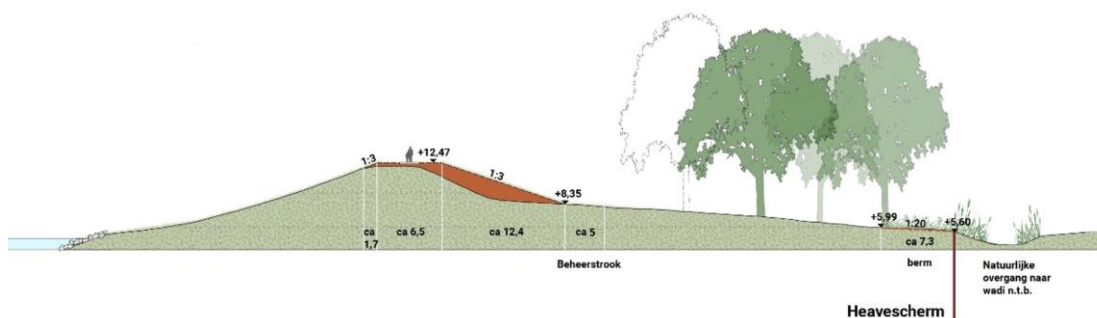
Deze paragraaf beschrijft per deeltraject de varianten van het voorkeursalternatief. Aan de hand van een doorsnede zijn de belangrijkste veranderingen ten opzichte van de huidige situatie zichtbaar gemaakt. Om goed te kunnen zien wat de veranderingen zijn, wordt steeds begonnen met een doorsnede van de huidige situatie. In bijlage 3 zijn bovenaanzichten opgenomen per deeltraject.

Deeltraject 1: Voorhavendijk

Huidige situatie



Kansrijke variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm



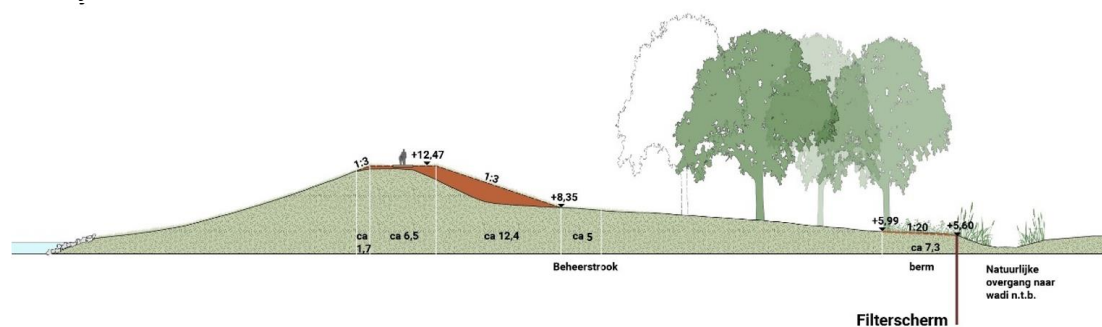
De kruin van de dijk wordt opgehoogd met ca. 20-30cm en er wordt grond aangebracht aan de binnenzijde van de dijk. Dit geeft een beperkte asverschuiving van de kering binnenwaarts. De kruinbreedte wordt 6,5m en de taludhelling van het binnentalud wordt 1:3.

De eerste rij bomen aan de rivierzijde moet gekapt worden. Dit in verband met schaduwwerking en bladval op het talud en berm. Populieren, oude en dode bomen worden daarnaast uit het bosje verwijderd. De lage bosschages en één rij bomen aan de bebouwingzijde (op de visualisatie hierboven is dit aan de rechterzijde) moeten tevens worden verwijderd, omdat hier de grondberm en een lichte damwand (heavescherm) wordt aangebracht. De wadi blijft behouden. Het heavescherm wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht om het kwelwegtekort op te lossen. Het heavescherm

verlengt de lengte van de kwelweg onder de dijk, waardoor de waterdruk niet hoog genoeg zal worden om zand mee te voeren. Dit voorkomt piping.

Ter hoogte van de hoogspanningsmast aan de zuidkant van het deeltraject is geen grondaanvulling benodigd op het gedeelte tussen de hoogspanningsmast en de bomen.

Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm



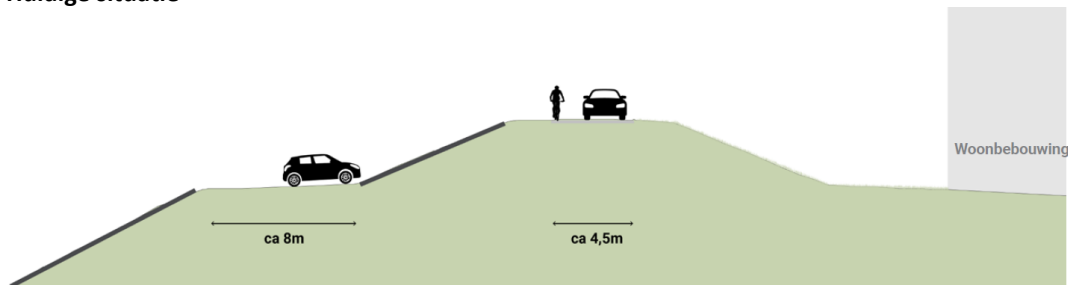
De kruin van de dijk wordt opgehoogd met ca. 20-30cm en er wordt grond aangebracht aan de binnenzijde van de dijk. Dit geeft een beperkte asverschuiving van de kering binnenwaarts. De kruinbreedte wordt 6,5m en de taludhelling van het binnentalud wordt 1:3.

De eerste rij bomen aan de rivierzijde moet gekapt worden. Dit in verband met schaduwwerking en bladval op het talud en berm. Populieren, oude en dode bomen worden daarnaast uit het bosje verwijderd. De bosschages en één rij bomen aan de bebouwingzijde (op de visualisatie hierboven is dit aan de rechterzijde) moeten tevens worden verwijderd, omdat hier de grondberm en een lichte damwand (filterscherm) wordt aangebracht. Toepassing van een filterscherm is een innovatieve oplossing die na realisatie uitgebreid gemonitord zal worden. De wadi blijft behouden. Het filterscherm wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht om het kwelwegtekort op te lossen. Een filterscherm is waterdoorlatend, maar zanddicht. Zo wordt voorkomen dat zandkorrels meegevoerd worden door de kwelstroom en er een gat kan ontstaan onder de dijk.

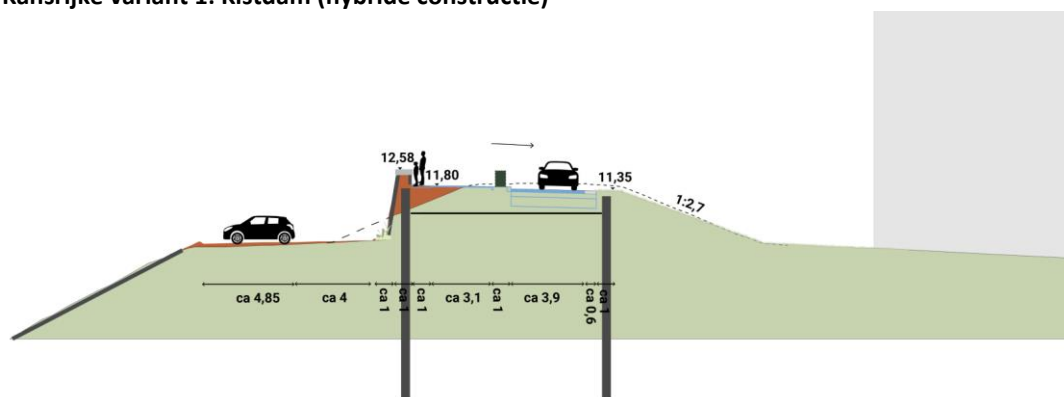
Ter hoogte van de hoogspanningsmast aan de zuidkant van het deeltraject, ten westen van de bomen, is geen grondaanvulling benodigd.

Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk)

Huidige situatie



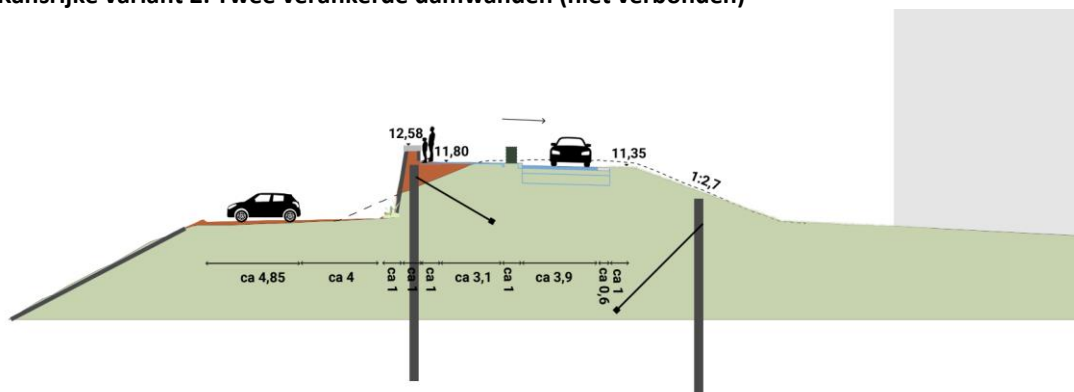
Kansrijke variant 1: Kistdam (hybride constructie)



In deze variant worden twee damwanden geplaatst en onderling gekoppeld met ankerstangen (kistdam). De damwand aan de binnenzijde wordt in de binnenkruinlijn van de bestaande dijk geplaatst en onder maaiveld afgewerkt. In de huidige situatie ligt de weg op de kruin van de dijk. Fietzers en voetgangers maken hier ook gebruik van. De kruin wordt verbreed tot ca. 10,5 – 12m om een vrijliggend fietspad en een voetpad naast de weg te kunnen realiseren. Om het ontwerp en het kruispunt van de Echteldsedijk met de Nieuwe Havendijk goed te kunnen inpassen wordt de kruin tot ca. 30cm verlaagd. Ter plaatse van de kruising is beperkte ruimte waar veel aspecten samenkomen, zoals de afrit naar het parkeerterrein, naar de woning en de afrit naar de brandweer. Zonder de kruin te verlagen is op dit punt het hoogteverschil te groot om goed in te passen en zouden er meerdere keerwanden nodig zijn. De weg blijft op dezelfde plek, maar komt 30cm lager te liggen. Er worden twee nieuwe coupures gemaakt voor de ontsluiting van de Nieuwe Havendijk en de Groene Krib. De breedte van de coupure Nieuwe Havendijk wordt 15m en de coupure Groene Krib wordt 9m breed.

De bovenzijde van de buitenste wand komt boven het maaiveld uit en is ook hoger dan de bestaande kruin. Dit is nodig om de hoogteopgave op te lossen. De twee damwanden van de kistdam bieden daarnaast een oplossing voor de pipingopgave. De buitenste wand krijgt een hoogte van NAP+12,58m (verhoging ca 0,60m ten opzichte van huidige kruinhoogte). Deze wand komt in het zicht, de bekleding hiervan wordt uitgewerkt in het DO. Aan de buitenzijde wordt grond opgebracht ter plaatse van de parkeerplaatsen. De afrit naar de parkeerplaatsen wordt verplaatst naar de Nieuwe Havendijk. De parkeerplaatsen worden daarna weer teruggebracht op dezelfde locaties.

Kansrijke variant 2: Twee verankerde damwanden (niet verbonden)

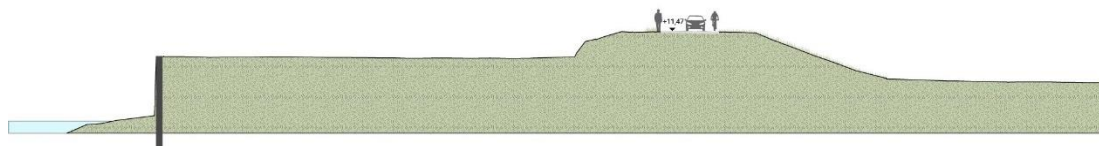


Deze variant omvat tevens twee damwanden, net zoals kansrijke variant 1 in dit deeltraject. De functies die de kistdam in variant 1 heeft, zijn hier echter verdeeld over twee losse, onverbonden damwanden. De damwand aan de binnenzijde wordt verankerd met groutankers en afgewerkt onder het maaiveld. Deze damwand lost de binnenwaartse stabiliteits- en de pipingopgave op. De damwand aan de buitenzijde is een grondkerende wand die tevens de hoogte van de waterkering verzorgt en daarmee de hoogteopgave oplost. Deze damwand wordt ook verankerd met groutankers. De bekleding van de buitenste damwand wordt uitgewerkt in het DO. Aan de buitenzijde wordt grond opgebracht ter plaatse van de parkeerplaatsen. De parkeerplaatsen worden daarna weer teruggebracht op dezelfde locaties.

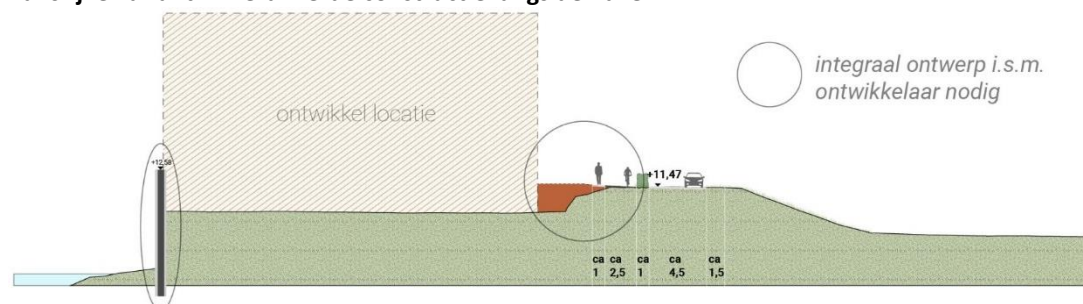
De kruin wordt verbreed tot ca. 10,5 – 12m om een vrijliggend fietspad en een voetpad naast de weg te kunnen realiseren. De kruin wordt ook in deze variant tot ca. 30cm verlaagd om het ontwerp goed te kunnen inpassen, waarbij de weg op dezelfde plek blijft liggen. Eveneens worden hier twee nieuwe coupures gemaakt voor de ontsluiting van de Nieuwe Havendijk (15m breed) en de Groene Krib (9m breed).

Deeltraject 3B: Haven (Santwijckse Poort)

Huidige situatie

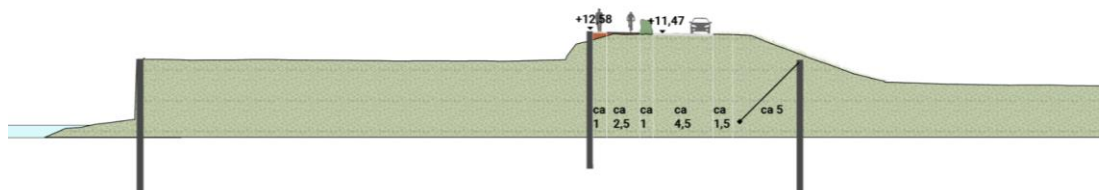


Kansrijke variant 1: Verankerde constructie langs de haven



Een constructie (damwand) wordt aan de buitenzijde van de ontwikkellocatie geplaatst. De constructie is zelfstandig waterkerend, waardoor de opgaves voor hoogte, binnenwaartse stabiliteit en piping worden opgelost. Dit betekent ook dat de waterkering verder rivierwaarts verplaatst ten opzichte van de huidige situatie. Het verleggen van de waterkering verder rivierwaarts, maakt het mogelijk om bebouwing te realiseren op de ontwikkellocatie (in de visualisatie indicatief weergegeven). De invulling en realisatie op de ontwikkellocatie Santwijckse Poort maakt geen onderdeel uit van dit project en deze dijkversterking; alleen het versterken van de dijk en het verplaatsen van de waterkering in deeltraject 3B zijn onderdeel van dijkversterking Stad Tiel. De damwand krijgt een hoogte van NAP +12,58m, dit is een verhoging van ca. 0,60m ten opzichte van de huidige situatie. De damwand wordt verankerd. Het aanzicht van de wand moet nog worden bepaald. Tussen de damwand en de ontwikkellocatie wordt minimaal 4m vrije ruimte aangehouden voor een onderhoudsstrook. Hier wordt een voetpad gerealiseerd, zodat men om de ontwikkellocatie heen kan lopen. Een inlaatgemaal is aanwezig in dit deeltraject om de grachten van Tiel van vers water te voorzien. Dit is een leiding die nu relatief hoog de Echteldsedijk kruist. Deze leiding moet verplaatst worden om inpassing van de damwand mogelijk te maken.

Kansrijke variant 2: Versterking op huidig tracé kering (met kistdam óf twee verankerde damwanden)



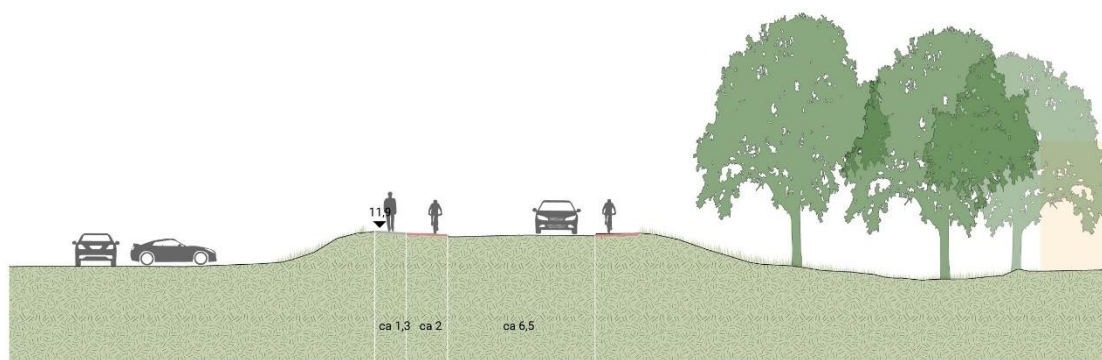
De oplossing in deze variant is gelijk aan de variant die gekozen wordt voor deeltraject 3A. Dat is dus een kistdam (variant 1 van deeltraject 3A) of twee verankerde damwanden die niet verbonden zijn (variant 2 van deeltraject 3A). Op het gedeelte 3B zal dat ongeveer uitzien als op bovenstaande

visualisatie (verbinding van de damwanden of verankering van buitenste damwand is in de visualisatie niet weergegeven). Ook bij deze variant moet de leiding van de inlaatgemaal verplaatst worden om inpassing van de damwand mogelijk te maken.

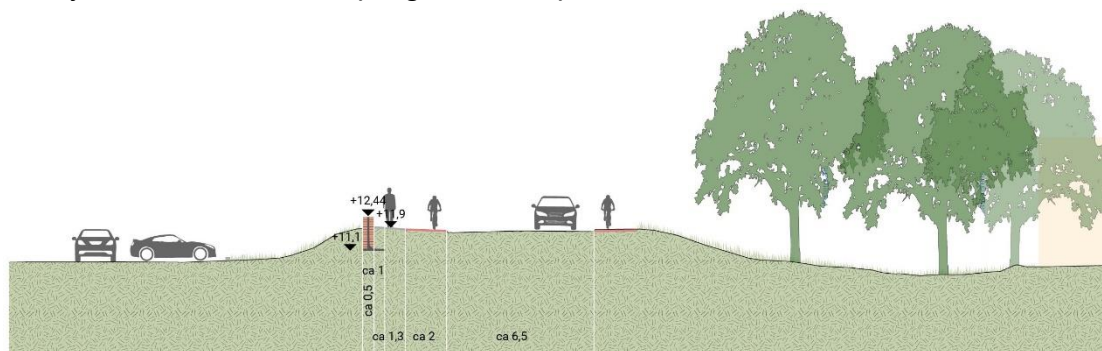
Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk

Gedeelte 4A-1

Huidige situatie



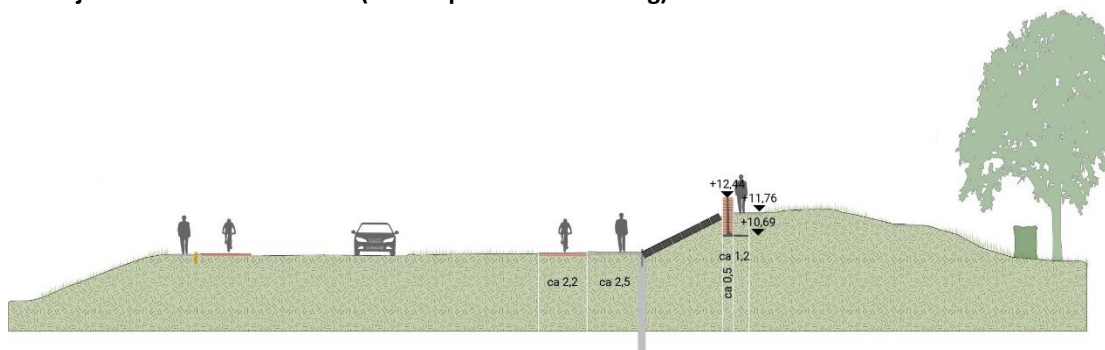
Kansrijke variant 1: Constructie (hoogte met muur)



Een constructie (in de vorm van een L-wand) wordt geplaatst ter plaatse van de buitenkruin van de waterkering, naast het bestaande wandelpad. De L-wand heeft een kerende hoogte van NAP +12,44m, dit is een verhoging van ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie.

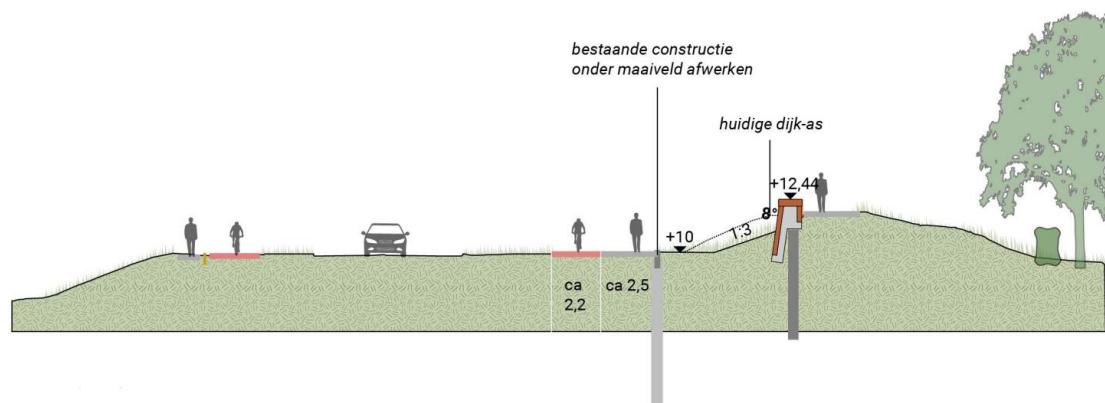
Er worden twee coupures gemaakt voor de ontsluiting van de Waalkade (breedte ca. 12m) en de oversteek van de Havendijk ter hoogte van Zoutkeetstraatje (breedte ca. 15m). De weg, fietspaden en het voetpad blijven behouden.

Kansrijke variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)



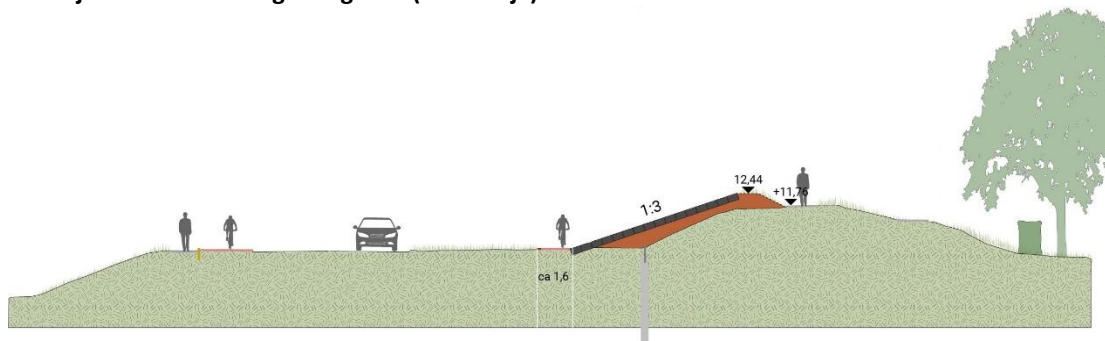
Een constructie (in de vorm van een L-wand) wordt geplaatst in de buitenkruinlijn van de waterkering, naast het wandelpad. De L-wand heeft een kerende hoogte van NAP +12,44m, dit is een verhoging van ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Binnen dit deeltraject ligt ook de coupure Waterpoort. De aansluiting van de dijkversterking op deze coupure wordt ruimtelijk ingepast.

Kansrijke variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)



Het basalttalud dat in de huidige situatie op dit gedeelte van deeltraject 4A aanwezig is, wordt verwijderd. Hiervoor wordt een grondkerende constructie teruggeplaatst in de huidige buitenkruin. Het principe is gelijk aan de buitenste damwand Echteldsedijk (dijktraject 3A): een verankerde damwand met een betonschort met schoonmetselwerk of basalt. De wand krijgt een kerende hoogte van NAP +12,44m, dit is een verhoging van ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Deze muur sluit in het zuidwesten aan op de Tolhuiswal. Binnen dit deeltraject ligt ook de coupure Waterpoort. De aansluiting van de dijkversterking op deze coupure wordt ruimtelijk ingepast.

Kansrijke variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)



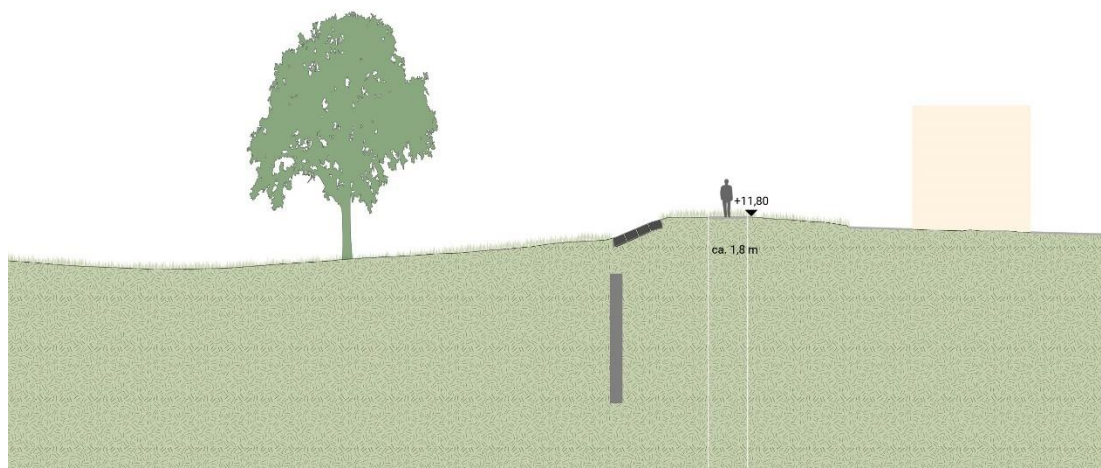
De kruin van de dijk wordt opgehoogd door een kanteldijk aan de buitenzijde van de bestaande kering aan te brengen. Dit zorgt voor een beperkte asverschuiving van de waterkering buitenwaarts. De waterkering heeft dan een hoogte van NAP+12,44m, dat is een verhoging van ca. 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. De bestaande basaltbekleding moet worden verwijderd. Dit kan mogelijk worden hergebruikt en teruggeplaatst op het nieuwe buitentalud. Het bekledingstype staat nog niet vast, dit kan ook metselwerk worden.

Het inpassen van de kanteldijk gaat ten koste van het voetpad aan de teen van de huidige dijk. Het fietspad aan de teen van de dijk wordt versmald van 2,2m naar ca. 1,6m breed. Binnen dit deeltraject ligt ook de coupure Waterpoort. De aansluiting van de dijkversterking op deze coupure wordt ruimtelijk ingepast.

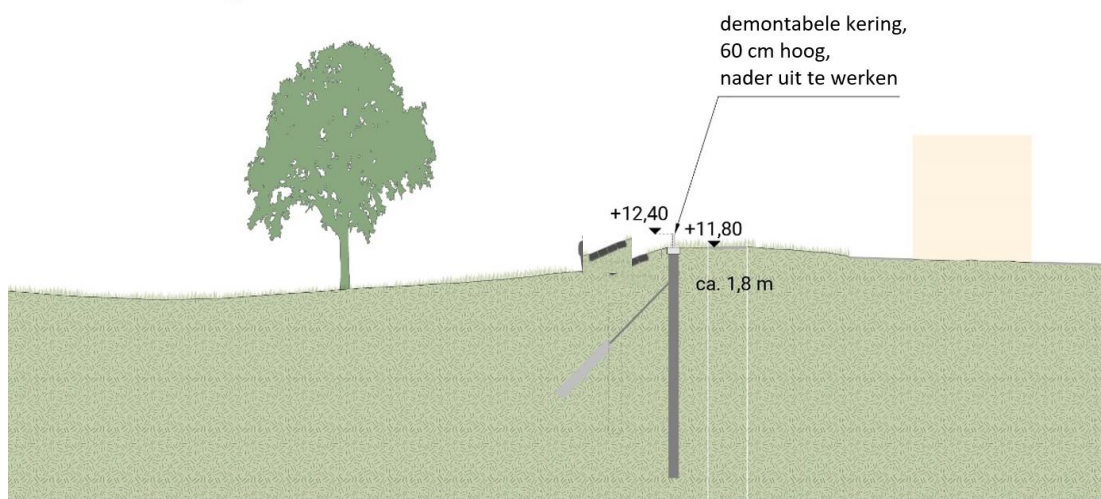
Deeltraject 4C: Stadswallen - Ravelijnmuur

Gedeelte 4C-1

Huidige situatie



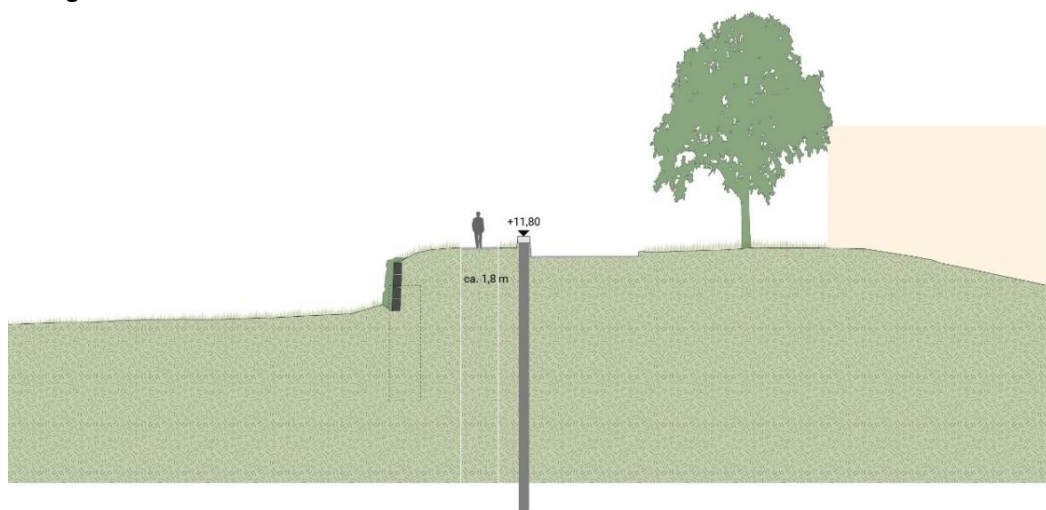
Kansrijke variant 1: Constructie (verankerde zelfstandig waterkerende constructie met demontabele kering)



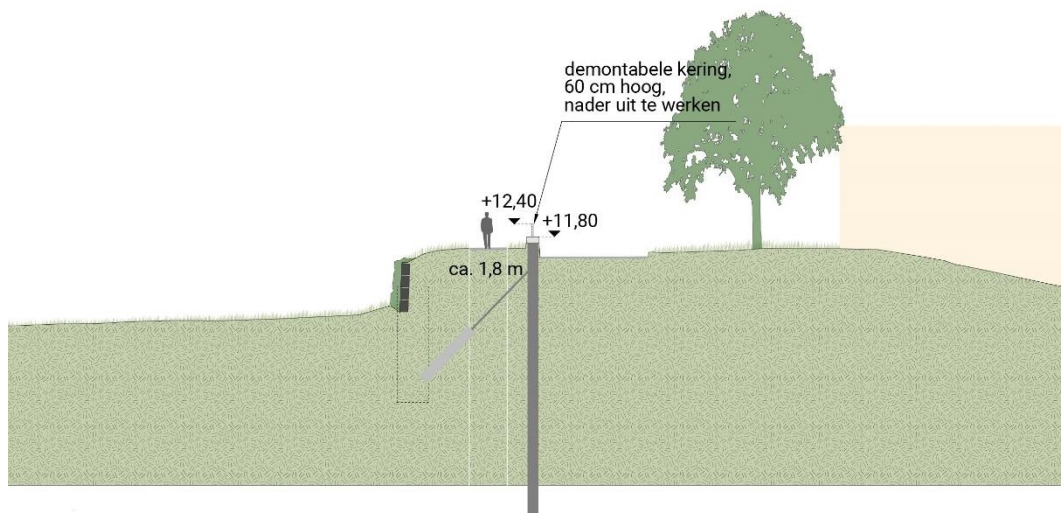
Op dit gedeelte is nog geen damwand aanwezig in de huidige situatie, in tegenstelling tot de gedeeltes 4C-2 en 4C-3. Wel is in de buitenteen een kwelscherm aanwezig, parallel aan de waterkering. Deze wordt verwijderd. Deze variant omvat daarom het plaatsen van een zelfstandig waterkerende constructie (damwand) om de stabiliteitsopgave op te lossen. De constructie wordt verankerd. De constructie komt niet boven het maaiveld uit. Vanaf maaiveld is nog ca. 0,60m kering nodig om de hoogteopgave op te lossen. Dit wordt gerealiseerd in de vorm van een demontabele kering. Een demontabele kering is een kering die normaal gesproken niet aanwezig is, waardoor onder dagelijkse omstandigheden de zelfstandige waterkerende constructie (tot maaiveld) dienst doet. Op het moment dat de Waal een bepaald waterpeil overschrijdt worden de staanders en schotbalken uit de loods gehaald en op de deksloof (afdekking van de damwand) gemonteerd (zie tabel 2.4). Onder dagelijkse omstandigheden is deze kering dus niet zichtbaar. De demontabele kering heeft een minimale hoogte van ca. NAP +12,40m. De hoogte van de nieuwe deksloof is gelijk aan de hoogte van de huidige deksloof binnen trajecten 4C-2 en 4C-3, namelijk NAP +11,80m. De zelfstandige waterkerende constructie wordt aan de noordoostzijde verbonden aan de Tolhuiswal en aan de zuidwestzijde verbonden aan de coupure Waalstraat.

De kerende hoogte van de coupure Waalstraat moet worden vergroot. De aanpassingen betreffen het verhogen van de coupure met een demontabele kering bestaande uit aluminium stijlen en schotten. De aanpassingen aan de coupure betreft dus ook het aanbrengen van voorzieningen om de demontabele kering bij aankomend hoogwater te kunnen plaatsen. Daarbij worden de huidige schotbalken ook vervangen door aluminium schotten. De kerende hoogte wordt ontworpen voor het zichtjaar 2075, gelijk aan de kering in dit deeltraject. De constructie wordt dusdanig ontworpen dat de kering eenvoudig kan worden verhoogd tot de benodigde hoogte bij zichtjaar 2125, met enkel de aanschaf van hogere steilen en extra schotten.

Gedeelte 4C-2 **Huidige situatie**

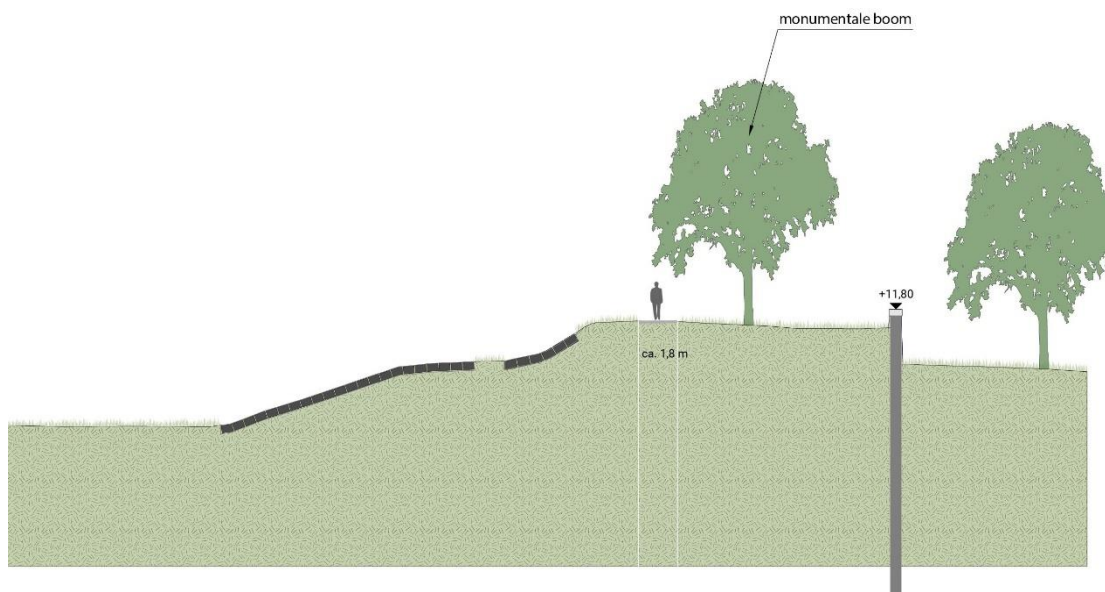


Kansrijke variant 1: Constructie (demontabele kering op de te verankeren huidige constructie)

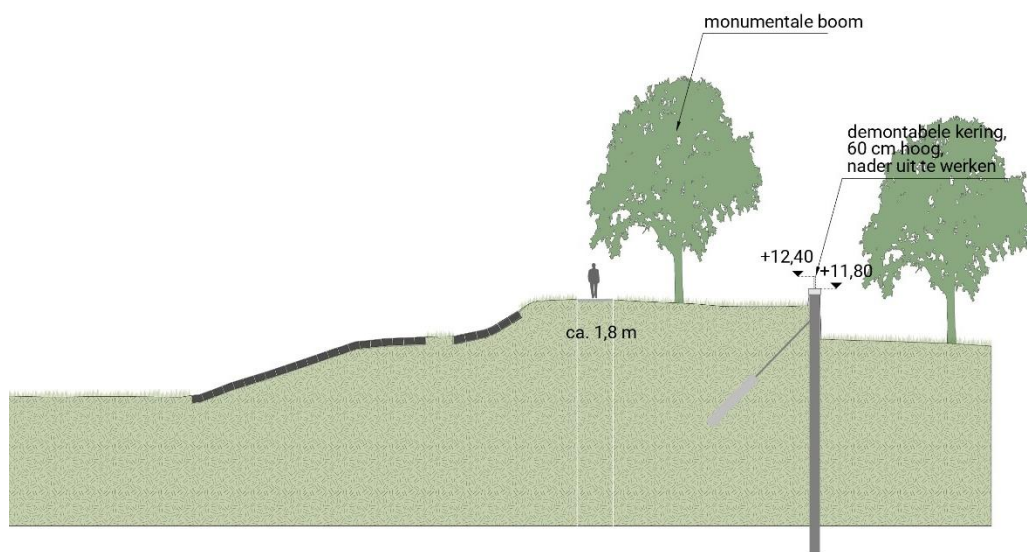


Er is op dit gedeelte reeds een zelfstandig waterkerende constructie (damwand) aanwezig aan de binnenzijde van de kruin. Deze damwand blijft gehandhaafd. Wel moet deze bestaande damwand verankerd worden met groutankers. Vanaf de bovenzijde worden er bevestigingspunten aangebracht in de damwand, zodat deze geschikt is om er een demontabele kering op te kunnen plaatsen. Net als in variant 1 van 4C-1 betreft het een demontabele kering van ca. 0,60m hoog die alleen geplaatst wordt als de Waal een bepaald waterpeil overschrijdt (zie tabel 2.4). De demontabele kering heeft een hoogte van NAP +12,40m. De hagen voor de damwand en deksloof moeten worden verwijderd om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Na realisatie kunnen deze worden teruggeplaatst.

Gedeelte 4C-3 Huidige situatie



Kansrijke variant 1: Constructie (demontabele kering op te verankeren huidige constructie)

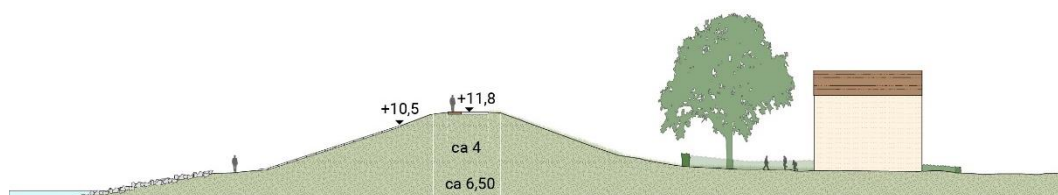


Deze variant is gelijk aan variant 1 van 4C-2. De bestaande zelfstandig waterkerende constructie blijft gehandhaafd. Aanvullend wordt deze nog wel verankerd met groutankers. Tevens worden er (op dezelfde wijze als bij variant 1 van 4C-2) bevestigingspunten gemaakt op de damwand, om deze geschikt te maken om er een demontabele kering op te kunnen bevestigen. Wederom gebeurt dit enkel indien de Waal een bepaald waterpeil overschrijdt (zie tabel 2.4). De demontabele kering is ook hier ca. 0,60m hoog en heeft een minimale hoogte van NAP +12,40m.

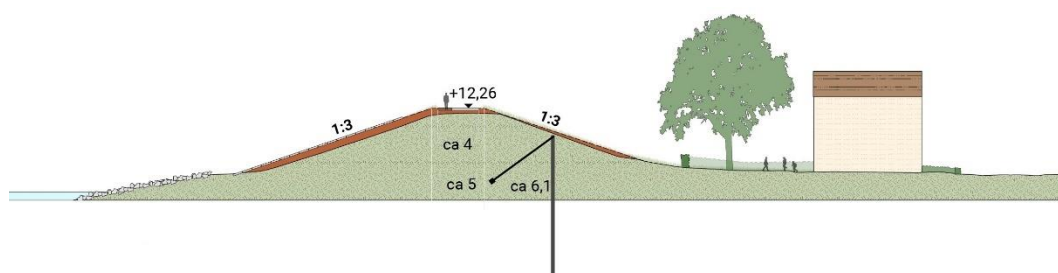
Aandachtspunt in dit gedeelte is de monumentale beuk, deze blijft behouden. Het wortelgestel van deze boom heeft al schade opgelopen bij de vorige dijkversterking in de jaren 90 door graafwerkzaamheden en het aanbrengen van grond. Om te bepalen hoe het aanbrengen van de verankering van de damwand zo zorgvuldig mogelijk kan worden uitgevoerd, is een boomeffectanalyse uitgevoerd [19].

Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)

Huidige situatie



Kansrijke variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde

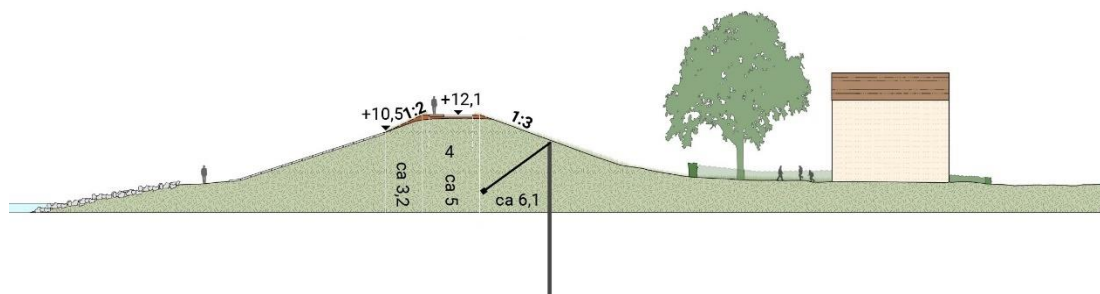


De variant omvat het aanbrengen van een constructie (damwand) aan de binnenzijde om de binnenwaarts stabiliteits- en pipingopgaven op te lossen. De damwand wordt verankerd middels schroefinjectie ankers en wordt onder het maaiveld afgewerkt. Aanvullend wordt het talud aan de binnenzijde verflauwd tot een 1:3 talud, waardoor er beperkt grond aangebracht wordt. Een kruinophoging wordt naar buiten toe ingepast, waardoor de kruin op NAP+12,26m komt te liggen. Dit is een verhoging van ca. 0,40-0,50m ten opzichte van de huidige situatie. De kruinbreedte is 5,5m. De bestaande basalttonstenen op het buitentalud kunnen grotendeels hergebruikt worden. In de huidige situatie loopt er een fiets- en wandelpad tussen restaurant Bellevue en het terras door. Op het buitentalud ter plaatse van Bellevue wordt een fietspad aangebracht. Hierdoor worden fietsers en voetgangers van elkaar gescheiden en blijft het pad tussen Bellevue en het terras enkel voor voetgangers toegankelijk.

Coupure Bellevue maakt onderdeel uit van dit deeltraject. De kerende hoogte van de coupure wordt aangepast door de wanden in beton te verhogen. De kerende hoogte wordt ontworpen voor het zichtjaar 2075, gelijk aan de aansluitende kering van deeltraject 4C. De constructie wordt dusdanig ontworpen dat de kering eenvoudig kan worden verhoogd tot de benodigde hoogte bij zichtjaar 2125, door het verder kunnen ophogen van de betonnen wanden en de aanschaf van hogere steilen en extra schotten.

Het is een mogelijkheid om variant 1 partieel uit te voeren. De reden hiervoor is dat de bekleding op het buitentalud nog zeker voldoet tot zichtjaar 2050. Hieronder is dit toegelicht.

Variant 2: Partiële versterking



Een partiële dijkversterking is een gedeeltelijke versterking op één of meerdere faalmechanismen. Hierdoor kan rekening gehouden worden met de resterende levensduur van bijvoorbeeld de bestaande constructies of dijkbekleding. Variant 1 kan in twee stappen gerealiseerd worden. Dat betekent dat de werkzaamheden die in 2023 worden uitgevoerd voor de dijkversterking, leiden tot de situatie zoals hierboven is weergegeven in de doorsnede. Dit omvat een kruinophoging naar boven toe (vierkant) met een nieuwe kruinhoogte van NAP+12.10m. Een verhoging van ca. 0,25 - 0,30m ten opzichte van de huidige situatie. Met deze kruinophoging is de dijk tot 2050 voldoende hoog. Er wordt beperkt grond aangebracht in het buitentalud (1:2 tot aan de basalttonstenen) en ter plaatse van Bellevue wordt het fietspad aangebracht in het buitentalud. In het binnentalud wordt een damwand aangebracht om de binnenwaartse stabiliteits- en pipingopgaves op te lossen. Deze damwand wordt ontworpen om tot 2125 (100 jaar) voldoende stabiliteit en weerstand tegen piping te verzorgen. Deze variant is daarmee afwijkend aan de overige deeltrajecten waar de waterkering tot minimaal 2075 voldoet aan de waterveiligheidseisen.

Omstreeks het jaar 2050 wordt de hoogtepoging opnieuw vastgesteld. Dan is het naar verwachting nodig om de dijk op dit gedeelte nogmaals te versterken. Deze tweede versterking omvat een verdere verhoging van de dijk tot NAP+12,26m. Er wordt grond op het buitentalud aangebracht (1:3) en de bekleding in het buitentalud wordt vervangen omdat deze in 2050 niet meer voldoet. Ook wordt grond op het binnentalud aangebracht om het binnentalud te verflauwen tot 1:3.

In dit MER wordt inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn van:

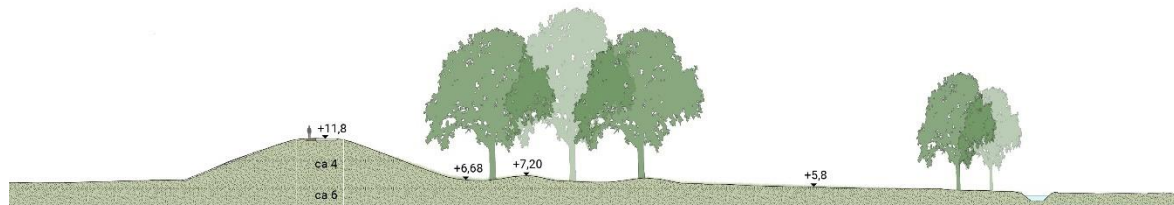
- Variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde
- Variant 2: partiële versterking
 - Effecten die optreden bij de versterking in 2023: kruinverhoging in grond (talud 1:2 tot basalt) + constructie binnenzijde
 - Effecten die optreden bij de tweede versterking rond 2050: de versterking in grond, vervangen van bekleding buitentalud en realiseren van 1:3 talud aan beide zijden.
 - Cumulatie van deze twee stappen. Aangezien voor variant 2 tweemaal werkzaamheden worden uitgevoerd, kan dit bijvoorbeeld andere (tijdelijke) effecten tot gevolg hebben dan variant 1.

De aanpassingen aan de coupure Bellevue zijn gelijk aan de beschrijving bij variant 1.

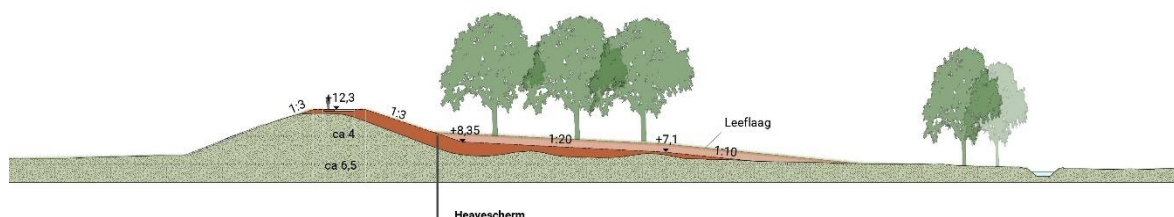
Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)

Gedeelte exclusief maatwerklocatie

Huidige situatie



Kansrijke variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm

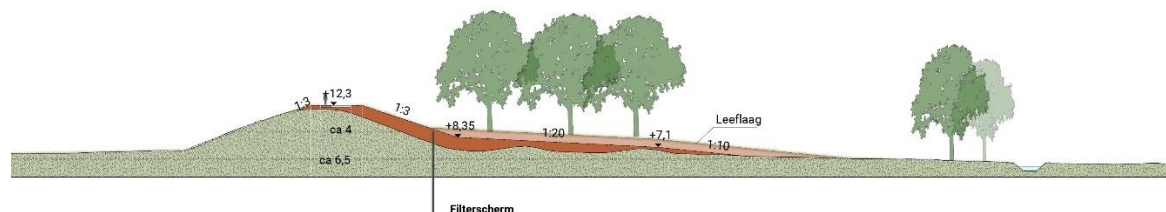


De kruin van de dijk wordt opgehoogd in grond aan de binnenzijde tot een hoogte van NAP+12,32m. Dit is een verhoging van ca. 0,40 - 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Dit geeft een beperkte asverschuiving binnenwaarts. Een grondberm wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk om het stabiliteitsprobleem op te lossen. Om ook het pipingprobleem op te lossen, wordt er een heavescherm (lichte damwand) aangebracht aan het begin van de berm. Het heavescherm verlengt de lengte van de kwelweg onder de dijk, waardoor de waterdruk niet hoog genoeg zal worden om zand mee te voeren. Dit voorkomt piping.

Voor het aanbrengen van de berm moet een deel van de aanwezige bomen in dit deeltraject verwijderd worden. De berm loopt door tot nabij de Hertog Arnoldstraat en bestaat uit klei. De

hoogte aan het einde van de berm is ca 1,5m hoger dan het bestaande maaiveld op die locatie. Daar bovenop komt een leeflaag van 1 m. De leeflaag maakt medegebruik van de berm mogelijk. Ook kunnen er daardoor weer bomen teruggeplaatst worden. De exacte inrichting van dit gebied gebeurt in samenspraak met de gemeente Tiel.

Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm

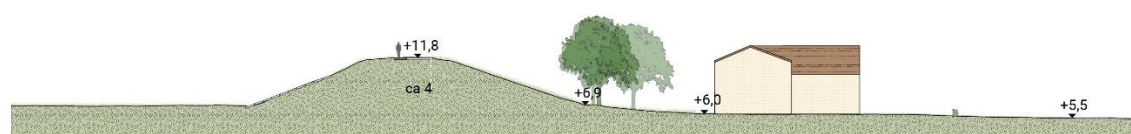


De kruin van de dijk wordt opgehoogd in grond aan de binnenzijde tot een hoogte van NAP+12,32m. Dit is een verhoging van ca. 0,40 - 0,50m ten opzichte van de huidige situatie. Dit geeft een beperkte asverschuiving binnenwaarts. Een grondberm wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk om het stabiliteitsprobleem op te lossen. Om ook het pipingprobleem op te lossen, wordt er een filterscherm aangebracht aan het begin van de berm. Een filterscherm is waterdoorlatend, maar zanddicht. Zo wordt voorkomen dat zandkorrels meegevoerd worden door de kwelstroom en er piping kan ontstaan.

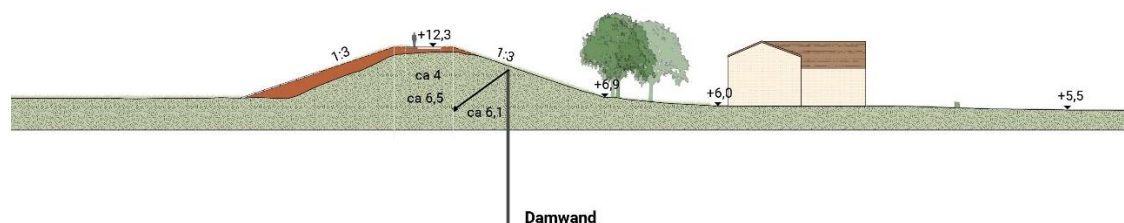
Voor het aanbrengen van de berm moet een deel van de aanwezige bomen in dit deeltraject verwijderd worden. De berm loopt door tot nabij de Hertog Arnoldstraat en bestaat uit klei. De hoogte aan het einde van de berm is ca 1,5m hoger dan het bestaande maaiveld op die locatie. Daar bovenop komt een leeflaag van 1 m. De leeflaag maakt medegebruik van de berm mogelijk. Ook kunnen er daardoor weer bomen teruggeplaatst worden. De exacte inrichting van dit gebied volgt in samenspraak met de gemeente Tiel.

Maatwerklocatie woning Ophemertsedijk 16

Huidige situatie

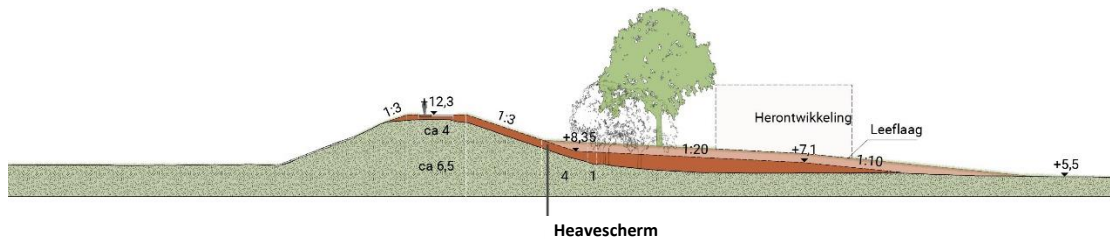


Kansrijke variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde



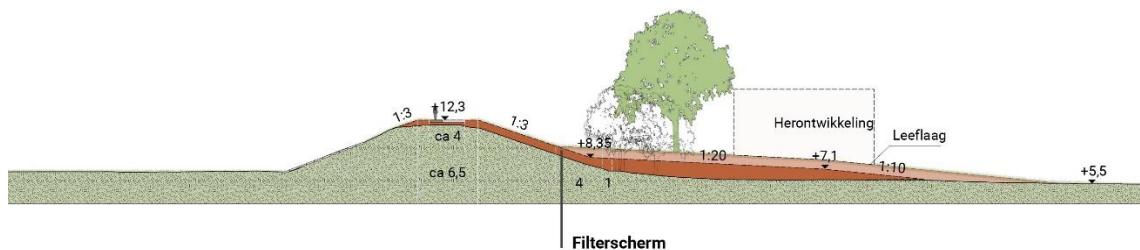
De kruinverhoging wordt bij deze variant aangesloten op de buitenwaartse kruinverlegging van het eerste deel van deeltraject 6. De constructieve oplossing, met aandachtspunten, is vergelijkbaar met de variant bij deeltraject 5A. De constructie wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, hiervoor hoeven de panden niet verwijderd te worden.

Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + heavescherm



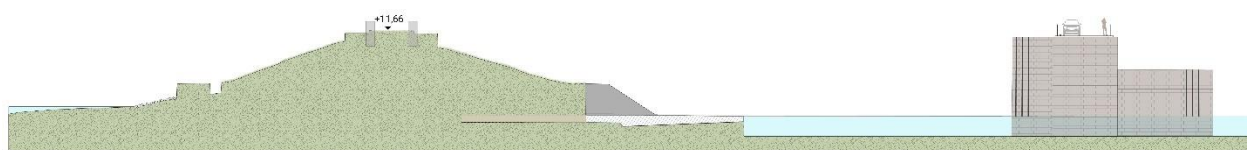
Zie voor de beschrijving van deze variant, bij kansrijke variant 1 van deeltraject 5B (gedeelte zonder maatwerklocatie). Om de aanleg van de berm mogelijk te maken, moet de bebouwing op het perceel van de Ophemertsedijk 16 verwijderd worden.

Kansrijke variant 3: Grond binnenwaarts + filterscherm

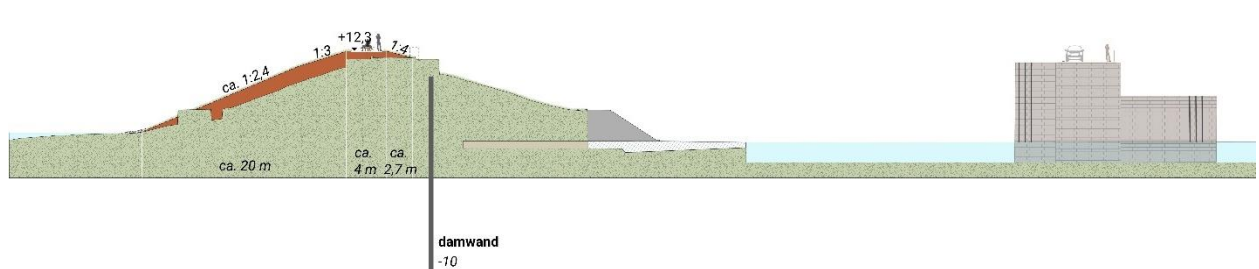


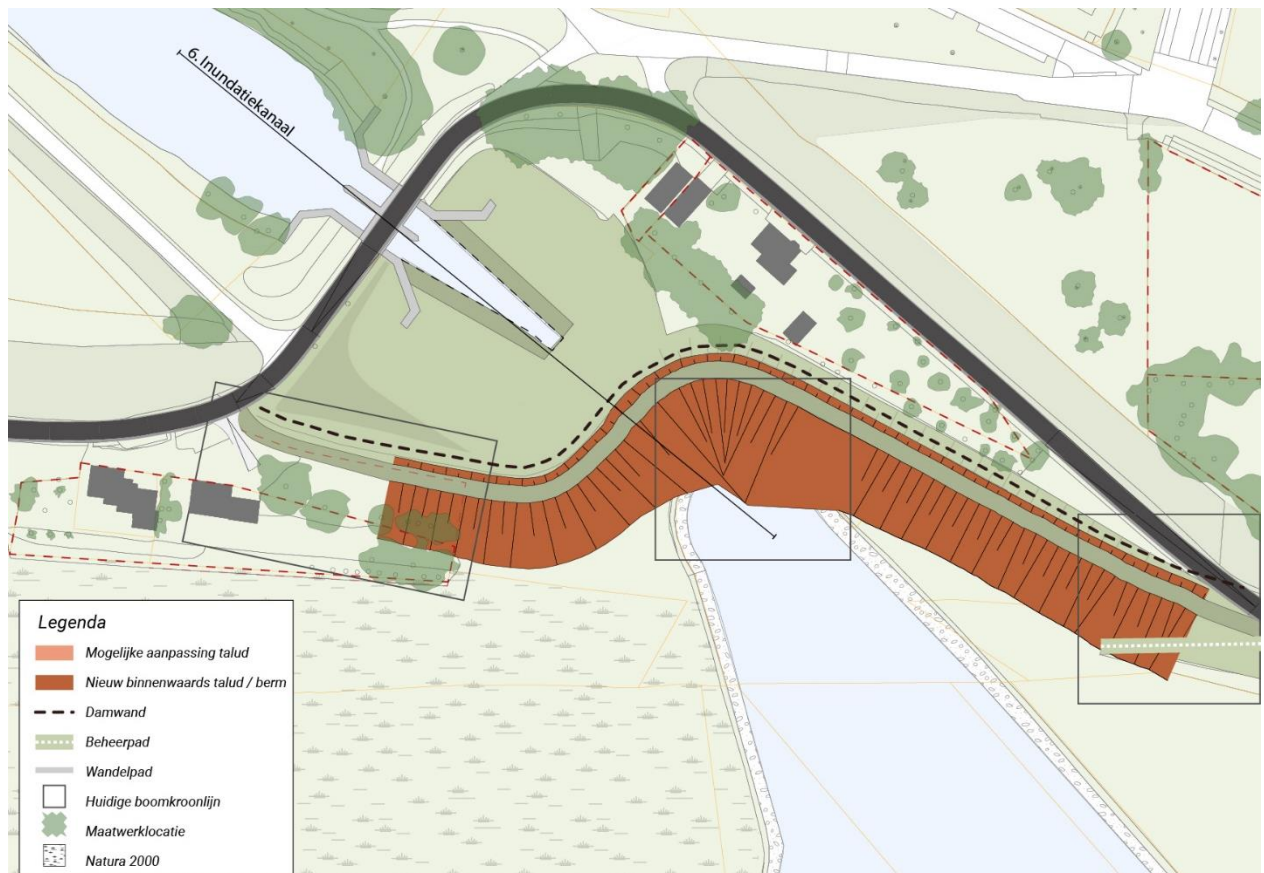
Zie voor de beschrijving van deze variant, bij kansrijke variant 2 van deeltraject 5B (gedeelte zonder maatwerklocatie). Om de aanleg van de berm mogelijk te maken, moet de bebouwing op het perceel van de Ophemertsedijk 16 verwijderd worden.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal Huidige situatie



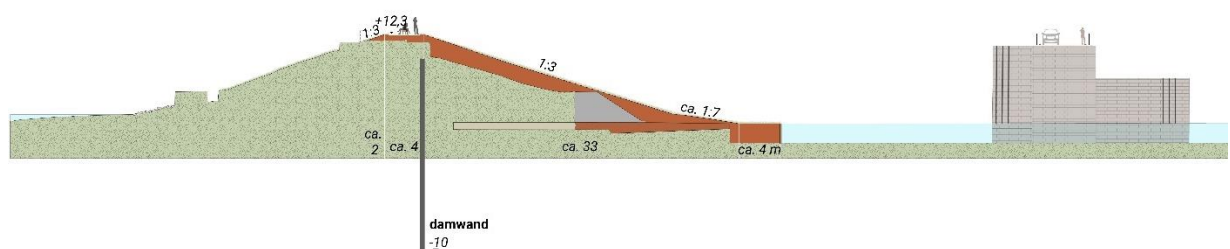
Kansrijke variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde





De dijk wordt aan de buitenzijde versterkt met een grondoplossing. Dit is een kruinophoging tot NAP+12,31m, een verhoging van ca. 0,30 - 0,40m ten opzichte van de huidige situatie. De hoogteopgave wordt hiermee opgelost. Het binnentalud blijft ongewijzigd. In het binnentalud komt een verankerde damwand om de binnenwaartse stabiliteit en pipingopgave op te lossen. Voor de versterking van de kruin naar de buitenzijde, moet een klein deel van het toevoer kanaal van de Waal naar de inundatieduiker gedempt worden. Een deel van deze buitenwaartse versterking ligt ook in Natura 2000-gebied. De versterking naar de buitenzijde raakt de tuin van de Ophemertsedijk 5 en een aantal bomen (op grond van het waterschap) moet verwijderd worden. Bovenop de kruin wordt een rustpunt gecreëerd, vanaf waar goed zicht is op het monument, het Inundatiekanaal en de Waal.

Kansrijke variant 2: Grond binnenwaarts + constructie binnenzijde





De dijk wordt aan de binnenzijde versterkt met een grondoplossing. Dit omvat een kruinophoging tot NAP+12,31m, een verhoging van ca. 0,30 - 0,40m ten opzichte van de huidige situatie. De hoogteopgave wordt hiermee opgelost. Voor realisatie van de binnenwaartse versterking worden enkele bomen en een schuurtje in de tuin van Ophemertsedijk 1 verwijderd.

Om meer symmetrie in de kom te realiseren en een logische aansluiting op de Ophemertsedijk te krijgen wordt de kruin bij de aansluiting met de Ophemertsedijk naar binnen verlegd. In het binnentalud komt een verankerde damwand om de binnenwaartse stabiliteit en pipingopgave op te lossen. Voor deze binnenwaartse versterking moet een deel van de watergang tussen de inundatieduiker en inundatiesluis gedempt worden, dit is nodig om een binnentalud van 1:3 en een beheerstrook bij de teen van de dijk te kunnen realiseren. De bestaande keerwanden van de watergang worden verwijderd en er wordt een nieuwe beschoeiing aangebracht. De bestaande uitlaatconstructie wordt verwijderd, maar een (niet werkende) uitlaatconstructie, of een verwijzing hiernaar, wordt teruggebracht om visueel de verbinding met de Waal te behouden. De inlaatconstructie aan de rivierzijde blijft behouden.

Bovenop de dijk, boven de huidige duiker wordt een rustpunt gecreëerd, vanaf waar goed zicht is op het monument, het Inundatiekanaal en de Waal.

5.3 Wijze van uitvoering

In dit MER wordt waar relevant ook ingegaan op de effecten in de aanlegfase. De aanlegfase is vooral relevant voor de effecten op natuur (stikstofdepositie) en op woon-, werk- en leefmilieu. Omdat er in de planuitwerkingsfase nog geen aannemer is betrokken voor de uitvoering van het project, kan de

daadwerkelijke uitvoering afwijken van de nu ingeschatte uitvoering. De nog te selecteren aannemer zal een uitvoeringsplan opstellen, zodat de werkzaamheden tot zo min mogelijk hinder voor de omgeving leiden.

Planning en fasering

De uitvoeringswerkzaamheden voor de dijkversterking beginnen eind 2022 en zijn eind 2023 grotendeels afgerond, de afwerking vindt nog plaats in 2024. Deze beschikbare doorlooptijd biedt niet genoeg ruimte om de werkzaamheden opeenvolgend uit te voeren. Er zal waarschijnlijk op meerdere plaatsen gelijktijdig gewerkt worden. Hierbij wordt gekeken naar de optimale inzet van mens en materieel. Maar ook bereikbaarheid speelt hier een grote rol in.

Voorafgaand aan de werkzaamheden worden op een aantal locaties conditionerende werkzaamheden uitgevoerd. Te denken hierbij valt aan saneringswerkzaamheden, het verleggen van kabels en leidingen en bomenkap.

Met hoogwater mag de dijk niet verzwakt worden. De aannemer dient in de uitvoeringsperiode het hoogwaterprotocol van WSRL na te leven en hiervoor vooraf een plan op te stellen.

Bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid

De werkzaamheden worden mogelijk in deeltraject 3B Haven (Santwijckse Poort) deels vanaf het water uitgevoerd. Uitvoering van werkzaamheden in de overige deeltrajecten vindt niet vanaf het water plaats. Aanvoer van materialen vindt mogelijk wel deels via het water plaats in de overige deeltrajecten.

De waterkering ligt deels binnen het (hoofd)weggenet van de gemeente Tiel. De Echteldsedijk is een belangrijke ontsluitingsweg van Tiel en de coupure Bellevue is voor wegverkeer een belangrijke ontsluiting naar het centrum. In vrijwel alle deeltrajecten is de dijk voorzien van een voet- en/of wandelpad. De hinder t.a.v. bereikbaarheid en doorstroming in Tiel wordt zoveel mogelijk beperkt. In deeltraject 3 Haven moeten één woonboot en steiger tijdelijk verplaatst worden. Ook kan de jachthaven mogelijk niet geheel in functie blijven vanwege benodigde werkruimte voor de bouw van de kade vanaf het water. Het noordelijke deel van de Waalkade kan vanwege de veiligheid ook tijdelijk niet gebruikt worden door schepen. De Echteldsedijk moet voor de werkzaamheden aan deeltraject 3 geheel afgesloten worden om de damwand aan de binnenzijde en de ankers te kunnen plaatsen.

In deeltraject 4A-2 en 4A-3 moet de Havendijk mogelijk voor de helft (1 rijstrook) dicht om de damwanden te kunnen plaatsen. Er wordt naar verwachting een werkterrein ingericht op de Waalplaat en een depot op het grasveldje tussen de Tolhuiswal en de Waalstraat. Bouwverkeer moet hiervoor regelmatig de Waalstraat oversteken vanaf het bouwterrein naar de Waalplaat. Dit is een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid in de aanlegfase.

In deeltraject 5 is naar verwachting een werkstrook nodig aan de binnentoe van de dijk. Het fiets- en voetpad op de kruin van de dijk moet tijdelijk afgesloten worden gedurende de werkzaamheden. Ter plaatse van deeltraject 6 is een tijdelijk wegafsluiting nodig om de aansluiting op het dijkversterkingsproject Tiel-Waardenburg te maken op het kruispunt Inundatiedijk Zuid en Ophemertsedijk.

Plaatselijk moeten (recreatieve) fiets- en wandelpaden afgesloten en omgeleid worden tijdens de werkzaamheden. Dit geldt met name voor deeltrajecten 3 Haven en 5 Ophemertsedijk.

De aanliggende percelen worden middels fasering van de werkzaamheden of middels tijdelijke voorzieningen bereikbaar gehouden. Alle tijdelijke verkeersmaatregelen worden conform CROW

publicatie 96b ontworpen en geplaatst. Er wordt afstemming gezocht met hulpdiensten en de gemeente Tiel over tijdelijke verkeersmaatregelen.

Er zal tijdens de werkzaamheden hinder optreden voor bedrijven, omwonenden, recreanten en winkelend publiek. De hinder wordt op diverse manieren beperkt:

1. Het tijdig, volledig en juist communiceren over de te verwachten hinder. Hinder wordt namelijk vele malen erger ervaren door de omgeving als dit onverwachte hinder is.
2. De werkmethodes worden aangepast naar de omgevingsfactoren. Daar waar dicht bij bebouwing damwanden worden aangebracht, wordt gekozen voor trillingsarme of trillingsvrije werkmethoden, zoals drukkend inbrengen van damwanden en schermen. In de ontwerpfase wordt rekening gehouden met de technische mogelijkheden hiervoor.
3. Nagegaan wordt waar vanaf het water gewerkt kan worden. Zowel bij het aanbrengen van damwanden als de aan- en afvoer van materiaal gaat gezien de stedelijke omgeving de voorkeur uit naar de aan- en afvoer over het water. Dit ontziet het lokale en regionale verkeersnetwerk.

Logistiek en techniek

Voor dit project wordt grond aangevoerd, worden damwanden aangebracht en grondverzet uitgevoerd. Dit gaat gepaard met transportbewegingen over weg en waar mogelijk over water.

Materieel dat hierbij ingezet gaat worden betreft:

- Heistellingen t.b.v. het intrillen en drukken van damwanden
- Bulldozers
- (rups)Dumpers
- Rupskranen
- Verdichtingsmaterieel
- Vrachtauto's
- Kraanschepen
- Pontons
- Duwboten
- Asfalteermachines

Aanvoer materiaal

Onbekend is of de aanvoer van het ophoogmateriaal en de damwanden over het water of over de weg plaatsvindt. Het ligt voor de hand dat materiaal grotendeels per as wordt aangevoerd. Optioneel kan het per schip worden aangevoerd, bijvoorbeeld in de deeltrajecten 1, 3, 5 en 6. Er moet dan een loslocatie gemaakt worden. Voor deeltraject 4 is dit deels mogelijk, het laatste stuk (vanaf deeltraject 3 naar 4) vindt dan alsnog via de weg plaats. Voor de reguliere werkzaamheden voor het opbreken en later weer aanbrengen van de bovenliggende infrastructuur wordt vooral vanaf het land gewerkt en worden de materialen over de weg aan- en afgevoerd. Het is nog onbekend of- en waar tijdelijke bouwwegen nodig zijn.

Werkterreinen

De aannemer zal geschikte werkterreinen inrichten. Deze terreinen worden gebruikt voor de tijdelijke opslag van grond, klei en damwanden. Het werkterrein met de uitvoerderskeet zal gedurende het gehele project in gebruik zijn. Op diverse kleinere locaties worden per dijktraject kleinere werkterreinen ingericht, met voorzieningen zoals schaftgelegenheid, sanitaire voorzieningen, opslag

klein materiaal en materieel en parkeermogelijkheid voor personeel en materieel. Deze terreinen zijn alleen tijdens de aanpak van het betreffende dijktraject in gebruik. Alle terreinen worden na gebruik in oorspronkelijke staat hersteld. Het kan mogelijk zijn op bepaalde locaties werkterreinen op het water in te richten.

Werkstroken en werkplatforms

Op een aantal locaties rondom de dijk zijn werkstroken en werkplatforms nodig om de werkzaamheden aan de dijk te kunnen uitvoeren. Deels kan dit vanaf de kruin van de dijk. In een aantal gevallen is een aanvullende werkstrook of werkplatform nodig bij de teen van de dijk, veelal hangt dit af van de exacte positie van de constructies die geplaatst moeten worden. Enkele mogelijkheden zijn:

- Bestaande kruin afgraven om zo meer werkbreedte te creëren
- Kruin verbreden en de bovenzijde van het talud wat steiler opzetten zodat hier meer ruimte ontstaat voor de werkzaamheden
- Een deel van het talud afgraven aan de binnenzijde van de nieuw geplaatst damwand om een werkstrook te creëren.

Hoe dit er per deeltraject uit gaat zien is nog niet bekend.

Kruinverhogingen

Voor kruinverhoging wordt eerst de (half)verharding op de kruin verwijderd. Daarna wordt de toplaag van de bestaande kruin, binnentalud afgegraven (circa 0,5 m) en in depot gezet. Vervolgens wordt de nieuwe kleilaag aangebracht en de oude toplaag (mits niet verontreinigd) teruggeplaatst. Tot slot wordt de (half)verharding op de nieuwe kruin teruggeplaatst en het talud afgewerkt.

Damwanden en ankers

De verwachting is dat de damwanden en schermen drukkend geïnstalleerd moeten worden op locaties waar woningen dichtbij de kering staan. Dit geldt ook voor de constructies die nabij het Inundatiekanaal worden aangebracht, om te voorkomen dat er schade optreedt aan het rijksmonument. Wanneer installatie van damwanden en schermen niet drukkend gebeurt, worden ze trillend aangebracht. Eén en ander is afhankelijk van de trillingspredictie en de hinder voor de achterliggende woningen en bedrijven.

Voor de plaatsing van legankers wordt de kruin van de dijk afgegraven (niveau ankers mv – 1,5 m).

Zettingen

Zettingsberekeningen en uitwerking van het uitvoeringsplan volgen in de realisatiefase van het project. Ter plaatse van zettingsgevoelige kabels en leidingen worden overkluizingsconstructies voorzien om de aanvullende bovenbelastingen op te kunnen vangen. Geprognoseerde zettingen zijn niet dusdanig dat er schade te verwachten is aan bebouwingen omdat deze op relatief veilige afstand staan. Hieraan wordt in dit MER daarom geen aandacht besteed.

6 Integrale vergelijking varianten VKA

Dit hoofdstuk gaat in op de integrale vergelijking van varianten binnen de voorkeursalternatieven. Paragraaf 6.1 gaat in op de wijze van beoordelen. Paragraaf 6.2 beschrijft voor de thema's rivierkunde en scheepvaart dat elke variant van alle deeltrajecten hier hetzelfde op gescoord heeft, namelijk een neutraal effect (0). Dit zijn hiermee generieke effecten.

Vanaf paragraaf 6.3 beschrijft elke paragraaf een deeltraject. De paragraaf begint steeds met een overzichtstabel, waarin de beoordelingen van de variant(en) is weergegeven. Onder de tabel wordt ingegaan op de onderscheidende effecten (wanneer de varianten verschillend scoren op hetzelfde beoordelingsaspect), maar ook op de beoordelingscriteria waar de varianten hetzelfde op scoren indien dit beide een (zeer) positief of (zeer) negatief effect is. Op beoordelingscriteria waar alle varianten binnen het deeltraject neutraal op scoren, wordt niet ingegaan.

6.1 Wijze van beoordelen

Het detailniveau van het MER in de planuitwerkingsfase moet een keuze voor een voorkeursvariant mogelijk maken. Hiervoor worden de kansrijke varianten beoordeeld. De focus voor het beoordelingskader voor MER fase 2 ligt daarom op het in beeld brengen van de onderscheidende effecten tussen de varianten.

Voor de vergelijking van de varianten worden de effecten met plussen en minnen op een vijfpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt voor de meeste thema's gedaan op basis van expert judgement. Voor sommige beoordelingscriteria wordt dit echter kwantitatief bepaald.

Tabel 6.1 Vijfpuntsschaal voor de effectbeoordeling

Waardering	Omschrijving
++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal effect, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Beoordelingscriteria

De thema's en beoordelingscriteria voor dit MER zijn bepaald in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en (op enkele onderdelen) aangevuld naar aanleiding van zienswijzen en adviezen. In deel B van dit MER wordt de beoordelingswijze per beoordelingscriteria nader gespecificeerd.

De beoordelingscriteria zijn gericht op milieuzaken en worden voor de meeste thema's kwalitatief bepaald. Bij een kwalitatieve beoordeling is sprake van een oordeel op basis van expert judgement. Hieraan liggen geen berekeningen en/of andere kwantitatieve data aan ten grondslag. In voorliggend MER fase 2 wordt een aantal thema's in meer detail onderzocht dan in het MER fase 1, zoals de effecten op natuur (tijdelijk en permanent), rivierkunde, grondwater, woon-, werk- en leefmilieu en

duurzaamheid. Ook is een uitgebreidere beschrijving opgenomen van de te verwachten werkzaamheden in de uitvoeringsfase.

Tabel 6.2 Beoordelingscriteria

Milieuthema	Beoordelingscriterium
Waterveiligheid	• Robuustheid (betrouwbaarheid) • Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)
Rivierkunde	• Effect op waterberging • Opstuwing waterstand
Scheepvaart	• Effecten op scheepvaart • Effecten op de morfologie in het zomerbed • Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul
(Water)bodem en grondwater	• Effecten op de (water)bodemkwaliteit • Effecten op het oppervlaktewater • Effecten op het grondwatersysteem (o.a. kwelstromen) • Effecten op KRW-relevant areaal
Natuur	• Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase • Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase • Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase • Effecten op beschermde soorten • Effecten op houtopstanden
Landschap	• Beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur • Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek
Cultuurhistorie en archeologie	• Effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden (historische bouwkunde- en geografie) • Effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)
Externe veiligheid	• Niet gesprongen explosieven • Transportroutes voor gevaarlijke stoffen • Risicocontouren (PR) voor gevoelige objecten
Kabels en leidingen	• Effect op kabels en leidingen
Woon- werk- en leefmilieu	• Permanente effecten op woningen en bedrijven (eindsituatie) • Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid (eindsituatie) • Verkeershinder in de aanlegfase • Tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase • Effecten op gebruiksfunctie recreëren • Gezondheid
Duurzaamheid*	• Effect op materiaalgebruik • Effect op energie

* omdat de varianten voor het thema duurzaamheid niet ten opzichte van de referentiesituatie maar ten opzichte van elkaar zijn beoordeeld, worden de effectbeoordelingen niet in de overzichtstabel per deeltraject weergegeven. In een aparte paragraaf wordt ingegaan op de resultaten van de effectbeoordeling voor duurzaamheid.

6.2 Generieke effecten

Rivierkunde

Voor het hele plangebied wordt verwacht dat de aanpassingen geen effect hebben op waterberging, waardoor het effect op waterberging overal als neutraal effect (0) is beoordeeld. Dit omdat de buitendijkse versterkingen en buitendijkse asverschuivingen in het plangebied zeer beperkt zijn, waardoor de waterberging zeer beperkt beïnvloed wordt. Bovendien is dit gebied aangeduid als stroomvoerend regime, en niet als bergend regime (beleidsregels Grote Rivieren).

Uit berekeningen volgt dat er in deeltrajecten 1, 3, 4 en 5B geen sprake is van opstuwing van de waterstand, door geen of zeer geringe buitenwaartse versterkingen in de varianten. In deeltrajecten 5A en 6 is in de verkenningfase enige opstuwing vastgesteld. De beschouwde varianten in de planuitwerkingsfase hebben een aanzienlijk kleinere buitenwaartse asverschuiving dan het doorgerekende alternatief in de verkenningfase (MER fase 1). Het betreft een opstuwing die kleiner is dan 0,6 mm in de rivieras door de aanpassingen in het plangebied. Dit is minder dan 1 mm die is vastgesteld in de Beleidsregels Grote Rivieren. De opstuwing wordt daarom als niet significant beschouwd en als neutraal effect (0) beoordeeld.

Scheepvaart

De aanpassingen op de deeltrajecten die verder van de rivier liggen (deeltrajecten 1, 3, 4A, 4C), hebben geen effecten op scheepvaart, omdat:

- bij deeltraject 1 geen buitendijkse ingreep plaatsvindt
- de buitendijkse ingrepen die plaatsvinden binnen de deeltrajecten 4, 4A en 4C niet leiden tot een verschuiving van de oeverlijn. Daarnaast liggen deze trajecten niet direct aan de vaargeul

Deeltrajecten 5A, 5B en 6 liggen dicht langs de vaargeul. Het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk is zeer beperkt, waardoor zichtlijnen niet worden beïnvloed. Immers, de aanpassingen blijven buiten de kribkoppen. Daarnaast blijkt uit berekeningen van HKV dat de stroombanen nauwelijks wijzigen [17]. Ook de varianten met een buitendijks ruimtebeslag hebben daardoor geen effect op morfologie en geen dwarsstroom op de rand van de vaargeul.

Alle varianten scoren neutraal (0) op de drie beoordelingscriteria binnen het thema scheepvaart.

Voor gedetailleerde en uitgebreide onderbouwingen per deeltraject en per thema is het achtergrondrapport behorende bij dit MER te raadplegen (deel B).

6.3 Deeltraject 1: Voorhavendijk

		Voorhavendijk	
		Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	--
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	-	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	--	--
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	0
	Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Variant 1 scoort negatief (-) op het criterium robuustheid (betrouwbaarheid). Een heavescherm is een beproefde maatregel tegen piping, maar ten opzichte van een grondoplossing kan een heavescherm meer afbreuk doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Ook is een heavescherm lastiger te inspecteren. Een eventueel falen is pas laat in het faalproces waarneembaar. De robuustheid van de totale oplossing neemt daarom af t.o.v. referentiesituatie.

Voor variant 2 geldt ook dat het scherm ten opzichte van een grondoplossing meer afbreuk doet aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Drie technieken zijn denkbaar als filterconstructie: een kunststof filterscherm, zanddicht geotextiel of een grofzandbarrière. Alle drie de constructies zijn innovatief en relatief onzeker vergeleken met conventionele oplossingen. Vanwege de onzekerheid

van de werking gedurende de levensduur, is het effect op robuustheid (betrouwbaarheid) als zeer negatief (--) beoordeeld.

De hoogte-stabiliteitsopgave wordt in beide varianten opgelost in grond, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door de kruin of berm in grond op te hogen. Daarnaast kan de waterkering nog versterkt worden middels het aanbrengen van constructies. Er is voldoende ruimte beschikbaar om de kruin en berm te verhogen. Bij toenemende waterstanden moet het heavescherm binnen variant 1 worden vervangen als er een langer pipingscherm nodig blijkt te zijn. Deze variant scoort door toevoeging van de constructie aan de huidige dijk negatief (-) op criterium uitbreidbaarheid. Voor variant 2 geldt dat extra hoogte kan worden gerealiseerd door het toevoegen van grond. De werking van het filterscherm is onafhankelijk van de buitenwaterstand en behoudt zijn functie. Variant 2 scoort daarmee neutraal (0) op het criterium uitbreidbaarheid.

(Water)bodem en grondwater

De varianten scoren neutraal (0) op alle beoordelingscriteria binnen dit thema. Dit thema is daarmee niet onderscheidend voor de varianten.

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect (-) op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase, beschermde gebieden (GNN en GO) in de gebruiksfase, beschermde soorten en scoren beide zeer negatief (- -) op het effect op houtopstanden.

Het deeltraject grenst aan het Natura 2000-gebied Rijntakken. De werkzaamheden zijn daardoor zichtbaar en hoorbaar in het Natura 2000-gebied. In de passende beoordeling [16] zijn deze effecten nader onderzocht en hiervoor is een Aeries-berekening uitgevoerd. Uit de beoordeling blijkt dat (significante) effecten zijn uitgesloten. Dit is van toepassing voor beide varianten. Beide varianten scoren daarom negatief (-). In de analyse natuurcompensatie GNN en GO [15] is onderzocht dat bij beide varianten sprake is van ca. 33 m² oppervlakteverlies van GO, dit is beoordeeld als negatief effect (-).

Bij de kap van bomen en struweel aan de Voorhavendijk gaat mogelijk essentieel foerageergebied en een essentiële vliegroute van gewone dwergvleermuis en laatvlieger verloren. Daarnaast is een jaarrond beschermd nest van een ransuil in deze bosschage aanwezig en behoort deze bosschage tot het leefgebied van bunzing. Uit nader onderzoek blijkt dat er meerdere potentiële nestlocaties aanwezig zijn voor de ransuil. Er is één territorium aanwezig, maar onbekend is welk best gebruikt wordt voor voortplanting. Als gevolg van beide varianten gaat er één potentiële nestlocatie verloren door de kap van de betreffende boom. De overige (mogelijke) nestlocaties behouden voldoende dekking. Dit is voor beide varianten beoordeeld als negatief effect (-) op beschermde soorten.

Er is sprake van bomenkap. Dit is naar verwachting meer dan 50 bomen en daarmee voor beide varianten beoordeeld als zeer negatief effect (- -).

Er is geen oppervlakteverlies van Natura 2000 in de gebruiksfase. Op dit beoordelingscriterium scoren de varianten neutraal (0).

Landschap

De varianten scoren beide neutraal (0) op het effect op beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Door het bredere en flauwere talud krijgt de dijk een groter ruimtebeslag in beide varianten, maar dit verandert nauwelijks iets aan de herkenbaarheid van de belijning van het dijkprofiel, dat in de referentiesituatie ook al goed herkenbaar is.

Op het criterium beïnvloeding van gebiedskarakteristiek scoren de varianten beide negatief. Aan de rivierzijde van de dijk moet de eerste bomenrij worden gekapt. Ter plaatse van het heave- of filterscherm wordt de beplanting verwijderd en komt er gras voor terug. Ter plaatse van de berm, constructie en de wadi moeten de beheermogelijkheden verbeterd worden, waardoor de bosschage als geheel een minder natuurlijke uitstraling krijgt. Het verwijderen van de bomen en bosschage heeft een negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

Cultuurhistorie en archeologie

De cultuurhistorische waardenkaart van gemeente Tiel toont geen bijzondere cultuurhistorische waarden voor dit deeltraject. Er bevinden zich geen monumenten in/nabij dit deeltraject. Om deze reden zijn varianten 1 en 2 neutraal (0) beoordeeld voor het effect op cultuurhistorische waarden.

Deeltraject Voorhavendijk heeft volgens de archeologische beleidskaart van gemeente Tiel een hoge verwachtingswaarde voor de prehistorie en Late Middeleeuwen en een hoge verwachting voor Late Bronstijd/IJzertijd en Late Middeleeuwen. Bij archeologisch onderzoek in het plangebied zijn oude oevers van de Bommel stroomrug en/of Echteld stroomrug vastgesteld. Hierin zijn ook (potentiële) bewoninglagen aangetroffen. De oeverafzettingen worden met het plaatsen van het heavescherm en filterscherm alleen doorsneden. Eventuele archeologische relevante bodemniveaus worden dan in zeer beperkte mate verstoord. Het opbrengen van grond kan leiden tot zettingen die archeologische waarden in de bodem kunnen aantasten. De kans op zetting is in dit deeltraject echter minimaal. Vanwege de hoge archeologische verwachtingswaarde, maar de kleine kans op aantasting van de waarden, zijn variant 1 en 2 als negatief beoordeeld (-) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Het materiaal en materieel wordt naar verwachting via de weg aangevoerd. De hoeveelheid klei en een scherm is voor beide varianten beperkt. Voor het verkeer op het onderliggend wegennet levert dit beperkte verkeershinder op doordat er tijdelijk een toename is van de hoeveelheid verkeersbewegingen. Beide varianten scoren negatief (-) op verkeershinder in de aanlegfase.

Hinder als gevolg van geluid en trillingen voor nabijgelegen woningen is naar verwachting beperkt voor beide varianten. Er bevinden zich enkele woningen op minimaal ca. 60 m afstand vanaf de werkzaamheden aan de dijk (woonwagens) en daarna op minimaal ca. 85m afstand vanaf de werkzaamheden aan de dijk (aan de noordzijde van het deeltraject). Variant 1 wordt trillend aangebracht, indien uit de trillingspredictie blijkt dat dit geen schade veroorzaakt op de nabijgelegen panden. Voor variant 2 wordt een filterscherm aangebracht. De aanlegwijze van het filterscherm is afhankelijk van het type filterscherm dat door de aannemer wordt gekozen. Voor beide varianten is de tijdelijke hinder beoordeeld als negatief effect (-).

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.4 Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk)

		Haven (Echteldsedijk)	
		Variant 1: Kistdam (hybride constructie)	Variant 2: Twee verankerde damwanden (onverbonden)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	-	-
	Effecten op beschermde soorten	0	0
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	0
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	-
	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	+	+
	Verkeershinder in de aanlegfase	--	--
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	--	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Waterveiligheid

Voor beide varianten geldt dat de oplossingen moeilijk te inspecteren zijn. Tekenen van falen zijn vooraf beperkt waar te nemen. Een scherm kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Om deze reden is de robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing beoordeeld als negatief effect (-). De varianten scoren ook gelijk op het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid (flexibiliteit). Het toevoegen van constructies met een dubbelfunctie (voor piping en stabiliteit) zorgt voor een grote beperking in de uitbreidbaarheid van de oplossing. Toenemende belastingen leiden al snel tot een aanpassing van de kering. Dit is voor beide varianten als zeer negatief (--) beoordeeld.

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect (-) op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase, op beschermde gebieden (GNN en GO) in de gebruiksfase en op het effect op houtopstanden. Op de overige beoordelingscriteria scoren beide varianten neutraal (0).

Het deeltraject grenst voor een klein deel aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar werkzaamheden binnen het gehele deelgebied hebben mogelijk verstoring van het Natura 2000-gebied tot gevolg. Uit de passende beoordeling [16] blijkt dat de effecten mede door de tijdelijke aard geen significante gevolgen hebben op Natura 2000-gebieden. Dit geldt ook voor tijdelijke effecten door stikstofdepositie. De varianten scoren negatief op het effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase.

Het effect op GNN en GO in de gebruiksfase is voor beide varianten negatief (-) door aantasting van het oppervlakte met ca. 90 m². Dit betreft de aansluiting van het fietspad aan de oostzijde van het deeltraject. Daarnaast worden voor beide varianten twee bomen gekapt. De varianten scoren daarom beide negatief (-) op het effect op houtopstanden.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Landschap

De varianten scoren neutraal (0) op beide beoordelingscriteria binnen dit thema.

De plek van de waterkering blijft herkenbaar, maar het dijkprofiel verandert aanzienlijk door de damwand. Het kenmerkende dijkprofiel wordt ter plaatse van dit deeltraject vervangen door een constructie met een meer functioneel dan landschappelijk karakter. Bovendien verdwijnt de groene uitstraling die de dijk in de referentiesituatie nog enigszins heeft. De dijk is in mindere mate herkenbaar als een landschappelijke structuur, maar de harde kade past op een bepaalde manier wel bij het stedelijke karakter van deze plek en de haven, waardoor het effect op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur als neutraal (0) is beoordeeld voor beide varianten.

De verbreding van de kruin tussen de twee damwanden zorgt ervoor dat er op de kruin meer ruimte is. Het aanzicht van de dijk verandert, doordat het talud wordt getransformeerd tot een damwand met n.t.b. bekleding. Enerzijds brengt deze oplossing eenheid en overzicht op de dijk, anderzijds is dit ook weer een nieuw materiaal dat wordt toegevoegd aan deze rommelige plek. De uitstraling van de waterkering wordt hoe dan ook minder groen. Daarnaast worden er twee bomen gekapt ten behoeve van de verbreding van de kruin. Er is sprake van een veelheid aan zowel positieve als negatieve effecten op de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Omdat de effecten hiervan op de ruimtelijke kwaliteit redelijk in balans zijn en niet onderscheidend, is de beoordeling neutraal (0) voor beide varianten op het criterium beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Het aanbrengen van een kistdam of twee verankerde damwanden leidt niet tot verandering van het dijktracé omdat de dijk dezelfde ligging behoudt. Wel verandert de vorm en herkenbaarheid van de dijk door de plaatsing van de buitendijkse damwand die boven maaiveld uitsteekt en de verbreding van de kruin om het buitendijkse fiets- en voetpad te realiseren. Daarom worden beide varianten negatief beoordeeld (-) op het effect op cultuurhistorische waarden.

Het deeltraject Haven kent deels een lage archeologische verwachtingswaarden en deels een middelmatige verwachting voor de Romeinse tijd en Late Middeleeuwen. Het inbrengen van de damwanden in beide varianten heeft een kleine kans op het verstoren/doorsnijden van afzettingen van de stroomrug van de rivier de Linge die in de ondergrond aanwezig is. Ook wordt de onderliggende natuurlijke ondergrond (oeverafzettingen) van archeologisch potentieel niveau aangetast. Beide varianten scoren hierom negatief (-) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Een geluidsonderzoek is uitgevoerd om te bepalen of verlaging van de weg en toevoeging van een bovengrondse constructie effect heeft op de geluidsbelasting op de nabijgelegen woningen en appartementen. De verschillen in geluidbelasting in de plansituatie (variant 1 en 2 zijn daarin gelijk) ten opzichte van de geluidbelasting in de referentiesituatie zijn zeer gering, namelijk 0,1 dB. Dit verschil is niet waarneembaar. De bovengrondse constructie kan er wel voor zorgen dat de lagere woonlagen in de appartementencomplexen direct achter de dijk vanuit hun woning minder zicht hebben over de dijk. Er wordt een haag geplaatst tussen de weg en het nieuw aan te brengen fiets- en voetpad. Vanwege de zichthinder die kan optreden zijn beide varianten negatief (-) beoordeeld op permanente effecten op woningen en bedrijven.

Dit deeltraject wordt in de eindsituatie veiliger voor wandelaars en fietsers, omdat er een aparte voetgangers- en fietsstrook aangelegd wordt. Deze wordt met een haag afgescheiden van de weg. In de huidige situatie moeten voetgangers en fietsers gebruik maken van de weg waar ook gemotoriseerd verkeer overheen rijdt. Er is in beide varianten meer ruimte voor verschillende modaliteiten en dit draagt bij aan een betere en veiligere doorgaande route voor fietsers en wandelaars. Beide varianten scoren positief (+) op verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid.

Gedurende de aanlegfase blijven de woonboten en de haven via 1 kant bereikbaar. De damwand aan de buitenzijde wordt geïnstalleerd vanaf de parkeerplaats. Hierdoor zijn de parkeerplaatsen tijdelijk niet bruikbaar. Voor realisatie van de wand aan de binnenzijde en de ankers wordt de Echteldsedijk als werkterrein gebruikt. De Echteldsedijk moet tijdelijk volledig afgesloten worden om de damwanden en ankers te kunnen aanbrengen. Het materiaal kan voor een groot deel via het water aangevoerd worden, voor verkeer levert dit dan weinig tot geen hinder op. Wel levert dit naar verwachting hinder op voor de haven, aangezien een deel van de ligplaatsen mogelijk niet bereikbaar is gedurende de werkzaamheden. Er is voor verkeershinder in de aanlegfase geen onderscheid tussen de varianten, omdat deze qua uitvoering en impact op elkaar lijken. Beide varianten zijn als zeer negatief effect (-) beoordeeld op dit criterium.

De damwanden worden drukkend geïnstalleerd. Installatie via trillingen kan alleen als het geen schade of nadelige effecten veroorzaakt op de dijk zelf en de omgeving (zoals panden), hiervoor wordt een trillingspredictie uitgevoerd. Er is in de aanlegfase geluidsoverlast te verwachten. De

werkzaamheden worden op zeer korte afstand van de appartementen en woonboten uitgevoerd, op sommige plekken tussen de 5 en 10m. Dit is voor beide varianten als zeer negatief effect beoordeeld (-) op tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase.

In de huidige situatie moeten voetgangers en fietsers gebruik maken van de weg waar ook gemotoriseerd verkeer overheen rijdt. Beide varianten zorgen voor een verbetering van de functie recreatie, doordat de varianten voorzien in een apart voetgangers- en fietspad. De situatie wordt veiliger voor wandelaars en fietsers en zorgt voor een goede doorgaande route over de dijk. Dit is als positief effect (+) beoordeeld.

Het effect op gezondheid is in beide varianten als positief (+) beoordeeld. Door de aanleg van een afgescheiden wandelpad en fietspad naast de weg, wordt wandelen en fietsen van en naar de binnenstad en in de richting van het groene gebied rondom Fluvia Tiel gestimuleerd.

6.5 Deeltraject 3B: Haven (Santwijkse Poort)

		Haven (Santwijkse Poort)	
		Variant 1: Verankerde constructie langs de haven	Variant 2: Versterking op huidig tracé kering (gekozen variant voor gedeelte 3A doortrekken)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde soorten	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	+	+
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	--
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Waterveiligheid

Voor beide varianten geldt dat de oplossingen moeilijk te inspecteren zijn. Teken van falen zijn vooraf beperkt waar te nemen. Een scherm kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Om deze reden is de robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing beoordeeld als negatief effect (-). De varianten scoren ook gelijk op het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid (flexibiliteit). Het toevoegen van constructies met een dubbelfunctie (voor piping en stabiliteit) zorgt voor een grote beperking in de uitbreidbaarheid van de oplossing. Toenemende belastingen leiden al snel tot een aanpassing van de kering. Dit is voor beide varianten als zeer negatief (--) beoordeeld.

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase (-) omdat er tijdelijke effecten zijn op Natura 2000 gebied, maar geen significante effecten. Het deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden hebben mogelijk wel verstoring in het Natura 2000-gebied als gevolg, vanwege verstoring door geluid. Uit de passende beoordeling blijkt dat significante effecten als gevolg van de ingreep zijn uitgesloten, dit geldt ook voor tijdelijke effecten door stikstofdepositie.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten (0) te verwachten.

Landschap

Bij variant 1 vervangt de nieuwe damwand de bestaande damwand aan de buitenzijde van de ontwikkellocatie, waardoor die binnendijs komt te liggen. De waterkering moet wel integraal worden ontworpen met het toekomstige appartementencomplex, waardoor de Santwijckse Poort echt een onderdeel van de dijk kan worden. De dijk is op die manier enigszins minder goed herkenbaar als landschappelijke structuur, maar er is geen sprake van een loze tussenruimte bij een integraal ontwerp. Variant 1 scoort neutraal (0) op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Bij variant 2 wordt een zelfstandig waterkerende constructie geplaatst die 60 cm hoger ligt dan de huidige oever. Het dijkprofiel verandert met de nieuwe harde kade en bij deze variant kan geen appartementencomplex worden ontwikkeld. De dijk behoudt dan deze 'uitstulping' aan de dijk. Het verloop van de waterkering blijft gelijk aan de referentiesituatie, maar de dijk is in mindere mate een landschappelijke structuur. De harde kade past op een bepaalde manier wel bij het stedelijke karakter van deze plek en de haven, maar omdat het rommeliger oogt dan in de referentiesituatie, is de beoordeling negatief (-) op beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur.

Bij variant 1 is de precieze impact op de gebiedskarakteristiek ter plaatse nog afhankelijk van de verdere uitwerking. Een verhoogde damwand heeft an sich een onvriendelijke uitstraling, maar wanneer de waterkering integraal wordt ontworpen met het appartementencomplex, ontstaat een multifunctionele dijk die een ruimtelijke kwaliteitsimpuls kan geven aan deze nu nog rommelige locatie. Omdat bij de keuze voor deze variant de ontwikkellocatie integraal onderdeel zal uitmaken van de dijk, is de beoordeling positief (+). Bij de keuze voor variant 2 wordt er waarschijnlijk geen appartementencomplex ontwikkeld op deze plek. De damwand wordt bekleed met een n.t.b. materiaal en de 'uitstulping' aan de buitenzijde van de dijk blijft bestaan. De uitstraling van de waterkering wordt daardoor mogelijk als nog rommeliger ervaren. Dit is een negatief effect (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Beide varianten scoren negatief (-) op het effect op cultuurhistorische waarden. Het aanleggen van een verankerde constructie langs de haven leidt tot een visuele aantasting omdat de dijk daardoor omkaderd wordt met een damwand en een ontwikkellocatie. De relatie van de dijk met het water was in de huidige situatie beperkt, dit verslechtert door de hoge damwand. In variant 2 wordt een

damwand direct aan de buitenzijde van de dijk aangebracht, dit verandert het dijkprofiel. Hoewel het tracé van de dijk hetzelfde blijft, wordt het talud aangepast naar een horizontale damwand. Dit leidt tot een aanpassing van de historische dijk en een verminderde herkenbaarheid van deze waterkering.

Dit deeltaject kent op de archeologische verwachtingskaart een middelmatige verwachting op de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. Het inbrengen van een damwand tot -10m NAP is een diepe bodemingreep. Ook de fundering van de L-wand op palen leidt tot doorsnijding van de aanwezige oeverafzettingen. Vanwege de lokale doorsnijding en de beperkte kans op aantasting van archeologische waarden scoren beide varianten negatief (-) op het effect op archeologische waarden.

Effect op kabels en leidingen

Variant 1 heeft een negatief effect op kabels en leidingen, omdat het pompgemaal, bijbehorende duiker en hogedrukriool moeten worden verlegd. Variant 2 houdt in dat de projectontwikkeling Santwijksepoort geen doorgang vindt, waardoor het pompgemaal en hogedruk rioolleiding niet hoeven te worden verlegd. Dit is daarom als neutraal effect (0) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

In de eindsituatie blijft de weg naar de woonboten en de woonboot direct achter de ontwikkellocatie bereikbaar. De verkeersveiligheid verbetert op deze locatie, net als in deeltraject 3A omdat er een afscheiding gerealiseerd wordt tussen fietsers en wegverkeer. Dit is voor beide varianten in 3B beoordeeld als positief effect (+) op verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid.

In beide varianten worden er werkzaamheden langs de weg uitgevoerd om het fiets- en voetpad aan te leggen. Het materiaal kan voor een groot deel via het water aangevoerd worden, voor verkeer levert dit dan weinig tot geen hinder op. Wel levert dit naar verwachting hinder op voor de haven, aangezien een deel van de ligplaatsen mogelijk niet bereikbaar is gedurende de werkzaamheden. In variant 1 kunnen werkzaamheden voor een groot deel uitgevoerd worden vanaf de ontwikkellocatie. De woonboot wordt tijdelijk verplaatst omdat er een tijdelijke steunberm nodig is om de damwand aan de buitenzijde te kunnen aanbrengen. Het effect op verkeershinder in de aanlegfase is voor variant 1 beoordeeld als negatief (-). In variant 2 wordt de gekozen variant van deeltraject 3A doorgezet in dit gedeelte. Dat houdt in dat er twee constructies worden aangebracht, één aan de binnenzijde en één aan de buitenzijde van de weg. De Echteldsedijk moet tijdelijk volledig afgesloten worden om de damwanden en ankers te kunnen aanbrengen. Voor variant 2 is het effect op verkeershinder beoordeeld als zeer negatief (- -).

De dichtstbijzijnde woonboot en stijger in het haventje worden verplaatst tijdens de werkzaamheden. Ook is tijdelijke verlegging nodig van het gemaal en de duiker richting het centrum en er wordt gedurende de werkzaamheden een steunberm in het haventje aangebracht. Het plaatsen van de constructies in variant 2 worden op ca. 30m afstand van de appartementen uitgevoerd. Dit is als zeer negatief effect beoordeeld (- -) op tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase. Het plaatsen van de constructie in variant 1 wordt op ca. 60m afstand van de appartementen uitgevoerd. Dit is beoordeeld als negatief effect (-) op dit beoordelingscriterium.

In de huidige situatie maken voetgangers en fietsers gebruik van de weg waar gemotoriseerd verkeer overheen rijdt. Beide varianten zorgen voor een verbetering van de functie recreatie, doordat een apart voetgangers- en fietspad wordt aangelegd. Dit maakt de situatie veiliger voor wandelaars en

fietsers en zorgt voor een logische doorgaande route over de dijk. Het fiets- en voetpad wordt met een haag afgescheiden van de weg. Dit is als positief effect (+) beoordeeld.

Het effect op gezondheid is in beide varianten als positief (+) beoordeeld. Door de aanleg van een afgescheiden wandelpad en fietspad naast de weg, wordt wandelen en fietsen van en naar de binnenstad en in de richting van het groene gebied rondom Fluvia Tiel gestimuleerd.

Op het beoordelingscriterium 'permanente effecten op woningen en bedrijven' zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.6 Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk

6.6.1 Gedeelte 4A-1: coupure Waalkade - coupure Zoutkeetstraatje

		Stadswallen – Havendijk Gedeelte 4A-1: coupure Waalkade tot coupure Zoutkeetstraatje	
		Variant 1: Constructie (hoogte met muur)	Variant 2: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde soorten	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
	Effecten op archeologische waarden	0	0
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Beide varianten scoren negatief op het beoordelingscriterium robuustheid (betrouwbaarheid). Ten opzichte van de referentiesituatie worden er in variant 1 elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Het gedeelte onder de grond is lastig te inspecteren. In variant 2 worden twee coupures aangebracht, deze maken wezenlijk onderdeel uit van dit korte deeltraject en dit vermindert de robuustheid.

Het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid (flexibiliteit) is voor beide varianten als negatief effect (-) beoordeeld. In beide varianten worden twee coupures gerealiseerd voor de toegang tot het parkeerterrein op de Waalplaat en het Zoutkeetstraatje. In variant 1 wordt naast het aanbrengen van de coupures een muurtje aangebracht om de hoogte-opgave op te lossen. De constructie van het muurtje laat een verhoging slechts beperkt toe, dit is minder flexibel dan de referentiesituatie. In variant 2 wordt naast de coupures een kanteldijk aangebracht. De uitbreidbaarheid vanwege het aanbrengen van een kanteldijk wijzigt nauwelijks, maar doordat de twee coupures een wezenlijk onderdeel uitmaken van dit korte deeltraject, is het effect op uitbreidbaarheid ook als negatief beoordeeld (-).

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect (-) op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase omdat er tijdelijke effecten zijn op Natura 2000 gebied, maar geen significante effecten. Het deeltraject 4A Stadswallen – Havendijk grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden hebben mogelijk wel verstoring in het Natura 2000-gebied als gevolg. Hierbij is te denken aan verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie. Deze effecten zijn in de passende beoordeling nader onderzocht en hieruit blijkt dat significante effecten als gevolg van de ingreep zijn uitgesloten.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Landschap

De varianten scoren beide negatief (-) op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Variant 1 bestaat uit een constructie die aan de buitenkruin van de kering wordt geplaatst, waardoor de kerende hoogte 50 cm hoger ligt dan de kruin in de referentiesituatie. Door toevoeging van dit constructieve element wordt beter afleesbaar waar de waterkering zich bevindt. Maar dit is ook weer een nieuw element in de dijk in weer een ander materiaal, wat de dijk als landschappelijke structuur enigszins minder goed herkenbaar maakt. Bij variant 2 is er sprake van een verhoogd grondlichaam als kering. De volledige tuimelkade is niet goed inpasbaar in de beschikbare ruimte, daarom is plaatselijk een keerconstructie nodig onderaan het talud. Daarnaast moet de tuimelkade worden ingepakt met keerwanden ter plaatse van de coupures. Al met al vermindert dit de leesbaarheid van de belijning van het dijkprofiel.

Ook op het criterium beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek scoren beide varianten negatief (-). Bij variant 1 is er sprake van een nieuw element in weer een nieuw materiaal, wat leidt tot verrommeling. Variant 2 leidt tot een grotere verandering van de gebiedskarakteristiek door het toevoegen van het grondlichaam. Bij de coupures moeten extra keerwanden worden geplaatst die waarschijnlijk in het oog springen. Wanneer het vernieuwde talud een vergelijkbare groene uitstraling krijgt door bekleding met gazon, is de impact op de gebiedskarakteristiek beperkt.

Cultuurhistorie en archeologie

Deze wal heeft geen cultuurhistorische waarde als onderdeel van het vestingwerk maar het ligt wel min of meer op dezelfde locatie als waar vroeger de stadsmuur heeft gelopen. Het aanbrengen van een L-muur van 50 cm in variant 1 leidt niet tot fysieke aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen, lijnen of structuren en daarom wordt variant 1 neutraal (0) beoordeeld. In variant 2 wordt de wal door de verhoging in grond geaccentueerd. De wal heeft hier echter geen bijzondere historische geografische of bouwhistorische waarde. De verhoging heeft geen effect op cultuurhistorische waarden, daarom volgt ook voor variant 2 een neutrale beoordeling (0).

Vanwege de lage archeologische verwachting in dit deeltraject en de eerdere versterking van het gebied scoren beide varianten neutraal (0) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

De werkzaamheden kunnen voor een groot deel plaatsvinden vanaf de Waalplaat, vanaf het parkeerterrein. Parkeerplaatsen zijn hierdoor tijdelijk niet beschikbaar. Verwacht wordt dat tijdens de werkzaamheden de Havendijk open kan blijven, omdat er met klein materieel gewerkt kan worden voor het plaatsen van de L-wand (beide varianten) en aanbrengen van grond (variant 2). Het voet- en fietspad is wel tijdelijk afgesloten. De extra vervoersbewegingen en inzet van materieel zorgen tijdelijk voor verkeershinder. Dit is als negatief effect beoordeeld (-) op verkeershinder in de aanlegfase.

In variant 1 wordt de L-wand naast het voetpad geplaatst, in variant 2 onderaan de aan te brengen kanteldijk bij de parkeerplaatsen. Het plaatsen van deze relatief kleine constructie tot ca. 1 m onder maaiveld levert beperkt trillingen op. De dichtstbijzijnde woning bevindt zich op ca. 30 meter afstand. Er is voor beide varianten enige geluidhinder te verwachten voor de aan- en afvoer van materiaal en materieel. Dit is als negatief effect (-) beoordeeld op tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.6.2 Gedeelte 4A-2: coupure Zoutkeetstraatje – coupure Waterpoort

		Stadswallen – Havendijk Gedeelte 4A-2: coupure Zoutkeetstraatje tot coupure Waterpoort		
		Variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)	Variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)	Variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	+	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde soorten	0	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	0	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	+	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	+	0
	Effecten op archeologische waarden	0	-	0
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0	-
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	--	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	-
	Gezondheid	0	0	0

Waterveiligheid

In varianten 1 en 2 worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Het gedeelte van de muur onder de grond is lastig te inspecteren. Een eventueel falen is pas laat in het faalproces waarneembaar. De robuustheid van totale oplossing neemt daarom af t.o.v. referentiesituatie, dit is voor varianten 1 en 2 als negatief effect (-) beoordeeld op het beoordelingscriterium robuustheid (betrouwbaarheid). In variant 3 is dit niet aan de orde omdat het een grondoplossing betreft. Dit is als neutraal effect (0) beoordeeld.

Variant 1 heeft een negatief effect (-) op de uitbreidbaarheid (flexibiliteit) ten opzichte van de referentiesituatie. De hoogte-opgave wordt middels een muurtje opgelost. Dit is lastiger uitbreidbaar dan een zuivere grondoplossing. Voor variant 2 is sprake van een verankerde damwand die functioneert als moderne stadsmuur. Vanwege de verankering is de oplossing minder uitbreidbaar dan een onverankerde damwand. Daarom scoort variant 2 zeer negatief op beoordelingscriterium uitbreidbaarheid (--). Variant 3 bestaat uit een grondoplossing. Deze variant scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie omdat er grond wordt aangebracht om aan de benodigde kruinhoogte te voldoen. In de toekomst is het mogelijk om dit verder te verhogen met een constructie.

(Water)bodem en grondwater

Bij variant 2 is er sprake van een damwand tot op een diepte van +2 m NAP. Deze wordt geplaatst bovenin het buitentalud. Op het noordelijke deel van het deeltraject 4A-2 komt deze damwand tot in de tweede kleilaag en wordt de bovenliggende zandlaag geheel afgesloten. De zandlaag is goed waterdoorlatende en daar zal in de huidige situatie sprake zijn van grondwaterstroming gestuurd door het verschil in waterpeil binnen- en buitendijs. Bij hoogwater is er sprake van een grondwatersstroming van de Waal richting stedelijk gebied. Door het plaatsen van de damwand kan er geen grondwaterstroming meer plaatsvinden door de bovenste zandlaag op het noordelijke deel van deeltraject 4A-2. Hierdoor kan bij hoogwater minder kwel richting stedelijk gebied stromen. Bij hoogwater veroorzaakt kwel overlast. Het beperken van deze kwelstroom leidt tot een positief effect (+).

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect (-) op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase omdat er tijdelijke effecten zijn op Natura 2000 gebied, maar geen significante effecten. Het deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden hebben mogelijk wel verstoring in het Natura 2000-gebied als gevolg. Hierbij is te denken aan verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie. Deze effecten zijn in de passende beoordeling nader onderzocht en hieruit blijkt dat (significante) effecten als gevolg van de ingreep zijn uitgesloten.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Landschap

Variant 1 omvat de toevoeging van een nieuw element in weer een nieuw materiaal, wat de dijk als landschappelijke structuur enigszins minder goed herkenbaar maakt. Het muurtje moet een aantal knikken maken om aan te sluiten op de coupures en de trappen, waardoor de belijning van de dijk minder goed afleesbaar wordt. Variant 1 scoort daarom negatief (-) op beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Variant 2 scoort neutraal (0) op dit criterium. De plek van de waterkering blijft gelijk en herkenbaar, maar het dijkprofiel verandert aanzienlijk door de damwand, omdat het talud komt te vervallen. De moderne stadsmuur is wel een verwijzing naar de geschiedenis en een

referentie naar de oude stadsmuur die ongeveer op deze plek heeft gelopen. Het dijkprofiel is dus anders, maar net zo goed herkenbaar als waterkerende structuur.

Variant 3 scoort negatief (-) op dit beoordelingscriterium. De variant heeft een aanzienlijk groter ruimtebeslag dan de andere varianten en leidt tot verplaatsing van het voetpad naar de binnenzijde van de kruin. Het dijktracé blijft gelijk aan de referentiesituatie, maar de belijning van het dijkprofiel wordt minder goed leesbaar.

Variant 1 en 3 scoren zeer negatief (- -) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. In variant 1 moet de toegevoegde keerconstructie bovenop de huidige dijk een aantal knikken maken. De trappen krijgen verschillende kleuren en vergen veel ruimte van het voetpad, dat daar weer omheen moet buigen. De coupure is een samenraapsel van verschillende vormen en materialen en krijgt hiermee nog een toevoeging van vormen en materialen, wat de entree van de binnenstad niet ten goede komt. Variant 3 versterkt het huidige beeldbepalende element op deze plek, waarbij het onvriendelijke basalttalud nog meer in het oog springt. Het voetpad onderaan het talud komt te vervallen. De ruimtelijke kwaliteit van de veelgebruikte zitplekken bovenop de dijk verandert (deze bieden nu een fraai uitzicht over de Waalkade, maar na realisatie van variant 3 ontstaat er meer afstand tot de Waal en vermindert het het uitzicht).

Variant 2 scoort positief (+) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. De moderne stadsmuur is een verwijzing naar de geschiedenis en referentie naar de oude stadsmuur. Visueel wordt de moderne stadsmuur een verlengde van de historische stadsmuur. Er komt een breder gazon voor de stadsmuur te liggen. Daarnaast biedt deze variant de kans om de trappen integraal mee te nemen met een nieuw ontwerp en te zorgen voor een ruimtelijke kwaliteitsimpuls op deze plek.

Cultuurhistorie en archeologie

Variant 1 scoort neutraal (0) op het effect op cultuurhistorische waarden. De toevoeging van een constructie van 50 cm op de bestaande kering leidt niet tot aantasting van cultuurhistorische waarden. In variant 2 is de moderne stadsmuur een verwijzing naar de geschiedenis en een referentie naar de oude stadsmuur die ongeveer op deze plek heeft gelopen. Ook in de historische situatie omkaderde een stadsmuur het historische centrum van Tiel. Omdat deze variant het dichtst in de buurt komt van de historische situatie op deze plek wordt variant 2 positief (+) beoordeeld. Variant 3 scoort ook neutraal (0) op het effect op cultuurhistorische waarden. De wal zelf is geen onderdeel van het vestingwerk en heeft geen cultuurhistorische waarde. De uitstraling van de wal blijft daarnaast vergelijkbaar met de referentiesituatie.

De plaatsing van een constructie op de (later aangelegde) aarden wal in variant 1 heeft geen effect op archeologische waarden en wordt daarom neutraal beoordeeld (0). In variant 2 wordt naast het plaatsen van een moderne stadsmuur ook een damwand ingebracht. Hoewel het een zeer plaatselijke doorsnijding van de bodem betreft, kunnen hierdoor archeologische resten (op de stroomrug van de Linge of uit de Middeleeuwen) aangetast worden. Daarom scoort variant 2 negatief (-) op het effect op archeologische waarden. In variant 3 blijven de bodemingrepen beperkt en worden er geen archeologische waarden geschaad, wat is beoordeeld als neutraal effect (0).

Woon-, werk- en leefmilieu

In dit deeltraject moet de Waalstraat voor de helft (1 rijstrook) dicht om de damwand te kunnen plaatsen van variant 2, hier is namelijk zwaar materieel voor nodig. Het muurtje en de kanteldijk (variant 1 en 3) kunnen met klein materieel worden aangebracht, de Waalstraat kan hierbij open

blijven voor verkeer. Wel is hier hinder te verwachten voor de aan- en afvoer van materiaal en materieel. Er wordt naar verwachting een werkterrein ingericht op de Waalplaat en een depot op het grasveldje tussen de Tolhuiswal en de Waalstraat. Bouwverkeer moet hiervoor regelmatig de Waalstraat oversteken vanaf het bouwterrein naar de Waalplaat. Dit is voor alle varianten een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid in de aanlegfase. De varianten scoren negatief (-) op verkeershinder in de aanlegfase.

De werkzaamheden voor alle drie de varianten vinden plaats op zeer korte afstand van woningen (ca. 10 – 20m). Daardoor is geluid- en trillingshinder te verwachten door de werkzaamheden, aan- en afvoer van materiaal en gebruiken van materieel. Bij variant 1 wordt over een klein gedeelte een lichte constructie geplaatst. Bij variant 3 wordt enkel grond aangebracht. De tijdelijke hinder (geluid en trillingen in de aanlegfase) is hierom voor variant 1 en 3 beoordeeld als negatief effect (-). Voor variant 2 wordt een zware constructie aangebracht op zeer korte afstand van panden, dit is als zeer negatief effect (- -) beoordeeld op het criterium tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase.

Om de kanteldijk in variant 3 te kunnen inpassen, moet het voetpad aan de teen van de bestaande dijk verwijderd worden. Alleen het voetpad op de kruin van de dijk wordt na de werkzaamheden weer teruggebracht. De verwijdering van het voetpad aan de teen van de dijk is als negatief effect (-) beoordeeld voor variant 3 op de gebruiksfunctie recreatie. Varianten 1 en 2 hebben geen effect (0) op de gebruiksfunctie recreatie.

In variant 3 wordt grond aangebracht om een kanteldijk te realiseren. Hiervoor wordt het voetpad verwijderd. Voor gemotoriseerd verkeer of fietsers levert dit geen verandering op in de verkeersveiligheid of bereikbaarheid, maar voetgangers moeten hierdoor vaker oversteken om op het voetpad te kunnen blijven lopen. Dit is voor voetgangers een verslechtering van de verkeersveiligheid en dit is als negatief effect (-) beoordeeld.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.6.3 Gedeelte 4A-3: coupure Waterpoort - Tolhuiswal

		Stadswallen – Havendijk Gedeelte 4A-3: coupure Waterpoort tot Tolhuiswal		
		Variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)	Variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)	Variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde soorten	0	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	+	--
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	+	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	+	0
	Effecten op archeologische waarden	0	-	0
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0	-
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	--	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	-
	Gezondheid	0	0	0

Waterveiligheid

In varianten 1 en 2 worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Het gedeelte van de muur onder de grond is lastig te inspecteren. Een eventueel falen is pas laat in het faalproces waarneembaar. De robuustheid van totale oplossing neemt daarom af t.o.v. referentiesituatie, dit is voor varianten 1 en 2 als negatief effect (-) beoordeeld op het beoordelingscriterium robuustheid (betrouwbaarheid). In variant 3 is dit niet aan de orde omdat het een grondoplossing betreft. Dit is als neutraal effect (0) beoordeeld.

Variant 1 heeft een negatief effect (-) op de uitbreidbaarheid (flexibiliteit) ten opzichte van de referentiesituatie. De hoogte-opgave wordt middels een muurtje opgelost. Dit is lastiger uitbreidbaar dan een zuivere grondoplossing. Voor variant 2 is sprake van een verankerde damwand die functioneert als moderne stadsmuur. Vanwege de verankering is de oplossing minder uitbreidbaar dan een onverankerde damwand. Daarom scoort variant 2 zeer negatief (--) op beoordelingscriterium uitbreidbaarheid. Variant 3 bestaat uit een grondoplossing. Deze variant scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie omdat er grond wordt aangebracht om aan de benodigde kruinhoogte te voldoen. In de toekomst is het mogelijk om dit verder te verhogen met een constructie.

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect (-) op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase omdat er tijdelijke effecten zijn op Natura 2000 gebied, maar geen significante effecten. Het deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden hebben mogelijk wel verstoring in het Natura 2000-gebied als gevolg. Hierbij is te denken aan verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie. Deze effecten zijn in de passende beoordeling nader onderzocht en hieruit blijkt dat (significante) effecten als gevolg van de ingreep zijn uitgesloten.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Landschap

Variant 1 omvat de toevoeging van een nieuw element in weer een nieuw materiaal, wat de dijk als landschappelijke structuur enigszins minder goed herkenbaar maakt. Het muurtje moet een aantal knikken maken om aan te sluiten op de coupures en de trappen, waardoor de belijning van de dijk minder goed afleesbaar wordt. Variant 1 scoort daarom negatief (-) op beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur.

Variant 2 scoort positief (+) op dit criterium. De plek van de waterkering blijft gelijk en herkenbaar, maar het dijkprofiel verandert aanzienlijk door de damwand, omdat het talud komt te vervallen. De moderne stadsmuur is een verwijzing naar de geschiedenis en een referentie naar de oude stadsmuur die ongeveer op deze plek heeft gelopen. Daarnaast sluit deze variant visueel veel beter aan op de naastgelegen stadsmuur.

Variant 3 scoort zeer negatief (--) op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur omdat de variant een aanzienlijk groter ruimtebeslag heeft en verplaatsing van het voetpad naar de binnenzijde van de kruin omvat. Het dijktracé blijft hetzelfde als in de referentiesituatie maar de belijning van het dijkprofiel wordt minder goed leesbaar. De kanteldijk sluit hier ook niet goed aan op de Tolhuiswal, waardoor mogelijk extra grond voor de oude stadsmuur komt te liggen.

Variant 1 en 3 scoren zeer negatief (--) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. In variant 1 moet de toegevoegde keerconstructie bovenop de huidige dijk een aantal knikken maken. De trappen krijgen verschillende kleuren en vergen veel ruimte van het voetpad, dat daar weer omheen moet

buigen. De coupure is een samenraapsel van verschillende vormen en materialen en krijgt hiermee nog een toevoeging van vormen en materialen, wat de entree van de binnenstad niet ten goede komt. Variant 3 versterkt het huidige beeldbepalende element op deze plek, waarbij het onvriendelijke basalttalud nog meer in het oog springt. Het voetpad onderaan het talud komt te vervallen. De ruimtelijke kwaliteit van de veelgebruikte zitplekken bovenop de dijk verandert (dit biedt nu een fraai uitzicht over de Waalkade, maar na realisatie van variant 3 ontstaat er meer afstand tot de Waal en vermindert het uitzicht).

Variant 2 scoort positief (+) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. De moderne stadsmuur is een verwijzing naar de geschiedenis en referentie naar de oude stadsmuur. Visueel wordt de moderne stadsmuur een verlengde van de historische stadsmuur. Er komt een breder gazon voor de stadsmuur te liggen. Daarnaast biedt deze variant de kans om de trappen integraal mee te nemen met een nieuw ontwerp en te zorgen voor een ruimtelijke kwaliteitsimpuls op deze plek.

Cultuurhistorie en archeologie

De zichtlijn door de coupure op de Waterpoort vormt een bijzondere kwaliteit. Met deze coupure blijft de historische binnenstad begaanbaar maar kan ook de dijk worden afgesloten in tijden van hoogwater. De afleesbare geschiedenis en werking van deze coupure blijft in alle varianten behouden. In alle drie de varianten is maatwerk nodig om de dijkversterking te laten aansluiten op de historische en rijksmonumentaal beschermde vestingmuur Tolhuiswal. De moderne stadsmuur in variant 2 benadert de historische situatie waarbij een stadsmuur het centrum van Tiel ommuurde. Om die reden wordt variant 2 positief (+) beoordeeld op het effect op cultuurhistorische waarden. Varianten 1 en 3 scoren neutraal (0) op dit beoordelingscriterium.

Oppervlakkige grondingrepen in de later opgebrachte aarden wal leiden in dit deeltraject niet tot negatieve effecten op archeologische waarden. Vanwege de aard van de ingrepen worden varianten 1 en 3 neutraal (0) beoordeeld op het effect op archeologische waarden. Bij variant 2 wordt een damwand ca. 10 meter de grond ingebracht. Volgens het archeologisch veldonderzoek van Transect [18] worden in dit traject oeverafzettingen van de Waal en Linge-stroomrug verwacht. Hierop is theoretisch gezien bewoning mogelijk geweest vanaf de Late-IJzertijd. Vanwege de plaatselijke aantasting van deze oeverafzettingen wordt variant 2 negatief (-) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

In dit deeltraject moet de Waalstraat voor de helft (1 rijstrook) dicht om de damwand te kunnen plaatsen van variant 2, hier is namelijk zwaar materieel voor nodig. Het muurtje en de kanteldijk (variant 1 en 3) kunnen met klein materieel worden aangebracht, de Waalstraat kan hierbij open blijven voor verkeer. Wel is hier hinder te verwachten voor de aan- en afvoer van materiaal en materieel. Er wordt naar verwachting een werkterrein ingericht op de Waalplaat en een depot op het grasveldje tussen de Tolhuiswal en de Waalstraat. Bouwverkeer moet hiervoor regelmatig de Waalstraat oversteken vanaf het bouwterrein naar de Waalplaat. Dit is voor alle varianten een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid in de aanlegfase. De varianten scoren negatief (-) op verkeershinder in de aanlegfase.

De werkzaamheden voor alle drie de varianten vinden plaats op zeer korte afstand van woningen (ca. 10 – 20m). Daardoor is geluid- en trillingshinder te verwachten door de werkzaamheden, aan- en afvoer van materiaal en gebruiken van materieel. Bij variant 1 wordt over een klein gedeelte een lichte constructie geplaatst. Bij variant 3 wordt enkel grond aangebracht. De tijdelijke hinder (geluid

en trillingen in de aanlegfase) is hierom voor variant 1 en 3 beoordeeld als negatief effect (-). Voor variant 2 wordt een zware constructie aangebracht op zeer korte afstand van panden, dit is als zeer negatief effect (- -) beoordeeld op het criterium tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase.

Om de kanteldijk in variant 3 te kunnen inpassen, moet het voetpad aan de teen van de bestaande dijk verwijderd worden. Alleen het voetpad op de kruin van de dijk wordt na de werkzaamheden weer teruggebracht. De verwijdering van het voetpad aan de teen van de dijk is als negatief effect (-) beoordeeld voor variant 3 op de gebruiksfunctie recreatie. Varianten 1 en 2 hebben geen effect (0) op de gebruiksfunctie recreatie.

In variant 3 wordt grond aangebracht om een kanteldijk te realiseren. Hiervoor wordt het voetpad aan de teen van de dijk verwijderd. Voor gemotoriseerd verkeer levert dit geen verandering op in de verkeersveiligheid of bereikbaarheid, maar voetgangers moeten hierdoor vaker oversteken om op het voetpad te kunnen blijven lopen. Dit is voor voetgangers een verslechtering van de verkeersveiligheid en dit is als negatief effect (-) beoordeeld.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.7 Deeltraject 4C: Stadswallen – Ravelijnmuur

Deeltraject 4C is opgesplitst in drie afzonderlijke gedeeltes. In elk van dit gedeelte is slechts 1 variant onderzocht en beoordeeld. Voor het overzicht van dit deeltraject zijn deze varianten in onderstaande tabel naast elkaar weergegeven. De varianten worden echter niet ten opzichte van elkaar beoordeeld, omdat het over verschillende gedeeltes gaat.

Onder de tabel wordt voor elk gedeelte afzonderlijk toegelicht welke effecten er zijn.

		Stadswallen – Ravelijnmuur		
		Gedeelte 4C-1	Gedeelte 4C-2	Gedeelte 4C-3
		Variant 1: Constructie (verankerde zelfstandig waterkerende constructie met demontabele kering)	Variant 1: Constructie (demontabele kering op te verankeren huidige constructie)	Variant 1: Constructie (demontabele kering op te verankeren huidige constructie)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	--	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	+	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0	-
	Effecten op beschermde soorten	0	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0	0
	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	0	0
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	--	--	--
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	--	-	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	0
	Gezondheid	0	0	0

Waterveiligheid

4C-1: de variant omvat het plaatsen en verankeren van een damwand, met daar bovenop een demontabele kering. Er worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. De wand kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. De oplossing is moeilijk te inspecteren. Een demontabele wand brengt daarnaast onzekerheden met zich mee en moet op tijd worden gesloten. Dit is beoordeeld als zeer negatief (- -) effect op robuustheid.

Als de stabiliteit verder verhoogd moet worden, is vervanging van het scherm al snel noodzakelijk. Een demontabele wand is uitbreidbaar door het aanbrengen van hogere stijlen en meer schotbalken, maar de constructie moet dit dan wel aankunnen. De deksloof en mogelijk de damwand moeten dan worden aangepast om de belasting aan te kunnen. Dit is als zeer negatief effect (- -) beoordeeld op uitbreidbaarheid.

4C-2: de variant omvat het verankeren van de bestaande damwand en het toevoegen van een demontabele kering. De demontabele kering brengt extra onzekerheden met zich mee en moet op tijd worden gesloten. De robuustheid van de kering neemt daarnaast af door de extra verankering van de damwand. Deze bevindt zich onder de grond, wat lastig te inspecteren is. Dit is beoordeeld als negatief effect (-) op de robuustheid.

Het aanbrengen van een demontabele wand en extra verankering heeft een zeer negatief effect (- -) op uitbreidbaarheid. De demontabele wand kan vervangen worden door een hogere variant (met hogere stijlen en extra schotbalken), maar door de verankering wordt de wand lastiger uitbreidbaar.

4C-3: de variant is hetzelfde beoordeeld als de variant van gedeelte 4C-2 en dezelfde argumentatie is van toepassing.

(Water)bodem en grondwater

In deeltraject 4C-1 wordt een damwand geplaatst op de binnenkruinlijn tot op een diepte van -1,0 m NAP. Deze laag doorsnijdt de verschillende zand- en kleilagen die in de ondergrond aanwezig zijn. Het gaat hier om een lokale afwisseling van dunne lagen. Grondwaterstroming vindt plaats door de zandlagen. Bij hoogwater is er sprake van een grondwaterstroming van de Waal richting stedelijk gebied. Door het plaatsen van de damwand kan er geen grondwaterstroming meer plaatsvinden door de bovenste zandlaag/zandlagen. Hierdoor kan bij hoogwater minder kwel richting stedelijk gebied stromen. Het beperken van deze kwelstroom is beoordeeld als positief effect (+) op het criterium effecten op grondwaterstroming.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten in de deeltrajecten 4C-1, 4C-2 en 4C-3 allen neutraal (0).

Natuur

Deeltraject 4C-1, 4C-2 en 4C-3 grenzen allen niet direct aan Natura 2000-gebied Rijntakken. Toch kunnen de beoogde werkzaamheden tot verstoring leiden in het Natura 2000-gebied. Dit betreft voornamelijk optische verstoring, geluidsverstoring en stikstofdepositie. In de passende beoordeling zijn deze effecten nader onderzocht. Hieruit blijkt dat (significante) effecten zijn uitgesloten. Het effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase is daarom negatief (-).

In deeltraject 4C-2 wordt voor de variant 1 boom gekapt. Dit is beoordeeld als negatief effect (-) op houtopstanden. De variant in deeltraject 4C-3 heeft een oppervlakteverlies van GO van ca. 65m².

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten op de varianten. Dat is dan als neutraal effect (0) beoordeeld.

Landschap

4C-1: De te plaatsen verankerde damwand is vergelijkbaar met de reeds aanwezige damwand in de gedeeltes 4C-2 en 4C-3. Het heeft een minimale wijziging in het profiel tot gevolg. De deksloof wordt wel zichtbaar en tast de huidige, heldere vorm van de dijk iets aan. Ook komen er een aantal hoeken in de deksloof, dus is het geen rechte lijn. Dit is als negatief effect (-) beoordeeld op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. In 4C-2 en 4C-3 zorgen de varianten nauwelijks voor een verschil ten opzichte van de referentiesituatie, wat voor dit criterium als neutraal effect (0) is beoordeeld.

In de variant van 4C-1 is de nieuwe stalen damwand vergelijkbaar met de referentiesituatie in de gedeeltes 4C-2 en 4C-3. De deksloof is op deze plek echter een nieuw element en de opgang naar de kruin en de wandelroute naar de Tolhuiswal wordt enigszins verhinderd door de deksloof. Dit heeft een negatief effect (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Voor de varianten van 4C-2 en 4C-3 geldt dat ten behoeve van de demontabele kering de bestaande haag moet worden verwijderd. De benodigde constructieve elementen worden daardoor iets beter zichtbaar. Dit is beoordeeld als negatief effect (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Deze varianten in deeltrajecten 4C-1, 4C-2 en 4C-3 leiden alleen (zeer) tijdelijk tot een verschil met de referentiesituatie wanneer de demontabele kering wordt geplaatst. Ook dan leidt dit niet tot aantasting van cultuurhistorische waarden.

In deeltraject 4C-3 staat een monumentale beuk. Een boomeffectanalyse is uitgevoerd om te bepalen of het wortelstelsel van de boom plaatselijk beschadigd kan raken bij het inbrengen van de groutankers. Zonder het treffen van maatregelen is het aannemelijk dat de boom schade ondervindt aan de werkzaamheden. De beoordeling is daarom negatief (-) voor het effect op cultuurhistorische waarden voor deeltraject 4C-3. Voor deeltrajecten 4C-1 en 4C-2 is de beoordeling neutraal (0).

Het plaatsen van een damwand en verankeren van een damwand kan archeologische resten uit de Middeleeuwen verstoren. De groutankers kunnen de bodemlagen onder de dijk aantasten. Vanwege de hoge verwachting voor vondsten uit de Middeleeuwen en de grote diagonale injectie die tot versterking leidt, is de kans op aantasting van archeologische waarden groot. Daarom worden de varianten in alle drie de deeltrajecten (4C-1, 4C-2 en 4C-3) als zeer negatief beoordeeld (- -) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Voor de varianten in alle drie de deeltrajecten 4C-1, 4C-2 en 4C-3 geldt dat het materiaal zoveel mogelijk vanaf het water aangevoerd kan worden via deeltraject 3 en ook deels via de weg. Het materieel wordt via de weg aangevoerd. Er wordt naar verwachting een werkterrein ingericht op de Waalplaat en een depot op het grasveldje tussen de Tolhuiswal en de Waalstraat. Bouwverkeer moet hiervoor regelmatig de Waalstraat oversteken vanaf het bouwterrein naar de Waalplaat. Dit is voor alle varianten een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid in de aanlegfase. De Waalstraat / Havendijk kan openblijven gedurende de werkzaamheden, maar de aan- en afvoer van materiaal en materieel levert enige verkeershinder op. Dit is voor alle drie de varianten van de deeltrajecten beoordeeld als negatief effect.

In deeltraject 4C-1 wordt een damwand aangebracht die ook verankerd moet worden. Daar bovenop wordt de demontabele kering geplaatst. Er moet mogelijk een werkplateau gecreëerd worden voor de drukstelling, om de damwand te kunnen plaatsen. Op slechts enkele meters afstand staan woningen, de inschatting is dat de damwand drukkend geplaatst wordt. Het aanbrengen en verankeren van een zware damwand op zeer korte afstand van woningen is als zeer negatief effect (--) beoordeeld op het criterium tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase. De varianten in deeltraject 4C-2 en 4C-3 scoren beide negatief (-) op dit beoordelingscriterium. In deze deeltrajecten is reeds een damwand aanwezig. Deze wordt verankerd en er wordt een demontabele kering bovenop geplaatst. Een trillingspredictie moet uitwijzen of dit trillend of drukkend moet gebeuren, om schade en hinder op de nabijgelegen panden te voorkomen. De dichtstbijzijnde panden staan op 15 tot 20m afstand. Het aanbrengen van de ankers en demontabele kering leveren geluidhinder op, door de inzet van materieel en aanbrengen van het materiaal. In deeltraject 4C-3 is een monumentale beuk aanwezig op zeer korte afstand van de damwand die verankerd moet worden. In de uitgevoerde boomeffectanalyse zijn beheersmaatregelen voorgesteld om verdere schade aan het wortelstelsel van de beuk te beperken. Deze beheersmaatregelen worden meegenomen in het ontwerp (DO) en het contract richting de aannemer.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.8 Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)

Variant 1 kan in twee stappen gerealiseerd worden. De effecten zijn beoordeeld van:

- Variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde
- Variant 2: partiële versterking
 - Effecten die optreden bij de versterking in 2023: kruinverhoging in grond (talud 1:2 tot basalt) + constructie binnenzijde
 - Effecten die optreden bij de tweede versterking rond 2050: verdere versterking in grond, vervangen van bekleding buitentalud en realiseren van 1:3 talud aan beide zijden.
 - Cumulatie van deze twee stappen.

		Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)			
		Variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde	Variant 2		
			Effecten 2023: Kruinverhoging in grond (talud 1:2 tot basalt) + constructie binnenzijde	Effecten 2050: Partiële versterking aanvullen met grond buitenwaarts tot 1:3	Cumulatie
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	0	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	-	-	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	0	+
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-	-
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	-	-	0	-
	Effecten op beschermde soorten	0	0	0	0
	Effecten op houtopstanden	0	0	0	0
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	-	0	-	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	0	--	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-	0	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	--	-	-	--
	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	--	--	-	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	0	0
	Gezondheid	0	0	0	0

Waterveiligheid

De hoogte-opgave wordt binnen variant 1 opgelost met een grondoplossing en het stabiliteitstekort met een stabiliteitsscherm. Het toevoegen van een scherm kan afbreuk doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Het scherm kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Mede omdat het scherm moeilijk is te inspecteren, is dit als negatief effect (-) beoordeeld op het criterium uitbreidbaarheid. Variant 2 heeft hetzelfde eindbeeld als variant 1, maar wordt in twee stappen gerealiseerd. Het effect in 2023 is hetzelfde als variant 1, vanwege het aanbrengen van het stabiliteitsscherm en de beperkte inspecteerbaarheid daarvan. De toevoeging van grond rond het jaar 2050 zorgt niet voor een verslechtering of verbetering van de robuustheid en is als neutraal effect (0) beoordeeld.

Variant 1 scoort op het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid zeer negatief (- -). Als de stabiliteit verder verhoogd moet worden door toenemende belastingen, moet het scherm al snel vervangen worden. Daarnaast wordt door de ophoging nagenoeg de volledige ruimte aan de buitenzijde ingenomen, waardoor in de toekomst weinig ruimte is voor versterking.

Variant 2 heeft hetzelfde eindbeeld als variant 1 voor het beoordelingscriterium uitbreidbaarheid. In 2023 wordt een zeer beperkte verhoging van de kering uitgevoerd met handhaving van het grootste deel van het buitentalud. Het aanbrengen van een stabiliteitsscherm is als negatief effect (-) beoordeeld. Rond 2050 is sprake van een extra grondophoging, waarmee het buitentalud wordt aangepast, waarna de situatie gelijk is aan die in variant 1. Daarmee is er nog nauwelijks ruimte om de waterkering in de toekomst aan te passen. Dit is als negatief effect (-) beoordeeld. Samengenomen (bij cumulatie) is dit een zeer negatief effect (- -) op uitbreidbaarheid.

(Water)bodem en grondwater

Er is verontreiniging met PAK aanwezig in dit deeltraject. Door een (mogelijke) sanering levert dit een positief effect op. De locatie ligt dicht aan de Havendijk en valt daarmee waarschijnlijk buiten het traject van de te plaatsen damwand. Er vinden wel grondwerkzaamheden plaats voor het nieuwe dijktaalud. Hiermee komt het oordeel voor het effect op (water)bodemkwaliteit op positief (+) voor alle varianten op dit deeltraject. Bij variant 2 vinden de eerste werkzaamheden plaats in 2023 en daarom zijn de effecten toegerekend aan deze periode.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten allen neutraal (0).

Natuur

Dit deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden zorgen mogelijk wel voor verstoring van het Natura 2000-gebied (verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie). De effecten zijn onderzocht in de passende beoordeling. Hieruit blijkt dat (significante) effecten als gevolg van de beoogde ontwikkeling zijn uitgesloten. Dit is van toepassing voor beide varianten en in cumulatie (voor variant 2). Dit is beoordeeld als negatief effect (-).

In variant 1 is sprake van tijdelijk oppervlakteverlies van zowel GNN als GO van circa 9.240 m². Dit is tijdelijk verlies omdat de situatie na de dijkversterking weer uit een talud bestaat, zoals in de huidige situatie het geval is. Daarnaast is er voor een deel ook sprake van permanent oppervlakteverlies. Het verhard oppervlak op de kruin neemt met 92m² toe en doordat er een buitendijks fietspad aangebracht wordt, is er sprake van oppervlakteverlies van GO (toename verharding) van 368m². Samen is dit een permanent oppervlakteverlies van 460 m². De variant scoort daarom negatief (-).

Voor variant 2 geldt dat er in 2023 sprake is van tijdelijk oppervlakteverlies van circa 1.325m² (zowel van GNN als GO). Ook in deze variant is er voor een deel sprake van permanent oppervlakteverlies, gelijk aan het oppervlakteverlies voor variant 1 (460 m²). Variant 2 scoort daarom voor het eerste deel van de partiële versterking in 2023 negatief (-). Na het tweede deel van de partiële versterking rond 2050, is het tijdelijke oppervlakteverlies gelijk aan variant 1, namelijk circa 9.240 m², maar is er geen aanvullend permanent oppervlakteverlies. Het tweede deel van de partiële versterking rond 2050 scoort daarom neutraal (0). Bij tijdelijk oppervlakteverlies kan wel sprake zijn van verlies van kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen. Dit is nader onderzocht in de 'Analyse natuurcompensatie GNN en GO', hieruit blijkt dat er voor beide varianten geen sprake is van verlies van kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Landschap

In variant 1 vindt een asverschuiving plaats in buitendijkse richting. Het buitendijkse pad komt te vervallen. Het herkenbare, doorgaande basisprofiel van de dijk verandert hiermee. Bovendien ontstaat er een grotere knik in het tracé in de overgang naar deeltraject 5B. De kruin is bij deze variant ook smaller dan in gedeelte 5B, waardoor een overgang in kruinbreedte ontstaat. Hierdoor is de beoordeling negatief (-).

In het jaar 2023 omvat variant 2 een minimale ophoging van de bestaande kruin. Binnendijs sluit dit mooi aan op het bestaande 1:3 talud, buitendijs gaat het nieuwe 1:2 talud over in de bestaande basaltstenen. Hierdoor is er sprake van een knikje in het talud, dat bovenop steiler is. De impact hiervan op de beleving van het dijkprofiel zal echter minimaal zijn, het huidige profiel met toegankelijke stabiliteitsberm buitendijs blijft grotendeels behouden. Het effect in 2023 van variant 2 is daarom als neutraal effect (0) beoordeeld. De beoordeling van het tweede deel van de partiële versterking is, net als bij variant 1, negatief (-). De cumulatie van beide versterkingen is tevens een negatief effect (-).

Bij variant 1 komt het buitendijkse pad langs de Waal, met de bijbehorende trappen te vervallen. Hiermee wordt de dijk een stuk minder toegankelijk en vermindert de relatie tussen stad en water. Daarnaast zijn de huidige basaltstenen overgroeid met gras en sedumachtige beplanting. Wanneer hier nieuwe basaltstenen voor in de plaats komen gaat de huidige groene uitstraling verloren en zal het geruime tijd duren voordat deze zich herstelt. Dit is voor variant 1 beoordeeld als zeer negatief effect (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Variant 2 heeft in 2023 een minimale verandering in het dijkprofiel tot gevolg. Het huidige talud met de groene uitstraling blijft behouden en er zijn geen beeldbepalende elementen die worden aangetast. De beoordeling is daarom neutraal (0). Het tweede deel van de partiële versterking rond het jaar 2050 zorgt ervoor dat de dijk er hetzelfde uitziet als variant 1, waardoor dit ook is beoordeeld als zeer negatief effect (-). De cumulatie van effecten op de gebiedskarakteristiek voor variant 2 is daarmee ook zeer negatief (-).

Cultuurhistorie en archeologie

Voormalig buitensociëteit Bellevue (nu is hier een restaurant in gevestigd) is een rijksmonument uit 1842 en ligt aan de oude, toen nog lagere dijk, met een terras op de kruin van de huidige waterkering. Net ten zuiden van Bellevue staat op de dijk een historisch hekwerk waar paarden gestald konden

worden. Dit paardenhekje is een cultuurhistorisch waardevol element en blijft in beide varianten behouden. De grondoplossing van variant 1 leidt niet tot verandering van het dijktracé. Ook het aanbrengen van grond in 2023 in variant 2 heeft nauwelijks ruimtelijke impact. Beide varianten hebben geen effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied en worden daarom neutraal beoordeeld (0). Hierbij is voor variant 2 geen onderscheid in de effecten in 2023 en de effecten rond 2050.

In deeltraject 5 is een hoge archeologische verwachting opgesteld voor de periode Prehistorie – Late Middeleeuwen en deels een middelmatige verwachting voor de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. Ter hoogte van de dijk is een hoge verwachting op het aantreffen van bewoningsresten en resten van de dijk uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Bij de boringen tijdens het archeologisch onderzoek is nabij Bellevue een Pingsdorf scherf aangetroffen. Dit is een stuk aardewerk dat werd gemaakt van ca. 900 tot 1225 AD en duidt op historische bewoning op deze plek. Het opbrengen van grond op de dijk in beide varianten heeft geen effect op archeologische waarden. Dit betreft slechts 0,25-0,50 meter. Eventuele archeologische resten worden door de damwand + verankering plaatselijk doorsneden. Om deze redenen worden zowel variant 1 als variant 2 (tot 2023) hier negatief beoordeeld (-). Bij het tweede deel van de partiële versterking worden geen archeologische waarden aangetast en daarom volgt voor dit deel van variant 2 een neutrale beoordeling (0). De cumulatieve effecten van variant 2 zijn daarmee negatief (-) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Variant 1 omvat een verhoging van ca. 40 tot 50 cm van de dijk. Voor de achterliggende woningen kan dit betekenen dat zij vanuit hun woning minder zicht de dijk hebben. Dit is als zeer negatief (- -) effect beoordeeld op het criterium permanente effecten op woningen en bedrijven. In variant 2 wordt de verhoging van de dijk in twee stappen uitgevoerd. In de eerste periode tot 2023 vindt een verhoging van ca. 25 – 35 cm van de kruin plaats. Omdat de rest van de verhoging 20 tot 30 jaar later wordt uitgevoerd, is deze getrapte verhoging beide negatief beoordeeld (-) voor 2023 en voor 2050. Een cumulatie van dit effect voor variant 2 is daarmee zeer negatief (- -).

Voor variant 1 en het eerste deel van de versterking van variant 2 is het fiets- en voetpad bovenop de kruin van de dijk tijdelijk niet bereikbaar in de aanlegfase, voor een periode tussen 5 en 8 maanden. Het gemotoriseerd verkeer ondervindt naar verwachting nauwelijks hinder van de werkzaamheden. Verkeers hinder in de aanlegfase is voor variant 1 en het eerste deel van variant 2 als negatief effect beoordeeld (-). Rond 2050 moeten er voor een tweede keer werkzaamheden uitgevoerd worden. Tussen deze werkzaamheden zit veel tijd (20 tot 30 jaar), daarom wordt dit in de cumulatie als negatief effect beoordeeld (-) en niet als zeer negatief.

Beide varianten omvatten plaatsing van een constructie in het binnentalud van de dijk. De afstand vanaf de locatie waar de constructie geplaatst wordt tot de dichtstbijzijnde woningen is ca. 20m (nabij Bellevue). Verderop in deeltraject 5A nabij de Aldi is de afstand tot de woningen ca. 25 à 30 m. De werkzaamheden zorgen voor geluidhinder, voor de aan- en afvoer van materiaal en materieel en plaatsen van de zware constructies. Voor variant 1 is de tijdelijke hinder beoordeeld als zeer negatief effect (- -). Voor variant 2 vinden de werkzaamheden die de grootste hinder opleveren plaats in 2023. Dit is daarom als zeer negatief effect beoordeeld (- -). In de periode rond 2050 wordt grond

aangebracht en de steenbekleding vervangen. Dit levert beperkte hinder op en is als negatief effect (-) beoordeeld. Een cumulatie van de effecten van variant 2 is zeer negatief (- -).

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.9 Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)

Gedeelte exclusief maatwerklocatie

		Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal) Gedeelte exclusief maatwerklocatie	
		Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	- -
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	0	0
	Effecten op beschermde soorten	0	0
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	0
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	- -	- -
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	0	0
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	-	-
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Het aanbrengen van een heavescherm in de vorm van een damwand of cement-bentonietscherm, zoals in variant 1, is een beproefde maatregel tegen piping. Wel worden er elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. Het scherm kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Daarnaast is dit moeilijk te inspecteren en is falen pas laat in het faalproces waarneembaar. Dit vermindert de robuustheid van de totale oplossing. Variant 1 heeft daarom een negatief effect (0) op het criterium robuustheid (betrouwbaarheid).

Bij variant 2 wordt in plaats van een heavescherm een filterconstructie aan het eind van de stabiliteitsberm aangebracht. Ook hiermee worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Er is beperkte ervaring met filterschermen, vanwege onzekerheid in de werking van de drie technieken voor een filterscherm (kunststof filterscherm, verticaal zanddicht geotextiel of grofzand barrière) en het innovatieve karakter van deze oplossingen, is variant 2 beoordeeld als zeer negatief (- -) op robuustbaarheid (betrouwbaarheid).

De hoogte- stabiliteitsopgave wordt in beide varianten opgelost in grond, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door de kruin of berm in grond op te hogen. Daarnaast kan de waterkering nog versterkt worden middels het aanbrengen van constructies. Er is voldoende ruimte beschikbaar om de kruin en berm te verhogen. Bij toenemende waterstanden moet het heavescherm binnen variant 1 worden vervangen als er een langer pipingscherm nodig blijkt te zijn. Deze variant scoort door toevoeging van de constructie aan de huidige dijk negatief (-) op criterium uitbreidbaarheid. Voor variant 2 geldt dat extra hoogte kan worden gerealiseerd door het toevoegen van grond. De werking van het filterscherm is onafhankelijk van de buitenwaterstand en behoudt zijn functie. Variant 2 scoort daarmee neutraal (0) op het criterium uitbreidbaarheid.

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren niet onderscheidend op het thema natuur. Beide varianten hebben een negatief effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase. Dit deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied Rijntakken, maar de werkzaamheden zorgen mogelijk voor verstoring van het Natura 2000-gebied (verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie). Effecten door verstoring als gevolg van het voornemen zijn onderzocht in de passende beoordeling. Hieruit blijkt dat geen sprake is van (significante) effecten op Natura 2000-gebieden. De varianten scoren daarom negatief (-).

In beide varianten moeten bomen gekapt worden. Dit gaat om minder dan 50 bomen, daarom is dit beoordeeld als negatief effect (-). Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Landschap

In beide varianten is de stabiliteitsberm een nieuw element in het profiel van de dijk, maar dit heeft geen negatieve effecten op de herkenbaarheid van de dijk als landschappelijke structuur. Het hoogteverschil tussen de kruin van de dijk en de kruin van de stabiliteitsberm wordt kleiner, maar er is voldoende afstand tussen de kruin van de dijk en het begin van de stabiliteitsberm om de dijk als

landschappelijke structuur te onderscheiden. De beoordeling is daarom neutraal (0) voor beide varianten op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Om de berm en leeflaag te realiseren moeten de beide rijen platanen gekapt worden. Het verwijderen van deze karakteristieke bomenrijen leidt tot een zeer negatief effect (-) voor beide varianten op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Dit deeltraject bevat geen monumenten of andere cultuurhistorisch waardevolle elementen. Het historische tracé van de dijk wijzigt echter nauwelijks. Daarom worden beide varianten als neutraal beoordeeld (0).

Dit deeltraject kent een middelmatige verwachting voor de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. Ter hoogte van de dijk zijn historische fases van de dijk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd te verwachten. Op diepere niveaus zijn oeverafzettingen van de Waal te verwachten. In variant 1 wordt een heavescherm geplaatst en in variant 2 een filterscherm. Beide constructies reiken tot ca. 10 meter beneden maaiveld en zullen daarbij de stroomgordel van de Waal doorsnijden. De kans op aantasting van archeologische waarden is in beide varianten vanwege de zeer plaatselijke doorsnijding klein maar aanwezig. Daarom worden zowel variant 1 als 2 negatief beoordeeld (-) op het effect op archeologische waarden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide varianten scoren negatief (-) op tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase. Het plaatsen van een heave- of filterscherm levert geluid en trillingshinder op, naast de aan- en afvoer van materieel en materiaal. De dichtstbijzijnde woningen bevinden zich op ca. 25m afstand en op 75m afstand. Bij uiterking van de definitieve ontwerpen zal worden onderzocht of het heavescherm van variant 1 trillend of drukkend aangebracht kan worden. De aanlegwijze van het filterscherm van variant 2 is afhankelijk van het type scherm dat door de aannemer gekozen wordt. Daarnaast is enige geluidhinder te verwachten voor de aan- en afvoer van materiaal en materieel en het plaatsen van de schermen.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

Gedeelte maatwerklocatie woning Ophemertsedijk 16

		Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal) Gedeelte maatwerklocatie woning Ophemertsedijk 16		
		Variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde	Variant 2: Grond binnenwaarts + heavescherm	Variant 3: Grond binnenwaarts + filterscherm
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	--
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	-	0	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	--	0	0
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	--	--	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	0	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-	-
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	0	0
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	0	0	0
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	--	--	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	0	0	0
	Gezondheid	0	0	0

Waterveiligheid

Het plaatsen van een constructie zoals in variant 1 en 2 is een beproefde maatregel. Echter, ten opzichte van een zuivere grondoplossing worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. De constructie kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Mede omdat dit moeilijk te inspecteren is, wordt de robuustheid van de totale oplossing (grondoplossing + constructie) beoordeeld als negatief effect (-). Bij variant 3 wordt een filterconstructie aan het eind van de stabiliteitsberm aangebracht. Ook hiermee worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerend vermogen tijdens de levensduur. Er is beperkte ervaring met filterschermen, vanwege onzekerheid in de werking van de drie technieken

voor een filterschermbaan (kunststof filterschermbaan, verticaal zanddicht geotextiel of grofzand barrière) en het innovatieve karakter van deze oplossingen, is variant 2 beoordeeld als zeer negatief (-) op robuustbaarheid.

De grondoplossing heeft geen invloed op de uitbreidbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie. Het plaatsen van de constructie in varianten 1 en 2 heeft hierop echter wel een negatieve invloed, aangezien uitbreidingsmogelijkheden beperkt zijn als er eenmaal al een constructie staat. Dit geeft dan ook een negatief (-) effect op de uitbreidbaarheid. Voor variant 3 geldt dat extra hoogte kan worden gerealiseerd door het toevoegen van grond. De werking van het filterschermbaan is onafhankelijk van de buitenwaterstand en behoudt zijn functie. Deze zal niet aangepast hoeven te worden. Variant 3 scoort daarmee neutraal (0) op het criterium uitbreidbaarheid.

(Water)bodem en grondwater

Op de beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

De varianten scoren alle drie negatief (-) op het effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase. Er is sprake van effecten op Natura 2000-gebied Rijntakken als gevolg van de werkzaamheden, maar deze zijn door de tijdelijke aard niet significant. De effecten van het beoogd voornemen op Natura 2000-gebieden zijn onderzocht in de passende beoordeling. Hieruit blijkt dat (significante) effecten op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

Bij variant 1 is sprake van oppervlakteverlies van GNN. Dit betreft ca. 900 m² en is daarom beoordeeld als negatief effect (-) op beschermde gebieden (GNN en GO) in de gebruiksfase. Bij varianten 2 en 3 is geen sprake van oppervlakteverlies van GNN of GO.

In variant 1 blijven de panden behouden. Een deel van de bomen aan de rivierzijde moet gekapt worden om een werkstrook te kunnen maken. Dit is beoordeeld als negatief effect (-) op beschermde soorten omdat het oppervlakte foerageergebied van de steenuilen afneemt. Variant 2 en 3 scoren negatief (-) op het criterium effecten op beschermde soorten omdat de panden en omliggende bomen en struiken verwijderd moeten worden voor de aanleg van de berm met leeflaag en de constructie in de binnenzijde. Leefgebied van de huismus gaat hierdoor mogelijk verloren. Nader onderzoek naar flora en fauna voor het verwijderen van het pand ontbreekt nog. Dit zal nodig zijn voor het kunnen aanvragen van een ontheffing soortenbescherming.

In alle drie de varianten is er sprake van kap van bomen. Het gaat echter om minder dan 50 bomen. De varianten scoren daarom allen negatief (-) op het effect op houtopstanden.

Landschap

Door de maatwerkoplossing van variant 1 komt er een nieuwe, aanzienlijke knik in het dijktracé te liggen. De knik en de toepassing van de damwand (wat weer een ander principe is dan in deeltraject 5A) leiden tot een verminderde leesbaarheid van het dijkprofiel en een zeer negatief effect (-) op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. In variant 2 en 3 is de stabiliteitsberm een nieuw element in het profiel van de dijk, maar dit heeft geen negatieve effecten op de herkenbaarheid van de dijk als landschappelijke structuur. Het hoogteverschil tussen de kruin van de

dijk en de kruin van de stabiliteitsberm wordt kleiner, maar er is voldoende afstand tussen om de dijk als landschappelijke structuur te onderscheiden. De beoordeling is daarom neutraal (0) voor variant 2 en 3 op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur.

Alle drie de varianten in dit deeltraject scoren zeer negatief (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. In variant 1 komt het buitendijkse pad te vervallen, waardoor de dijk minder goed toegankelijk wordt. Daarnaast gaat de groene uitstraling van de dijk deels verloren, door het aanbrengen van nieuwe basaltstenen. Voor het realiseren van een werkstrook in de aanlegfase is bomenkap noodzakelijk aan de rivierzijde van het pand. Voor varianten 2 en 3 geldt dat er veel beeldbepalende beplanting moet worden verwijderd om de berm en leeflaag te realiseren. Het verwijderen van deze beeldbepalende beplanting leidt tot een zeer negatief effect (-) voor beide varianten op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Rondom de woning aan de Ophemertsedijk 16 wordt in variant 1 de kruin buitendijks verhoogd. Daardoor ontstaat een buitenwaartse kruinverlegging. Dit leidt plaatselijk tot een knik in het historische dijktracé. De buitenwaartse verlegging is een lichte verstoring. Variant 1 scoort daarom negatief (-) op het effect op cultuurhistorische waarden. In varianten 2 en 3 wordt grond binnenwaarts opgebracht. Dit leidt niet tot een opvallende verandering in het tracé van de dijk. Het talud buitendijks blijft gelijk aan de referentiesituatie. Hoewel het dijkprofiel iets minder helder wordt, hebben deze varianten geen effect op cultuurhistorische waarden. Daarom scoren variant 2 en 3 neutraal (0) op dit beoordelingscriterium.

Dit deeltraject heeft vanuit archeologisch perspectief een middelmatige verwachting voor de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. De constructieve oplossing binnendijks is vergelijkbaar met de varianten van deeltraject 5A. Om dezelfde redenen als bij deeltraject 5A scoren de varianten alle drie negatief op het effect op archeologische waarden (-).

Woon-, werk- en leefmilieu

Variant 1 scoort neutraal (0) op permanente effecten op woningen en bedrijven. Er wordt een constructie aangebracht nabij de panden, maar de panden blijven behouden. Bij variant 2 en 3 wordt de berm van deeltraject 5B doorgetrokken over deze maatwerklocatie, waardoor de panden op de maatwerklocatie gesloopt moeten worden. Vanwege de noodzaak voor de sloop van deze 2 bij elkaar horende panden ten behoeve van realisatie van de varianten is dit als negatief effect (-) beoordeeld.

Voor variant 1 is de afstand vanaf de locatie waar een constructie wordt geplaatst tot het dichtstbijzijnde pand tussen de 10 en 20m (Ophemertsedijk 16) en ca. 30 – 40m tot het andere dichtstbijzijnde pand (Hertog Arnoldstraat 3A). Andere panden zijn bevinden zich op meer dan 100m afstand. Het is niet zeker of de damwand van variant 1 en de schermen van varianten 2 en 3 drukkend of trillend worden aangebracht. Op basis van de trillingspredicties van deeltrajecten 5A en 6 wordt verwacht dat ook in deeltraject 5B maatregelen nodig zijn om trillingen als gevolg van plaatsing van de constructies te beperken. De aanlegwijze van het filterscherm in variant 3 is daarnaast afhankelijk van het type filterscherm dat door de aannemer wordt gekozen. De werkzaamheden zorgen in alle drie de varianten voor geluidhinder, vanwege de aan- en afvoer van materiaal en materieel, het plaatsen van de schermen / damwand en grond. Tijdelijke hinder is voor alle varianten beoordeeld als zeer negatief effect (-), vanwege de werkzaamheden op korte afstand tot woningen.

6.10 Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

		Inlaatduiker Inundatiekanaal	
		Variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde	Variant 2: Grond binnenwaarts + constructie binnenzijde
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwing waterstand	0	0
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	0
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	0
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	0
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de aanlegfase	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000 in de gebruiksfase	--	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO in de gebruiksfase	--	--
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Beïnvloeding van dijk als landschappelijke structuur	0	0
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	--
	Effecten op archeologische waarden	--	--
Externe veiligheid	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	-
	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	-	-
	Tijdelijke hinder (geluid, trillingen) in de aanlegfase	--	--
	Effecten op gebruiksfunctie recreëren	+	+
	Gezondheid	+	+

Waterveiligheid

In beide varianten wordt de hoogte-opgave oplost met een grondoplossing en het stabiliteitsprobleem met een scherm. Er worden elementen aangebracht die afbreuk kunnen doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. De damwand kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. Dit is moeilijk te inspecteren. Het effect op de robuustheid van beide varianten is daarom ingeschat als negatief (-).

Beide varianten scoren ook negatief (-) op uitbreidbaarheid, omdat een damwand wordt aangebracht. Als in de toekomst wederom een stabiliteitstekort ontstaat (bijvoorbeeld door toenemende

belastingen), moet het scherm al snel vervangen worden, waardoor uitbreiding minder gemakkelijk is dan bij een zuivere grondoplossing, zoals in de referentiesituatie.

(Water)bodem en grondwater

De boven- en ondergrond wisselt sterk van kwaliteit in dit deeltraject. De waterbodem is op dit deeltraject niet in voldoende mate onderzocht. De mate en omvang van een sterke verontreiniging met zink in de boven- en ondergrond is niet in kaart gebracht. Deze verontreiniging leidt (mogelijk) tot een saneringsinspanning. Het effect op (water)bodemkwaliteit is positief (+) voor variant 1; er zijn lokale (mogelijke) verontreinigingen aanwezig die dienen gesaneerd te worden. Bij variant 2 is er sprake van een dijkversterking met een binnendijkse grondoplossing. Dit leidt niet tot vergravingen buitendijks. De score op dit beoordelingscriterium is neutraal (0) voor variant 2.

Op de overige beoordelingscriteria binnen dit thema zijn er geen effecten te verwachten en scoren de varianten neutraal (0).

Natuur

Dit deeltraject grenst aan Natura 2000-gebied Rijntakken. Beide varianten hebben een negatief effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de aanlegfase, vanwege tijdelijke verstoring als gevolg van de werkzaamheden (zoals verstoring door geluid, optische verstoring en stikstofdepositie). Het deeltraject grenst aan Natura 2000-gebied Rijntakken. Bij variant 1 vinden ook werkzaamheden binnen Natura 2000-begrenzing plaats. Deze effecten van de werkzaamheden zijn onderzocht in de passende beoordeling. Hieruit blijkt dat (significante) effecten zijn uitgesloten. Beide varianten scoren negatief (-).

Bij variant 1 is er sprake van oppervlakteverlies van ca. 1.200 m² Natura 2000 gebied Rijntakken. Dit is als zeer negatief effect (- -) beoordeeld op het criterium effect op beschermde gebieden (Natura 2000) in de gebruiksfase. Bij variant 2 is geen sprake van oppervlakteverlies.

Beide varianten hebben meer dan 1.000 m² oppervlakteverlies van GNN en GO tot gevolg. Bij variant 1 gaat het om circa 4.350 m² GNN en 500 m² GO. Bij variant 2 gaat het om circa 4.350 m² GNN en 85 m² GO. Beide varianten scoren daarom zeer negatief (- -) op het criterium effecten op beschermde gebieden (GNN en GO) in de gebruiksfase.

Als onderdeel van beide varianten moet de gasleiding verlegd worden die door dit deeltraject loopt vanaf Ophemertsedijk 5 in de richting van de oude sluis. Hiervoor moeten twee bomen gekapt worden op de rand van de tuin van Ophemertsedijk 5, waarop steenuilenkasten bevestigd zijn. Deze kasten worden door steenuilen bezet, is gebleken uit het nader onderzoek. Voor het kappen van de bomen is een ontheffing nodig en moeten mitigerende en compenserende maatregelen getroffen worden. Voor variant 2 hoeven de bomen niet gekapt te worden, maar worden er wel op zeer korte afstand van deze steenuilenkasten werkzaamheden uitgevoerd. Ook daarvoor is een ontheffing nodig. De varianten scoren daarom negatief (-).

Bij beide varianten worden bomen gekapt. Dit betreft minder dan 50 bomen. De varianten scoren daarom beide negatief (-) op het criterium houtopstanden.

Landschap

De varianten scoren beide neutraal (0) op de beïnvloeding van de dijk als landschappelijke structuur. Bij beide varianten geldt dat het dijktracé gelijk blijft aan de referentiesituatie en dat de dijk als landschappelijke structuur even goed herkenbaar blijft.

De gebiedskarakteristiek in dit deeltraject wordt bepaald door het samenhangend ensemble van het Inundatiekanaal, de begeleidende dijken, de sluis met brug in een groene uitstraling en de omliggende beplanting. Beide varianten zorgen voor aantasting van enkele beeldbepalende elementen. Variant 1 kent een minimale impact op de omgeving van de waardevolle inundatiesluis en inundatiekanaal omdat de dijkversterking vooral buitendijks plaatsvindt. Wel moeten enkele bomen in de tuin bij het naastgelegen perceel verwijderd worden en wordt een deel van het toevoerkanaal gedempt ten behoeve van het nieuwe talud. Variant 1 heeft hierdoor een negatief effect (-) op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Variant 2 heeft een grotere impact op de relatie tussen het kanaal en de inundatiesluis. In de referentiesituatie zijn in de kom bij de inundatiesluis de karakteristieke lijnen van de dijk goed herkenbaar. Deze getraptheid komt deels te vervallen en het oppervlak aan water wordt veel kleiner. Het kommetje wordt asymmetrisch, omdat een zijde opgehoogd wordt; terwijl aan de andere zijde de 'trappen' in het talud blijven bestaan. Het aanzicht van deze cultuurhistorisch waardevolle plek en de relatie tussen het Inundatiekanaal en de Waal wordt hiermee aangetast. Dit is als zeer negatief effect (- -) beoordeeld op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Cultuurhistorie en archeologie

Het Inundatiekanaal, de begeleidende dijken, de sluis met brug, de sluiswachterswoning en schotbalkenloods zijn geheel als ensemble rijksmonumentaal beschermd. Het kanaal en de inlaatsluis hebben een hoge ensemblewaarde en situationele waarde als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De Nieuwe Hollandse Waterlinie is genomineerd als UNESCO Werelderfgoed en daarmee krijgt het een internationaal beschermde status. In variant 1 moet voor de buitenwaartse versterking van de kruin een deel van het toevoerkanaal van Waal naar inundatieduiker gedempt worden. Een deel van de duiker wordt gesloopt. Dit leidt tot een verminderde zichtbaarheid van de duiker en een verflauwing van de markante knik in de dijk. De relatie tussen het Inundatiekanaal en de Waal blijft behouden maar wordt licht vervaagd. Het Inundatiekanaal en de sluis met brug blijven onaangetast. Daarom wordt variant 1 negatief (-) beoordeeld op het effect op cultuurhistorische waarden. In variant 2 wordt de kruinophoging zoveel mogelijk binnenwaarts toegepast. Voor de buitenwaartse versterking van de kruin moet een deel van het toevoerkanaal van Waal naar de inundatieduiker gedempt worden. Hierdoor vervaagt de zichtbare relatie tussen waal en Inundatiekanaal. Om een flauwer binnentalud te maken wordt ook een deel van de watergang tussen de inundatieduiker en inundatiesluis gedempt. De watergang tussen de inundatieduiker en inundatiesluis wordt verdraaid om meer symmetrie te verkrijgen. De bestaande keerwanden naast deze watergang worden verwijderd. Door deze ingrepen vermindert de afleesbaarheid van het ensemble. Hoewel het Inundatiekanaal zelf behouden blijft, verslechtert de fysieke relatie met de Waal. Deze fysieke aantasting leidt tot een zeer negatieve beoordeling voor variant 2 (- -).

In deelgebied Inlaatduiker-Inundatiekanaal is een middelmatige archeologische verwachting opgesteld voor de periode Romeinse tijd – Late Middeleeuwen. Hier zijn oeverafzettingen van de Waal te verwachten met kans op archeologische resten door bewoning in dit gebied. Gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde en de aard van de bodemingrepen is de kans op aantasting van archeologische waarden groot. De varianten zijn qua bodemingrepen vergelijkbaar met elkaar.

Vanwege de grote kans op aantasting van archeologische waarden, scoren beide varianten zeer negatief (-) op het effect op archeologische waarden.

Kabels en leidingen

In variant 1 zorgt de gasleiding ter plaatse van de buitenwaartse versterking voor grote inpassingsproblemen omdat de gasleiding daarbij verlegd moet worden op particulier terrein, wat direct grenst aan de huidige buitenteen van de dijk. Dit is als zeer negatief effect (-) beoordeeld. In variant 2 is er ter plaatse van de binnenwaartse versterking meer ruimte om de gasleiding tijdelijk te verleggen, zonder dat daarbij het particulier terrein geraakt wordt. Deze verlegging is minder ingrijpend en zorgt voor minder risico's dan variant 1 en is daarom als negatief effect (-) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide varianten scoren negatief (-) op permanente effecten op woningen. Bij variant 1 gaat de verschuiving van de kruin en het aanbrengen van grond buitenwaarts ten koste van een deel van de tuin van Ophemertsedijk 5 en door verhoging van de dijk kan zichthinder optreden. Bij variant 2 verplaatst de kruin naar de binnenzijde, wat deels ten koste gaat van de tuin en schuur van Ophemertsedijk 1 en kan verhoging van de dijk tot zichthinder leiden vanuit die woning.

Beide varianten scoren ook negatief (-) op verkeershinder in de aanlegfase. Een tijdelijke wegafsluiting is nodig voor de aansluiting van de dijk op de weg Ophemertsedijk. Werkzaamheden aan de dijk vinden grotendeels niet vanaf de weg plaats. Verkeer ondervindt daarvan beperkt hinder, (enkel aan- en afvoer van materiaal en materieel).

De varianten scoren zeer negatief (--) op tijdelijke hinder (geluid en trillingen) in de aanlegfase. De damwand moet in beide varianten mogelijk drukkend geïnstalleerd worden vanwege het kwetsbare object (rijksmonumentaal beschermde historische keersluis) aan de binnenzijde en vanwege de woningen op korte afstand van de te plaatsen damwand. Ook is geluidhinder te verwachten voor het aanbrengen van grond en de constructie op korte afstand van woningen (<50m), en de aan- en afvoer van materiaal en materieel.

Beide varianten scoren positief (+) op het effect op gebruiksfunctie recreatie. De mogelijkheid wordt gerealiseerd voor het creëren van een wandelpad en recreatiepunt / uitzichtpunt bovenop de kruin van de dijk. Vanaf dat recreatiepunt is zicht op de oude inundatiesluis en daarachter het Inundatiekanaal en aan de andere zijde zicht op de Waal.

Het effect op gezondheid is als positief (+) beoordeeld. In de huidige situatie wordt de dijk gebruikt door omwonenden om te lopen of de hond uit te laten. Beide varianten bieden de kansen voor het creëren van een rustpunt bovenop de kruin van de dijk, mogelijk met informatiebord over de geschiedenis van de plek. Daarnaast het plaatsen van fietsnietjes nabij de oude sluis en een wandelpad onderlangs de buitenzijde van de dijk en een rustpunt op de locatie waar nu de oude inlaat zit aan de buitenzijde. Dit zijn aspecten die in de VO- en DO fase verder uitgewerkt worden, ook in afstemming met de gemeente Tiel en met de RCE, maar die mogelijk zijn bij beide varianten.

Op het beoordelingscriterium verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid zijn er geen effecten te verwachten en scoren beide varianten neutraal (0).

6.11 Duurzaamheid

Aanpak Duurzaam GWW

De Aanpak Duurzaam GWW is een praktische werkwijze om duurzaamheid in GWW (grond/weg/waterbouw)-projecten een plaats te geven en te koppelen aan de eigen organisatiedoelen. De aanpak draait om het doorlopen van stappen, zoals het formuleren van ambities, het onderzoeken van kansen, deze afwegen, concreet maken, uitvoeren en doorgeven aan de volgende projectfase.

Omgevingswijzer en Ambitieweb

In de Aanpak Duurzaam GWW worden in totaal 12 thema's behandeld. Een omgevingswijzesessie heeft plaatsgevonden om inzichtelijk te maken hoe duurzaam en integraal het project is of kan zijn. De scores per thema zijn in te zien in deel B van het MER. Als vervolg heeft ook een ambitiewijzersessie plaatsgevonden, waarin per thema een ambitieniveau is vastgesteld. Hieruit volgde dat voor de thema's ruimtelijke kwaliteit en ruimtegebruik ambitieniveau 3 is vastgesteld. Dit houdt in dat er toegevoegde waarde gecreëerd wordt voor dat thema en indien mogelijk zelfs het leveren van een positieve bijdrage. De thema's welzijn, sociale relevantie en investeringen hebben ambitieniveau 2, wat inhoudt dat er enkele concrete doelstellingen geformuleerd kunnen worden om tot verbeteringen te komen voor dat thema. De overige thema's hebben ambitieniveau 1, wat inhoudt dat in het project hiervoor aan het wettelijk verplichte wordt voldaan.

Werkwijze effectbeoordeling in dit MER

Een aantal van de 12 thema's van de Aanpak Duurzaam GWW zijn al uitgebreid beoordeeld in dit MER, zoals de thema's bodem, water en ecologie. Ook maakt een beoordeling van de varianten op welzijn & gezondheid onderdeel uit van het thema gezondheid in dit MER. De beoordeling van varianten op woon- en leefklimaat en op bereikbaarheid maakt onderdeel uit van het thema woon-, werk- en leefmilieu in dit MER.

Daarnaast zijn er een aantal thema's die door de keuze van varianten niet worden beïnvloed en waar de varianten dus ook geen onderscheidend effect op zullen hebben. Het gaat dan om de thema's vestigingsklimaat, investeringen en sociale relevantie. De varianten worden daarom in dit MER niet beoordeeld op deze thema's als onderdeel van de effectbepaling duurzaamheid.

Op de thema's ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteit zijn de hoogste ambities vastgesteld in de ambitieweb sessie. Dat komt vanaf de verkenningsfase van het project al duidelijk naar voren, doordat ruimtelijke kwaliteit een nadrukkelijke rol heeft gehad bij de alternatieven- en variantenontwikkeling. In dit MER is dit deels onder het thema landschap en deels onder thema cultuurhistorie beoordeeld. Voor thema ruimtegebruik geldt dat dit integraal onderdeel is van dit MER. De aanpassingen die nodig zijn in het ruimtegebruik, veranderend ruimtebeslag en herinrichting van het gebied om de dijkversterking mogelijk te maken, maken daarmee voor vele thema's in dit MER reeds onderdeel uit van de effectbeoordeling.

Op twee thema's uit de Aanpak Duurzaam GWW zijn de varianten in dit MER nog niet beoordeeld, maar kan het wel relevant zijn voor de variantkeuze. Dit zijn de thema's energie en materiaalgebruik. Hoewel voor deze thema's de ambitie is bepaald om aan het wettelijk vereiste te voldoen, kan een

onderscheid tussen de varianten mogelijk wel bijdragen aan de uiteindelijke keuze voor een voorkeursvariant.

De varianten kunnen voor dit thema niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld worden. Daarom worden de varianten ten opzichte van elkaar beoordeeld.

Voor het thema materialen is gekeken naar de hoeveelheid materialen die nodig is om een variant te realiseren en hoe vaak een onderdeel (bijvoorbeeld een constructie) vervangen moet worden vanwege de levensduur. Voor thema energie is beoordeeld welke van de variant(en) minder CO₂ uitstoot in de realisatiefase ten opzichte van de andere variant(en). Dit is gedaan op basis van de SSK-raming van de kansrijke varianten. In deel B van dit MER (het achtergrondrapport) is per deeltraject beschreven hoe de varianten hier op scoren. Hieronder is dit samengevat in een overkoepelende tabel. Deze beoordelingen zijn niet geïntegreerd in de samenvattende tabellen met daarin de effecten per deeltraject. Dit omdat voor de effecten op duurzaamheid de varianten ten opzichte van elkaar zijn beoordeeld, niet ten opzichte van de referentiesituatie.

Deeltraject	Variant	Effect op Materialen	Effect op Energie
1 Voorhavendijk	Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	-	-
	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm	+	+
3A Haven (Echteldsedijk)	Variant 1: Kistdam (hybride constructie)	0	+
	Variant 2: Twee verankerde damwanden (onverbonden)	0	-
3B Haven (Santwijkse Poort)	Variant 1: Verankerde constructie langs de haven	-	-
	Variant 2: Versterking op huidig tracé kering (gekozen variant voor gedeelte 3A doortrekken)	+	+
4A-1 coupure Waalkade – coupure Zoutkeetstraatje	Variant 1: Constructie (hoogte met muur)	+	+
	Variant 2: Hoogte in grond (kanteldijk)	-	-
4A-2 en 4A-3 coupure Zoutkeetstraatje – Tolhuiswal	Variant 1: Constructie (muur op bestaande kering)	+	+
	Variant 2: Constructie (Moderne stadsmuur)	0	+
	Variant 3: Hoogte in grond (kanteldijk)	-	-
5A Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	Variant 1: Grond buitenwaarts (1:3) + constructie binnenzijde	0	+
	Variant 2: cumulatie (versterking 2023 + versterking 2050)	0	-
5B Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	Variant 1: Grond binnenwaarts + heavescherm	-	-
	Variant 2: Grond binnenwaarts + filterscherm	+	+
6 Inlaatduiker Inundatiekanaal	Variant 1: Grond buitenwaarts + constructie binnenzijde	+	+
	Variant 2: Grond binnenwaarts + constructie binnenzijde	-	-

6.12 Mitigerende maatregelen

Waterveiligheid

De effecten op de robuustheid en uitbreidbaarheid zijn zo veel als mogelijk meegenomen binnen het ontwerp van de kansrijke varianten. Er worden voor deze criteria dan ook geen mitigerende maatregelen voorgesteld. Deeltraject 1 en 5B vormen hierop een uitzondering: vanwege het innovatieve karakter van de filterschermen, wordt de werking gemonitord om het negatieve effect op robuustheid weg te nemen. Daarnaast is er op die deeltrajecten een terugvaloptie voor handen, mocht blijken dat de innovatie niet (gedurende de hele levensduur) werkt: variant 1.

Rivierkunde

De effecten op de waterberging en opstuwing van de waterstand zijn zo veel als mogelijk meegenomen binnen het ontwerp van de kansrijke varianten. Daarnaast is de totale opstuwing van de waterstand in de rivieras minder dan 1 mm, onder de drempelwaarde voor compensatie. Er worden voor deze criteria dan ook geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Scheepvaart

De effecten op de scheepvaart, de morfologie in het zomerbed en de dwarsstroom op de rand van de vaargeul zijn zo veel als mogelijk meegenomen binnen het ontwerp van de kansrijke varianten. Er worden voor deze criteria dan ook geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

(Water)bodem en grondwater

Uit de beoordeling van de effecten op het criterium water(bodem), grondwater en KRW-relevant areaal komen geen negatieve effecten naar voren. Er is dan ook geen aanleiding voor het nemen van mitigerende dan wel compenserende maatregelen.

Natuur

Om effecten op de aangetroffen broedplaats van een ransuil in deeltraject 1 Voorhavendijk te voorkomen dienen de volgende mitigerende en/of compenserende maatregelen te worden genomen:

- Planning: De werkzaamheden aan de Voorhavendijk moeten uitgevoerd worden buiten het broedseizoen van ransuil (15 maart – 31 juli) om verstoring van een broedgeval te voorkomen.
- Compensatie beplanting: Het kappen van bomen van het bosschage dient te worden beperkt om effecten op de functionaliteit van het nest van de ransuil en een negatief effect op het leefgebied van bunzing te vermijden. De nestboom met ransuil en bomen er omheen dienen te worden ontzien. Doordat aantasting van de bosschage gedeeltelijk benodigd is dient een ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming te worden verkregen in verband met het effect op het leefgebied van bunzing. Mitigerende maatregelen hiervoor betreffen aanplant van struweel en aanleg van een takkenril. Gedurende de werkzaamheden zal het Koningspark en zuidelijk deel van de bosschage als rustgebied worden gebruikt. Daarnaast worden de werkzaamheden van noord naar zuid uitgevoerd zodat bunzing de mogelijkheid heeft om naar het rustgebied te vluchten.
- Kapwerkzaamheden vinden bij voorkeur plaats buiten het broedseizoen, indien dit niet mogelijk is wordt een broedvogelcontrole uitgevoerd.
- Het kappen van de bomen aan Ophemertsedijk 1 dient te worden uitgevoerd buiten de kwetsbare periode van steenuil (uitvoering in augustus tot en met januari).

- Binnen 100 meter afstand van de bezette steenuilkasten in de tuinen van Ophemertsedijk 1 en 7 wordt ecologische begeleiding toegepast om te controleren of er sprake is van verstoring. Als er sprake is van verstoring worden extra maatregelen genomen, zoals het opbouwen van verstoring en mogelijk het plaatsen van zichtdichte schermen.
- Er wordt geen aanvullende verlichting geplaatst langs het dijktracé. Dit voorkomt verstoring van vleermuizen
- Bij werkzaamheden in de periode september tot en met november zijn aanvullende maatregelen nodig om effecten op gewone dwergvleermuis en laatvlieger langs de bosschage bij de Voorhavendijk te voorkomen. Dit betreft:
 - Geen werkzaamheden tussen zonsondergang en zonsopkomst
 - Tussen zonsondergang en zonsopkomst geen materieel (zoals kranen, keten) en materiaal laten staan die een vliegroute voor vleermuizen kunnen blokkeren, eventuele plaatsing wordt overlegd met een ter zake kundig ecooloog.
- Wanneer gedurende de werkzaamheden onverwacht beschermde soorten worden aangetroffen wordt contact opgenomen met een ter zake kundig ecooloog. In overleg met de ecooloog worden maatregelen getroffen en wordt zo nodig contact opgenomen met het bevoegd gezag.

In het activiteitenplan dat is opgesteld voor dit project ten behoeve van de ontheffing Wet natuurbescherming wordt uitgebreider ingegaan op mitigerende maatregelen die getroffen worden om verstoring op soorten te beperken / voorkomen.

Overige maatregelen die kunnen worden genomen ter vergroting van de biodiversiteit zijn:

- Uitbreiding soortenrijke graslanden
- Aanbrengen van extra houtopstanden in de uiterwaarden (voor zover passend binnen de randvoorwaarden ten aanzien van waterafvoer)

Landschap

Deeltraject 1: Voorhavendijk

Het negatieve effect door het verwijderen van bomen en bosschage kan nog worden gemitigeerd door de verwijderde strook bomen bij het pipingscherm te compenseren met mantel/zoomvegetatie. Hiermee ontstaat een betere overgang tussen bos en de achterliggende wadi. Bovendien is een mantel/zoomvegetatie landschappelijk en ecologisch waardevol omdat het de plaatselijke biodiversiteit kan versterken. Ook kan het beheerpad (ca. 4m) dat gerealiseerd moet worden op de berm voor het controleren van het scherm dienen als wandelpad, mits deze wordt gekoppeld aan de vijverberg en evt. aan de dijk.

Deeltraject 3A: Haven (Echteldsedijk)

In dit deeltraject 3A is er wel sprake van effecten die invloed hebben op de gebiedskarakteristiek, maar onvoldoende voor een negatieve beoordeling. De positieve en negatieve effecten zijn bij beide varianten redelijk in balans. De negatieve effecten die er zijn, kunnen mogelijk worden gemitigeerd door de te kappen bomen te herplanten langs de dijk en bijvoorbeeld groene bekleding toe te passen op de nieuwe damwand. De hardheid van de kade is sterk afhankelijk van de uitvoering en het type materiaal. Dit vergt nog wel een ontwerpopgave.

Deeltraject 3B: Haven (Santwijckse Poort)

In deeltraject 3B levert het meerwaarde om de waterkering integraal te ontwerpen met de

woningbouwontwikkeling Santwijkse Poort. Een multifunctionale, integraal ontworpen dijk kan een ruimtelijke kwaliteitsimpuls geven aan deze nu nog rommelige locatie. De keuze voor variant 1 impliceert dat dit integraal uitgewerkt gaat worden. Bij een goed ontwerp kan de beoordeling nog positiever uitvallen. Bij de keuze voor variant 2 wordt deze kans gemist.

Deeltraject 4A: Stadswallen - Havendijk

De negatieve effecten in dit deeltraject komen vooral voort uit de toevoeging van nieuwe constructieve elementen. Voor alle varianten geldt dat de negatieve effecten op de gebiedskarakteristiek mogelijk verminderd kunnen worden, wanneer deze elementen qua materialisatie aansluiten op de omgeving. Bij variant 1 zou bij 4A1 een tussenvariant kunnen worden onderzocht, waarbij een constructief muurtje wordt geplaatst waarbij het talud aan de buitenzijde wordt aangeheeld, waardoor het muurtje niet zichtbaar is. De muur zou qua materialisatie kunnen aansluiten op de Waalkade. Met name bij variant 2 (moderne stadsmuur) is de potentie voor een ruimtelijke kwaliteitsimpuls aanwezig, wanneer deze zorgvuldig wordt ontworpen en de moderne stadsmuur bijvoorbeeld visueel aansluit op de naastgelegen stadsmuur. Keuze voor deze variant biedt daarnaast kansen om de trappen en coupures integraal mee te ontwerpen, waardoor de entree van de binnenstad aan ruimtelijke kwaliteit wint. De uitstraling van variant 3 (de kanteldijk) wordt voor een groot deel bepaald door de basaltstenen. Door hier voor een ander materiaal te kiezen of de basaltstenen te laten begroeien, is een meer vriendelijker uitstraling mogelijk.

Deeltraject 4C: Stadswallen Ravelijnmuur

De nieuwe constructieve elementen (deksloof en damwand) hebben wel een bepaalde negatieve impact op de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Dit is een aandachtspunt voor de verdere uitwerking. Door deze elementen aan het zicht te ontnemen door bijvoorbeeld een haag of andersoortige beplanting, kunnen negatieve effecten verder worden gemitigeerd. De haag die verwijderd moet worden ten behoeve van de werkzaamheden kan worden teruggeplant. In gedeelte 4C-1 kan daarnaast gekeken worden of het huidige talud van basaltstenen kan worden vergroend, voor een meer vriendelijke uitstraling die beter aansluit op de rest van de groene stadswal. In dit deeltraject is de huidige damwand plaatselijk zichtbaar. Dit zou gecamoufleerd kunnen worden met grond.

Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)

De negatieve effecten bij variant 1 zijn beperkt. De zeer negatieve beoordeling van variant 2 komt voort uit het vervallen van buitendijkse pad en de groene uitstraling van de huidige dijk bij toepassing van nieuwe basaltstenen. Door de vernieuwde dijk een groene uitstraling te geven kan een deel van de negatieve effecten worden gemitigeerd. Daarnaast zou het terugbrengen van een wandel- of beheerpad buitendijks de relatie tussen stad en water weer versterken en daarmee enkele negatieve effecten mitigeren. Daarnaast is het in dat geval van belang dat de buitendijkse trappen worden teruggeplaatst, en bijvoorbeeld het 'historische paardenhekje' op de dijk.

Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein - Inundatiekanaal)

Er moeten hoe dan ook bomen verwijderd worden. Hoe groot de impact daadwerkelijk is, hangt nog sterk af van de nadere uitwerking en in hoeverre de bomen worden teruggeplaatst. Dit vergt een ontwerpogave, maar de potentie om hier een fraaie, nieuwe speelplek terug te brengen op de leeflaag van de nieuwe stabiliteitsberm is aanwezig. Een goed ontwerp en bijvoorbeeld een beeldkwaliteitsplan voor de herbepanting zou de negatieve effecten op deze plek mogelijk mitigeren.

Daarnaast zouden bijvoorbeeld fruitbomen teruggeplaatst kunnen worden voor de platanen, om beter aan te sluiten op de identiteit van deze regio.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

Variant 1 heeft slechts een beperkte invloed op de gebiedskarakteristiek, door het verwijderen van enkele bomen in de naastgelegen tuin. Herplant van deze bomen zou de negatieve effecten mitigeren. Variant 2 heeft een grotere impact op de gebiedskarakteristiek, door de dijkversterking binnendijks. Dit biedt wel de potentie om deze plek een ruimtelijke kwaliteitsimpuls te geven en zowel de inundatiesluis als het kanaal beter beleefbaar te maken, maar dit moet nog wel zorgvuldig uitgewerkt worden. Zo kunnen de keerwanden van het monument beter zichtbaar worden gemaakt en middels een pad kan deze plek nog beter toegankelijk worden. Met een wandelpad en rustpunt bovenop de huidige duiker, kan de relatie tussen de Waal en het Inundatiekanaal goed ervaren worden. Daarnaast is deze plek een fietsknooppunt, een fietsparkeerplek nabij het rustpunt zou deze bijzondere plek nog beter toegankelijk maken.

Cultuurhistorie en archeologie

In deeltraject 4C-3 bestaat een kans dat het wortelstelsel van de monumentale boom wordt aangetast door het inbrengen van de groutankers. Het is onzeker in hoeverre de boom zelf hieronder zal leiden. Een alternatieve manier om de damwand te ondersteunen is door middel van een constructie aan de binnenzijde van de damwand. Hierbij wordt een rij schoorpalen geïnstalleerd die middels een betonnen vloer gekoppeld worden aan de damwand. De damwand steunt hiermee af via de vloer op de schoorpalen. Deze constructie is in de eindsituatie geheel onder het bestaande maaiveld afgewerkt, waarmee het huidige aanzicht behouden blijft. In de boomeffectanalyse zijn maatregelen opgenomen om de effecten zoveel mogelijk te minimaliseren. Op hoofdlijnen zijn dit:

- Werken buiten het groeiseizoen van de boom (april – november). Omdat werkzaamheden aan dijken veelal niet in het stormseizoen mogen worden uitgevoerd (oktober tot half april) is een compromis om de werkzaamheden ter plaatse van de boom in september uit te voeren.
- Boormachine opstellen aan de binnenzijde (stadszijde) van de damwand.
- De sleuf aan de buitenzijde zo beperkt mogelijk houden qua omvang (diepte en breedte).
- Op de rand van de te graven sleuf de afschermingszone instellen.
- Werkzaamheden aan buitenzijde van de damwand niet tijdens perioden met neerslag uitvoeren, om structuurbederf te voorkomen.

Het verstoren van de historische ligging van het dijktracé kan voorkomen worden door ingrepen zoveel als mogelijk in lijn met de ligging van de dijk uit te voeren. Bijvoorbeeld in deeltraject 5 ontstaat een knik in de dijk die er eerder nooit is geweest. Hier kan gedacht worden aan een keermuur/verhoging op de dijk zonder verlegging van de dijk buitenwaarts. Door de ingreep in deeltraject 6 vermindert de zichtbare relatie tussen het inundatiekanaal en de Waal. Dit kan gemitigeerd worden door de watergang tussen de sluis en de duiker voor zover mogelijk open te houden en het dempen van de buitendijkse watergang te vervangen door een constructieve oplossing aan de binnendijkse zijde.

De negatieve beoordeling voor cultuurhistorie en archeologie in deeltraject 3 wordt veroorzaakt door het afgraven van de dijk voor het aanbrengen van coupures. Het negatieve effect op archeologische waarden bij het plaatsen afgraven van de dijk (of het plaatsen van constructies) moet worden

gemitigeerd door archeologische opgraving, wanneer archeologische waarden aanwezig zijn. Eventueel gevonden archeologische waarden moeten dan veilig worden gesteld. Ook kan de plaatsing van constructies of het afgraven van de dijk onder archeologische begeleiding uitgevoerd worden om aantasting van archeologische waarden te voorkomen.

Kabels en leidingen

In deeltraject 1 Voorhavendijk kan nader bekeken worden waar het pipingscherm precies wordt aangebracht, zodat de middenspanningskabel en datakabel mogelijk niet verlegd hoeven te worden.

Woon-, werk- en leefmilieu

In alle deeltrajecten zijn er varianten waarvoor een damwand of scherm geplaatst wordt. Trillingspredicties zijn uitgevoerd om in te schatten of het plaatsen van de constructies trillend kan plaatsvinden en wat voor risico's dit tot gevolg heeft voor omliggende constructies. Maatregelen om schade aan panden te voorkomen, zijn bijvoorbeeld:

- het drukkend installeren van de damwanden
- fluïderen of voorboren van de damwand tijdens het trillen (dit reduceert weerstand tijdens het inbrengen en in het algemeen de trillingen)
- het intrillen van enkele in plaats van dubbele damwandplanken, waardoor de benodigde slagkracht (trillingen) kan worden beperkt
- Voorwielen van de toplaag, om overdracht van trillingen te reduceren
- Proefplanken trillen en meting van trillingssnelheden. De uitvoeringswijze wordt dan op basis hiervan bepaald. Dit kan gecombineerd worden met één van de andere bovenstaande mogelijkheden.

Na de keuze van voorkeursvariant per deeltraject wordt het ontwerp verder uitgewerkt en wordt bepaald op welke wijze de plaatsing van damwanden en schermen gebeurt.

Duurzaamheid

Om de impact op het milieu te beperken kunnen de transportbewegingen beperkt worden. Dit kan bijvoorbeeld door op korte afstand van het plangebied gronddepots in te richten. Vrijkomende materialen kunnen daardoor direct toegepast worden op nabijgelegen trajecten zonder opslag tussendoor. Om zo min mogelijk energie te verbruiken, kan ervoor gekozen worden om ten minste Stage V materieel in te zetten. Het heeft daarnaast de voorkeur om zoveel mogelijk elektrisch materieel in te zetten.

7 Vervolproces en aandachtspunten voor realisatie

7.1 Leemten in kennis

Bij de besluitvorming is het van belang inzicht te hebben in de onzekerheden die bij de effectbeoordelingen een rol hebben gespeeld. De leemten en onzekerheden die nog bestaan en waarmee bij de besluitvorming rekening moet worden gehouden, zijn in dit hoofdstuk toegelicht. Deze leemten zijn voor Stad Tiel niet bepalend voor de te maken keuzes, maar wel noodzakelijk in te vullen om in de vervolgtrajecten een verdere kwantificering van de effecten mogelijk te maken en de inrichting uit te werken.

Er is een leemte in kennis op het gebied van bodemkwaliteit. De effecten op de bodemkwaliteit zijn in het MER in beeld gebracht op basis van de beschikbare gegevens en uitgevoerde onderzoeken. Voor de daadwerkelijke dijkversterking wordt een plan van aanpak grondstromen opgesteld, waarin beschreven wordt op welke wijze er binnen het wettelijke kader met de grondstromen wordt omgegaan. Nader bodemonderzoek is in uitvoering.

Het archeologisch bureauonderzoek is getoetst, maar nog niet geaccordeerd door de gemeente Tiel. Het onderzoek wordt momenteel afgerond. Er is geen proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in de planuitwerkingsfase op locaties waar mogelijk archeologische resten aanwezig zijn. Mogelijk vraagt de gemeente Tiel om dit alsnog in de realisatiefase te doen, voorafgaand aan realisatie van de dijkversterking.

Als in deeltraject 5B maatwerklocatie Ophemertsedijk 16, voor variant 2 of 3 gekozen wordt als voorkeursvariant, dan is een nader flora en fauna onderzoek nodig naar de functie van de panden voor beschermde soorten. Dit omdat voor deze varianten de panden gesloopt moeten worden. Dat onderzoek is nodig voor het kunnen aanvragen van de benodigde ontheffing Wet natuurbescherming.

7.2 Monitoring- en evaluatieprogramma

In het kader van de milieueffectrapportage bestaat de wettelijke verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. In een MER wordt daarom een aanzet voor een evaluatieprogramma opgenomen. Hierin is, onder andere op basis van de bestaande leemten in kennis een aantal onderzoeken (monitoring) voorgesteld. Met de resultaten van de evaluatie kan worden bepaald of en zo ja welke aanvullende maatregelen nodig zijn. De werkelijke effecten die optreden, zowel tijdens de aanlegfase als na realisatie van de dijkversterking Stad Tiel, spelen hierbij een rol. Hierbij is het van belang om na te gaan in hoeverre voorspelde effecten in dit MER overeenkomen met de werkelijke effecten.

Het monitoring- en evaluatieprogramma zal in een later stadium worden opgesteld. Bij deze nadere uitwerking komen onder andere de volgende aspecten aan de orde:

- Voortgaande studie naar de vastgestelde leemten in kennis en informatie
- Toetsing van daadwerkelijk optredende effecten ten opzichte van de in dit MER voorspelde effecten
- Beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten

- Bepaling van de noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen
- Eventuele discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming

Het monitoring- en evaluatieprogramma zal zich met name richten op aspecten waar indien nodig nog bijsturing mogelijk is.

Waterveiligheid

Een filterconstructie is een innovatie. Om de werking in de gaten te houden is monitoring van belang. Mocht de filterconstructie niet goed werken, dan is een heavescherm een terugvaloptie.

Archeologie

Tijdens de diverse graafactiviteiten bestaat de kans dat er archeologische resten vrij gegraven worden. In deeltraject 4C-3 ligt een archeologisch hoge verwachting voor vondsten uit de middeleeuwen. In het archeologisch onderzoek wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen om de exacte archeologische waarden in beeld te krijgen. Met de gemeente Tiel wordt nog afgestemd of er proefsleuvenonderzoek moet worden uitgevoerd op bepaalde locaties waar bekende archeologische waarden aanwezig zijn. Indien nodig, vindt in de realisatiefase tijdens het civieltechnische werk archeologische begeleiding plaats op locaties waar al eerder archeologische vondsten zijn gedaan én op die locaties waar de dijk wordt vergraven en bekende archeologische waarden aanwezig zijn. Ook is er een protocol voor toevalsvondsten. Dit onderzoek zal conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) worden uitgevoerd, maar zal sober en doelmatig van aard zijn. De gebieden worden vooraf besproken met bevoegd gezag. In vrijgegeven gebieden kan altijd een toevalsvondst worden gedaan. Dan treedt het protocol toevalsvondsten in werking en zal onder archeologische begeleiding verder gegraven worden.

Daarnaast kunnen de zettingen gemonitord worden op plekken waar grond op de dijk wordt gebracht en archeologische waarden verwacht worden.

Woon- en leefomgeving

Schade aan bebouwing wordt zoveel mogelijk voorkomen. Er zijn trillingspredicties uitgevoerd voor meerdere deeltrajecten om te bepalen op welke locaties de damwanden drukkend moeten worden aangebracht om schade aan bebouwing te voorkomen. Het is gebruikelijk dat de aannemer hiervoor een systeem van monitoring opzet.

Op basis van het definitief ontwerp (DO) en de voorgenomen uitvoeringsmethodes wordt bepaald welke opstallen en percelen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden liggen: de zogenaamde risicocontour. Blijken hier optimalisaties noodzakelijk, dan kunnen in het uitvoeringsontwerp (UO) nog aanpassingen aan het ontwerp en de uitvoeringsmethodes worden doorgevoerd.

Op een aantal locaties treden ook tijdens de normale situatie regelmatig trillingen en vervormingen op. Deze nulsituatie wordt een jaar voorafgaand aan de werkzaamheden gemeten en vastgelegd, om zo de toelaatbare mate van invloed op deze objecten vast te kunnen stellen, en ook te voorkomen dat metingen tijdens de uitvoeringsfase verstoord worden door invloeden van buitenaf.

Voor aanvang van de werkzaamheden wordt op basis van de risicocontour bepaald welke objecten vooraf opgenomen worden (staat van object, deformatie). Aan de eigenaren van deze objecten worden nut en noodzaak van deze opnames uitgelegd, en hierna worden ze uitgevoerd.

Tijdens de realisatiefase wordt binnen de risicocontouren gemonitord op het gebied van trillingen, geluid, deformatie en grondwaterstanden/kwaliteit.

Bijlage 1 Referenties

- [1] Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen 2019, Waterschap Rivierenland, d.d. september 2019
- [2] Handreiking Ruimtelijk Kwaliteit Dijkversterking Stad Tiel, HNS, d.d. augustus 2019
- [3] Ruimtelijke Visie en Inrichtingsplan, Dijkversterking Stad Tiel, HNS, d.d. maart 2021
- [4] Integrale veiligheidsanalyse Stad Tiel, TAUW, R005-1266919KSO-V01, november 2019
- [5] New Dutch Waterline programme office, Dutch Water Defence Lines UNESCO, executive summary
- [6] Voortoets en Natuurtoets dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R002-1266919HLB-V02, d.d. 14 mei 2019
- [7] Aanvullende natuurtoets dijkverzwaring Tiel: Toetsing aan de Wet natuurbescherming deeltraject 5B en 6, TAUW, R018-1274666VSX-V03-mwl-NL, d.d. 14 april 2021
- [8] Nader soortgericht onderzoek dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R004-1266919MFO-V02-bom-NL, d.d. 15 mei 2020
- [9] Nader onderzoek flora, vleermuizen en bomeninventarisatie Stad Tiel, TAUW, R013-1274666TLS-V04-nda-NL, d.d. 12 juli 2021
- [10] Nader onderzoek steenmarter, hermelijn en wezel, deelgebied Fluvia Tiel, TAUW, R025-1274666HLB-V01-rlk-NL, d.d. 17 mei 2021
- [11] Nader onderzoek steenmarter, hermelijn en wezel, dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R024-1274666HLB-V01-rlk-NL, d.d. 12 mei 2021
- [12] Vooronderzoek dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R001-1266919RJB-V01-baw-NL, d.d. 8 juli 2019
- [13] Verhardingsonderzoek dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R003-1266919SCK-V02-mwl-NL, d.d. 27 november 2019
- [14] Verkennend (water)bodem, - asbest- en verhardingenonderzoek dijkversterking Stad Tiel, TAUW, R004-1274666WDO-V01-mwl-NL d.d. 18 november 2020
- [15] Analyse natuurcompensatie GNN en GO, TAUW, R022-1274666WLI-V02-efm-NL, d.d. 29 april 2021
- [16] Passende beoordeling dijkversterking Tiel, TAUW, R017-1274666TLS-V04-srb-NL, d.d. 11 juni 2021
- [17] Verkenning effect buitenwaartse dijkversterkingsalternatieven Stad Tiel op hoogwaterstanden, HKV, d.d. 25 oktober 2019
- [18] Inventariserend veldonderzoek archeologie Tiel, Transect, rapport 2892 d.d. januari 2021
- [19] Bomenwacht Nederland, Notitie Boom Effect Analyse, 1 beuk Waalstraat Tiel, d.d. 25 november 2020

Bijlage 2 Begrippenlijst

Autonome ontwikkeling - de ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid

Bekleding - gras, stenen of asfalt die op de waterkering zijn aangebracht om de waterkering te beschermen tegen erosie door wind en golfslag

Bevoegd gezag - de overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert

Binnen (-dijks, -teen) - aan de kant van het land

Binnentalud - hellend deel van de waterkering aan de kant die tegen het water beschermd moet worden

Buiten (-dijks,-teen) - aan de kant van het water

Buitentalud - hellend deel van de waterkering aan de kant van de Waal

Commissie m.e.r. - onafhankelijke commissie die de kwaliteit van het MER beoordeelt

Compenserende maatregelen - maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan

Coupure - een onderbreking in een waterkering. Bijvoorbeeld op de plek waar een weg de waterkering kruist.

Damwand - een grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een verticaal in de grond geplaatste wand

Dijkprofiel - doorsnede van de (opbouw van de) dijk

Dijklichaam - de totale dijk (grondlichaam dat dient als waterkering ter bescherming van het achterliggende land)

Faalmechanisme - een beschermende eigenschap van de dijk die tekort schiet, zoals de hoogte of de stabiliteit

Fauna - dieren

Flora - planten

GNN – Gelders Natuurnetwerk. Het deel van de NNN dat zich in de provincie Gelderland bevindt. Zie ook NNN

GO – de Groene Ontwikkelingszone bestaat uit terreinen met een andere bestemming dan natuur die ruimtelijk vervlochten is met het Gelders Natuurnetwerk

Habitat - het leefgebied/leefomgeving van een organisme

HWBP – hoogwaterbeschermingsprogramma

Kruin - het bovenste vlakke gedeelte van de waterkering

Kruinhoogte - hoogte van het bovenste vlakke gedeelte van een dijk

KRW - kaderrichtlijnwater

Kwel - het aan het oppervlakte treden van water ter plaatse van het binnendijs talud van de dijk of in het achterland, dat direct aan de dijk grenst

MER - milieueffectrapport, het document

m.e.r. - milieueffectrapportage, de procedure

Mitigerende maatregelen - verzachtende, effectbeperkende maatregelen

Piping - betekent dat er water onder de dijk doorstroomt dat zand meeneemt en daardoor een tunnel onder de dijk vormt. Hierdoor wordt de dijk ondermijnd en kan deze bezwijken

NNN - Natuurnetwerk Nederland. Netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden

NRD - Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Eerste stap in de m.e.r.-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven

Overslag - water dat over de kruin slaat als gevolg van golfslag

Overslagdebiet - het aantal liter per seconde per strekkende meter waterkering dat over de dijk slaat

Talud - het hellende vlak van de waterkering

VKA - voorkeursalternatief

Voorkeursalternatief - alternatief dat de voorkeur van de initiatiefnemer heeft

Voorkeursvariant – variant die de voorkeur van de initiatiefnemer heeft

Voorlopig Ontwerp – het ontwerp met het detailniveau dat vereist is voor de projectplan Waterwet procedure

Zetting - bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand.

Zomerbed – bedding van de rivier. Met de uiterwaarden erbij spreek je van het winterbed.

Bijlage 3

Bovenaanzichten varianten