



Tauw



Waterschap
Rivierenland

Dijkversterking Stad Tiel

Milieueffectrapport fase 1 (verkenning)

Deel A

*sterke dijken
schoon water*





Tauw



Waterschap
Rivierenland

Verantwoording

Titel	Dijkversterking Stad Tiel Milieueffectrapport fase 1 (verkenning) Deel A
Opdrachtgever	Waterschap Rivierenland
Projectmanager	Coen Riemslog
Projectleider	Marlies Verspui
Auteur(s)	Lucy Talens
Tweede lezer	Arjen van der Linde
Projectnummer	1266919
Kenmerk	R005-1266919TLS-V02
Versie	Definitief, MER fase 1, deel A
Aantal pagina's	80
Datum	30 januari 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven

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



Inhoud

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	20
1.1 Waarom dit MER	20
1.2 De m.e.r.-procedure	20
1.3 Plan- en studiegebied Stadsdijk Tiel	21
1.4 Van verkenning tot realisatie	26
1.5 Een m.e.r. in twee delen.....	27
1.6 Leeswijzer	27
2 De opgave voor het veiligheidsprobleem	29
2.1 Doelstelling van het project.....	29
2.1.1 Uitgangspunten voor het ontwerp van de nieuwe dijk	29
2.2 Veiligheidsopgave.....	30
2.3 Referentiesituatie	33
2.4 Omgeving.....	35
2.4.1 Omgevingswet	35
2.4.2 Participatie en meekoppelkansen.....	35
3 Beleidskader en te nemen besluiten.....	36
3.1 Relevant beleid en wetgeving	36
3.2 Te nemen besluiten	38
4 De omgeving van de dijkversterking	39
4.1 Ruimtelijke opgave en kansen.....	43
5 Werkwijze MER verkenning	44
5.1 Trechtering van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (verkenningsfase).....	44
5.1.1 Afgevalen alternatieven	44
5.2 Kansrijke alternatieven.....	46
5.3 Wijze van beoordelen.....	53
6 Integrale vergelijking alternatieven	56
6.1 Deeltraject 1: Voorhavendijk.....	57
6.2 Deeltraject 3: Haven	60



Tauw

6.3	Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk.....	63
6.4	Deeltraject 4C: Stadswallen - Ravelijnmuur	66
6.5	Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein).....	69
6.6	Deeltraject 5B: Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal).....	72
6.7	Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal.....	75
7	Vervolgproces en aandachtspunten voor de planuitwerking	78
7.1	Hoe nu verder?.....	78
7.2	Leemten in kennis.....	79
7.3	Monitoring- en evaluatieprogramma	79

Bijlage 1 Referenties



Samenvatting

Het verbetering 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, het voldoet dus niet aan de gestelde normen.

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. Doel van de verkenningsfase is om uiteindelijk een voorkeursalternatief vast te stellen per dijktraject.

Een m.e.r. in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Omdat aan het einde van de verkenningsfase een keuze voor het voorkeursalternatief wordt gemaakt, bestaat het MER voor de dijkversterking Tiel uit twee fasen. Het deel van het MER voor de verkenningsfase vormt input voor de keuze van een voorkeursalternatief (MER fase 1). Dit is het voorliggende MER en is gericht op het in beeld brengen van de onderscheidene effecten tussen de kansrijke alternatieven. Het deel van het MER in de planuitwerkingsfase vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet (MER fase 2).

Parallel aan het MER fase 1 is een notitie Voorkeursalternatief opgesteld. Daarin is de eerste trechtering van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven beschreven. De kansrijke alternatieven zijn in voorliggend MER onderzocht op milieueffecten. Dit MER vormt samen met een beoordeling op techniek en op kosten input voor de keuze voor een voorkeursalternatief.

Plangebied Stad Tiel

Het dijktraject ligt in zijn geheel in de gemeente Tiel en is opgedeeld in zes deeltrajecten, zoals is te zien in figuur S1.

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.

Deeltraject 2: Fluvia Tiel. Dit deeltraject is al eerder aangepakt en maakt geen onderdeel uit van deze dijkversterking. Voor dit deeltraject zijn geen alternatieven bedacht of effecten in beeld gebracht.

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.

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

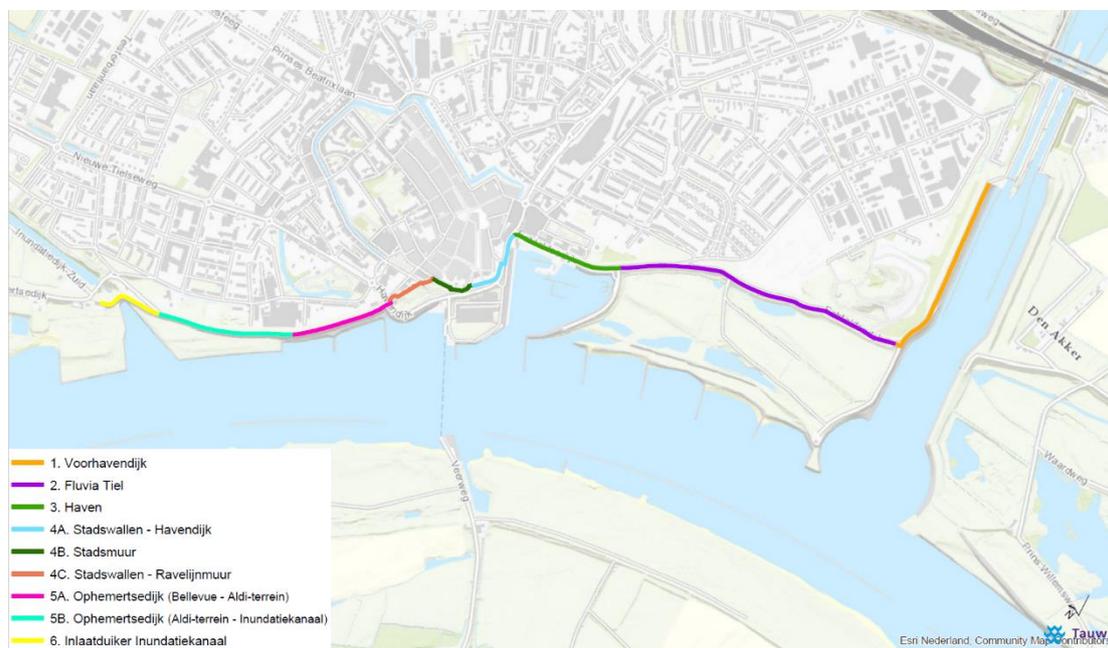


aaneenschakeling van (langs)constructies. Bovenop de wallen staan verscheidene objecten, zoals monumenten, kanonnen en bankjes. Drie coupures die zich in het traject bevinden (Waterpoort, Waalstraat en Bellevue) zijn ook onderdeel van het project. Het deeltraject is onderverdeeld in drie sub-deeltrajecten. Voor deeltraject 4B resteert er geen veiligheidsopgave meer na het updaten van de veiligheidsanalyses, hiervoor zijn dus geen alternatieven bedacht of effecten bepaald.

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 deeltraject is onderverdeeld in twee sub-deeltrajecten. Deeltraject 5A 'Ophemertsedijk Bellevue – Aldi-terrein' grenst aan de tuinen van woningen gesitueerd aan de Kwelkade. Deeltraject 5B 'Ophemertsedijk Aldi-terrein – Inundatiekanaal' betreft het stuk groene dijk vanaf de Aldi naar het westen. In dit deeltraject is een pipingberm in de binnenteen aangebracht met twee rijen platanen en een speelveldje.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal. Het Inundatiekanaal vormde een onderdeel van de negentiende eeuwse Nieuwe Hollandse Waterlinie en is genomineerd voor de werelderfgoedlijst. De gemeente Tiel en WSRL hebben het kanaal recent een grote opknapbeurt gegeven, inclusief de restauratie van de historische inlaatsluizen en bruggen. Het hele Inundatiekanaal valt binnen de dijkversterking Stad Tiel.

Exclusief deeltraject Fluvia Tiel omvat de dijkversterking een gebied van circa 2,6 km lang.



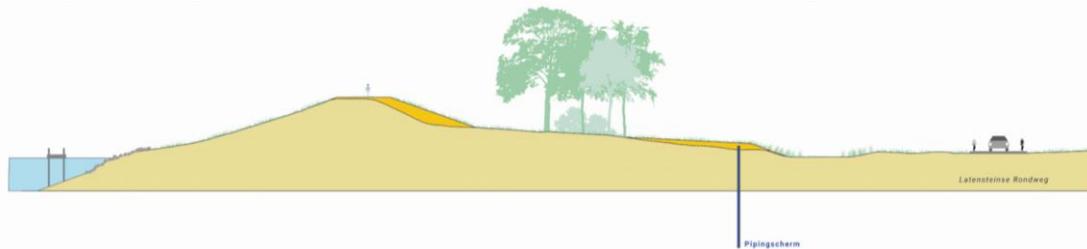
Figuur S1 Deeltrajecten binnen de dijkversterking Stad Tiel



Alternatieven

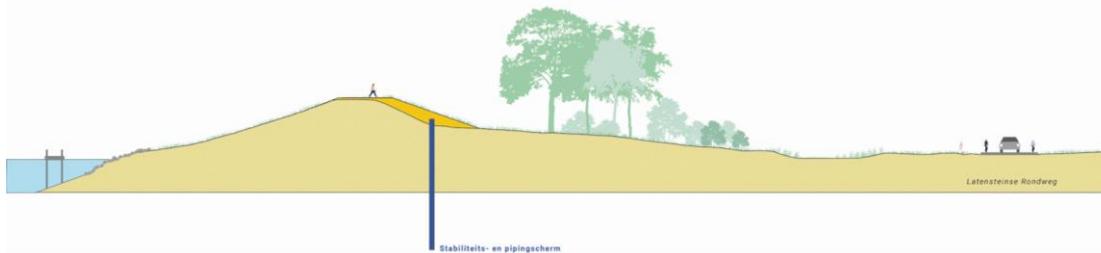
Deeltraject 1: Voorhavendijk. Twee alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijk alternatief 1: Grond binnenwaarts (met een constructie voor piping om de berm lengte te beperken)



De stabiliteit van het binnentalud wordt opgelost met een grondoplossing binnenwaarts. Enkele bosschages worden verwijderd om de grondberm aan te kunnen leggen. Om het kwelwegtekort op te lossen, wordt naast de grondberm een pipingscherm aangebracht aan de binnenzijde van de dijk.

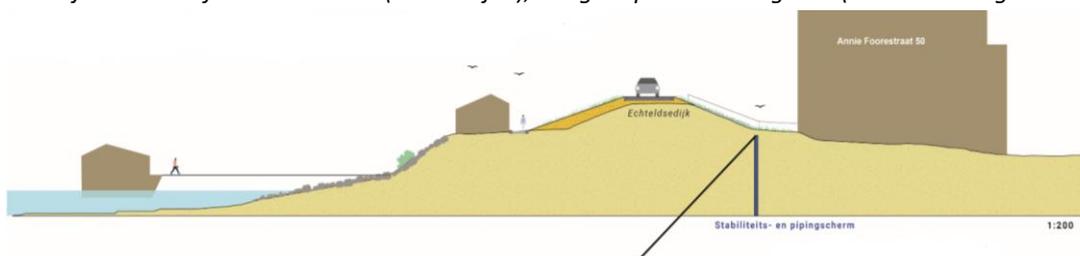
Kansrijk alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)



Voor het oplossen van de stabiliteits- en pipingopgave wordt een stabiliteits- en pipingscherm aangebracht. De bosschages kunnen behouden blijven, in tegenstelling tot alternatief 1.

Deeltraject 3: Haven. Drie alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

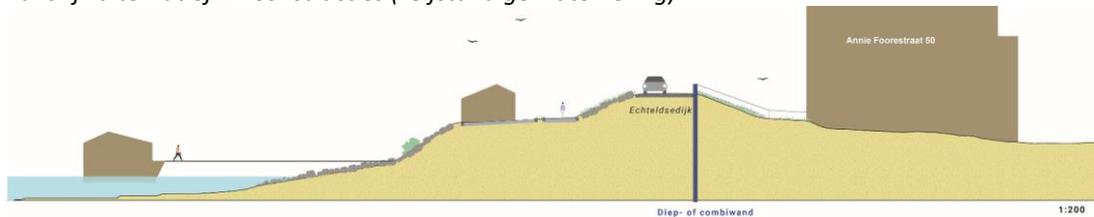
Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



Een stabiliteits- en pipingscherm als onderdeel van dit alternatief lost zowel de stabiliteits- als pipingopgave op. Een beperkte ophoging met grond en asverschuiving naar de buitenzijde van de dijk lost de hoogteopgave op.

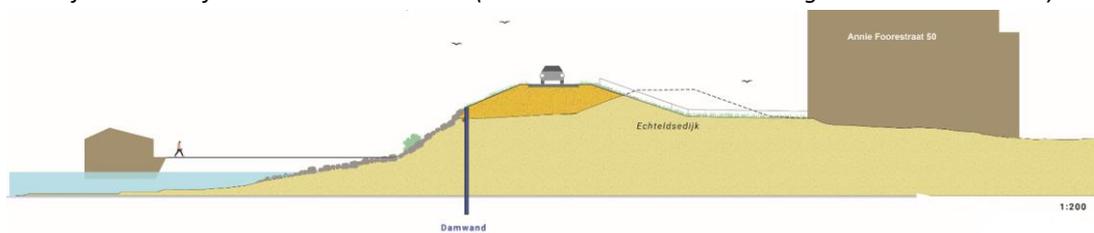


Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)



Dit alternatief omvat een diep- of combiwand in de binnenkruin, waarbij de bovenste halve meter boven het maaiveld uitsteekt. Er is geen oplossing met grond noodzakelijk om weer te voldoen aan de waterveiligheidsnormen.

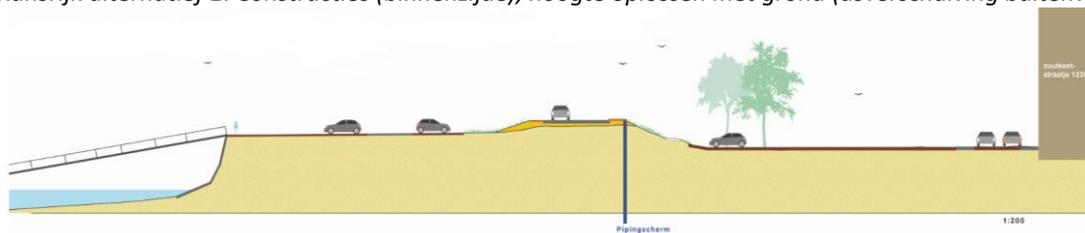
Kansrijk alternatief 3: Grond buitenwaarts (met constructie om verkleining haven te voorkomen)



Aan de buitenzijde wordt grond en een damwand aangebracht. De damwand heeft een functie als grondkering. Enkele opstallen moeten verwijderd worden. De doorgaande weg verplaatst mee en wordt teruggeplaatst op de kruin van de dijk.

Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk. Twee alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

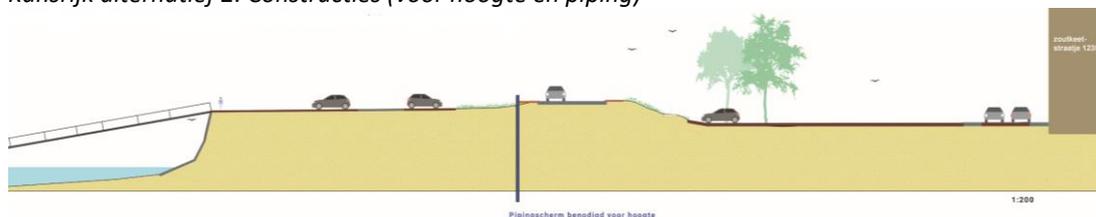
Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



Dit alternatief omvat een pipingscherm aan de binnenzijde van de dijk die de pipingopgave oplost. Voor het oplossen van de hoogteopgave wordt een beperkte asverschuiving met grond aangebracht aan de buitenzijde. Er is geen stabiliteitsopgave in dit deeltraject.



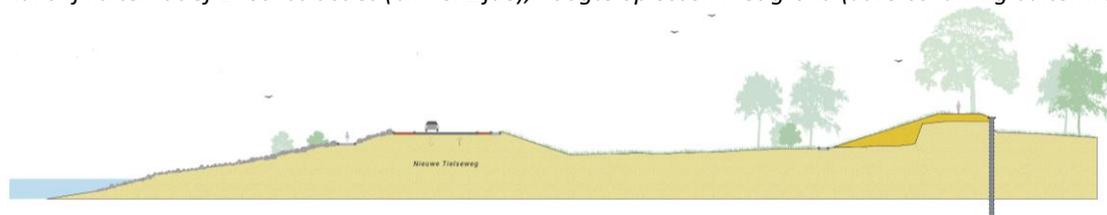
Kansrijk alternatief 2: Constructies (voor hoogte en piping)



Er is geen stabiliteitsopgave in dit deeltraject. Het aanbrengen van een constructie in de vorm van een damwand lost op deze locatie de pipingopgave, maar ook de hoogteopgave op. Daardoor is geen verbreding van de dijk noodzakelijk aan de binnen- of buitenzijde.

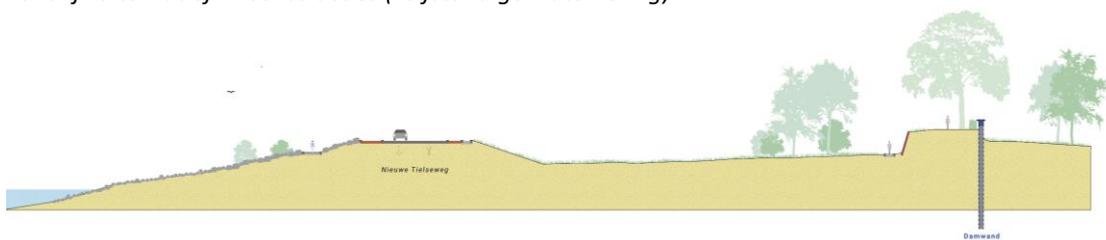
Deeltraject 4C: Stadswallen – Ravelijnmuur. Twee alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



In de huidige situatie is een damwand aanwezig op het zuidelijk deel van het deeltraject. Onderdeel van dit alternatief is om op het noordelijk deel van het traject over ca. 40 à 50 meter een constructie aan te brengen (damwand). Aanvullend wordt een oplossing met grond aangebracht (grastalud) aan de buitenzijde van de dijk, om de hoogteopgave op te lossen. Ter plaatse van de monumentale boom wordt de ophoging aan binnenzijde (rivierkant) van de boom uitgevoerd. Daardoor hoeft de grond direct rondom de boom niet opgehoogd te worden.

Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)

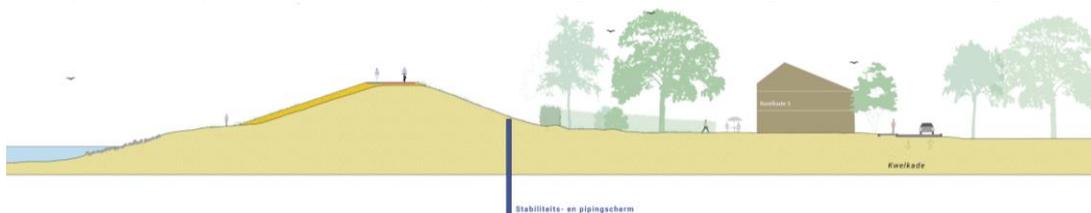


Dit alternatief is hetzelfde als alternatief 1, alleen wordt in dit alternatief geen oplossing in grond aangebracht maar enkel een constructie. Voor de ophoging van de huidige damwand (zuidelijk deel) kan het een optie zijn om voor het oplossen van de hoogteopgave een demontabele kering te maken.



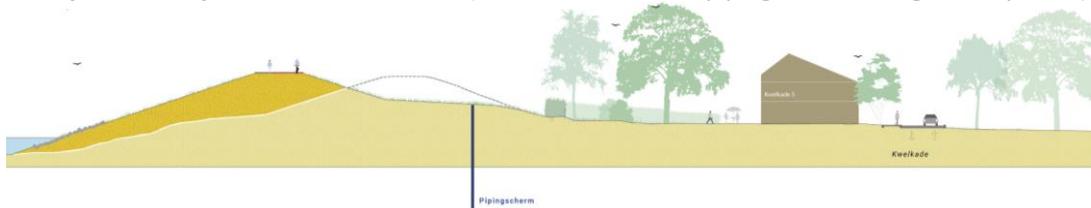
Deeltraject 5A: Ophemertsedijk (Bellevue - Aldi-terrein). Twee alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijk alternatief 1: constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



De constructie die aangebracht wordt in dit alternatief betreft een stabiliteit- en pipingscherm. Deze constructie wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht en lost daarmee voor dit deeltraject zowel de piping- als stabiliteitsopgave op. Om ook de hoogteopgave op te lossen wordt beperkt grond aangebracht op de buitenzijde en op de kruin van de dijk. Voor dit alternatief is bomenkap niet noodzakelijk en worden de tuinen van de woningen direct achter de dijk niet geraakt. Onderaan het buitentalud ligt een wandelpad, deze blijft behouden.

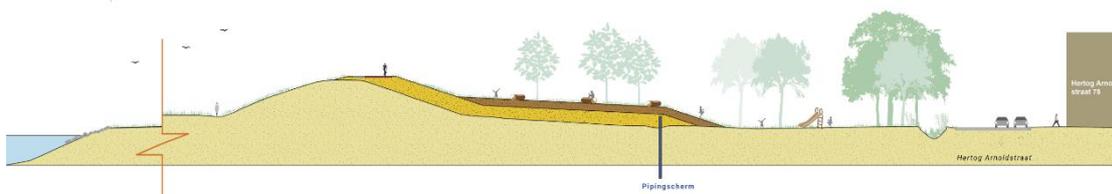
Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping om berm lengte te beperken)



Om de stabiliteit- en hoogteopgave op te lossen wordt grond aangebracht aan de buitenzijde van de dijk. Daarvoor wordt ook grond weggehaald op de locatie waar in de huidige situatie de dijk is gelegen. De constructie in dit alternatief betreft een pipingscherm. Deze constructie wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht en lost de pipingopgave op. Bomenkap is in dit alternatief niet noodzakelijk en de tuinen van de woningen direct achter de dijk worden niet geraakt. Aandachtspunt bij dit alternatief is het terugbuigen van de dijk bij de buitenwaartse grondoplossing, om weer aan te kunnen sluiten op de coupure die aan de oostzijde van het deeltraject is gelegen. Onderaan het buitentalud ligt in de huidige situatie een wandelpad; dit pad verdwijnt als gevolg van dit alternatief.

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

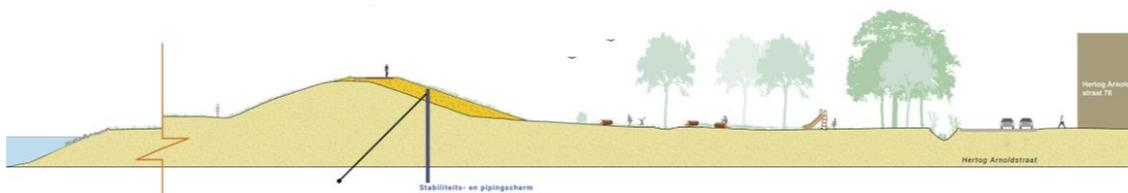
Kansrijk alternatief 1: grond binnenwaarts (met constructie voor piping om berm lengte te beperken)



Er wordt grond aan de binnenzijde van de dijk aangebracht om het stabiliteits- en hoogteprobleem op te lossen. Dit krijgt de vorm van een brede berm, inclusief leeflaag. Aanvullend wordt een constructie aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, aan de teen van die berm. Deze constructie lost het pipingprobleem op.



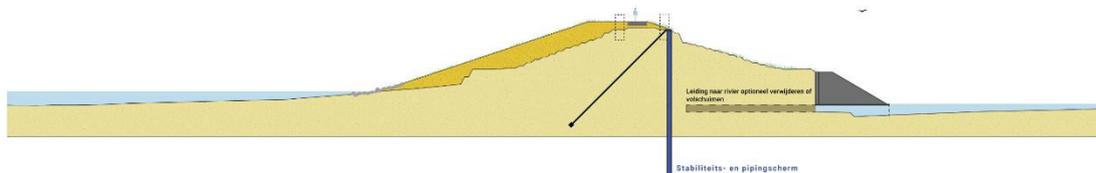
Kansrijk alternatief 2: constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (verschuiving binnenwaarts)



Dit alternatief omvat het aanbrengen van grond binnenwaarts. Aanvullend wordt een stabiliteits- en pipingscherm aangebracht aan de binnenzijde van de dijk die zowel de piping- als stabiliteitsopgave oplost.

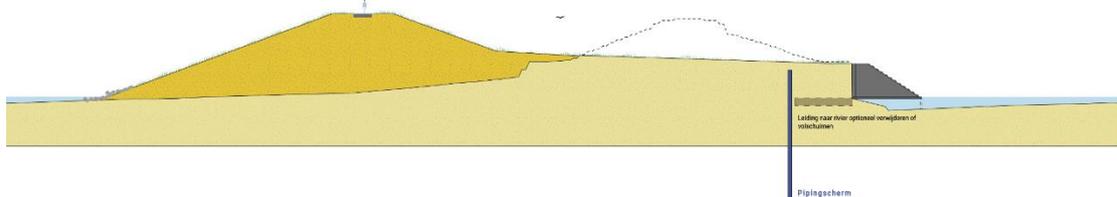
Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal. Twee alternatieven zijn in dit MER beoordeeld voor dit deeltraject.

Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



De hoogteopgave wordt in dit alternatief opgelost door grond aan de buitenzijde aan te brengen. Aan de binnenzijde van de dijk wordt een stabiliteits- en pipingscherm geplaatst. Dit scherm lost zowel de piping- als stabiliteitsopgave op.

Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping om bermlengte te beperken)



De hoogteopgave wordt opgelost door grond aan de buitenzijde aan te brengen. Het tekort aan stabiliteit aan de binnenzijde wordt verholpen door de kruin verder buitenwaarts te verplaatsen (asverschuiving buitenwaarts). Omdat de asverschuiving naar buiten dusdanig groot is, wordt ook een pipingscherm geplaatst om de bermlengte te beperken.



Beoordeling alternatieven

De alternatieven zijn in het MER fase 1 beoordeeld op de beoordelingscriteria die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het m.e.r. zijn vastgelegd door middel van een vijfpuntsschaal, ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel S1. 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

Effecten per deeltraject

De volgende tabellen geven per deeltraject de de beoordelingsaspecten weer waar de alternatieven positief of negatief op scores. De beoordelingsaspecten waar alle alternatieven binnen het deeltraject neutraal op scores, 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 beoordelingsaspecten waar de alternatieven verschillend op scores.

Deeltraject 1: Voorhavendijk

		Voorhavendijk	
		Alternatief 1: Grond binnenwaarts (en constructie voor piping)	Alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+
	Effecten op het grondwatersysteem	+	+
Natuur	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	-	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-
Kabels- en leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	0

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart en externe veiligheid. Ook scoren beide alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten effect op oppervlaktewater en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000, Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszones (GO), effecten op cultuurhistorische waarden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid, verandering van recreatieve functies en effecten op gezondheid. Deze thema's en beoordelingsaspecten zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Alternatief 1 scoort op een aantal aspecten negatief, waar alternatief 2 neutraal op scoort. Bij het beoordelingsaspect 'beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek' is voor alternatief 1 het verwijderen



van bosschages noodzakelijk, waardoor de breedteverhouding tussen dijk en bosschages verandert. Bij alternatief 2 kunnen deze behouden blijven, waardoor de landschappelijke overgang van bosschages naar de sloot behouden blijft en dit een groene afscherming vormt richting het achterliggende bedrijventerrein.

In beide alternatieven blijft het rechte tracé van de dijk behouden. De belevingswaarde van de dijk verandert in alternatief 1 omdat de berm een deel van de bosrand inneemt en daardoor een strakkere grens ontstaat. Dit is als negatief effect beoordeeld op het beoordelingsaspect 'ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk'. Voor alternatief 2 is dit niet het geval.

Het negatieve effect op kabels en leidingen in alternatief 1 komt doordat de elektriciteitsmast van de hoogspanningsverbinding mogelijk geraakt wordt door dit alternatief en een maatwerklocatie betreft. Bij alternatief 2 wordt er op die locatie geen grond of constructie aangebracht.

Deeltraject 3: Haven

		Haven		
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)	Alternatief 3: Grond buitenwaarts (+ constructie om verkleining haven te voorkomen)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	0	--
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+	+
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO	-	0	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	0	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	0	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	-
	Effecten op archeologische waarden	-	0	-
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	0	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	0	-
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	-	0	-
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's scheepvaart en externe veiligheid. Ook scoren alle drie de alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten opstuwingswaterstand, effecten op oppervlaktewater, grondwatersysteem en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000 en houtopstanden, verandering van recreatieve functies en effecten op gezondheid. Deze thema's en beoordelingscriteria zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Alternatief 1 en 3 scoren op rivierkunde respectievelijk negatief en zeer negatief. De buitenwaartse asverschuiving binnen deze alternatieven zorgt namelijk voor een effect op waterberging. Dit negatieve effect is het grootst in alternatief 3 vanwege het grotere ruimtebeslag aan de buitenzijde. Alternatief 2 heeft geen buitenwaartse verschuiving en daarmee geen effect op de waterberging.



Bij alternatieven 1 en 3 is sprake van een zeer klein areaalverlies van 28 m² op GNN en GO. Om die reden zijn deze alternatieven op dit onderdeel negatief beoordeeld. Alternatief 2 heeft geen areaalverlies tot gevolg.

Op de beoordelingsaspecten binnen thema landschap scoort alternatief 3 negatief, vanwege een verspringing in het dijktaalud, waardoor een slinger ontstaat in de weg en doordat de toegankelijkheid van de haven vermindert. Ook zorgt verandering van het tracé van de dijk voor een negatief effect op de cultuurhistorische waarde, omdat de dijk bij de haven sinds eind 19^e eeuw deze ligging kent. Alternatieven 1 en 3 scoren beide negatief op het effect op archeologische waarden, omdat het plaatsen van een constructie, aanbrengen en afgraven van grond meer verstoring kan veroorzaken van aanwezige archeologische waarden dan enkel het plaatsen van een pipingscherm in alternatief 2. In alternatieven 1 en 3 moeten naar verwachting grote en kleine kabels en leidingen worden verlegd. In alternatief 2 hoeven de minste kabels en leidingen verlegd te worden. In alternatief 1 gaan parkeerplaatsen verloren en in alternatief 3 aanvullend ook de opstallen die behoren bij de woonboten. Daarnaast verslechtert in de alternatieven 1 en 3 ook de verkeersveiligheid. In alternatief 2 wijzigt hierin niets.

Deeltraject 4A: Stadswallen - Havendijk

		Stadswallen - Havendijk	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (voor hoogte en piping)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	0
Natuur	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	+	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	+	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Kabels- en leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	-
Woon- werk- en leefmilieu	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's scheepvaart, (water)bodem en grondwater en externe veiligheid. Ook scoren allebei de alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten opstuwning waterstand, effecten op Natura 2000, GNN, GO en houtopstanden, permanente effecten op woningen en bedrijven, effecten op verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid, verandering in recreatieve functies en gezondheid. Deze thema's en beoordelingsaspecten zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De buitenwaartse asverschuiving in alternatief 1 heeft negatief effect op de waterberging. In alternatief 2 is dit niet het geval.

Binnen alternatief 1 wordt meer eenheid gecreëerd in de inrichting van de openbare ruimte door de realisatie van een groener talud. Dit is een positief effect op zowel de gebiedskarakteristiek als de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit. Voor alternatief 2 geldt dat de wal (en daarmee het beeld en zichtrelaties tussen voor- en achterzijde van de wal) licht aangetast wordt omdat het pipingscherm



boven de vestingwal uitsteekt. Het pipingscherm dat boven de grondwal uitsteekt kan het historische verhaal echter ook verder aanzetten. Netto is dit een neutraal effect op de gebiedskarakteristiek. Alternatief 2 heeft een neutraal effect op ruimtelijke kwaliteit en er verandert niets aan de continuïteit van de dijk.

Door het verhogen van de wal in alternatief 1 wordt het pipingscherm onzichtbaar. Ook kan waarde worden toegevoegd door de grondwal gebruiksvriendelijker en markanter te maken. Dit is een positief effect. In alternatief 2 wordt de wal licht aangetast door het aanbrengen van het pipingscherm die boven de wal uitsteekt, wat een negatief effect is. Voor kabels en leidingen geldt dat in alternatief 2 een rioolleiding mogelijk verlegd moet worden.

Deeltraject 4C: Stadswallen - Ravelijnmuur

		Stadswallen - Ravelijnmuur	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: GO	-	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	+	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	+	0
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Woningen en bedrijven (permanente effecten)	-	-
	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's waterveiligheid, scheepvaart, (water)bodem en grondwater, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren allebei de alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten opstuwning waterstand, effecten op Natura 2000, GNN en houtopstanden, verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid en effecten op gezondheid. Deze thema's en beoordelingsaspecten zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De buitenwaartse asverschuiving van alternatief 1 zorgt voor een negatief effect op waterberging. In alternatief 2 is er geen asverschuiving en daarmee geen effect op rivierkunde. Dit deeltraject grenst aan de GO. De buitenwaartse verschuiving van alternatief 1 zorgt voor een areaalverlies van ca. 1.800 m² GO, wat als negatief effect is beoordeeld. In alternatief 2 is geen sprake van areaalverlies.

Alternatief 1 scoort op beide aspecten van thema landschap positief waar alternatief 2 neutraal scoort. Dit komt door de toevoeging van grond aan de buitenzijde in alternatief 1, waardoor de groene uitstraling en continuïteit van de waterkering wordt vergroot en er meer eenheid in de inrichting van de openbare ruimte ontstaat. Ook versterkt dit het contrast tussen de waterkering en de historische vestingmuur van de Stadsmuur (deeltraject 4B), wat een positief effect is op cultuurhistorische waarden voor alternatief 1.



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

		Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)	Alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	--
	Opstuwning waterstand	-	--
Scheepvaart	Effect op morfologie in het zomerbed	0	-
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	-
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+
	Effecten op het grondwatersysteem	+	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: GO	-	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	-
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verandering recreatieve functies	0	-
	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren allebei de alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten effecten op scheepvaart, effecten op oppervlaktewater en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000, GNN en houtopstanden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid en effecten op gezondheid. Deze thema's en beoordelingsaspecten zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

Alternatief 2 scoort overall negatiever op vele beoordelingsaspecten dan alternatief 1. Op het thema rivierkunde is dit het resultaat van het grotere ruimtebeslag van alternatief 2 aan de buitenzijde, wat een zeer negatief effect heeft op de waterberging en opstuwning van de waterstand. Ook zijn door de grotere buitenwaartse verschuiving dan in alternatief 1 negatieve effecten te zien op scheepvaart, omdat de versterking tot in het zomerbed wordt uitgevoerd in alternatief 2.

Het positieve effect op grondwatersysteem in alternatief 1 komt doordat de constructie naar verwachting de de helft van het watervoerende pakket doorsnijdt, waardoor bij hogere waterstanden op de rivier de kwelstroom van de rivier naar het achterland wordt verminderd. Op landschap en cultuurhistorie scoort alternatief 2 negatief of zeer negatief tegenover een neutraal effect voor alternatief 1. De grotere buitenwaartse asverschuiving in alternatief 2 zorgt voor een negatief effect op de gebiedskarakteristiek. Het herkenbare, doorgaande basisprofiel wordt niet doorgezet en aansluiting met andere deeltrajecten is daardoor lastig. De slinger in het dijktraject en



verspringing van de as van de dijk is beoordeeld als zeer negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit.

Het afgraven en buitenwaarts verleggen van de dijk in alternatief 2 zorgt voor een verandering van het historische tracé, wat voor cultuurhistorische waarden als negatief effect is beoordeeld.

Daranaast zorgt het verwijderen van het wandelpad aan de buitenzijde van de dijk in alternatief 2 voor een negatief effect op verandering van recreatieve functies.

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

		Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	
		Alternatief 1: Grond binnenwaarts (met constructie voor piping)	Alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--
(water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+
	Effecten op het grondwatersysteem	0	+
Natuur	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op archeologische waarden	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Verandering recreatieve functies	+	0
	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-

Er zijn geen effecten te verwachten op de thema's rivierkunde, scheepvaart, externe veiligheid en kabels en leidingen. Ook scoren allebei de alternatieven neutraal op de beoordelingsaspecten effecten op oppervlaktewater en KRW-relevant areaal, effecten op Natura 2000, GNN en GO, ruimtelijke kwaliteit en continuïteit, effecten op cultuurhistorische waarden, permanente effecten op woningen en bedrijven, verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid en effecten op gezondheid. Deze thema's en beoordelingsaspecten zijn daarom niet in bovenstaande samenvattingstabel opgenomen.

De onderscheidende effecten in dit deeltraject laten een wisselend beeld zien. Alternatief 2 scoort positief op het effect op grondwatersysteem, maar negatiever op de aspecten uitbreidbaarheid en verandering in recreatieve functies. Binnen alternatief 1 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen. Dat is binnen alternatief 2 niet het geval en deze damwand is ook al verankerd, daarom scoort dit alternatief zeer negatief op dit aspect.

In alternatief 1 heeft de constructie geen invloed op de grondwaterstromen omdat de constructie niet diep genoeg komt om effecten te hebben. Bij alternatief 2 wordt ongeveer de helft van het watervoerende pakket doorsneden. Bij de tijdelijk hogere waterstanden op de rivier kan deze constructie er voor zorgen dat de kwelstroom van de rivier naar het achterland minder wordt. Dit is een positief effect. Een positieve verandering in recreatieve functies wordt daarnaast verwacht voor



alternatief 1, aangezien een groter gedeelte van de berm achter de dijk gebruikt kan worden als weide, parkzone, speelplek en sportveldje door het aanbrengen van de leeflaag. In alternatief 2 verandert dit niet ten opzichte van de referentiesituatie.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

		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)	--	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	--
	Opstuwning waterstand	0	-
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+
	Effecten op het grondwatersysteem	+	0
Natuur	Effecten op beschermd gebied: Natura 2000	-	-
	Effecten op beschermd gebied: GNN	--	--
	Effecten op beschermd gebied: GO	-	-
	Effecten op beschermd soorten	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	--
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	--
	Effecten op archeologische waarden	-	-
Kabels-leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-

De beoordelingsaspecten waar de alternatieven gelijke op scores (positief of negatief) of verschillend op scores, zijn wel in bovenstaande tabel opgenomen. De onderscheidende effecten wordt hieronder kort op ingegaan.

Bovenstaand overzicht van de onderscheidende effecten laat zien dat alternatief 2 op meerdere aspecten zeer negatief scoort, waar alternatief 1 neutraal of negatief scoort. Enkel de uitbreidbaarheid in alternatief 2 is minder negatief dan voor alternatief 1. Binnen alternatief 2 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen. Dat is binnen alternatief 1 niet het geval en deze damwand is ook al verankerd.

Door het grotere ruimtebeslag van alternatief 2 aan de buitenzijde zijn er negatievere effecten te zien op het thema rivierkunde dan voor alternatief 1, waar slechts een beperkte asverschuiving naar de buitenzijde plaatsvindt. Bij alternatief 1 wordt daarnaast bijna de helft van het watervoerende pakket doorsneden door de constructie. Bij tijdelijk hogere waterstanden op de rivier kan deze constructie zorgen dat de kwelstroom van de rivier naar het achterland minder wordt, wat een positief effect is. Bij alternatief 2 is dit niet het geval omdat de constructie niet diep genoeg komt om effecten te hebben.

Op landschap en cultuurhistorische waarden scoort alternatief 2 zeer negatief vanwege de grote ruimtelijke impact van de buitenwaartse asverschuiving. Het Inundatiekanaal en de sluis zijn een rijksmonument en staan op de nominatie voor UNESCO Werelderfgoed. Een dijkverlegging verandert



de functionele en fysieke samenhang en verslechtert de situationele waarde en ensemblewaarde van het geheel fors. In alternatief 1 zijn deze veranderingen beperkt of niet aan de orde.

Vervolg

Waterschap Rivierenland kiest mede op basis van het MER fase 1 een voorkeursalternatief (VKA) uit de onderzochte kansrijke alternatieven. Het VKA wordt in het ontwerp-projectplan voor dijkversterking uitgewerkt tot een beschrijving van het werk en de wijze waarop de dijkversterking zal worden uitgevoerd. Het MER fase 2 wordt parallel aan het ontwerp-projectplan Waterwet voor de dijkversterking opgesteld.

Wanneer het MER fase 2 inhoudelijk is afgerond wordt deze samen met het ontwerp-projectplan ter inzage gelegd. Een ieder kan vervolgens zienswijzen indienen op het MER fase 2. De Commissie voor de m.e.r. brengt verplicht advies uit over het MER fase 2 binnen de termijn die ook voor de zienswijzen geldt (tenzij de zienswijzen worden betrokken bij het advies).



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. Meer dan 1100 kilometer aan dijken en 256 sluizen en gemalen moeten tot 2028 in Nederland worden aangepakt, verspreid over 300 projecten in heel Nederland, langs de kust, de grote rivieren en meren.

Per 2017 is de nieuwe Waterwet van kracht en gelden er nieuwe veiligheidsnormen waaraan dijken moet 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 Stad Tiel is onderdeel van dit programma van het HWBP. De primaire waterkering langs de stad Tiel is getoetst op 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.

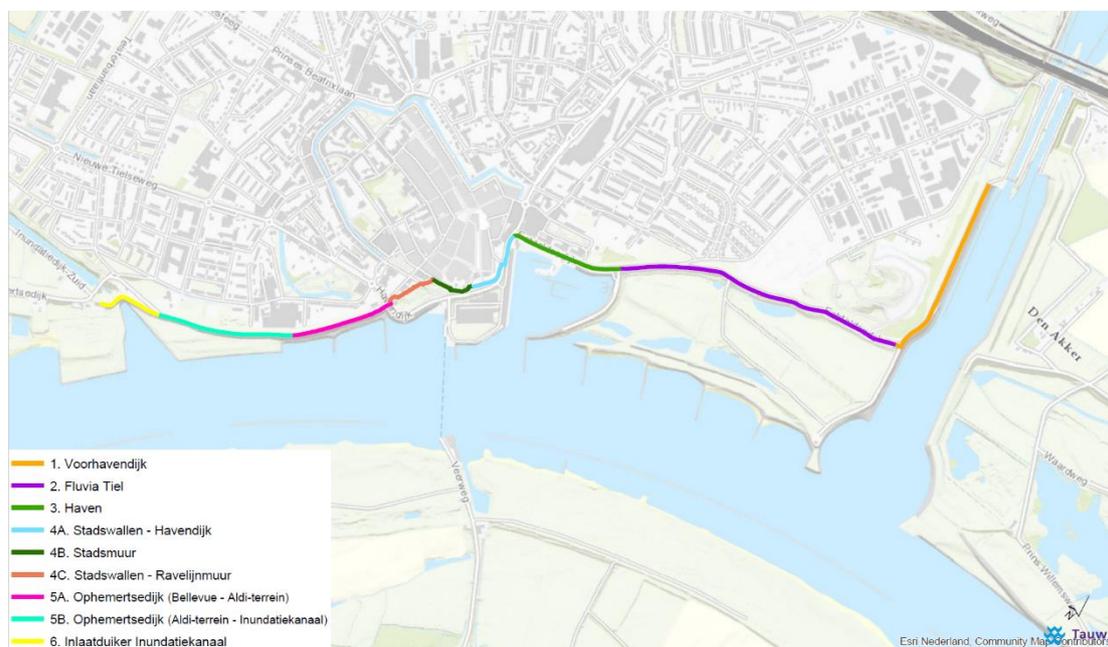


Op voorhand is echter al duidelijk dat de dijkversterking Stad Tiel belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Daarom is in overleg met het bevoegd gezag, de provincie Gelderland, besloten om niet eerst een m.e.r.-beoordelingsnotitie op te stellen, maar om direct de m.e.r.-procedure te volgen en 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. Het 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 Stadsdijk 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 meer 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 dat deeltraject zijn geen alternatieven bedacht en hoeven de effecten niet in beeld gebracht te worden. Het deeltraject maakt daarom verder geen onderdeel uit van dit MER.

Aan beide zijden van het traject lopen andere dijkversterkingstrajecten, namelijk Tiel-Waardenburg (westzijde) en Nederbetuwe (oostzijde). In figuur 1.1 zijn de deeltrajecten van de dijkversterking Stad Tiel aangegeven.



Figuur 1.1 Deeltrajecten binnen de dijkversterking Stad Tiel

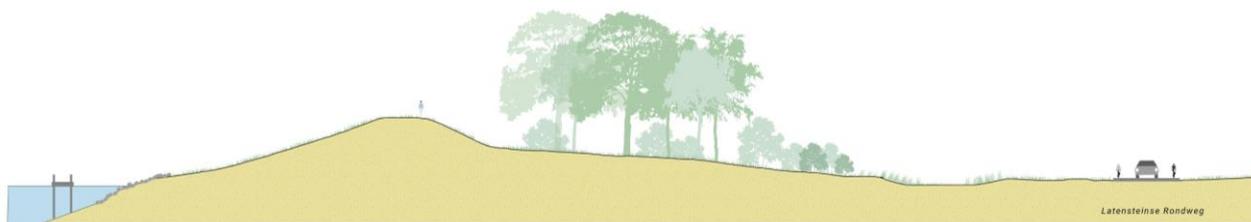


Deeltraject 1: Voorhavendijk

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 bosschage en bomen. Daarachter ligt het industrieterrein Latenstein.



Figuur 1.2 Voorhavendijk (bron: WSRL)



Figuur 1.3 Doorsnede van deeltraject Voorhavendijk

Deeltraject 2: Fluvia Tiel

Dit deeltraject maakt geen onderdeel uit van dit project, omdat het 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'¹ met de andere trajecten aan beide zijden.



Figuur 1.4 'Klimaatdijk' Fluvia Tiel (bron: WSRL)

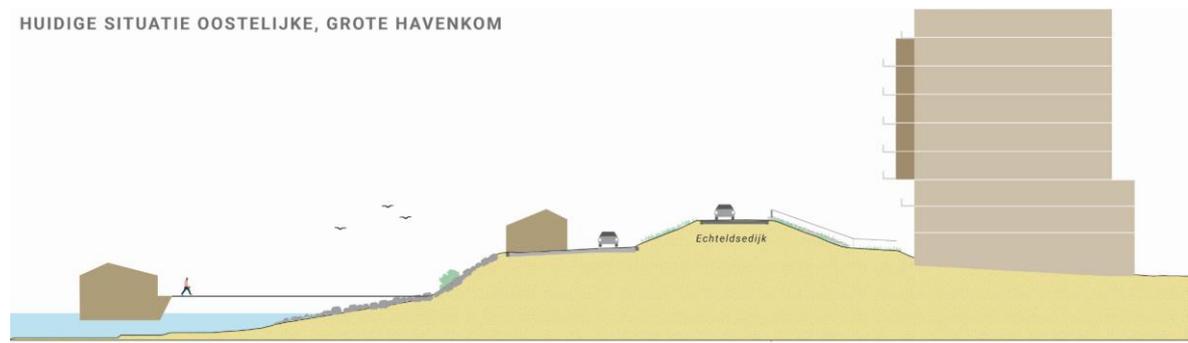
Deeltraject 3: Haven

Het gebied rondom de haven grenst aan het centrum van Tiel en heeft een lengte van circa 380 m. De kering zelf is niet heel 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. Het plan Santwijksepoort voorziet in de ruimtelijke opening van het Havengebied en de Waalkade, en de bouw van een aantal grotere appartementencomplexen.

¹ Klimaatbestendige dijkversterkingsalternatieven. Deze zijn zo robuust dat ze na realisatie op middellange termijn niet versterkt hoeven te worden en extra veiligheid bieden.



Figuur 1.5 Haven Tiel (bron: WSRL)



Figuur 1.6 Doorsnede van deeltraject Haven (Echteldsedijk)

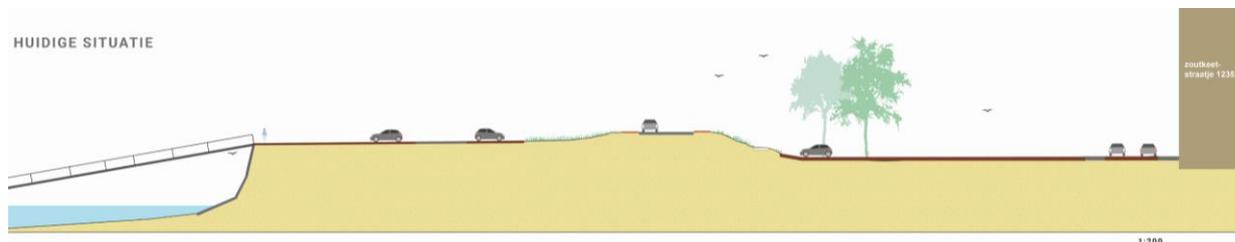
Deeltraject 4: Stadswallen

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 aaneenschakeling van (langs)constructies. Bovenop de wallen staan verscheidene objecten, zoals monumenten, 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 onderwater loopt (het 'Appelpop-terrein').

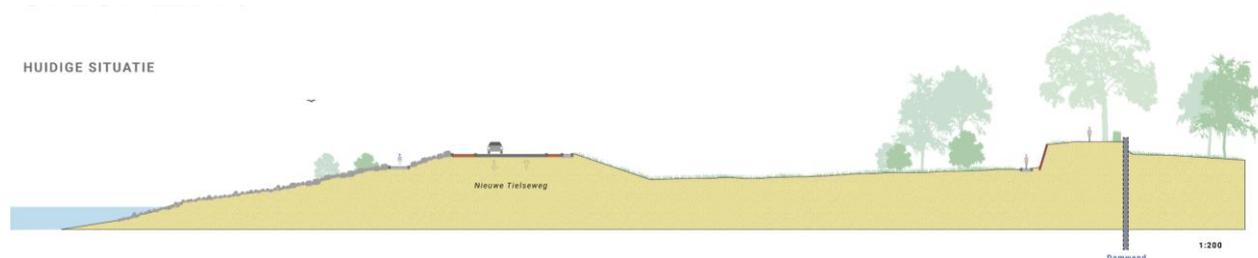
Dit deelgebied is onderverdeeld in drie sub-deeltrajecten, zoals is te zien in de overzichtskaart (figuur 1.1). Deeltraject 4A Stadswallen 'Havendijk' is een 'langsconstructie' met bebouwing aan de binnenzijde. Deeltraject 4B is de historische stadsmuur 'Tolhuiswal' en valt buiten de scope en deeltraject 4C betreft de Stadswallen - Ravelijnmuur.



Figuur 1.7 Stadswallen - Havendijk (bron: WSRL)



Figuur 1.8 Doorsnede van deeltraject Stadswallen – Havendijk



Figuur 1.9 Doorsnede van deeltraject Stadswallen – Ravelijnmuur

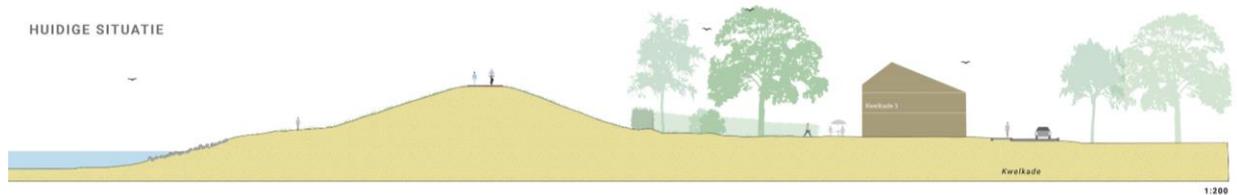
Deeltraject 5: Ophemertsedijk

Dit dijktraject 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. Binnendijks ligt de woonwijk Hertogenwijk. Restaurant Bellevue heeft een terras aan de overzijde van de weg op de dijk. Dit deeltraject is onderverdeeld in twee sub-deeltrajecten. Deeltraject 5A 'Ophemertsedijk Bellevue – Aldi-terrein' grenst aan de tuinen van de woningen gesitueerd aan de Kwelkade en heeft weinig ruimte. Deeltraject 5B 'Ophemertsedijk Aldi-terrein – Inundatiekanaal' betreft het stuk groene dijk vanaf de Aldi naar het westen. In dit deelgebied is een pipingberm in de binnenteen aangebracht met twee rijen platanen en een speelveldje.

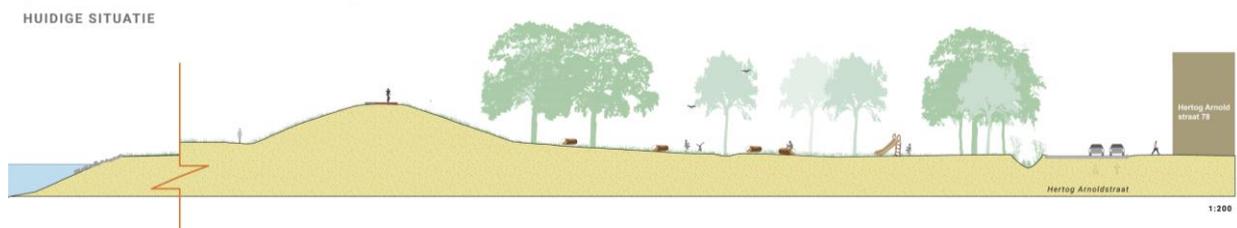


Figuur 1.10 Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein) (bron: WSRL)

De Hertogenwijk ondervindt met name langs de straat 'Kwelkade' wateroverlast door kwelwater. In de langsegelegen sloot zijn regelmatig zandmeevoerende wellen zichtbaar. De kwelproblematiek is geen onderdeel van de scope van dit project. Het pipingprobleem: de zandmeevoerende wellen is wel een veiligheidsopgave.



Figuur 1.11 Doorsnede van deeltraject Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)



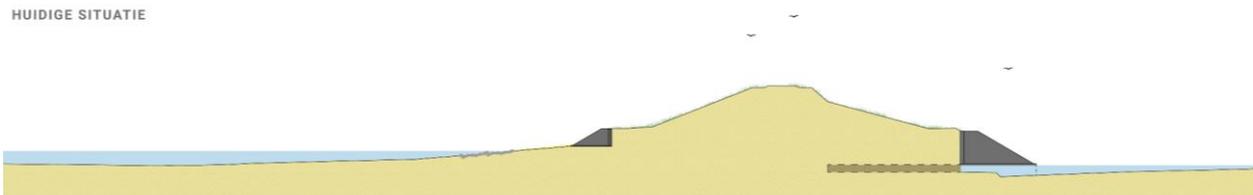
Figuur 1.12 Doorsnede van deeltraject Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

Het Inundatiekanaal vormde een onderdeel van de negentiende eeuwse Nieuwe Hollandse Waterlinie en is genomineerd voor de werelderfgoedlijst. Door de schotbalksluizen bij Tiel te openen kreeg de Linge 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, dat nooit is ingezet, heeft daarmee haar primaire functie verloren en verzandt aan de rivierzijde. De gemeente Tiel en WSRL hebben het kanaal recent een grote opknappbeurt gegeven, inclusief de restauratie van de historische inlaatsuizen en bruggen. Het hele Inundatiekanaal valt binnen de dijkversterking Stad Tiel. Dijkversterkingsproject Tiel-Waardenburg ligt aan de westzijde van het Inundatiekanaal.



Figuur 1.13 Inundatiekanaal en inlaatduiker (bron: WSRL)



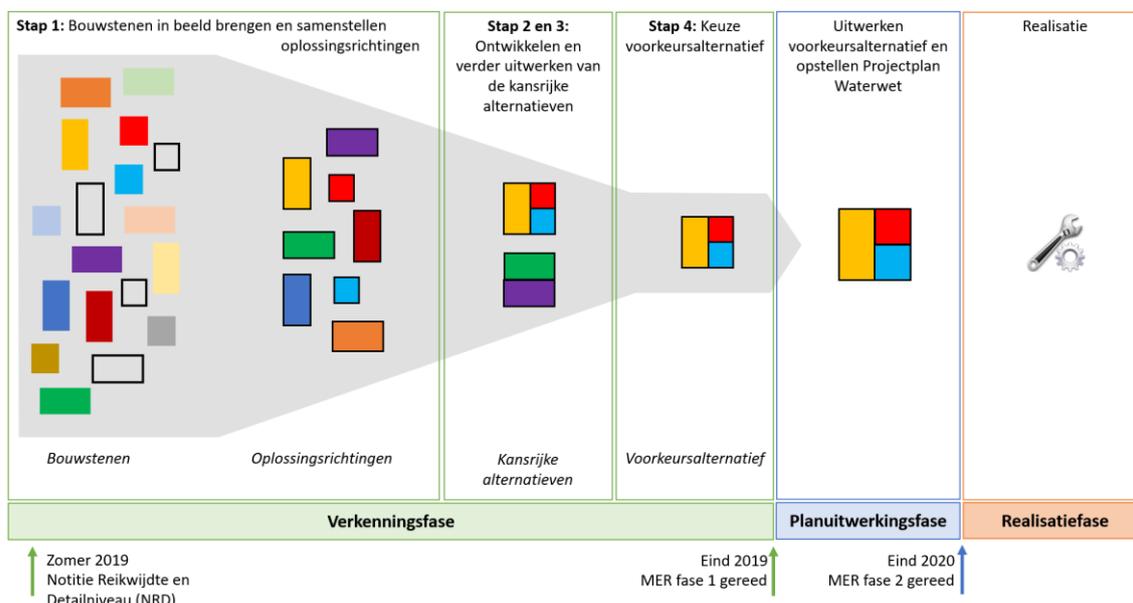
Figuur 1.14 Doorsnede van deeltraject Inlaatduiker Inundatiekanaal

1.4 Van verkenning tot 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.

Doel van de verkenningfase is om uiteindelijk een voorkeursalternatief vast te stellen per dijktraject. Hierbij wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met alle belangen.

De verkenningfase is opgedeeld in verschillende stappen. In figuur 1.15 is dit conceptueel weergegeven. Onder de figuur staan de stappen beschreven.



Figuur 1.15 Conceptuele weergave stappen in de verkenningfase

Stap 1 In beeld brengen mogelijke oplossingsrichtingen

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



Stap 2 Selecteren kansrijke alternatieven + zeef 1

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

Stap 3 Kansrijke alternatieven verder uitwerken en onderzoeken

De kansrijke alternatieven die zijn geselecteerd in stap 2 worden verder uitgewerkt per deeltraject. De uitwerking van kansrijke alternatieven vindt zowel vanuit techniek als vanuit de milieu- en ruimtelijke aspecten plaats. De effecten van deze alternatieven worden onderzocht in het kader van dit MER (MER fase 1).

Stap 4

Mede op basis van de milieueffecten wordt uit de kansrijke alternatieven in stap 4 het voorkeursalternatief gekozen. Dat markeert het einde van de verkenningsfase.

In de planuitwerkingsfase vindt gedetailleerder onderzoek plaats naar milieueffecten voor het gekozen voorkeursalternatief (MER fase 2). Het voorkeursalternatief wordt uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de formele besluitvorming en de vergunningen. Op basis van het uitgewerkte voorkeursalternatief wordt een projectplan Waterwet opgesteld.

1.5 Een m.e.r. in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectplan Waterwet, gekoppeld aan de planuitwerkingsfase. Omdat in de verkenningsfase al een keuze voor het voorkeursalternatief wordt gemaakt, bestaat het MER voor de dijkversterking Tiel in twee fasen. Het deel van het MER voor de verkenningsfase vormt input voor de keuze van een voorkeursalternatief (MER fase 1). Dit is een informele stap, hier is geen inspraakmoment aan gekoppeld. Het MER fase 1 is gericht op het in beeld brengen van de onderscheidene effecten tussen de kansrijke alternatieven. Dit gebeurt hoofdzakelijk kwalitatief.

Het deel van het MER in de planuitwerkingsfase vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet (MER fase 2). In het MER fase 2 worden de effecten van het voorkeursalternatief niet alleen kwalitatief maar ook meer kwantitatief in beeld gebracht. Bij kwantitatieve beoordeling is sprake van een oordeel op basis van projectspecifieke berekeningen. Het hele MER (opgebouwd uit MER fase 1 en MER fase 2) ligt vervolgens samen met het ontwerpprojectplan Waterwet en de benodigde vergunningen eind 2020 officieel ter inzage en wordt ter toetsing aangeboden aan de Commissie voor de m.e.r.

1.6 Leeswijzer

Dit MER fase 1 biedt een beschrijving en onderbouwing van de verkenningsfase voor het project Dijkversterking Stad Tiel op het gebied van milieu.

Dit MER fase 1 bestaat uit een hoofdrapport deel A en een achtergrondrapport deel B. In deel A zijn de belangrijkste conclusies samengevat en bevat de essentie van het MER. Deel B geeft inzicht in de effecten van de alternatieven voor alle deeltrajecten.



De opzet van het MER deel A is als volgt:

- Hoofdstuk 2 gaat in op de veiligheidsopgave met de werking van het systeem en de getoetste faalmechanismen. Daarnaast worden in dit hoofdstuk de huidige kenmerken en functies van de dijk beschreven, en wordt ingegaan op projecten en ontwikkelingen die in de komende tijd in het studiegebied zijn voorzien.
- Hoofdstuk 3 beschrijft het relevante beleidskader en geeft inzicht in de nog te nemen besluiten.
- Hoofdstuk 4 beschrijft kort de belangrijke kenmerken en aspecten van de omgeving waarin de dijkversterking gerealiseerd wordt. In deel B van dit MER wordt per thema specifiek ingegaan op de huidige situatie.
- Hoofdstuk 5 gaat in op de MER werkwijze en de aanpak om te komen tot een voorkeursalternatief aan het einde van de verkenningsfase van het project. Hierbij worden de dijkversterkingsalternatieven toegelicht. In dit hoofdstuk wordt het trechteringsproces beschreven. Ook worden de afgevalen alternatieven, de kansrijke alternatieven en het beoordelingskader voor het MER beschreven.
- Hoofdstuk 6 bevat een vergelijking van de effecten van de alternatieven per deeltraject.
- Hoofdstuk 7 gaat in op het vervolproces en aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase.

In MER deel B worden de effecten van de kansrijke alternatieven beschreven per thema. 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 op aandachtspunten voor duurzaamheid. De huidige situatie, autonome ontwikkelingen, effecten van de alternatieven en eventuele mitigerende en compenserende maatregelen komen aan bod.



2 De opgave voor het veiligheidsprobleem

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 zij hanteert bij de toekomstige dijkversterkingen. 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 heeft een voorkeur voor duurzame oplossingen voor dijkversterkingen, die betaalbaar zijn. Concreet hanteert het Waterschap de volgende ontwerpfilosofie:

- Dijkversterkingen in grond hebben de voorkeur boven constructies (constructies hebben een eindige levensduur). Te grote dijkdimensies moeten echter voorkomen worden (bijvoorbeeld hele grote pipingbermen)
- Binnenwaartse dijkversterking heeft de voorkeur boven buitendijkse dijkversterking (geen negatieve effecten voor de ruimte voor de rivier). Wanneer binnenwaartse dijkversterking niet of slecht mogelijk is (bijv. wegens bebouwing), kan overwogen worden buitenwaarts te versterken, mits dit geen onoverkomelijke negatieve gevolgen heeft op ruimte voor de rivier. Dit vergt afstemming met de rivierbeheerder
- Permanente constructies hebben de voorkeur boven tijdelijke constructies, zoals demontabele keringen opgebouwd uit schotbalken (minder kans op menselijk falen bij het aanbrengen van tijdelijke constructies)

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.

Leefbare dijk: Ruimtelijke kwaliteit en omgaan met bebouwing

Waterschap Rivierenland besteedt bij haar 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. De handreiking bevat inrichtingsprincipes per deeltraject, ten behoeve van de ontwikkeling van alternatieven en de afweging naar het voorkeursalternatief. Middels 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 weg op de dijk is in beheer bij de gemeente Tiel en heeft voor een klein deel (Echteldsedijk) een gemengd gebruik (auto, motorrijder, landbouwvoertuig, fietser, voetganger). Uitgangspunt is dat de weg op de kruin van de nieuwe dijk terugkomt. Er is overleg gaande met de Gastvrije Waaldijk over de herinrichting van de weg op de dijk met het oog op een doorgaande recreatieve fietsroute tussen Gorinchem en Nijmegen.

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 prioriteringslijst 2018-2023 staat de dijk in Tiel op plek 23.

Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma, onderdeel van het Deltaprogramma, is een samenwerking tussen Rijkswaterstaat en de waterschappen. Omdat Nederland een watersnoodramp voor wil zijn, hanteren we strenge veiligheidsnormen voor onze dijken. Hierdoor staat het Hoogwaterbeschermingsprogramma de komende jaren aan de lat voor de grootste dijkversterkingsoperatie ooit. Meer dan 1100 kilometer aan dijken en 256 sluizen en gemalen moeten tot 2028 worden aangepakt. Het Rijk en de waterschappen dragen samen de verantwoordelijkheid en dragen beide 50% bij aan de kosten.

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. Hiervan zijn er verschillende 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 projectgebied is een veiligheidsanalyse uitgevoerd. De veiligheidsanalyse die het waterschap in 2018 en 2019 heeft laten uitvoeren is geactualiseerd en aangescherpt binnen deze verkenningsfase. Tabel 2.1 geeft het



resultaat van de groene dijken in samenvatting weer. Tabel 2.2 geeft het resultaat van de veiligheidsanalyse voor de langsconstructies weer.

Tabel 2.1 Resultaat veiligheidsanalyse Groene dijken

Deeltraject nummer	Deeltraject	Van Dijkpaal	Tot Dijkpaal	Faalmechanismen			
				Hoogte (bij 5 l/s/m)	Macrostabieliteit binnenwaarts	Macrostabieliteit buitenwaarts	Piping
1	Voorhavendijk	DT200A	DT201	Voldoet deels	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
2	Fluvia Tiel	DT201	DT210+80	Geen onderdeel van het project			
3	Haven (Echtensedijk)	DT210+80	DT214+85	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
4a	Stadswallen - Havendijk	DT214+85	DT217+30	Voldoet niet	Voldoet	Voldoet niet	Voldoet niet
4b	Stadsmuur	DT217+30	DT218+75	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
4c	Stadswallen - Ravelijnmuur	DT218+75	TG000	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
5a	Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	TG001	TG004+50	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
5b	Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	TG004+50	TG008	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet	Voldoet niet
6	Inlaatduiker Inundatiekanaal	TG008	TG010	Onderdeel van de veiligheidsanalyse langsconstructies, zie tabel 2.2			

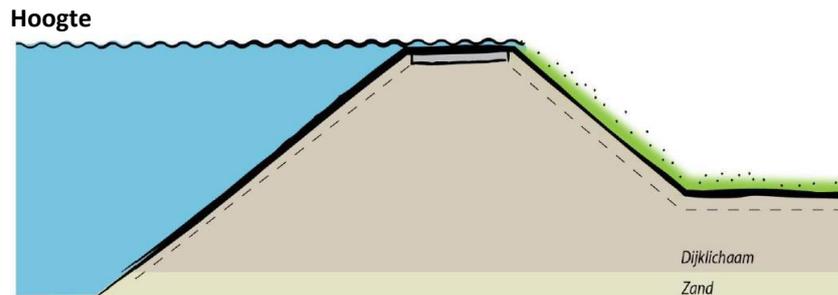
Tabel 2.2 Resultaat veiligheidsanalyse Langsconstructies

Deeltraject nummer	Deeltraject	Type constructie	Van Dijkpaal	Tot Dijkpaal	Overall oordeel
1	Voorhavendijk	n.v.t.	DT200A	DT201	Geen langsconstructies aanwezig
2	Fluvia Tiel	n.v.t.	DT201	DT211	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	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	Geen langsconstructies aanwezig
6	Inlaatduiker Inundatiekanaal	Kunstwerk	TG008	TG010	Voldoet niet

Naast de groene dijken en langsconstructies zijn enkele coupures en inlaatwerken aanwezig binnen het projectgebied. De coupures bevinden zich in deeltraject 4 (Stadswallen/Stadsmuur). De inlaatduiker Inundatiekanaal liggen in deeltraject 6. De drie coupures en de inlaatduiker Inundatiekanaal voldoen allen niet aan de gestelde veiligheidseisen en maken onderdeel uit van de



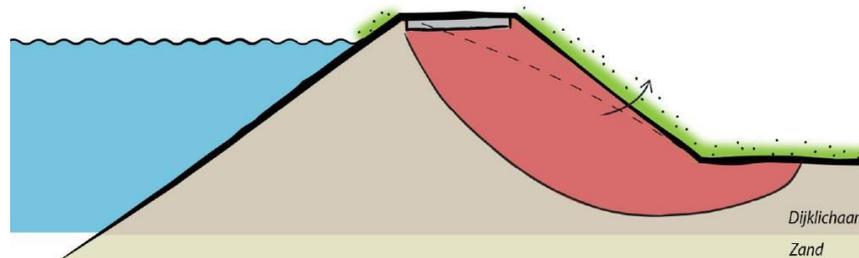
waterveiligheidsopgave [7]. Voor de coupures geldt dat deze kunstwerken in de planuitwerkingsfase nader beschouwd worden. De inlaatduiker Inundatiekanaal wordt in de verkenningsfase al wel meegenomen bij het bepalen van oplossingsrichtingen en het trechteren naar een voorkeursalternatief.



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

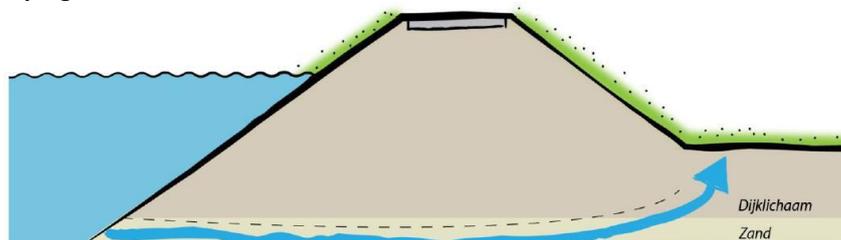


Figuur 2.2 Faalmechanisme Macro-instabiliteit binnenwaarts

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 ook 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 te ontwikkelen alternatieven 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

Meerdere dijkversterkingen worden momenteel in de buurt van Tiel uitgevoerd / voorbereid aan de noordzijde van de Waal, door het waterschap Rivierenland. Dit zijn:

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

Panorama Waal

Panorama Waal is een samenwerkingsverband tussen de provincie Gelderland en Waterschap Rivierenland voor samenwerken aan veilige dijken in een vitale omgeving. Het rivierengebied wordt met een integrale blik benaderd, waarbij de hoogwaterbeschermingsopgave in de brede context van de Omgevingsvisie Gelderland wordt geplaatst.



Gastvrije Waaldijk

De Noordelijke Waaldijk gaat op de schop. Om het fiets- en wandelknelpunt nabij het Amsterdams Rijnkanaal op te lossen zijn er ideeën voor de realisatie van een aaneensluitende fietsroute tussen Gorinchem en Nijmegen, waaronder een brug bij Tiel. Er is overleg gaande met de Gastvrijewaaldijk over de herinrichting van de weg op de dijk.

Woningbouwprojecten en herontwikkelingen

Op locaties nabij het plangebied zijn plannen voor woningbouw en het realiseren van extra parkeergelegenheid. Onder meer aan de binnendijkse zijde van de Echteldsedijk en FluviaTiel, nabij de haven en tussen de Echteldsedijk en Havendijk. Daarnaast vindt herbouw plaats van particuliere woningen nabij de waterkering en worden meerdere plekken nabij het plangebied herontwikkeld, zoals het Aldi-terrein in deeltraject 5 – Ophemertsedijk.



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 betreft het inundatiekanaal. De nominatie is begin 2019 voorgedragen en UNESCO besluit in het voorjaar van 2020 over de voordracht.



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. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar *integrale besluitvorming*.

Overheden werken samen om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren of te beschermen. Het in de Omgevingswet geïntroduceerde projectbesluit zal het projectplan Waterwet vanaf 2021 vervangen.

De verwachting is dat het ontwerpprojectplan Waterwet voor de dijkversterking Stad Tiel in 2020 in procedure gaat. Daarmee is voor het project een projectbesluit of voorkeursbeslissing niet aan de orde. Indien dit niet lukt, zal 'in de geest van' de Omgevingswet moeten zijn gewerkt en moet voldaan zijn aan de artikelen 5.47 en 5.48, eerste lid, van de Omgevingswet.

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

Stad Tiel maakt een Projectplan 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 gedurende de verkenningsfase ingezet op participatie met de omgeving.

Kernpunten participatie en communicatieplan

Het waterschap streeft ernaar bij het maken van plannen voor het ontwerp van de dijk belanghebbenden zoveel mogelijk te betrekken. Hoofddoelstelling van de dijkversterking is het borgen van de hoogwaterveiligheid. Daarnaast richt het waterschap Rivierenland zich ook op het verhogen van de gebruikerswaarde van de dijk (o.a. via Panorama Waal en 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 krijgt zijn weerslag in de verkenningsfase met een gedragen voorkeursalternatief. Het is het resultaat van een integrale afweging tussen veiligheid, gebruikswaarde van de waterkering en maatschappelijke kosten. Daarom wordt een gedegen en transparante belangenafweging gedaan met als ambitie zoveel mogelijk maatschappelijk draagvlak te hebben van belanghebbenden. De werkwijze van de uitvoering is gericht op minder 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, klankbordgroepen, informatiebijeenkomsten en de website.

Wensen en eisen van de interne organisatie (zoals de beheerders) en externe omgeving worden geïnventariseerd. Ook voorziene knelpunten worden opgehaald. Hiermee ontstaat een goed inzicht in het speelveld van het project. De wensen en eisen worden afgewogen en daarna volgt de beslissing of deze meegaan in het ontwerpproces en van de voorziene knelpunten wordt bepaald of deze extra



aandacht moeten krijgen in het ontwerpproces. Het is niet mogelijk om gehoor te geven aan alle wensen. Hierover wordt gedurende het project duidelijk en transparant gecommuniceerd. De eerste informatieavond over de dijkversterking Stad Tiel heeft plaatsgevonden in maart 2019. Een tweede informatieavond vond plaats op 18 september. De informatieavonden zijn bedoeld om de omgeving te informeren over het voornemen, maar ook om informatie, wensen en mogelijke meekoppelkansen op te halen. Daarnaast is een drietal specifieke bewonersavonden geweest. Aanvullend is een klankbordgroep (KBG) opgezet. De KBG bestaat uit belangenvertegenwoordigers die een breder belang dan zichzelf vertegenwoordigen. De KBG komt 3 keer bijeen gedurende de verkenningsfase om mee te denken en input te leveren in het proces om te komen tot het voorkeursalternatief.

3 Beleidskader en te nemen besluiten

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 (ontwerp)	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,



	<p>rivieren en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te beschermen.</p> <p>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.</p>
Ontwerputgangspunten primaire waterkeringen 2.0 WSRL (sept. 2019)	De nota beschrijft generieke ontwerputgangspunten voor primaire waterkeringen. Deze gelden voor HWBP-projecten binnen het beheergebied van het waterschap Rivierenland.

3.2 Te nemen besluiten

Voordat de realisatie van de dijkversterking kan beginnen, wordt door het Waterschap Rivierenland een projectplan Waterwet vastgesteld en ter goedkeuring aan de Provincie Gelderland voorgelegd. Bij de besluitvorming over de dijkversterking moeten ook de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving worden onderzocht. Hiervoor is het voorliggende MER fase 1 opgesteld. Het deel van het MER in de planuitwerkingsfase (MER fase 2) vormt de onderbouwing van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het besluit over het projectplan Waterwet.

Het MER is gekoppeld aan het goedkeuringsbesluit van de provincie Gelderland van het projectplan Waterwet.

De dijk in het project Stad Tiel is een primaire waterkeringen. Als een waterkering wordt gewijzigd, moet volgens de huidige Waterwet een projectplan worden opgesteld door het waterschap. Bij primaire waterkeringen wordt dit volgens een gecoördineerde projectplanprocedure uitgevoerd, waarbij de provincie optreedt als bevoegd gezag. Het projectplan Waterwet wordt opgesteld in de planuitwerkingsfase.

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.

Voordat de versterkingsopgave wordt uitgevoerd, moeten er verschillende vergunningen worden aangevraagd, zoals:

- Wet natuurbescherming
- Omgevingsvergunning
- Waterwetvergunning (Rijkswaterstaat)



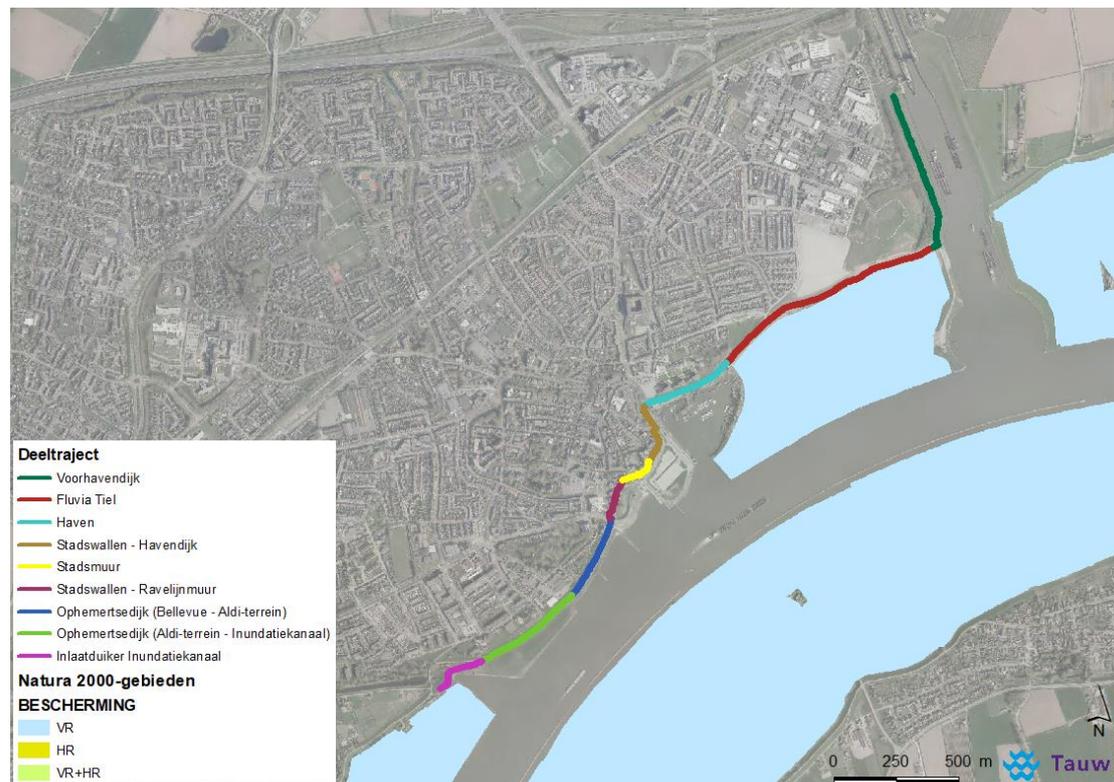
4 De omgeving van de dijkversterking

Dit hoofdstuk gaat kort in op de belangrijke gebiedskenmerken van het dijktraject. Er wordt ingegaan op natuur, (water)bodem, grondwater, cultuurhistorie en archeologie en ruimtelijke kwaliteit.

Natuur

Natura 2000-gebied Rijntakken

Het uiterwaardengebied langs de Waal en de rivier zelf zijn uiterst belangrijk voor bijzondere planten- en diersoorten. Het van nature langgerekte gebied 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. Het is dan ook niet verwonderlijk dat 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 4.1 De begrenzing van Natura 2000-gebied Rijntakken in de Waaluitewaard tussen Tiel en Wamel

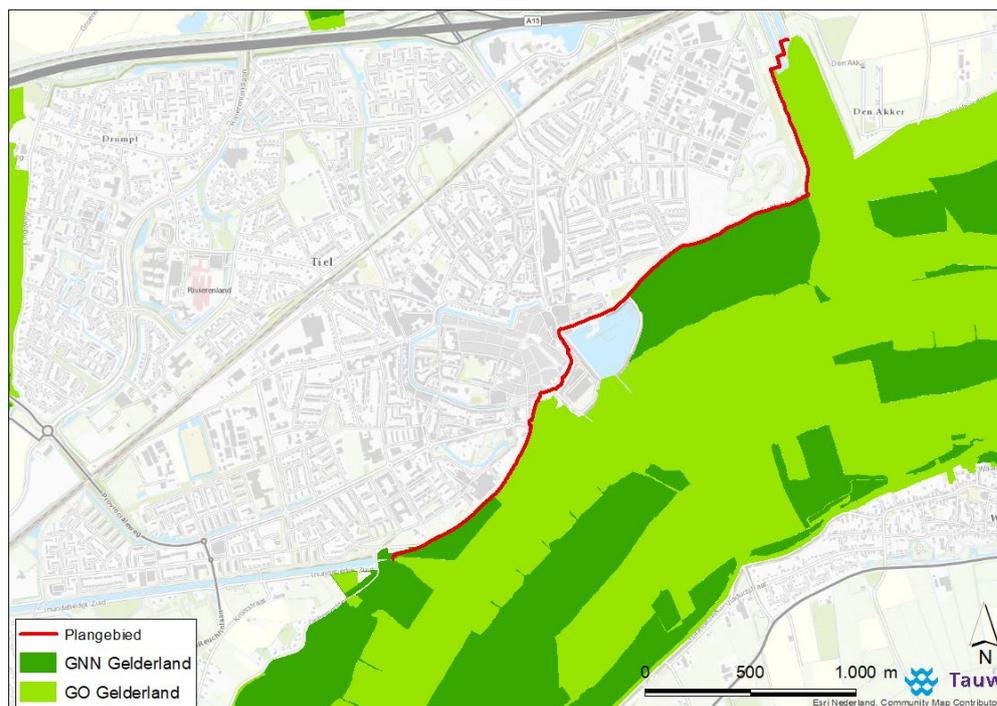
Sommige van de deeltrajecten van Stad Tiel schampen het Natura 2000-gebied Rijntakken, dit betreft deeltraject 1 en deeltraject 6. Dit deel van het gebied Rijntakken is alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied (VR). Een Passende Beoordeling wordt indien nodig in de planuitwerkingsfase uitgevoerd.

NNN (Natuur Netwerk 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). Voor zover buitendijks gelegen is het overgrote deel van het plangebied deel van het GNN óf de GO. Zie ook Figuur 4.2 voor de begrenzing van het NNN in de Waaluiterswaard bij Tiel. Alle gebieden die deel uitmaken van het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn tevens onderdeel van het GNN, maar het GNN omvat daarnaast ook andere percelen. De noordelijke begrenzing van het GNN/GO wordt gevormd door de winterdijk.



Figuur 4.2 Plangebied ten opzichte van het NNN

Het GNN en GO zijn ingedeeld in verschillende deelgebieden die elk eigen kernkwaliteiten kennen. Het overgrote deel van de (noordelijke) Waaluiterswaarden in het plangebied maakt deel uit van deelgebied 179 (genaamd: Waaluiterswaarden 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 beginsel niet worden geschaad.

Beschermde soorten

Uit de uitgevoerde natuurtoets/voortoets [4] blijkt dat diverse beschermde soorten in en langs het dijktracé voorkomen of worden verwacht. Aanwezige soorten groepen op het gebied van fauna zijn onder andere grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels (jaarrond beschermd), libellen en overige ongewervelden. Aanwezige flora soorten in het gebied zijn o.a. stijve wolfsmelk en wilde ridderspoor.

Uit het nadere soortgerichte onderzoek dat is uitgevoerd voor dit project in de zomer van 2019 [8], blijkt dat de bosschage langs de Voorhavendijk fungeert als broedplaats van een ransuil. Werkzaamheden aan de Voorhavendijk moeten daarom uitgevoerd worden buiten het broedseizoen van de ransuil (15 maart – 31 juli) om verstoring van een broedgeval te voorkomen. De bosschage langs de Voorhavendijk is daarnaast essentieel leefgebied van de bunzing. Het effect op de bunzing is onder meer afhankelijk van het aantal bomen dat gekapt wordt en of de bosschage verwijderd wordt.



Bodemopbouw

Tiel en omgeving liggen in het Middelnederlandse rivierengebied. De ondergrond hiervan bestaat uit afzettingen van de Rijn en de Maas, die een meanderend patroon hadden. Door het regelmatig overstromen van de rivieren werd 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 overwegend uit zandige afzettingen. Maar ook delen die verder van de rivier af lagen overstroomden, waarbij een fijner sediment, zware klei, werd afgezet. Door soms plotselinge verlegging van de rivierloop werden elders nieuwe stroomgordels gevormd.

Het centrum van Tiel ligt met 7 meter boven NAP relatief hoog, terwijl de komgronden tussen Waal en Linge tot de laagste delen van het Tielse grondgebied behoren. 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.

Bodemkwaliteit

Uit het vooronderzoek komt naar voren dat verspreid over het dijktracé sterk verontreinigde 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.

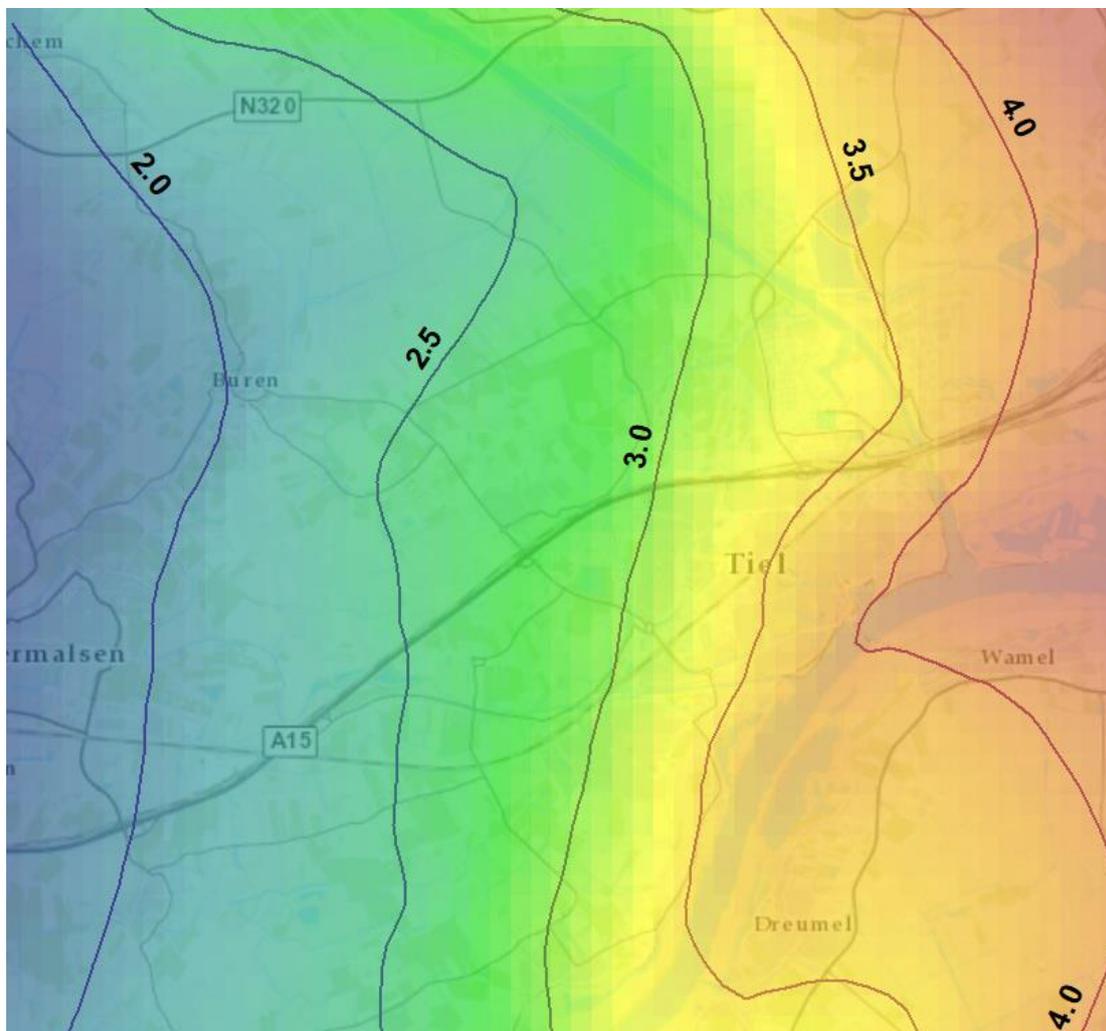
Ter plaatse van de jachthaven, het inundatiekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal is in het verleden sterk verontreinigd slib aangetroffen. Het is onbekend of er baggerwerkzaamheden zijn uitgevoerd waarbij het sterk verontreinigde slib is afgevoerd.

Aanwezigheid van PFAS in dit gebied is nog niet onderzocht. Onderzoek hiernaar vindt nog plaats. Uit het verhardingsonderzoek blijkt dat het asfalt op de locatie niet teerhoudend is. Onder de asfaltweg is een puinfundering aanwezig, van deze fundering is de kwaliteit en de asbestverdachtheid bepaald.

Grondwater

Het grondwatersysteem wordt (mede) bepaald door de bodemopbouw.

De regionale grondwaterstroming is (noord)westelijk gericht. De isohypsenkaart van het eerste watervoerende pakket is hieronder weergegeven. In natte perioden met hoge rivierstanden neemt de grondwaterdruk vanuit de rivier toe. In droge situaties is nog steeds sprake van een flux 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 4.3 Isohypsenkaart met stijghoogtes van gemiddelde situatie (gegevens op basis van het NHI 3.0, bron: grondwatertools.nl; Geologische Dienst, onderdeel van TNO)

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. In het achtergrondrapport van dit MER (deel B) is onder het thema water meer informatie hierover opgenomen.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Tiel is een vestingstad met aarden wallen, vestingwerken en grachten. Een deel van de vestingmuur direct aan de Waal bepaalt het gezicht van Tiel aan de Waal en heeft daarnaast een waterkerende functie. Er is een zichtbare relatie tussen het historische stadsfront met haar stadswallen en de rivier. Tussen de wallen en de rivier ligt echter nog een brede zone met wegen, evenemententerrein en groen. Het inundatiekanaal is onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en 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). Het plangebied is vanuit historische bouwkunde en -geografie erg waardevol.

Tiel wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid aan archeologische vindplaatsen. Dit weerspiegelt de rijke bewoningsgeschiedenis in een landschappelijk zeer aantrekkelijk deel van het rivierengebied. Vanuit archeologisch oogpunt zijn met name de oevers en restgeulen van stroomruggen interessante locaties, aangezien deze van oudsher vestigingsplaatsen zijn voor (pre-)historische samenlevingen. Ook na het inactief worden van de rivier bleven de oevers lange tijd een relatief hoger gelegen deel in het landschap en daarmee aantrekkelijk voor bewoning. Hier worden dan ook de meeste archeologische waarden verwacht.

4.1 Ruimtelijke opgave en kansen

Waterschap Rivierenland besteedt bij haar dijkversterkingsprojecten veel aandacht aan het behoud van cultuurhistorische waarden en een goed landschappelijk ontwerp.

Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit

Voor de dijkversterking Stad Tiel wordt een Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit opgesteld. De handreiking bevat inrichtingsprincipes per deeltraject, ten behoeve van de ontwikkeling van alternatieven en de afweging naar het voorkeursalternatief. Middels zes leidende principes wordt 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 Werkwijze MER verkenning

5.1 *Trechtering van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (verkenningfase)*

Voor de veiligheidsopgave zijn verschillende oplossingen mogelijk. In de inventarisatie van mogelijke oplossingen is met een brede blik gekeken naar het watersysteem.

In een plenaire sessie is getrechterd van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven. Dit was het 'zeef 1' moment. Op basis van expert judgement en beschikbare informatie van de uitgevoerde onderzoeken, heeft de afweging plaatsgevonden. Hiervoor is een beoordelingskader gebruikt. Dit bestond uit twee delen.

Als eerste werd middels zogenaamde 'knock-out' criteria een eerste selectie gemaakt in de oplossingsrichtingen. Knock-out criteria zijn basisuitgangspunten gericht op waterveiligheid, belemmeringen en subsidiabiliteit waar de oplossing sowieso aan moet voldoen. Zo zijn oplossingen afgevallen in zeef 1 als (er voor) de oplossing:

- niet voldoet aan de veiligheidsnorm
- realisatie van de dijkversterking uiterlijk in 2023 niet mogelijk is
- onoverkomelijke juridische blokkades zijn
- onoverkomelijke bestuurlijke blokkades zijn
- onoverkomelijke belemmeringen vanwege beheerbaarheid zijn
- niet doelmatig is
- niet sober is

Oplossingsrichtingen die wel voldeden aan de knock-out criteria, zijn vervolgens beoordeeld op de overige criteria uit het beoordelingskader. Dit waren:

1. Milieueffecten
2. Techniek
3. Kosten
4. Draagvlak
5. Meekoppelkansen

Per oplossingsrichting is op hoofdlijnen besproken of er op de criteria onderscheidende effecten zijn die dermate grote belemmeringen vormen dat de oplossingsrichting niet kansrijk is. Dit was een kwalitatieve beoordeling op basis van expert judgement. De uitkomst van deze sessie was een selectie uit alle oplossingsrichtingen die als kansrijk alternatief het proces richting zeef 2 vervolgen. Na de eerste zeef sessie zijn de kansrijke alternatieven technisch verder onderzocht en uitgewerkt in ontwerpen.

5.1.1 Afgevallen alternatieven

Voor alle deeltrajecten geldt dat het alternatief: grond binnenwaarts + constructies buitenzijde is afgevallen. Dit is duidelijk geworden voorafgaand aan de zeef 1 sessie waarin van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven getrechterd werd. Uit de update van de nadere veiligheidsanalyse volgde namelijk dat voor alle deeltrajecten buitenwaartse stabiliteit geen verbeteropgave meer is. Hieronder wordt ingegaan op de afgevallen alternatieven.



Voor deeltraject 1 (Voorhavendijk) geldt dat alleen bovengenoemd alternatief 'grond binnenwaarts + constructies buitenzijde' is afgevallen.

Deeltraject 3: Haven

- Oplossing grond binnenwaarts. Deze oplossing is op zichzelf niet kansrijk voor het hele deeltraject, omdat er enkel ter plaatse van de groen dijk ruimte is voor een oplossing die alleen uit grond bestaat. Voor het gedeelte Havendijk is een oplossing in grond vanwege ruimtegebrek niet mogelijk. Wel blijft deze oplossing nog in beeld als maatwerkoplossing voor de uiteinden van het dijktraject binnen de kansrijke alternatieven.

Deeltraject 4A Stadswallen - Havendijk

- Oplossing grond buitenwaarts. Er is ter plaatse van de stadswallen weinig ruimte om buitenwaarts te verbreden. Het toepassen van een constructie maakt geen onderdeel uit van deze oplossing, waardoor tussen de 10 en 20 meter verbreding aan de buitenzijde nodig zou zijn. Deze ruimte is er niet.

Deeltraject 4C Stadswallen - Ravelijnmuur

- Oplossing grond buitenwaarts. Er is ter plaatse van de stadswallen weinig ruimte om buitenwaarts te verbreden. Het toepassen van een constructie maakt geen onderdeel uit van deze oplossing, waardoor tussen de 10 en 20 meter verbreding aan de buitenzijde nodig zou zijn. Deze ruimte is er niet.

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

- Oplossing grond binnenwaarts. Om weer aan de veiligheidseisen te voldoen is een binnenwaartse berm met een breedte tussen de 10 à 20 m noodzakelijk. Dit is niet haalbaar vanwege de tuinen en huizen direct achter de dijk.
- Oplossing grond buitenwaarts. Voor deze oplossing zou een asverschuiving noodzakelijk zijn. Om de problematiek voor piping op dit deeltraject op te lossen met enkel buitenwaartse versterking is een asverschuiving van circa 100 m nodig. Dit wordt als niet haalbaar beschouwd in verband met de noodzaak tot compenseren van de opstuwung van de rivierwaterstand vanuit het beleid van rivierbeheerder RWS.

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

- Oplossing grond buitenwaarts. Voor deze oplossing zou een asverschuiving noodzakelijk zijn. Om de problematiek voor piping op dit deeltraject op te lossen met enkel buitenwaartse versterking is een asverschuiving van circa 100 m nodig. Dit wordt als niet haalbaar beschouwd in verband met de noodzaak tot compenseren van de opstuwung van de rivierwaterstand vanuit het beleid van rivierbeheerder RWS.

Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

- Oplossing grond binnenwaarts. Om te voldoen aan de faalmechanismen piping en stabiliteit is een oplossing met alleen grond binnenwaarts niet voldoende, hiervoor is namelijk te weinig ruimte beschikbaar. Aan de binnenzijde is een oplossing met grond van ca. 20 m noodzakelijk om het faalmechanisme stabiliteit op te lossen, voor piping zelfs meer dan 20 m. Het is vanuit cultuurhistorisch oogpunt daarnaast wenselijk om de constructie van het inundatiewerk te behouden, dat zou niet mogelijk zijn met deze oplossing.



- Oplossing constructies. Deze oplossing is in de zeef 1 afgefallen omdat het niet voldeed aan het knock-out criterium 'HWBP subsidiabiliteit'. Dit omdat de oplossing niet sober en doelmatig beschouwd wordt vergeleken met de andere oplossingen voor het deeltraject. Een oplossing met grond is namelijk op dit deeltraject goed inpasbaar, hier is voldoende ruimte voor waardoor een relatief dure oplossing met een constructie niet als sober en doelmatig wordt geacht.
- Oplossing dijkverlegging buitenzijde. Deze oplossing werd in de zeef 1 sessie als kansrijk beschouwd. Na zeef 1 is het alternatief verder uitgewerkt. In de technische analyses is gebleken dat een lange berm noodzakelijk is om weer te kunnen voldoen aan het faalmechanisme stabiliteit. Een verlegging van de dijk verder naar de rivierzijde dan vooraf gedacht is daarom noodzakelijk. Aanvullend op het verleggen van de dijk zijn ter plaatse van het westelijke deel van dit dijktraject ook damwanden nodig voor piping en een constructie (kwelscherm / filterconstructie) aan de binnenzijde van de stabiliteitsberm. Hierdoor komt de oplossing overeen met een ander kansrijk alternatief: grond buitenwaarts + constructie voor piping. Hierop is na zeef 1 besloten dit alternatief van de dijkverlegging te laten afvallen.

5.2 *Kansrijke alternatieven*

In deze paragraaf worden de kansrijke alternatieven beschreven. Tabel 5.1 geeft per deeltraject een overzicht van de kansrijke alternatieven. Na de tabel volgt een korte beschrijving per kansrijk alternatief. Deeltraject 2 Fluvia Tiel is reeds aangepakt, en maakt geen deel uit van dit project. Voor deeltraject 4B Stadsmuur resteert in zijn geheel geen opgave meer.

Binnen enkele kansrijke alternatieven maakt een constructie onderdeel uit van de versterkingsmaatregel. Hierbij is het mogelijk om te kiezen voor verschillende varianten van constructies (zoals voor piping: kwelscherm van staal of kunststof, verticaal zanddicht geotextiel, etc.). Voor de uitwerking in deze fase is ernaar gestreefd om het type constructie met de grootste impact op de verschillende milieuaspecten en hoogste kosten op te nemen in de alternatieven. Hierbij wordt opgemerkt dat in de planuitwerkingsfase nader bepaald wordt middels een variantenafweging of deze constructie inderdaad de beste oplossing is of dat beter een andere type constructie of innovatie kan worden toegepast.



Tabel 5.1 Overzicht kansrijke alternatieven per deeltraject

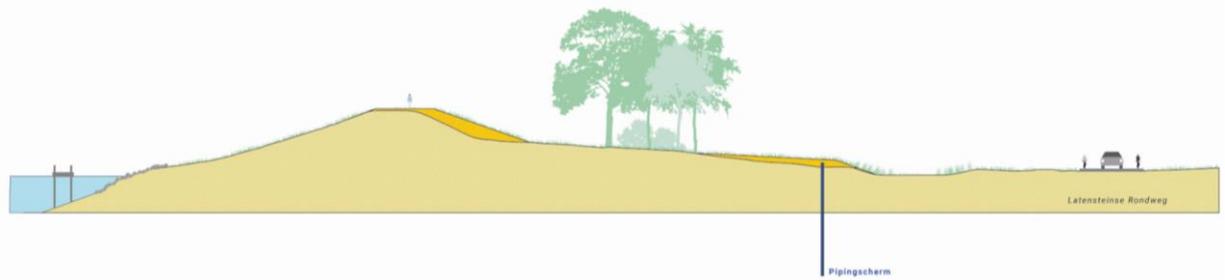
Deeltraject		Kansrijke alternatieven
1	Voorhavendijk	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Grond binnenwaarts (en constructie voor piping)• Kansrijk alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)
3	Haven	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)• Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)• Kansrijk alternatief 3: Grond buitenwaarts (en constructie om verkleining haven te voorkomen)
4A	Stadswallen - Havendijk-Havendijk	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)• Kansrijk alternatief 2: Constructies (voor hoogte en piping)
4C	Stadswallen - Ravelijnmuur	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)• Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)
5A	Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)• Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (en constructie binnenzijde voor piping)
5B	Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Grond binnenwaarts (en constructie voor piping)• Kansrijk alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)
6	Inlaatduiker Inundatiekanaal	<ul style="list-style-type: none">• Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)• Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (en constructie voor piping om berm lengte te beperken)



Onderstaande visualisaties van de kansrijke alternatieven zijn indicatief.

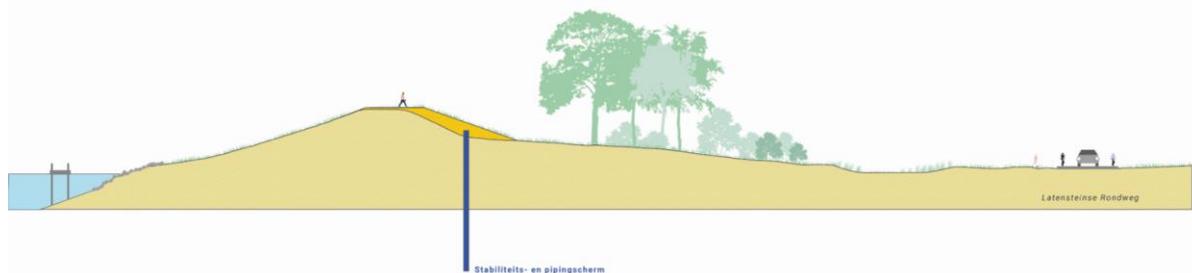
Deeltraject 1: Voorhavendijk

Kansrijk alternatief 1: Grond binnenwaarts (met een constructie voor piping om de berm lengte te beperken).



De stabiliteit van het binnentalud wordt opgelost met een grondoplossing binnenwaarts. Uitgangspunt is dat de eerste rij bomen die aan de rivierkant staan verwijderd worden, in verband met de zon op het talud voor een goede graszode. Ook worden populieren, oude en dode bomen er tussenuit verwijderd. De rest van de bomen kan behouden blijven. In dit alternatief worden tevens enkele bosschages verwijderd, die aan de westzijde van de bomen staan (op de visualisatie hierboven is dit aan de rechterzijde van de weergegeven bomen). Daar waar in de huidige situatie de bosschages staan, wordt namelijk een grondberm aangebracht. Om het kwelwegtekort volledig te kunnen oplossen, wordt naast de grondberm ook een pipingscherm aangebracht aan de binnenzijde van de dijk. Het pipingscherm als onderdeel van dit alternatief lost de pipingopgave op.

Kansrijk alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts).



Voor het oplossen van de stabiliteits- en pipingopgave van dit deeltraject, wordt een constructie aangebracht: een stabiliteits- en pipingscherm. Uitgangspunt is dat de eerste rij bomen die aan de rivierkant staan verwijderd worden, in verband met de zon op het talud voor een goede graszode. Ook worden populieren, oude en dode bomen er tussenuit verwijderd. De bosschages kunnen wel behouden blijven, in tegenstelling tot alternatief 1. De kwelproblematiek wordt niet opgelost met dit alternatief, maar verergert ook niet na realisatie van dit alternatief.

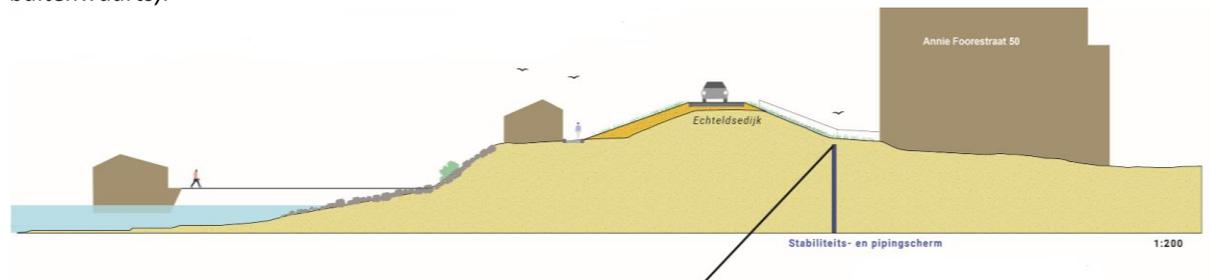
Deeltraject 3: Haven

Voor alle alternatieven in dit deeltraject geldt dat de overgang vanaf deeltraject Fluvia Tiel naar deeltraject Haven een maatwerklocatie betreft, net als de toegang tot de Nieuwe Havendijk en woning. Dit wordt in de planuitwerkingsfase nader bekeken. Daarnaast staat in de huidige situatie op de locatie waar deeltraject Haven overgaat in deeltraject Fluvia Tiel een groep bomen. Deze bomen



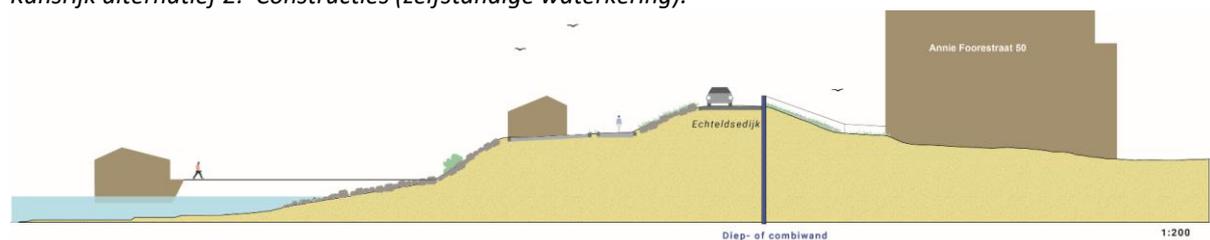
kunnen behouden blijven bij realisatie van alle hieronder voorgestelde alternatieven, aangezien er een grondoplossing aan de binnenzijde van de dijk geen onderdeel is van de alternatieven.

Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts).



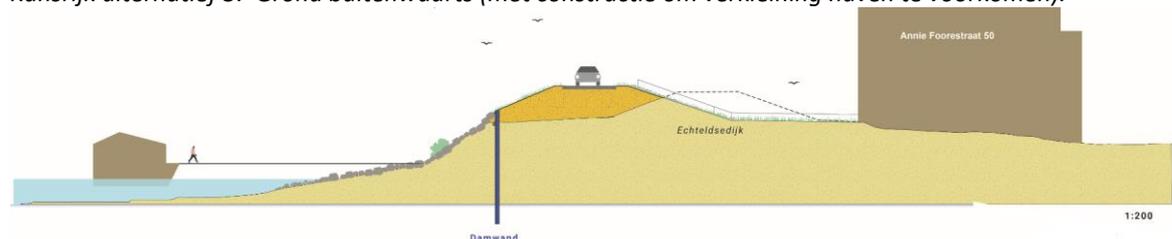
Een stabiliteits- en pipingscherm als onderdeel van dit alternatief lost zowel de stabiliteits- als pipingopgave op. Een beperkte ophoging met grond en asverschuiving naar de buitenzijde van de dijk lost de hoogteopgave op.

Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering).



Dit alternatief omvat een diep- of combiwand in de binnenkruin, waarbij de bovenste halve meter boven het maaiveld uitsteekt. Er is geen oplossing met grond noodzakelijk om weer te voldoen aan de waterveiligheidsnormen.

Kansrijk alternatief 3: Grond buitenwaarts (met constructie om verkleining haven te voorkomen).



Om weer te voldoen aan de waterveiligheidsnormen wordt aan de buitenzijde grond aangebracht. Aan de buitenzijde wordt tevens een damwand geplaatst. Dit om het verschil in hoogte op te vangen. De damwand heeft daarmee een functie als grondkering. Om dit alternatief mogelijk te maken moeten enkele opstallen (veelal schuurtjes behorende bij de woonboten) verwijderd worden. De doorgaande weg verplaatst mee en wordt weer terug op de kruin van de dijk geplaatst. Hierdoor komt de weg verder weg te liggen van de appartementsgebouwen, maar dichterbij de woonboten.

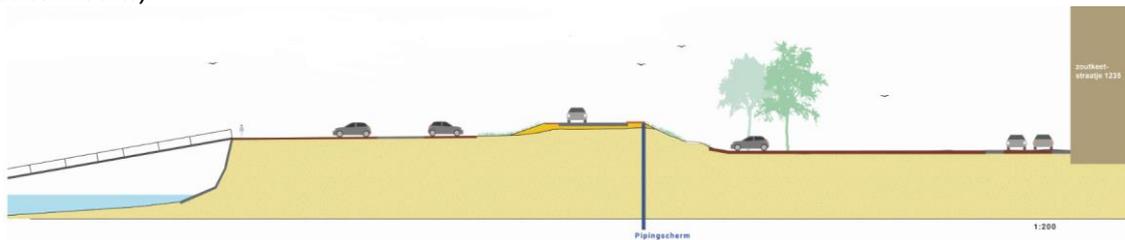
Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk

Voor dit deeltraject geldt dat de noordzijde van het traject een maatwerklocatie betreft, vanwege de ontwikkelingen voor Santwijksepoort, waar de gemeente Tiel momenteel mee bezig is. Ook de



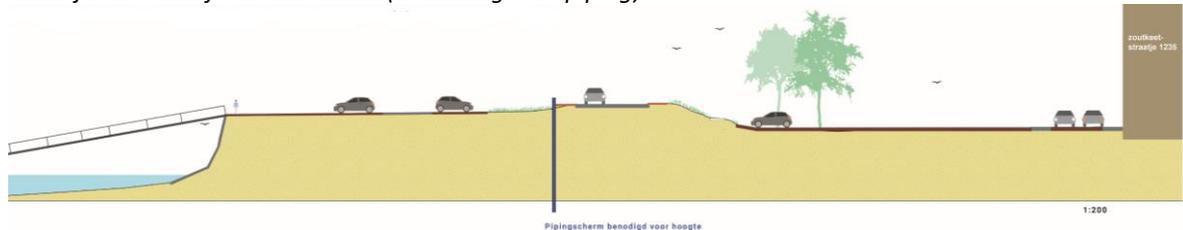
aansluitingen op de woningen, op de weg Zoutkeetstraatje en op de coupure binnen dit deeltraject betreffen maatwerklocaties die in de planuitwerkingsfase in meer detail worden uitgewerkt na keuze van een voorkeursalternatief. Voor beide alternatieven geldt dat de parkeerplaatsen aan de binnen- en buitenzijde van de dijk behouden kunnen blijven. Ook hoeven er geen bomen gekapt te worden voor beide alternatieven.

Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts).



Dit alternatief omvat een pipingscherm aan de binnenzijde van de dijk. Dit pipingscherm lost de pipingopgave op. Voor het oplossen van de hoogteopgave wordt een beperkte asverschuiving met grond aangebracht aan de buitenzijde. Het kan daarnaast een optie zijn om voor het oplossen van de hoogteopgave een demontabele kering te maken. Dit kan in de planuitwerkingsfase nader bepaald worden indien dit alternatief als voorkeursalternatief wordt gekozen.

Kansrijk alternatief 2: Constructies (voor hoogte en piping).



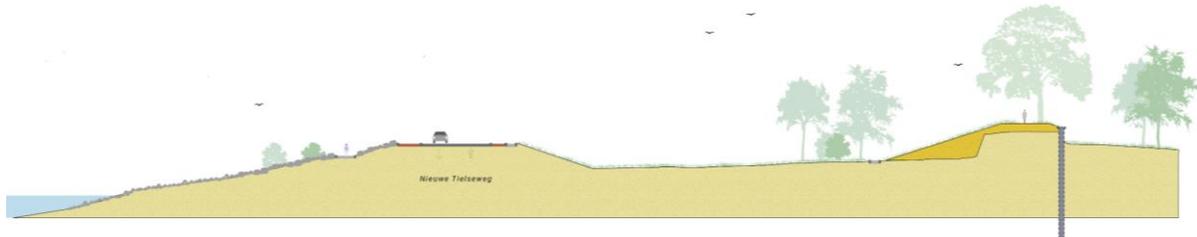
Er is geen stabiliteitsopgave in dit deeltraject. Het aanbrengen van een constructie in de vorm van een damwand lost op deze locatie de pipingopgave, maar ook de hoogteopgave op. Daardoor is geen verbreding van de dijk noodzakelijk aan de binnen- of buitenzijde.

Deeltraject 4C: Stadswallen – Ravelijnmuur

Binnen dit deeltraject zijn een monumentale boom en een oorlogsmonument aanwezig. Dit betreffen maatwerklocaties. Daarnaast behoeft de aansluiting van de alternatieven op de coupures ook maatwerk. Dit wordt in de planuitwerkingsfase in meer detail uitgewerkt. Voor beide alternatieven hoeft de weg niet verplaatst te worden en hoeven geen bomen gekapt te worden.

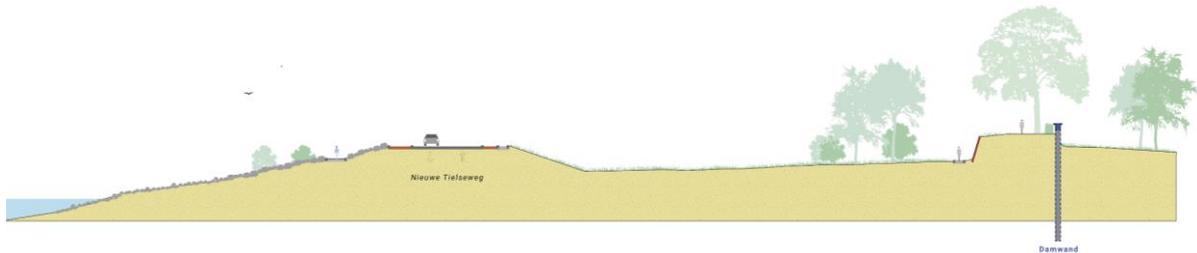


Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts).



In de huidige situatie is reeds een constructie (damwand) aanwezig over het grootste deel van het deeltraject. Dit betreft het zuidelijke deel. Op het noordelijke deel is er in de huidige situatie geen constructie. Onderdeel van dit alternatief is om op dat deel over ca. 40 à 50 meter een constructie aan te brengen in de vorm van een damwand. Aanvullend wordt een oplossing met grond aangebracht aan de buitenzijde van de dijk, om de hoogteopgave op te lossen. Dit krijgt de vorm van een grastalud. Ter plaatse van de monumentale boom wordt de ophoging aan binnenzijde (rivierkant) van de boom uitgevoerd. Daardoor hoeft de grond direct rondom de boom niet opgehoogd te worden.

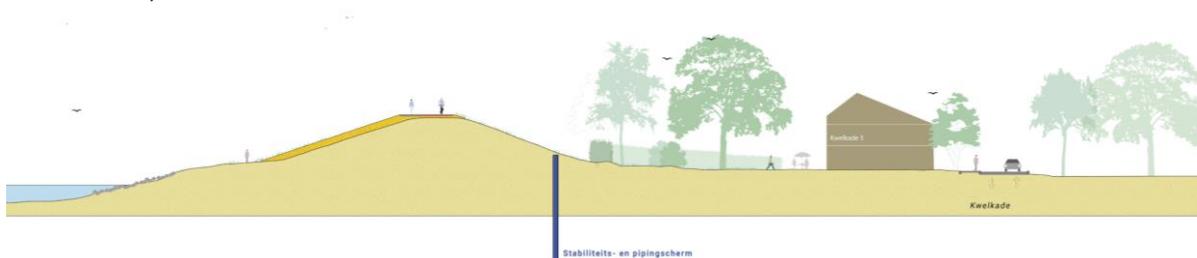
Kansrijk alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)



In de huidige situatie is reeds een constructie (damwand) aanwezig over het grootste deel van het deeltraject. Dit betreft het zuidelijke deel. Hier wordt de damwand verhoogd. Op het noordelijke deel is er in de huidige situatie geen constructie. Onderdeel van dit alternatief is om op dat deel over ca. 40 à 50 meter een constructie aan te brengen in de vorm van een damwand. Voor de ophoging van de huidige damwand (zuidelijk deel) kan het een optie zijn om voor het oplossen van de hoogteopgave een demontabele kering te maken. Dit wordt in de planuitwerkingsfase nader bekeken indien dit alternatief als voorkeursalternatief wordt gekozen.

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

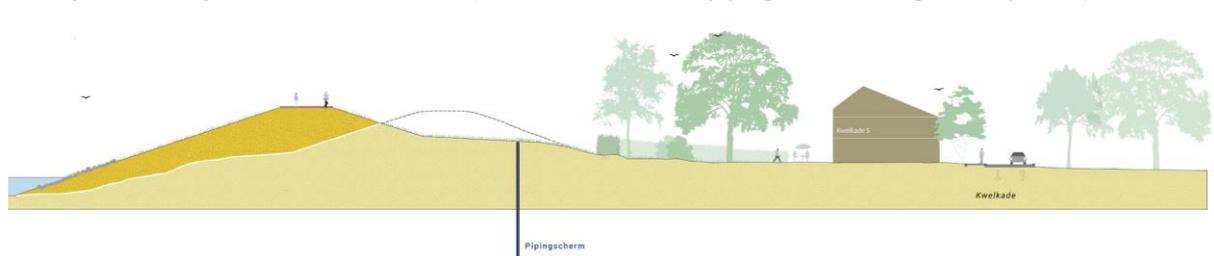
Kansrijk alternatief 1: constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts).





De constructie die aangebracht wordt in dit alternatief betreft een stabiliteit- en pipingscherm. Deze constructie wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht en lost daarmee voor dit deeltraject zowel de piping- als stabiliteitsopgave op. Om ook de hoogteopgave op te lossen wordt beperkt grond aangebracht op de buitenzijde en op de kruin van de dijk. Voor dit alternatief is bomenkap niet noodzakelijk en worden de tuinen van de woningen direct achter de dijk niet geraakt. Onderaan het buitentalud ligt een wandelpad, deze blijft behouden.

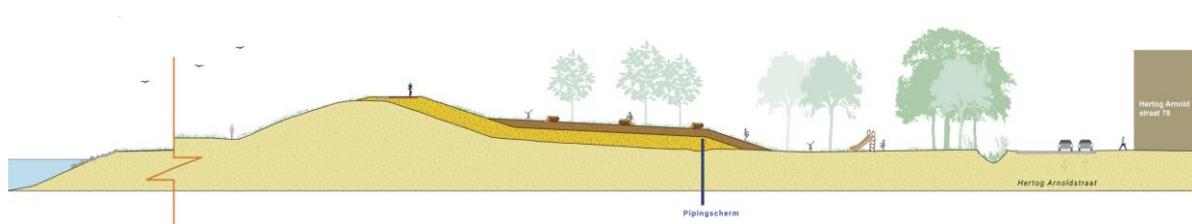
Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping om berm lengte te beperken).



Om de stabiliteit- en hoogteopgave op te lossen wordt grond aangebracht aan de buitenzijde van de dijk. Daarvoor wordt ook grond weggehaald op de locatie waar in de huidige situatie de dijk is gelegen. Omdat de constructie die aangebracht wordt in dit alternatief betreft een pipingscherm. Deze constructie wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht en lost daarmee voor dit deeltraject de pipingopgave op. Bomenkap is in dit alternatief niet noodzakelijk en de tuinen van de woningen direct achter de dijk worden niet geraakt. Aandachtspunt bij dit alternatief is het terugbuigen van de dijk bij de buitenwaartse grondoplossing, om weer aan te kunnen sluiten op de coupure die aan de oostzijde van het deeltraject is gelegen. Onderaan het buitentalud ligt in de huidige situatie een wandelpad; dit pad verdwijnt als gevolg van dit alternatief.

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

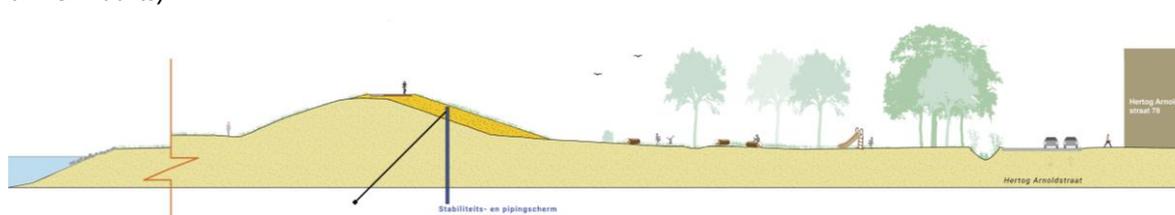
Kansrijk alternatief 1: grond binnenwaarts (met constructie voor piping om berm lengte te beperken).



Dit alternatief omvat het aanbrengen van grond aan de binnenzijde van de dijk, om het stabiliteits- en hoogteprobleem op te lossen. Dit krijgt de vorm van een brede berm, inclusief leeflaag. Aanvullend wordt een constructie aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, aan de teen van die berm. Deze constructie lost het pipingprobleem op. Ter plaatse van de leeflaag staan op een gedeelte van dit deeltraject in de huidige situatie twee rijen platanen. Deze beide rijen platanen moeten geheel worden verwijderd om het alternatief te kunnen realiseren. Nadat de berm en leeflaag zijn aangebracht, kunnen echter weer bomen terug geplant worden. De bomen die verder binnenwaarts staan, kunnen behouden blijven.



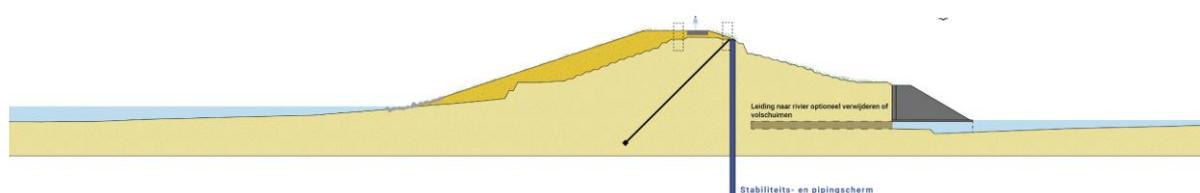
Kansrijk alternatief 2: constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (verschuiving binnenwaarts).



Dit alternatief omvat het aanbrengen van grond binnenwaarts. Daarvoor is het noodzakelijk om 1 rij platanen te kappen. Aanvullend wordt een stabiliteits- en pipingscherm aangebracht, die zowel de piping- als stabiliteitsopgave oplost. De visualisatie ter plaatse van het speelveldje laat zien dat het speelveldje behouden kan blijven. Wel wordt 1 rij platanen gekapt, er is echter de mogelijkheid om weer bomen terug te planten.

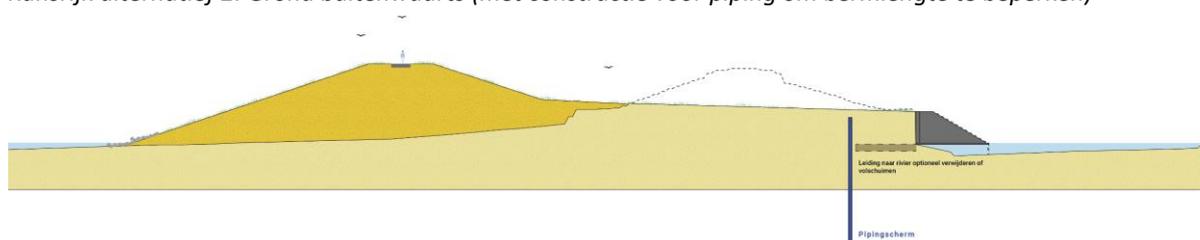
Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

Kansrijk alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)



De hoogteopgave wordt in dit alternatief opgelost door grond aan de buitenzijde aan te brengen. Aan de binnenzijde van de dijk wordt een stabiliteits- en pipingscherm geplaatst. Dit scherm lost zowel de piping- als stabiliteitsopgave op.

Kansrijk alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping om berm lengte te beperken)



De hoogteopgave wordt in dit alternatief opgelost door grond aan de buitenzijde aan te brengen. Het tekort aan stabiliteit aan de binnenzijde wordt verholpen door de kruin verder buitenwaarts te verplaatsen (asverschuiving buitenwaarts). Dit is nodig om ruimte te maken voor een berm aan de binnenzijde, die de stabiliteitsopgave oplost. Omdat de asverschuiving naar buiten dusdanig groot moet zijn om deze stabiliteitsopgave op te lossen, wordt ook een pipingscherm geplaatst, om de berm lengte te beperken. Dit scherm lost het pipingprobleem op.

5.3 Wijze van beoordelen

Het detailniveau van het MER in de verkenningsfase met de beoordeling van de alternatieven moet een keuze voor een voorkeursalternatief (VKA) mogelijk maken en daarnaast milieu-informatie leveren die gebruikt kan worden bij de uitwerking van het VKA. De focus voor het beoordelingskader



voor MER fase 1 ligt op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). Hierbij wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de gebruiksfase. Waar relevant wordt ook aangegeven als er sprake is van effecten in de aanlegfase. Er wordt gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken.

Voor de vergelijking van de alternatieven worden de effecten van de alternatieven met plussen en minnen op een vijfpuntsschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt in deze fase voornamelijk gedaan op basis van expert judgement. De blijvende effecten en (globaal) tijdelijke effecten in de aanlegfase worden beoordeeld.

Tabel 5.2 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. De beoordelingscriteria zijn gericht op milieuzaken en worden veelal 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. Dit is passend bij het detailniveau van het MER fase 1 Verkenning voor de te nemen voorkeursbeslissing.

Tabel 5.3 geeft het beoordelingskader uit de NRD weer.



Tabel 5.3 Beoordelingskader

Milieuthema	Beoordelingscriteria
Waterveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> • Robuustheid (betrouwbaarheid) • Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)
Rivierkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Effect op waterberging • Opstuwing waterstand²
Scheepvaart	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op scheepvaart • Effecten op de morfologie in het zomerbed • Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul
(Water)bodem en grondwater	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op de (water)bodemkwaliteit • Effecten op het oppervlaktewater • Effecten op het grondwatersysteem (o.a. kwelstromen) • Effecten op KRW-relevant areaal
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op beschermde gebieden <ul style="list-style-type: none"> ○ Natura 2000 ○ Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO) • Effecten op beschermde soorten • Effecten op houtopstanden • Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> • Beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek • Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk
Cultuurhistorie en archeologie	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden (historische bouwkunde- en geografie) • Effecten op aanwezige archeologische waarden (verwachtingswaarde en bekende waarden)
Externe veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> • Niet gesprongen explosieven • Transportroutes voor gevaarlijke stoffen • Risicocontouren (PR) voor gevoelige objecten
Kabels en leidingen	<ul style="list-style-type: none"> • Effect op kabels en leidingen
Woon- werk- en leefmilieu	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente effecten op woningen en bedrijven (o.a. toename geluidshinder) • Verkeersveiligheid en effecten op bereikbaarheid • Verandering recreatieve functies • Tijdelijke bouwhinder (geluid en trillingen) tijdens de realisatiefase • Gezondheid
Duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> • Omgevingswijzer / Ambitieweb (o.a. thema's materialen, grondgebruik, bereikbaarheid, ruimtegebruik, ecologie etc.)

² Binnen de afweging van alternatieven wordt gestreefd naar zo min mogelijk waterstandsopstuwing. Onderbouwend wordt op welke locaties binnenwaartse versterking en/of constructies redelijkerwijs niet mogelijk zijn vanwege aanwezige belangen en waarden. Deze redeneerlijn mag echter niet leiden tot bij voorbaat verwerpen van buitendijkse oplossingsrichtingen.



6 Integrale vergelijking alternatieven

In dit hoofdstuk worden de conclusies van het onderzoek naar de effecten en de effectbeoordeling van de dijkversterkingsalternatieven per deeltraject besproken.

De focus voor het beoordelingskader voor MER fase 1 en de effectbeoordeling ligt op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven en de 'showstoppers' die de realisatie in de weg kunnen staan (vergunbaarheid of risico op hoge kosten). Hierbij wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de gebruiksfase. Waar relevant wordt ook aangegeven als er sprake is van effecten in de aanlegfase. Er wordt gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken. De beoordeling van de alternatieven heeft in MER fase 1 vooral kwalitatief plaats gevonden op basis van expert judgement.

Voor de aanlegfase is o.a. de stikstofdepositie op verzuringsgevoelige habitats van N2000-gebieden relevant. Een eerste Aerius-berekening liet geen effect zien. Dit was met het oude model: Aerius Calculator versie 2016L. Voor het voorkeursalternatief zal de Aerius-berekening in het MER fase 2 voor de planuitwerking worden geactualiseerd middels het dan actuele Aerius-model. De effecten tijdens de aanlegfase op natuur zijn (o.a. verstoring) vooralsnog negatief gewaardeerd voor alle alternatieven.



6.1 Deeltraject 1: Voorhavendijk

		Voorhavendijk	
		Alternatief 1: Grond binnenwaarts (en constructie voor piping)	Alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)
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	+	+
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	+	+
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO	0	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
Landschap	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	0
Cultuurhistorie en archeologie	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	-	0
	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0
Externe veiligheid	Effecten op archeologische waarden	-	-
	Niet gesprongen explosieven	0	0
	Transportroutes gevaarlijke stoffen	0	0
Kabels-leidingen	Risicocontouren gevoelige objecten	0	0
	Effect op kabels en leidingen	-	0
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	0	0
	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Alle alternatieven hebben een negatief effect op robuustheid (betrouwbaarheid) van de oplossing. Het aanbrengen van een kwelscherm is een beproefde maatregel tegen piping, maar ten opzichte van een zuivere grondoplossing 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. Mede omdat dit moeilijk te inspecteren is, wordt de robuustheid van de totale oplossing (stabiliteitsberm + kwelscherm) ingeschat als negatief ten opzichte van de referentiesituatie voor beide alternatieven.



Een grondoplossing is beter uit te breiden dan een constructie. Vanwege de toevoeging van constructies aan de dijk scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Binnen alternatief 1 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen. Dat is binnen alternatief 2 niet het geval. Echter, de damwand binnen alternatief 2 kan nog worden verankerd. Daarom scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Rivierkunde

Beide kansrijke alternatieven hebben geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk ten opzichte van de referentiesituatie. Beide alternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld op waterberging en opstuwing.

Scheepvaart

Beide kansrijke alternatieven hebben geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. Beide alternatieven hebben daarmee geen impact op scheepvaart, morfologie en de dwarsstroom op de rand van de vaargeul.

Bodem en water

Voor het aanbrengen van constructies zal in de grond gegraven moeten worden. Verontreinigde grond die hierbij wordt aangetroffen dient verwijderd te worden. Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond wordt in beide alternatieven positief gewaardeerd.

De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In beide gevallen wordt een deel van het watervoerend pakket door de aan te brengen constructie geraakt. De constructies zorgen ervoor dat deze (ondiepere) stroom door de zandbaan geremd wordt. Hiermee is er sprake van een positief effect op locatie; de hoeveelheid kwel in hoogwatersituaties neemt in beide alternatieven af. Dit is het sterkst bij alternatief 2 omdat deze constructie tot op grotere diepte ligt. De constructies remmen daarnaast ook de kwelstroom van het achterland naar de rivier in situaties van extreem laagwater. Dit zorgt ervoor dat waterpeilen in het achterland minder uitzakken bij laagwater op de Waal. De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

Dit deeltraject ligt buiten Natura 2000-gebied maar grenst wel aan de Groene Ontwikkelingszone (GO). In de beide alternatieven worden enkel binnendijks maatregelen getroffen, daarom worden geen effecten verwacht op GO. De verwijdering van een deel van de houtopstand kan in beide alternatieven gevolgen hebben voor de daaraan gebonden beschermde soorten (broedplaats ransuil en leefgebied bunzing). Daarom zijn de effecten op soorten en de effecten op houtopstanden voor beide alternatieven negatief beoordeeld.

Landschap

Bij beide kansrijke alternatieven blijft het groene karakter van de dijk gehandhaafd en wordt een strook bomen aan de binnenzijde van de dijk verwijderd. Ook worden de populieren en oude en dode bomen er tussenuit gehaald. Bij alternatief 1 worden ook bosschages verwijderd, waardoor de breedteverhouding tussen dijk en bosschages verandert. Dit is als negatief effect beoordeeld op beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Bij alternatief 2 blijven de bosschages wel behouden, waardoor de landschappelijke overgang van bosschages naar de sloot behouden blijft en dit een groene afscherming vormt richting het achterliggende bedrijventerrein. Dit is als neutraal effect beoordeeld op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.



In beide alternatieven blijft het rechte tracé van de dijk behouden. De belevingswaarde van de dijk verandert in alternatief 1 omdat de berm een deel van de bosrand inneemt en daardoor een strakkere grens ontstaat. Dit is een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. Voor alternatief 2 is dit niet het geval en is dit als neutraal effect beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Dit deeltraject kent geen bijzondere cultuurhistorische waarden. Om deze reden worden beide alternatieven neutraal beoordeeld in het effect op cultuurhistorische waarden.

De Voorhavendijk heeft op de archeologische beleidskaart van gemeente Tiel een hoge verwachtingswaarde. Het plaatsen van een pipingscherm of stabiliteitsscherm verstoort mogelijk archeologische waarden in de ondergrond. In beide alternatieven wordt aan de binnenzijde van de dijk grond aangebracht. Bij alternatief 1 wordt ook achter de bosschages grond opgebracht. Hierdoor kunnen zettingen optreden en archeologische waarden verstoord worden. Daarom worden beide alternatieven negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

In dit deeltraject zijn mogelijk niet-gesprongen-explosieven aanwezig. Bij realisatie van de alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal.

Kabels en leidingen

Voor beide alternatieven is het verleggen van kleine en middelgrote kabels en leidingen nodig, maar dit levert naar verwachting geen knelpunten op. Voor alternatief 1 geldt dat de elektriciteitsmast van de hoogspanningsverbinding een maatwerklocatie is. Bij het aanbrengen van grond binnenwaarts wordt deze mast mogelijk geraakt. Dit is negatief beoordeeld. Bij alternatief 2 wordt op de locatie van de elektriciteitsmast geen grond of constructie aangebracht, daarom is alternatief 2 neutraal beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouw hinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven. Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



6.2 Deeltraject 3: Haven

		Haven		
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)	Alternatief 3: Grond buitenwaarts (+ constructie om verkleining haven te voorkomen)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	--	--	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	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	+	+	+
	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	0	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO	-	0	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0	0
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	0	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	0	-
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	0	-
	Effecten op archeologische waarden	-	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	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	-	0	-
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	-	0	-
	Verandering recreatieve functies	0	0	0
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-	-
	Gezondheid	0	0	0

Waterveiligheid

Binnen alle drie de alternatieven maakt het aanbrengen van een constructie een wezenlijk deel uit van de versterking. Vanwege eventuele problemen tijdens de levensduur van de constructie wordt de totale oplossing voor alle alternatieven ingeschat als negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Vanwege de toevoeging van constructies aan de huidige dijk scoren alle drie de alternatieven zeer negatief ten opzichte van de huidige situatie. Binnen alternatief 1 en 3 worden naast het aanbrengen van constructies ook maatregelen in grond getroffen, waardoor het ruimtebeslag groter is dan bij



alternatief 2. Hierdoor is nauwelijks ruimte beschikbaar om in de toekomst aanvullende maatregelen te treffen. Binnen alternatief 2 blijft evenveel ruimte beschikbaar, maar het type constructie is slecht uit te breiden. Vanwege de zelfstandig waterkerende constructie heeft het toevoegen van extra grond geen zin om de stabiliteit te vergroten.

Rivierkunde

Onderdeel van de alternatieven 1 en 3 is een buitendijkse asverschuiving. Deze buitenwaartse asverschuiving geeft een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde, wat effect heeft op de waterberging. Dit effect is bij alternatief 1 kleiner dan bij alternatief 3, vanwege het kleinere ruimtebeslag aan de buitenzijde. Daarmee scoort alternatief 1 negatief en alternatief 3 zeer negatief. Alternatief 2 heeft geen effect op de waterberging.

Vanwege de stroomluwe ligging geeft het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie naar verwachting geen opstuwning in de alternatieven 1 en 3. Alternatief 2 geeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de huidige situatie. Alle alternatieven scoren daarmee neutraal.

Scheepvaart

In geen van de alternatieven wijzigt de ligging van de kade/oever, ook wijzigen de zichtlijnen niet. Hiermee hebben ook de alternatieven met een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde geen impact op scheepvaart, morfologie en de dwarsstroom.

Bodem en water

Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond wordt in de alternatieven positief beoordeeld. De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In de drie alternatieven wordt een constructie aangebracht. In alle alternatieven wordt het watervoerende zandpakket niet of zo beperkt geraakt dat dit geen effecten op grondwater zal hebben. De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

De Haven maakt geen deel uit van het Natura 2000-gebied Rijntakken of het GNN/GO. Daarom worden hierop geen effecten verwacht. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde van dit dijkvak voor beschermde soorten kan hier sprake zijn van beperkte effecten (o.a. roekenkolonie). Er worden geen houtopstanden aangetast.

Landschap

Bij alternatief 1 wordt de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek als neutraal effect beoordeeld. De toegankelijkheid van de buitenzijde vermindert licht, maar het groene karakter van de dijk verbetert. Voor alternatief 2 verandert er nauwelijks iets aan de omgeving van de haven, dit heeft geen impact op de gebiedskarakteristiek en is neutraal beoordeeld. Voor alternatief 3 geldt dat een verandering in het talud zorgt voor een groenere uitstraling, echter ontstaat ook een verspringing in het dijktalud en ontstaat er een slinger in de weg door de aansluiting van de weg. De toegankelijkheid van de haven vermindert eveneens. Daarom is dit een negatief effect op de gebiedskarakteristiek.

Alternatief 1 en 2 hebben een neutraal effect op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. In alternatief 1 krijgt de dijk een gelijkmatiger talud en natuurlijke uitstraling, maar vermindert de gebruikswaarde doordat parkeerplaatsen en opstallen (deels) niet meer inpasbaar zijn. In alternatief 2 verandert niets aan de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit.



Alternatief 3 zorgt voor een eenduidiger en groener profiel van de dijk, maar de verspringing in het dijktralud zorgt voor een slinger in de weg en lastige aansluiting op Fluvia Tiel. Dit is als negatief effect beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

De haven kent op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Tiel geen historisch geografische waardering. De wijzigingen aan de dijk in alternatief 1 en 2 leiden tot een neutraal effect op cultuurhistorische waarden. Alternatief 3 heeft door verandering van het tracé van de dijk een negatief effect op de cultuurhistorische waarde omdat de dijk bij de haven sinds eind 19^e eeuw deze ligging kent.

Het binnendijkse deel van de Haven heeft deels een hoge archeologische verwachting. Het plaatsen van een constructie verstoort mogelijk archeologische waarden in de ondergrond. In alternatief 2 wordt alleen een constructie geplaatst, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld. In alternatief 1 wordt naast het inbrengen van een pipingscherm ook nog grond opgebracht waardoor zetting en beschadiging van archeologische waarden kan optreden. Daarom wordt dit alternatief negatief beoordeeld. Alternatief 3 omvat daarnaast ook het afgraven van de dijk waarbij de kans op versterking van waarden groot is. Daarom wordt dit alternatief als negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Met name binnendijks gebied is verdacht op het voorkomen van niet-gesprongen-explosieven. Alternatieven 1 en 2 worden gerealiseerd in verdacht gebied. Alternatief 3 ligt in onverdacht gebied. Bij realisatie van de alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld voor alle alternatieven. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject.

Kabels en leidingen

Zowel buitendijks als binnendijks zijn rioolleidingen aanwezig. In alternatieven 1 en 2 worden deze leidingen niet geraakt. Voor alternatief 1 geldt daarnaast dat het laten liggen van de kabels en leidingen buitendijks niet past in het grondlichaam dat overblijft, dit is als negatief effect beoordeeld. Voor alternatief 2 geldt dat het minst verlegd hoeft te worden van de drie alternatieven, dit is neutraal beoordeeld. Bij alternatief 3 moeten kleinere en mogelijk grote kabels en leidingen tijdelijk verlegd worden om het alternatief te kunnen uitvoeren, dit is negatief beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

In alternatief 1 gaan parkeerplaatsen verloren en in alternatief 3 aanvullend ook de opstallen die behoren bij de woonboten. Dit is als negatief effect beoordeeld op permanente effecten op woningen en bedrijven. In alternatief 2 is dit niet aan de orde. In de permanente situatie zorgt het verhogen van de kruin in alternatief 1 voor een onveiligere verkeerssituatie. Bij alternatief 3 zorgt het verplaatsen van de kruin en daarmee de slinger in de weg voor een onveiligere verkeerssituatie. Beide alternatieven zorgen ook voor een verminderde bereikbaarheid en scoren negatief op verkeersveiligheid en effect op bereikbaarheid. In alternatief 2 wijzigt hierin niets. Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor alle drie de alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven. Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



6.3 Deeltraject 4A: Stadswallen – Havendijk

		Stadswallen - Havendijk	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (voor hoogte en piping)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	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	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO	0	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	+	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	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	0	0
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Binnen beide alternatieven maakt het aanbrengen van een constructie een wezenlijk deel uit van de versterking. Het scherm kan aangetast raken, zetten en daarbij gaan kieren. De robuustheid van de totale oplossing is voor beide alternatieven ingeschat als negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Vanwege de toevoeging van constructies aan de huidige dijk scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de referentiesituatie. In beide gevallen kan de dijk verhoogd worden, maar dan wel met het aanbrengen van een constructie (alternatief 1), dan wel het ophogen van de constructie (alternatief 2).



Rivierkunde

De buitenwaartse asverschuiving geeft in alternatief 1 een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde, wat effect heeft op de waterberging. Vanwege het zeer beperkte extra ruimtebeslag scoort dit alternatief negatief. Alternatief 2 heeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde.

Vanwege de stroomluwe ligging is de opstuwung door het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde binnen alternatief 1 nihil. Beide alternatieven scoren neutraal.

Scheepvaart

De huidige begrenzing aan de waterzijde (kademuur) wordt niet verplaatst en blijft daarmee de begrenzing van de rivier aan de buitenzijde. De ligging van de kade/oever wijzigt niet en zichtlijnen veranderen ook niet. Hiermee hebben ook de alternatieven met een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde geen impact op scheepvaart. Ook zijn er geen effecten op de morfologie en de dwarsstroom.

Bodem en water

Voor deze alternatieven hoeft naar verwachting geen verontreinigde grond afgevoerd te worden. De effecten voor bodemkwaliteit zijn daarom neutraal.

De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In beide alternatieven wordt een constructie aangebracht. Wanneer deze het watervoerende pakket geheel of grotendeels doorsnijdt heeft dit effect op de grondwaterstroming. De constructies hebben echter geen invloed op de grondwaterstromen, omdat de constructies niet diep genoeg komen om effecten te hebben. Het effect op het grondwatersysteem is voor alternatief 1 en 2 neutraal. De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

De percelen grenzend aan dit dijkvak maken geen deel uit van het GNN/GO of Natura 2000-gebied. Daarom worden geen effecten verwacht op deze beschermde gebieden. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde van dit dijkvak voor beschermde soorten kan hier sprake zijn van beperkte effecten. Houtopstanden ontbreken, zodat ook hierop geen effecten worden verwacht.

Landschap

In beide alternatieven blijven de coupures met zichtlijn behouden en wijzigt de toegankelijkheid van de wal niet. Alternatief 1 zorgt voor meer eenheid in de inrichting van de openbare ruimte door realisatie van een groener talud. Dit is een positief effect op de gebiedskarakteristiek. Voor alternatief 2 geldt dat de wal licht aangetast wordt omdat het pipingscherm boven de vestingwal uitsteekt. Dit verstoort permanent het beeld en bestaande zichtrelaties tussen voor en achterzijde van de vestingwal. Met het pipingscherm dat boven de grondwal uitsteekt kan het historische verhaal ook verder aangezet worden. Netto is dit daarom als neutraal effect beoordeeld.

Door toevoeging van het groene talud wordt de vestingwal geaccentueerd in alternatief 1. Dit versterkt de herkenbaarheid en beleefbaarheid, wat als positief effect is beoordeeld op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. Bij alternatief 2 wijzigt de continuïteit van de dijk niet en is een beperkt effect zichtbaar op de ruimtelijke kwaliteit. Dit is als neutraal effect beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

De wallen van dit deeltraject zijn geen onderdeel van het historische vestingwerk. Na afbraak van het vestingwerk zijn de wallen later aangelegd als waterkering. De zichtlijn door de coupure op de



Waterpoort vormt een bijzondere kwaliteit. Deze coupure blijft behouden. In alternatief 1 wordt de wal verhoogd, hierdoor wordt het pipingscherm onzichtbaar. De grondwal kan markanter en gebruiksvriendelijker gemaakt worden, om daarmee in te zetten op een nieuwe betekenis van de wal. Hiermee wordt waarde toegevoegd. Dit alternatief scoort positief. In alternatief 2 wordt de wal licht aangetast door het aanbrengen van een pipingscherm die boven de wal uitsteekt. Dit is als negatief beoordeeld.

Deeltraject Stadswallen - Havendijk heeft grotendeels een hoge archeologische verwachting. Hoewel de bovenste bodemlagen in dit verstedelijkte gebied waarschijnlijk al verstoord zijn (door bebouwing of nutsvoorzieningen), wordt de het pipingscherm diep de grond ingebracht waarmee ook diepere lagen verstoord worden. Beide alternatieven worden negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Beide alternatieven liggen volledig in van niet-gesprongen-explosieven verdacht gebied. Bij realisatie van de alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal.

Kabels en leidingen

De rioolleiding onder vrij verval ligt in dit deeltraject aan de buitenzijde van de dijk. Voor alternatief 2 is dit een aandachtspunt aangezien het pipingscherm ook aan de buitenzijde van de weg aangebracht wordt. Mogelijk moet de rioolleiding in alternatief 2 verlegd worden, dit is als negatief effect beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven.

Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



6.4 Deeltraject 4C: Stadswallen - Ravelijnmuur

		Stadswallen - Ravelijnmuur	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving buitenwaarts)	Alternatief 2: Constructies (zelfstandige waterkering)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	0	0
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	0	0
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	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	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GO	-	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	+	0
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	+	0
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	+	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
Woon- werk- en leefmilieu	Woningen en bedrijven (permanente effecten)	-	-
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	0	0
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

In de referentiesituatie zijn over het overgrote deel van dit deeltraject al constructies in de Ravelijnmuur aanwezig in de kering. Het toevoegen van extra constructies bij beide alternatieven geeft daarmee geen wijziging ten aanzien van de robuustheid van de kering. Beide alternatieven scoren neutraal.

Het toevoegen van extra constructies bij de alternatieven geeft ook geen wijziging ten aanzien van de uitbreidbaarheid van de kering. Beide alternatieven scoren neutraal ten opzichte van de referentiesituatie.



Rivierkunde

De buitenwaartse asverschuiving in alternatief 1 heeft effect op de waterberging. Het effect wordt beoordeeld als negatief. Alternatief 2 heeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde en scoort neutraal.

De stroming langs dit deeltraject is beperkt. Daarmee is ook de opstuwing door het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde bij alternatief 1 ten opzichte van de referentiesituatie zeer beperkt (0,04 mm). Dit effect wordt ingeschat als nihil, waarmee dit alternatief neutraal scoort. Alternatief 2 geeft geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde en scoort daarmee ook neutraal.

Scheepvaart

De huidige begrenzing aan de waterzijde (grondlichaam Waalstraat binnen deeltraject 4C) wordt niet verplaatst en blijft daarmee de begrenzing van de rivier aan de buitenzijde. De ligging van de kade/oever wijzigt niet en zichtlijnen veranderen ook niet. De alternatieven geen effecten op de scheepvaart, morfologie en de dwarsstroom.

Bodem en water

Er zijn geen effecten op de bodemkwaliteit, omdat er geen verontreinigde grond hoeft te worden afgegraven.

De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In beide alternatieven wordt in dit deeltraject een constructie (damwand) aangebracht. De constructies hebben echter geen invloed op de grondwaterstromen omdat de constructies daarvoor niet diep genoeg komen. Het effect op het grondwatersysteem is voor alternatief 1 en 2 neutraal. De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

Dit deeltraject ligt buiten Natura 2000-gebied maar grenst wel aan de GO. Omdat alternatief 2 alleen binnendijkse maatregelen omvat, worden hiervoor geen gevolgen verwacht. Een buitenwaartse asverschuiving maakt onderdeel uit van alternatief 1, dit gaat enigszins ten koste van de GO (ca. 1.800 m²). Dit is daarom als negatief effect beoordeeld. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde voor beschermde soorten kan hier sprake zijn van (beperkte) negatieve gevolgen. Houtopstanden ontbreken, zodat hierop geen effecten worden verwacht.

Landschap

In alternatief 1 ontstaat door toevoeging van grond aan de buitenzijde een groener talud waarmee de groene uitstraling en continuïteit van de waterkering wordt vergroot. Het contrast tussen de waterkering en de historische vestingmuur van deeltraject 4B (Stadsmuur) wordt ook versterkt. Dit is beoordeeld als positief effect op de gebiedskarakteristiek. In alternatief 2 wordt de huidige damwand verder opgehoogd, de ruimtelijke impact hiervan is minimaal. Dit is neutraal beoordeeld.

Door het toepassen van een groen talud, waardoor de groene uitstraling en de continuïteit van de groene waterkering in contrast met de historische vestingmuur wordt versterkt, draagt alternatief 1 positief bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. De huidige muur en dijk kent veel verschillende afwerkingen in materiaal waardoor het onrustig oogt. Alternatief 1 zorgt voor meer eenheid in de inrichting van de openbare ruimte en een vriendelijke uitstraling. Daarom wordt dit alternatief positief beoordeeld. Bij alternatief 2 blijft de ruimtelijke impact beperkt tot het verhogen van de bestaande damwand. Het rommelige buitentalud blijft behouden. Alternatief 2 wordt neutraal beoordeeld op ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.



Cultuurhistorie en archeologie

De monumentale boom aan de Waalstraat en de cultuurhistorisch waardevolle coupures blijven behouden. Het oorlogsmonument wordt ingepast in de dijkversterking. Door het groene talud in alternatief 1 wordt het contrast met de historische vestingmuur in deeltraject Stadsmuur (4B) vergroot. Hierdoor komt deze beter tot haar recht en wordt de herkenbaarheid van de historische stad en de geschiedenis van Tiel vergroot. Hiermee wordt cultuurhistorie als toegevoegde waarde ingezet en daarom scoort dit alternatief positief. Het verhogen van de damwand die boven de stadswal uitsteekt in alternatief 2 heeft weinig ruimtelijke impact en is als neutraal beoordeeld.

Dit deelgebied heeft grotendeels een hoge archeologische verwachting. Het plaatsen van een damwand verstoort mogelijk archeologische waarden in de ondergrond. Vanwege de grote diepte van de damwand worden beide alternatieven worden negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Beide alternatieven liggen in verdacht gebied. Bij realisatie van beide alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal.

Kabels en leidingen

Voor beide alternatieven worden geen effecten verwacht.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven.

Ook is een permanent effect te verwachten op de woningen die direct achter de dijk gelegen zijn. Voor alternatief 1 geldt dat door het ophogen van de dijk en aanbrengen van grastalud de woningen meer inkijk van wandelaars op de dijk krijgen. Voor beide alternatieven geldt dat de bewoners direct achter de dijk door de verhoging niet meer eenvoudig vanuit hun tuin op de dijk komen. Een verhoging van de dijk heeft ook consequenties voor de diverse toegangen (voor- en achterdeuren) gelegen aan de dijk. Dit is negatief beoordeeld voor beide alternatieven. Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



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

		Ophemertsedijk (Bellevue – Aldi-terrein)	
		Alternatief 1: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)	Alternatief 2: Grond buitenwaarts (met constructie voor piping)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	--
	Opstuwing waterstand	-	--
Scheepvaart	Effect op scheepvaart	0	0
	Effect op morfologie in het zomerbed	0	-
	Effecten dwarsstroom op de rand van de vaargeul	0	-
(Water)bodem en grondwater	Effecten op de (water)bodemkwaliteit	+	+
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	+	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GO	-	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	--
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden	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
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	0	-
	Tijdelijke bouwhinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Het gebruik van constructies kan afbreuk doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. De robuustheid wordt ingeschat als negatief ten opzichte van de referentiesituatie bij beide alternatieven.

Vanwege de toevoeging van constructies aan de huidige dijk scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de huidige situatie. Binnen alternatief 1 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen.



Binnen alternatief 2 is de sterkte uit te breiden met het toevoegen van verankering. Beide alternatieven scoren negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Rivierkunde

Alternatief 1 heeft een marginaal extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. Het effect op waterberging is daarmee ook beperkt. Dit wordt ingeschat als negatief. De buitenwaartse asverschuiving in alternatief 2 heeft eveneens effect op de waterberging. Vanwege de omvang van de buitenwaartse asverschuiving wordt dit effect ingeschat als zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Vanwege de ligging vlak langs de rivier parallel aan de stroomrichting geeft de buitendijkse asverschuiving naar verwachting een opstuwing in de orde grootte van 5 mm in alternatief 2. Dit is een groot effect, wat beoordeeld wordt als zeer negatief. Het effect van opstuwing door alternatief 1 wordt beoordeeld als negatief.

Scheepvaart

De alternatieven omvatten een extra buitendijks ruimtebeslag, maar de ligging van de kribben, de locaties van de bakens op de kribkoppen en daarmee ook de zichtlijnen blijven gehandhaafd. Voor alternatieven 1 en 2 is dit een neutraal effect op het algemeen effect op scheepvaart.

Bij alternatief 2 wordt de versterking uitgevoerd tot in het zomerbed, wat betekent dat de rivier bij lagere afvoeren versmald wordt met erosie in het zomerbed en potentiële dwarsstroming tot gevolg. Dit is een negatief effect op beide aspecten. Bij alternatief 1 is dit niet het geval, dit is als neutraal beoordeeld op morfologie in het zomerbed en effecten dwarsstroom.

Bodem en water

Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond is in beide alternatieven als positief effect beoordeeld.

De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In beide alternatieven wordt een constructie aangebracht. Voor alternatief 2 heeft dit geen invloed op de grondwaterstromen omdat de constructie niet diep genoeg komt om effecten te hebben. Bij alternatief 1 wordt ongeveer de helft van het watervoerende pakket doorsneden. Bij hogere waterstanden op de rivier kan deze constructie ervoor zorgen dat de kwelstroom van de rivier naar het achterland minder wordt. Dit is een positief effect.

De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

Dit deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied maar wel aan de GO. Buitendijkse alternatieven kunnen daarom ten minste beperkte gevolgen hebben voor de kernkwaliteiten/ ontwikkelingsdoelen van het GO. Het berekende areaalverlies van het GO bedraagt ca. 8.800 m² in alternatief 1 en ca. 18.000 m² in alternatief 2. Voor beide alternatieven is dit als negatief effect beoordeeld. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde voor beschermde soorten kan hier sprake zijn van (beperkte) negatieve gevolgen. Houtopstanden ontbreken in het gebied waarin de dijkversterking plaatsvindt, zodat hierop geen effecten worden verwacht.

Landschap

Het aanbrengen van een pipingscherm in alternatief 1 heeft nauwelijks impact op de gebiedskarakteristiek. Het groene karakter van de dijk blijft behouden, de toegankelijkheid op de kruin en onder aan de dijk is ook gehandhaafd alleen de buitenzijde van de dijk wordt aangevuld met grond waardoor een asverschuiving plaatsvindt. Dit alternatief heeft een neutraal effect op de gebiedskarakteristiek. Bij alternatief 2 wordt door de dijkverlegging de buitendijkse wandelroute



verwijderd. De groene uitstraling blijft wel behouden maar door de verlegging van de dijk ontstaat een lange berm aan de binnenzijde waarmee de kenmerkende ligging van huizen dichtbij de dijk verandert. Alternatief 2 scoort negatief op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

In alternatief 1 verandert de ruimtelijke samenhang en continuïteit met andere dijktrajecten nauwelijks. Daarom wordt dit alternatief als neutraal beoordeeld. In alternatief 2 wordt het herkenbare, doorgaande basisprofiel niet doorgezet en aansluiting op andere deeltrajecten. Dit leidt tot een verspringing in de as van de dijk. Het wandelpad aan de buitenzijde verdwijnt. Daarnaast ontstaat een slinger in het dijktraject, aangezien de dijk weer moet aansluiten op de coupure van deeltraject 4C Stadswallen - Ravelijnmuur. Om deze redenen wordt alternatief 2 zeer negatief beoordeeld op ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

De dijk in dit deeltraject heeft op de cultuurhistorische waardenkaart van gemeente Tiel een lage historisch geografische waardering. Buitensociëteit Bellevue is een rijksmonument uit 1842. Dit gebouw blijft in beide alternatieven onaangetast. 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 kan in beide alternatieven behouden blijven.

Alternatief 1 heeft geen effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied en is daarom neutraal beoordeeld. In alternatief 2 wordt de huidige dijk afgegraven en buitenwaarts aangelegd. Het historische tracé verandert, dit is als negatief effect beoordeeld.

In dit deeltraject is sprake van een hoge archeologische verwachting. Het plaatsen van een constructie verstoort mogelijk archeologische waarden in de ondergrond. Beide alternatieven zijn daarom negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Beide alternatieven liggen volledig in verdacht gebied. Bij realisatie van beide alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal.

Kabels en leidingen

Beide alternatieven raken geen grote kabels en leidingen.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven. Daarnaast is voor alternatief 2 een negatief effect te verwachten op verandering van recreatieve functies omdat de buitendijkse wandelroute verwijderd wordt en niet meer teruggeplaatst wordt.

Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



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

		Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal)	
		Alternatief 1: Grond binnenwaarts (met constructie voor piping)	Alternatief 2: Constructies (binnenzijde), hoogte oplossen met grond (asverschuiving binnenwaarts)
Waterveiligheid	Robuustheid (betrouwbaarheid)	-	-
	Uitbreidbaarheid (flexibiliteit)	-	--
Rivierkunde	Effect op waterberging	0	0
	Opstuwings 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	+	+
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	0	+
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000	0	0
	Effecten op beschermde gebieden: GNN en GO	0	0
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	-	-
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	-	-
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	0	0
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
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	+	0
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Het gebruik van constructies kan afbreuk doen aan het waterkerende vermogen tijdens de levensduur. De robuustheid wordt ingeschat als negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Vanwege de toevoeging van constructies aan de huidige dijk scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de huidige situatie. Binnen alternatief 1 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen. Dat is binnen alternatief 2 niet het geval en deze damwand is ook al verankerd. Daarom scoort alternatief 1 negatief en alternatief 2 zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie.



Rivierkunde

Beide alternatieven hebben geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentie situatie, en hebben daarmee geen effect op waterberging en opstuwingswaterstand.

Scheepvaart

De alternatieven binnen dit deeltraject omvatten geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde. De dijkversterking heeft hier geen effecten op de scheepvaart, morfologie en de dwarsstroom.

Bodem en water

Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond wordt in beide alternatieven positief gewaardeerd.

De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit. In alternatief 1 heeft de constructie geen invloed op de grondwaterstromen omdat de constructie niet diep genoeg komt om effecten te hebben. Bij alternatief 2 wordt ongeveer de helft van het watervoerende pakket doorsneden. Bij de tijdelijk hogere waterstanden op de rivier kan deze constructie er voor zorgen dat de kwelstroom van de rivier naar het achterland minder wordt. Dit is een positief effect. De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

Dit deeltraject grenst niet aan Natura 2000-gebied maar wel aan het GNN en GO. Er worden echter geen buitendijkse maatregelen getroffen, daarom is het effect op GNN en GO neutraal. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde voor beschermde soorten kan er sprake zijn van (beperkte) negatieve gevolgen. Van de dubbele rij platanen in de huidige situatie zal een rij worden verwijderd in alternatief 2, zodat hier een negatief effect aan de orde is. In alternatief 1 worden de platanen geheel verwijderd, dit is eveneens als negatief effect beoordeeld. Er is wel herplant mogelijk op de aan te brengen leeflaag.

Landschap

In beide alternatieven blijven de dijk en de uiterwaard toegankelijk. In alternatief 1 wordt het binnentalud aangepast, waarbij de karakteristieke dubbele rij platanen zal verdwijnen. Hiervoor komt wel andere gebiedseigen beplanting terug. Het gebied krijgt door de leeflaag en verandering van het talud een andere uitstraling. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld voor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Bij alternatief 2 wordt het stabiliteits- en pipingscherm uit het zicht in de dijk verwerkt. De gebiedskarakteristiek verandert deels doordat één van de bomenrijen verdwijnt. Alternatief 2 wordt eveneens negatief beoordeeld voor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Hoewel het effect op ruimtelijke kwaliteit van de leeflaag positief is, wordt de continuïteit van de dijk door deze ingreep wel aangetast in alternatief 1. Gezien het positieve effect op ruimtelijke kwaliteit en het negatieve effect op continuïteit van de dijk is het netto effect op dit criterium bij alternatief 1 neutraal. Bij alternatief 2 vindt de asverschuiving plaats aan de binnenzijde en is deze relatief beperkt waarmee de dijk haar samenhang en eenduidigheid niet verliest. Door de bomenkap van 1 rij platanen verandert de de belevingswaarde van de dijk beperkt. Daarom wordt alternatief 2 neutraal beoordeeld op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

Deeltraject Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal) bevat geen rijksmonumenten of andere cultuurhistorisch waardevolle elementen. Het historische tracé van de dijk wijzigt nauwelijks in de alternatieven. Beide alternatieven zijn neutraal beoordeeld.



Deeltraject Ophemertsedijk (Aldi-terrein – Inundatiekanaal) kent een middelmatige archeologische verwachting. In beide alternatieven is kans op verstoring van archeologische waarden. Daarom zijn beide alternatieven negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Beide alternatieven bevinden zich (deels) in van niet-gesprongen-explosieven verdacht gebied. Bij realisatie van beide alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven en is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal effect.

Kabels en leidingen

Beide alternatieven raken geen grote kabels en leidingen, daarom is dit als neutraal effect beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven. Een positieve verandering in recreatieve functies wordt verwacht voor alternatief 1, aangezien een groter gedeelte van de berm achter de dijk gebruikt kan worden als weide, parkzone, speelplek en sportveldje door het aanbrengen van de leeflaag.

Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema zijn voor beide alternatieven geen effecten te verwachten.



6.7 Deeltraject 6: Inlaatduiker Inundatiekanaal

		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)	--	-
Rivierkunde	Effect op waterberging	-	--
	Opstuwing waterstand	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	+	+
	Effecten op het oppervlaktewater	0	0
	Effecten op het grondwatersysteem	+	0
	Effecten op KRW-relevant areaal	0	0
Natuur	Effecten op beschermde gebieden: Natura 2000	-	-
	Effecten op beschermde gebieden: GNN	--	--
	Effecten op beschermde gebieden: GO	-	-
	Effecten op beschermde soorten	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0
	Tijdelijke effecten tijdens realisatiefase	-	-
Landschap	Beïnvloeding van gebiedskarakteristiek	0	--
	Ruimtelijke kwaliteit en continuïteit	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	-	-
Woon- werk- en leefmilieu	Permanente effecten op woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid en tijdelijke effecten op bereikbaarheid	0	0
	Verandering recreatieve functies	0	0
	Tijdelijke bouw hinder (geluid, trillingen en bereikbaarheid) tijdens de realisatiefase	-	-
	Gezondheid	0	0

Waterveiligheid

Vanwege de toevoeging van constructies aan de huidige dijk scoren beide alternatieven negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Binnen alternatief 2 wordt de stabiliteitsverhogende maatregel in grond uitgevoerd, deze kan in de toekomst worden uitgebreid door een damwand toe te voegen. Dat is binnen alternatief 1 niet het geval en deze damwand is ook al verankerd. Daarom scoort alternatief 2 negatief en alternatief 1 zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie.



Rivierkunde

De asverschuiving, en daarmee het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde, is binnen alternatief 2 vele malen groter dan binnen alternatief 1. Het effect op de waterberging voor alternatief 1 is beoordeeld als negatief en voor alternatief 2 als zeer negatief.

In verhouding met de asverschuiving binnen alternatief 2 is het extra ruimtebeslag aan de buitenzijde in alternatief 1 zeer beperkt. De hierdoor volgende opstuwing wordt ingeschat als nihil. Vanwege de stroomluwe ligging (lokale 'uitstulping' landinwaarts ten opzichte van de stroomlijnen) geeft de grote asverschuiving van alternatief 2 slechts een beperkte opstuwing. Dit is als negatief effect beoordeeld.

Scheepvaart

Alternatief 2 heeft een extra ruimtebeslag aan de buitenzijde ten opzichte van de referentiesituatie. Deze maatregelen vinden echter plaats op circa 200 meter afstand van de vaargeul en hebben daarmee geen impact op scheepvaart. Het effect van de buitenwaartse asverschuiving van alternatief 1 is beperkt, hiervoor wordt ook geen effect op scheepvaart verwacht. Voor beide alternatieven geldt dat de (beperkte) versmallingen van het doorstroomprofiel naar verwachting geen significant effect heeft op de morfologie in het zomerbed en de inducering van dwarsstromen.

Bodem en water

Het afgraven en verwijderen van verontreinigde grond wordt in beide alternatieven positief gewaardeerd. De alternatieven hebben geen effecten op het oppervlaktewater en de oppervlaktewaterkwaliteit.

Alternatief 2 heeft geen invloed op de grondwaterstromen omdat de constructie niet diep genoeg komt om effecten te hebben. Bij alternatief 1 wordt bijna de helft van het watervoerende pakket doorsneden. Bij tijdelijk hogere waterstanden op de rivier kan deze constructie zorgen dat de kwelstroom van de rivier naar het achterland minder wordt. Dit is een positief effect.

De alternatieven leiden niet tot kwalitatieve veranderingen in het grondwater en hebben daarmee geen effect op KRW-areaal.

Natuur

Westelijk van de inlaatduiker van het Inundatiekanaal maakt het uiterwaardengebied deel uit van het Natura 2000-gebied Rijntakken; het berekende areaalverlies daarvan bedraagt ca. 600 m² in alternatief 1 en ca. 900 m² in alternatief 2. Voor beide alternatieven is dit als negatief effect beoordeeld. Dit deel van de uiterwaard maakt ook deel uit van het GNN; het beschermde gebied reikt oostwaarts tot het Inundatiekanaal. Oplossingen die buitendijks ruimte vragen kunnen daarom (beperkte) gevolgen hebben voor het beschermde natuurgebied. Het areaalverlies van het GNN is in alternatief 1 gecijferd op ca. 9.200 m² en in alternatief 2 op ca. 10.100 m². Voor beide alternatieven is dit beoordeeld als zeer negatief. Van het GO gaat in alternatief 1 ca. 1.000 m² verloren, beoordeeld als negatief effect. In alternatief 2 is het areaalverlies met ca. 3.600 m² groter, dit is tevens beoordeeld als negatief effect. Afhankelijk van de (nog te onderzoeken) waarde voor beschermde soorten kan hier sprake zijn van (beperkte) negatieve gevolgen. Houtopstanden ontbreken, zodat ook hierop geen effecten worden verwacht.

Landschap

De gebiedskarakteristiek wordt bepaald door het samenhangend ensemble van inundatiekanaal, de begeleidende dijken, de sluis met brug in een groene uitstraling. De constructie in alternatief 1 zal niet zichtbaar zijn in de nieuwe situatie, maar door de asverschuiving buitenwaarts zal de duiker iets minder zichtbaar zijn. Het contact tussen het inundatiekanaal en de rivier blijft behouden. Dit alternatief kent een minimale impact op de omgeving van de waardevolle inundatiesluis (UNESCO) en is als neutraal effect beoordeeld voor beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Alternatief 2



betekent een volledige aanpassing van de gebiedskarakteristiek door het verschuiven van de dijk richting de rivier en het toevoegen van een berm met talud aan de binnenzijde. De karakteristieke duiker met opvallende ingang van het inundatiekanaal wordt dusdanig aangetast dat de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie als zeer negatief is beoordeeld.

In alternatief 1 blijft de huidige 'knik' in de dijk behouden, waarmee de inlaat van het inundatiekanaal wordt gemarkeerd. Dit is als neutraal effect beoordeeld op de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk. In alternatief 2 wordt de omgeving van de inundatiesluis dusdanig aangetast dat de belevingswaarde en de samenhang tussen de verschillende landschappelijke onderdelen sterk wordt verminderd. Daarom is dit alternatief als zeer negatief beoordeeld vanuit de ruimtelijke kwaliteit en continuïteit van de dijk.

Cultuurhistorie en archeologie

Het inundatiekanaal heeft een hoge ensemblewaarde en situationele waarde als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (genomineerd als UNESCO Werelderfgoed). Het inundatiekanaal inclusief de sluis zijn rijksmonument. In alternatief 1 verandert de ruimtelijke samenhang van het geheel, waardoor de duiker aan de buitenzijde minder zichtbaar is. Echter blijft het inundatiekanaal aan de binnenzijde zichtbaar en herkenbaar als onderdeel van de Nieuwe-Hollandse Waterlinie. Daarom wordt dit alternatief negatief beoordeeld. In alternatief 2 is de ruimtelijke impact zodanig dat de situationele waarde en ensemblewaarde van het geheel fors wordt aangetast. Door de dijkverlegging en aanbrengen van een berm verandert de functionele en fysieke samenhang. Dit alternatief is zeer negatief.

In dit deelgebied is een middelmatige archeologische verwachting aan de orde. In alternatief 1 is de kans op versterking van archeologische waarden aannemelijk. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld. Bij alternatief 2 wordt leidt het afgraven van de tot versterking. Dit alternatief wordt negatief beoordeeld.

Externe veiligheid

Beide alternatieven bevinden zich in van niet-gesprongen-explosieven verdacht gebied. Bij realisatie van beide alternatieven moeten aangetroffen explosieven verwijderd worden. Na realisatie is daardoor geen effect meer op niet-gesprongen-explosieven, daarom is dit als neutraal effect beoordeeld. Er worden in dit deeltraject geen nieuwe kwetsbare objecten toegevoegd of verwijderd, er zijn geen bronnen of inrichtingen met een risicocontour aanwezig en er lopen geen transportroutes gevaarlijke stoffen door dit deeltraject. Voor beide alternatieven zijn deze aspecten beoordeeld als neutraal effect.

Kabels en leidingen

Een rioolpersleiding loopt onder de brug door. De rioolpersleiding loopt langs de woningen aan de zuidzijde van het deeltraject en projectgrens. De rioolpersleiding zal daardoor in beide alternatieven de te plaatsen damwand moeten kruisen. Voor beide alternatieven is dit als negatief effect beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Er is een negatief effect te verwachten op tijdelijke bouwhinder voor beide alternatieven. Dit betreft bijvoorbeeld geluidhinder, trillingshinder en verkeershinder die ontstaat bij de realisatie van de alternatieven. Op de overige beoordelingsaspecten binnen dit thema worden voor beide alternatieven geen effecten verwacht.



7 Vervolgproces en aandachtspunten voor de planuitwerking

In dit hoofdstuk worden de in voorliggend MER fase 1 gesignaleerde leemten in kennis en informatie beschreven. Hierbij wordt nadrukkelijk een koppeling gemaakt met het MER fase 2 voor de planuitwerking, omdat in het kader van dit MER aanvullende werkzaamheden worden uitgevoerd. De leemten in kennis en informatie zullen zo nodig worden betrokken bij het concept-evaluatieprogramma dat ten behoeve van de inventarisatie, analyse en beoordeling van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de ontwikkeling zal worden opgesteld.

7.1 Hoe nu verder?

In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op de formele procedurestappen van de m.e.r.-procedure in samenhang met de procedure voor het projectplan Waterwet.

NRD

In de Notitie reikwijdte en Detailniveau (NRD) is vastgelegd welke alternatieven kansrijk zijn en verder worden onderzocht in het MER. Tevens is aangegeven op welke thema's het onderzoek in het MER zich zal richten: de reikwijdte van het onderzoek. Na publicatie van de NRD is de gelegenheid geweest om zienswijzen in te dienen. De NRD of het plan van aanpak is niet gewijzigd als gevolg van de inspraakreacties.

MER fase 1 en fase 2

Waterschap Rivierenland kiest mede op basis van het MER fase 1 een voorkeursalternatief (VKA) uit de onderzochte kansrijke alternatieven. Het VKA wordt in het ontwerp-projectplan voor dijkversterking uitgewerkt tot een beschrijving van het werk en de wijze waarop de dijkversterking zal worden uitgevoerd. Het MER fase 2 wordt parallel aan het ontwerp-projectplan Waterwet voor de dijkversterking opgesteld.

Inspraak

Wanneer het MER fase 2 inhoudelijk is afgerond wordt deze samen met het ontwerp-projectplan ter inzage gelegd. Een ieder kan vervolgens zienswijzen indienen op het MER fase 2. De Commissie voor de m.e.r. brengt verplicht advies uit over het MER fase 2 binnen de termijn die ook voor de zienswijzen geldt (tenzij de zienswijzen worden betrokken bij het advies).

Definitief besluit

Na inspraak en advisering over het MER fase 2 en ontwerp-projectplan voor de dijkversterking wordt het definitieve projectplan opgesteld en ingediend bij Gedeputeerde Staten voor goedkeuring volgens artikel 5.7 van de Waterwet. Het definitieve projectplan wordt ter inzage gelegd en is onderwerp van inspraak.

Na vaststelling van het projectplan voor dijkversterking wordt het bestek voor het dijktraject voorbereid. De uitvoering kan gestart worden zodra alle benodigde vergunningen voor de aanleg verleend zijn door het bevoegd gezag. Daarnaast zal in de planuitwerkingsfase nagegaan worden of er gemeentelijke bestemmingsplannen gewijzigd moeten worden, dit gaat dan gelijktijdig mee met de overige procedures voor de dijkversterking. Ook moeten eventuele grondverwervingsprocedures doorlopen zijn.



7.2 Leemten in kennis

Voor de alternatievenafweging is in het MER fase 1 voldoende informatie beschikbaar om te komen tot een VKA.

In het MER fase 1 is vooral kwalitatief ingegaan op de onderscheidende effecten. Ook voor MER fase 2 planuitwerking zullen de criteria uit de NRD een rol spelen.

In het kader van het MER fase 2 voor de planuitwerking zullen op onderdelen effecten worden gekwantificeerd. Dit is mede afhankelijk van het gekozen voorkeursalternatief.

Het kan nodig zijn de volgende zaken nader te onderzoeken:

- Grondwater
- Grondstromen
- Aanwezigheid van PFAS in de bodem
- Aanvullend veldonderzoek ecologie
- Stikstofberekeningen (AERIUS)
- Passende beoordeling
- Beheer- en onderhoud
- Hinder tijdens de aanleg
- Mitigerende en compenserende maatregelen

Daarnaast wordt in het MER fase 2 ingegaan op het meenemen van meekoppelkansen. Dit zijn aanvullende doelstellingen van andere partijen in de regio in het project, niet-zijnde waterveiligheid.

7.3 Monitoring- en evaluatieprogramma

Er bestaat in het kader van de milieueffectrapportage de wettelijke verplichting om een evaluatieonderzoek uit te voeren. Hierin wordt aandacht besteed aan de gevolgen van het uiteindelijk gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. In deze evaluatie worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van de voorgenomen activiteiten onderzocht. Op deze manier kan worden gecontroleerd of de voorspelde en gewenste ontwikkelingen ook daadwerkelijk hebben plaatsgevonden.

Het evaluatieprogramma zal in een later stadium worden vastgesteld door het bevoegd gezag. 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 (en de daartoe opgestelde diverse specialistische onderzoeken) voorspelde effecten
- Beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten
- Bepaling noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen
- Eventuele discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming

Het MER fase 2 zal nader ingaan op mogelijke monitoring.



Bijlage 1 Referenties

- [1] Vooronderzoek dijkversterking Stad Tiel, Tauw, R001-1266919RJB-V01-baw-NL, d.d. 8 juli 2019
- [2] Verhardingsonderzoek dijkversterking Stad Tiel, Tauw, R003-1266919SCK-V01-rlk-NL, d.d. 24 september 2019
- [3] Verhardingsonderzoek Stadsdijk te Tiel, Unihorn, 3905-19279-01-RAP-VOZ-01-v0.1, d.d. 2 september 2019
- [4] Liefting, Wendy, Harm Bolle en Karin Boelens. Voortoets en natuurtoets Dijkversterking Stad Tiel, rapport Tauw BV i.o.v. Waterschap Rivierenland d.d. 14 mei 2019, Tauw-kenmerk R002-1266919HLB-V02
- [5] Van Schijndel, B., & Van der Wal, H., 2016. Basisboek Ruimtelijke Ordening en Planologie. Noordhoff uitgevers
- [6] Risicoanalyse CE, T&A Survey, 2019
- [7] Integrale veiligheidsanalyse Stad Tiel, Tauw, R005-1266919KSO-V01, november 2019
- [8] Nader Soortgericht onderzoek dijkversterking Stad Tiel, Tauw, R004-1266919MFO-V01-ibs, d.d. 30 september 2019.