



waterschap  
**Hollandse  
Delta**



## **Notitie Ontwerp- Voorkeursbeslissing** Dijkversterking 20-3

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832.103  
definitief revisie platina  
9 augustus 2024

Referentie WSHD: B2405186



# Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing

## Dijkversterking 20-3

projectnummer 0480832.103  
documentnummer WP-04.PM.07  
definitief revisie platina  
9 augustus 2024

### Auteur(s)

R.Hasman  
C. Kruyt  
F.M.B. Kollaard

### Opdrachtgever

Waterschap Hollandse Delta  
T.a.v. IPM Verkenning normtraject 20-3  
Postbus 4103  
2980 GC RIDDERKERK

### Gecontroleerd

B. van Dijck  
E. Oude Weernink  
T. Artz




Wijzigingsregister	
Datum	Status document
07-dec- '23	Controle IPM & MPB-AG (brons)
08-dec- '23	Vrijgave concept document PM-AG, versie BRONS
22-mrt- '24	Vrijgave definitief document PM-AG, versie ZILVER
31-mei- '24	Vrijgave definitief document PM-AG, versie GOUD
28-juni- '24	Vrijgave definitief document PM-AG, versie GOUD+
09-aug- '24	Vrijgave definitief document PM-AG, versie PLATINA
	Definitief Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing
	Definitief Notitie Voorkeursbeslissing

datum  
9 augustus 2024

beschrijving  
versie platina

vrijgave  
T. Bruggema



# Samenvatting en leeswijzer

## Aanleiding en doel van deze Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing

Regelmatig toetst het waterschap Hollandse Delta de dijken op hun veiligheid. Aan de hand van de resultaten van deze toetsing worden, waar dat nodig is, dijken versterkt. Uit de toetsing is gebleken dat delen van de dijk op Voorne-Putten tussen Geervliet en Hekelingen (normtraject 20-3) op dit moment niet voldoen. Dit betekent niet dat er direct gevaar dreigt. Er is genoeg tijd om de dijk te versterken. Het dijktraject op Voorne-Putten is één van de veertien projecten die op deze wijze in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 is geprogrammeerd. Een dijkversterking is in het algemeen een omvangrijke activiteit, zowel in de lengte van de werkzaamheden als in doorlooptijd van de aanlegfase. Daarom worden dijkversterkingsplannen zorgvuldig met belanghebbenden voorbereid en afgestemd. Ieder HWBP-project doorloopt vier fasen: de initiatie- (voorverkenning), de verkennings-, de planuitwerking- en de realisatiefase. Voor de dijkversterking tussen Geervliet en Hekelingen is in de initiatiefase en aan het begin van de verkenningsfase de waterveiligheidsopgave verder geanalyseerd en teruggebracht tot een opgave van circa 5 km. In de verkenningsfase is voor deze 5km onderzocht wat de meest gewenste oplossing is om de dijk weer aan de veiligheidsnorm te laten voldoen. Deze meest gewenste oplossing noemen we het voorkeursalternatief.

Het doel van de dijkversterking voor normtraject 20-3 is delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui te versterken, zodat deze weer aan de veiligheidsnorm voldoen.

Deze Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing beschrijft het sinds 2023 doorlopen proces van de verkenningsfase met als resultaat een voorkeursalternatief voor de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en Spui. De besluitvorming over de vaststelling van het voorkeursalternatief door het waterschap is vastgelegd in deze Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing. Dit besluit wordt ter inzage gelegd, zodat hier zienswijzen op kunnen worden ingediend. De zienswijzen worden door het waterschap meegenomen in een Nota van Inspraak en Wijzigingen (NI&W) in haar definitieve besluit, de Voorkeursbeslissing. Indien van toepassing wordt de NVKB aangepast met in de NI&W een toelichting op de wijziging ten opzichte van het NOVKB. De definitieve Voorkeursbeslissing vormt de afronding van de verkenningsfase.

## Afwegingsproces

Om eenduidig en herleidbaar te verantwoorden hoe de selectie voor het voorkeursalternatief tot stand is gekomen, heeft het waterschap een navolgbaar en objectief ontwerp- en afwegingsproces doorlopen. Er is van grof (bouwstenen) naar fijn (voorkeursalternatief per deelgebied) gewerkt. Deze notitie beschrijft dit afwegingsproces om tot een voorkeursalternatief (VKA) te komen voor de dijkversterking langs de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas (Noord en Zuid) en Spui. In het afwegingsproces zijn de voor- en nadelen in beeld gebracht van alternatieven op de volgende hoofditems: ruimtelijke kwaliteit, gebiedskwaliteit, draagvlak, water, duurzaamheid, beheer en onderhoud, uitvoerbaarheid, kosten en planning.

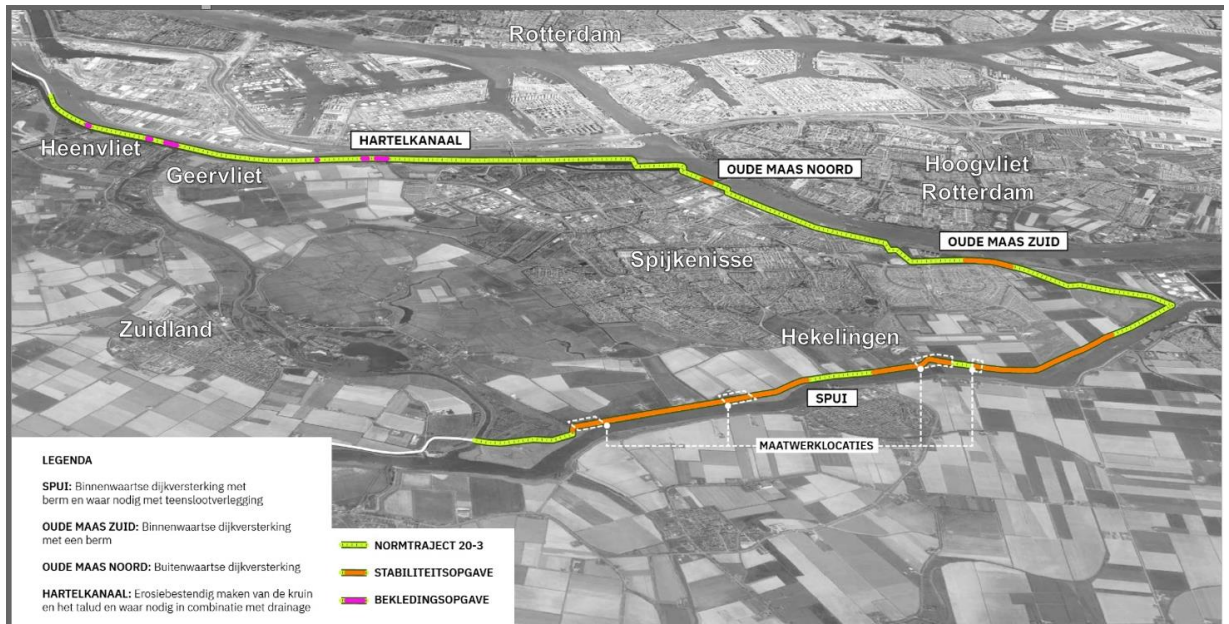
In de afweging van mogelijke maatregelen om de dijken te versterken is gebruikgemaakt van een vastgesteld afweegkader, beleid van het waterschap, kaders van het HWBP, ontwerprijlijnen van primaire waterkeringen en de effectenbeoordeling uit de opgestelde milieueffectrapportage (plan-MER).

## Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief moet de waterveiligheidsopgave oplossen en moet maakbaar, betaalbaar en vergunbaar zijn. De selectie van het voorkeursalternatief volgt de principes dat de dijkversterking sober en doelmatig moet zijn, moet voldoen aan de vastgestelde technische uitgangspunten en ontwerp- en beheereisen en niet moet leiden tot grote ongewenste milieu- en omgevingseffecten. Het plan-MER beschrijft deze milieu- en omgevingseffecten en beschrijft richtinggevende analyses van de alternatieven voor de dijkversterking. Deze analyses zijn overgenomen en gebruikt in deze Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing.

Het voorgestelde voorkeursalternatief per deelgebied is:

- voor deelgebied Hartelkanaal: *het erosiebestendig maken van de kruin en het buitentalud, waar nodig in combinatie met drainage;*
- voor deelgebied Oude Maas Noord: *een buitenwaartse dijkversterking;*
- voor deelgebied Oude Maas Zuid: *een dijkversterking met een binnenwaartse berm;*
- voor deelgebied Spui: *een dijkversterking met een binnenwaartse berm, waar nodig met teenslootverlegging.*



Figuur S1-1: Gebiedskaart van dijkversterking 20-3 met het voorkeursalternatief en maatwerklocaties.

De dijk wordt niet wezenlijk hoger. Daar waar de dijk binnenwaarts of buitenwaarts wordt verbreed, treden wel permanente effecten op, bijvoorbeeld door ruimtebeslag. De dijkversterking biedt ook kansen: bijvoorbeeld om wegen en fietspaden te verbeteren of de landschappelijke inpassing van de dijken te verbeteren. Een aantal wegen en fiets-/wandelpaden moet (tijdelijk) worden verlegd. De wegen en fietspaden komen zoveel mogelijk terug op de huidige locatie en behouden hun functie.

### Het vervolg

Door het nemen van de Voorkeursbeslissing bepaalt het waterschap de hoofdrichting van de dijkversterking. In de volgende fase, de planuitwerkingsfase (2024 – 2026), wordt het ontwerp geoptimaliseerd – om de effecten van de dijkversterkingsmaatregelen zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken (mitigatie) – en worden de benodigde compenserende maatregelen uitgewerkt. De planuitwerkingsfase wordt afgerond met een projectbesluit.

In de planuitwerkingsfase zet het waterschap het omgevingsproces voort. Het detailniveau van het ontwerp neemt toe, waarmee ook de betrokkenheid van betrokken overheden en de (individuele) percee-eigenaren en bewoners toeneemt. Hierdoor zal er intensiever contact zijn met grondeigenaren en aanwonenden en worden er afspraken gemaakt en overeenkomsten gesloten met grondeigenaren.

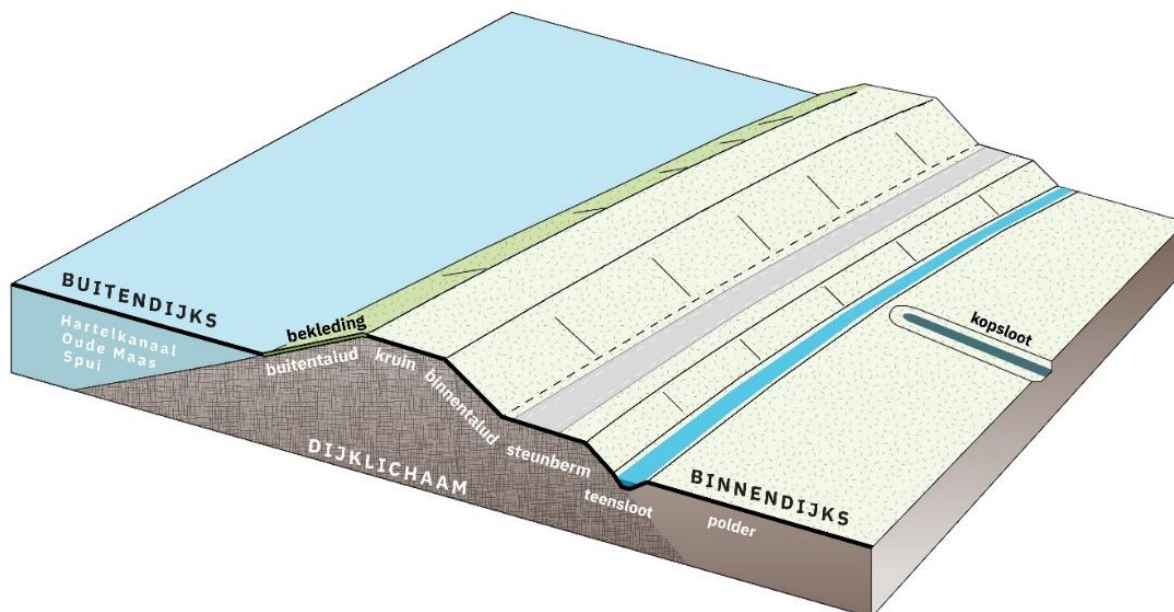
### Leeswijzer:

Deze notitie is als volgt opgebouwd.

- Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding, doel van de dijkversterking, de voorgeschiedenis en de fasering van HWBP-projecten. Tevens worden de stappen toegelicht die doorlopen zijn in de verkenningsfase, inclusief de planproducten die zijn opgeleverd in deze fase;
- Hoofdstuk 2 beschrijft de veiligheidsopgave en de karakteristieken van de 3 deelgebieden.
- In hoofdstuk 3 wordt uiteengezet hoe is samengewerkt met de projectomgeving en hoe wensen en kansen in beeld gebracht zijn.
- In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op het afwegingsproces: het afweegkader, de twee afweegmomenten (zeven genoemd) en het resultaat van het plan-MER (de milieueffectrapportage)
- In hoofdstuk 5 wordt het voorkeursalternatief voor de verschillende deelgebieden beschreven.
- Hoofdstuk 6 gaat in op de vervolgstappen die uiteindelijk tot realisatie van de dijkversterking zullen leiden.
- Hoofdstuk 7 bevat de verwijzing naar achterliggende documentatie en onderzoeken.
- Er zijn vier bijlagen opgenomen bij deze notitie: Scope veiligheidsopgave, Mijlpalen in het participatieproces, Afweegkader, en Beoordelingskader plan-MER.

# Begrippen

In dit document worden meerdere vaktermen gebruikt. Ter verduidelijking is een toelichtende principeschets van een dijk (Figuur 1) en een begrippenlijst (Tabel 1) toegevoegd. Het wordt aangeraden deze eerst door te nemen voordat u begint met lezen.



Figuur 1: Principe schets dijklichaam & begrippen.

Tabel 1: Afkortingen en begrippen.

Afkortingen en begrippen	Beschrijving
Afschuiven van de dijk	Het verschijnsel dat een deel van een talud van een dijk langs een glijvlak naar beneden schuift en zo een (ernstige) verzwakking van de dijk tot gevolg heeft.
Afweegkader	Een overzicht van diverse aspecten (Landschappelijke, technische, milieukundige, ecologische, economische, etc.) waarop de alternatieven voor de dijkversterking worden beoordeeld.
Alternatief	Een alternatief is een mogelijke oplossingsrichting van een dijkversterking.
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het plangebied zonder de voorgenomen activiteit.
Bekleding	Het beschermende materiaal dat wordt gebruikt om de hellingen van de dijk te bedekken en te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Belasting	Invloeden van buiten op waterkeringen, vaak in termen van waterstanden of golven. Door te grote belastingen faalt de waterkering.
Binnendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de kant van het land bevindt, achter of binnen de dijken.
Binnentalud	De helling aan de binnenkant van de dijk.
Bouwsteen	Een bouwsteen is een mogelijke technische maatregel/oplossing om een dijk te versterken.
Buitendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de rivierkant van de dijk bevindt.
Buitentalud	De helling aan de kant van de dijk waar het water stroomt, de 'buitenkant' van de dijk.
Constructie voor, op en achter de dijk	Een constructie wordt gedefinieerd als een bouwwerk dat bestaat uit materialen en componenten die samengevoegd de dijk versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Dagelijks bestuur (D&H)	Het dagelijks bestuur van het waterschap bestaat uit de dijkgraaf (D) en heemraden (H)
Deelgebied	Het projectgebied is opgesplitst in stukken op basis van de hoofdrieviertakken: Hartelkanaal, Oude Maas en het Spui.
Dijklichaam	Een dijk bestaat uit een kern van klei en/of zand bedekt met bijvoorbeeld steen, beton, gras of asfalt. Het totaal wordt een dijklichaam genoemd.
Dijkvak	Deel van een waterkering met min of meer gelijke geometrie, sterkte-eigenschappen en belasting.
Drainage	Drainage kan worden aangelegd om de grondwaterstand te verlagen in de dijk om daarmee de dijk te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Faalmechanisme "afschuiven van grasbekleding op het binnentalud (GABI/STMI)"	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het binnentalud van een waterkering.

Faalmechanisme "afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU)"	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het buitentalud van een waterkering.
'erosie van de (gras)bekleding op de kruin en het binnentalud' (GEKB).	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het binnentalud en kruin van een waterkering.
Faalmechanisme "hoogte (HT)"	Het risico dat de hoogte van de waterkering niet toereikend genoeg is om de externe waterdruk en golfbelasting te weerstaan.
Faalmechanisme "piping (STPH)"	Piping is een ongewenste vorming van kanaaltjes onder de dijk. Het water in deze kanaaltjes neemt zandkorrels mee en beïnvloedt dan de stabiliteit van de dijk.
Faalmechanisme "stabiliteit binnenwaarts (STBI)"	Het risico op bezwijken door naar het binnenland te kantelen of te vallen als gevolg van geotechnische en hydrologische factoren.
Faalmechanisme(n)	Proces(sen) dat leidt/die leiden tot bezwijken van de dijk.
Getijdzandafzetting	Zand afgezet in laagjes in een getijdengebied. Dit zand bevindt zich op enkele meters in de ondergrond.
Grondwerk	Grondwerk wordt gedefinieerd als het toevoegen van grond of het verbeteren van de grond van de dijk, om daarmee de dijk te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Hectometrering (hm)	Hectometrering betreft het plaatsen van regelmatige bordjes, bekend als hectometerpalen, langs een (water)weg, om de afstand in honderden meters vanaf een vast referentiepunt aan te geven.
Kansrijk alternatief (KA)	Een kansrijk alternatief is een mogelijke oplossing die inpasbaar is gebleken. Deze worden afgewogen in zeef 1: het beoordelingskader om te komen tot het voorkeursalternatief.
Kruin	Het hoogste gedeelte van een dijk.
Legger	Een juridisch register of administratiesysteem waar het waterschap de afmeting, locatie, vorm en constructie van al zijn waterkeringen en watergangen in bijhoudt.
mer.(-procedure)	De procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt.
MER	Het milieueffectrapport.
Mitigeren	Het verzachten van (ongewenste) effecten van een ruimtelijke ingreep.
Notitie (Ontwerp) Voorkeursbeslissing	In de NOVKB is voor elk deelgebied een voorkeursalternatief omschreven voor het oplossen van de dijkversterkingsopgave 20-3 dat op basis van het afweegkader de voorkeur van het bevoegde gezag (het waterschap) heeft
Oplossingsrichting	Een oplossingsrichting is één of een verzameling van relevante bouwstenen die de veiligheidsopgave oplossen voor een specifiek deelgebied.
Overschrijdingskans	De kans dat het maatgevende hoogwater wordt overschreden. Een overschrijdingskans van bijvoorbeeld 1 op de 100 (T=100) houdt in dat de dijk bestand moet zijn tegen omstandigheden (hoogwater) die zich gemiddeld eens in de 100 jaar voordoen.
Plangebied	Het uiteindelijke deel van het zoekgebied waar het voornemen gerealiseerd gaat worden en dat vastgelegd in een plan/besluit/vergunning.
Plan-MER	Het milieueffectrapport bij een plan.
Polder	Het stuk land dat is omgeven door waterkeringen en dat lager ligt dan het omringende waterpeil. De polder wordt drooggehouden door dit water weg te pompen.
Referentiesituatie	De huidige situatie van het gebied waar het voornemen gelegen is, aangevuld met autonome ontwikkelingen.
Scope	De scope van dit dijkversterkingsproject bevat de ruimtelijke afbakening van de waterveiligheidsopgave samen met de inpassing in het landschap en eventuele gebiedsopgave op projectniveau. Vanaf hier wordt de term scope gebruikt voor de waterveiligheidsopgave + landschappelijke inpassing (ruimtelijke inpassing).
(Steun)berm	Verhoogd terrein dat wordt aangelegd aan de binnenzijde van een dijk om extra stabiliteit en structurele ondersteuning te bieden.
Studiegebied	Het gebied waar als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en het kan per aspect verschillen.
Teensloot	Een smalle watergang of sloot die parallel loopt aan de binnenzijde van de dijk.
Varianten	Varianten zijn kleine variaties van een dijkversterkingsmaatregel binnen een alternatief.
Voorkeursalternatief (VKA)	Het alternatief wat na een integrale afweging van de kansrijke alternatieven (zeef 2) op omgevingsaspecten uit het afweegkader de voorkeur heeft gekregen. Het VKA wordt vastgesteld door het bestuur van het waterschap.
(ontwerp)Voorkeursbeslissing (VKB)	Een Ontwerp-Voorkeursbeslissing is een besluit van het waterschap waarin het voorkeursalternatief wordt vastgesteld. Dit besluit wordt ter inzage gelegd zodat hier zienswijzen op kunnen worden ingediend. De zienswijzen worden door het waterschap meegenomen in een Nota van Inpraak en Wijzigingen (NI&W) in haar definitieve besluit, de definitieve Voorkeursbeslissing. Indien van toepassing wordt de NVKB aangepast met in de NI&W een toelichting op de wijziging ten opzichte van het NOVKB.
Voornemen/Voorgenomen activiteit	Datgene wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van de Dijkversterking 20-3.
Voorontwerp (VO)	In de notitie voorontwerp (NVO) zijn de uitgewerkte kansrijke alternatieven beschreven. Deze notitie beschrijft de uitgangspunten, resultaat van uitgevoerde berekeningen, bevat dwarstekeningen met afmetingen per dijkvak.

Zeef	Een moment in het variantenafwegingsproces waarbij middels verschillende afwegingscriteria een selectie wordt gemaakt van kansrijke oplossingen en alternatieven.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen gezocht wordt naar mogelijkheden voor het voornemen.



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting en leeswijzer</b>	<b>3</b>
<b>Begrippen</b>	<b>6</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Aanleiding en doel	12
1.2 Fasering van HWBP-projecten	13
1.2.1 Voorgeschiedenis	13
1.2.2 Verkenningfase	13
<b>2 De dijk en de veiligheidsopgave</b>	<b>16</b>
2.1 Inleiding	17
2.2 Waterveiligheidsopgave en scope	17
2.3 Gebiedskenmerken en ruimtelijke kwaliteiten	18
2.3.1 De dijk langs het Hartelkanaal	18
2.3.2 De dijk langs de Oude Maas	19
2.3.3 De dijk langs het Spui	22
<b>3 Samenwerking met de omgeving, wensen en kansen</b>	<b>24</b>
3.1 Inleiding	25
3.2 Participatieproces verkenningfase	25
3.2.1 Gebiedspartners	25
3.2.2 Private stakeholders	26
3.2.3 Interne stakeholders	26
3.2.4 Verwerking klanteisen (KES)	26
3.2.5 Uitkomst participatie in verkenningfase	26
3.3 Meekoppelkansen	27
<b>4 Afwegingsproces tot een voorkeursalternatief</b>	<b>28</b>
4.1 Inleiding	29
4.2 Afwegingsproces en het afweegkader	29
4.3 Afweging van bouwstenen via mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1)	30
4.4 Resultaat: de kansrijke alternatieven per deelgebied	30
4.5 Conclusies effectenonderzoek plan-MER	32
4.5.1 Effectenonderzoek en -beoordeling: de methodiek	32
4.5.2 Resultaat effectenbeoordeling	33
4.6 Van kansrijke alternatieven tot het voorkeursalternatief (VKA)	37
<b>5 Het voorkeursalternatief</b>	<b>38</b>
5.1 Inleiding	38
5.2 Hartelkanaal	38
5.3 Oude Maas	41
5.3.1 Oude Maas Noord	41
5.3.2 Oude Maas Zuid	45
5.4 Spui	48
<b>6 Het vervolg</b>	<b>51</b>
6.1 Afronding verkenningfase: vaststelling van de voorkeursbeslissing (2024)	52
6.2 Planuitwerkingsfase (2025-2026)	52

6.2.1	Participatie en samenwerking	53
6.2.2	Projectbesluit	53
6.2.3	Vergunningen	54
<b>7</b>	<b>Verwijzingen</b>	<b>55</b>
	<b>Bijlage A Scope veiligheidsopgave</b>	<b>56</b>
	<b>Bijlage B Mijlpalen in het participatieproces</b>	<b>58</b>
	<b>Bijlage C Afweegkader</b>	<b>59</b>
	<b>Bijlage D Beoordelingskader plan-MER</b>	<b>60</b>

# 1 Inleiding

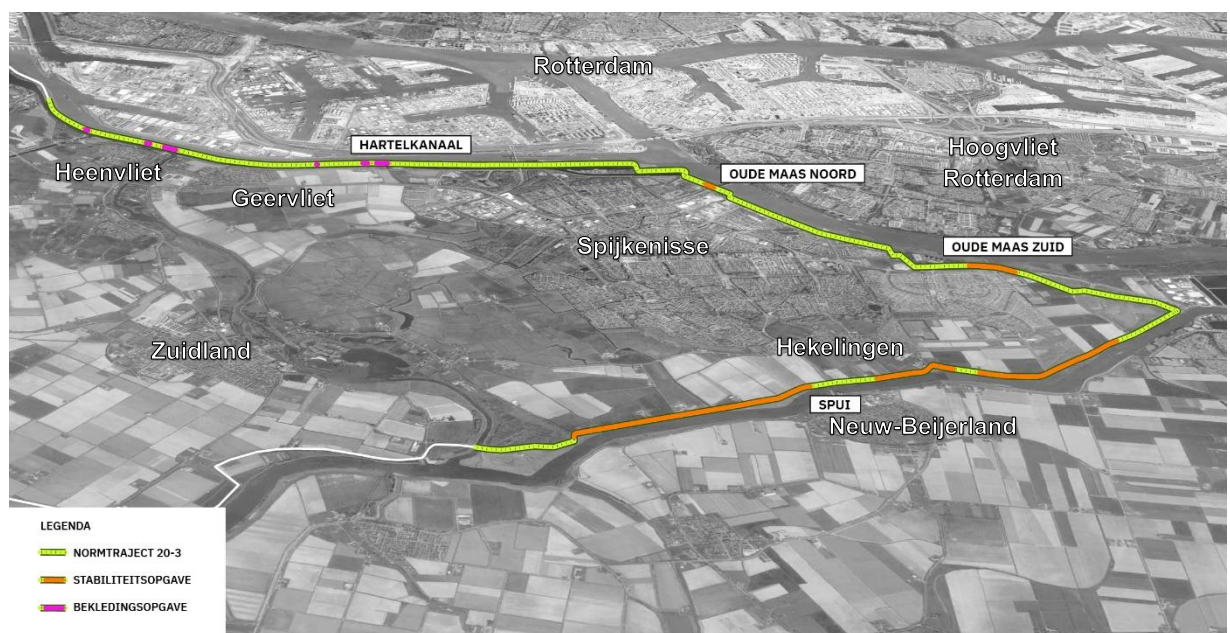


## 1.1 Aanleiding en doel

Waterschap Hollandse Delta (hierna: het waterschap) beheert op de Zuid-Hollandse eilanden zo'n 800 kilometer aan dijken, duinen en kades waarvan 364 kilometer het water van de grote rivieren en binnenmeren tegenhoudt. Deze dijken, duinen en kades moeten stevig genoeg zijn om extreem hoge waterstanden te keren. Regelmatig worden de dijken getoetst om te controleren of ze voldoen aan de wettelijke normen. Met de nieuwe normeringen geldt er een 'basisbeschermingsniveau' voor iedereen in Nederland.

Om de primaire waterkeringen aan de waterveiligheidsnormen te laten voldoen, is in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 een aantal dijktrajecten opgenomen met een urgente veiligheidsopgave. De urgentie is bepaald door per normtraject de berekende faalkans in de studie Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VНК2) te vergelijken met de nieuwste norm. Voor 14 normtrajecten is de hieruit bepaalde afstand tot de norm dermate groot dat deze trajecten op het HWBP 2017-2022 zijn gezet, vooruitlopend op de resultaten van de nog uit te voeren beoordeling. Dit betekent overigens niet dat er in de huidige situatie een gevaar dreigt. Er is voldoende tijd om de dijk te versterken, zodat deze voldoet aan de veiligheidsnorm.

Het dijktraject op Voorne-Putten (normtraject 20-3) is één van de veertien projecten die op deze wijze in het HWBP 2017-2022 is geprogrammeerd. Het dijktraject, tussen Geervliet en Hekelingen, is beoordeeld met als resultaat een dijkversterkingsopgave voor delen langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui. In dit document wordt hiernaar gerefereerd als 'dijkversterking 20-3'. Een klein deel van de dijkversterkingsopgave langs het Hartelkanaal is overgeheveld naar dijkversterkingsproject normtraject 20-2 omdat de dijkversterkingsopgave (hoogte) voor dit deel beter aansluit op die dijkversterkingsopgave. In Figuur 1-1 is het dijktraject met daarin de dijkversterkingsopgave weergegeven (de scope).



Figuur 1-1: Scope dijkversterking 20-3.

### Doel

Het doel van project dijkversterking 20-3 is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het HWBP, zodat deze weer aan de veiligheidsnorm voldoen.

## 1.2 Fasering van HWBP-projecten

Voorafgaand aan de fysieke werkzaamheden aan de dijk (de realisatie), doorloopt ieder HWBP-project in principe vier fasen: de initiatie (voorverkenning), de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (HWBP, Handreiking verkenning versie 2, 2017). In Figuur 1-2 zijn deze verschillende fasen weergegeven. Het project bevindt zich nu in de verkenningfase. De Notitie-Voorkeursbeslissing is het eindproduct van de verkenningfase en de basis voor de planuitwerkingsfase.



Figuur 1-2: Fasering HWBP project.

### 1.2.1 Voorgeschiedenis

In het project Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2) is normtraject 20-3 getoetst op hoogwaterveiligheid. Uit VNK2 is gebleken dat normtraject 20-3, over een lengte van 21,9 km, niet voldoet. In de initiatiefase is een nadere veiligheidsanalyse (HKV, 2020) uitgevoerd op basis van de nieuwe normering<sup>1</sup>. Dit resulteerde in een kortere lengte van circa 12,6 km die niet voldoet aan de wettelijke norm en een aantal adviezen voor mogelijke optimalisaties van de beoordeling. Hierin zijn de geografische grenzen en de opgave vanuit waterveiligheid en ruimte van het project gedefinieerd.

De verkenningfase is gestart met het opvolgen van de adviezen uit de nadere veiligheidsanalyse door het uitvoeren van een scope-optimalisatie. Hiervoor zijn onder andere aanvullende onderzoeken en analyses uitgevoerd. Door gebruik te maken van aanvullend (grond)onderzoek naar de sterkte van de ondergrond en de (hydraulische) belasting op de dijk was het mogelijk om de sterkte van de dijk nauwkeuriger te bepalen (WSP, Fugro, 2023). Ook is met de nieuwste inzichten uit een praktijkproef Hedwigepolder (een HWBP-innovatieproject) over het faalmechanisme piping (STPH) gewerkt. Dit heeft geleid tot een forse verdere afname van de lengte aan afgekeurde dijkvakken en het afvallen van STPH. Paragraaf 2.2 geeft een nadere duiding van de lengte aan afgekeurde dijkvakken.

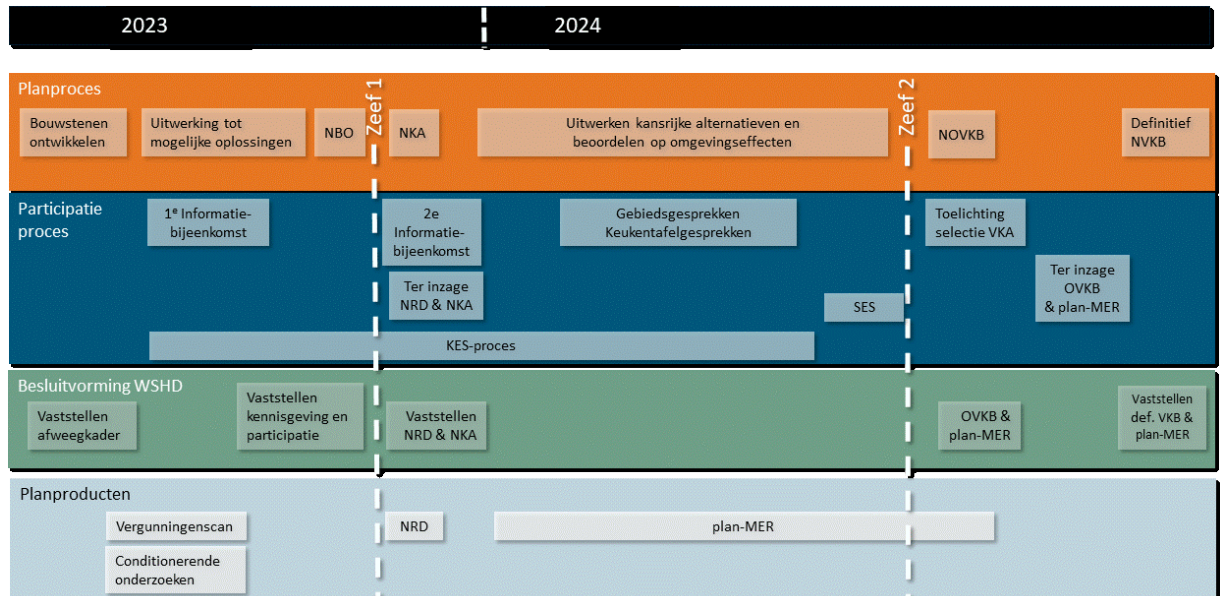
### 1.2.2 Verkenningfase

Het doel van de verkenningfase is het komen tot een vastgestelde voorkeursbeslissing (VKB), waarin het bevoegd gezag (het waterschap) haar voorkeur voor de dijkversterking 20-3 vastlegt. De voorgenomen planning is dat de verkenningfase in Q4 2024 wordt afgerond en resulteert in de Voorkeursbeslissing. Het proces van deze verkenning om te komen tot een afgewogen en gedragen VKB volgt de HWBP-methodiek zoals weergegeven in de HWBP-handreiking verkenning (HWBP, 2017).

In het ontwerpproces is van grof naar fijn gewerkt; van bouwstenen tot aan het VKB. Dit proces wordt verder toegelicht in hoofdstuk 4. In Figuur 1-3 is dit proces samen met het omgevingsproces, de milieueffectrapportageprocedure (m.e.r.) en op te leveren planproducten weergegeven: de verkenningfase.

<sup>1</sup> Link (Normering primaire waterkeringen - Kenniscentrum InfoMil)

In de verkenningsfase zijn planproducten opgesteld. In de onderstaande paragrafen wordt per planproduct beschreven welke ontwerpstappen zijn doorlopen en welke afweegmomenten er hebben plaatsgevonden. Deze stappen zijn schematisch weergegeven in Figuur 1-3. In de verkenningsfase heeft een verdieping plaatsgevonden in het participatieproces en zijn 1-op-1 gesprekken met de omgeving gevoerd. In hoofdstuk 3 is toegelicht op welke wijze er met de omgeving is samengewerkt.



Figuur 1-3: Processtappen, participatieproces, procedures en besluitvorming binnen deze verkenningsfase (KES: klanteisspecificatie; SES: systeemeisenspecificatie NBO: Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen; NRD: Notitie Reikwijdte en Detailniveau; NKA: Notitie Kansrijke Alternatieven; VKA: Voorkeursalternatief; N(O)VKB: Notitie (Ontwerp-)Voorkeursbeslissing; (O)VKB: (Ontwerp-)Voorkeursbeslissing).

### Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO)

De Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO) (Antea Group (i), 2023) beschrijft het proces van de beoordeling van bouwstenen<sup>2</sup> tot de totstandkoming van mogelijke oplossingsrichtingen.

- Totstandkoming van relevante bouwstenen: Vanuit het HWBP is een standaardlijst met bouwstenen die gebruikt worden om de oplossingen voor een dijkversterking te onderzoeken. Deze lijst is aangevuld met nieuwe innovaties die recentelijk zijn bewezen als goede oplossingen voor dijkversterkingen. Een bouwsteen, of een combinatie van bouwstenen, moet ervoor zorgen dat de dijk weer aan de veiligheidseis voor een specifiek faalmechanisme voldoet. De bouwstenen die niet, of onvolledig, bijdragen aan het oplossen van een faalmechanisme vallen af. Er is per deelgebied en per faalmechanisme gekeken welke bouwstenen relevant zijn om verder mee te nemen in het proces. Dit resulteerde in 'relevante bouwstenen'.
- Op basis van deze 'relevante bouwstenen' zijn mogelijke oplossingsrichtingen per deelgebied bepaald. Deze zijn aangevuld met aandachtspunten/ideeën uit de omgeving. Een oplossingsrichting is één, of een verzameling van, relevante bouwsteen/bouwstenen die de veiligheidsopgave voor een specifiek deelgebied oplossen.

### Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA)

In de Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA) (Antea Group (ii), 2023), zijn de mogelijke oplossingsrichtingen (inclusief eventuele aanvullingen vanuit de stakeholders) opgewerkt tot kansrijke alternatieven. De mogelijke oplossingsrichtingen uit de NBO zijn hierbij het vertrekpunt geweest voor het samenstellen van alternatieven. De afweging van alternatieven voor de dijkversterking is gedaan op basis van de op schetsniveau uitgewerkte alternatieven. De beoordeling op 'kansrijkheid' vond plaats in het eerste afweegmoment (zeef 1). In zeef 1 is gebruik gemaakt van een vastgesteld afweegkader met daarin relevante milieu- en omgevingszaken, denk hierbij aan onder andere ruimtelijke inpassing, gebiedskwaliteit, natuur, water, duurzaamheid, kosten & planning en uitvoerbaarheid. Zie paragraaf 4.2 voor een toelichting op het afwegingsproces. Het resultaat van deze zeef 1 bestond uit enkele kansrijke alternatieven die in het MER zijn onderzocht. De alternatieven die als 'niet-kansrijk'

<sup>2</sup> Een bouwsteen is een mogelijke maatregel of oplossing om een dijk te versterken.

zijn beoordeeld vallen af en worden niet verder meegenomen in het proces. Het resultaat hiervan zijn de kansrijke alternatieven per deelgebied.

Bij de verdere uitwerking van de alternatieven is door (onder andere) een knelpuntenanalyse inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn op de omgeving en is het benodigde maatwerk benoemd. In de verkenningsfase is ook gestart met het participatieproces. De stakeholders, zoals gebiedspartners, perceeieigenaren, gebruikers en omwonenden spelen een belangrijke rol in de verkenningsfase.

De NKA is vastgesteld door de Dijkgraaf en Heemraden (D&H) van het waterschap en heeft samen met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) ter inzage gelegen in de periode 23 november 2023 tot en met 3 januari 2024.

#### **Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)**

De kansrijke alternatieven zijn opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) (Antea Group (iii), 2023). De NRD is door D&H van het waterschap vastgesteld en is het startdocument van de procedure voor plan-MER dat heeft geresulteerd in een milieueffectrapportage (plan-MER). In de NRD zijn de reikwijdte en het detailniveau van het onderzoek in de MER beschreven. Op basis van de NRD zijn betrokken bestuursorganen en adviseurs (de “vooroverleg partners” in het kader van het ruimtelijk besluit) geraadpleegd over de inhoud (reikwijdte en detailniveau) van de MER. Ook is de NRD gepubliceerd en is aan eenieder de mogelijkheid gegeven zijn/haar mening te geven over de onderzoeksmethodiek in de MER. Daarnaast is de Commissie mer geraadpleegd en gevraagd advies uit te brengen over de reikwijdte en het detailniveau. De relatie tussen het planproces, procedures (m.e.r. incl. NRD) en het omgevingsproces is in hoofdstuk 3 weergegeven.

#### **Notitie Ontwerp-Voorkeursbeslissing (NOVKB) (dit document)**

In de NOVKB is voor elk deelgebied een voorkeursalternatief omschreven voor het oplossen van de dijkversterkingsopgave 20-3 dat op basis van het afweegkader de voorkeur van het bevoegde gezag (het waterschap) heeft. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde technische en ruimtelijke kwaliteitseisen, effecten op de omgeving en gehonoreerde wensen uit het gebied. De NOVKB beschrijft dat de kansrijke alternatieven nader uitgewerkt zijn tot een meer gedetailleerd ontwerp en dat de mogelijke effecten en knelpunten op en met de omgeving in beeld zijn gebracht. In een tweede afweegmoment (zeef 2) is het voorkeursalternatief per deelgebied geselecteerd met de resultaten van de effectenbeoordeling uit het plan-MER en een kostenraming als belangrijkste input voor een deskundige afweging.

#### **Plan-MER**

In het kader van de plan- en besluitvorming voor de dijkversterking wordt een plan-mer-procedure doorlopen. In een plan-mer-procedure worden in het plan-MER de milieu- en omgevingseffecten van de dijkversterking vroegtijdig, volwaardig, open en transparant in beeld gebracht om zo te kunnen worden meegenomen bij het maken van selecties. Het in beeld brengen van milieu- en omgevingseffecten draagt bij aan het vroegtijdig signaleren van (mee)koppelkansen en negatieve effecten, zodat maatregelen onderzocht en afgewogen kunnen worden om negatieve effecten te voorkomen, dan wel te beperken (mitigatie) of te herstellen (compensatie). Daarnaast maakt een milieu- en omgevingseffectenbeoordeling een vergelijking van alternatieven mogelijk. De mer-procedure draagt daarmee bij aan een zorgvuldige besluitvorming van de VKB voor de dijkversterking 20-3.

## 2 De dijk en de veiligheidsopgave





## 2.1 Inleiding

Normtraject 20-3 heeft een lengte van 21,91 km en start tussen Zwartewaal en Heenvliet langs het Hartelkanaal en loopt via de Oude Maas en het Spui tot de monding van de Bernisse. De wettelijke norm voor traject 20-3 is een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een ondergrens van 1/10.000 per jaar (maximaal toelaatbare overstromingskans). Normtraject 20-3 is onderdeel van de vroegere dijkkring 20 'Voorne-Putten' en beschermt o.a. de Gemeente Nissewaard. Spijkenisse, Geervliet en Hekelingen maken deel uit van de gemeente Nissewaard. De dijk loopt terug van hm39.5 (Hartelkanaal) naar hm17.6 (Spui). Het traject grenst aan drie verschillende waterlichamen: Hartelkanaal, Oude Maas en Spui.

## 2.2 Waterveiligheidsopgave en scope

De dijkversterkingsopgave van 20-3 betreft de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en Spui. De scope omvat enerzijds de afbakening van de waterveiligheidsopgave en anderzijds de ruimtelijke inpassing van de dijk in het landschap en eventuele gebiedsopgave op projectniveau. In deze notitie wordt de term scope gebruikt voor de waterveiligheidsopgave die landschappelijk in de omgeving is ingepast. De scope van de verkenningfase is weergegeven in Figuur 1-1. In bijlage A is de scope van het dijkversterkingsproject 20-3 opgenomen in een groot formaat (A3-formaat). In Tabel 2-1 is per deelgebied en faalmechanisme het aantal meters dijkversterkingsopgave opgenomen.

De dijkversterkingsopgave volgt uit de technische scopeoptimalisatie (WSP, Fugro, 2023). In de tabel is gewerkt met afkortingen van faalmechanismen.

- Hoogte (HT) en 'erosie van de (gras)bekleding op de kruin en het binnentalud' (GEKB). Bij een te lage kruin kan door golfoverslag de bekleding op de kruin en het binnentalud eroderen, waardoor de dijk zijn functie verliest. Het traject van hm39.6 – hm37.85 is op hoogte afgekeurd (en deels op GABU). De hoogteopgave op dit deel van het traject is door het waterschap bij een aanliggend, nog op te pakken, dijkversterkingsproject "normtraject 20-2" ondergebracht en zit derhalve niet in de scope van dit project.
- Stabiliteit binnenwaarts (STBI). Bij STBI bestaat er een ontoelaatbaar risico dat door instabiliteit van het binnentalud er grond afschuift. Dit ontstaat vaak door een hoge (grond)waterstand in de dijk in combinatie met een steil talud. Op drie dijkvakken langs de Oude Maas en verschillende dijkvakken langs het Spui is de versterkingsopgave gericht op STBI. Voor het ontwerp van de dijkversterkingsmaatregel zijn ontwerpuitgangspunten aangehouden met het zichtjaar 2080. In Figuur 1-1 is aangegeven waar er sprake is van een stabiliteitsopgave.
- Afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU). De kleilaag op de dijk is op deze locaties te dun. Door golven tegen het buitentalud en door hoge waterdruk in de dijk zelf kan hierdoor de kleibekleding falen en erosie van de dijk optreden. Zoals hierboven aangegeven valt de opgave voor GABU tussen hm37.85 – hm38.0, hm38.18 – hm38.23 en hm39.03 – hm39.08 binnen de scope van deze dijkversterking, maar is de hoogteopgave op dit deel in de nog op te starten dijkversterking van normtraject 20-2 meegenomen. Op zes vakken langs het Hartelkanaal is de dijkversterkingsopgave gericht op GABU.

De scope van de dijkversterking is weergegeven in Tabel 2-1. Langs delen van het Hartelkanaal is er een dijkversterkingsopgave vanwege het afschuiven van de grasbekleding op het buitentalud (GABU). Langs delen van de Oude Maas en het Spui is er een dijkversterkingsopgave vanwege stabiliteit binnenwaarts (STBI).

Tabel 2-1 : Overzicht van de scope per deelgebied en per faalmechanisme binnen de verkenning 20-3.

Deelgebied	Afgekeurd op faalmechanisme(n) lengte (m)	
	STBI	GABU
Hartelkanaal		470
Oude Maas	410	
Spui	4.655	

## 2.3 Gebiedskenmerken en ruimtelijke kwaliteiten

Het waterschap streeft naar een integrale aanpak van de dijkversterking waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende belangen die op en rond de dijk spelen en met oog voor een zorgvuldige landschappelijke inpassing. Om de dijkversterking landschappelijk te kunnen inpassen is specifiek voor dit project een ruimtelijk kwaliteitskader opgesteld (Feddes/Olthof, 2023).

In het ruimtelijk kwaliteitskader worden voor het gehele dijktraject de volgende landschappelijke en ruimtelijke kernkwaliteiten gegeven:

- De dijk als structurerend element, de dijk maakt deel uit van de ringstructuur van Putten.
- De dijk als recreatieve route en als onderdeel in ommetjes rond Spijkenisse.
- De dijk als leefgebied voor planten en dieren.

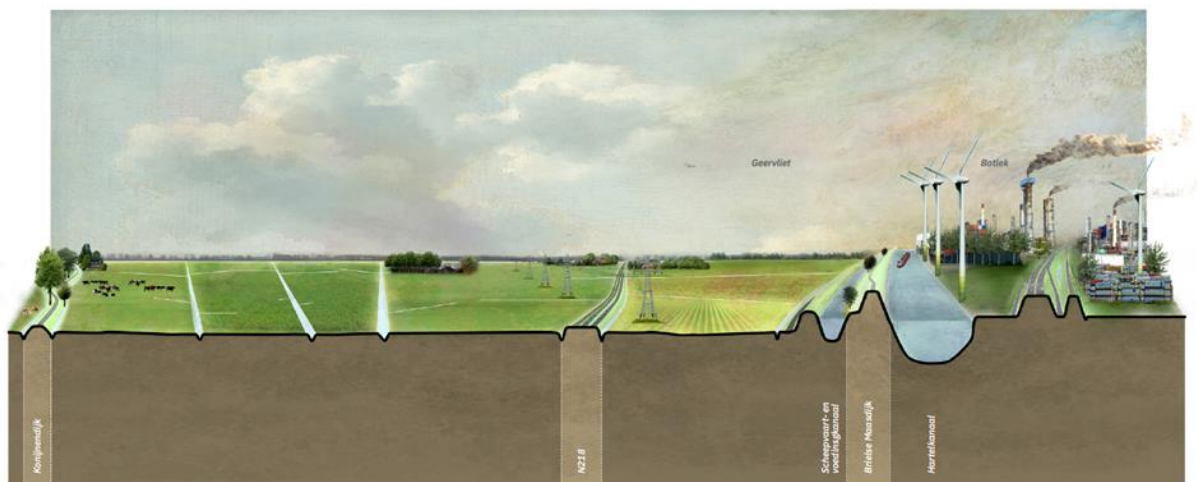
De drie dijkvakken hebben ieder een eigen geschiedenis en landschappelijk en ruimtelijk karakter (Feddes/Olthof, 2023):

- De dijk langs het Hartelkanaal is een dijk met een “door de mens gemaakt karakter”.
- De dijk langs de Oude Maas is een dijk als onderdeel van een stedelijk parklandschap.
- De dijk langs het Spui is een dijk als onderdeel van een ecologisch lint.

Het ruimtelijk kwaliteitskader beschrijft voor ieder deelgebied de karakteristieke eigenschap van de dijk in het landschap. In onderstaande paragrafen is per deelgebied een korte beschrijving opgenomen.

### 2.3.1 De dijk langs het Hartelkanaal

Het deelgebied langs het Hartelkanaal wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van een schaaldijk met aan de binnenzijde het Voedingskanaal, zoals weergegeven in Figuur 2-1. De dijk bestaat uit een kern van zand tussen perskades op een kleilaag.



Figuur 2-1: landschappelijke kenmerken van de dijk langs het Hartelkanaal (bron: Feddes/Olthof, 2023).

Aan beide zijden van het dijktraject Hartelkanaal ligt een waterloop: het Hartelkanaal en het Scheepvaart- en Voedingskanaal. Het Hartelkanaal heeft een duidelijk ontworpen landschappelijk element. Op het dijktraject staan verschillende boomgroepen. Over de dijk loopt een fietspad, soms over de kruin, dan weer langs de voet. Dit fietspad stuurt de beleving van de dijk. Het fietspad geeft afwisselend zicht op de oude veenpolders, de dorpen en het recreatiebos. Uiteindelijk wordt het zicht begrensd door de Koningendijk. Ruimtelijk vormt de dijk de scheidingslijn tussen de haven van Rotterdam en de landbouwgronden van Putten.

Ruimtelijke kwaliteiten van de Harteldijk zijn:

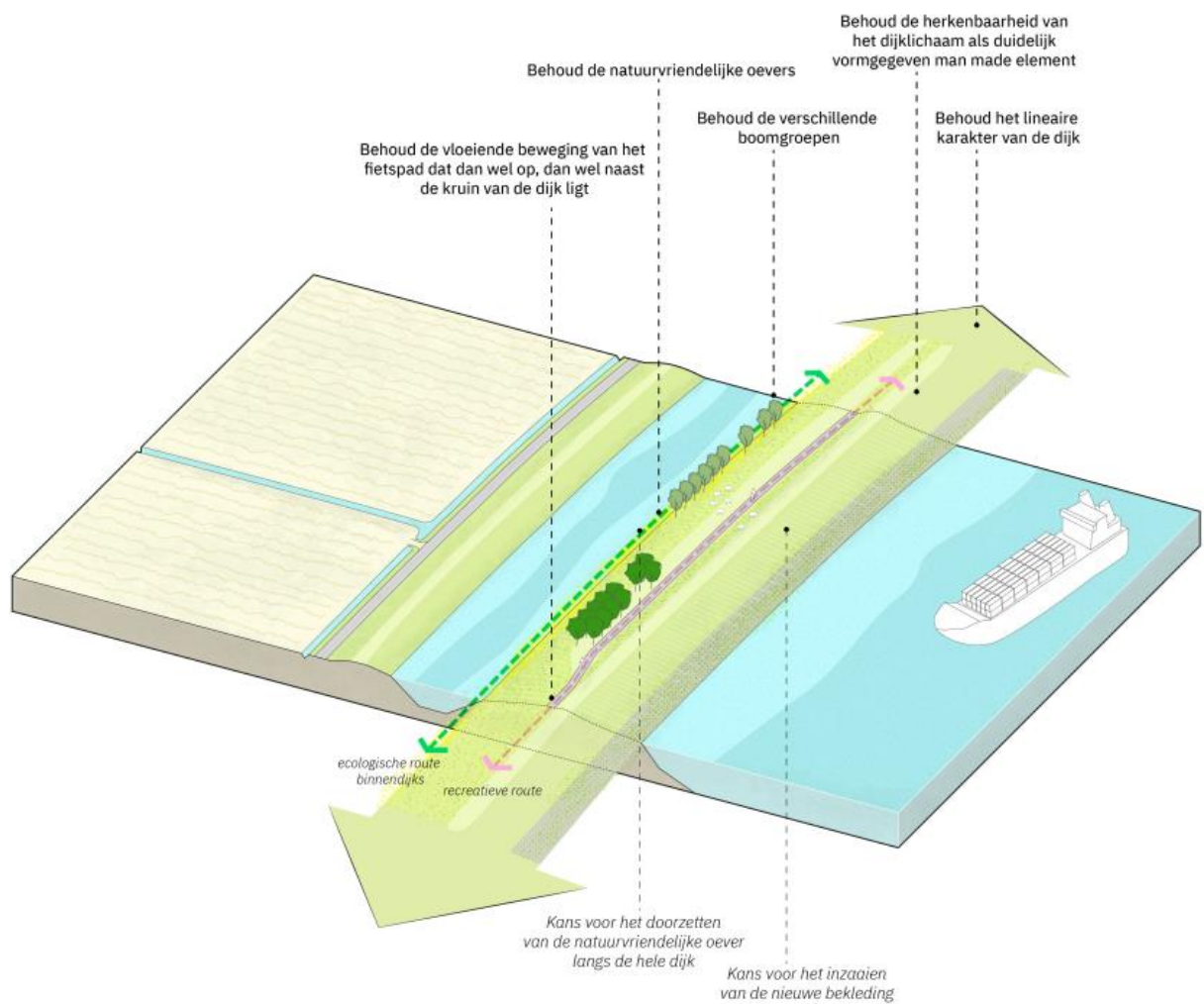
- De heldere lijn en het lineaire karakter;
- De robuuste uitstraling met royale, flauwe taluds;
- De begrenzing van de dijk door water aan weerszijden (karakter van een dam);
- De routes voor wandelaars en fietsers;

- Ruimtelijk spel tussen weg (fietspad) en dijklichaam;
- Begeleidende beplanting met boomgroepen en -rijen en natuurvriendelijke oever langs het Scheepvaart- en Voedingskanaal;
- Overgangszone tussen agrarische polders en De Rotterdamshaven.

Aandachtspunten van het landschappelijk karakter zijn:

- De onderbrekingen in de natuurvriendelijke oever langs het Scheepvaart- en Voedingskanaal; en
- De geringe ecologische betekenis van de dijkvegetatie.

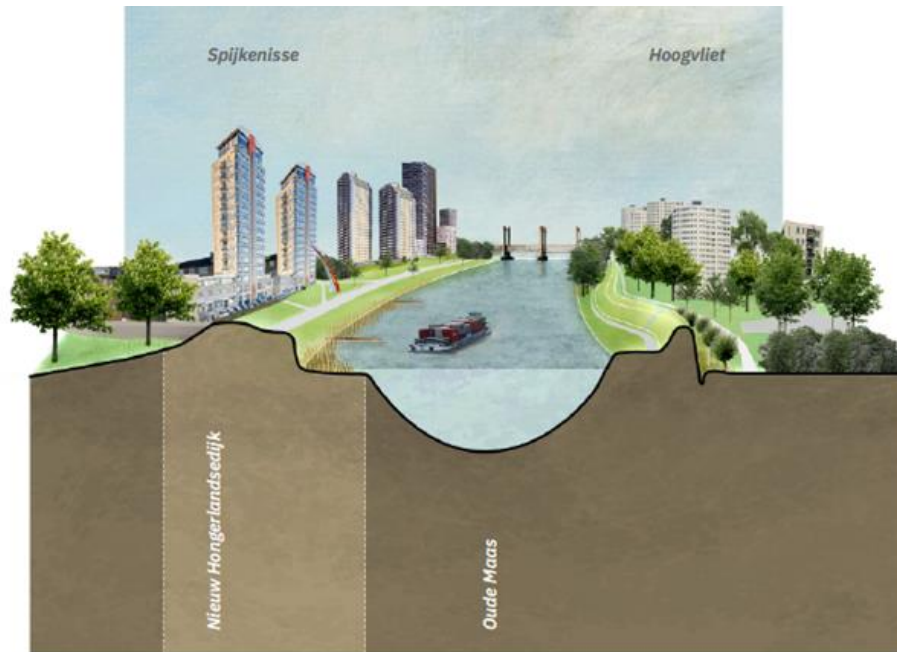
De leidende principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader richten zich op behoud van het lineaire karakter en de landschappelijke inrichting van het Hartelkanaal. Belangrijke onderdelen van de landschappelijke inrichting zijn de boomgroepen en de natuurvriendelijke oevers zoals aangegeven in Figuur 2-2.



Figuur 2-2: Leidende principes voor dijkversterking langs het Hartelkanaal (bron: Feddes/Olthof, 2023).

### 2.3.2 De dijk langs de Oude Maas

De dijk langs de Oude Maas wordt gekenmerkt door de relatief korte afstand tot het dorp Spijkenisse (veel economische activiteit), stukken met een relatief lang voorland en een brede kruin met soms medegebruik zoals weergegeven in Figuur 2-3. Op enkele plekken is een traditioneel dijkprofiel aanwezig.



Figuur 2-3: Kenmerken van de dijk langs de Oude Maas (bron: Feddes/Olthof ,2023).

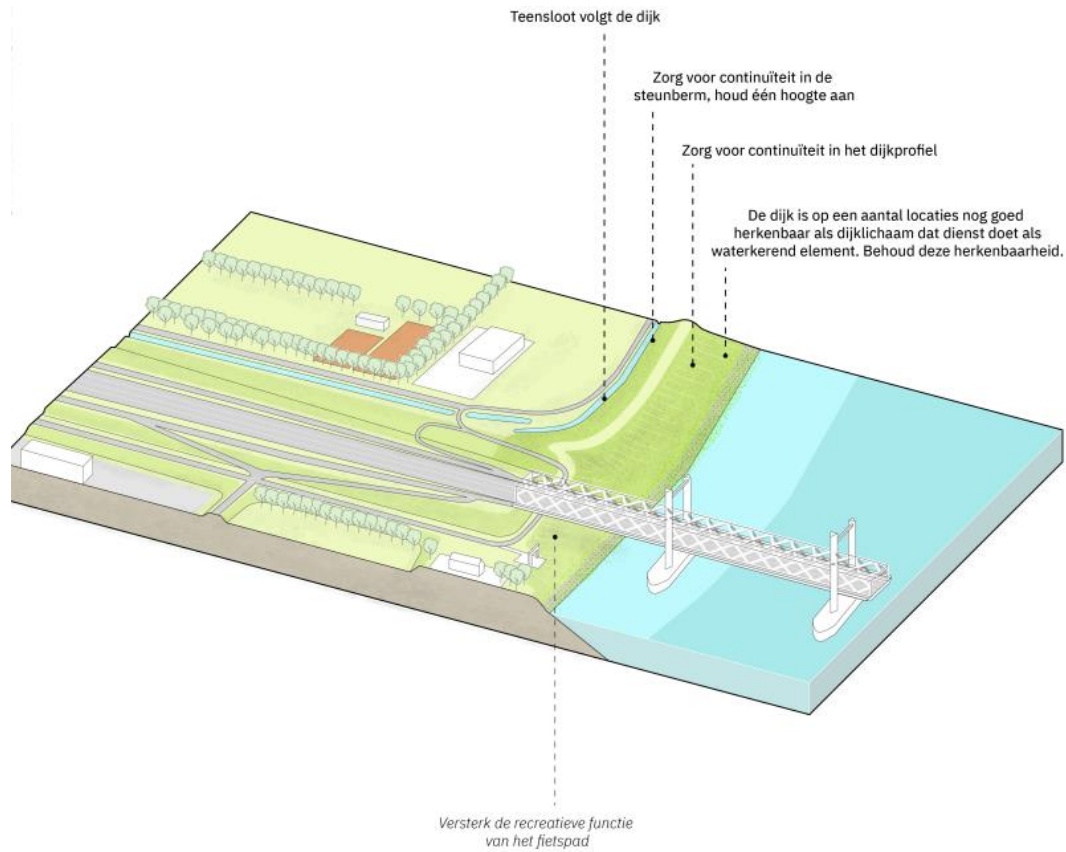
Kwaliteiten van het gehele traject Oude Maas (Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid) zijn:

- De dijk is een herkenbaar element in het landschap, waarbij de teensloot parallel aan de voet van de dijk ligt;
- De dijk vormt een onderdeel van een recreatielandschap;
- De skyline van Spijkenisse fungeert als decor voor de dijk;
- De dijk als onderdeel van ommetjes rond de stad, verbinding tussen de stad en het water met routes voor wandelaars en fietsers.

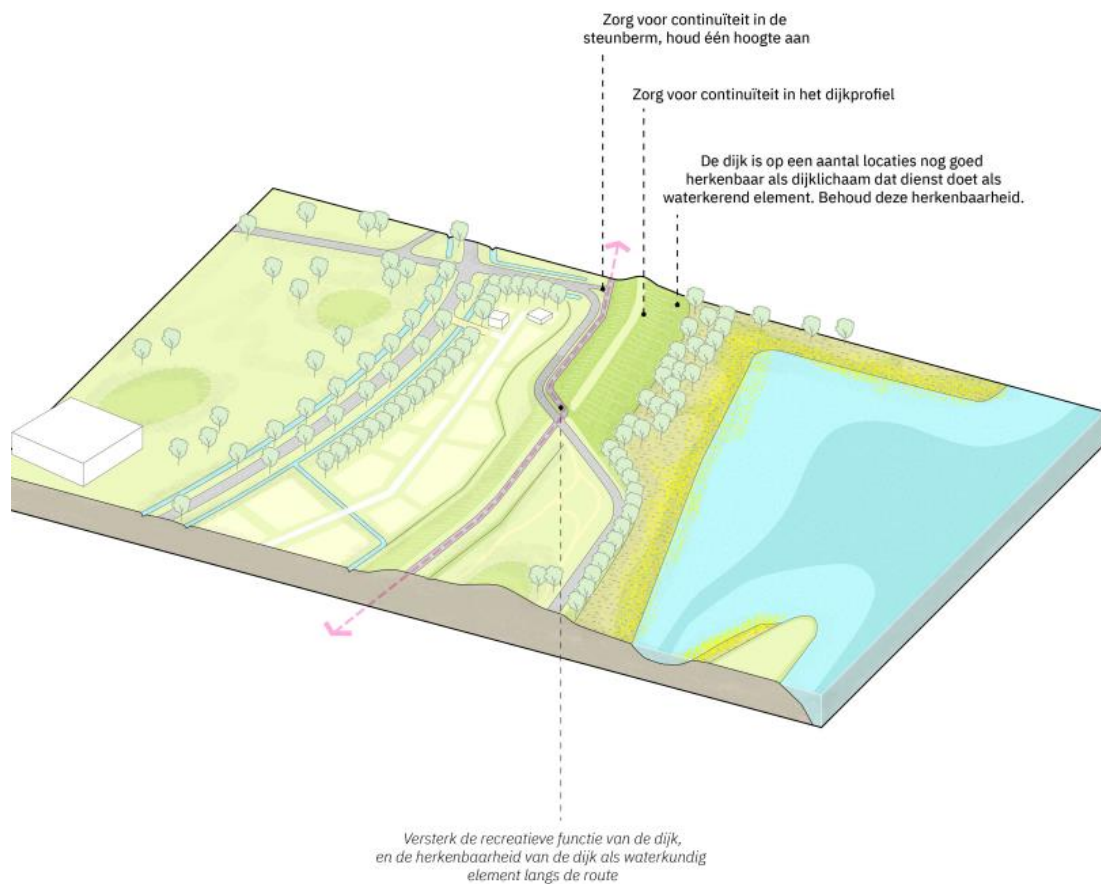
Aandachtspunten van het landschappelijk karakter die zijn geformuleerd voor de Oude Maas:

- Rommelige inrichting met onduidelijke aansluitingen van fiets-, wandel- en ruiterspaden; en
- Weinig continuïteit en slechte herkenbaarheid van de dijk, omdat de dijk grotendeels is opgenomen in de opgehoogde gronden die zijn ingericht als recreatiegebied.

De leidende principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader richten zich op continuïteit van het dijkprofiel en herkenbaarheid van het dijklichaam. Belangrijke onderdelen van de landschappelijke inrichting zijn de steunberm en de teensloot, zoals aangegeven in Figuur 2-4 en Figuur 2-5.



Figuur 2-4: Leidende principes voor dijkversterking langs Oude Maas Noord (bron: Feddes/Olthof, 2023).



Figuur 2-5: Leidende principes voor dijkversterking langs Oude Maas Zuid (bron: Feddes/Olthof, 2023).

### 2.3.3 De dijk langs het Spui

De dijk langs het Spui is recent versterkt. Hierbij zijn relatief korte stukken versterkt. De dijk wordt gekenmerkt door een relatief smalle kruin en steile taluds. Aan de binnenzijde is de kering in het verleden versterkt met een zandscheg, zoals weergegeven in Figuur 2-6. Aan de binnenzijde bevindt zich over het algemeen een relatief diepe en smalle teensloot met steile taluds (1:1,5).

De dijk langs het Spui heeft aan de binnenzijde een agrarisch karakter. Aan de voet van de Schuddebeursdijk liggen erven en het landschap is open. Typerende landschapselementen zijn de elektriciteitsmasten over het Spui en de rij windturbines in de Hoeksche Waard. Aan de buitendijkse zijde van de Hoeksche Waard wordt het zicht begrensd door de Spuidijk. Kenmerkend elementen aan deze zijde van de dijk zijn buitendijkse schorren en het brede water van het Spui.



Figuur 2-6: Kenmerken van de dijk langs het Spui (bron: Feddes/Olthof, 2023).

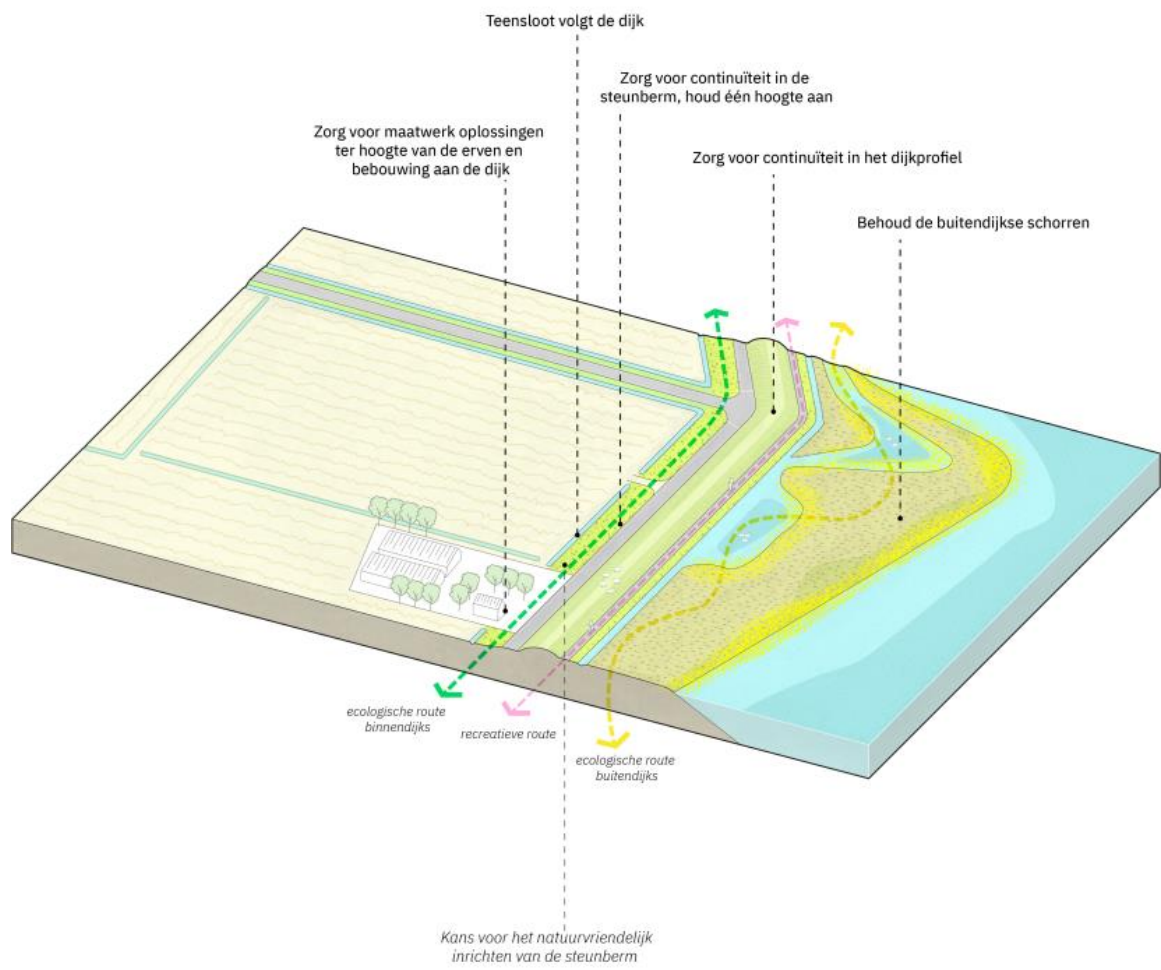
Kwaliteiten van de dijk zijn:

- Het natuurlandschap aan de buitenzijde en het cultuurlandschap aan de binnenzijde (aanwezigheid van schorren);
- De dijk is een herkenbaar element in het landschap. De teensloot ligt parallel aan de voet van de dijk;
- Het contrast tussen binnendijks (met rationele verkaveling) en buitendijks (met organische vormen);
- De routes voor wandelaars en fietsers;
- Het 'getrapte' profiel met de weg op de steunberm en de 'opgetilde'/hoogteligging van de weg;
- De dijk als onderdeel van ommetjes rond de stad.

Aandachtspunten van het landschappelijk karakter die zijn geformuleerd voor het Spui:

- De verschillende aansluitingen en overgangen tussen dijkvakken maken de dijk niet homogeen;
- De dijk heeft niet overal dezelfde hoogte;
- Het 'kamelenprofiel' met wisselende hoogtes van de weg. De wisselende hoogtes zijn ontstaan bij de vorige dijkversterking (2015) toen de dijk niet over de volle lengte maar op delen is versterkt.

De leidende principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader richten zich op continuïteit van het dijkprofiel en zorg voor maatwerk. Belangrijke onderdelen van de landschappelijke inrichting zijn de steunberm, de teensloot en de buitendijkse schorren zoals aangegeven in Figuur 2-7.



Figuur 2-7: Leidende principes voor dijkversterking langs Spui (bron: Feddes/Olthof, 2023).

### 3 Samenwerking met de omgeving, wensen en kansen



*“Participatie is een proces waarbij individuen, groepen en organisaties invloed uitoefenen op en controle delen over, collectieve vraagstukken, beslissingen of diensten die hen aangaan” - Erasmus Universiteit Rotterdam.*



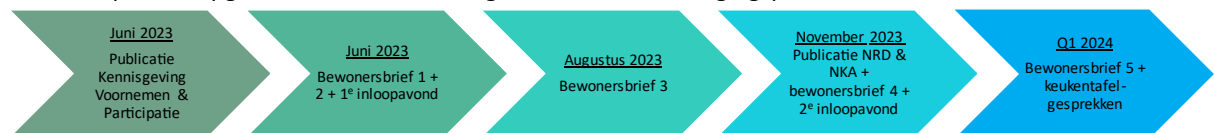
## 3.1 Inleiding

Het waterschap hecht waarde aan een succesvolle samenwerking met de omgeving om tot de versterking van de dijk te komen. Deze samenwerking is gestart met de publicatie van de “Kennisgeving Voornemen & Participatie” op 7 juni 2023. In deze kennisgeving heeft het waterschap beschreven dat het van plan is een dijkversterking uit te voeren, wat de opgave van de dijkversterking is en op welke manier de omgeving – zoals belanghebbenden, private stakeholders (omwonenden en grondeigenaren), interne stakeholders en gebiedspartners – bij het project betrokken en geïnformeerd worden. In het communicatie- en participatieplan is het volledige participatieproces beschreven.

De belangrijkste communicatiemomenten van het participatieproces zijn in Figuur 3-1 aangegeven. De belangrijkste momenten voor de gebiedspartners en de interne en private stakeholdergroep in het participatieproces zijn weergegeven in Figuur 3-2 en Figuur 3-3. In bijlage B is de uitgebreide versie van deze participatieprocessen opgenomen. Via diverse brieven, berichten op de projectwebsite, inloopavonden, keukentafelgesprekken met private stakeholders en gesprekken met gebiedspartners is de omgeving regelmatig geïnformeerd en betrokken.

## 3.2 Participatieproces verkenningfase

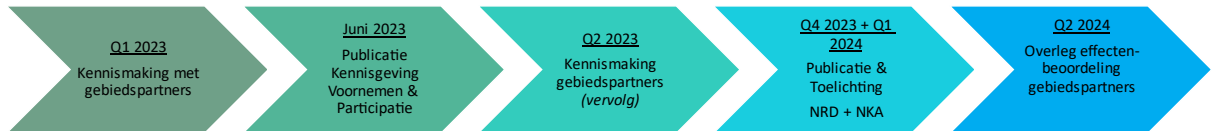
Na de publicatie over het voornemen voor de dijkversterking is op 15 juni 2023 in een openbare inloopavond voor de omgeving op hoofdlijnen uitgelegd welke delen van de dijk versterkt moeten worden en wanneer dit ongeveer gaat gebeuren. Op deze avond zijn de eerste reacties van de omgeving op het project opgehaald. In juni en september 2023 zijn er brieven naar de omgeving met informatie over de conditionerende onderzoeken (ecologisch, bodem en archeologisch) in het gebied en de gekozen oplossingsrichtingen. Daarin is aan de omgeving verzocht om op de geïnventariseerde oplossingsrichtingen aandachtspunten aan te geven of om eventuele missende oplossingen aan te dragen. Op 30 november 2023 heeft een tweede inloopavond plaatsgevonden. Tijdens deze inloopavond is de omgeving geïnformeerd over de notitie kansrijke alternatieven (NKA), de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) en de laatste stap van de verkenningfase: de stap van kansrijke alternatieven naar een VKA per deelgebied. Tijdens deze inloopavond zijn o.a. vragen, eisen, wensen en aandachtspunten opgehaald. Dit alles is meegenomen in het afwegingsproces naar het VKA.



Figuur 3-1 Communicatie van het participatieproces.

### 3.2.1 Gebiedspartners

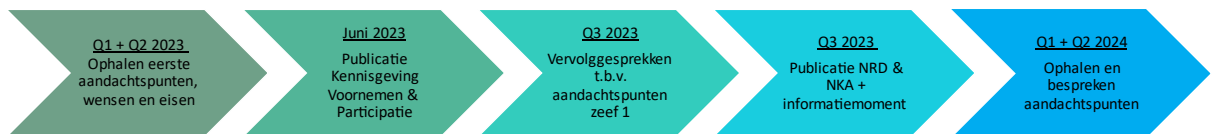
Vanaf de eerste helft van 2023 zijn gebiedspartners uitgenodigd voor een toelichting op het NKA en de NRD en het inbrengen van vragen, meekoppelkansen, eisen en wensen. Met Provincie Zuid-Holland, DCMR Milieudienst Rijnmond, gemeente Nissewaard, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en netbeheerders zijn hierover verscheidene overleggen gevoerd. Wensen en eisen die gebiedspartners hebben geuit zijn opgenomen in de klanteisenspecificatie (KES), waarvan een aantal zijn gehonoreerd die in het voorontwerp (VO) zijn verwerkt. Tevens heeft in juni 2023 een ontwerpatelier plaatsgevonden met provincie Zuid-Holland (PZH) en gemeente Nissewaard om invullingen aan oplossingsrichtingen te geven. Door het steeds gedetailleerder worden van de ontwerpen heeft begin 2024 een vervolgspraak met de gebiedspartners plaatsgevonden om de dijkversterkingsmaatregelen verder toe te lichten. Tijdens deze vervolgspraken is dieper ingegaan op het ontwerp en zijn aanvullende eisen, wensen en aandachtspunten opgehaald. Via de besprekingsverslagen zijn de ingebrachte wensen, eisen, en aandachtspunten teruggekoppeld aan de gebiedspartners.



Figuur 3-2 Participatieproces gebiedspartners (Gemeente Nissewaard, PZH, DCMR, Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer).

### 3.2.2 Private stakeholders

In aansluiting op de tweede inloopavond zijn in de maanden januari, februari en maart 2024 keukentafelgesprekken gevoerd met private stakeholders (omwonenden en grondeigenaren) langs de dijk. Bij hen heeft het waterschap individueel reacties, wensen en aandachtspunten voor de dijkversterking opgehaald die deze stakeholders niet op de inloopavond hebben geuit. De wensen en aandachtspunten van deze stakeholders zijn in de KES vastgelegd. Via de besprekingsverslagen zijn de ingebrachte wensen, eisen, aandachtspunten en klanteisen teruggekoppeld aan de private stakeholders. Wanneer het ontwerp-VKB is gepubliceerd, wordt tijdens een informatieavond toelichting gegeven op het resultaat en de manier waarop omgevingsinput is verwerkt. Belanghebbenden en private stakeholders die zelf input hebben geleverd krijgen een persoonlijke terugkoppeling.



Figuur 3-3 Participatieproces private en interne stakeholders.

### 3.2.3 Interne stakeholders

Vanwege de verschillende taken die het waterschap heeft, is het waterschap zelf ook een stakeholder bij de dijkversterking. Het projectteam van de dijkversterking heeft bij de start van dit project bij deze taakvelden wensen en eisen opgehaald die in de KES zijn vastgelegd. Op basis van de kansrijke alternatieven is in een werksessie met deze interne stakeholders de KES geactualiseerd.

### 3.2.4 Verwerking klanteisen (KES)

De wensen, eisen en aandachtspunten van de gebiedspartners, private stakeholders en interne stakeholders zijn vertaald naar klanteisen. Klanteisen waarvan het waterschap heeft beoordeeld dat deze haalbaar en uitvoerbaar zijn, zijn in het voorontwerp verwerkt. Klanteisen die niet als haalbaar of uitvoerbaar zijn beoordeeld, zijn niet in de kansrijke alternatieven meegenomen. Sommige klanteisen kunnen pas in de planuitwerkingsfase beoordeeld worden. Van deze klanteisen wordt in volgende fase beoordeeld of ze al dan niet gehonoreerd kunnen worden.

### 3.2.5 Uitkomst participatie in verkenningsfase

Tijdens de keukentafelgesprekken met private stakeholders is op de thema's verkeersveiligheid, bereikbaarheid, grondcompensatie en natte plekken lokale kennis opgehaald.

De gesprekken met de gebiedspartners hebben vooral inzichten opgeleverd op het gebied van bereikbaarheid, recreatie, ecologie en eventuele raakvlakken of meekoppelkansen met andere projecten in het projectgebied zoals Kaderrichtlijn Water (KRW).

De opgehaalde aandachtspunten, eisen en wensen zijn in de KES vastgelegd. Per klanteis is in de verkenningsfase beoordeeld of deze kan worden gehonoreerd, rekening houdend met aspecten als binnen of buiten de scope, en invloed op tijd, budget en kwaliteit. Als een klanteis is gehonoreerd, wordt de oplossingsrichting van de dijkversterking op die klanteis afgestemd. Tijdens de afwegingen in zeef 1 (van oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven) en in zeef 2 (van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief) zijn relevante aandachtspunten, wensen en eisen vanuit de omgeving meegenomen. Afgewezen klanteisen kunnen vervallen omdat ze bijvoorbeeld geen onderdeel van de scope zijn of kunnen in de planuitwerkingsfase beoordeeld worden omdat ze pas in die fase van toepassing zijn.

Het VKA is uiteindelijk geverifieerd op basis van de gehonoreerde KES. Er is onderscheid gemaakt in de KES die van toepassing is bij de selectie van het VKA enerzijds, en die van toepassing is op de planuitwerking- en/of realisatiefase anderzijds. Dit laatste betreft de KES die betrekking heeft op maatwerklocaties, fietspaden, erftoegangen, enzovoort.

### 3.3 Meekoppelkansen

In de verkenningsfase zijn de door het waterschap of gebiedspartners zijn aangedragen onderdeel geweest van het proces. Bij het selecteren van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief is de haalbaarheid van verschillende meekoppelkansen beoordeeld. Het verzilveren van meekoppelkansen is nadrukkelijk een gezamenlijke inspanning tussen WSHD en de initiërende of de benodigde partij(en), en vindt plaats binnen de kaders zoals weergegeven in Tabel 3-1. Deze toont de beoordelingscriteria waaraan de meekoppelkansen getoetst zijn om te beoordelen of deze kansen opleveren voor de integratie met de dijkversterking 20-3.

Tabel 3-1: Beoordelingscriteria meekoppelkansen.

beoordelingscriteria	Toelichting waarde
Planning	De meekoppelkans leidt niet tot (te ver, of ongewenst) naar achteren of naar voren schuiven van de planning van project dijkversterking 20-3. Als de meekoppelkans leidt tot versnelling, is dit een belangrijke kans.
Bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid	De meekoppelkans wordt gedragen door de omgeving (maatschappelijk) en door één of meerdere medeoverheden (bestuurlijk en ambtelijk). Eigenaarschap is duidelijk en verwachtingen van waterschap zijn gedeeld met omgeving.
Financiële haalbaarheid	Voor het realiseren van een meekoppelkans is aanvullende financiering nodig van derden. Er is (zicht op) externe financiering van de ruimtelijke ontwikkeling, ambitie of wens als deze wordt meegekoppeld met de werkzaamheden. Eigenaarschap en benodigde capaciteit binnen WSHD en derden is aanwezig.
Juridische haalbaarheid	De ruimtelijke ontwikkeling, ambitie of wens is juridisch haalbaar (vergunbaar). De gemeente waarin de ruimtelijke ontwikkeling, wens of ambitie ligt, wil dit planologisch inpassen.
Uitvoerbaarheid	De meekoppelkans is technisch uitvoerbaar.

## 4 Afwegingsproces tot een voorkeursalternatief



## 4.1 Inleiding

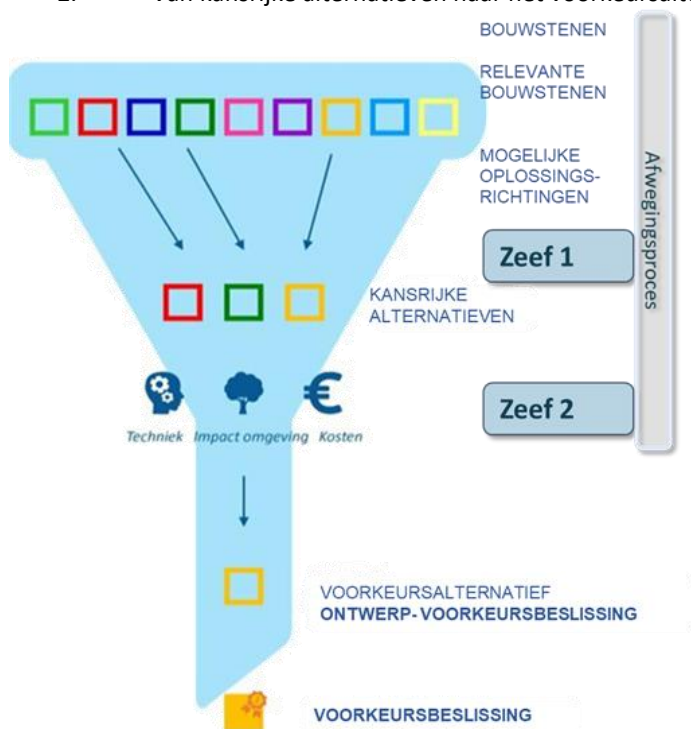
Dit hoofdstuk beschrijft het afwegingsproces om in twee selectiestappen (zeef 1 en zeef 2) te komen tot een voorkeursalternatief. Paragrafen 4.2 en 4.3 geven samenvattingen van de wijze van afwegen en de selectie van kansrijke alternatieven (zeef 1), zoals eerder uitgebreid beschreven in de NKA. Het resultaat van zeef 1, de kansrijke alternatieven per deelgebied, is beschreven in paragraaf 4.4. De kansrijke alternatieven zijn in het plan-MER onderzocht op milieu-, omgevings- en technische aspecten. Paragraaf 4.5 geeft een samenvatting van de conclusies van het plan-MER en de analyses richting het voorkeursalternatief.

## 4.2 Afwegingsproces en het afweegkader

### Afwegingsproces

In de verkenningfase is in twee stappen ("zogenaamde zeven") per deelgebied toegewerkt naar een voorkeursalternatief (VKA):

1. Van bouwstenen via mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1).
2. Van kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief (VKA) (zeef 2).



Figuur 4-1: Afwegingsproces verkenningfase: een trechtering van bouwstenen tot en met VKA.

### Afweegkader

Om een selectie mogelijk te maken zijn de mogelijke oplossingsrichtingen (in zeef 1) en de kansrijke alternatieven (in zeef 2) aan de hand van het afweegkader onderzocht en vergeleken op milieu-, omgevings- en technische aspecten. Het afweegkader bestaat uit acht hoofditems.

1. Ruimtelijke kwaliteit
2. Gebiedskwaliteit
3. Draagvlak
4. Water
5. Duurzaamheid
6. Beheer en Onderhoud
7. Uitvoerbaarheid
8. Kosten en planning

Deze hoofditemen zijn onderverdeeld in 18 specifiekere (zie ook paragraaf 4.5.1) sub-items en elk sub-item heeft één of meerdere beoordelingscriteria waarop een oplossingsrichting (in zeef 1) of kansrijk alternatief (in zeef 2) beoordeeld is. In bijlage C is weergegeven welke items en criteria van het afweegkader zijn gebruikt in zeef 1 en in zeef 2.

Het afweegkader is ten behoeve van het effectenonderzoek in het plan-MER uitgewerkt tot een beoordelingskader. In het beoordelingskader staat ook hoe de beoordelingscriteria zijn onderzocht en wat voor effecten het betreft (tijdelijk of permanent, effecten tijdens de aanlegfase of na aanleg). In bijlage D is het beoordelingskader plan-MER opgenomen.

### 4.3 Afweging van bouwstenen via mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1)

#### Van bouwstenen naar mogelijke oplossingsrichtingen

Een dijk kan op veel manieren worden versterkt. De eerste stap in het ontwerp- en afwegingsproces betreft de selectie van bouwstenen en technische maatregelen die bijdragen aan het oplossen van de waterveiligheidsopgave. Deze relevante bouwstenen zijn gecombineerd tot logische mogelijke dijkversterkingsoplossingen. Dit proces en de resultaten hiervan zijn beschreven in de NKA.

#### Van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven

De tweede genomen stap in het ontwerp- en afwegingsproces betreft de selectie van kansrijke alternatieven. Hiervoor zijn de mogelijke oplossingsrichtingen aan de hand van het afweegkader beschouwd op milieu-, omgevings- en technische aspecten. Deze beschouwing is gebaseerd op bureauonderzoeken en deskundigenoordeel. Op basis van de effectenbeschouwing is een selectie gemaakt van kansrijke alternatieven voor nadere uitwerking en onderzoek. Hierbij zijn drie selectiecriteria toegepast:

- een kansrijk alternatief mag op voorhand geen wezenlijke negatieve en onomkeerbare negatieve effecten hebben;
- een kansrijk alternatief dient realistisch te zijn: een kansrijk alternatief moet ‘maakbaar’ zijn, volledig bijdragen aan de doelstelling van het project en niet onevenredig duur zijn. Dit sluit aan op het ontwerpprincipe van het HWBP voor primaire waterkeringen: ‘sober en doelmatig’; en
- in het gedachtengoed van de mer-systematiek moeten kansrijke alternatieven onderscheidend van elkaar zijn (“de hoeken van het speelveld” in beeld brengen).

Voor een uitgebreide beschrijving van dit proces wordt verwezen naar de NKA.

### 4.4 Resultaat: de kansrijke alternatieven per deelgebied

In Tabel 4-1 is per deelgebied aangegeven welke kansrijke alternatieven verder zijn uitgewerkt en onderzocht.

Tabel 4-1: Kansrijke alternatieven per deelgebied.

Deelgebied	Kansrijke alternatieven			
	Bekleding	Binnenwaarts	Buitenwaarts	Constructie
Hartelkanaal	✓			
Oude Maas Noord		✓	✓	✓
Oude Maas Zuid		✓✓*		✓✓**
Spui		✓	✓	✓
Dijkversterkingsmaatregel geeft invulling aan waterveiligheidsopgave:	GABU	STBI	STBI	STBI

\* Twee alternatieven binnenwaarts

\*\* In de plan-MER zijn twee alternatieven/varianties voor het alternatief Constructie beschouwd. In deze NOVKB zijn deze samengevat als één alternatief Constructie.

#### Hartelkanaal

Voor het deelgebied Hartelkanaal is er voor de waterveiligheidsopgave “afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU)” één kansrijk alternatief geselecteerd:

- “Erosiebestendig maken van de kruin en het buitentalud door een zachte bekleding en waar nodig in combinatie met drainage”.

Dit kansrijke alternatief houdt in: het versterken van de huidige bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag (en vervanging waar nodig van de huidige deklaag) met daarop een graszode. Dit voorkomt schade door golven of overslag. Ook wordt drainage aangebracht op locaties waar de waterspanning in de dijk kern zo hoog oploopt dat er lekken in de bekleding ontstaan (natte plekken op het talud).

### Oude Maas Noord

Voor het deelgebied Oude Maas Noord zijn voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Aanbrengen van een berm binnenwaarts in combinatie met het verleggen van de teensloot”
- “Dijkversterking buitenwaarts”
- “Constructie”: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling)

#### Berm binnenwaarts

Bij het kansrijke alternatief Berm binnenwaarts wordt een aardelichaam aan de binnendijkse zijde tegen de dijk aangelegd. Dit heeft als doel de stabiliteit binnenwaarts van het dijklichaam te vergroten. Door de berm ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen. De lengte van de berm is onder andere afhankelijk van de grootte van het stabiliteitstekort en de opbouw van de ondergrond. De helling (of afschot) van de berm zal ongeveer 1:20 bedragen. Deze helling zorgt dat het hemelwater voldoende kan afstromen richting de teensloot. Het is mogelijk dat de voor de vereiste stabiliteit benodigde lengte van de berm de bestaande teensloot moet worden verlegd en dat dus ook de perceelsgrens richting het achterland verschuift. Een teensloot is noodzakelijk om kwel- en afstromend regenwater op te vangen en af te voeren.

#### Dijkversterking buitenwaarts

Het doel van het alternatief Buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt hierbij naar buiten toe verplaatst, zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.

#### Constructie

Er zijn verschillende manieren om een dijk constructief te versterken (zonder aanvullend grondlichaam). In deze verkenningsfase is voor het onderzoek uitgegaan van of een verticale constructie (damwand) of een innovatieve constructie (nagels of ankers in de dijk). Een constructie wordt ter plaatse van de overgang van het boventalud naar de binnenberm aangebracht en wordt onder maaiveld weggewerkt. De constructie doorsnijdt de glijcirkel, waardoor de stabiliteit van de dijk wordt verhoogd. De constructie heeft een lengte van ongeveer 20 meter en wordt, vanwege de funderingsmogelijkheden, tot de eerste zandlaag geplaatst. Met een innovatieve constructie worden nagels met een kern van staal of kunststof in de dijk geplaatst. De kern is omhuld met een schil van grout (cement en water) die zorgt voor een goede hechting tussen de nagels en de grond in de dijk. De nagels doorsnijden de glijcirkel, waardoor de stabiliteit van de dijk wordt verhoogd.

### Oude Maas Zuid

Voor deelgebied Oude Maas Zuid zijn er voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Berm binnenwaarts”
- “Verflauwen binnentalud”
- Constructie: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling)

#### Verflauwen binnentalud

Taludverflauwing leidt ertoe dat het talud van de dijk minder steil is. Dit heeft als doel de stabiliteit binnenwaarts van het dijklichaam te vergroten. Taludverflauwing heeft een kleinere bijdrage aan de stabiliteit dan een berm binnenwaarts. Alleen voor deelgebied Oude Maas Zuid draagt taludverflauwing voldoende bij aan de stabiliteit om aan de waterveiligheidsopgave te voldoen.

Voor een toelichting op “Berm binnenwaarts” en “Constructie”: zie de tekst bij Oude Maas Noord.

## Spui

Voor deelgebied Spui zijn er voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Berm binnenwaarts en waar nodig verlegging teensloot”
- “Dijkversterking buitenwaarts”
- Constructie”: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling)

Voor een toelichting op “Berm binnenwaarts”, “Dijkversterking buitenwaarts” en “Constructie”: zie de tekst bij Oude Maas Noord.

## Uitwerking van de kansrijke alternatieven in Notitie Voorontwerp (NVO)

In de notitie voorontwerp (NVO) (Antea Group, 2024) zijn de uitgewerkte kansrijke alternatieven beschreven. Hierin zijn de kansrijke alternatieven uitgewerkt van een schetsontwerp naar een hoger detailniveau, namelijk een voorontwerp. De uitgewerkte voorontwerpen zijn doorgerkend en uitgewerkt, zodat de mogelijke impact op het gebied kan worden bepaald.

## 4.5 Conclusies effectenonderzoek plan-MER

In het plan-MER zijn per deelgebied de milieu-, omgevings- en technische effecten van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking onderzocht, beoordeeld en vergeleken. In deze verkenningsfase is het effectenonderzoek gericht op het inzichtelijk maken van de meest relevante effecten om een zorgvuldige selectie uit de kansrijke alternatieven te kunnen maken.

### 4.5.1 Effectenonderzoek en -beoordeling: de methodiek

Per deelgebied zijn voor alle in Tabel 4-2 opgesomde beoordelingscriteria de effecten onderzocht en beoordeeld. De effecten zijn bepaald ten opzichte van de huidige situatie (zonder dijkversterking). Voor de aspecten waarvoor dit niet mogelijk is (bijvoorbeeld kosten en planning) zijn de effecten beschreven en onderling tussen de kansrijke alternatieven vergeleken. In het plan-MER is ook gekeken of er sprake is van cumulatie van effecten van de vier deelgebieden samen en/of met effecten van andere projecten in en rond het plangebied voor de dijkversterking. Ook is gekeken naar de mogelijkheden voor maatregelen om negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie).

Tabel 4-2: Beoordelingskader plan-MER en zeef 2.

Hoofditem	Sub-item	Beoordelingscriteria	
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke inpassing	Invulling gevend aan ontwerpprincipes ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)	
	Natuur		Effect op landschappelijke waarden
			Beschermde en niet beschermde flora en fauna
			Beschermde gebieden (NNN (Natuurnetwerk Nederland))
			Beschermde gebieden (Natura 2000)
			Biodiversiteit
	Bodem		Kaderrichtlijn Water (KRW)
			Bodemkwaliteit
			Bodemdaling/zetting
			Ontpofbare Oorlogsresten
	Cultuurhistorie, Archeologie		Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden
	Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur		Effect op woningen, bedrijven, landbouw(grond), infrastructuur (o.a. kabels en leidingen)
	Recreatie		Effect op bestaande recreatieve functies
Verkeer en bereikbaarheid		Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies	
		Effect op verkeersveiligheid	
Hinder tijdens aanlegfase		Effect op geluidbelasting	
		Effect op trillingen	
		Effect op luchtkwaliteit	
		Effect op verkeer	
		Effect op recreatie	
Gebieds-kwaliteit	Meekoppelkansen	Kansen voor en effecten van meekoppelkansen	



Hoofditem	Sub-item	Beoordelingscriteria
	Multifunctioneel ruimtegebruik	Kansen voor en effecten van meervoudig ruimtegebruik dijk
Draagvlak	Draagvlak	Mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden
Water	Grondwater	Effect op grondwater en afgeleid effect op woningen en landbouwgrond
	Oppervlaktewater	Effect op oppervlaktewater, waterafvoer, waterberging Effect op oppervlaktewater kwaliteit
Duurzaamheid	Robuustheid	Klimaatbestendigheid Uitbreidbaarheid
	Milieukosten	Milieukosten aanleg- en gebruiksfase
	Circulariteit	Materiaalgebruik
Beheer en onderhoud	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid
	Onderhoudbaarheid	Onderhoudbaarheid
Uitvoerbaarheid	Maakbaarheid	Complexiteit van de realisatie in relatie tot de uitvoering.
	Vergunbaarheid	Vergunbaarheid
Kosten en planning	Kosten	Investeringskosten (Life Cycle Costs (LCC))
	Planning	Doorlooptijd

## 4.5.2 Resultaat effectenbeoordeling

De resultaten van de effectbeoordeling zijn opgenomen in hoofdstuk 19 van het plan-MER, welke als bijlage D van dit NOVKB is opgenomen. Hieronder zijn per deelgebied de belangrijkste conclusies en aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek beschreven voor de selectie van een VKA.

### Hartelkanaal

In het algemeen gesteld zijn de effecten van de dijkversterking langs het Hartelkanaal relatief beperkt, zeker in vergelijking met de dijkversterking in de andere deelgebieden. Het betreft relatief korte dijktrajecten, een relatief beperkte ingreep en een ingreep op een locatie met weinig tot geen gevoelige omgevingswaarden. Dat neemt niet weg dat de dijkversterking langs het Hartelkanaal effecten op de omgeving heeft, met name in de aanlegfase. Op omgevingsaspecten als landschap, cultuurhistorie, archeologie, bodem, water, natuur zijn de effecten veelal minimaal en neutraal of enigszins negatief beoordeeld. De dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft geen of een gering effect op bestaande functies (bebouwing, bedrijven, infrastructuur, kabels, leidingen, recreatie en landbouw). Effect op kabels en leidingen is op voorhand niet uit te sluiten en een aandachtspunt voor de vervolgfase. De hinder tijdens de aanlegfase is in de directe omgeving van de dijk relatief beperkt. De dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft geen wezenlijke aandachtspunten vanuit omgevings- (draagvlak) en technische aspecten (duurzaamheid, beheer en onderhoud, uitvoerbaarheid, kosten en planning).

### Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)

Voor de dijkversterking langs het Hartelkanaal zijn, naast het alternatief Bekleding, geen andere alternatieven onderzocht. Voor de opgave, het erosiebestendig maken van het buitentalud en de kruin, is vervanging van de bekleding namelijk de beste oplossing.

Concluderend is het VKA voor de dijkversterking langs het Hartelkanaal: "Erosiebestendig maken van de kruin en het buitentalud met een zachte bekleding en aanleg van drainage waar nodig".

### Oude Maas Noord

De effecten op landschap en cultuurhistorie zijn in alle alternatieven beperkt. Wat betreft effecten op natuur is er meer onderscheid te maken. Het alternatief Binnenwaarts is negatiever voor beschermde soorten dan het alternatief Buitenwaarts en alternatief Constructie.

De alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts leiden tot meer bodemdaling of zetting dan alternatief Constructie. De effecten op water zijn gering en nauwelijks onderscheidend. Het alternatief Buitenwaarts heeft gering effect op het doorstroomprofiel van de Oude Maas dat gecompenseerd moet worden. Een verticale constructie heeft een effect op grondwater. Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op functies (woningen, bedrijven, landbouw, kabels en leidingen) en verkeer dan wel bereikbaarheid. Het alternatief Binnenwaarts is enigszins negatief beoordeeld op recreatie. Alle alternatieven leiden tot hinder in de aanlegfase. De verschillende alternatieven hebben verschillende impact op belangen en daarmee mogelijk ook draagvlak. Binnendijs spelen de belangen van met name de nabijgelegen sportvoorzieningen een rol. Buitendijs speelt het belang van Rijkswaterstaat als beheerder van de Oude Maas. Dit is ook van belang voor de vergunbaarheid van de dijkversterking. Op duurzaamheid worden de alternatieven Binnenwaarts en Constructie positief beoordeeld

op robuustheid en alternatief Buitenwaarts enigszins negatief. Alternatief Binnenwaarts brengt de minste milieukosten met zich mee en alternatief Constructie de meeste milieukosten.

Op technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Ook heeft alternatief Constructie hogere kosten dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts, maar is mogelijk wel sneller gereed. De kosten voor alternatief Buitenwaarts liggen het minst hoog.

#### Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in dit plan-MER heeft de selectie van alternatief Binnenwaarts of Buitenwaarts de voorkeur vanuit met name de aspecten kosten en technische aspecten als circulariteit en beheerbaarheid. Alternatief Constructie heeft (enigszins) minder effect op omgevingsaspecten als landschap, natuur en bodem, bestaande functie en hinder aanlegfase. Op overige aspecten zijn de effecten voor beide alternatieven klein en niet onderscheidend. Alternatief Constructie is wel duurder dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts.

De afweging tussen alternatief Binnenwaarts of Buitenwaarts wordt naar verwachting vooral bepaald door de belangenafweging: buitendijks dat van Rijkswaterstaat (benodigde compensatie voor verlies van doorstroomprofiel Oude Maas), binnendijks het belang van het fietspad. Alternatief Binnenwaarts is enigszins negatiever dan alternatief Buitenwaarts op aspecten als beschermde soorten en verkeer en duurder. Voor beschermde soorten is voor buitendijks een kans dat voor meer soorten een vergunning flora- en fauna-activiteit nodig is. De verwachting is echter dat deze vergunningen voor alle alternatieven verleend kunnen worden.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussen kosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief is over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en archeologie/grondwater aan de andere kant (bij innovatief minder risico op effect op grondwater en archeologie dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Mitigatie van het negatieve effect op beschermde plant- en diersoorten is verplicht en zou kunnen leiden tot een aanpassing van de zeer negatieve beoordeling voor alternatief Binnenwaarts in een enigszins negatief effect. Maar alternatief Binnenwaarts blijft negatiever op beschermde soorten dan alternatief Buitenwaarts en alternatief Constructie. Het negatieve effect op zetting en verkeer in de aanlegfase bij alternatief Binnenwaarts is niet te mitigeren. Het negatieve effect van alternatief Buitenwaarts op oppervlaktewater kan/moet gemitigeerd worden. Vraag is of dit haalbaar is. Het leidt ook tot extra kosten. Het negatieve effect van alternatief Constructie op grondwater kan gemitigeerd worden, waarmee de beoordeling van enigszins negatief naar neutraal gaat. Voor de overige aspecten geldt dat mitigatie niet nodig is, niet kan, nodig is voor alle alternatieven en/of niet zal leiden tot wezenlijke veranderingen in de beoordelingen en het onderlinge onderscheid tussen alternatieven. Mitigatie en compensatie heeft daarmee geen effect op de aandachtspunten voor het Voorkeursalternatief.

Concluderend is het niet eenduidig mogelijk om een voorkeursalternatief aan te wijzen voor Oude Maas Noord. Alle drie de alternatieven hebben voor- en nadelen. De afweging hangt af van de vergunbaarheid van de compensatie buitenwaarts en het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- landschap, natuur, zetting, functies: alternatief Constructie is minder negatief dan alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Binnenwaarts is (enigszins) negatiever dan alternatief Buitenwaarts;
- duurzaamheid: alternatief Constructie is minder duurzaam dan alternatieven Binnenwaarts of Buitenwaarts. Alternatief Binnenwaarts is meer robuust, maar minder circulair en met een hogere MKI dan alternatief Buitenwaarts;
- beheer en onderhoud: alternatief Buitenwaarts makkelijker dan alternatief Constructie;
- kosten: alternatief Constructie is duurder dan alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Buitenwaarts is minder duur dan alternatief Binnenwaarts;
- doorlooptijd: aanleg van alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg van de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts.

## Oude Maas Zuid

Alternatief Binnenwaarts berm herstelt de eenheid van de dijk tussen het oostelijk en westelijk deel en heeft daarmee een positief effect op het landschap. Alternatief Binnenwaartse verflauwing tast het karakter van de dijk juist aan en is daarom (enigszins) negatief beoordeeld. Bij alle alternatieven is enig negatief effect op beschermde soorten en beschermd natuurgebied (Natura2000) niet uit te sluiten. De alternatieven Berm binnenwaarts en Verflauwing buitentalud leiden tot meer bodemdaling of zetting dan alternatief Constructie. Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op woningen, bedrijven, landbouw, kabels en leidingen en verkeer dan wel bereikbaarheid. Alternatief Binnenwaarts berm heeft een positief effect op recreatie en verkeersveiligheid. Alle alternatieven leiden tot hinder in de aanlegfase. De verschillende alternatieven hebben verschillende impact op belangen en daarmee mogelijk ook op draagvlak. Alternatief Binnenwaarts berm raakt het opslag-/werkterrein en daarmee het belang van de gemeente. Op technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan de alternatieven Berm binnenwaarts en Verflauwing binnentalud. Ook heeft alternatief Constructie hogere kosten, maar is het mogelijk wel sneller gered.

## Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in het plan-MER heeft de selectie van alternatief Berm binnenwaarts de voorkeur vanuit met name de aspecten landschap, recreatie/verkeersveiligheid, kosten en technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid. Alternatief Constructie heeft (enigszins) minder effect op omgevingsaspecten als natuur en bodem, is naar verwachting sneller gered, maar is duurder dan de alternatieven Berm binnenwaarts en Verflauwing binnentalud.

De afweging tussen alternatief Berm binnenwaarts of alternatief Binnenwaartse verflauwing binnentalud wordt naar verwachting vooral bepaald door de meerwaarde voor landschap, recreatie en verkeersveiligheid aan de ene kant (een berm geeft deze meerwaarde wel, een verflauwing niet) en kosten aan de andere kant (enigszins geringer bij verflauwing). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussen kosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en archeologie en grondwater aan de andere kant (bij innovatief minder risico op een negatief effect op grondwater en archeologie dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Concluderend lijkt alternatief Binnenwaarts verflauwing de minst voor de hand liggende. De afweging tussen alternatieven Binnenwaarts berm en Constructie hangt af van het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- Landschap, recreatie, verkeer: alternatief Binnenwaarts berm positief, alternatief Constructie neutraal;
- Functies: alternatief Binnenwaarts berm tijdelijk effect op de gemeentewerf, alternatief Constructie niet;
- Hinder aanleg: alternatief Binnenwaarts berm meer hinder dan alternatief Constructie;
- Beheer en onderhoud: alternatief Binnenwaarts makkelijker dan alternatief Constructie;
- Kosten: alternatief Constructie duurder dan alternatief Binnenwaarts;
- Doorlooptijd: aanleg alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg alternatief Binnenwaarts.

## Spui

De effecten op landschap verschillen tussen de alternatieven. Alternatief Binnenwaarts trekt deels het ongelijke lengteprofiel tussen de al in 2015 versterkte dijktrajecten en de nu voorliggende dijktrajecten recht en heeft daarmee een positief effect op landschap. Alternatief Buitenwaarts doet juist het tegenovergestelde. Het versterkt het verschil tussen de in 2015 versterkte en nu te versterken dijktrajecten. Alternatief Buitenwaarts heeft ook een negatief effect op het buitendijkse landschap. Het effect van alternatief Constructie op landschap is beperkt. Geen van de alternatieven heeft een negatief effect op de cultuurhistorie.

Ook wat betreft effecten op natuur is er onderscheid tussen de alternatieven. In alle alternatieven is een negatief effect op beschermde soorten en beschermd natuurgebied (Natura2000 en Natuur Netwerk Nederland (NNN) niet op voorhand uit te sluiten. Alternatief Buitenwaarts heeft de meest negatieve effecten op natuur (met name op buitendijks NNN-gebied). Alternatief Binnenwaarts is negatiever voor natuur dan alternatief Constructie.

De alternatieven met een grondlichaam leiden tot meer bodemdaling of zetting dan alternatief Constructie. Alternatief Buitenwaarts heeft een negatief effect op het doorstroomprofiel van het Spui en daarmee een (forse) compensatieopgave. Een verticale constructie heeft een mogelijk effect op grondwater. De overige effecten op water zijn gering en nauwelijks onderscheidend.

Alternatief Binnenwaarts leidt tot ruimtebeslag op landbouwgrond. Uitgangspunt van de dijkversterking is dat er geen bebouwing wordt geraakt en dat bebouwde percelen, anders dan landbouwgrond, zoveel mogelijk gespaard blijven. Op de locaties waar dit speelt wordt maatwerk verricht. Deze maatwerklocaties moeten in de planuitwerkingsfase nader worden uitgewerkt. In alle alternatieven zijn kabels en leidingen een belangrijk aandachtspunt. Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op de verkeersbereikbaarheid en recreatie. Alle alternatieven leiden tot hinder in de aanlegfase.

De verschillende alternatieven hebben verschillende impact op belangen en daarmee mogelijk ook op draagvlak. Binnendijs spelen de belangen van met name de bewoners en (agrarische) ondernemers. Buitendijs speelt het belang van Rijkswaterstaat als beheerder van het Spui. Dit is ook van belang voor de vergunbaarheid van de dijkversterking. De benodigde compensatie is fors. Er lijkt wel enige ruimte te zijn voor de compensatie op het Spui, maar het is onzeker of dit afdoende is. Het is daarom de vraag of de buitenwaartse versterking langs het Spui vergunbaar is. Op duurzaamheid worden alternatieven Binnenwaarts en Constructie positief beoordeeld. Op robuustheid, alternatief Buitenwaarts worden alternatieven Binnenwaarts en Constructie enigszins negatief beoordeeld. Alternatief Buitenwaarts brengt de minste milieukosten met zich mee, alternatief Constructie de meeste milieukosten.

Op technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Ook is alternatief Constructie duurder. Alternatief Buitenwaarts wordt negatiever beoordeeld dan Binnenwaarts en Constructie op aspecten als robuustheid en vergunbaarheid (i.v.m. aantasting doorstroomprofiel Spui en benodigde compensatie). In totaliteit zijn de kosten voor dijkversterking door de langere lengtes veel hoger dan in de andere deelgebieden. Alternatief Constructie en alternatief Buitenwaarts zijn duurder dan Binnenwaarts.

#### Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in het plan-MER heeft de selectie van alternatief Binnenwaarts de voorkeur vanuit het aspecten landschap en verkeer (na aanleg) en technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en kosten. Alternatief Constructie heeft minder effecten op natuur, bodem, functies en hinder aanleg en daarmee wellicht ook meer draagvlak.

De afweging tussen alternatief Binnenwaarts of Buitenwaarts wordt naar verwachting vooral bepaald door kosten en de afweging tussen conflicterende belangen van Rijkswaterstaat en natuur (Natura2000, NNN (benodigde compensatie door verlies van doorstroomprofiel Spui)) enerzijds en het belang van bewoners en agrarische ondernemers binnendijs anderzijds. Een binnendijkse dijkversterking heeft minder negatieve effecten op natuur en een positiever effect op landschap en verkeer dan een buitendijkse dijkversterking. Buitenwaarts is naar verwachting moeilijk vergunbaar bij RWS en is duurder dan Binnenwaarts. Buitenwaarts heeft wel een kortere doorlooptijd dan Binnenwaarts.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussen kosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en grondwater aan de andere kant (bij innovatief minder risico op effect op grondwater dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Concluderend lijkt alternatief Buitenwaarts de minst voor de hand liggende vanwege de effecten op landschap, natuur en de vergunbaarheid. De afweging tussen alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie hangt af van het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- Landschap: alternatief Binnenwaarts positief effect, alternatief Constructie geen effect;
- Natuur: alternatief Binnenwaarts negatiever dan alternatief Constructie;
- Verkeersveiligheid: alternatief Binnenwaarts positief effect, alternatief Constructie geen effect;
- Functies/draagvlak: alternatief Binnenwaarts raakt belangen omwonenden en ondernemers, alternatief Constructie niet of minder;
- Hinder aanleg: alternatief Binnenwaarts meer en langer hinder dan alternatief Constructie;
- Duurzaamheid: alternatief Binnenwaarts duurzamer dan alternatief Constructie;
- Beheer en onderhoud: alternatief Binnenwaarts makkelijker dan alternatief Constructie;
- Kosten: alternatief Constructie (enigszins) duurder dan alternatief Binnenwaarts; en

- Doorlooptijd: aanleg alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg alternatief Binnenwaarts.

## 4.6 Van kansrijke alternatieven tot het voorkeursalternatief (VKA)

Om tot een selectie te komen voor het VKA per deelgebied, zijn de volgende leidende principes gebruikt.

### Van effectbeoordeling naar selectie van een voorkeursalternatief

De resultaten van de effectenbeoordeling, beschreven in het plan-MER en samengevat in paragraaf 4.5, zijn gebruikt voor de onderbouwing van de selectie van het VKA. Vervolgens is in hoofdstuk 5 per deelgebied beschreven wat als VKA is geselecteerd.

### Een dijkversterking moet voldoen aan de vastgesteld technische uitgangspunten en ontwerp- en beheereisen

Er dient voldaan te worden aan het waterveiligheidsbeleid van het waterschap (WSHD, 2021) en aan de vastgestelde technische uitgangspunten voor dit project, beschreven in de Technische Uitgangspunten Notitie (TUN) (Antea Group, HKV, 2023). Deze referentiedocumenten geven richting aan het ontwerp van primaire waterkeringen en stellen eisen ten behoeve van het beheer en onderhoud van de waterkering.

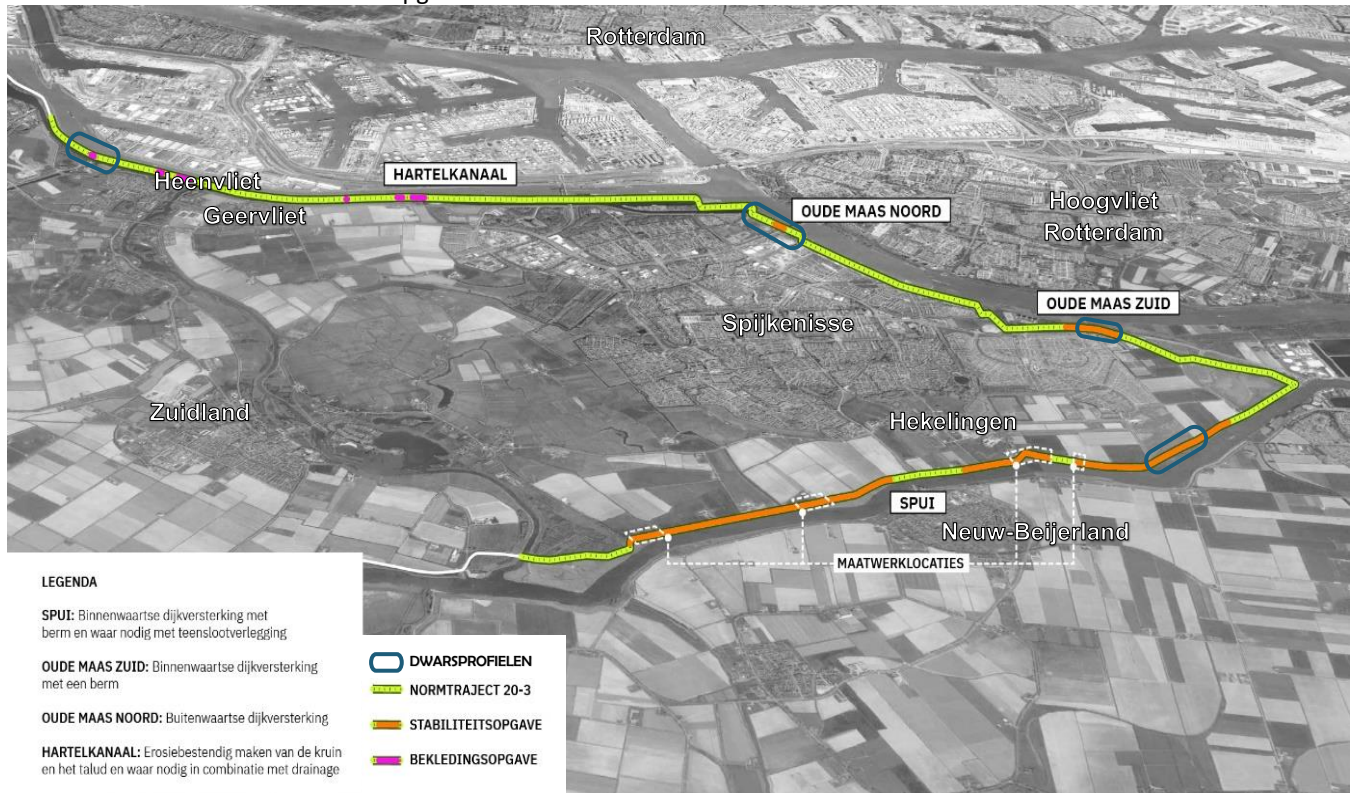
### Een dijkversterking moet sober en doelmatig zijn

Omdat deze dijkversterking wordt uitgevoerd in het kader van het HWBP, gelden de ontwerp- en beoordelingsprincipes van het HWBP. Zo dient de dijkversterking op een sober en doelmatige wijze te worden uitgevoerd. Dit betekent dat de dijkversterkingsmaatregelen betrekking hebben op de veiligheidsopgave en dat de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (rest)levensduur worden geminimaliseerd (HWBP, 2021). Voor de beoordeling van sober en doelmatig is gebruikgemaakt van de resultaten van de effectbeoordeling op het aspect levensduurkosten (LCC).

## 5 Het voorkeursalternatief

### 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het geselecteerde VKA per deelgebied in tekst en beeld. In Figuur 5-1 is hiervan een samenvattend overzicht opgenomen.



Figuur 5-1: Gebiedskaart van dijkversterking 20-3 met het VKA en maatwerklocaties.

In turkoois omcirkeld zijn de locaties van de schetsmatige dwarsprofielen, zoals is weergegeven in de paragrafen 5.2, 5.3 en 5.4.

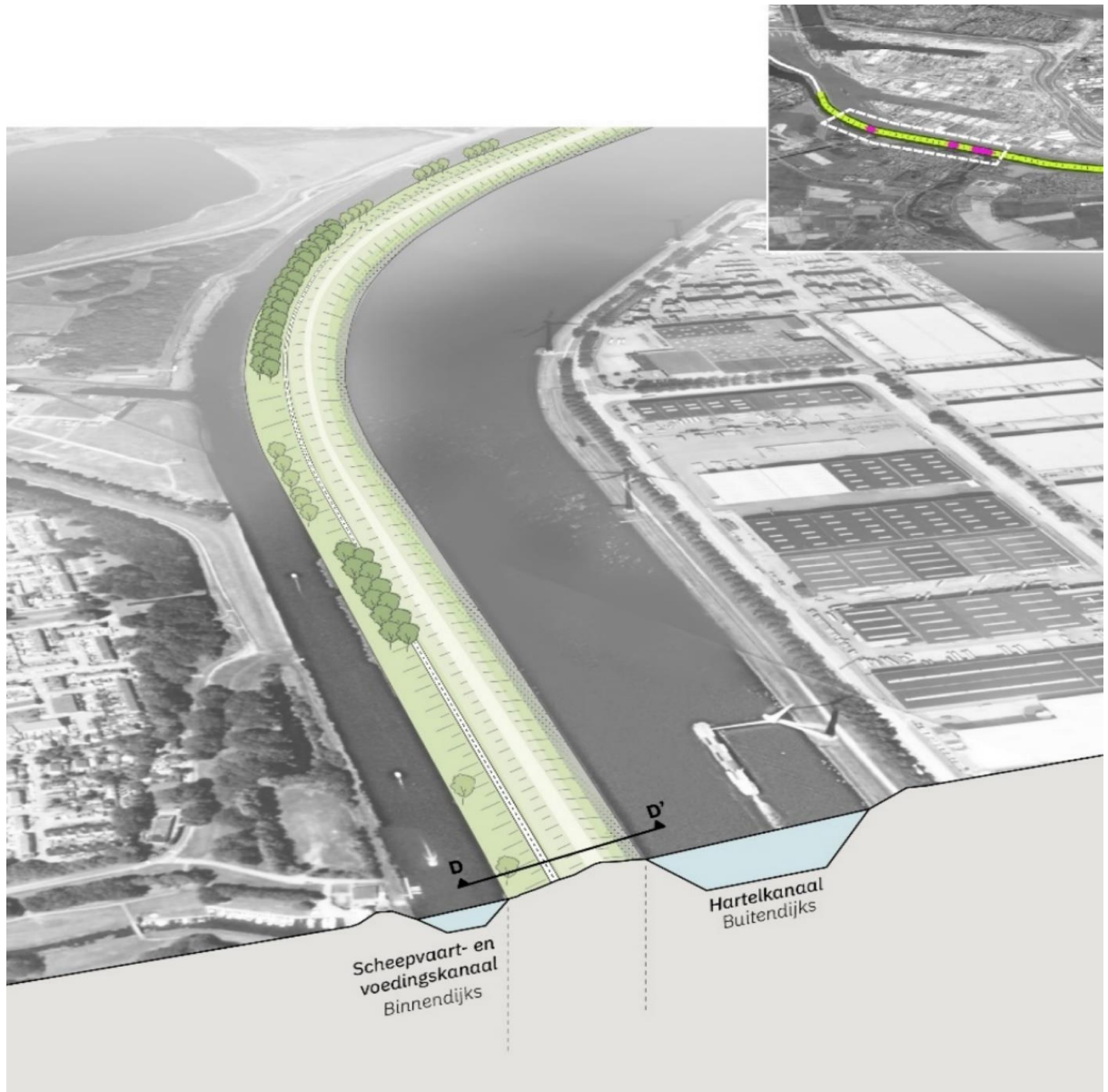
### 5.2 Hartelkanaal

Bij de uitwerking van de bouwstenen tot kansrijke alternatieven, vastgelegd in de NKA, bleek dat voor deelgebied Hartelkanaal maar één versterkingsmaatregel kansrijk is. De afweging ‘zachte bekleding’ is gemaakt omdat bekleding met een hard talud niet wezenlijk beter is en geen wezenlijke voordelen biedt ten opzichte van zachte bekleding, maar wel nadelen (zoals effecten op natuur en landschap, kosten en duurzaamheid). Het VKA voor het Hartelkanaal is daarom **het erosiebestendig maken van de kruin en het buitentalud en waar nodig in combinatie met drainage**.

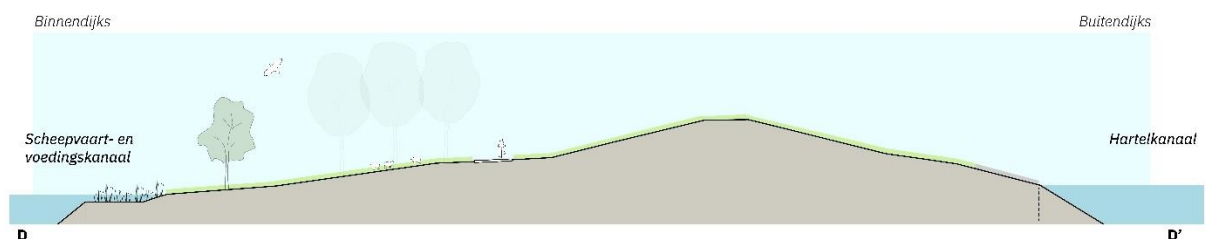
De argumentatie voor dit VKA volgt uit de onderstaande leidende principes:

- De milieu- en omgevingseffecten zijn neutraal, zeer beperkt negatief en soms (enigszins) positief en geven hiermee geen aanleiding voor een andere selectie. Daarbij is deze maatregel duurzaam, ruimtelijk goed inpasbaar in de bestaande situatie en toekomstbestendig;
- De dijkversterkingsmaatregel voldoet aan beleid van het waterschap en volgt de gestelde technische en functionele eisen uit de TUN;
- Het alternatief met een zachte bekleding is sober & doelmatig omdat deze met beperkte levenscycluskosten bijdraagt aan het oplossen van de waterveiligheidsopgave voor dit deelgebied. Ook bij een eventuele toekomstige dijkversterking zijn nieuwe dijkversterkingsmaatregelen weer eenvoudig in te passen.

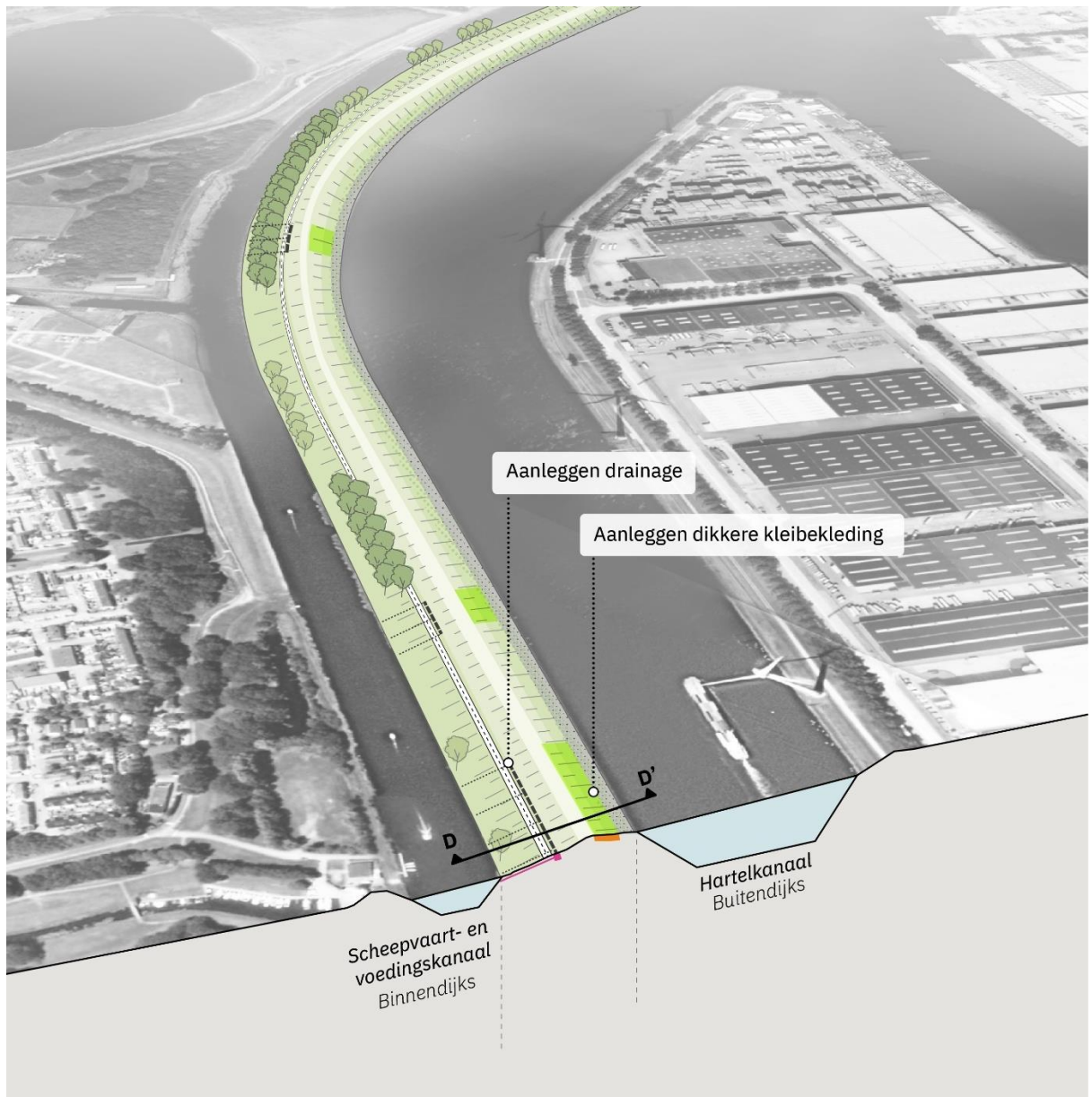
Door middel van de volgende afbeeldingen wordt inzicht gegeven in de verschillen tussen de bestaande situatie en het VKA. Figuur 5-2 toont een schets van de huidige situatie en Figuur 5-3 het bijbehorende dwarsprofiel. De toekomstige situatie volgens het VKA is weergegeven in Figuur 5-4, hierin worden in de binnenzijde van de dijk drainagestrengen aangebracht voor ontwatering van de dijkkern en wordt op het buitentalud van de dijk een dikkere kleibekleding aangelegd. Dit is ook te zien in het dwarsprofiel in Figuur 5-5.



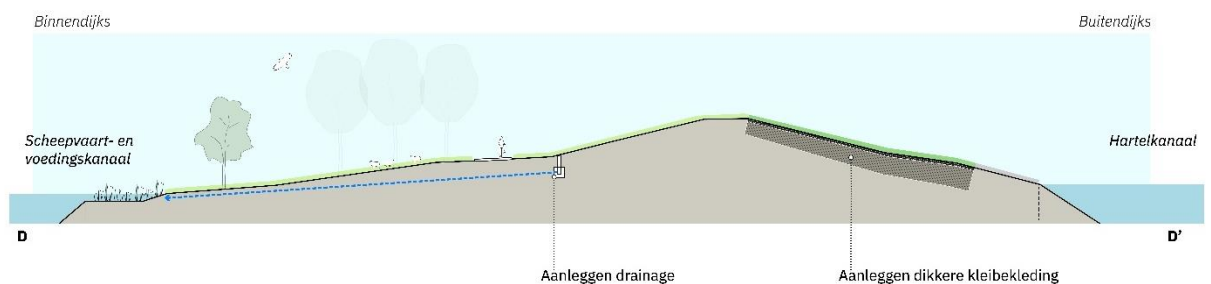
Figuur 5-2 Schets van huidige situatie deelgebied Hartelkanaal.



Figuur 5-3 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de huidige situatie voor deelgebied Hartelkanaal.



Figuur 5-4 Schets van toekomstige situatie (VKA) deelgebied Hartelkanaal. Het buitentalud wordt erosiebestendig gemaakt door een zachte bekleding en (waar nodig) wordt dit gecombineerd met drainage.



Figuur 5-5 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel de toekomstige situatie (VKA) voor deelgebied Hartelkanaal. Het buitentalud wordt erosiebestendig gemaakt door een zachte bekleding aan te brengen op het buitentalud en (waar nodig) wordt dit gecombineerd met drainage.



## 5.3 Oude Maas

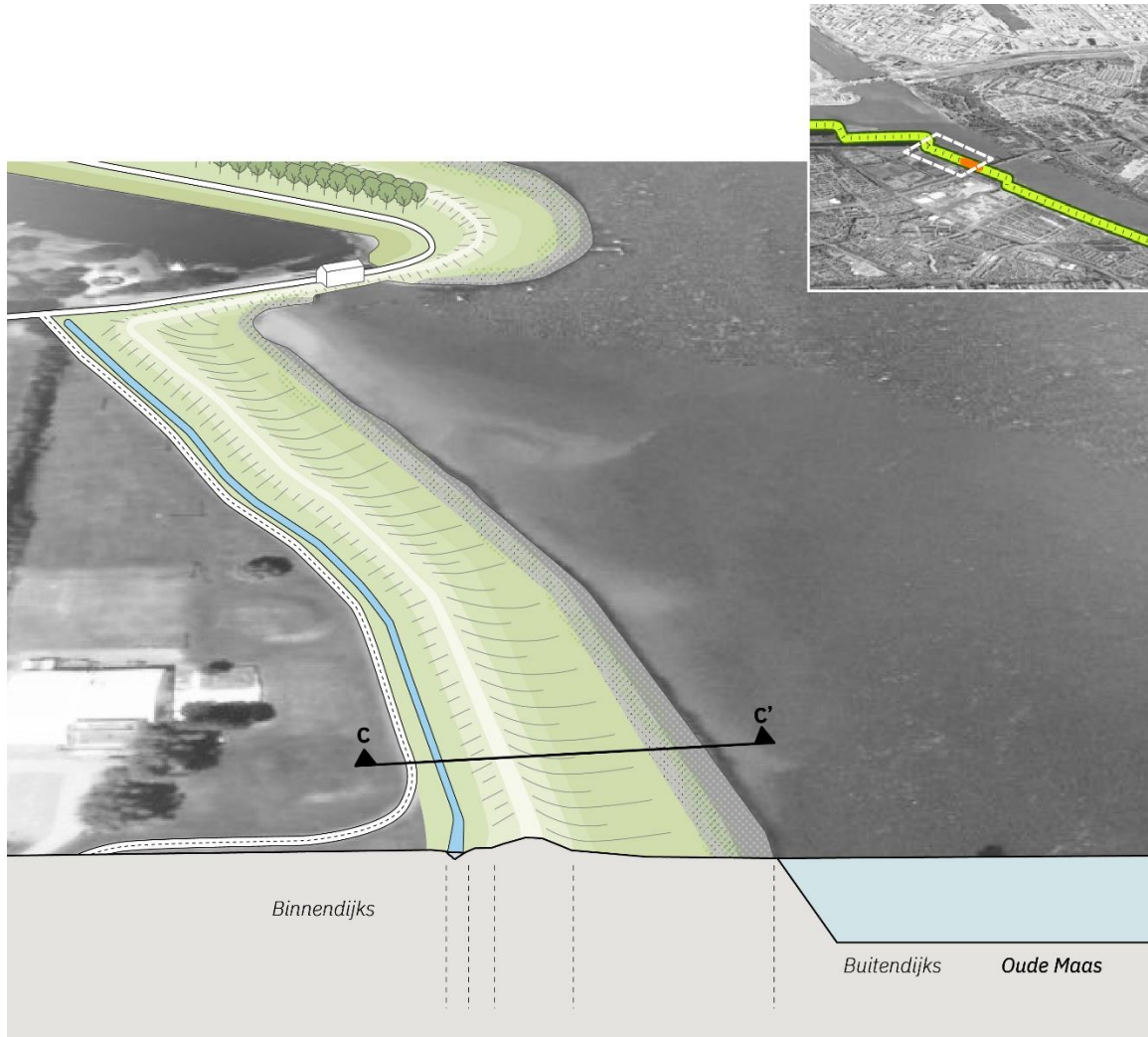
### 5.3.1 Oude Maas Noord

Voor dit deelgebied zijn drie kansrijke alternatieven beschouwd. Het VKA voor deelgebied Oude Maas Noord is een **buitenwaartse dijkversterking**.

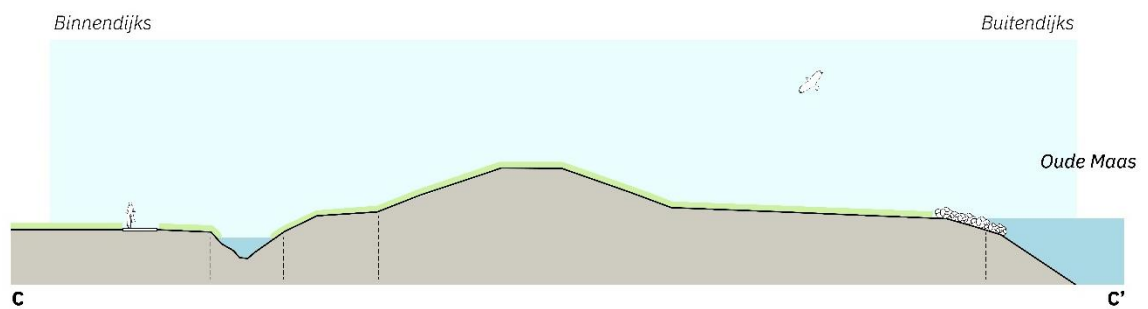
De argumentatie voor dit VKA volgt uit de onderstaande leidende principes:

- Dit alternatief sluit aan op de aandachtspunten voor dit deelgebied uit de beoordeling van de omgevingseffecten in het plan-MER. Alternatief Buitenwaarts is enigszins positiever dan alternatief Binnenwaarts op aspecten als beschermde soorten en verkeer. De buitenwaartse dijkversterking is duurzaam en ruimtelijk goed inpasbaar. De binnendijkse infrastructuur (sloot en fietspad) kan namelijk worden gehandhaafd. Dit komt ten goede aan de ruimtelijke kwaliteit en verkeersveiligheid. Voor de overige aspecten is er weinig onderscheid te maken met de andere kansrijke alternatieven;
- De dijkversterkingsmaatregel voldoet aan beleid van het waterschap en volgt de gestelde technische en functionele eisen uit de TUN; en
- De buitenwaartse dijkversterking is het meest sober & doelmatig beoordeeld in de effectenbeoordeling. Deze oplossing heeft de laagste investerings- en levenscycluskosten. Ook bij een eventuele toekomstige dijkversterking zijn met dit ontwerp nieuwe dijkversterkingsmaatregelen weer eenvoudig in te passen.

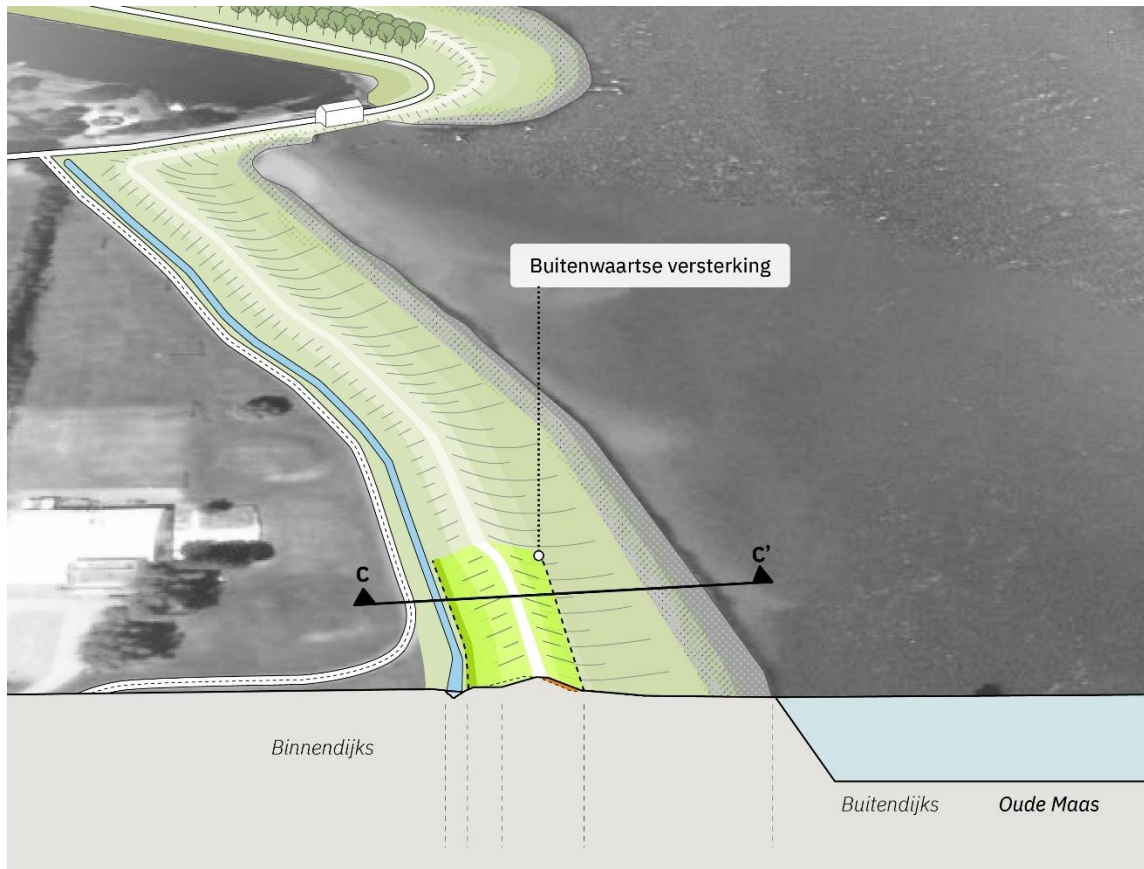
Door middel van de volgende afbeeldingen wordt inzicht gegeven in de verschillen tussen de bestaande situatie en het VKA. Figuur 5-6 toont een schets van de huidige situatie en Figuur 5-7 het bijbehorende dwarsprofiel. De toekomstige situatie volgens het VKA is weergegeven in Figuur 5-8, de kruinlijn van de huidige dijk wordt hierbij naar buiten toe verplaatst, zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden. Dit is ook te zien in het dwarsprofiel in Figuur 5-9.



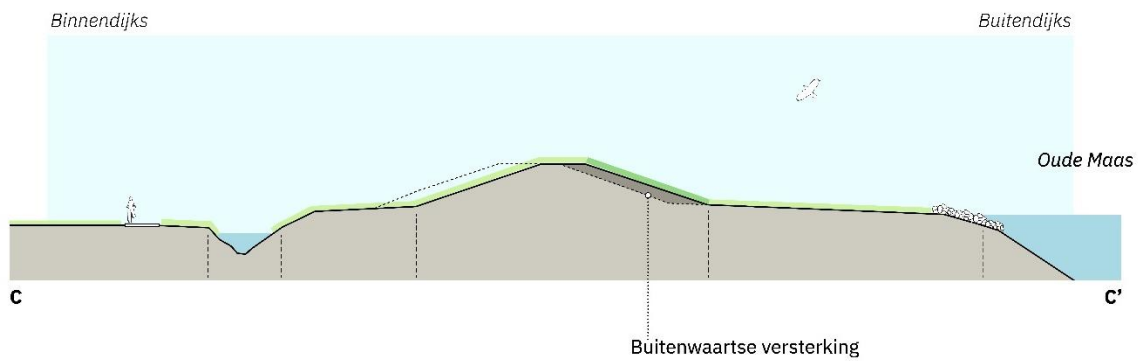
Figuur 5-6 Schets van huidige situatie deelgebied Oude Maas Noord.



Figuur 5-7 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de huidige situatie voor deelgebied Oude Maas Noord.



Figuur 5-8 Schets van toekomstige situatie (VKA) deelgebied Oude Maas Noord. De buitenwaartse dijkversterking wordt toegepast doormiddel van de kruinlijn van de huidige dijk naar buiten toe verplaatsen.



Figuur 5-9 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de toekomstige situatie (VKA) voor deelgebied Oude Maas Noord. De buitenwaartse dijkversterking wordt toegepast doormiddel van de kruinlijn van de huidige dijk naar buiten toe verplaatsen.

### Terugval-alternatief

Een belangrijke voorwaarde voor het VKA is dat deze vergunbaar moet zijn. Door de dijk buitenwaarts te versterken, wordt het doorstroomprofiel- en het waterbergend oppervlak van de Oude Maas verkleind. Rijkswaterstaat eist dat dit effect wordt gecompenseerd in de nabije omgeving van de dijkversterkingsmaatregel. Een tijdens de verkenningsfase uitgevoerde (hydraulische) analyse toont hiervan de haalbaarheid aan. Tijdens de planuitwerkingsfase zal in afstemming met Rijkswaterstaat nadere uitwerking plaatsvinden van de mitigerende maatregel. Indien dan blijkt dat het alternatief Buitenwaarts toch niet vergunbaar is, wordt het alternatief **'Binnenwaarts in grond + verlegging teensloot'** gebruikt als terugval-alternatief. Dit alternatief wordt dan het nieuwe voorkeursalternatief voor deelgebied Oude Maas Zuid.

De argumentatie voor het terugval-alternatief is:

- De dijkversterkingsmaatregel voldoet aan beleid van het waterschap en volgt de gestelde technische en functionele eisen uit de TUN;
- De dijkversterking binnenwaarts is in vergelijking met een constructieve oplossing als sober & doelmatig beoordeeld in de effectenbeoordeling. De investerings- en levenscycluskosten zijn iets hoger dan het voorkeursalternatief, maar lager dan die van een constructie. Bij een eventuele toekomstige dijkversterking zijn met dit ontwerp nieuwe dijkversterkingsmaatregelen weer eenvoudig in te passen;
- Vanuit de milieu- en effectenbeoordeling is de voorkeur voor een terugval alternatief Binnenwaarts omdat deze goed is beoordeeld op technische aspecten als circulariteit en beheerbaarheid. Alternatief Binnenwaarts is enigszins negatiever beoordeeld dan alternatief Buitenwaarts op aspecten als beschermde soorten, verkeer en kosten.

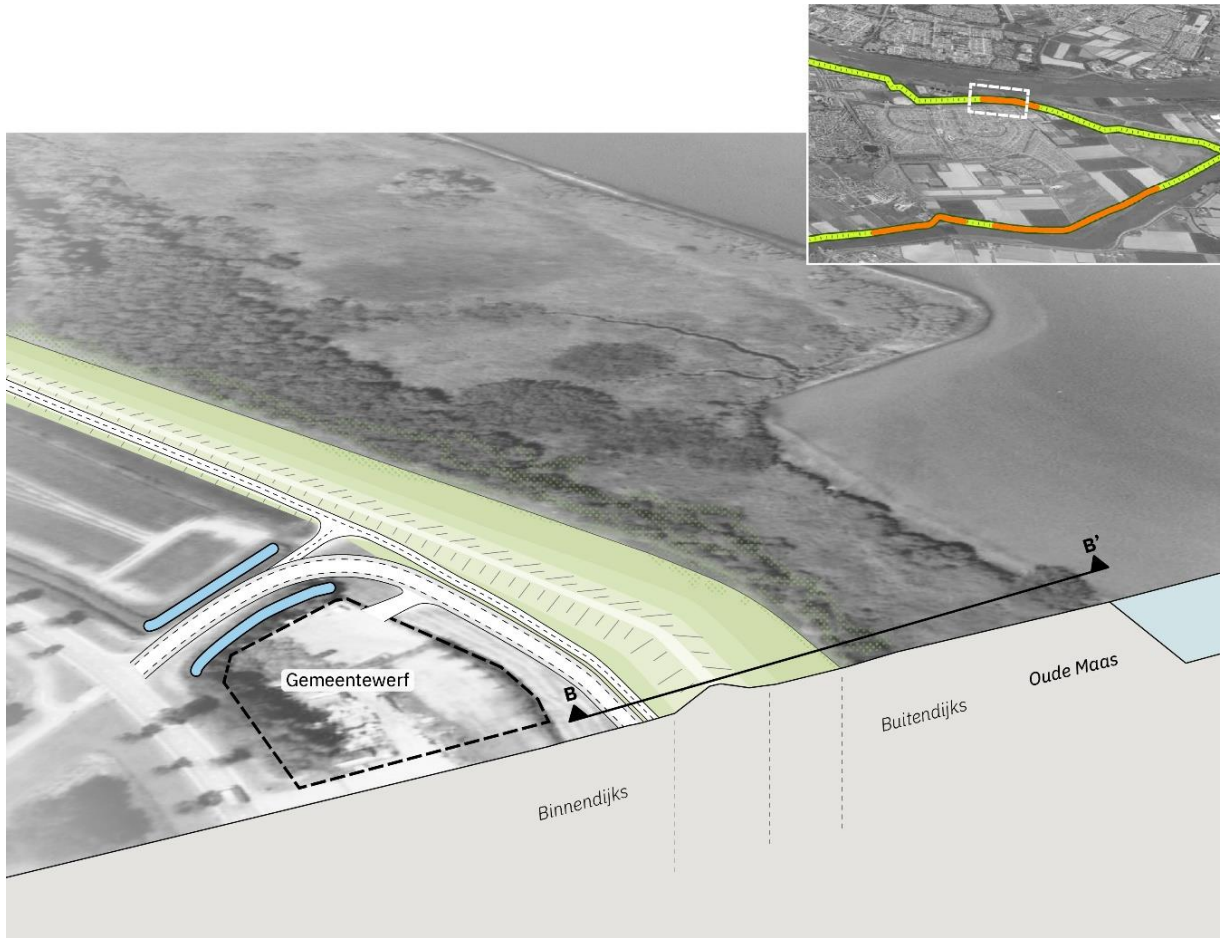
### 5.3.2 Oude Maas Zuid

Voor dit deelgebied zijn drie kansrijke alternatieven beschouwd. Het VKA voor deelgebied Oude Maas Zuid is **een dijkversterking met een binnenwaartse berm**.

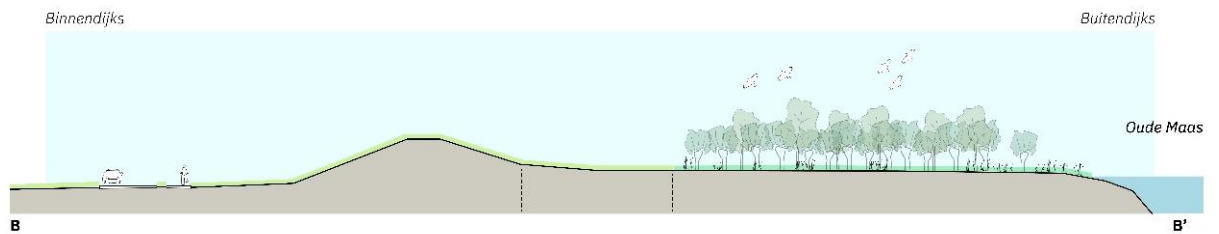
De argumentatie voor dit VKA volgt uit de onderstaande leidende principes:

- Dit alternatief sluit aan op de aandachtspunten voor dit deelgebied uit de beoordeling van de omgevingseffecten in het plan-MER. De selectie voor een dijkversterking met een binnenwaartse berm heeft de voorkeur vanuit met name de aspecten landschap, recreatie/verkeersveiligheid en technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid en uitbreidbaarheid. Dit alternatief biedt de mogelijkheid om de verkeersveiligheid te verbeteren door het fietspad te scheiden van de weg Wolvendijk. Dit is ook positief voor recreatie;
- De dijkversterkingsmaatregel voldoet aan op het beleid van het waterschap en volgt de gestelde technische en functionele eisen uit de TUN;
- Deze oplossing is het meest sober & doelmatig omdat deze vanwege de laagste investerings- en levenscycluskosten het meest kosteneffectief is voor het behalen van de veiligheidsopgave. Daarbij is deze duurzaam, ruimtelijk goed inpasbaar en toekomstbestendig omdat deze goed uit te breiden is bij eventuele toekomstige dijkversterkingen.

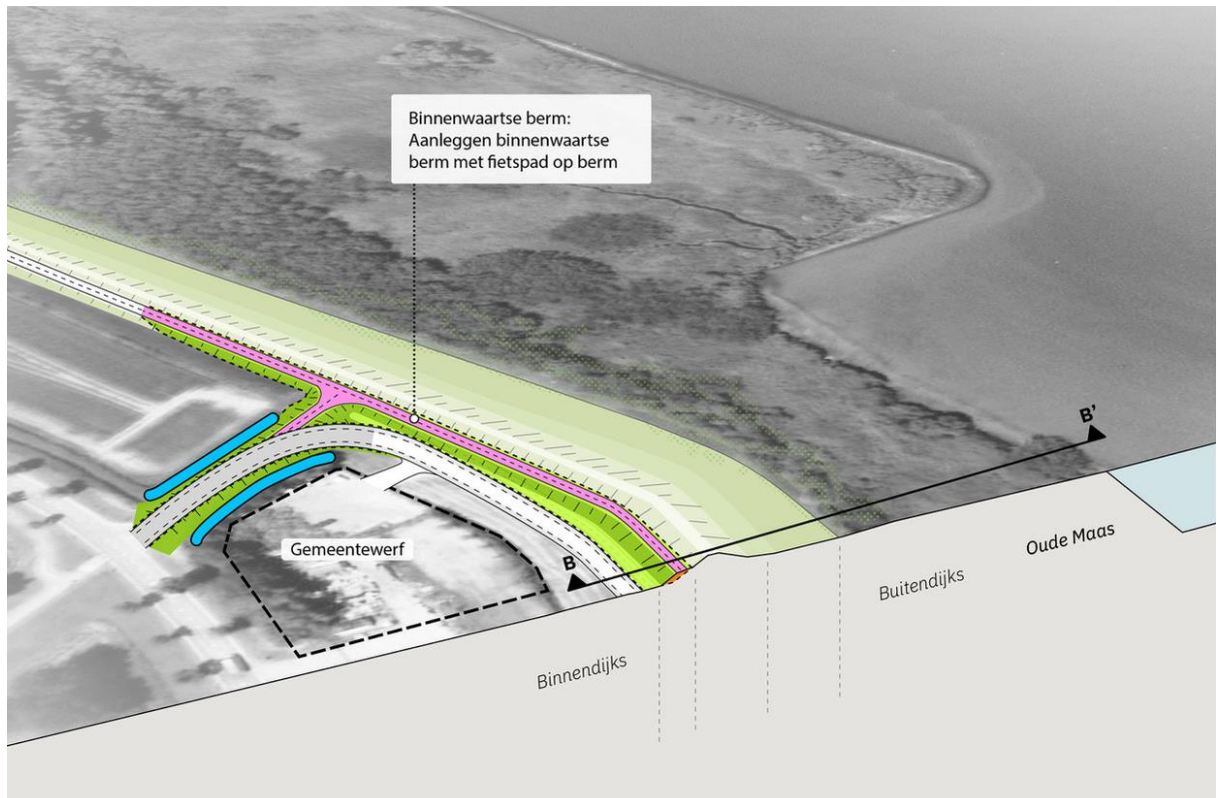
Door middel van de volgende afbeeldingen wordt inzicht gegeven in de verschillen tussen de bestaande situatie en het VKA. Figuur 5-10 toont een schets van de huidige situatie en Figuur 5-11 het bijbehorende dwarsprofiel. De toekomstige situatie volgens het VKA is weergegeven in Figuur 5-12, hierin wordt een grondlichaam aan de binnenzijde van de dijk aangelegd. Dit is ook te zien in het dwarsprofiel in Figuur 5-13.



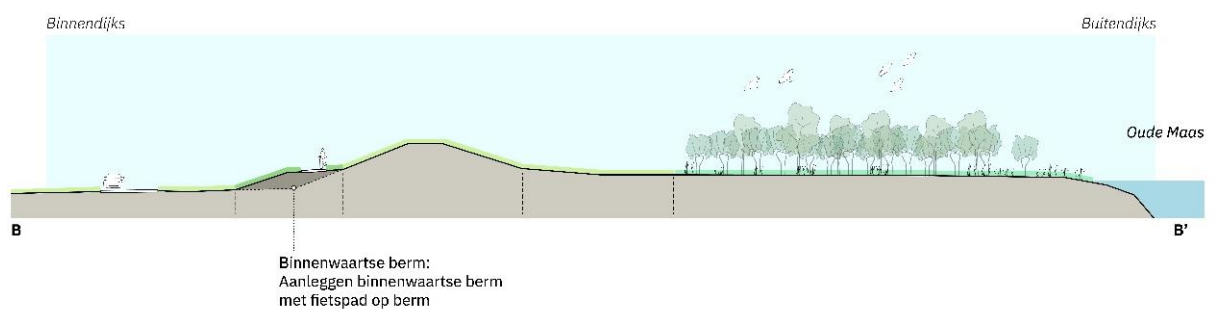
Figuur 5-10 Schets van huidige situatie deelgebied Oude Maas Zuid.



Figuur 5-11 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de huidige situatie voor deelgebied Oude Maas Zuid.



Figuur 5-12 Schets van toekomstige situatie (VKA) deelgebied Oude Maas Zuid. De binnenwaartse berm is het grondlichaam aan de binnendijkse zijde.



Figuur 5-13 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de toekomstige situatie (VKA) voor deelgebied Oude Maas Zuid. De binnenwaartse berm is het grondlichaam aan de binnendijkse zijde.

## 5.4 Spui

Voor dit deelgebied zijn drie kansrijke alternatieven beschouwd. Het VKA voor deelgebied Spui is **een dijkversterking met een binnenwaartse berm, waar nodig met teenslootverlegging**.

De argumentatie voor dit VKA volgt uit de onderstaande leidende principes:

- Dit alternatief aan op de aandachtspunten voor dit deelgebied uit de beoordeling van de omgevingseffecten in het plan-MER. De selectie voor een dijkversterking met een grondlichaam binnenwaarts heeft de voorkeur vanuit de aspecten kosten, landschap en verkeer (na aanleg) en beheerbaarheid. Daarbij is dit alternatief het meest duurzaam en circulair. Dit alternatief biedt de mogelijkheid om de volgende kansen te verzilveren:
  - a. Bijdragen aan de ruimtelijke inpassing op de naastgelegen dijkvakken die bij de vorige dijkversterking zijn aangepakt. De contouren van de dijk kunnen ten opzichte van de voorgaande dijkversterking met elkaar in lijn worden gebracht. Dit draagt positief bij aan de landschappelijk waarde van de dijk en de polder.
  - b. Dit alternatief biedt de mogelijkheid om gehoor te kunnen geven aan de wens van de wegbeheerder en weggebruikers om de verkeersveiligheid van de Schuddebeursdijk en Aaldijk te verbeteren. Dit is ook positief voor recreanten.

Een belangrijk aandachtspunt bij dit VKA is de impact van de oplossing op de aanliggende percelen. In het volgende hoofdstuk 6 is beschreven hoe hiermee wordt omgegaan in de planuitwerkingsfase.

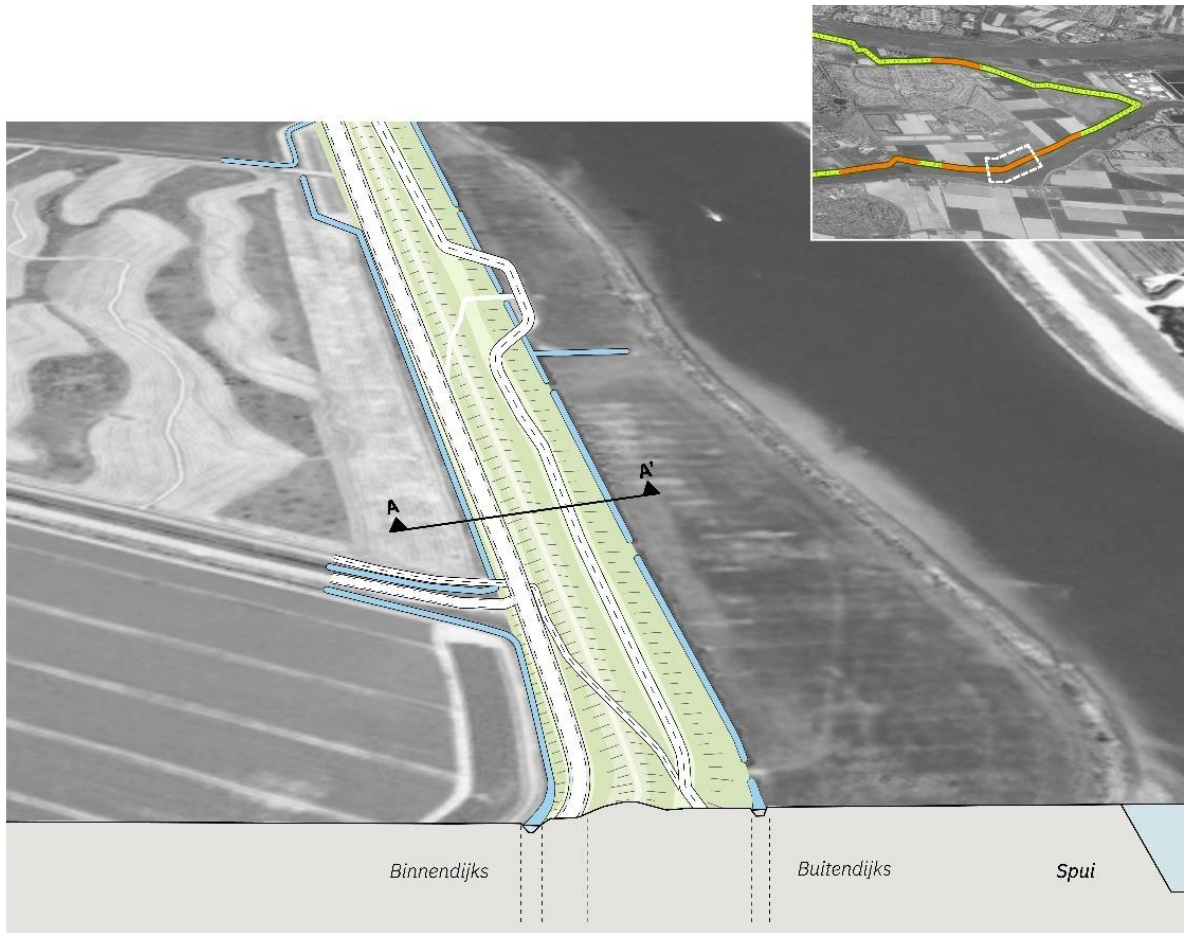
- De dijkversterkingsmaatregel voldoet aan beleid van het waterschap. Ook volgt de maatregel de gestelde technische en functionele eisen uit de TUN; en
- Daarnaast is deze oplossing het meest sober & doelmatig omdat deze vanwege de laagste investerings- en levenscycluskosten het meest kosteneffectief is voor het behalen van de veiligheidsopgave. Dit alternatief is ook goed uitbreidbaar als in de toekomst door klimaatverandering de dijk mogelijk versterkt moet worden.

### Maatwerklocaties

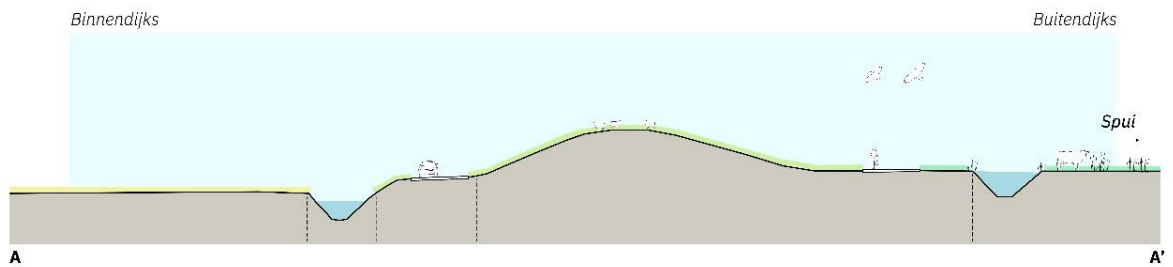
Locaties waar het VKA moeilijk in te passen is, zijn aangemerkt als maatwerklocaties. Bij maatwerklocaties worden andere maatregelen toegepast dan de generieke maatregelen uit de betreffende voorkeursbeslissing. Op enkele locaties langs het Spui zijn maatwerklocaties geïdentificeerd omdat is gebleken dat door de aanwezigheid van bebouwing of wegen een oplossing in grond moeilijk inpasbaar is. In de planuitwerkingsfase worden deze maatwerklocaties verder uitgewerkt.

Door middel van de volgende afbeeldingen wordt inzicht gegeven in de verschillen tussen de bestaande situatie en het VKA. Figuur 5-14 toont een schets van de huidige situatie en Figuur 5-15 het bijbehorende dwarsprofiel. De toekomstige situatie volgens het VKA is weergegeven in Figuur 5-16, hierin wordt een binnenwaartse berm aangelegd en waar nodig een teensloot verlegd. Dit is ook te zien in het dwarsprofiel in Figuur 5-17.

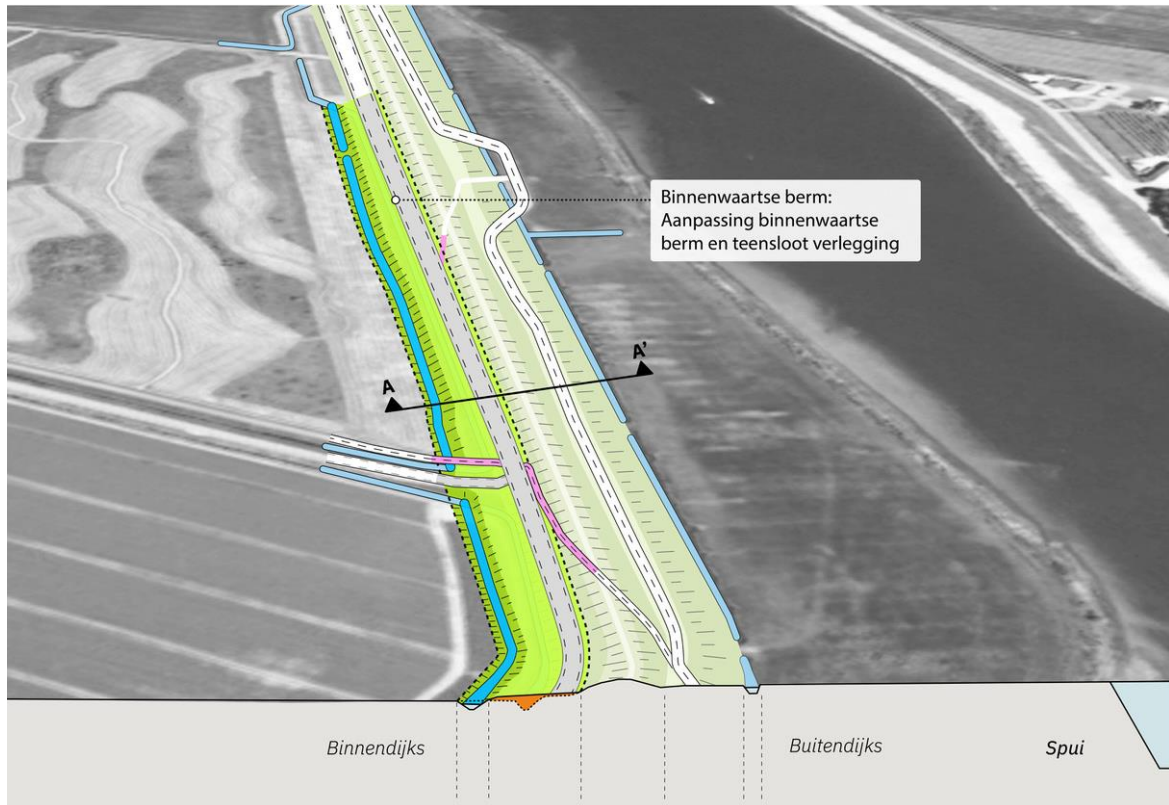




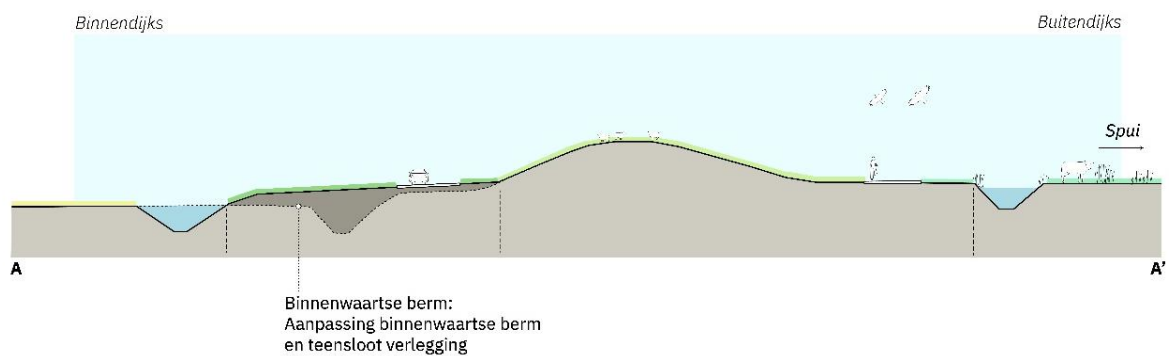
Figuur 5-14 Schets van huidige situatie deelgebied Spui.



Figuur 5-15 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van de huidige situatie voor deelgebied Spui.



Figuur 5-16 Schets van toekomstige situatie (VKA) deelgebied Spui. Een binnenwaartse berm wordt aangelegd met (waar nodig) een teensloot verlegging.



Figuur 5-17 Schetsmatige weergave van het dwarsprofiel van toekomstige situatie (VKA) voor deelgebied Spui. Een binnenwaartse berm wordt aangelegd met (waar nodig) een teensloot verlegging.

## 6 Het vervolg



## 6.1 Afronding verkenningfase: vaststelling van de Voorkeursbeslissing (2024)

Voorafgaand aan de definitieve vaststelling van het VKB door D&H van het waterschap, geeft het waterschap iedereen de mogelijkheid om op het ontwerp-VKB (OVKB) te reageren en zijn of haar reacties en/of adviezen hierop te geven. De OVKB wordt samen met het plan-MER bij het waterschap ter inzage gelegd voor een periode van zes weken. Ook zijn de OVKB en plan-MER in te zien via de website [Overheid.nl](https://overheid.nl) > [Officiële bekendmakingen](https://overheid.nl/Officiële-bekendmakingen) ([officiëlebekendmakingen.nl](https://overheid.nl/Officiële-bekendmakingen)). De reacties en adviezen bundelt het waterschap en beantwoordt deze in een Nota van Inspraak en Wijzigingen (NI&W). Uw reacties en adviezen nemen D&H mee in haar besluit om vervolgens de OVKB aan te passen tot een definitief VKB. Ook deze NI&W wordt openbaar gemaakt. De reacties en adviezen zijn niet bindend en zijn niet vatbaar voor beroep. Aan het definitieve VKB wordt de NI&W toegevoegd.

De besluitvorming over de VKB vormt de afronding van de verkenningfase.

## 6.2 Planuitwerkingsfase (2025-2026)

Met het vaststellen van het VKB heeft het waterschap de hoofdrichting van de dijkversterking bepaald. Op hoofdlijnen ligt er een ontwerp van de uit te voeren maatregelen. Het ontwerp van het VKB leidt op verschillende locaties nog tot negatieve effecten en vraagt om optimalisatie en inpassing in de omgeving. In de planuitwerkingsfase (2025-2026) wordt het ontwerp geoptimaliseerd om de effecten zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken (mitigatie) en worden de benodigde compenserende maatregelen uitgewerkt.

In de planuitwerkingsfase wordt een ontwerp opgesteld dat ruimtelijk is ingepast, waarin oplossingen bij maatwerklocaties zijn uitgewerkt en er duidelijkheid is over de definitieve en tijdelijke effecten.

In de planuitwerkingsfase zullen de volgende aspecten onderdeel uitmaken van de ontwerpoptimalisaties van de deelgebieden:

- Hartelkanaal: het type drainage en aandachtspunten voor een optimaal beheer- en onderhoud, zodat ook in de toekomst de drainagefunctie gegarandeerd kan blijven;
- Oude Maas Noord: geen optimalisatie van het dijkversterkingsontwerp. Wel een nadere analyse naar de benodigde watercompensatie ten behoeve van de vergunning vanuit Rijkswaterstaat. Indien nodig kan er aanspraak worden gedaan op het terugval-alternatief;
- Oude Maas Zuid: de inpassing van het tracé van het nieuwe fietspad. Aandachtspunt is het passend maken van de VKB in relatie tot het naastliggende opslag-/werkterrein van de gemeente;
- Spui: het ontwerp van de berm vraagt nog een optimalisatieslag. Dit is afhankelijk van het benodigde volume grond voor de waterveiligheid, het wegontwerp, de ruimtelijke inpassing, de mitigatie van negatieve effecten op de natuur en afstemming met de naast gelegen (agrarische) perceeleigenaren. In de verkenningfase is deze optimalisatieslag niet uitgewerkt.

Het eindresultaat van de planuitwerkingsfase is het Projectbesluit voor de dijkversterking.

### Maatwerkoplossingen Spui

Locaties waar het VKA moeilijk in te passen is, zijn aangemerkt als maatwerklocaties. Daar waar de tussenafstand tussen 2 maatwerklocaties klein is, wordt gekozen voor het aaneenschakelen van maatwerk. Het omslagpunt hiervoor ligt bij ca. 150 meter tussenafstand (dat wil zeggen dat wanneer de tussenafstand tussen twee maatwerklocaties kleiner is dan ca. 150 meter het maatwerk aaneengeschakeld wordt). Bermen toepassen op zulke kleine stukjes tussen 2 maatwerklocaties in, zou zorgen voor een sterk versnipperd profiel (negatieve score op ruimtelijke kwaliteit). Daarnaast is er op de overgang van een grondlichaam naar een maatwerkconstructie een overgangsconstructie nodig van ca. 30 meter lang, waardoor bij deze kleine tussenafstanden het kostenvoordeel van een gronddijk ten opzichte van een maatwerkconstructie vervalst. Ook vanuit het oogpunt van draagvlak, beheerbaarheid en uitbreidbaarheid in de toekomst is een eenduidig profiel met weinig overgangen gunstiger.

### Functionele eisen beheer- en onderhoud

De toestand waarin een waterkering zich bevindt, moet goed bekend zijn om het beheer en onderhoud optimaal te kunnen uitvoeren. Daarvoor is inspectie, monitoring en toetsing nodig. Voor goed beheer en onderhoud (inclusief calamiteiten zorg) is de toegankelijkheid van groot belang. Het dijklichaam en kunstwerken dienen te allen tijde goed bereikbaar te zijn voor inspectie, onderhoud en calamiteiten voor zowel personeel als materieel (bijvoorbeeld op- en afritten, calamiteiten wegen, etc.).

## 6.2.1 Participatie en samenwerking

Tijdens de verkenningsfase heeft het waterschap wensen en eisen opgehaald bij de omgeving, zoals belanghebbenden, private stakeholders (omwonenden en grondeigenaren), interne stakeholders en gebiedspartners. Van deze wensen en eisen is beoordeeld of die in het ontwerp opgenomen kunnen worden. Wensen en eisen die zijn gehonoreerd, zijn vertaald in ontwerp-eisen waarmee in de volgende fase van het project, de planuitwerkingsfase, het ontwerp verder kan worden uitgewerkt.

In de planuitwerkingsfase zet het waterschap het omgevingsproces voort, passend bij de planuitwerkingsfase. Het detailniveau van het ontwerp neemt toe, waarmee ook de betrokkenheid van de omgeving toeneemt. Hierdoor zal intensiever contact zijn met de omgeving.

In de planuitwerkingsfase wordt in meer detail duidelijk of, en hoeveel, grond van de percelen op en langs de dijk (tijdelijk) nodig is voor de dijkversterking. Het al dan niet aankopen van grond hangt onder andere af van het ontwerp en de vraag of de grond alleen tijdelijk gebruikt wordt voor de werkzaamheden. Wanneer het ontwerp en de plannen verder zijn uitgewerkt, worden in de planuitwerkingsfase deze afwegingen gemaakt. Het waterschap start in 2025 met gesprekken met grondeigenaren over het gebruik van grond tijdens en na de dijkversterking. In deze fase worden ook overeenkomsten gesloten met grondeigenaren en afspraken gemaakt over vergoedingen en volledige schadeloosstelling op waarde en schade.

### Meekoppelkansen

De mogelijkheid voor het verzilveren van meekoppelkansen is in deze verkenningsfase beperkt gebleken (op basis van de beoordelingscriteria voor meekoppelkansen Tabel 3-1). Daarom is in het ontwerp niet ingezet om de vraag te verbreden en de dijkversterking te benutten om andere ontwikkelingen te stimuleren.

In de planuitwerkingsfase wordt verder onderzoek gedaan naar eventuele meekoppelkansen. Hierbij kan gedacht worden aan meekoppelkansen op het gebied van (lokale) ruimtelijke inpassing, verkeersveiligheid en biodiversiteit.

## 6.2.2 Projectbesluit

De planuitwerkingsfase sluit af met de formele procedures van het Projectbesluit en bijbehorende vergunningen. De uitgewerkte voorkeursbeslissing wordt opgenomen in het Projectbesluit. Voordat de realisatie kan beginnen, stelt het waterschap een Projectbesluit op en legt dit ter goedkeuring voor aan de provincie Zuid-Holland (Goedkeuringsbesluit). Het project-MER of project-mer-beoordeling dient als onderbouwing voor beide besluiten. Het Goedkeuringsbesluit is het besluit dat genomen moet worden om de dijkversterking mogelijk te maken.

Vergelijkbaar met de Voorkeursbeslissing wordt het Projectbesluit eerst samen met het project-MER of de project-mer-beoordeling in ontwerp ter inzage gelegd. Vervolgens wordt het, met inachtneming van de zienswijzen vastgesteld, vastgesteld door het bevoegd gezag, de provincie Zuid-Holland. Tegen het vastgestelde Projectbesluit en het Goedkeuringsbesluit kan beroep worden aangetekend.

### **6.2.3 Vergunningen**

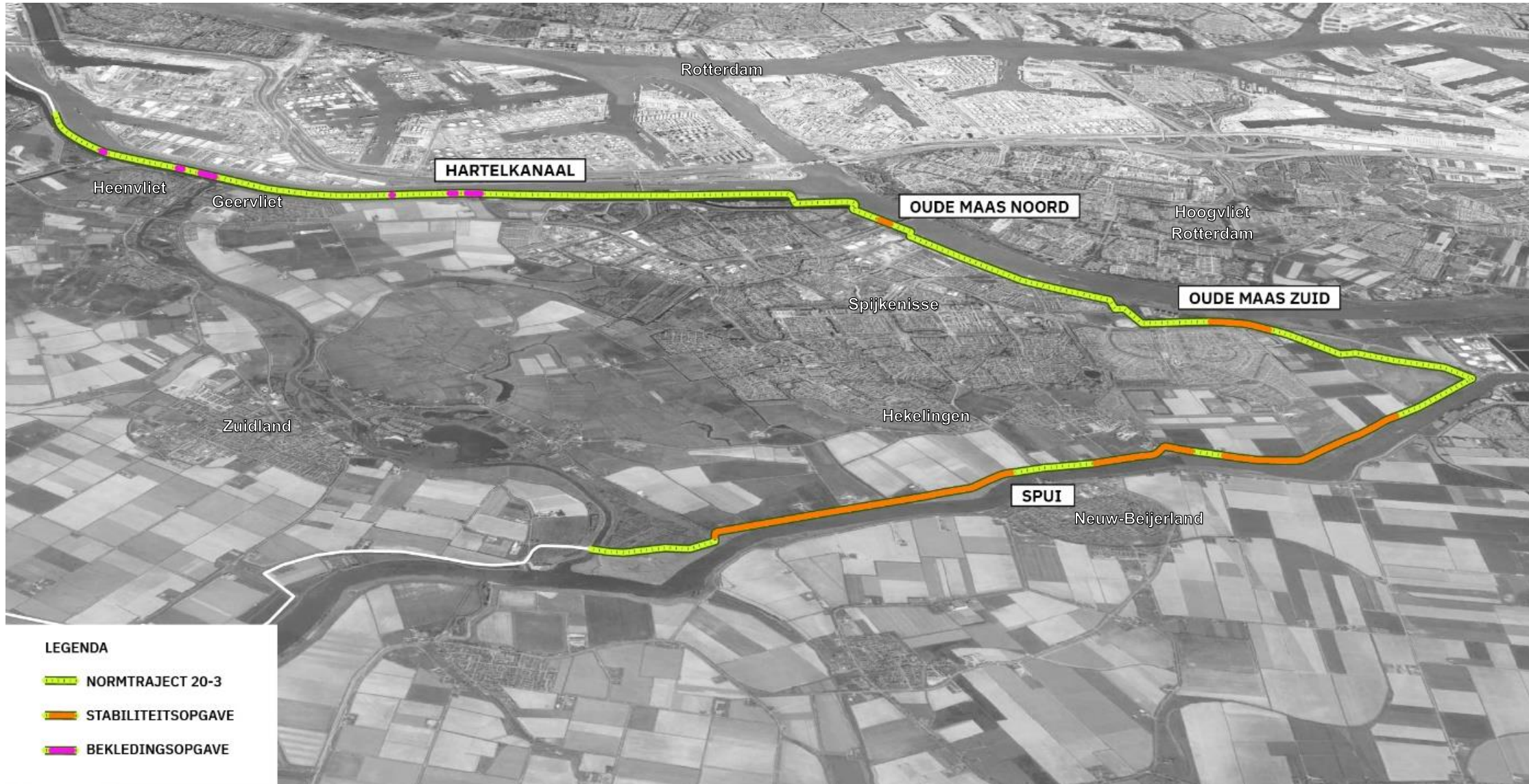
Naast een projectbesluit zijn vergunningen nodig om de maatregelen uit te mogen voeren. Hierbij kan gedacht worden aan vergunningen met betrekking tot natuur, ruimtelijke ordening en de rivier. De procedures voor het Projectbesluit en de aan te vragen vergunningen worden gecoördineerd. Dit betekent dat de vergunningaanvragen gelijktijdig worden ingediend en dat de (ontwerp)besluiten over de vergunningen en het Projectbesluit gelijktijdig worden genomen.

## 7 Verwijzingen

- Antea Group (i). (2023). *Notitie Bouwstenen en Mogelijke Oplossingsrichtingen, Dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)*. Capelle a/d IJssel.
- Antea Group (ii). (2023). *Notitie Kansrijke Alternatieven, Dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)*. Capelle a/d IJssel.
- Antea Group (iii). (2023). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau m.e.r. (NRD), Dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)*. Opgehaald van <https://repository.officiële-overheidspublicaties.nl/externebijlagen/exb-2023-55244/1/bijlage/exb-2023-55244.pdf>
- Antea Group (iv). (2024). *ontwerp plan-MER 'Dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)'*.
- Antea Group (v). (2023). *Ontwerpnota Schetsontwerp Verkenningfase Dijkverbetering Geervliet - Hekelingen (20-3)*.
- Antea Group. (2024). *Ontwerpnote VO 'Dijkverbetering Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)' versie goud*.
- Antea Group, HKV. (2023). *Technische Uitgangspunten Notitie*.
- Feddes/Olthof. (2023). *Notitie Ruimtelijke Kwaliteit Normtraject 20-3*. Feddes/Olthof.
- HKV. (2020). *Nadere veiligheidsanalyse t.b.v. HWBP project 'Geervliet Hekelingen, normtraject 20-3'*.
- HWBP. (2017). *Handreiking verkenning Hoogwaterbeschermingsprogramma*. Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).
- HWBP. (2021). *Stappenplan sober en doelmatig ontwerp*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, ENW. (2007). *Addendum I bij de leidraad Rivieren t.b.v het ontwerpen van rivierdijken*.
- TAW. (2001). *Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies*.
- Waterschap Hollandse Delta. (2023). *Oplegnotitie optimalisatie Verkenning Normtraject 20-3*.
- WSHD. (2021). *Algemene Programma van Eisen (APvE) voor aanleg van en werken aan Primaire Waterkeringen Rivieren, Waterschap Hollandse Delta*. Waterschap Hollandse Delta.
- WSP, Fugro. (2023). *20-3: Eindrapportage scope optimalisatie, Rapportage waterbouw | 20-3 Voorne-Putten, 1221-194080*.

## **Bijlage A      Scope veiligheidsopgave**





## Bijlage B Mijlpalen in het participatieproces

Private stakeholders	Gebiedspartners	Interne stakeholders
Juni 2023: Publicatie Kennisgeving Voornemen & Participatie	Q1 2023: kennismaking Gemeente Nissewaard, Provincie Zuid-Holland en DCMR	Q1 + Q2 2023: eerste aandachtspunten, wensen en eisen opgehaald.
Juni 2023: Bewonersbrief 1 – inloopavond	Juni 2023: Publicatie Kennisgeving Voornemen & Participatie	Juni 2023: Publicatie Kennisgeving Voornemen & Participatie
Juni 2023: Inloopavond 1	Q2 2023: kennismaking Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer.	Q3 2023: Vervolggesprekken gevoerd waar nodig en aandachtspunten t.b.v. zeef 1 opgehaald.
Juni 2023: Bewonersbrief 2 – conditioneringen	November 2023: Publicatie NRD & NKA	November 2023: Publicatie NRD & NKA
Augustus 2023: Bewonersbrief 3 – oplossingsrichtingen	Q4 2023 + Q1 2024: toelichting NRD + NKA	December 2023: intern informatiemoment 1
November 2023: Publicatie NRD & NKA	Q2 2024: overleg aandachtspunten effectbeoordeling Gemeente Nissewaard.	Q1 + Q2 2024: aandachtspunten m.b.t. beoordeling zeef 2 ophalen.
November 2023: Bewonersbrief 4 – inloopavond		
November 2023: Inloopavond 2		
Januari 2024: Bewonersbrief 5: uitnodiging keukentafel gesprek		
Q1 2024: Keukentafel gesprek eigenaren en gebruikers direct aan project		

## Bijlage C Afweegkader

Hoofdditem	Sub- item	Beoordelingscriteria	Zeef 1	Zeef 2
1) Ruimtelijke kwaliteit	a) Landschappelijke inpassing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invulling aan leidende principes ruimtelijke kader (RKK)</li> <li>Effect op landschappelijke waarde</li> </ul>	✓	✓
	b) Natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschermde flora en fauna</li> <li>Beschermde gebieden (bijv. Natura 2000)</li> <li>Kaderrichtlijn Water (KRW)</li> <li>Biodiversiteit</li> </ul>	✓	✓
	c) Bodem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bodemkwaliteit (o.a. verontreinigingen)</li> </ul>	✓	✓
	d) Cultuurhistorie archeologie	en <ul style="list-style-type: none"> <li>Cultuurhistorie</li> <li>Archeologie</li> </ul>	✓	✓
	e) Bebouwing bedrijvigheid infrastructuur	en en <ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op woningen</li> <li>Effect op bedrijven</li> <li>Effect op landbouwgrond</li> <li>Effect op infrastructuur (o.a. wegen, K&amp;L)</li> </ul>	✓	✓
	f) Recreatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op bestaande recreatieve functies</li> </ul>	✓	✓
	g) Verkeer en bereikbaarheid	en <ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op verkeersafhandeling (in de nieuwe situatie)</li> </ul>	✓	✓
	h) Hinder tijdens aanleg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op geluidsbelasting</li> <li>Effect op luchtkwaliteit</li> </ul>	✓	✓
2) Gebiedskwaliteit	a) Meekoppelkansen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aantal mee te nemen meekoppelkansen</li> </ul>	✗	✓
	b) Multifunctioneel gebruik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meervoudig gebruik van de dijk</li> </ul>	✗	✓
3) Draagvlak		<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceptatie van de oplossing bij externe stakeholders</li> </ul>	✓	✓
4) Water	a) Grondwater	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op grondwater</li> </ul>	✓	✓
	b) Oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effect op oppervlaktewater, o.a. waterberging</li> </ul>	✓	✓
5) Duurzaamheid	a) Robuustheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klimaatbestendigheid</li> <li>Uitbreidbaarheid</li> </ul>	✓	✓
	b) Milieukosten (MK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milieukostenindicator (MKI) beheerfase</li> <li>MKI-uitvoeringsfase</li> </ul>	✗	✓
	c) Circulariteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiaalgebruik</li> </ul>	✓	✓
6) Beheer en Onderhoud	a) Beheerbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beheerbaarheid</li> </ul>	✓	✓
	b) Onderhoudbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onderhoudbaarheid</li> </ul>	✓	✓
7) Uitvoerbaarheid	a) Maakbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering. Hieronder vallen onder meer grondverwerving, K&amp;L, onzekerheden in de planning e.d.</li> </ul>	✓	✓
	b) Vergunbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergunbaarheid maatregelen</li> </ul>	✓	✓
8) Kosten planning	a) Kosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investeringskosten</li> <li>Life Cycle Costs (LCC)</li> </ul>	✗	✓
	b) Planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doorlooptijd uitvoering maatregel</li> </ul>	✗	✓

\*Toelichting gebruik in zeef 1 en zeef 2:

✗ - is niet gebruikt in deze zeef      ✓ - is wel gebruikt in deze zeef

De sub-items 'gebiedskwaliteit', 'milieukosten' en 'planning' maken enkel deel uit van zeef 2. De reden dat deze beoordelingscriteria niet is gebruikt in zeef 1 heeft te maken met het uitwerkingsniveau van de alternatieven in die fase. Het ontwerp is namelijk tijdens de verkenningsfase op een steeds groter detailniveau uitgewerkt. Bij zeef 1 zijn de ontwerpen dijkversterkingsmaatregel tot een schetsontwerpniveau uitgewerkt. In zeef 2 is dat gedaan op voorontwerp (VO) niveau.

## **Bijlage D      Beoordelingskader plan-MER**

Hoofditem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode
1) Ruimtelijke kwaliteit <sup>3</sup>	1. Landschappelijke inpassing	Invulling gevend aan ontwerpprincipes Ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Toets aan Ruimtelijk kwaliteitskader (deskundigenoordeel)
		Effect op landschappelijke waarden	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Toets aan landschappelijke waarden (deskundigenoordeel)
	2. Natuur	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Op basis van gegevens databank (NDFF) rode lijst soorten en veldbezoek (deskundigenoordeel)
		Beschermde gebieden (NNN)	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Op basis van Natuurtoets, toets aan NNN (deskundigenoordeel)
		Beschermde gebieden (Natura2000)	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief en kwantitatief	Op basis van passende beoordeling + stikstofberekening (Aerius)
		Biodiversiteit	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van huidige biodiversiteit aan de hand van doelsoorten
		Kaderrichtlijn Water (KRW)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van KRW beschrijvingen en normen
		3. Bodem	Bodemkwaliteit	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief
	3. Bodem	Bodemdaling/zetting	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van informatie bodemopbouw
		Ontpofbare oorlogsresten <sup>4</sup>	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van voorverkenning
		4. Cultuurhistorie en archeologie	Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief
	5. Bebouwing en bedrijvigheid en infrastructuur	Effect op woningen, bedrijven, landbouw(grond), infrastructuur (o.a. kabels en leidingen)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie

<sup>3</sup> Vanwege de omvang van dit hoofditem is per subitem een hoofdstuk in het plan-MER opgenomen.

<sup>4</sup> Voorheen Niet gesprongen explosieven (NGE) genoemd

Hoofditem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode
	6. Recreatie	Effect op bestaande recreatieve functies	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie
	7. Verkeer en bereikbaarheid	Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie
		Effect op verkeersveiligheid (met name vrachtverkeer in relatie tot fietsverkeer)	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie
	8.Hinder tijdens aanlegfase	Effect op verkeer	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie
		Effect op recreatie	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie
		Effect op geluidbelasting	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen
		Effect op trillingen	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen
		Effect op luchtkwaliteit	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen
2) Gebiedskwaliteit	9a. Meekoppelkansen	Kansen voor en effecten van meekoppelkansen	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van nadere inventarisatie mogelijke meekoppelkansen
	9b. Multifunctioneel ruimtegebruik	Kansen voor en effecten van meervoudig ruimtegebruik dijk	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
3) Draagvlak	10. Draagvlak	Mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van resultaten participatie
4) Water	11. Grondwater	Effect op grondwater en afgeleid effect op woningen en landbouwgrond	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek
	12. Oppervlaktewater	Effect op oppervlaktewater, waterafvoer, waterberging	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek
		Effect op oppervlaktewater kwaliteit	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek
5) Duurzaamheid	13. Robuustheid	Klimaatbestendigheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van trendanalyses

Hoofdditem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode
		Uitbreidbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	14. Milieukosten	Milieukosten aanlegfase en gebruiksfase	Aanlegfase en gebruiksfase (permanent effect)	Kwantitatief	Berekening met Milieukosten indicator
	15. Circulariteit	Materiaalgebruik	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring
6) Beheer en onderhoud	16a. Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	16b. Onderhoudbaarheid	Onderhoudbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
7) Uitvoerbaarheid	17a. Maakbaarheid	Complexiteit van de realisatie in relatie tot de uitvoering.	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	17b. Vergunbaarheid	Vergunbaarheid	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van vergunningenscan
8) Kosten en planning	18a. Kosten	Investeringskosten Life Cycle Costs (LCC)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwantitatief	Deskundigenoordeel op basis van kostenraming
	18b. Planning	Doorlooptijd	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van risicoanalyse

### Wijze van effectbeoordeling

Voor iedere oplossingsrichting is een score toegekend per sub-item volgens onderstaande vijfpuntschaal (Tabel D-1), inclusief een korte toelichting waarom deze score is toegekend. Hierin is al een voorzet gedaan voor de eventuele negatieve of positieve omgevingseffecten. Dit maakt de beoordeling integraal en herleidbaar. Deze beoordelingswijze is conform de beoordelingswijze in het plan-MER.

Tabel D-1: Effectbeoordeling op basis van een vijfpuntschaal.

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief effect
++	Sterk positief effect

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Rivium Westlaan 72  
2909 LD Capelle aan den IJssel  
Postbus 8590  
3009 AN Rotterdam

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)