



Waterschap Scheldestromen

Dijkversterking

SWECO 

Rapportage selectie Voorkeursalternatief

Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland
Verkenningfase



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door
C0.1	7-11-2025	10% versie		
C0.5	9-1-2026	50% versie		
C1.0	30-1-2026	90% versie		
C2.0	27-2-206	99% versie, excl verwerking opmerkingen OM		
C2.1	25-2-2026	99% versie, incl verwerking opmerkingen OM		
D1.0	13-3-2026	100% versie		
D2.0	20-3-2026	100% versie		

Document Status:

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer
Klant
Auteur
Datum
Documentref. Sweco
Versie
Documentreferentie

Handelsregister 30129769
 Verkenning Zak van Zuid Beveland
 51022879
 Waterschap Scheldestromen
 Nienke Braas
 20-03-2026
 NL26-648800269-161091
 D2.0
 WPK37_PRO58 Rapportage
 selectie VKA D2.0

Gecontroleerd door

Maurits Kampen

b.a.

Vrijgegeven door

Cathalijne van Gorsel

Geaccepteerd door

Jelle-Jan Pieterse

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doel	6
1.3 Leeswijzer	6
2 Opgave en projectgebied	8
2.1 Plangebied	8
2.2 Omgeving	13
2.3 Inpassing en meekoppelkansen.....	15
2.4 Deelgebieden	17
2.5 Maatwerklocaties	18
3 Doelen, ambities en afwegingskader	19
3.1 Projectdoelstellingen	19
3.2 Duurzaamheidsambities.....	21
3.3 Afwegingskader.....	21
3.4 Ontwerputgangspunten	22
4 Afwegingsproces	25
4.1 Zeefproces	25
4.2 Milieueffectrapportage.....	27
4.3 Participatie en communicatie	28
4.4 Duurzaamheid en innovaties.....	29
5 Selectie voorkeursalternatief	31
5.1 Systematiek selectie voorkeursalternatief.....	31
5.2 Algemene redeneerlijn selectie VKA.....	32
5.3 Deeltracé 1: Willem Annapolder.....	34
5.4 Deeltracé 2: Polder Hoedekenskerke	40
5.5 Deeltracé 3: Baarlandpolder	46
5.6 Deeltracé 4: Scheldeoord – De Landing	51
5.7 Deeltracé 5: Ellewoutsdijkpolder	58
5.8 Deeltracé 6: Borssele-centrale.....	65
6 Voorkeursalternatief	70
6.1 Beschrijving oplossing.....	70
6.2 Aandachtspunten vervolg.....	71
7 Referenties	73
Bijlage 1	Overzichtskaat versterkingsopgave
Bijlage 2	Effectbeoordeling overige aspecten
Bijlage 3	Ingevuld Afwegingskader
Bijlage 4	Ontwerptekeningen Kansrijke oplossingsrichtingen
Bijlage 5	Ontwerptekeningen VKA

Samenvatting

Aanleiding en doel

De zeedijk langs de noordzijde van de Westerschelde, tussen Hansweert en de kerncentrale Borssele (normtraject 30-3), beschermt de Zak van Zuid-Beveland tegen overstromingen. Uit de wettelijke veiligheidsbeoordeling is gebleken dat delen van deze dijk niet meer voldoen aan de geldende veiligheidsnormen. Waterschap Scheldestromen is daarom gestart met het project Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland.

Het doel van de voorliggende rapportage is het transparant en navolgbaar onderbouwen van de keuze voor één voorkeursalternatief (VKA) voor de dijkversterking. De rapportage beschrijft hoe vanuit meerdere kansrijke oplossingsrichtingen, via een zorgvuldig afwegings- en zeefproces, is toegewerkt naar het VKA.

Projectgebied en opgave

Het projectgebied bestaat uit 19 dijkvakken, die vanwege verschillen in veiligheidsopgave, omgeving en ruimtelijke context zijn samengevoegd tot zes deeltracés. De veiligheidsopgaven verschillen per locatie en betreffen onder meer hoogte, stabiliteit en piping. Daarnaast spelen uiteenlopende omgevingsaspecten, zoals landbouw, natuur (Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000-gebied), bedrijvigheid, infrastructuur en cultuurhistorische waarden, een belangrijke rol in de afwegingen.

Afwegingskader en proces

Aan het begin van de verkenningsfase is een afwegingskader vastgesteld. Dit kader vormt de basis voor de vergelijking van oplossingsrichtingen en omvat criteria op het gebied van waterveiligheid, kosten, uitvoering, beheer en onderhoud, milieu, natuur, landschap en duurzaamheid.

De selectie van het VKA is uitgevoerd via een zeefproces. Kansrijke oplossingsrichtingen zijn per deeltracé beoordeeld aan de hand van de resultaten uit de Milieueffectrapportage (MER fase 1) en aanvullende effectbeoordelingen. De effecten uit het afwegingskader zijn gescoord op een zevenpuntsschaal, dat de beslisinformatie heeft gevormd voor de keuze van het VKA.

Resultaat: het voorkeursalternatief

Uit de afweging blijkt dat voor alle zes deeltracés een binnenwaartse versterking in grond de voorkeursoplossing is. Deze oplossing scoort het beste op waterveiligheidswinst, toekomstbestendigheid, duurzaamheid en levensduurkosten. Daarnaast blijft de dijk hiermee goed beheerbaar en aanpasbaar voor toekomstige ontwikkelingen, zonder toepassing van grootschalige betonnen of stalen constructies.

De keuze voor een binnenwaartse grondoplossing betekent dat binnendijkse functies, zoals landbouw, bedrijven en natuur, lokaal worden geraakt. In de afweging is expliciet gekeken naar mogelijkheden voor compensatie en maatwerk. Voor gebieden binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is natuurcompensatie noodzakelijk. In Polder Hoedekenskerke biedt het gebruik van gebiedseigen grond kansen om de dijkversterking te combineren met natuurontwikkeling en het versterken van biodiversiteit. Bij de verdere uitwerking van het ontwerp kan de dijk zorgvuldig worden ingepast in de

omgeving, waarbij een bredere dijk(berm) ruimte biedt voor verbetering van recreatieve voorzieningen, het scheiden van verkeersstromen en het vergroten van de biodiversiteit.

Voor specifieke locaties zijn maatwerkoplossingen nodig, bijvoorbeeld in de nabijheid van bedrijventerreinen, woningen, infrastructuur en de kerncentrale Borssele. Bij de kerncentrale bestaat het VKA uit een binnenwaartse stabiliteitsberm; de nadere invulling van de overige versterkingsopgave wordt in de volgende fase verder technisch onderzocht.

Conclusie en vervolg

De rapportage laat zien dat met het gekozen VKA een robuuste, toekomstbestendige en betaalbare dijkversterking kan worden gerealiseerd, met oog voor omgeving, duurzaamheid en maatschappelijke meerwaarde. Het VKA vormt de basis voor de planuitwerkingsfase, waarin het ontwerp verder wordt uitgewerkt, meekoppelkansen worden geconcretiseerd en de benodigde besluiten worden voorbereid.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De zeedijk aan de noordzijde van de Westerschelde, tussen Hansweert en de kerncentrale Borssele (normtraject N30-3) beschermt de polders van de Zak van Zuid-Beveland tegen het water uit de Westerschelde. Uit de wettelijke beoordeling is in 2020 gebleken dat het normtraject niet voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm, waardoor er een dijkversterking nodig is. Waterschap Scheldestromen is daarom in 2023 gestart met het project Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland.

1.2 Doel

In deze rapportage wordt onderbouwd hoe vanuit verschillende kansrijke oplossingsrichtingen één voorkeursalternatief (VKA) is geselecteerd voor de dijkversterking. Het VKA is de best passende oplossing om de dijk te versterken, op basis van het in het begin opgestelde afwegingskader [8].

De rapportage beschrijft het zeeefproces van de verkenningsfase richting het VKA en benoemt de afwegingen die zijn gemaakt voor de totstandkoming van het VKA. De nadruk ligt hierbij op de afweging van de kansrijke oplossingsrichtingen en hoe hieruit een VKA is samengesteld.

De rapportage bouwt voort op onderstaande documenten:

- Notitie inventarisatie bouwstenen [7]
- Notitie mogelijke oplossingsrichtingen [9]
- Rapportage kansrijke oplossingsrichtingen [10]
- Milieueffectrapportage (MER) deel 1 [12]

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de opgave en van het projectgebied, met aandacht voor de verschillende deelgebieden.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de doelen en ambities van het dijkversterkingsproject. Ook belangrijke randvoorwaarden en het afwegingskader komen hier aan bod.
- Hoofdstuk 4 gaat in op het zeeefproces om te komen tot het VKA. Hierin is specifieke aandacht voor de rol van participatie en communicatie, het MER en het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage en Gedeputeerde Staten Provincie Zeeland.
- Hoofdstuk 5 beschrijft de afweging en selectie van het VKA, vanuit de kansrijke oplossingsrichtingen.
- Hoofdstuk 6 presenteert uiteindelijk het gekozen voorkeursalternatief

Hierbij zijn de volgende bijlagen opgenomen:

- Bijlage 1 omvat de overzichtskaart van de versterkingsopgave.
- Bijlage 2 presenteert het afwegingskader.

- Bijlage 3 geeft de beoordeling van de aspecten uit het afwegingskader, die niet zijn beschouwd in de Milieueffectrapportage (MER) deel 1.
- Bijlage 4 omvat de ontwerptekeningen van de kansrijke oplossingsrichtingen.
- Bijlage 5 presenteert de ontwerptekeningen van het VKA.

2 Opgave en projectgebied

Dit hoofdstuk beschrijft de veiligheidsopgave van de dijk, de omgeving en de indeling van deelgebieden, zoals die gehanteerd is in de verkenningsfase. Dit hoofdstuk geeft daarmee de projectscope weer.

2.1 Plangebied

De zeedijk rond de Zak van Zuid-Beveland moet op verschillende plekken versterkt worden. Niet ieder stuk van de dijk kent een waterveiligheidsopgave, zie paragraaf 2.1.2. Figuur 2-1 toont de 19 dijkvakken waar de dijk versterkt moet worden en waar een waterveiligheidsopgave voor het waterschap bestaat. Het project heeft betrekking op deze 19 dijkvakken.



Figuur 2-1 Alle 19 dijkvakken die onderdeel uitmaken van het plangebied (zie ook bijlage 1)

2.1.1 Uitgevoerde analyses

De primaire keringen in Nederland zijn opgedeeld in verschillende normtrajecten. Al deze normtrajecten worden periodiek beoordeeld aan de wettelijke vastgelegde overstromingsnorm. De zeedijk aan de noordzijde van de Westerschelde, tussen Hansweert en de kerncentrale Borssele, betreft normtraject N30-3 en beschermt de polders van de Zak van Zuid-Beveland. Dit traject voldoet niet aan de wettelijke overstromingskansnorm van 1/1.000 jaar en daarom is Waterschap Scheldestromen in 2023 gestart met het project Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. De veiligheidsopgave voor het dijkversterkingsproject is tot stand gekomen in een aantal stappen:

- In de derde landelijke toetsronde (2010) is het normtraject afgekeurd en vervolgens als prioritair project in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) gekomen (2013 - 2014);
- Uit de beoordeling (2020, versie 10) op basis van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI 2017) blijkt ook dat er een opgave is [1];
- Naar aanleiding van de ingangstoets van het HWBP (waarin de stabiliteit van de projectscope wordt beoordeeld) is de opgave die volgde uit de veiligheidsanalyse [2] aangescherpt in de nadere veiligheidsanalyse [3];
- Vanwege recente waarnemingen in het veld is de veiligheidsopgave in juli 2023 uitgebreid met een opgave voor piping [4];
- Bij het bepalen van de versterkingsopgave voor de verkenningsfase is vooruitgekeken in de tijd. Delen die naar verwachting op termijn worden afgekeurd, zijn meegenomen in de opgave daar waar dit logisch is (onder andere vanuit het oogpunt van efficiëntie, terugkeertijd van versterkingen en uniformiteit van de aanpak binnen het gehele traject). Voor de achtergrond van de bepaling van de scope wordt verwezen naar de memo Oplegnotitie nadere veiligheidsanalyse [4]

Nu in de verkenningsfase de dijkvakken nauwkeuriger worden beschouwd, is gebleken dat er (ten opzichte van de oorspronkelijke versterkingsopgave) geen hoogte-opgave meer is in dijkvak 6, 8, 10, 11 en 12. Bij dijkvak 12 is er nog wel een hoogteopgave bij de overgang naar dijkvak 13 [5]. Aan de zuidzijde van dijkvak 8 (de Landbouwhaven), is geen stabiliteitsopgave meer, wel creëert de dijkopgang een lokaal hoogtetekort [6].

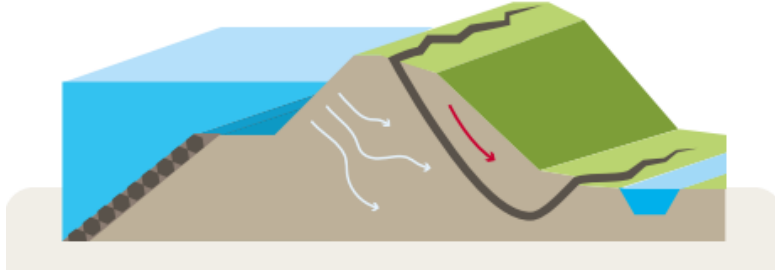
2.1.2 Opgave

Er zijn verschillende faalmechanismen waar de 19 dijkvakken in het plangebied mee te maken hebben. Faalmechanismen zijn processen die ervoor kunnen zorgen dat de waterkering bezwijkt, wat directe gevolgen kan hebben voor het achterland.

Bij de Zak van Zuid-Beveland spelen de volgende faalmechanismen een rol:

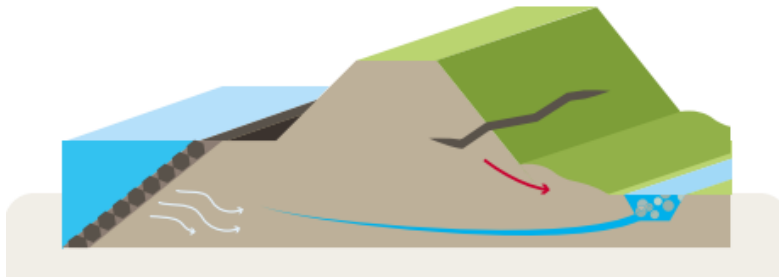
- Macro-instabiliteit van het binnentalud (afgekort STBI): dit kan resulteren in grote verschuivingen of verzakkingen van de hele binnenkant van de dijk. Dit wordt veroorzaakt door hoge grondwaterstanden in de dijk en de ondergrond, waardoor deze minder sterk wordt en kan afschuiven. Het kan leiden tot grote schade en zelfs

het geheel bezwijken van de dijk, wat direct gevaar oplevert voor het achterliggende gebied.



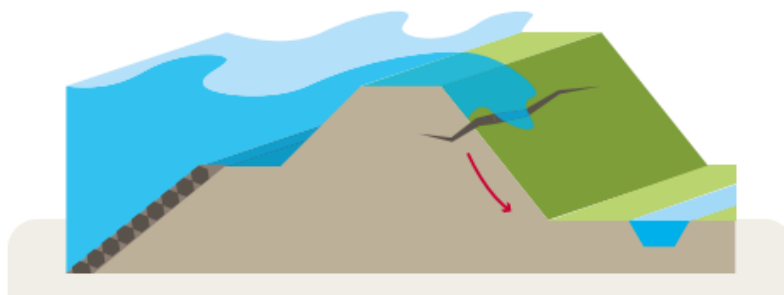
Figuur 2-1: Schetsmatige weergave STBI

- **Piping (afgekort STPH):** piping treedt op wanneer water onder de dijk doorstroomt en kleine kanaaltjes vormt in de grond doordat zand wordt meegenomen. Dit kan leiden tot grotere gangen waar veel water doorheen stroomt, of uiteindelijk het ineenstorten van de dijk doordat de grond eronder is weggespoeld. De dijk wordt hierdoor minder hoog en stabiel, waardoor deze uiteindelijk kan doorbreken.



Figuur 2-2: Schetsmatige weergave STPH

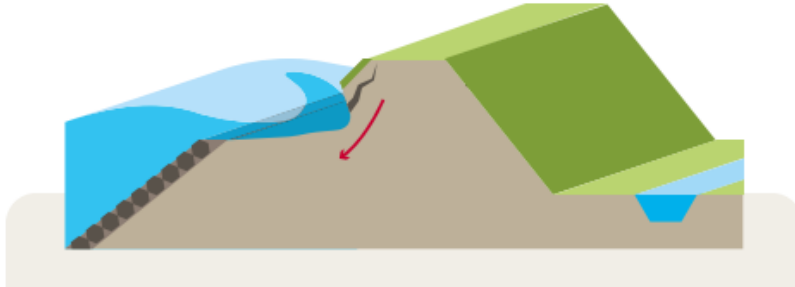
- **Erosie van de kruin en het binnentalud (afgekort GEKB):** dit betekent dat de top van de dijk (de kruin) en de binnenkant (die naar het land gericht is) beschadigd raken door golfoverslag. Als de top en het binnentalud eroderen, wordt de dijk minder hoog en komt de zandkern van de dijk bloot te liggen. De dijk wordt hierdoor kwetsbaar en in combinatie met verdere golfafslag kan hierdoor een doorbraak ontstaan.



Figuur 2-3: Schetsmatige weergave GEKB

- **Erosie van de grasbekleding van het buitentalud (afgekort GEBU):** het bovenste deel van het buitentalud is momenteel bedekt met een grasbekleding om erosie door golfklappen of oplopende golven te voorkomen. Als deze bekleding niet sterk genoeg is en wegslaat, komt de zandkern van de dijk bloot te liggen en is deze extra kwetsbaar. Bij

doorgaande erosie kan dit uiteindelijk leiden tot een doorbraak van de dijk.



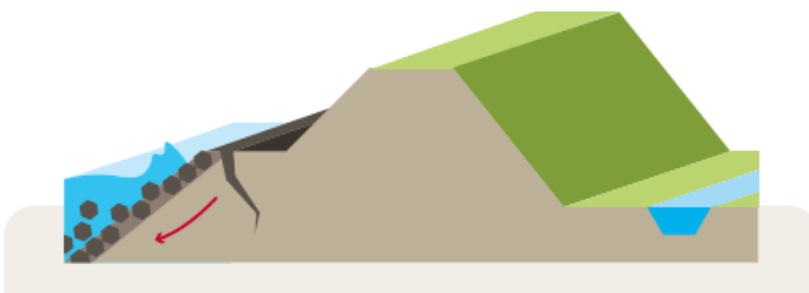
Figuur 2-4: Schetsmatige weergave GEBU

- Afschuiving van bekleding van het binnentalud (afgekort GABI): bij het binnentalud (de binnenkant van de dijk) kan de grasbekleding naar beneden glijden of afschuiven. Dit kan komen door bijvoorbeeld zware regenval of hoge zeewaterstand, waardoor de grond verzadigd raakt en minder stabiel wordt, maar ook door golven die over de dijk slaan (overslag). Als de bekleding afschuift, komt de zandkern van de dijk bloot te liggen en is de dijk kwetsbaarder voor erosie van buitenaf (neerslag of overslag) of van binnenuit (stroming door de dijk). Bij doorgaande erosie van de dijk kan dit uiteindelijk leiden tot een doorbraak.



Figuur 2-5: Schetsmatige weergave GABI

- Instabiliteit van steenbekleding van het buitentalud (afgekort ZST): het onderste deel van het buitentalud, gericht naar het water, is vaak bedekt met stenen om de dijk te beschermen tegen de golven. Als deze stenen niet goed vastliggen of loskomen onder de stroming of klappen van golven, kan de dijk verzwakken. Bij doorgaande erosie kan dit uiteindelijk leiden tot een doorbraak van de dijk.



Figuur 2-6: Schetsmatige weergave ZST

Een overzichtsk kaart van het gebied en de versterkingsopgave is opgenomen in Bijlage 1. De versterkingsopgave per dijkvak is opgenomen in Tabel 2-1.

Dijkvak 19 is in het geheel een bijzonder dijkvak. Dit dijkvak betreft de aansluiting op het normtraject langs kerncentrale Borssele, dat een veel strengere overstromingskansnorm heeft dan de dijk langs de Zak van Zuid-Beveland. Bij de aansluiting op naastgelegen normtrajecten geldt dat binnen 300 meter voldaan moet worden aan de strengste van de twee overstromingsnormen. In dit geval is dat de norm van traject kerncentrale Borssele, met een vereiste overstromingskans van 1/1.000.000 per jaar. Er kan van de 300 m aansluitings-eis afgeweken worden, indien voor een oplossing gekozen wordt waarbij het ontstaan van een bres (dijkdoorbraak) niet kan leiden tot schade aan het naastgelegen traject. Oftewel, als de overstromingskans van het naastgelegen normtraject niet wordt beïnvloed door falen van de dijk langs de Zak van Zuid-Beveland.

Tabel 2-1 Versterkingsopgave verkenningfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland (normtraject 30-3)

Deeltracé	Vak	Van [Dp]	Tot [Dp]	Lengte [m]	GABI	STBI	GEKB	GEBU	STPH	ZST
1	1	293	301	800						
1	2	301	309.5	850						
1	3	309.5	323	1350						
1	4	323	325.7	270						
1	5	325.7	330	430						
2	6	342	353.6	1160						
2	7	353.6	364	1040						
2	8*	364	368	400						
3	9	375	390	1500						
3	10	390	395.5	550						
3	11	395.5	398.6	310						
4	12A	398.6	404	540						
4	12B	404	405.3	130						
4	13A1	405.3	408	270						
4	13A2	408	409.2	120						
4	13B	409.2	411	180						
5	14	463	468	500						
5	15	468	473	500						
5	16	473	514	4100						
5	17	514	516.5	250						
5	18	516.5	519	250						
6	19	561	564.5	350						
Totale lengte [m]				15850	2000	6750	3940	9700	6030	350

* STBI-opgave geldt enkel aan de noordzijde van de Landbouwhaven

2.2 Omgeving

2.2.1 Karakter

Het plangebied van de dijkversterking en de directe omgeving kent een diverse mix van functies. Achter de dijk liggen de dorpskernen Hoedekenskerke en Ellewoutsdijk, evenals het buurtschap Bakendorp. Daarnaast zijn er diverse recreatieve functies aanwezig, zoals campings (Scheldeoord en Zuudschorre), bungalowpark Scheldeoord, jachthavens, stranden en horeca.



Figuur 2-7: Dorpskern Ellewoutsdijk [14]



Figuur 2-8: Jachthaven Hoedekenskerke [14]



Figuur 2-9: Strand Scheldeoord [14]

Naast deze woon- en recreatiefuncties zijn er enkele bedrijven gevestigd in het plangebied. Zo bevindt zich hier een fabriek voor de verwerking van groenten, een rioolwaterzuiveringsinstallatie en de waterinlaat van de kerncentrale Borssele. De Zak van Zuid-Beveland is van oudsher een agrarisch gebied, met vooral akker- en tuinbouw. Ook langs de dijk zijn agrarische gronden aanwezig, zowel grasland als bouwland. In het gebied van de Willem Annapolder (dijkvak 1 t/m 5) is de landbouw meer geïndustrialiseerd en zijn er hightech agrarische bedrijven gevestigd.

Het gebied heeft daarnaast een rijke natuurwaarde. Het plangebied valt binnen Natura 2000-gebied (Westerschelde & Saefthinghe) en maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Zeeland. Buitendijks en deels ook binnendijks zijn slikken, schorren en broedvogelgebieden aanwezig.



Figuur 2-10: Tuinbouw Zwaakse Weel [14]



Figuur 2-11: Zeekabels en waterinlaat kerncentrale Borssele [14]



Figuur 2-12: Natuurgebied Sint Jacobspolderweg [14]



Figuur 2-13 Natuurgebied Plaat van Everingen [14]

Ook recreatie speelt een belangrijke rol in het karakter van de omgeving. De Zak van Zuid-Beveland is goed ontsloten voor recreatieverkeer. Er is een dicht netwerk van fietsroutes en wandelpaden, deels over de binnendijkse bomendijken en langs bezienswaardigheden zoals Fort Ellewoutsdijk. Op verschillende plekken is de dijk ook toegankelijk voor recreanten, al gelden er ook beperkingen om natuurwaarden (zoals broedgebieden en hoogwatervluchtplaatsen) te beschermen.

Het plangebied wordt doorkruist door de N62 (Westerscheldetunnelweg), die de verbinding vormt tussen de Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen. Ter plaatse van dijkvak 16 loopt de Westerscheldetunnel onder de dijk door. Er zijn verder geen belangrijke doorgaande wegen in het gebied aanwezig, enkel wegen die de kernen en het gebied ontsluiten richting het bovenliggend wegennet.

2.2.2 Bijzondere aspecten

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Zuidwestelijke Delta, een dynamisch gebied waar grote waterveiligheidsopgaven samenkomen met hoge ecologische en landschappelijke waarden. De dijk ligt aan de noordzijde van de Westerschelde, een estuarium dat de Noordzee met De Schelde verbindt. De Westerschelde vormt onder andere een belangrijke verbinding naar en tussen Vlissingen, Gent en Antwerpen. Het is een drukbevaren route, zowel voor de beroepsvaart als voor de recreatieve vaart. Het gebied kent bovendien enkele bijzondere erkenningen die van betekenis zijn voor de dijkversterking. Met deze erkenningen moet rekening gehouden worden, zodat negatieve effecten niet optreden.

Het gebied heeft de volgende bijzondere erkenningen:

- Het is sinds 1995 aangewezen als Ramsar-gebied, vanwege de unieke biodiversiteit en de functie als rust- en foerageergebied voor (water)vogels. Deze status benadrukt dat ingrepen, zoals dijkversterkingen, zorgvuldig moeten worden getoetst op hun ecologische impact. Zorgvuldige planning, uitvoering en monitoring van de dijkversterking is belangrijk om schade aan de ecologische waarde van wetlands te beperken en mogelijk zelfs verbeteren.
- Sinds 2024 maakt het deel uit van het UNESCO Geopark Schelde Delta, dat de geologische, ecologische en cultuurhistorische betekenis van de delta internationaal zichtbaar maakt. Hoewel het Geopark geen juridische status heeft, zijn de doelen – zoals behoud van aardkundige waarden, versterking van natuur en recreatie, en educatie – richtinggevend voor gebiedsontwikkeling. Dit is ook relevant bij de dijkversterking.

Naast deze internationale erkenningen zijn er nog meerdere overkoepelende beleidsstukken van toepassing, zoals de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) en de Lange Termijn Visie 2030 voor de Zuidwestelijke Delta (LTV2030).

2.3 Inpassing en meekoppelkansen

De ontwerpogave voor de dijkverbetering bestaat naast de opgave voor waterveiligheid (hoogte, sterkte en piping van de dijk) uit een opgave om de dijkverbetering landschappelijk goed in te passen. Daarnaast is sprake van verschillende zogeheten meekoppelkansen.

2.3.1 Inpassingsopgave

In het ruimtelijk kwaliteitskader (RKK) dat in 2024 is opgesteld, staat dat de dijk van de Zak van Zuid-Beveland na de dijkversterking waar mogelijk een bijdrage levert aan de volgende vijf thema's [14]:

1. Versterkte biodiversiteit;
2. Leesbare historie;
3. Een echte Zeeuwse dijk;
4. Zo breed mogelijke duurzaamheid;
5. De beleefbare dijk.

Bovenstaande moet resulteren in een dijk waar men kan genieten van natuur, historie, landschap en techniek, met ruimte voor rust en recreatie en met weidse uitzichten.

De biodiversiteit op en rond de dijk wordt versterkt door onder meer het inzaaien van inheemse bloemensoorten, de aanleg van vogelkijschermen, het verplaatsen van auto- en landbouwverkeer, het verontdiepen van kwelsloten en binnendijkse wateren, en de aanleg van natuuroevers.

De historie van de dijk kan zichtbaarder worden gemaakt door het verloop met slingers en bochten te behouden en hotspots als Fort Ellewoutsdijk en het gedenkmontument De Landing beter bereikbaar en beleefbaar te maken. De Zeeuwse dijk krijgt een zo consistent mogelijk uiterlijk, waarbij afwijkingen in breedte of hoogte vloeiend verlopen. Binnendijks blijft de dijk zoveel mogelijk groen; zichtbare constructies zoals damwanden of betonmuren worden enkel toegepast als dit noodzakelijk is voor de veiligheid en bij voorkeur onzichtbaar in het dijklichaam geïntegreerd. Materiaal wordt waar mogelijk hergebruikt uit de bestaande dijk en waar mogelijk lokaal gewonnen. Indien haalbaar wordt een doorgaande fietsroute langs de hele dijk gerealiseerd, met aansluitingen op het bestaande fietsnetwerk en uitzichtpunten op strategische locaties. Ook de toegang tot de dijk kan worden verbeterd, bijvoorbeeld met extra trappen en kruinpaden met zicht op beide zijden van de dijk.

2.3.2 Meekoppelkansen

Het project biedt kansen om 'werk met werk' te maken of andere gebiedsopgaven gelijktijdig met de versterking uit te voeren. In de omgeving van het project kunnen zich namelijk gebiedsontwikkelingen voordoen die interfereren met het project of hierin gelijktijdig kunnen worden meegenomen. Het kan hierbij gaan om initiatieven van het waterschap zelf, maar ook om die van andere omgevingspartijen. Dit worden meekoppelkansen genoemd. Hieronder volgt een overzicht van tot dusver bekende meekoppelkansen:

- Kwaliteitsverbetering Boonepolder, waarbij natuurontwikkeling kan worden gecombineerd met de dijkversterking. Vrijkomende grond kan door het waterschap worden aangewend ten behoeve van de dijkversterking.
- Integraal ontwerp Hoedekenskerkepolder, gericht op versterking van natuurkwaliteit, recreatieve routes en waterveiligheid. Ook hier geldt dat vrijkomende grond kan gebruikt worden voor de dijkversterking.
- Verbreding van de weg langs de Zeedijk Bakendorp–Hoedekenskerke, waarmee de verkeersstructuur kan worden verbeterd.
- Opwaardering van het herdenkingsmonument De Landing in Baarland.
- Herontwikkeling van Camping Scheldeoord, waarbij kansen voor recreatie en dijkversterking kunnen worden gecombineerd.

De verdere uitwerking van deze meekoppelkansen vindt plaats in samenwerking met betrokken partijen.

Het waterschap onderzoekt momenteel samen met de provincie Zeeland en Natuurmonumenten welke aanvullende natuurambities en natuuropgaven als meekoppelkansen benut kunnen worden bij de dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. Deze ambities en opgaven hebben onder meer betrekking op natuurherstel, natuurontwikkeling en natuurbehoud en -bescherming (het uitvoeren van maatregelen uit het te actualiseren beheerplan voor het Natura

2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe, dat uiterlijk in 2028 wordt vastgesteld). De kansrijke opgaven en ambities worden nog voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geïdentificeerd én in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt.

Hiermee geeft het waterschap invulling aan het advies van de Commissie mer, te weten: “Onderzoek in het MER of er opgaven en ambities van andere partijen relevant (kunnen) zijn voor het voornemen en welke meekoppelkansen er zijn om daaraan bij te dragen”.

2.4 Deelgebieden

De 19 dijkvakken zijn ten behoeve van de effectbeoordeling samengevoegd tot zes deeltracés. Dit zorgt voor een meer overzichtelijke en daarmee beter navolgbare afweging richting een voorkeursalternatief. Daarvoor is een aantal redenen:

- Er is geen aaneengesloten veiligheidsopgave voor het hele traject van de Zak van Zuid-Beveland. Alleen delen van de dijk zijn afgekeurd.
- Er is geen eenduidige veiligheidsopgave. Alle dijkvakken zijn afgekeurd op uiteenlopende faalmechanismen.
- Er zijn verschillende omgevingsaspecten, landschapstypen en – functies die van invloed zijn voor de dijkversterking.
- Er zijn verschillende ruimtelijke inpassingsopgaven.

De onderscheiden deeltracés komen hoofdzakelijk voort uit de aaneengesloten afgekeurde dijkvakken. Hier is veelal sprake van een overeenkomstige combinatie van veiligheidsopgaven (faalmechanismen) en daaruit voortvloeiende kansrijke oplossingsrichtingen. Daarnaast corresponderen de aaneengesloten afgekeurde dijkvakken sterk met de binnendijkse landschapstypen (Oudland-Nieuwland) en polders die door de eeuwen heen zijn aan- en ingedijkt. Daarbinnen is vaak ook een specifiek landgebruik met onderscheidende functies te zien. Deze hebben veelal specifieke invloed op een dijkversterking.

De zes samenhangende deeltracés van oost naar west zijn:

- ‘Willem Annapolder’: dijkvak 1 – 5 (afkorting WA)
- ‘Polder Hoedekenskerke’: dijkvak 6 – 8 (afkorting PH)
- ‘Baarlandpolder’: dijkvak 9 – 11 (afkorting BP)
- ‘Scheldeoord – De Landing’: dijkvak 12 – 13 (afkorting SD)
- ‘Ellewoutdijkpolder’ – dijkvak 14 – 18 (afkorting EP)
- ‘Borssele-centrale’– dijkvak 19 (afkorting BC)

‘Baarlandpolder’ en ‘Scheldeoord – De Landing’ sluiten wel op elkaar aan maar zijn van elkaar onderscheiden. De camping, het bungalowpark en het strand in het deeltracé ‘Scheldeoord-De Landing’ geven hier aanleiding toe vanwege de zeer specifieke omgevingsopgaven en kansrijke oplossingsrichtingen die daar mee samenhangen.



Figuur 2-14: Zes samenhangende deeltracés

2.5 Maatwerklocaties

Binnen het project zijn een aantal maatwerklocaties aangewezen, dit zijn lokale knelpunten van beperkte omvang (kleiner dan 100 m). Door de beperkte omvang zijn ze niet richtinggevend voor het voorkeursalternatief. Ook wordt hier in de verkenningsfase nog geen oplossing voor wordt uitgewerkt. De maatwerklocaties zijn als volgt en zijn tevens weergegeven op de tekeningen van het voorkeursalternatief (Bijlage 4) :

- Dijkvak 4, dijkpaal 325: Rioolwaterzuiveringsinstallatie
- Dijkvak 8, dijkpaal 366: Gemaal Groenewege
- Dijkvak 8, dijkpaal 366,5: lokale hoogteopgave dijkovergang
- Dijkvak 9, dijkpaal 388: Bebouwing en tuinen Bakendorpseweg
- Dijkvak 14, dijkpaal 466: leidingkruising DOW
- Dijkvak 14, dijkpaal 458: gemaal Hellewoud
- Dijkvak 19, dijkpaal 564: Tennenet kabels

3 Doelen, ambities en afwegingskader

Dit hoofdstuk presenteert de doelen en ambities die Waterschap Scheldestromen heeft voor dit project. Ook wordt het afwegingskader toegelicht, die gebruikt is in het zeefproces en uiteindelijke selectie van het voorkeursalternatief. Daarnaast worden de belangrijkste ontwerpuitgangspunten aangehaald. Dit hoofdstuk geeft daarmee de kaders voor de dijkversterking weer.

3.1 Projectdoelstellingen

Het project dijkversterking Zak van Zuid-Beveland heeft als doel een waterveilige, toekomstbestendige en beheerbare waterkering te realiseren, die past in de omgeving en is gebaseerd op een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen projectbesluit. Daarbij zijn betaalbaarheid, duurzaamheid, het creëren van maatschappelijke meerwaarde, landschappelijke inpassing en optimaliseren door kennisontwikkeling belangrijke onderdelen.

Het project conformeert zich daarmee aan de missie van het waterschap: “We zorgen voor sterke waterkeringen, zodat we daarachter veilig kunnen wonen, werken en recreëren” (Waterschapsbeheerprogramma 2022 – 2027).

Voor de dijkversterking Zak van Zuid-Beveland gelden de volgende nevendoelen die voortkomen uit het Waterschapsbeheerprogramma 2022 - 2027, het Bestuursprogramma 2023 – 2027 en de doelstelling van het HBWP:

1. Betaalbaar voldoen aan de Waterwet (tegenwoordig Omgevingswet);
2. Het creëren van een maatschappelijk en bestuurlijk gedragen oplossing;
3. Het waarmaken van de geldende duurzaamheidsambities;
4. Kennis ontwikkelen voor optimalisaties binnen het HWBP.

1. Betaalbaar voldoen aan Waterwet

- Onder dit nevendoel wordt verstaan een sober en doelmatig ontwerp van de maatregel volgens de regeling subsidies Hoogwaterbescherming 2014 (artikel 7).
- Sober wil zeggen dat alleen de kosten van de maatregelen, waardoor de (water)kering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen voor subsidie in aanmerking komen.
- Doelmatig houdt in dat de totale kosten (=kosten van de versterking en toekomstige beheer- en onderhoudskosten na het realiseren van de maatregel) van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd. Invulling hiervan vindt plaats door het toepassen van de methode Life Cycle Costing (LCC). Bij de LCC methode worden alle levenscycluskosten meegewogen in de afweging van strategieën en maatregelen.

2. Het creëren van een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen oplossing

- Eén van de speerpunten uit het bestuursakkoord 2023-2027 van het waterschap is omgevingsgericht werken met als doel een breed bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak voor het gekozen voorkeursalternatief en creëren van meerwaarde voor de omgeving.

Dat wordt gedaan door stakeholders vanaf de start van het project te betrekken bij het participatieproces. Aan de voorkant brengt het waterschap samen met stakeholders wensen, ideeën en gebiedswaarden in kaart. Deze kunnen betrekking hebben op bijvoorbeeld leefbaarheid, recreatieve – en natuuropgaven/ontwikkelingen in aangrenzende gebieden én kennisontwikkeling. Dit laatste is onder andere vanuit UNESCO Geopark Schelde Delta belangrijk. Nevendoelen hierbij zijn het versterken van de biodiversiteit, behoud en versterking van de Zeeuwse dijk en het vergroten van de beleefbaarheid van de dijk en omliggende ruimte.

- Uit de geïnterviewde wensen, ideeën en gebiedswaarden kunnen mogelijk meekoppelkansen voortvloeien die meegenomen worden in het project (zie paragraaf 2.3.2). De stakeholders worden structureel meegenomen door middel van gerichte participatie en informatievoorziening. Hiermee borgt het waterschap dat belangen en expertise vroegtijdig worden meegenomen en gedurende het participatieproces actief worden gemonitord op voortgang en gevolgen.

3. Het waarmaken van duurzaamheidsambities

- Het waarmaken van duurzaamheidsambities is gestoeld op drie pijlers, te weten: 1. Reduceren energieverbruik en optimalisatie gebruik hernieuwbare bronnen, 2. Circulair werken, 3. Behouden en verbeteren ruimtelijk kwaliteit.
- Energieverbruik laag houden en zoveel mogelijk energie vanuit hernieuwbare bronnen gebruiken. Daarbij is het de intentie om minimaal 60% van de werkzaamheden met emissieloos materieel uit te voeren. De uitstoot van CO² en stikstofverbindingen op natuurgebieden wordt daarmee ook beperkt.
- Circulair werken, waarbij zo weinig mogelijk niet-hernieuwbare grondstoffen worden aangesproken. Het grootste deel van de toegepaste materialen moeten hergebruikt en/of herbruikbaar zijn. Daarmee moet de milieu impact (uitgedrukt in MKI) 20% lager zijn dan het huidige landelijke gemiddelde voor dijkversterkingen.
- De ruimtelijke kwaliteit in standhouden en daar waar mogelijk verbeteren. Dit doen we door rekening te houden met de aanbevelingen in het Ruimtelijk Kwaliteitskader.

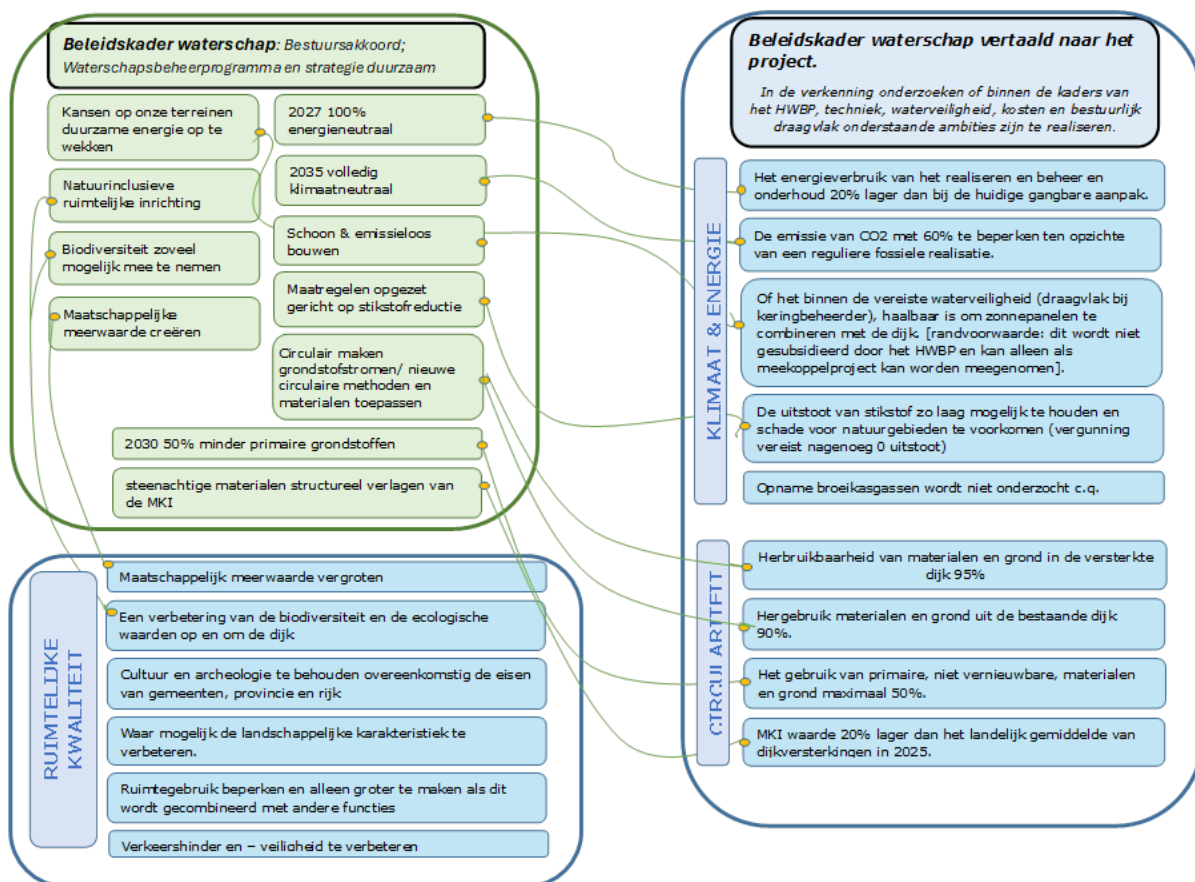
4. Kennis ontwikkelen voor optimalisaties binnen het HWBP-programma

- Binnen het project wordt kennis ontwikkeld. Bijvoorbeeld door vernieuwde technische analyses uit te voeren en innovatieve oplossingen te onderzoeken. De kennis wordt actief gedeeld met andere dijkversterkingsprojecten.

3.2 Duurzaamheidsambities

Het dijkversterkingsproject Zak van Zuid-Beveland heeft bij de start van de verkenning ambities voor duurzaamheid vastgesteld, op onder andere energieverbruik, emissies en grondstofgebruik- en verbruik. De ambities zijn gebaseerd op het beleid van het waterschap, wet- en regelgeving en de subsidieregeling van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. De ambities zijn weergegeven in Figuur 3-1.

Tijdens de verkenning wordt onderzocht en uitgewerkt of de ambities haalbaar zijn of moeten worden bijgesteld. Per ontwerpstap (zie paragraaf 4.1) is hiervoor een voortgangsrapportage opgesteld.



Figuur 3-1: Duurzaamheidsambities dijkversterking Zak van Zuid-Beveland

3.3 Afwegingskader

Het ontwerpproces in de verkenningsfase heeft drie zeefmomenten (zeef 0, 1 en 2), zoals nader wordt toegelicht in paragraaf 4.1. Per zeefstap zijn bouwstenen dan wel oplossingsrichtingen beoordeeld en op basis van deze beoordeling vervolgens wel of niet kansrijk geacht voor verdere uitwerking en afweging. Deze beoordeling wordt uitgevoerd op basis van het Afwegingskader [8], zoals deze bij de start van de verkenningsfase is opgesteld en bestuurlijk is vastgesteld

Het afwegingskader omvat een aantal hoofdthema's die zijn onderverdeeld in verschillende afwegingscriteria. De hoofdthema's zijn:

- Waterveiligheid;
- Kosten/sober en doelmatig;
- Ruimtelijke kwaliteit;
- Duurzaamheid;
- Effecten op de omgeving;
- Vergunbaarheid;
- Beheer en onderhoud.

Elk thema is opgedeeld in verschillende aspecten en criteria, waarbij de criteria een nadere invulling geven van de beoordeling van het betreffende aspect. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in doelcriteria en beoordelingscriteria. *Doelcriteria* zijn randvoorwaardelijk, hier moet altijd aan worden voldaan. *Beoordelingscriteria* worden gebruikt om oplossingen te laten scoren en de positieve/negatieve effecten met elkaar te vergelijken.

De doelcriteria uit het afwegingskader zijn als volgt:

- Waterveiligheidswinst. De oplossingsrichting moet ervoor kunnen zorgen dat de waterkering weer aan de wettelijk vereiste waterveiligheid voldoet.
- Subsidiabiliteit. De oplossingsrichting moet voldoen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het HWBP, oftewel: de maatregelen zijn doelmatig en hebben betrekking op de versterkingsopgave.
- Vergunbaarheid. De oplossingsrichting moet vergunbaar zijn binnen de geldende wet- en regelgeving.

Op de beoordelingscriteria zijn en worden geen wegingsfactoren toegepast om onderscheid te maken in belangrijkheid tussen de verschillende aspecten. In de zeefstappen is een integrale kwalitatieve afweging gemaakt, waarbij gezocht wordt naar de oplossing met zoveel mogelijk meerwaarde en zo min mogelijk negatieve effecten. Dit geldt ook voor de selectie van het VKA in zeef 2. Het toepassen van wegingsfactoren kan het samenstellen van de beste oplossing in de weg staan.

Op een aantal punten is besloten in de effectbeoordeling van het MER af te wijken van het eerder opgestelde afwegingskader. Hier zijn verschillende redenen voor, die per onderdeel in Bijlage 3 zijn toegelicht.

3.4 Ontwerputgangspunten

Voor de uitwerking van de oplossingsrichtingen is een Technische Uitgangspunten Notitie [13] opgesteld. De belangrijkste uitgangspunten zijn in deze paragraaf opgenomen.

3.4.1 Veiligheidsfilosofie

De oplossingsrichtingen en daarmee het VKA zijn gedimensioneerd conform de richtlijnen en bijbehorende handleidingen van het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium 2023. Dit instrumentarium is wettelijk verplicht voor de

beoordeling op waterveiligheid en aanbevolen voor het ontwerp van versterkingsmaatregelen.

3.4.2 Levensduur

De oplossingsrichtingen en daarmee het VKA zijn ontworpen voor een levensduur van 50 jaar. Hierbij is rekening gehouden met de te verwachten bodemdaling en zeespiegelstijging die gedurende deze planperiode zal plaatsvinden. Voor constructies en camping Scheldeoord (dijkvak 12 en 13) is ontworpen voor een levensduur van 100 jaar, in verband met de beperkte aanpasbaarheid.

3.4.3 Waterstandsverhoging

Voor de toekomst wordt een toename van de hoogwaterstand verwacht. Voor het ontwerp van de dijkversterking is een toename afgeleid, die rekening houdt met de volgende effecten:

- Zeespiegelstijging door klimaatverandering, volgens het W+ scenario van het KNMI uit 2006. Dit is conform adviezen van het Expertise Netwerk Waterveiligheid en het Adviesteam Dijkontwerp;
- Wijzigingen van de bathymetrie van het Westerscheldebekken, onder andere door verdiepingswerkzaamheden;
- Opslingering, waarbij het getij versterkt wordt door de trechtersvorm van de Westerschelde.

De exacte getallen hangen af van de gekozen levensduur en locatie en zijn weergegeven in de Technische Uitgangspunten Notitie [13].

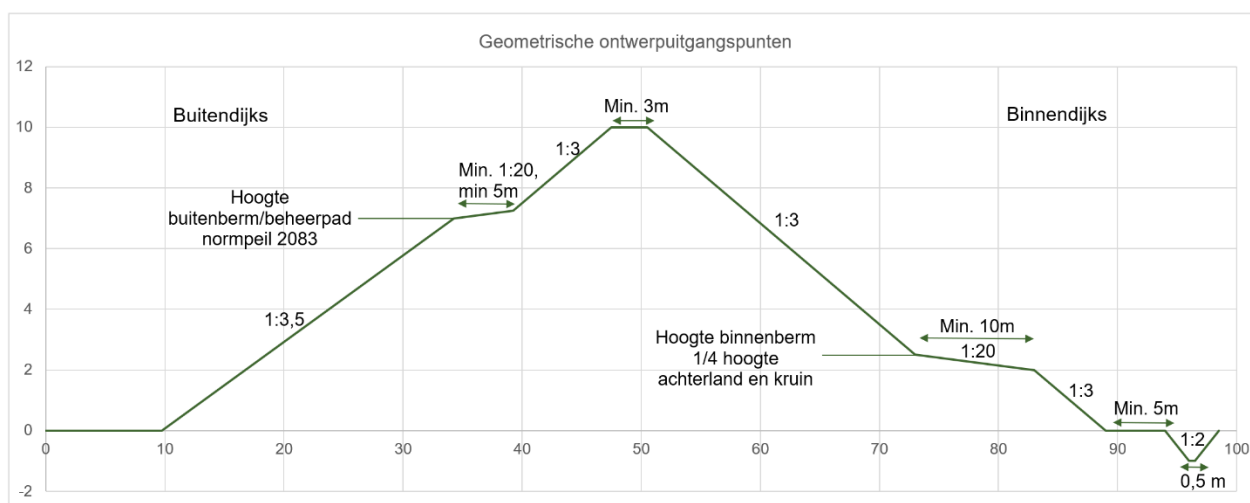
3.4.4 Geometrische ontwerpuitgangspunten

Voor de dimensionering van de oplossingsrichtingen en daarmee het VKA zijn de geometrische ontwerpuitgangspunten uit Tabel 3-1 gehanteerd. Een visualisering van de geometrische ontwerpuitgangspunten is weergegeven in Figuur 3-2. De technische onderbouwing van de dimensionering van de kansrijke oplossingsrichtingen is opgenomen in de Technische Ontwerpnota Kansrijke Oplossingsrichtingen [11]. Indien nodig is lokaal afgeweken, bijvoorbeeld als het uitgangspunt voor de hoogte van de steunberm niet tot voldoende waterveiligheidswinst leidt. De minimale eisen die aan het ontwerp worden gesteld zijn achter de pijl weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Geometrische ontwerpuitgangspunten

Parameter	Waarde
Taludhelling benedentalud buitendijks	1:3,5 → Niet steiler dan 1:2,5
Taludhelling boventalud buitendijks	1:3 → Niet steiler dan 1:2,5
Helling beheerpad buitendijks	1:20 → Niet steiler dan 1:20
Breedte beheerpad buitendijks	3 m → Minimaal 3 m
Hoogte beheerpad buitendijks	Normpeil 2083
Breedte buitenberm	5 m → Minimaal 5 m
Breedte kruin	3 m → Minimaal 3 m
Taludhelling boventalud binnendijks	1:3 → Niet steiler dan 1:2,5

Taludhelling benedentalud binnendijks	1:3 → Niet steiler dan 1:2,5
Hoogte insteek berm binnendijks	Hoogte achterland + 1/4 hoogte tussen achterland en (nieuwe) kruin
Bermhelling binnendijks	1:20
Bermbreedte binnendijks, t.b.v. dijkweg	10 m → Minimaal 10 m
Breedte tussen teen en sloot	5 m → Minimaal 5 m
Helling sloot	1:2



Figuur 3-2 Schematisering geometrische ontwerpuitgangspunten

4 Afwegingsproces

In dit hoofdstuk wordt het zeefproces toegelicht, zoals die gehanteerd is om tot een VKA te komen. Daarbij wordt ook ingegaan op functie van de Milieueffectrapportage (MER). Tevens wordt uitgelegd hoe wordt omgegaan met meekoppelkansen, innovaties en duurzaamheidsmaatregelen.

4.1 Zeefproces

Om in de verkenningfase tot een zorgvuldig en transparant afgewogen voorkeursalternatief (VKA) te komen, wordt er gebruik gemaakt van een zeefproces (zie Figuur 4-1). Als eerste stap zijn bouwstenen verzameld. Deze bouwstenen zijn vervolgens gebruikt om oplossingsrichtingen mee te 'bouwen'. In de verkenningfase zijn deze oplossingsrichtingen aan de hand van drie zeefmomenten steeds verder gefilterd tot het uiteindelijke VKA. Bij elk zeefmoment vallen er dus ontwerpen / oplossingsrichtingen af. Dit zeefproces gaat van grof naar fijn, waardoor elk volgend zeefmoment een hoger detailniveau heeft.

4.1.1 Zeef 0: Naar kansrijke bouwstenen

Bij de start van het zeefproces zijn door het waterschap op basis van de veiligheidsopgave, de duurzaamheidsambitie en eventuele meekoppelkansen mogelijke bouwstenen verzameld. Het gaat hier om fysieke maatregelen ten behoeve van de waterveiligheid of een andere functie, zoals bijvoorbeeld natuurontwikkeling. In deze eerste stap is ook input gegeven door stakeholders uit de omgeving, onder andere tijdens bijeenkomsten en gesprekken die voor belangstellenden en belanghebbenden georganiseerd zijn geweest door het waterschap.

In zeef 0 zijn deze bouwstenen tegen het licht gehouden en zijn niet-kansrijke bouwstenen afgevallen. De criteria waarop de bouwstenen zijn getoetst komen voort uit 7 thema's van het afwegingskader: waterveiligheid, kosten/sober en doelmatig, ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid, effecten op de omgeving, vergunbaarheid, en beheer en onderhoud. Milieuaspecten zijn hierbij ook meegewogen en zijn te scharen onder de thema's duurzaamheid (o.a. natuur), ruimtelijke kwaliteit (o.a. landschap en cultuurhistorie) en effecten op de omgeving (o.a. gebruiksfuncties, water en bodem). Een belangrijke component waar bij de kansrijke bouwstenen naar is gekeken is de effectiviteit om een faalmechanisme (zie paragraaf 2.1) om te lossen. De overgebleven en daarmee kansrijke bouwstenen zijn meegenomen in het vervolgproces [7].

4.1.2 Zeef 1: Van mogelijke naar kansrijke oplossingsrichtingen

Het hele dijktraject is opgedeeld in verschillende dijkvakken. De kansrijke bouwstenen zijn gebruikt om mogelijke oplossingsrichtingen samen te stellen voor elk afzonderlijk dijkvak.

Eerst is per dijkvak bepaald welke mogelijke oplossingsrichtingen toegepast kunnen worden om invulling te geven aan de hier aanwezige waterveiligheidsopgave. De mogelijke oplossingsrichtingen bestaan uit verschillende sets aan binnenwaartse maatregelen, buitenwaartse maatregelen, maatregelen binnen het huidige ruimtebeslag en systeemmaatregelen. Het gaat om de volgende categorieën:

- Een **binnenwaartse versterking**, dit betekent een versterking landinwaarts, waarbij de buitenteen van de waterkering op zijn plek blijft en de versterkingsmaatregel daarvan binnenwaarts plaatsvindt
- Een **buitenwaartse versterking**, dit betekent een versterking zeewaarts, waarbij de binnenteen van de waterkering op zijn plek blijft en de versterkingsmaatregel buitenwaarts daarvan plaatsvindt.
- Een versterking **binnen het huidige ruimtebeslag**, waarbij de versterkingsmaatregelen binnen het huidige ruimtebeslag (buiten- tot binnenteen) plaatsvindt.
- Een versterking met een **systeemmaatregel**, zoals een duin of wisselpolder. Dit is enkel van toepassing binnen dijkvakken waarbij dit logisch en relevant is.

Deze vier mogelijke oplossingsrichtingen dekken de volledige ontwerpruimte met (milieu)effecten af, innovaties en optimalisaties zijn in de verdere uitwerking in te zetten.

De effecten van de mogelijke oplossingsrichtingen zijn beoordeeld aan de hand van criteria uit het afwegingskader [9] en in zeef 1 gefilterd tot kansrijke oplossingsrichtingen [10].

Op basis van zeef 1 blijven er per dijkvak één of meerdere kansrijke oplossingsrichtingen over die nader onderzocht zullen worden in zeef 2. Kansrijk zijn vooral binnenwaartse versterkingen (landinwaarts) en constructieve versterkingen op plekken met beperkte ruimte of met een grote impact binnendijks. Op slechts enkele dijkvakken, te weten dijkvak 1, 2 en 13, behoort een buitenwaartse versterking tot de kansrijke oplossingsrichtingen. Hier wordt juist gezocht naar een versterking zeewaarts.

4.1.3 Zeef 2: Van kansrijke oplossingsrichtingen naar VKA

De kansrijke oplossingsrichtingen per dijkvak, zijn binnen de zes deelgebieden (zie paragraaf 2.4) tot logische combinaties gevormd. Voor elk deelgebied zijn twee kansrijke oplossingsrichtingen samengesteld en verder uitgewerkt. Hierin zijn ook mogelijke gebiedsopgaven opgenomen.

Hoofdindeling kansrijke oplossingsrichting per deeltracé

Binnen de zes deeltracés is vervolgens naar een logische samenhang tussen de kansrijke oplossingsrichtingen per dijkvak gezocht. Deze is gebaseerd op een indeling van oplossingen (volledig) in grond, in grond met constructie voor piping, naar (volledig) constructieve oplossingen.

Door het hanteren van deze indeling voor alle deeltracés kan bij de afweging richting een VKA, zowel gekeken worden naar de deeltracés als naar de samenhang binnen de gehele dijkversterking voor de Zak van Zuid Beveland.

Grondoplossingen zijn over het algemeen te kenmerken als toekomstbestendig vanwege de goede mogelijkheden hierop voort te bouwen bij een volgende dijkversterking. Constructies voor piping en stabiliteit beperken het ruimtebeslag van de te versterken dijk en daarmee de impact op de functies in de directe omgeving van de dijk.

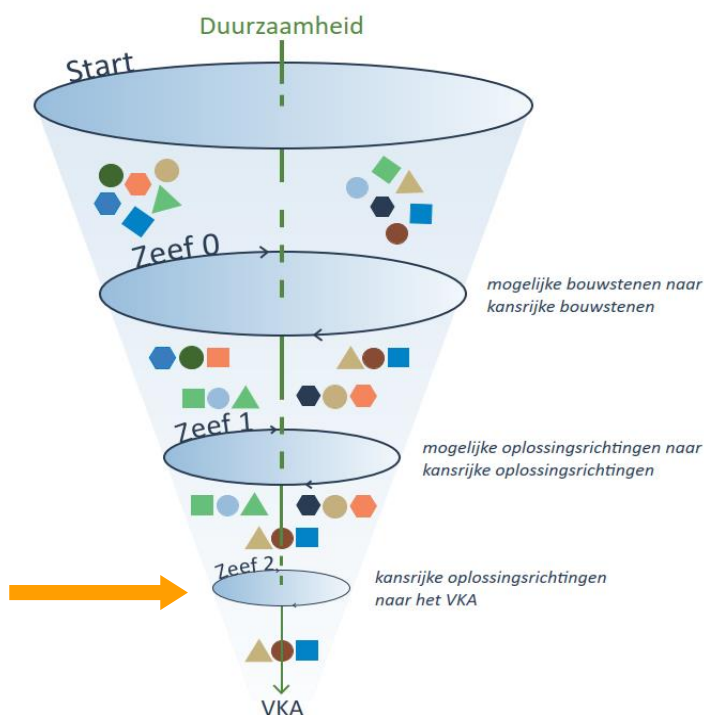
De hoofdindeling is als volgt:

- versterking van de dijk in grond;
- versterking van de dijk in grond met constructie voor piping;

- versterking van de dijk met constructie (stabiliteit en/ of piping) binnen het huidig ruimtebeslag (constructief).

De milieueffecten van de kansrijke oplossingsrichtingen zijn beschouwd in de Milieueffectrapportage (MER) deel 1 [12]. De overige effecten uit het afwegingskader zijn in voorliggend rapport uitgewerkt in Bijlage 2. In de laatste zeefstap van de verkenningsfase, zeef 2, wordt aan de hand van de in kaart gebrachte effecten, kansen en risico's van de kansrijke oplossingsrichtingen per deelgebied een voorkeursoplossing bepaald. Dit hoeft niet exact één van de oplossingsrichtingen te zijn, soms kan een lokaal andere oplossing bepaalde effecten verminderen en heeft dat de voorkeur. De voorkeursoplossingen over alle deelgebieden samen vormen het VKA.

Dit rapport beschrijft de toepassing van zeef 2 (van kansrijke oplossingsrichtingen naar VKA). Met de oranje pijl is in Figuur 4-1 aangegeven waar voorliggend rapport zich in het ontwerpproces bevindt.



Figuur 4-1: Ontwerpproces verkenningsfase

4.2 Milieueffectrapportage

4.2.1 MER-proces

Om het milieu een volwaardige plaats te geven in het uiteindelijke projectbesluit Omgevingswet, wordt een milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Aan het begin van het proces is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld en door de Provincie Zeeland als bevoegd gezag voor de mer-procedure ter inzage gelegd, waarin – na inspraak van burgers, andere stakeholders, wettelijke adviseurs en advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) en Gedeputeerd Staten Provincie

Zeeland – de thema's, mate van diepgang en het detailniveau van de huidige mer is bepaald. Gedeputeerde Staten heeft op basis van de ontvangen zienswijzen en advies van de commissie mer haar advies geformuleerd ten aanzien van de NRD. Het dagelijks bestuur van Waterschap Scheldestromen heeft op 2 december 2025 de NRD ongewijzigd vastgesteld.

Het MER is opgedeeld in twee delen. Deel 1 van het MER is tijdens de verkenningsfase van dit project opgesteld. Deel 1 van het MER dient ter onderbouwing van de keuzes die uiteindelijk leiden tot een VKA. Om bij te dragen aan het kiezen van een VKA worden in deel 1 van het MER de milieueffecten van de kansrijke oplossingsrichtingen beoordeeld. In voorliggende rapportage worden de resultaten van het MER samengenomen met de andere afwegingscriteria en wordt een afweging gemaakt om te komen tot het VKA. Dit VKA wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt. Het MER-deel 1 wordt dan uitgebreid met een deel 2 tot een volledig MER (Deel 1 + 2) ter onderbouwing van het te nemen Projectbesluit Omgevingswet. In MER-deel 2 worden de effecten van het gekozen en verder ontworpen VKA nader beschouwd.

4.2.2 Advies Commissie mer en Gedeputeerde Staten Provincie Zeeland

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) heeft een reikwijdte- en detailadvies uitgebracht aan het bevoegd gezag. Dit advies heeft betrekking op zowel het MER fase 1 voor de verkenningsfase als het MER fase 2 voor de planuitwerkingsfase. Het bevoegd gezag, de Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland, heeft dit advies grotendeels overgenomen.

Enkel het advies over het meenemen van de wisselpolder of opslibpolder in het MER is niet overgenomen door het bevoegd gezag. Gedeputeerde Staten erkent dat diverse opgaven samenkomen binnen fysieke grenzen van het project, waaronder de ecologische opgave op grond van Natura 2000-gebied richtlijnen en de Europese Natuurherstelverordening die mogelijk leiden tot uitbreiding van specifieke natuurwaarden in en grenzend aan de Westerschelde. Gedeputeerde Staten onderschrijft ook dat het belangrijk is om na te denken en te experimenteren met alternatieve vormen van kustverdediging. Gedeputeerde Staten ziet graag dat de mogelijke meerwaarde, uitvoerbaarheid en regionaal draagvlak van dit soort concepten (zoals wisselpolder) nader wordt verkend. Zij onderschrijven dat dit niet de verantwoordelijkheid is voor het waterschap en zien hier een rol weggelegd voor de Rijkspartijen. Om die reden heeft Gedeputeerde Staten het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gevraagd of zij bereid zijn om voor de Hoedekenskerkepolder een nadere verkenning (parallel aan onderhavig project) te starten.

4.3 Participatie en communicatie

Eén van de speerpunten uit het bestuursakkoord 2023-2027 van het waterschap is omgevingsgericht werken met als doel een breed bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak voor het gekozen voorkeursalternatief en creëren van meerwaarde voor de omgeving. Dat wordt gedaan door stakeholders vanaf de start van het project te betrekken bij het participatieproces. Aan de voorkant brengt het waterschap samen met stakeholders wensen, ideeën en gebiedswaarden in kaart. Deze kunnen betrekking hebben op bijvoorbeeld leefbaarheid, recreatieve – en natuuropgaven/ontwikkelingen in aangrenzende gebieden én kennisontwikkeling.

Uit de geïnventariseerde wensen, ideeën en gebiedswaarden kunnen mogelijk meekoppelkansen voortvloeien die meegenomen worden in het project. De stakeholders worden structureel meegenomen door middel van gerichte participatie en informatievoorziening. Hiermee borgt het waterschap dat belangen en expertise vroegtijdig worden meegenomen en gedurende het participatieproces actief worden gemonitord op voortgang en gevolgen.

4.4 Duurzaamheid en innovaties

4.4.1 Innovatieve bouwstenen in het zeefproces

Betaalbaarheid, duurzaamheid, het creëren van maatschappelijke meerwaarde, landschappelijke inpassing en optimaliseren door kennisontwikkeling zijn belangrijke onderdelen van de projectdoelstellingen. Innovaties op het gebied van duurzaamheid en techniek kunnen bijdragen aan deze doelstellingen. Daarom is binnen het project een Innovatiescan uitgevoerd [15], waarin relevante innovaties zijn geïnventariseerd en ingedeeld naar de verschillende fases van het project.

Uit de Innovatiescan is een aantal innovaties geselecteerd die als bouwsteen zijn meegenomen in het 'reguliere' zeefproces. Het concept van een brede erosiebestendige groene dijk is meegenomen in de mogelijke oplossingsrichtingen van DV1, 2, 13, 14, 15, 16 en 17, maar afgevalen in zeef 1. In zeef 1 zijn de innovatieve oplossingen die niet als zelfstandige oplossing kunnen dienen voor de waterveiligheidsopgave, aangewezen als mogelijke optimalisatie in de verdere uitwerking van het VKA.

In de kansrijke oplossingsrichtingen zijn geen innovaties opgenomen, met uitzondering van het gebruik van gebiedseigen grond (zie paragraaf 4.4.2). Dit betekent niet dat de oplossingsrichtingen of het voorkeursalternatief geen ruimte meer bieden voor innovatieve ideeën. In de Innovatiescan zijn namelijk innovaties geïnventariseerd, die pas in een latere ontwerpfase beschouwd hoeven te worden. Dit zijn innovaties die beperkte impact hebben op het ruimtebeslag en daarmee de keuze van het VKA. Dit betreft verschillende innovatieve technieken voor verticale piping maatregelen, duurzamere keuzes voor materialisatie of nadere detaillering van het ontwerp. Zie de Innovatiescan voor het complete overzicht van de geïnventariseerde innovaties [15].

4.4.2 Gebiedseigen grond

Voor een dijkversterking is veel grond nodig. In de huidige praktijk wordt een dijkversterking vaak ontworpen op basis van vastgestelde technische kaders en richtlijnen. Vervolgens wordt de voor de realisatie van de dijkversterking vereiste grond erbij gezocht ('richtlijngestuurd ontwerpen'). Het benodigde grondtransport is daardoor in grote mate bepalend voor de emissies die worden uitgestoten gedurende de realisatie, zeker wanneer de vereiste grond in de omgeving niet voorhanden is en uit het buitenland moet worden gehaald. Wanneer de dijk versterkt kan worden met gebiedseigen grond, kan dit daarom grote duurzaamheidsvoordelen opleveren. Lokale grond voldoet echter vaak niet aan de gestelde kaders. Dat wil niet zeggen dat daar geen veilige dijk mee gemaakt kan worden. Als de kwaliteit van de beschikbare grond leidend wordt voor het ontwerp spreken we over 'grondgestuurd ontwerpen'.

De eerste stap in grondgestuurd ontwerpen is het inventariseren van mogelijk vrijkomende grond uit de omgeving die gebruikt kan worden voor de

dijkversterking. Daarvoor is een Kansenscan Gebiedseigen grond uitgevoerd [16]. In de uitwerking van de kansrijke oplossingsrichtingen is het gebruik van gebiedseigen grond expliciet meegenomen als onderdeel van één van de oplossingsrichtingen in deeltracé 2, Polder Hoedekenskerke. Op deze locatie is grond beschikbaar vanuit het naastgelegen natuurgebied. Deze oplossingsrichting is meegenomen in het reguliere zeefproces richting zeef 2.

Voor andere deeltracés is op dit moment niet (voldoende) gebiedseigen grond beschikbaar om integraal onderdeel te laten zijn van een oplossingsrichting. In het vervolg zullen de mogelijke bronnen van grond en het tijdspad van vrijkomen in het oog gehouden moeten worden, om een dijkversterking met zoveel mogelijk gebiedseigen grond mogelijk te maken.

4.4.3 Biodiversiteit

De te versterken dijkvakken bieden met een juiste inrichting en beheer kansen om de natuurlijke omgeving te herstellen en mogelijk biodiversiteit te versterken. Daarnaast liggen er kansen op aangrenzende percelen. Om dit te inventariseren is een Kansenscan Biodiversiteit opgesteld [17], met een overzicht van kansen en uitgangspunten die gehanteerd kunnen worden om de biodiversiteit op en rondom het dijkversterkingsproject te versterken. Kansen die mogelijk zijn binnen het VKA, zullen na zeef 2 worden meegenomen in het ontwerpproces en de besluitvorming daaromtrent.

5 Selectie voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk worden de kansrijke oplossingsrichtingen gepresenteerd, wordt de afweging van de kansrijke oplossingsrichtingen beschreven en wordt toegewerkt naar een voorkeursalternatief (VKA). De afweging vindt in eerste instantie plaats per deelgebied. De gekozen oplossing van elk deelgebied vormen samen het VKA.

5.1 Systematiek selectie voorkeursalternatief

Om tot een selectie van het voorkeursalternatief per deeltracé te komen, worden de volgende stappen doorlopen.

5.1.1 Stap 1: Overzicht effectbeoordeling

Ten eerste zijn de volledige effectbeoordeling van het MER [12] en de overige effecten (Bijlage 2) samengevat in Bijlage 3. De bijlage omvat een tabel waarin alle criteria van het afwegingskader een score hebben gekregen voor de verschillende oplossingsrichtingen per deeltracé. Per criterium is aangegeven of de variant *positief* of *negatief* scoort op een 7-punts schaal (Tabel 5-1), waarbij het uitgangspunt is dat het deeltracé één geheel is. Hierin geldt dus voor de volledige oplossingsrichting binnen dat deelgebied dezelfde score. Dit vormt de feitelijke beslisinformatie voor zeef 2.

Tabel 5-1 De 7-punts schaal van de effectbeoordeling

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
Sterk positief	Sterk positief / gunstig effect treedt op
Positief	Positief / gunstig effect treedt op
Beperkt positief	Beperkt positief / gunstig effect treedt op
Neutraal	Neutraal effect / geen significant effect treedt op
Beperkt negatief	Beperkt negatief effect treedt op
Negatief	Negatief effect treedt op
Sterk negatief	Sterk negatief treedt op

5.1.2 Stap 2: Indeling in categorieën

De ingevulde criteria zijn per deeltracé verdeeld in vier categorieën:

1. De eerste categorie omvat effecten die vanuit vergunningverlening niet tot doorgang van een oplossingsrichting kunnen leiden én naar verwachting niet gemitigeerd of gecompenseerd kunnen worden. De beoordeling van de effecten op Natura 2000-gebieden zijn belangrijk hierbij in acht te houden.
2. De tweede categorie omvat effecten waarvoor is gebleken dat die een risico kunnen zijn voor de vergunbaarheid en daarmee uitvoerbaarheid van het project. Hieronder vallen aspecten van natuur en ecologie en waterkwaliteit, waar mogelijk compensatie voor nodig is om vergunbaar te zijn.
3. De derde categorie zijn niet-onderscheidende effecten. Niet-onderscheidende effecten zijn criteria waarbij beide varianten *neutraal* of *beperkt negatief* scoren én niet bepalend zijn in de keuze. Verder

bevat deze categorie ook (*sterk*) *negatieve* scores die technisch oplosbaar zijn, bijvoorbeeld zettingen van de bodem of het moeten verplaatsen van reguliere kabels en leidingen. Ook (beperkt) positieve effecten die wel uit de beoordeling volgen maar niet bepalend zijn voor de afweging vallen in deze categorie, zoals het saneren van bestaande verontreinigingen als deze door de werkzaamheden worden geraakt. De effecten uit deze categorie worden verder niet gebruikt in de afweging.

4. De vierde categorie zijn de doelcriteria uit het afwegingskader en de onderscheidende effecten per deel-tracé. Onderscheidende effecten worden gebruikt om de oplossingsrichtingen met elkaar te vergelijken. Verder bevat deze categorie de criteria kosten, uitvoerbaarheid, beheerbaarheid en aanpasbaarheid. Deze criteria zijn belangrijk voor het waterschap als uitvoerende- en beheerorganisatie om risico's en consequenties van de gekozen oplossing in beeld te krijgen.

De categorie indeling is opgenomen bij het ingevulde afwegingskader in Bijlage 3.

5.1.3 Stap 3: Principekeuze VKA deeltracé

Op basis van de in kaart gebrachte effecten wordt eerst voor het hele deeltracé gekeken wat de beste van de twee kansrijke oplossingsrichtingen is om de dijk te versterken. Het kunnen ook elementen uit één van de oplossingsrichtingen zijn.

5.1.4 Stap 4: Lokale afwijkingen

Na de keuze van een voorkeursvariant op basis van de onderscheidende effecten voor het hele deeltracé, kunnen er nog specifieke dijkvakken binnen de deeltracés zijn waar een andere oplossing logischer is. Dit zijn dijkvakken waar een negatief effect van de gekozen variant wordt ondervonden, terwijl dit lokaal te voorkomen is door een ander type oplossing. Voor deze specifieke locaties wordt voor het integrale VKA een andere oplossing gezocht. Zo kan bijvoorbeeld een pipingberm plaatselijk vervangen worden door een constructieve oplossing om de negatieve invloed op gebouwen te beperken.

Na deze vier stappen is voor een heel deeltracé de voorkeursoplossing bepaald. Alle voorkeursoplossingen langs het hele dijktraject vormen het voorkeursalternatief.

5.2 Algemene redeneerlijn selectie VKA

Uit het overzicht van de effectbeoordeling blijkt dat op basis van een aantal aspecten een binnenwaartse oplossing in grond de voorkeur heeft boven een constructieve oplossing. De positieve effecten van een binnenwaartse oplossing in grond zijn hieronder toegelicht.

- De kosten van de oplossing in relatie tot de doelmatigheid. In het algemeen geldt dat de kosten van een grondoplossing lager zijn dan de kosten voor een constructie, waarbij dezelfde waterveiligheidswinst wordt bereikt. Het rendement van de investering is daardoor hoger. Dit geldt zowel voor de initiële investeringskosten als voor de totale levensduurkosten en wordt mede veroorzaakt door de hoge bouw- en vervangingskosten van constructies.

- De impact op energie en klimaat van de oplossing, door beperkt gebruik van niet-circulaire materialen en mogelijkheid tot hergebruik. Constructieve oplossingen binnen het huidige ruimtebeslag zullen veelal staal en beton betreffen, wat geen verwijderbare en herbruikbare materialen zijn en hogere broeikasgasemissies veroorzaakt. (Binnenwaartse) grondoplossingen kunnen waar mogelijk met gebiedseigen materiaal plaatsvinden, wat zorgt voor een lagere broeikasgasemissie. Daarnaast zijn grondoplossingen vaak volledig elektrisch uitvoerbaar, tegenover het gebruik van meer traditioneel (fossiel) materieel voor het plaatsen van constructies.
- De aanpasbaarheid van een constructie is zeer beperkt. Constructies zijn bij een volgende versterking moeilijk aanpasbaar, staan mogelijk op de verkeerde plek of zijn niet sterk genoeg. Tevens verliezen harde constructies door het verweren in de ondergrond hun (waterkerende) functie binnen 100 jaar, waardoor constructies dan mogelijk vervangen moeten worden. Dit is moeilijk inspecteerbaar, waardoor binnen de levensduur van 100 jaar al vragen zullen ontstaan over de zekerheid waarmee de constructie nog functioneert. Daarmee is de kans groot dat de praktische levensduur korter wordt. Dit in tegenstelling tot grondoplossingen, die hun (waterkerende) functie behouden en niet verweren over tijd. Verder zijn grondoplossingen blijvend uitbreidbaar door het toevoegen van extra grond of het kunnen vergraven van bestaand materiaal. Een extra voordeel van een grondoplossing met pipingberm, is dat er voor de toekomst ruimte ontstaat om de dijk te verbreden.
- Op gebied van Recreatie en medegebruik en Verkeer blijft de bestaande situatie grotendeels gehandhaafd bij een constructieve versterking. In dat geval blijft de inrichting van de dijk namelijk gelijk aan de huidige inrichting. Voor een binnenwaartse grondoplossing is weliswaar ruimte nodig, maar hierdoor ontstaan ook mogelijkheden voor het verbeteren van de recreatieve voorzieningen en verkeerstromen.

Vanuit bovenstaande argumenten heeft de binnenwaartse oplossing in principe de voorkeur boven een constructieve oplossing. Daarbij mag niet genegeerd worden dat dit bepaald effecten met zich meebrengt. De directe effecten op de omliggende omgeving en diens bewoners variëren per dijkvak en verschillen ook tussen binnenwaartse oplossingen en constructies. Bij binnenwaartse oplossingen worden (landbouw)percelen geraakt en kunnen negatieve effecten ontstaan op de aanwezige bedrijfsvoering. Wel wordt verwacht dat bij binnenwaartse oplossingen met de juiste inpassing geen gebouwen gesloopt hoeven te worden. Indien hier bij een binnenwaartse oplossing wel sprake van gaat zijn, dan zal de vergelijking moeten worden gemaakt met een constructieve versterking.

In vergelijking met binnenwaartse oplossingen is de kans op vergunbaarheid van buitenwaartse oplossingen klein, vanwege de op Europees niveau beschermde status van Natura-2000 gebieden. Bij binnenwaartse oplossingen in NNZ-gebieden (Natuur Netwerk Zeeland) zal vergunningverlening alleen mogelijk zijn indien voldoende kwalitatieve en/of kwantitatieve natuur kan worden gecompenseerd.

In de volgende paragrafen zal per deelgebied de keuze van het voorkeursalternatief en de afweging worden beschreven. Dit bouwt voor op de

principekeuze voor een binnenwaartse oplossing, waarbij ingezoomd wordt op de lokale situatie en de afweging met andere oplossingen gemaakt wordt.

5.3 Deeltracé 1: Willem Annapolder

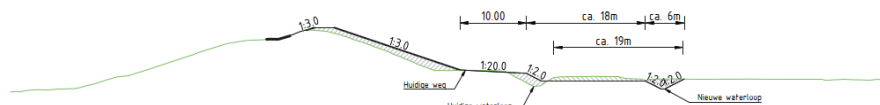
5.3.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Binnenwaartse versterking in grond (WA1):

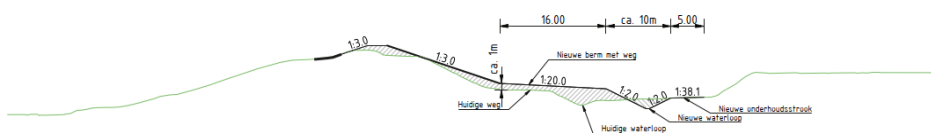
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van grond. Piping kan binnen de stabiliteitsberm worden opgelost of door slootverplaatsing. Daarbij wordt de bestaande bermsloot gedempt en meer binnenwaarts een nieuwe sloot gegraven. Bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie is geen ruimte voor een pipingberm. Daar wordt een pipingconstructie toegepast.

Door de versterking in grond uit te voeren is binnendijks ruimte nodig. Het binnendijkse ruimtegebruik is met name groot bij een slootverplaatsing. De pipingberm biedt eventueel mogelijkheden voor medegebruik zoals: akkerbouw, veeteelt, waterbassins voor de glastuinbouw, zonnepanelen, parkeerplaatsen en ontsluiting voor een (toekomstig) bedrijventerrein.

Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen. Graserosie van kruin en binnentalud wordt opgelost door de dijk hoger te maken door er grond op aan te brengen.



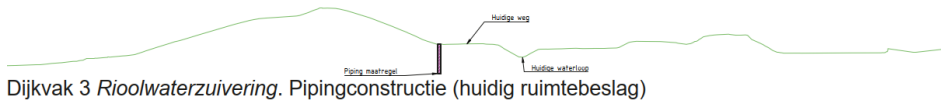
Dijkvak 1. Hoogte- en piping-oplossing in grond; harde bekleding buitentalud



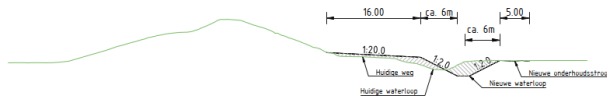
Dijkvak 2. Stabiliteits-, hoogte- en piping-oplossing in grond; harde bekleding buitentalud



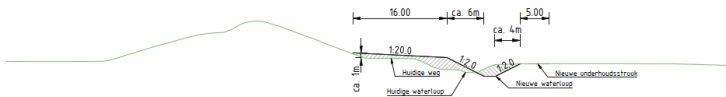
Dijkvak 3. Piping-oplossing in grond (slootverplaatsing)



Dijkvak 3 *Rioolwaterzuivering*. Pipingconstructie (huidig ruimtebeslag)



Dijkvak 4. Stabiliteitsoplossing in grond



Dijkvak 5. Stabiliteitsoplossing in grond

Bestaand

Ontwerp

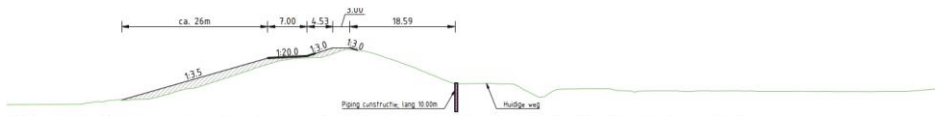
Figuur 5-1 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking in grond (WA1)

Buitenwaartse versterking met pipingconstructie (WA2):

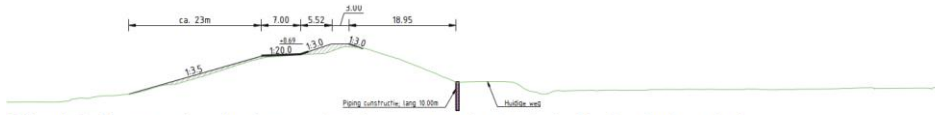
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost met constructies voor piping en stabiliteit in grond. Daarbij wordt in de oostelijke twee dijkvakken (1 en 2) buitenwaarts versterkt om de impact binnendijks zo klein mogelijk te houden, voor piping wordt een constructie toegepast. Alleen in het westelijke deel, langs de Biezelingsche Ham, komt de dijk door een verbreding van de stabiliteitsberm naar binnen. Hier (dijkvak 4 en 5) is dit vanwege buitendijkse natuurwaarden in zeef 1 reeds bepaald.

Door de buitenwaartse versterking is buitendijks ruimte nodig in Natura 2000-gebied. Dit zal gecompenseerd moeten worden, bijvoorbeeld door een kwaliteitsverbetering direct aan het betreffende dijkvak of (bij voorkeur) in de (nabije) omgeving zoals de Biezelingsche Ham.

Bij de buitenwaartse versterking wordt ook de steenbekleding vervangen en is ook een buitendijkse beheerpad opgenomen. De fietsroute over dat beheerpad wordt zo in stand gehouden. Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen.



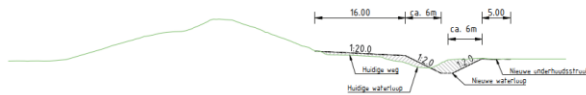
Dijkvak 1. Hoogteoplossing in grond; pipingconstructie; harde bekleding buitentalud



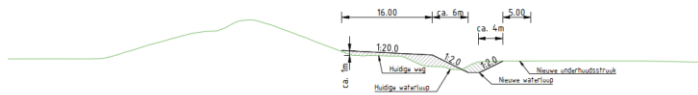
Dijkvak 2. Hoogteoplossing in grond; pipingconstructie; harde bekleding buitentalud



Dijkvak 3. Pipingconstructie (huidig ruimtebeslag)



Dijkvak 4. Stabiliteitsoplossing in grond



Dijkvak 5. Stabiliteitsoplossing in grond

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-2 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking met pipingconstructie (WA2)

5.3.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 1

Aspect	Criteria	WA1: BiWa	WA2: BuWa en constructief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Beperkt negatief	Negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Neutraal	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op soorten in N2000 gebieden	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Sterk negatief	Neutraal

Waterkwaliteit	Effect op KRW doelen	Neutraal	Beperkt negatief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Negatief

- Categorie 1: Effect op Natura 2000-gebieden voor WA2 scoort *beperkt negatief* en is vergunbaar onder voorwaarden van mitigatie of compensatie. Compensatie in areaal is niet mogelijk, omdat de gehele Westerschelde al Natura 2000-gebied is. Vergunbaarheid van deze oplossing wordt door de internationale afspraken (w.o. verdiepen i.p.v. dempen) en door de natuurherstelopgave voor de Westerschelde (herstel/compenseren estuariene natuur) niet reëel geacht. Daarom is WA2 slecht vergunbaar. WA1 heeft geen invloed op Natura 2000-gebied en scoort *neutraal*.
- Categorie 2: Stikstofdepositie op het naastgelegen Natura 2000-gebied scoort voor WA2 *negatief*, mogelijk staat dit vergunbaarheid in de weg. Effecten op beschermde flora en fauna zijn *sterk negatief* voor WA1 door de aanwezigheid van beschermde vleermuizen. Dit omdat er geen geschikte alternatieven voor vliegroute en essentieel foerageergebied in de omgeving aanwezig zijn. Daarom heeft deze negatieve score een negatief effect op de vergunbaarheid. Voor WA2 is het effect op beschermde flora en fauna is zeer beperkt, daarom scoort deze oplossingsrichting *neutraal*.

De effecten die als Categorie 4 zijn geclassificeerd zijn opgenomen in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Onderscheidende effecten deeltracé 1

Aspect	Criteria	WA1: BiWa	WA2: BuWa en constructief
Waterveiligheidswinst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Sterk positief
Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning, beheersbare risico's van de toegepaste techniek(en)	Neutraal	Beperkt negatief
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Beperkt positief	Beperkt negatief
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Neutraal	Beperkt negatief
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Positief	Negatief
Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen) en inpassing in relatie tot andere deeltracés	Negatief	Neutraal
Landbouw	Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten	Negatief	Beperkt negatief

Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Beperkt positief	Positief
Waterkwantiteit	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar/kwel	Beperkt positief	Positief
Omgevingsveiligheid	Effect op Kabels en Leidingen	Negatief	Negatief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Negatief
Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Beperkt negatief	Negatief

5.3.3 Toelichting onderscheidende effecten

Op basis van de in kaart gebrachte effecten is de binnenwaartse oplossing in grond (WA1) als voorkeursoplossing gekozen voor dit deeltracé (*Stap 3*). De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- Op de thema's waterveiligheidswinst en beheerbaarheid scoren beide oplossingsrichtingen hetzelfde. Deze dragen daarom beperkt bij aan de onderlinge vergelijking en afweging.
- Voor WA2 is vergunbaarheid een risico, in verband met de buitenwaartse oplossing in DV1 en DV2. Met deze oplossing heeft de dijk extra ruimte nodig in de Westerschelde, wat areaal van Rijkswaterstaat betreft en Natura 2000-gebied is. Compensatie in areaaloppervlakte is lastig, aangezien de hele Westerschelde al Natura 2000 gebied betreft. WA2 scoort negatief op vergunbaarheid.
- WA2 heeft hogere investeringskosten, voornamelijk veroorzaakt door het vervangen van de dijkbekleding op het buitentalud en het aanbrengen van een pipingscherm. Voor dijkvak 1 en 2 zijn de investeringskosten voor WA2 het dubbele van WA1. Voor WA2 is dit te wijten aan het vervangen van de volledige dijkbekleding, werken in getijdegebied en voorziene benodigde compensatie van het Natura-2000 gebied.
- WA1 scoort positief op het beperken van broeikasgasemissies door het toepassen van een relatief beperkte hoeveelheid pipingscherm en nieuwe steenzetting in vergelijking tot WA2. Dat het positief scoort, betekent dat de oplossing een lagere emissie heeft dan het landelijk gemiddelde voor zeedijken.
- WA2 is lastiger uitvoerbaar door het buitendijks moeten werken in een getijdegebied. Hiervoor zullen tijdelijke gronddammen nodig zijn en kan niet worden gewerkt in het stormseizoen. De realisatie van WA1 kan plaatsvinden met bekende technieken en omvat geen aanvullende risico's.
- WA1 geeft een aanpassing van het binnendijkse profiel. Het nieuwe profiel heeft een negatief effect op de huidige landschappelijke uitstraling, waar de teensloot dichter bij de dijk ligt. In dijkvak 1 sluit

WA1 wel beter aan op de naastgelegen dijkversterking Hansweert dan WA2.

- WA1 scoort negatief op landbouw door het benodigde ruimtegebruik binnendijs. Dit betreft voornamelijk grasland, maar ook een stuk grond met de functie glastuinbouw op gronden van Seasun in dijkvakken 2 en 3. Echter worden geen kassen geraakt door de oplossingsrichting.
- Bij zowel WA1 als WA2 wordt een positief effect verwacht op beide criteria van waterkwantiteit. Door de toevoeging van een constructie zal het waterbezwaar binnenwaarts afnemen, wat positief is voor het agrarisch gebied binnendijs. Hetzelfde effect geldt in mindere mate voor WA1, waar de pipingberm (verlegging teensloot) het waterbezwaar verlaagd.
- WA1 en WA2 scoren beide negatief op kabels en leidingen. Dit is echter technisch oplosbaar en is reeds meegenomen in de kostenraming. Er worden geen aanvullende risico's voorzien die moeten worden meegenomen in de afweging.
- WA2 scoort negatief op aanpasbaarheid door het toepassen van de niet-verankerde constructie. WA1 past in een zeer beperkte mate dezelfde niet-verankerde constructie toe en scoort daarom beperkt negatief.

Op basis van bovenstaande voor- en nadelen is de afweging gemaakt tot het voorkeursalternatief WA1; binnenwaartse oplossing in grond. Voor de binnenwaartse oplossing in grond zijn lokaal geen effecten voorzien die met een lokaal afwijkende oplossing kunnen worden verkleind (*Stap 4*). Deze oplossing is daarom voor het hele deeltracé de voorkeursoplossing.

5.3.4 Conclusie voorkeursoplossing

De kansrijke oplossing WA1 komt als beste uit de effectbeoordeling en is de gekozen voorkeursoplossing voor deeltracé 1. Voor alle dijkvakken binnen dit deeltracé wordt WA1 aangehouden als VKA.

Voor het deelgebied is één maatwerklocaties aangewezen. Dit betreft de inpassing van de steunberm op de overgang van Dijkvak 4 naar 5, ter plaatse van de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

In dijkvak 1 moet rekening gehouden worden met de toekomstige ontwikkelingen van bedrijventerrein Smokkelhoek II en de aansluiting op dijkversterking Hansweert. In dijkvak 2 en 3 moet rekening gehouden worden met de inpassing van de dijkversterking ter plaatse van Seasun.

Voor dijkvak 3 is een stalen damwand als pipingconstructie meegenomen in de effectbeoordeling van WA1. In de nadere uitwerking van deze constructie zullen verschillende constructieve oplossingen worden beschouwd.

Voor de beschermde flora en fauna moet in de nadere uitwerking worden uitgezocht waar mogelijkheid is tot compensatie.

5.4 Deeltracé 2: Polder Hoedekenskerke

5.4.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Binnenwaartse versterking in grond, traditioneel (PH1):

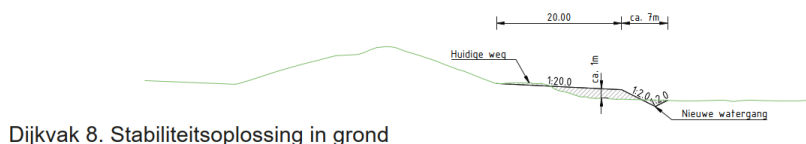
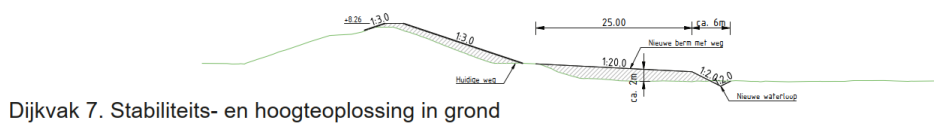
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van grond.

Daarvoor is binnendijks ruimte nodig. Dit heeft impact op NNN-gebied en een deel van de afvoersloot. De afvoersloot (een primaire watergang) wordt, net als de bermloten, binnenwaarts verlegd. Het geraakte NNN-gebied zal gecompenseerd moeten worden.

Graserosie van kruin en binnentalud in dijkvak 7 wordt opgelost door de dijk hoger te maken.

De dijkversterking vraagt om maatwerk bij het gemaal Groenewege vanwege ruimtegebrek. Ook de zuidelijke dijk van de landbouwhaven vraagt maatwerk vanwege de zeer lokale veiligheidsopgave (hoogtetekort bij de dijkopgang) met een specifieke oplossing (ophogen toegangsweg over de dijk).

Dwarsprofielen



Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-3 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking in grond (PH1)

Binnenwaartse versterking in gebiedseigen grond + gebiedsontwikkeling natuur (PH2):

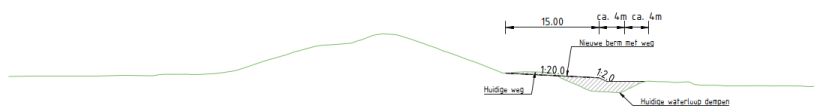
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van gebiedseigen grond uit het aanliggende natuurgebied (NNN). Omdat de kwaliteit en samenstelling van de gebiedseigen grond waarschijnlijk niet volledig optimaal is voor dijkversterking, wordt er meer grond op de dijk aangebracht. Door de afvoersloot te dempen is een minder brede binnenberm nodig dan regulier.

De impact die dit heeft op het NNN-gebied wordt gecompenseerd met de herinrichting en optimalisatie daarvan. Afgegraven gronden worden natter en er kan (micro)reliëf voor het creëren van natuurgradiënten aangebracht worden. De afvoersloot krijgt een ander tracé langs de Moertjesdijken Waanweg. Daarmee wordt drainage van de natte natuurpercelen voorkomen. Daarnaast wordt gemotoriseerd verkeer over de Moertjesdijk en Waanweg geleid en niet meer langs de dijk. Dit wordt een route voor kwetsbare weggebruikers zoals fietsers en voetgangers.

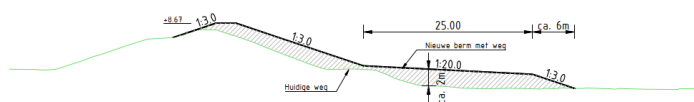
Graserosie van kruin en binnentalud in dijkvak 7 wordt opgelost door de dijk hoger te maken.

De dijkversterking vraagt om maatwerk bij het gemaal Groenewege vanwege ruimtegebrek. Ook de zuidelijke dijk van de landbouwhaven vraagt maatwerk vanwege de zeer lokale veiligheidsopgave (hoogtetekort bij dijkopgang) met specifieke oplossing (ophogen toegangsweg over de dijk).

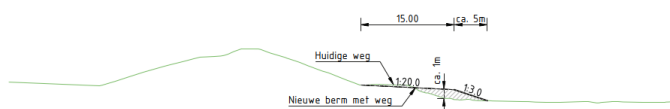
Dwarsprofielen



Dijkvak 6. Stabiliteitsoplossing in grond



Dijkvak 7. Stabiliteits- en hoogteoplossing in grond



Dijkvak 8. Stabiliteitsoplossing in grond

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-4 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking in gebiedseigen grond + gebiedsontwikkeling natuur (PH2)

5.4.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 2

Aspect	Criteria	PH1: BiWa grond (traditioneel)	PH2: BiWa, GEG, natuurontwikkeling
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Neutraal	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op NNN-gebieden	Sterk negatief	Sterk positief
Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op soorten in N2000 gebieden	Sterk negatief	Sterk positief
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Beperkt positief	Beperkt positief
Waterkwaliteit	Effect op KRW doelen	Neutraal	Neutraal
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Neutraal

- Categorie 1; Beide oplossingsrichtingen hebben geen effect op het areaal van Natura 2000-gebieden en scoren daarom neutraal. Dit criterium heeft daarom geen invloed op de vergunbaarheid.
- Categorie 2; Het effect op NNN-gebieden door PH1 is sterk negatief, voor PH2 sterk positief. De inname van NNN-gebied door de verbreding van de dijk zal gecompenseerd moeten worden en heeft daardoor voor PH1 mogelijk effect op de vergunbaarheid van deze oplossing. Effect op soorten in Natura 2000-gebied scoort sterk positief voor PH2 en sterk negatief voor PH1. Het negatieve effect in PH1 komt door verhoging van de berm en daardoor de verdroging van het natuurgebied en heeft voor PH1 negatief effect op de vergunbaarheid. Stikstofdepositie, effect op overige beschermde gebieden, effect op beschermde flora en fauna en effect op KRW-doelen scoren voor beide varianten neutraal of positief en hebben daardoor geen effect op de vergunbaarheid.

De effecten die als Categorie 4 zijn geïdentificeerd zijn opgenomen in Tabel 5-5.

Tabel 5-5 Onderscheidende effecten deeltracé 2

Aspect	Criteria	PH1: BiWa grond (traditioneel)	PH2: BiWa, GEG, natuurontwikkeling
Waterveiligheids-winst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Sterk positief
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Neutraal	Neutraal
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Neutraal	Neutraal
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Sterk negatief	Sterk negatief
Natuur en Ecologie	Effecten op biodiversiteit (versterking/afname)	Beperkt positief	Sterk positief
Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen) en inpassing in relatie tot andere deeltracés	Negatief	Beperkt negatief
Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	Negatief	Negatief
Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk en/of omgeving van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties.	Beperkt negatief	Beperkt positief
Landbouw	Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten	Negatief	Beperkt negatief
Landbouw	Effect op agrarische bedrijfsvoering, incl. fruitteelt	Negatief	Negatief
Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Beperkt negatief	Beperkt positief
Waterkwantiteit	Toename/afname van binnendijs waterbezuiniging/kwel	Negatief	Beperkt negatief
Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit, inclusief verzilting	Negatief	Neutraal
Waterkwantiteit	Invloed op oppervlaktewater/aantasting watergangen	Beperkt positief	Negatief
Verkeer	Effect op verkeersafwikkeling / doorsnijden wegen	Neutraal	Positief
Verkeer	Effect op bereikbaarheid (waaronder bewoners, bedrijven en hulpdiensten)	Neutraal	Negatief

Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Beperkt negatief	Positief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Neutraal	Neutraal

5.4.3 Toelichting onderscheidende effecten

Voor deeltracé 2 is gekozen voor een binnenwaartse versterking in gebiedseigen grond (PH2) als voorkeursoplossing (*Stap 3*). De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- Waterveiligheidswinst en landbouw (fruitteelt) scoren voor beide oplossingsrichtingen hetzelfde. Deze criteria dragen daarom beperkt bij aan de afweging tussen de oplossingsrichtingen.
- PH1 heeft een sterk negatief effect op NNN-gebieden door verhoging en verdroging van het natuurgebied door aanleg van de binnenberm. Dit komt ook terug in de negatieve scores op waterkwantiteit en effect op (grond)waterkwaliteit. PH2 heeft hierin de voorkeur, aangezien deze juist sterk positief scoort op NNN-gebied doordat hier herinrichting van het natuurgebied en juist verlaging / vernatting van het binnendijkse gebied naast de dijk plaatsvindt.
- PH2 scoort negatief op waterkwantiteit, invloed op oppervlaktewater en watergangen. Dit komt door de verlegging van de primaire watergang, waarvan het ontwerp nu nog niet is uitgewerkt. De watergang wordt in deze oplossingsrichting verlegd om het natuurgebied heen. Op deze manier kan er voldoende afvoer van oppervlaktewater blijven plaatsvinden.
- PH1 heeft een beperkt positief effect op biodiversiteit, waar PH2 een sterk positief effect heeft. Met name de vernatting in PH2 is van grote waarde voor de biodiversiteit, ten opzichte van de huidige situatie.
- PH1 en PH2 scoren beide neutraal op investeringskosten. PH2 heeft binnen deze score nog ruim 10% lagere investeringskosten dan PH1. PH1 heeft hierin een groter aandeel bouwkosten door aanvoeren van klei en zand, terwijl PH2 hogere bijkomende kosten heeft door de herinrichting van het natuurgebied na ontgraven van gebiedseigen grond.
- PH2 heeft een positief effect op recreatie en medegebruik en verkeer door herinrichting van het gebied met een wegverlegging en scheiding van langzaam verkeer. Daarnaast zijn er door het gebruik van gebiedseigen grond geen grote verkeersbewegingen tijdens de uitvoering nodig, waardoor het effect op verkeersafwikkeling voor andere weggebruikers beperkt blijft.
- PH2 scoort negatief op het effect op bereikbaarheid door het afsluiten van de dijkweg Inlaagdijk van Hoedekenskerke. Hierdoor zijn verschillende (landbouw) percelen mogelijk slechter bereikbaar. Dit zal bij nadere uitwerking moeten worden uitgezocht. Hierdoor komt minder gemotoriseerd verkeer in het natuurgebied. In PH1 blijft de infrastructuur gelijkwaardig aan de huidige situatie en wordt bereikbaarheid niet verslechterd.

- PH1 en PH2 scoren negatief op cultuurhistorie. Voor beide oplossingsrichtingen geldt een sterke aantasting van de inlaag. Dit leidt tot verslechtering van de zichtbaarheid van cultuurhistorisch waardevolle elementen en structuren in beide oplossingsrichtingen. Dit is niet onderscheidend en draagt daarom beperkt bij aan de afweging.
- PH1 heeft een negatief effect op landbouw doordat meer landbouwgrond wordt geraakt. Door het gebruik van gebiedseigen grond ontstaat een bredere dijk, waardoor meer landbouw (grasland) wordt geraakt. Hierdoor scoort PH2 hierin positiever door minder ruimtebeslag.
- Zowel PH1 als PH2 hebben een negatief effect op de fruitteelt in dijkvak 6. De oplossingsrichtingen raken door de binnenwaartse grondoplossing een fruitteelt perceel en hebben daardoor een negatief effect op de vaste beplanting. De oplossingen zijn hierin niet onderscheidend.

Voor de binnenwaartse oplossing in grond zijn lokaal geen effecten voorzien die met een lokaal afwijkende oplossing kunnen worden verkleind (*Stap 4*). Op basis van bovenstaande voor- en nadelen is de afweging gemaakt tot het voorkeursalternatief PH2. Deze oplossing is daarom voor het hele deeltracé de voorkeursoplossing.

5.4.4 Conclusie voorkeursoplossing

De kansrijke oplossing PH2 komt als beste uit de effectbeoordeling en is de gekozen voorkeursoplossing voor deeltracé 2. Voor alle dijkvakken wordt PH2 aangehouden als VKA. Deze oplossing sluit aan bij de binnendijkse versterking in grond van aanliggende deeltracés.

In deze voorkeursoplossing wordt de gebiedsontwikkeling van een NNN-gebied meegenomen als meekoppelkans. Nadere afstemming met de gebiedseigenaar Natuurmonumenten moet hier nog over plaatsvinden.

Het gebruik van gebiedseigen grond van het naastgelegen natuurgebied zorgt voor een duurzamere dijkversterking en het uitvoeren van de meekoppelkans van gebiedsontwikkeling van een NNN-gebied. De kwaliteit van de gebiedseigen grond moet nader onderzocht worden in de volgende fase.

In de nadere uitwerking moet verder aandacht zijn voor de bereikbaarheid van (agrarische) percelen, mitigeren van de negatieve effecten op fruitteelt in dijkvak 6 en het beperken van de negatieve effecten op cultuurhistorie in dijkvak 7.

Gemaal Groenewege en de lokale hoogteopgave in het zuidelijk deel van de landbouwhaven in dijkvak 8 zijn maatwerklocaties waar nog een versterkingsmaatregel voor uitgewerkt moet worden.

5.5 Deeltracé 3: Baarlandpolder

5.5.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Binnenwaartse versterking in grond (BP1):

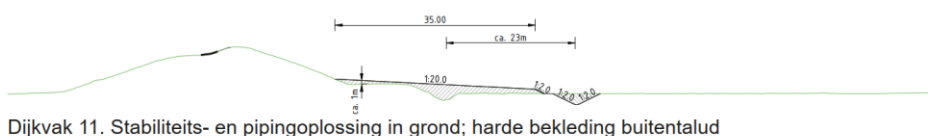
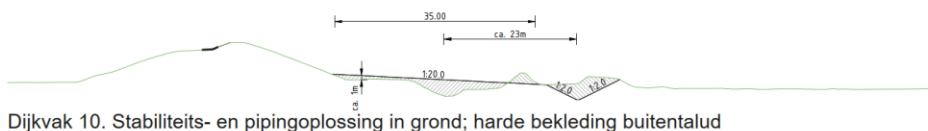
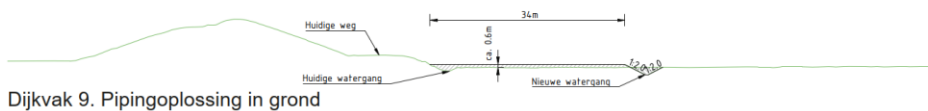
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van grond. Piping kan binnen de stabiliteitsberm worden opgelost (dijkvak 10 en 11) of door slootverplaatsing (dijkvak 9). Daarbij wordt de bestaande bermsloot gedempt en meer binnenwaarts een nieuwe sloot gegraven.

Door de versterking volledig in grond uit te voeren is binnendijs ruimte nodig. De pipingberm biedt eventueel mogelijkheden voor medegebruik zoals: akkerbouw, veeteelt, zonnepanelen, parkeerplaatsen, opslag en ontsluiting van bedrijven.

De pipingberm raakt het NNN-gebiedje direct ten zuiden van Hoedekenskerke. Het geraakte deel zal gecompenseerd moeten worden. Mogelijkheden daarvoor zijn onder meer een verbetering van de kwaliteit van het bestaande, niet geraakte deel of door compensatie op een andere plek binnen of aansluitend op een bestaand NNN-gebied.

Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen.

Dwarsprofielen



Bestaand _____

Ontwerp _____

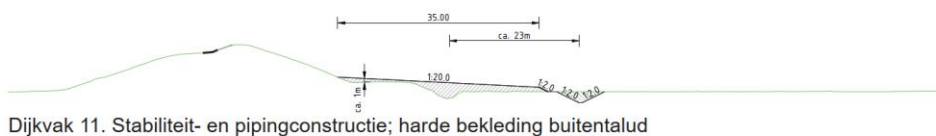
Figuur 5-5 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking in grond (BP1)

Constructieve versterking (BP2):

De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost door voor stabiliteit en piping een constructie toe te passen. Alleen in dijkvak 11 wordt grond aangebracht voor stabiliteit, dit is in zeef 1 reeds bepaald. De constructieve oplossing heeft een zeer beperkte impact op het aanliggende binnendijkse gebied.

Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen.

Dwarsprofielen



Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-6 Dwarsdoorsnedes constructieve versterking (BP2)

5.5.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-6.

Tabel 5-6 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 3

Aspect	Criteria	BP1: BiWa in grond	BP2: constructief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Neutraal	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op NNN-gebieden	Beperkt negatief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Neutraal

- Categorie 1; Beide oplossingsrichtingen hebben geen effect op Natura 2000-gebieden en scoren daarom neutraal. Dit criterium heeft daarom geen invloed op de vergunbaarheid.
- Categorie 2; Stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden heeft beperkt negatief effect vanuit beide oplossingsrichtingen en is niet onderscheidend voor de afweging. Het effect op NNN-gebieden is vanuit BP1 beperkt negatief, door de pipingberm in dijkvak 9. Hier is nu echter weinig natuurwaarde, waardoor door herinrichting verbetering kan optreden. Het effect op overige beschermde gebieden scoort bij BP1 negatief door directe impact op areaal houtopstanden. Beide oplossingsrichtingen scoren beperkt negatief op het effect op beschermde flora en fauna. Binnenwaarts (BP1) komt dit voor in dijkvak 9, 10 en 11. Voor BP2 komt dit alleen voor in dijkvak 11. Doordat BP1 op meerdere criteria negatieve effecten heeft op natuur, zijn hier aandachtspunten voor vergunningverlening en scoort de vergunbaarheid beperkt negatief.

De effecten die als Categorie 4 zijn geïdentificeerd zijn opgenomen in Tabel 5-7.

Tabel 5-7 Onderscheidende effecten deeltracé 3

Aspect	Criteria	BP1: BiWa in grond	BP2: constructief
Waterveiligheidswinst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Sterk positief
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Beperkt negatief	Neutraal
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten. N.B. Vervangingskosten na de planperiode worden hierbij nvt	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Neutraal	Neutraal
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Positief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effecten op biodiversiteit (versterking/afname)	Negatief	Negatief
Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen) en inpassing in relatie tot andere deeltracés	Negatief	Neutraal
Archeologie	Invloed op Archeologie: verwachtingswaarden	Negatief	Neutraal
Landbouw	Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten	Negatief	Beperkt negatief

Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Beperkt positief	Positief
Waterkwantiteit	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar/kwel	Beperkt positief	Positief
Woon/werk en leefmilieu	Invloed op woningen en aantasting woongenot	Negatief	Neutraal
Woon/werk en leefmilieu	Invloed op bedrijfsgebouwen en aantasting bedrijfsvoering	Negatief	Neutraal
Omgevingsveiligheid	Effect op Kabels en Leidingen	Negatief	Neutraal
Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Neutraal	Sterk negatief

5.5.3 Toelichting onderscheidende effecten

Voor deeltracé 3 is gekozen voor een binnenwaartse versterking in grond (BP1) als voorkeursoplossing (*Stap 3*). De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- Niet onderscheidend zijn de criteria op waterveiligheidswinst, biodiversiteit en beheerbaarheid. Deze criteria scoren voor beide oplossingsrichtingen hetzelfde en dragen daarom beperkt bij aan de afweging tussen de oplossingsrichtingen.
- BP1 scoort neutraal op investeringskosten, en is dus vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde. BP2 scoort eveneens neutraal. De kosten van BP1 komen voort uit hoge vastgoedkosten en benodigde hoeveelheden grond in met name de pipingberm in dijkvak 9. Dijkvak 11 is immers in beide oplossingsrichtingen hetzelfde ontwerp en ook in dijkvak 10 is het verschil beperkt. Voor BP2 zijn de kosten voor de constructie bepalend. Bij nadere uitwerking van BP1 wordt een kostenbesparing verwacht door optimalisatie van de pipingberm, die momenteel voor het hele dijkvak op één maatgevende berekening is gebaseerd. Optimalisatie in zowel lengte als hoogte kunnen de kosten voor grondaankoop, aangevoerde grond en saneringskosten aanzienlijk verlagen.
- BP1 en B2 scoren voor het deeltracé als geheel beperkt negatief op levensduurkosten, dit wordt grotendeels bepaald door de initiële investeringskosten, de onderhoudskosten zijn gelijkwaardig. Dit geldt ook voor dijkvak 10, hier zijn de levensduurkosten voor beide oplossingsrichtingen gelijk door rekening te houden met vervangingskosten van de constructie bij einde levensduur.
- BP1 scoort positief op energie en klimaat door het toepassen van grond, waarbij ook geldt dat hiervoor makkelijker elektrisch materieel kan worden toegepast dan bij een constructieve oplossing. De stabiliteitsconstructie (verankerde stalen damwand) in BP2 heeft aanzienlijk meer broeikasgasuitstoot dan het gebruik van grond. Verder kan er momenteel lastiger elektrisch materieel worden toegepast bij de plaatsing van een damwand dan bij regulier grondwerk

- BP1 scoort negatief op archeologie door het aanleggen van een nieuwe kwelsloot in dijkvak 9, 10 en 11 binnen gebieden van (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. Hier zal nader onderzoek voor nodig zijn om de aanwezige archeologische waarden te bepalen.
- BP1 heeft een negatief effect op landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit. Het dijkprofiel wijzigt door verleggen van de sloot (dijkvak 9) en een bredere binnenberm (dijkvak 10 en 11). Hierdoor wordt de verbinding tussen dijk en landschap verzwakt. Bij BP2 zijn er geen wijzigingen aan het dijkprofiel.
- Vanuit natuur en ecologie is er een negatieve score op biodiversiteit voor beide varianten. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door kleine terreinen die (tijdelijk) verloren gaan direct langs / op de huidige dijk. Voor BP1 is het mogelijk om de brede berm te gebruiken voor het verbeteren van de biodiversiteit.
- BP1 heeft meer ruimtebeslag binnendijks, waardoor landbouw en woningen worden geraakt. BP2 blijft binnen het huidig ruimtebeslag en raakt zeer beperkt landbouw of woningen. Vanuit woon/werk en leefmilieu heeft BP1 een negatieve score. Dit komt doordat 1 woning wordt geraakt door de brede pipingberm en slootverlegging in dijkvak 9. Voor deze woning is het mogelijk om lokaal een andere oplossing te kiezen, zoals een filterconstructie in de huidige teensloot. Hierdoor kan de pipingberm die de woning raakt lokaal vervangen worden en daarmee het negatieve effect mitigeren.
- BP1 scoort negatief op kabels en leidingen door het grotere ruimtebeslag. Deze oplossingsrichting raakt de hogedruk gasleiding in dijkvak 9. Tijdens de effectbeoordeling was onbekend of de leiding nog in gebruik is. Inmiddels is bekend dat de gasleiding loos is. Voor het verleggen worden geen (technische) risico's gezien.
- BP1 scoort positiever op aanpasbaarheid door de toepassing van een gronddijk. Een gronddijk behoud waarde en is makkelijk uitbreidbaar in de toekomst. Daarnaast is de gecreëerde ruimte van BP1 ook in de toekomst beschikbaar voor verdere versterking. BP2 scoort op aanpasbaarheid sterk negatief, door het toepassen van een niet-uitbreidbare constructie die na 100 jaar geen functie meer vervult voor de waterveiligheidsopgave. De constructie is slecht verwijderbaar en kan een extra hindernis zijn voor toekomstige dijkversterkingen.

5.5.4 Conclusie voorkeursoplossing

De kansrijke oplossing BP1 is de gekozen voorkeursoplossing voor deeltracé 3. Dit deeltracé komt in eerste instantie niet als beste uit effectbeoordeling, maar de negatieve effecten op natuur en ecologie, landbouw, woningen en kabels en leidingen kunnen gemitigeerd worden of zijn technisch oplosbaar. Daarnaast is er ruimte voor een veiligere herinrichting van de Zeedijk. De negatieve effecten van de constructie zijn niet mitigeerbaar of technisch oplosbaar.

De extra ruimte die wordt ingenomen door een binnenwaartse versterking raakt meerdere omgevingsaspecten, maar voor deze aspecten is ook ruimte op of rond de toekomstige dijk. Voor deze oplossing is met name gekozen in verband met de blijvende aanpasbaarheid voor toekomstige dijkversterkingen en de positieve bijdrage aan een duurzaam project door een lage broeikasgasuitstoot.

Verder sluit een binnenwaartse grondoplossing goed aan op aansluitende dijktracés.

Voor alle dijkvakken wordt BP1 aangehouden als VKA, met uitzondering van een lokale oplossing in dijkvak 9. Hier wordt in de nadere uitwerking gekeken naar een mitigerende oplossing voor de woning die wordt geraakt door het gekozen VKA. Voor dijkvak 10 raakt de binnenwaartse versterking met sloot het terrein van Crop Alliance. Hier wordt wel het VKA aangehouden, maar hier moet bij de nadere uitwerking nogmaals naar de dimensies van de watergang en berm gekeken worden. Daarna moet de inpassing binnen het terrein hier nader worden uitgewerkt.

5.6 Deeltracé 4: Scheldeoord – De Landing

5.6.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Binnenwaartse versterking in grond met stabiliteits- en pipingberm + gebiedsontwikkeling camping (SD1):

De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van grond voor hoogte, stabiliteit en piping. De impact op het binnendijkse ruimtegebruik is door de brede binnenberm (stabiliteit en piping) groot.

Voor deze oplossingsrichting is het daarom nodig tot een gebiedsontwikkeling (herinrichting) te komen met camping Scheldeoord. Medegebruik van de binnenberm voor functies op het kampeerterrein en groen is daarvoor belangrijk. Om deze reden is gekozen voor een grondoplossing voor een periode van 100 jaar in plaats van de reguliere 50 jaar. Dit zorgt ervoor dat de camping voor langere periode geen aanpassingen hoeft te verwachten vanuit de dijkveiligheid.

Daarnaast spelen de volgende zaken een rol bij de gebiedsontwikkeling:

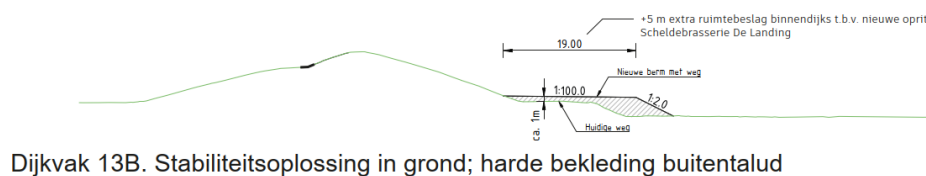
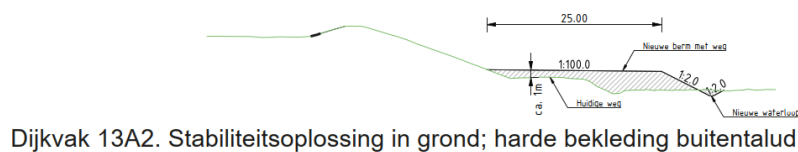
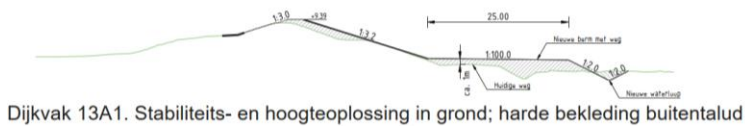
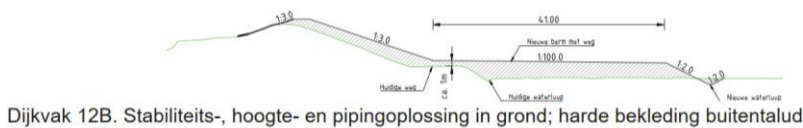
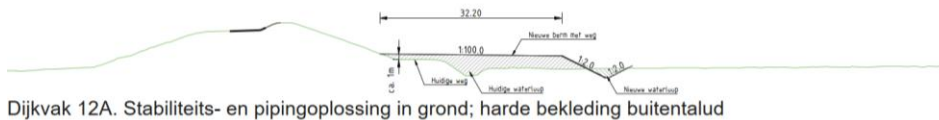
- Bij de herinrichting moet de afwatering van het gebied goed mee worden genomen vanwege het dempen (en verplaatsen) van de bermsloot.
- Met de herinrichting worden ook andere knelpunten opgelost, zoals het wegverkeer dat de gang van de camping naar het strand en de dijk momenteel bemoeilijkt (veiliger maken).
 - De weg aan de dijk wordt autoluw gemaakt. De camping is bereikbaar via de ingang aan de noordzijde, waarbij het bungalowpark via de Langepolderweg en Sint-Jacobsweg en/of via de oostzijde onderlangs de dijk bereikbaar zal blijven. De toegang tot De Landing zal via een nieuw te creëren dijkovergang aan de westzijde plaatsvinden.
 - Parkeren voor het strand en de brasserie moet ook meegenomen worden bij de herinrichting/herontwikkeling evenals de toegankelijkheid van de camping en parkeerplaats voor het strand en de brasserie.
 - Doorgaand verkeer rijdt via de Langepolderweg en Sint Jacobspolderweg. Daarmee wordt tevens het natuurgebied (Natura 2000-gebied/NNN) minder belast door gemotoriseerd verkeer.

- De bestaande oprit over de dijk naar de brasserie wordt gespiegeld naar de westzijde.
- De singelbeplanting langs de camping moet worden gecompenseerd of teruggebracht worden omdat dit een vleermuisroute is.
- De binnenberm aan de zijde van het bungalowpark 'De Landing' wordt deels met en deels zonder sloot beëindigd om het terrein en de bungalows niet te raken.

De stabiliteits- en pipingberm heeft impact op het natuurgebied (Natura 2000/NNN)-gebied dat naast Scheldeoord gelegen is. De geraakte natuur zal gecompenseerd moeten worden. De kavel ten westen van het bestaande natuurgebied kan daarvoor een mogelijkheid zijn, zodat een samenhangend gebied ontstaat.

Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen.

Dwarsprofielen



Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-7 Dwarsdoorsnedes binnenwaartse versterking in grond met pipingberm + gebiedsontwikkeling camping (SD1)

Constructieve versterking met duin (SD2):

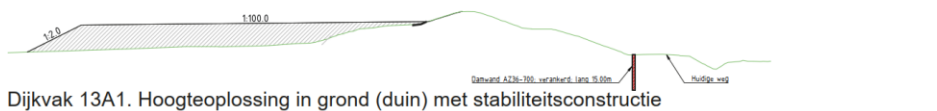
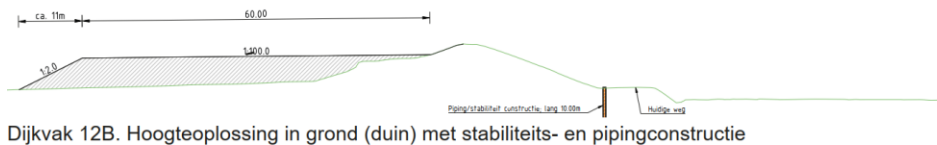
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost door voor stabiliteit en piping een constructie toe te passen. De hoogteopgave wordt in grond uitgevoerd met een duin. Graserosie van het buitentalud wordt opgelost door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van het bovenbeloop aan te brengen.

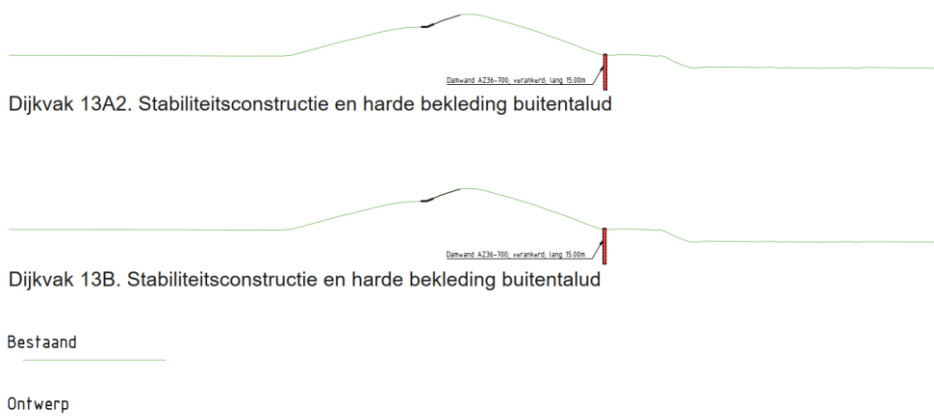
De constructieve oplossing heeft geen directe impact op het aanliggende binnendijkse gebied.

De buitenwaartse versterking met een duin (oplossen hoogteopgave) heeft impact op (de ruimte op) het strand, de natuurwaarden buitendijks (beide Natura 2000-gebied) en geeft mogelijk overlast door verstuiving.

- De geraakte natuur zal gecompenseerd moeten worden.
- Aan het duin komt een nieuwe waterlijn dat als vervanging van het bestaande stand kan worden gebruikt voor strandrecreatie. Er wordt ingezet op een optimalisatie van het strand (beperken beheer, onderhoud en periodiek aanvullen zand) door het eventueel heroriënteren van de strekdammen, en een ontwerp waarbij de duinen beperkte ruimte innemen (omvang afslagprofiel), zodat de meer waardevolle natuur van het buitendijkse gebied niet, of zo weinig mogelijk, geraakt wordt.
- Bij dijkvak 12B zal de duinoplossing effect hebben op de geul gezien het duin zal afslaan in de geul.

Dwarsprofielen





Figuur 5-8 Dwarsdoorsnedes constructieve versterking met duin (SD2)

5.6.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-8.

Tabel 5-8 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 4

Aspect	Criteria	SD1: BiWa in grond	SD2: constructie met duin
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op NNN-gebieden	Negatief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Negatief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op soorten in N2000 gebieden	Beperkt negatief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Sterk negatief	Neutraal
Waterkwaliteit	Effect op KRW doelen	Neutraal	Beperkt positief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Negatief	Beperkt negatief

- Categorie 1; Effect op Natura 2000-gebieden scoort beperkt negatief voor beide oplossingsrichtingen. Voor SD1 wordt binnendijks areaal moeras geraakt en een ontsluitingsweg aangelegd in het natuurgebied. Deze effecten zijn te compenseren in de omgeving. Voor SD2 is het negatieve effect veroorzaakt door de duin buitendijks. Hier is areaalverlies van het estuarium. Beide kansrijke oplossingen hebben hierdoor risico's voor vergunbaarheid.
- Categorie 2; SD1 scoort negatief voor NNN-gebieden en overige beschermde gebieden binnendijks. Deze effecten zijn te compenseren in de omgeving, mits nabij het NNN-gebied grond aangekocht kan worden. SD2 raakt geen NNN-gebied en scoort beperkt negatief. SD1

heeft een sterk negatief effect op flora en fauna, voornamelijk veroorzaakt door leefgebied van de gewone dwergvleermuis dat wordt aangetast. Dit is mogelijk niet mitigeerbaar. SD2 heeft minder negatief effect op bovenstaande natuurwaarden. SD1 heeft daarom een negatieve score op vergunbaarheid, SD2 scoort beperkt negatief. Er is voor het verkrijgen van een vergunning voor SD1 een concrete onderbouwing nodig waarom het nodig is het leefgebied te verstoren en dat er geen andere haalbare oplossing is.

De effecten die als Categorie 4 zijn geassocieerd zijn opgenomen in Tabel 5-9.

Tabel 5-9 Onderscheidende effecten deeltracé 4

Aspect	Criteria	SD1: BiWa in grond	SD2: constructie met duin
Waterveiligheidswinst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Sterk positief
Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning, beheersbare risico's van de toegepaste techniek(en)	Neutraal	Negatief
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Sterk negatief	Sterk negatief
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten. N.B. Vervangingskosten na de planperiode worden hierbij nvt	Neutraal	Sterk negatief
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Neutraal	Negatief
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Sterk negatief	Sterk negatief
Archeologie	Invloed op Archeologie: verwachtingswaarden	Beperkt negatief	Negatief
Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk en/of omgeving van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties.	Beperkt positief	Beperkt negatief
Landbouw	Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten	Negatief	Neutraal
Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Beperkt positief	Positief
Waterkwantiteit	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar/kwel	Beperkt positief	Positief
Verkeer	Effect op verkeersveiligheid, inclusief scheepvaart/aantasting vaargeul	Neutraal	Neutraal
Verkeer	Effect op verkeersafwikkeling / doorsnijden wegen	Positief	Neutraal
Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Beperkt negatief	Negatief

Beheerbaarheid	Effect op het beheer tijdens niet-dagelijkse omstandigheden (storm situaties)	Neutraal	Sterk negatief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Positief	Negatief

5.6.3 Toelichting onderscheidende effecten

Op basis van de in kaart gebrachte effecten is de binnenwaartse oplossing in grond (SD1) als voorkeursoplossing gekozen voor dit deeltracé (Stap 3). De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- De aspecten waterveiligheidswinst, energie en klimaat en verkeersveiligheid scoren voor beide oplossingsrichtingen hetzelfde. Deze criteria dragen daarom beperkt bij aan de afweging tussen de oplossingsrichtingen.
- Uitvoerbaarheid scoort negatief voor SD2. Voor het aanleggen van de duin moet buitendijks worden gewerkt in getijdegebied, waardoor werkzaamheden bemoeilijkt worden.
- SD1 en SD2 scoren beide sterk negatief op investeringskosten, wat betekent dat ze duurder zijn dan het landelijk gemiddelde. Dit is mede te verklaren door de hogere veiligheidseis van 100 jaar in plaats van 50 jaar die op dit traject van toepassing is. SD2 is hierin ruim 15% duurder dan SD1. De duin maakt een groot onderdeel uit van de bouwkosten voor SD2. Wanneer alleen de constructie (dus zonder duin) van SD2 en de binnenwaartse oplossing in grond van SD1 met elkaar worden vergeleken, is de constructie goedkoper dan een binnenwaartse oplossing in grond. Hierbij is de oplossing van enkel een constructie echter niet voldoende om de hoogteopgave op te lossen. Hiervoor moet een aanvullende maatregel worden getroffen.
- SD2 scoort sterk negatief voor levensduurkosten. De levensduurkosten van SD2 zijn ruim 45% hoger dan SD1. Dit komt ten eerste door het suppleren van de duin. De duin dient naar verwachting tweejaarlijks opnieuw opgespoten te worden om de afslag van zand te compenseren. Ten tweede dient de constructie na de levensduur volledig vervangen te worden. Deze kosten zijn meegenomen in de levensduurkosten. Samen met dagelijks onderhoud zorgen deze twee posten voor zeer hoge levensduurkosten.
- SD2 scoort negatief op subsidiabiliteit. Het toepassen van een duin in plaats van gronddijk buitendijks is kostbaar en zorgt voor extra onderhoud. De doelmatigheid van de oplossing is onvoldoende, waardoor dit onderdeel van SD2 mogelijk niet subsidiabel is.
- SD2 scoort negatief voor archeologie. De buitenwaartse werkzaamheden voor de duin liggen in een gebied met een hoge archeologische verwachting.
- SD1 heeft een beperkt positief effect op recreatie en medegebruik door verbetering van de ontsluiting van verschillende recreatieve functies in de uiteindelijke situatie. De negatieve invloed van tijdelijke werkzaamheden is hierin beperkt. Verder wordt hier ingezet op een kwalitatieve herinrichting van de camping. SD2 scoort beperkt negatief doordat recreatieve routes en voorzieningen tijdens de uitvoering niet beschikbaar zijn. De duin is weliswaar positief voor de recreatieve

waarde, maar de omliggende wegen kunnen overlast ervaren van opstuivend zand.

- SD1 scoort negatief voor landbouw. Bij de binnenwaartse versterking wordt voornamelijk grasland geraakt bij DV12a. De totale impact is beperkt tot 2.6ha. Na de werkzaamheden is het mogelijk deze gronden deels te verpachten.
- Voor waterkwantiteit scoort SD2 positief en SD1 beperkt positief. Dit komt doordat SD2 door de constructie een grotere positieve invloed heeft op het waterbezwaar binnendijks voor de landbouw en natuur.
- Het verkeerseffect is vanuit oplossingsrichting SD1 positief. Door de doorlopende verbinding om de camping heen te realiseren, treedt verbetering op. Doordat hiermee langs de camping geen (gemotoriseerd) doorgaand verkeer meer mogelijk is, wordt een veiligere situatie gecreëerd.
- De score van SD1 op beheerbaarheid is beperkt negatief. Dit komt door het beheer van extra toegevoegde steenbekleding op het buitentalud ten opzichte van de huidige situatie. Dit kan echter goed worden meegenomen in het reguliere beheer en onderhoud. SD2 vraagt door de duin om flink meer beheer. Regelmatig opspuiten van de duin zal nodig zijn door afslag naar de vaargeul. Daarnaast zal door opstuivend zand meer onderhoud van de achterliggende dijk en paden moeten plaatsvinden.
- Voor de constructie (SD2) en versterking in grond (SD1) is geen verschil in beheerbaarheid ten opzichte van de huidige situatie. Beheerbaarheid tijdens/na storm condities vraagt om zeer groot onderhoud van de duin, als er veel afslag heeft plaatsgevonden dat weer moet worden opgespoten. Bovendien betreft dit geen regulier onderhoud dat in lijn is met de onderhoudswerkzaamheden in de rest van het dijktraject.
- De constructie (SD2) is minder aanpasbaar en slecht verwijderbaar. Grond behoudt zijn waarde en is makkelijk aanpasbaar in toekomstige dijkversterkingen.

De effecten van de oplossingsrichtingen kunnen sterk bepaald worden door één element in de oplossingsrichting. Voor levensduurkosten, uitvoerbaarheid, broeikasgasemissies en beheerbaarheid is de duin erg bepalend in de effectbeoordeling van SD2.

Vanwege de sterk negatieve scores op deze criteria is bepaald om naast de uitgewerkte kansrijke oplossingsrichtingen SD1 en SD2 ook apart te kijken naar de afweging tussen de binnenwaartse versterking in grond en een constructie zonder duin. Hieruit blijkt dat de criteria kosten en aanpasbaarheid sterk negatief blijven voor de constructie. Verder heeft de binnenwaartse versterking meer positieve effecten op verkeer en recreatie en medegebruik dan de constructie.

5.6.4 Conclusie voorkeursoplossing

Op basis van bovenstaande voor- en nadelen is de afweging gemaakt tot het voorkeursalternatief SD1; binnenwaartse versterking in grond. Deze oplossingsrichting komt als beste uit de effectbeoordeling en is de gekozen voorkeursoplossing voor deeltracé 4. Voor alle dijkvakken binnen dit deeltracé wordt SD1 aangehouden als VKA.

SD1 raakt een NNN-gebied, in de nadere uitwerking moet een maatregel getroffen worden om de negatieve effecten op dit gebied te verkleinen of te compenseren. Verder wordt Camping Scheldeoord geraakt door de tijdelijke werkzaamheden en de nieuwe berm, hiervoor moet bepaald worden hoelang de camping hier overlast van ervaart. Voor de brede berm binnendijks zijn kansen voor het gebruik van de berm door de camping. Hier zou voor langere tijd gebruik van kunnen worden gemaakt, omdat de dijkversterking voor de komende 100 jaar aan de waterveiligheidseisen voldoet.

5.7 Deeltracé 5: Ellewoutsdijkpolder

5.7.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Binnenwaartse versterking in grond met erosiebestendige kleibekleding (EP1):

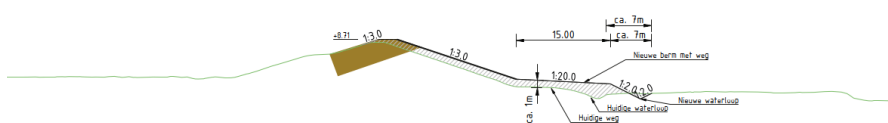
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost met het binnenwaarts aanbrengen van grond (dijkvak 14, 17 en 18) en het aanbrengen van een erosiebestendige kleibekleding van circa 3,5 meter dikte op het buitentalud vanaf het beheerpad tot aan de kruin. Voor dijkvak 17 is de keuze voor een binnenwaartse versterking in grond bepaald in zeef 1.

Daarvoor is binnendijks ruimte nodig. Ten oosten van Ellewoutsdijk (dijkvak 14) heeft dit impact op de camping en gronden ten oosten van Ellewoutsdijk. Voor de camping wordt een maatwerkoplossing gezocht met de berm in grond.

De dijkversterking vraagt ten westen van de camping (dijkvak 14 en 15) om maatwerk, vanwege de kabels en leidingen (DOW) die onder de dijk door liggen en rond het gemaal Hellewoud.

Ten zuiden van deeltracé Borssele-centrale (dijkvak 17 en 18) is door de binnenberm impact op landbouwgrond en het bedrijf Klinkerduin dat direct aan de dijk ligt. Dat moet (deels) worden verplaatst.

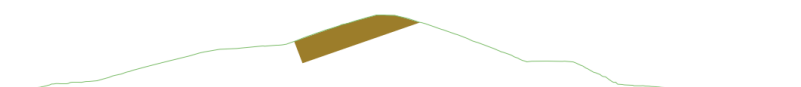
Dwarsprofielen



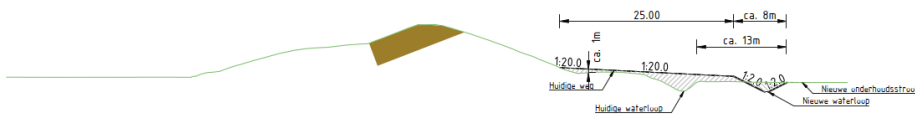
Dijkvak 14. Stabiliteits- en hoogteoplossing in grond; erosiebestendige kleibekleding buitentalud



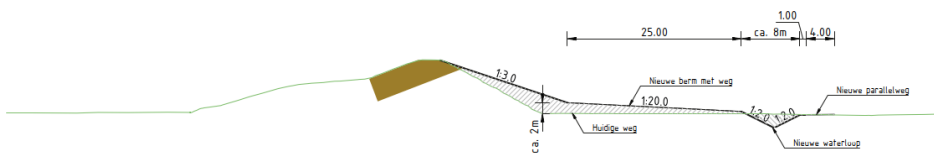
Dijkvak 15. Erosiebestendige kleibekleding buitentalud



Dijkvak 16. Erosiebestendige kleibekleding buitentalud



Dijkvak 17. Stabiliteitsoplossing in grond; erosiebestendige kleibekleding buitentalud



Dijkvak 18. Stabiliteitsoplossing in grond; erosiebestendige kleibekleding buitentalud

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-9 Dwarsprofielen binnenwaartse versterking in grond met erosiebestendige kleibekleding (EP1)

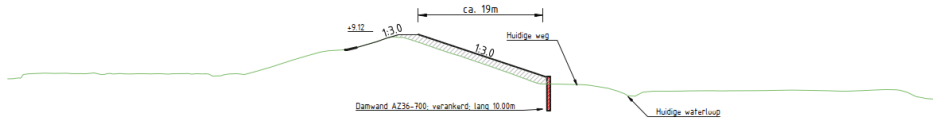
Constructieve versterking met harde bekleding (EP2):

De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost door het toepassen van een stabiliteitsconstructie en door harde bekleding (zoals zetsteen of asfalt) op een deel van de bovenloop van het buitentalud aan te brengen.

Binnendijks is beperkt ruimte nodig. Dit heeft impact op een perceel landbouwgrond ten zuiden van deeltracé Borssele-centrale (dijkvak 17), waar in zeef 1 al is bepaald een binnenwaartse oplossing in grond te realiseren. Hier zal dus geen constructie geplaatst worden.

De dijkversterking vraagt ten westen van de camping om maatwerk, vanwege de kabels en leidingen (DOW) die door de dijk lopen en rond het gemaal Hellewoud.

Dwarsprofielen



Dijkvak 14. Hoogteoplossing in grond; stabiliteitsconstructie; harde bekleding buitentalud



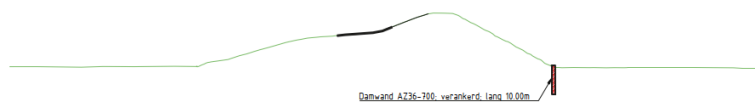
Dijkvak 15. Harde bekleding buitentalud



Dijkvak 16. Harde bekleding buitentalud



Dijkvak 17. Stabiliteitsoplossing in grond; harde bekleding buitentalud



Dijkvak 18. Stabiliteitsconstructie; harde bekleding buitentalud

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-10 Dwarsprofielen constructieve versterking met harde bekleding (EP2)

5.7.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-10.

Tabel 5-10 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 5

Aspect	Criteria	EP1: BiWa, erosiebestendige kleilaag	EP2: constructie, harde bekleding
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Neutraal	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Negatief	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op soorten in N2000 gebieden	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Beperkt negatief	Neutraal
Archeologie	Invloed op Archeologie: verwachtingswaarden	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Neutraal

- Categorie 1; Beide oplossingsrichtingen hebben geen effect op Natura 2000-areaal en scoren daarom neutraal op Effect op Natura 2000-gebieden. Dit criterium heeft daarom geen invloed op de vergunbaarheid.
- Categorie 2; Beide oplossingsrichtingen hebben geen effect op NNN-gebieden en scoren daarop neutraal. EP1 scoort negatief op het effect op overige beschermde gebieden en beperkt negatief op soorten in Natura 2000-gebieden en overige beschermde flora en fauna. Dit vormt een risico voor vergunbaarheid. EP2 scoort alleen beperkt negatief op effect op soorten in Natura 2000-gebieden. Voor beide kansrijke oplossingen moeten maatregelen plaatsvinden voor vergunbaarheid.

De effecten die als Categorie 4 zijn geïdentificeerd zijn opgenomen in Tabel 5-11.

Tabel 5-11 Onderscheidende effecten deeltracé 5

Aspect	Criteria	EP1: BiWa, erosiebestendige kleilaag	EP2: constructie, harde bekleding
Waterveiligheidswinst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Sterk positief
Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en	Neutraal	Neutraal

	planning, beheersbare risico's van de toegepaste techniek(en)		
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Negatief	Beperkt positief
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten. N.B. Vervangingskosten na de planperiode worden hierbij nvt	Neutraal	Negatief
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Beperkt negatief	Neutraal
Circulariteit	Mate waarin materialen herbruikbaar zijn in een volgende levenscyclus	Neutraal	Sterk negatief
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Neutraal	Beperkt positief
Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk en/of omgeving van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties.	Negatief	Beperkt negatief
Landbouw	Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten	Negatief	Beperkt negatief
Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Beperkt positief	Positief
Waterkwantiteit	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar/kwel	Beperkt positief	Positief
Woon/werk en leefmilieu	Invloed op woningen en aantasting woongenot	Negatief	Neutraal
Woon/werk en leefmilieu	Invloed op bedrijfsgebouwen en aantasting bedrijfsvoering	Negatief	Beperkt negatief
Omgevingsveiligheid	Externe veiligheid (inrichtingen)	Beperkt negatief	Sterk negatief
Omgevingsveiligheid	Effect op Kabels en Leidingen	Sterk negatief	Negatief
Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	Positief	Beperkt positief
Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Neutraal	Sterk negatief

5.7.3 Toelichting onderscheidende effecten

De voorkeursoplossing is een samenstelling van elementen uit beide kansrijke oplossingsrichtingen. Op basis van de in kaart gebrachte effecten is de binnenwaartse oplossing in grond (uit EP1) in combinatie met harde bekleding buitentalud (uit EP2) als voorkeursoplossing gekozen voor dit deeltracé (Stap 3). De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- Op thema's waterveiligheidswinst, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid scoren beide oplossingsrichtingen hetzelfde. Deze dragen daarom beperkt bij aan de onderlinge vergelijking en afweging.
- EP1 scoort negatief op investeringskosten. Deze hoge kosten worden voornamelijk veroorzaakt door de levering van klei voor de bekleding. Voor dijkvak 16 is een aparte kostenraming gemaakt, waaruit blijkt dat de kleibekleding anderhalf keer zo duur is als de traditionele harde bekleding. EP2 scoort hier beperkt positief door lagere kosten in bekleding en overige bijkomende kosten. Daarom is als versterking van het buitentalud gekozen voor een harde bekleding.
- EP2 scoort negatief op levensduurkosten, voornamelijk door vervangingskosten van de constructie aan het einde van de levensduur. EP1 scoort neutraal doordat grond zijn waarde behoudt en niet vervangen hoeft te worden aan het einde van de levensduur. De combinatie van grondoplossing met harde bekleding is niet op levensduurkosten geraamd.
- EP1 scoort beperkt negatief op subsidiabiliteit. Dit komt door de hoge kosten voor de kleibekleding in vergelijking tot harde bekleding, waarin aan dezelfde waterveiligheidsopgave wordt voldaan. Wanneer de kleibekleding wordt vervangen door harde bekleding dalen de kosten van EP1 en scoort deze oplossingsrichting neutraal.
- EP2 scoort sterk negatief op circulariteit. Dit komt door het relatief grote aandeel van harde bekleding ten opzichte van het gebruik van herbruikbare materialen zoals grond. Doordat EP1 voornamelijk herbruikbare grond gebruikt, scoort deze oplossingsrichting neutraal. De gekozen binnenwaartse grondoplossing met harde bekleding scoort daarom ook negatiever dan enkel EP1.
- EP2 scoort beperkt positief op energie en klimaat en heeft een lagere CO₂-uitstoot dan de referentiesituatie. EP1 scoort hierin neutraal door de hogere CO₂-uitstoot veroorzaakt door de levering van de kleibekleding. De gekozen binnenwaartse grondoplossing met harde bekleding scoort hierop positiever dan enkel EP1.
- EP1 scoort negatief op recreatie en medegebruik, landbouw en woon/werk en leefmilieu. Voor alle criteria komt dat doordat de binnenwaartse versterking meer ruimte in neemt dan de huidige situatie, waardoor verschillende andere functies worden geraakt. De impact op recreatie en medegebruik is mitigeerbaar door het (gedeeltelijk) verplaatsen en opnieuw inrichten van de camping. Bij DV18 wordt het bedrijf Klinkerduijn geraakt. Voor deze locatie zullen de bedrijfsloodsen verplaatst moeten worden. Bij DV18 wordt de tuin van woningen geraakt. Dit geldt dus ook voor de gekozen binnenwaartse grondoplossing met harde bekleding. EP2 heeft een beperkte impact op woon/werk- en leefmilieu doordat de tijdelijke impact door werkzaamheden kan zorgen voor overlast en problemen met bereikbaarheid, onder andere bij Fort Ellewoutsdijk.
- Voor waterkwantiteit scoort EP2 positief en EP1 beperkt positief. Dit komt doordat EP2 door de constructie een grotere positieve invloed heeft op het waterbezwaar binnendijks voor de landbouw en natuur. De gekozen binnenwaartse grondoplossing met harde bekleding scoort hierop dus ook beperkt positief.

- EP2 scoort sterk negatief op omgevingsveiligheid door het brandaandachtsgebied en de risicocontouren in dijkvak 14, met buisleidingen van o.a. DOW Chemicals. Het aanbrengen van een damwand op deze locatie is risicovol.
- EP1 scoort sterk negatief op kabels en leidingen. Door de extra breedte en grondhoogte dienen verschillende kabels en leidingen verlegd te worden, waaronder dijkvak 14 leiding van DOW Chemicals en dijkvak 18 kabels van MS/Trafo. Dit is een maatwerklocatie die nader uitgewerkt wordt in de volgende fase. De Tennet-kabels in dijkvak 15 dienen beschermd te worden tegen graafwerkzaamheden bij het buitentalud.
- De aanpasbaarheid van EP2 scoort sterk negatief. De constructie die wordt toegepast is slecht verwijderbaar en verliest zijn functie binnen 100 jaar. Voor EP1 is de score neutraal. De toegepaste grond behoudt zijn waarde en is makkelijk aanpasbaar en uitbreidbaar. Dit geldt ook voor de gekozen binnenwaartse grondoplossing met harde bekleding.

Op basis van bovenstaande voor- en nadelen is de afweging gemaakt tot een samengevoegd voorkeursalternatief met elementen uit beide oplossingsrichtingen. Voor de binnenwaartse oplossing in grond met harde bekleding zijn enkele effecten voorzien in dijkvak 14 die met een lokaal afwijkende oplossing kunnen worden verkleind (*Stap 4*). De uitwerking hiervan volgt in de volgende fase.

5.7.4 Conclusie voorkeursoplossing

Onderdelen uit beide voorkeursoplossingen worden aangehouden in het VKA. Hierin is uitgegaan van voorkeur voor een (binnenwaartse) grondoplossing, zie paragraaf 5.2. Lokaal wordt hiervan afgeweken om negatieve effecten te mitigeren.

Op basis van de investeringskosten is eerst een keuze gemaakt in de bekleding op het buitentalud. De erosiebestendige kleibekleding is aanzienlijk duurder dan de harde bekleding, daarom is ervoor gekozen om voor het gehele deeltracé uit te gaan van een harde bekleding.

De harde bekleding van het buitentalud is de invulling voor het VKA voor dijkvak 15 en 16, aangezien hier de opgave alleen de erosiebestendigheid van het buitentalud omvat.

Dijkvak 17 is vanuit zeef 1 in beide kansrijke oplossingen al gelijk, hierop is dus geen keuze gemaakt. De invulling van het VKA is een binnenwaartse oplossing in grond met harde bekleding van het buitentalud.

De binnenwaartse versterking met harde bekleding in dijkvak 14 heeft een zeer negatief effect op kabels en leidingen en vraagt maatwerk, hiermee is rekening gehouden in de investeringskosten. Hier moet worden gekeken naar het effect van zettingen en de faalkans van de leiding in relatie tot de dijk. Het negatieve effect op de camping is door voldoende mitigerende mogelijkheden geen obstakel en zal dus een binnenwaartse versterking niet in de weg staan. Verder zijn hier meekoppelkansen voor gebiedsverbetering mogelijk.

In dijkvak 18 zorgt een binnenwaartse versterking als VKA voor een sterk negatief effect op bedrijf Klinkerduijn. In de kosten is rekening gehouden met verplaatsing van dit bedrijf. Verder sluit een binnenwaartse grondoplossing goed aan op het naastgelegen VKA van dijkvak 17.

Het VKA is een samenstelling van elementen uit beide kansrijke oplossingsrichtingen. Op basis van de in kaart gebrachte effecten is de binnenwaartse oplossing in grond (EP1) met harde bekleding (EP2) als voorkeursoplossing gekozen voor dit deeltracé. Dit sluit aan bij de bestaande waterkering.

5.8 Deeltracé 6: Borssele-centrale

5.8.1 Kansrijke oplossingsrichtingen

Overslagbestendig (BC1):

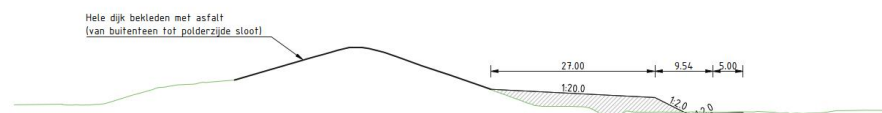
De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 1 opgelost door de dijk overslagbestendig te maken. Hierdoor is een hoger overslagdebiet dan regulier toegestaan en hoeft de dijk niet te worden verhoogd. Een erosiebestendige dijk zorgt ervoor dat geen bres kan doorgroeien naar het naastgelegen normtraject.

De dijk wordt om deze reden geheel met steen of asfalt bekleed, zowel het binnen- als het buitentalud. Voor de stabiliteit wordt een binnenberm in grond aangebracht. De harde bekleding voorkomt dat er een uitspoelingsgat/kolk achter de dijk ontstaat die tot ondermijning van het naastgelegen dijklichaam rondom de kerncentrale kan leiden.

De dijkversterking vraagt om maatwerk bij de aanlanding van de kabels van TenneT die met de dijk meelopen vanwege de fysieke belasting daarop. Daarnaast kan extra grond of verharding zorgen voor een thermische belasting op kabels en leidingen doordat de grond isolerend werkt.

De binnenwaartse stabiliteitsberm heeft impact op het natuurgebied (NNN) Galghoek. De geraakte natuur zal gecompenseerd moeten worden.

Dwarsprofielen



Dijkvak 19. Stabiliteitsoplossing in grond; overslagbestendig als hoogteoplossing (harde bekleding)

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-11 Dwarsdoorsnede overslagbestendig (BC1)

Falling apron (BC2):

De veiligheidsopgaven worden in de kansrijke oplossingsrichting 2 opgelost door een extra laag breuksteen aan te brengen op het onderbeloop. Mocht de dijk bezwijken dan wordt het mogelijke uitspoelingsgat gevuld met de stenen waaruit het dijklichaam is opgebouwd (*falling apron*), waarmee een stabiele drempel wordt gecreëerd. De dijk kan zo niet verder eroderen, waarmee een eventuele bres wordt voorkomen of beperkt zal blijven qua breedte. Voor de stabiliteit wordt een binnenberm in grond aangebracht.

De dijkversterking vraagt om maatwerk bij de aanlanding van de kabels van TenneT die onder de dijk doorlopen vanwege de fysieke belasting daarop.

De binnenwaartse stabiliteitsberm heeft impact op het natuurgebied (NNN) Galghoek. De geraakte natuur zal gecompenseerd moeten worden.

Dwarsprofielen



Dijkvak 19. Stabiliteitsoplossing in grond; 'falling apron' als hoogteoplossing (fixatie buitenberm)

Bestaand _____

Ontwerp _____

Figuur 5-12 Dwarsdoorsnede Falling apron (BC2)

5.8.2 Effectbeoordeling

Het complete ingevulde afwegingskader is opgenomen in Bijlage 3 (*Stap 1*).

De effecten zijn ingedeeld in de vier categorieën (*Stap 2*). De volgende criteria hebben effect op de vergunbaarheid van de oplossingsrichtingen (Categorie 1 en 2), zie Tabel 5-12.

Tabel 5-12 Criteria met effect op natuur en vergunbaarheid van deeltracé 6

Aspect	Criteria	BC1: overslag bestendig	BC2: Falling apron bestendig
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (stikstofdepositie)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effect op N2000-gebieden (overige aspecten)	Neutraal	Neutraal
Natuur en Ecologie	Effect op NNN-gebieden	Beperkt negatief	Beperkt negatief

Natuur en Ecologie	Effect op overige beschermde gebieden (inclusief KRW)	Beperkt negatief	Beperkt negatief
Natuur en Ecologie	Effecten op overige beschermde flora en fauna	Negatief	Negatief
Vergunbaarheid	Juridische haalbaarheid (onoverkomelijke bezwaren)	Beperkt negatief	Beperkt negatief

- Categorie 1; Beide oplossingsrichtingen hebben geen effect op Natura 2000-gebieden en scoren daarom neutraal. Dit criterium heeft daarom geen invloed op de vergunbaarheid.
- Categorie 2; Beide oplossingsrichtingen scoren negatief op Effecten op flora en fauna. BC1 en BC2 zorgen voor een permanent groot verlies aan leefgebied voor konijnen. Andere aspecten die invloed hebben op de vergunbaarheid scoren voor beide oplossingsrichtingen beperkt negatief door beperkt areaalverlies. Voor beide oplossingsrichtingen is hiervoor compensatie nodig voor het verbeteren van de vergunbaarheid.

De effecten die als Categorie 4 zijn geclassificeerd zijn opgenomen in Tabel 5-13.

Tabel 5-13 Onderscheidende effecten deeltracé 6

Aspect	Criteria	BC1: overslag bestendig	BC2: Falling apron
Waterveiligheidswinst	Oplossend vermogen/doelrealisatie wettelijk vereiste waterveiligheid	Sterk positief	Positief
Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning, beheersbare risico's van de toegepaste techniek(en)	Beperkt negatief	Neutraal
Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Sterk negatief	Sterk negatief
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten. N.B. Vervangingskosten na de planperiode worden hierbij nvt	Negatief	Beperkt negatief
Subsidiabiliteit	In hoeverre voldoen de oplossingen aan de voorwaarden voor subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Neutraal	Neutraal
Circulariteit	Mate waarin materialen herbruikbaar zijn in een volgende levenscyclus	Negatief	Neutraal
Energie & klimaat	Mate waarin broeikasgasemissies worden beperkt t.b.v. een klimaatneutraal project	Sterk negatief	Beperkt negatief

Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen) en inpassing in relatie tot andere deeltracés	Sterk negatief	Negatief
Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	Negatief	Negatief
Omgevingsveiligheid	Effect op Kabels en Leidingen	Sterk negatief	Sterk negatief
Beheerbaarheid	Effect op het beheer en onderhoud (inspanning en frequentie), inclusief effect op mogelijkheid tot verpachten	Neutraal	Beperkt negatief
Aanpasbaarheid	Mate waarin toekomstige dijkversterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	Beperkt negatief	Beperkt negatief

5.8.3 Toelichting onderscheidende effecten

De onderscheidende voor- en nadelen van beide oplossingsrichtingen zoals in de effectbeoordeling benoemd zijn hieronder uitgelegd.

- Op thema's investeringskosten, subsidiabiliteit, cultuurhistorie, omgevingsveiligheid en aanpasbaarheid scoren beide oplossingsrichtingen hetzelfde. Deze dragen daarom beperkt bij aan de onderlinge vergelijking en afweging.
- BC2 scoort positief op waterveiligheidswinst, waar BC1 sterk positief scoort. De lagere score van BC2 komt door de nieuwe bekledingsmethode die wordt toegepast. Deze methode is nog niet in de praktijk toegepast met de hoge waterveiligheidsopgave die op deze locatie van toepassing is, waardoor dit nog niet aantoonbaar aan de waterveiligheidseisen voldoet
- BC1 heeft meerdere werkzaamheden in de buitendijks in de getijdenzone en scoort daarom beperkt negatief op uitvoerbaarheid.
- Beide oplossingsrichtingen scoren sterk negatief op investeringskosten. De beperkte lengte en hogere opgave op deze locatie zorgt voor hogere kosten dan een gemiddelde dijkversterking.
- BC1 scoort negatief op levensduurkosten. Dit komt voornamelijk door aanzienlijk hogere instandhoudingskosten van het asfalt. Deze zijn vier keer hoger dan BC2.
- BC1 scoort negatief op circulariteit. De harde bekleding is alleen geschikt voor laagwaardige recycling en is in dit geval een relatief groot onderdeel van het totale materiaalgebruik. BC2 gebruikt minder harde bekleding en de gebruikte steenbekleding is beter herbruikbaar.
- BC1 scoort sterk negatief op landschap en ruimtelijke kwaliteit door een sterke aantasting van de continuïteit van het dijktracé en fysieke aantasting van landschappelijk waardevolle karakteristieken. BC2 scoort negatief, hierin blijft de binnendijkse verbinding tussen dijk en landschap behouden. Het negatieve effect op landschap kan mogelijk gemitigeerd

worden door de harde (asfalt)bekleding voor beide oplossingsrichtingen te overlagen met grond, zodat de uitstraling gelijk blijft aan een groene gronddijk.

- BC2 scoort beperkt negatief op beheer. Deze oplossingsrichting bevat meer steenbekleding en heeft daarom vaker en meer beheer nodig.

Op basis van het beperkte verschil in bovenstaande voor- en nadelen is de afweging gemaakt om nu nog geen keuze te maken voor een volledige voorkeursoplossing. De voorkeursoplossing in dit deeltracé is een stabiliteitsberm met een nog nader uit te werken oplossing voor de hoogteopgave.

5.8.4 Conclusie voorkeursoplossing

Op deze locatie geldt een uniek hoge waterveiligheidseis door de aanwezigheid van de kerncentrale Borssele. De voorkeursoplossing in dit deeltracé omvat een binnenwaartse grondoplossing in de vorm van een stabiliteitsberm met een overige opgave op hoogte. Dat is mogelijk met beide kansrijke oplossingsrichtingen. Bovenstaande (negatieve) scores zijn voornamelijk veroorzaakt door het verschil in harde bekleding tussen beide varianten. Aangezien de stabiliteitsberm bepalend is voor het ruimtebeslag van de toekomstige dijk, wordt dit element gekozen voor het VKA. Voor het ruimtegebruik van de stabiliteitsberm moet NNN-gebied gecompenseerd worden.

De invulling van de overige opgave blijft vooralsnog onbepaald. Vanwege de beperkte lengte van het dijkvak, wordt hierover nu geen keuze gemaakt en is in de volgende fase nader technisch onderzoek nodig naar de beste methode om de dijk doorbraakbestendig te maken.

6 Voorkeursalternatief

6.1 Beschrijving oplossing

Het project dijkversterking Zak van Zuid-Beveland heeft als doel een waterveilige, toekomstbestendige en beheerbare waterkering te realiseren, die past in de omgeving. Daarbij zijn betaalbaarheid, duurzaamheid, het creëren van maatschappelijke meerwaarde, landschappelijke inpassing en optimaliseren door kennisontwikkeling belangrijke onderdelen.

Voor alle zes deeltracés van het project is in de verkenningsfase gekozen voor een binnenwaartse versterking in grond, als voorkeursalternatief voor de hoogte-, stabiliteits-, en/of pipingopgave van de zeedijk langs de Zak van Zuid-Beveland. Op gebied van waterveiligheid en duurzaamheid is dit namelijk de meest toekomstbestendige oplossing voor het gebied. Ook qua (levensduur)kosten is het vaak de voordeligste oplossing. Bovendien blijft de dijk beheerbaar en blijvend aanpasbaar, zonder dat hierbij stalen of betonnen constructies toekomstige ontwikkelingen in de weg staan.

Door de binnenwaartse versterking is het niet te voorkomen dat huidige functies, zoals bedrijfsvoering, landbouw of natuur geraakt worden. De mogelijkheden om dit te compenseren en de afstemming die hierover al loopt met de betrokkenen zijn meegenomen in de keuze tussen een grondoplossing en een constructieve versterking. In samenspraak met de directe omgeving zal dit nu verder geconcretiseerd moeten worden. Voor binnenwaarts gelegen NNN-gebieden zal natuurcompensatie nodig zijn. Voor Polder Hoedekenskerke liggen concrete ideeën om de dijk te versterken met gebiedseigen grond te ontgraven in het natuurgebied en tegelijkertijd de natuurwaarde van de polder te vergroten. Voor locaties waar tijdelijke stikstofdepositie op Natura 2000-gebied kritisch is, zullen de mogelijkheden beschouwd moeten worden om dit te voorkomen en een vergunbare oplossing te verkrijgen.

De toekomstige verbreding van de dijk biedt ook kansen. Bij de verdere uitwerking van het ontwerp kan de dijk zorgvuldig worden ingepast in de omgeving, waarbij een bredere dijk(berm) ruimte biedt voor verbetering van recreatieve voorzieningen, het scheiden van verkeersstromen en het vergroten van de biodiversiteit. Door het gebruik van pipingbermen en de aankoop van grond die hiervoor nodig is, komt voor toekomstige dijkversterkingen een bredere zone beschikbaar om gemakkelijker aanpassingen aan de dijk door te voeren. De dijkversterking bij Scheldeoord-De Landing moet gecombineerd worden met een ontwikkeling van de camping en herinrichting van de verkeerssituatie, waarbij de lokale situatie mooier en veiliger wordt.

Voor lokale situaties is nog geen oplossing gekozen. Binnen het project zijn een aantal maatwerklocaties aangewezen, die door de beperkte omvang (kleiner dan 100 m) niet richtinggevend zijn geweest voor de keuze van het voorkeursalternatief. In de volgende fase zijn hier lokale oplossingen nodig. De maatwerklocaties zijn als volgt:

- Dijkvak 4, dijkpaal 325: Rioolwaterzuiveringsinstallatie
- Dijkvak 8, dijkpaal 366: Gemaal Groenewege
- Dijkvak 8, dijkpaal 366,5: Lokale hoogteopgave dijcovergang
- Dijkvak 9, dijkpaal 388: Bebouwing en tuinen Bakendorpseweg

- Dijkvak 14, dijkpaal 466: Leidingkruising DOW
- Dijkvak 14, dijkpaal 458: Gemaal Hellewoud
- Dijkvak 19, dijkpaal 564: Tennet kabels

Het gekozen voorkeursalternatief is gevisualiseerd op de posters in Bijlage 5.

6.2 Aandachtspunten vervolg

Als aanknopingspunt voor de vervolgfase zijn hieronder per deeltracé de belangrijkste aandachtspunten benoemd.

6.2.1 Deeltracé 1: Willem Annapolder

In dit deeltracé is gekozen voor een binnenwaartse versterking. Voor het deelgebied is één maatwerklocaties aangewezen. Dit betreft de inpassing van de steunberm op de overgang van Dijkvak 4 naar 5, ter plaatse van de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

In dijkvak 1 moet rekening gehouden worden met de toekomstige ontwikkelingen van bedrijventerrein Smokkelhoek II en de aansluiting op dijkversterking Hansweert. In dijkvak 2 en 3 moet rekening gehouden worden met de inpassing van de dijkversterking ter plaatse van Seasun. In de nadere uitwerking moet de pipingconstructie in dijkvak 3 ter plaatse van de rioolwaterzuivering nog ontworpen worden.

Voor de beschermde flora en fauna moet in de nadere uitwerking worden uitgezocht waar mogelijkheid is tot compensatie.

6.2.2 Deeltracé 2: Polder Hoedekenskerke

In dit deeltracé is gekozen voor een binnenwaartse versterking met gebiedseigen grond. In deze voorkeursoplossing wordt de gebiedsontwikkeling van het NNN-gebied meegenomen als meekoppelkans en ter compensatie van het NNN-gebied dat geraakt wordt. Nadere afstemming met de gebiedseigenaar Natuurmonumenten moet hier nog over plaatsvinden.

In de nadere uitwerking moet aandacht zijn voor de bereikbaarheid van (agrarische) percelen, mitigeren van de negatieve effecten op fruitteelt in dijkvak 6 en het beperken van de negatieve effecten op cultuurhistorie in dijkvak 7.

Gemaal Groenewege en de lokale hoogteopgave in het zuidelijk deel van de landbouwhaven in dijkvak 8 zijn maatwerklocaties waar nog een versterkingsmaatregel voor uitgewerkt moet worden.

6.2.3 Deeltracé 3: Baarlandpolder

In dit deeltracé is gekozen voor een binnenwaartse versterking, waaronder een pipingberm in dijkvak 9. De lokale situatie met woning en tuin die hier mogelijk door geraakt wordt, moet lokaal verder worden uitgewerkt. Voor deze woning is het mogelijk om lokaal een andere oplossing te kiezen, zoals een filterconstructie in de huidige teensloot. Hierdoor kan voor de pipingberm die de woning raakt lokaal een andere oplossing uitgewerkt worden.

Voor dijkvak 10 raakt de binnenwaartse versterking het terrein van Crop Alliance. De inpassing zal nader moeten worden uitgewerkt. Verder wordt een

NNN-gebied geraakt in dijkvak 9, compensatie hiervan wordt in de volgende fase nader uitgewerkt.

6.2.4 Deeltracé 4: Scheldeoord - De Landing

In dit deeltracé is gekozen voor een binnenwaartse versterking voor het volledige tracé. Ter plaatse van de camping is de binnenwaartse versterking voor de komende 100 jaar ontworpen. De brede berm die hierdoor binnendijs ontstaat biedt kansen voor het gebruik van de berm door de camping. Ter plaatse van het bungalowpark moet de steunberm en watergang zorgvuldig ingepast worden, met behoud van de bungalows als voorwaarde. Ten westen van de camping raakt de binnenwaartse versterking een NNN/Natura 2000-gebied. Verder worden ook beschermde soorten geraakt door het verwijderen van beplanting tussen de camping en de dijk (dijkvak 12a). In de nadere uitwerking moet een maatregel getroffen worden om de negatieve effecten op het NNN/Natura 2000-gebied en beschermde soorten te verkleinen of te compenseren.

6.2.5 Deeltracé 5: Ellewoutsdijkpolder

In dit deeltracé is gekozen voor een binnenwaartse versterking. De grasbekleding op het buitentalud wordt versterkt met een harde bekleding, zoals asfalt of steen. Het is te onderzoeken of met een overlaging van de harde bekleding met teelaarde en gras een groen uiterlijk behouden kan blijven.

De binnenwaartse versterking in dijkvak 14 heeft mogelijk een impact op de aanwezige kabels en leidingen en vraagt maatwerk, waaronder de leidingkruising gevaarlijke inhoud van DOW. Ook voor Gemaal Hellewoud moet een lokale versterkingsmaatregel worden uitgewerkt. De NCC-camping zal (gedeeltelijk) verplaatst en opnieuw ingericht moeten worden. Een herinrichting van de dijkopgang, die een groot deel van dijkvak 14 beslaat, kan ruimte creëren om alle lokale inpassingslocaties zo goed mogelijk vorm te geven.

In dijkvak 18 raakt de binnenwaartse versterking de loodsen van het bedrijf Klinkerduijn, deze zullen hiervoor verplaatst moeten worden en het bedrijfsterrein heringericht.

6.2.6 Deeltracé 6: Borssele kerncentrale

Op deze locatie geldt een uniek hoge waterveiligheidseis door de aanwezigheid van de kerncentrale Borssele. De voorkeursoplossing in dit deeltracé omvat een binnenwaartse grondoplossing in de vorm van een stabiliteitsberm met een overige opgave op hoogte. Voor het ruimtegebruik van de stabiliteitsberm moet NNN-gebied gecompenseerd worden.

De invulling van de overige opgave blijft vooralsnog onbepaald. Vanwege de beperkte lengte van het dijkvak, is hierover nu geen keuze gemaakt en is in de volgende fase nader technisch onderzoek nodig naar de beste methode om de dijk doorbraakbestendig te maken.

7 Referenties

- [1]. Waterschap Scheldestromen, Hoofdrapport Veiligheidsoordeel WBI2017, Normtraject 30-3, versie 2, 2 augustus 2021.
- [2]. Waterschap Scheldestromen, Basisrapport Veiligheidsanalyse 2023, 5 oktober 2023, versie 0a/v02.
- [3]. HKV Lijn in water/Royal HaskoningDHV, Nadere veiligheidsanalyse Normtraject 30-3, doc.nr. PR4756.10, februari 2023.
- [4]. Waterschap Scheldestromen, Memo Oplegnotitie nadere veiligheidsanalyse traject 30-3, 2 februari 2024, registratienr. 2023003948
- [5]. Aanpassen GEKB-opgave D1.0; VTW-009 Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. Sweco Nederland B.V., 21 februari 2025.
- [6]. Verwerking advies Adviesteam Dijkontwerp D1.0; VTW-005 Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. Sweco Nederland B.V., 17 januari 2025.
- [7]. Inventarisatie bouwstenen, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D1.0. Sweco Nederland B.V., 13 december 2024.
- [8]. Afwegingskader, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D2.0. Sweco Nederland B.V., 17 januari 2025.
- [9]. Notitie mogelijke oplossingsrichtingen, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D2.0. Sweco Nederland B.V., 2 mei 2025.
- [10]. Rapportage kansrijke oplossingsrichtingen, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D2.0. Sweco Nederland B.V., 22 mei 2025.
- [11]. Technische ontwerpnota kansrijke oplossingsrichtingen, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D1.0. Sweco Nederland B.V., 7 oktober 2025.
- [12]. Milieu Effect Rapportage, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. Sweco Nederland B.V., 20 maart 2026.
- [13]. WPK-35 PRO-53_Technische uitgangspuntennotitie D2.0, Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland Verkenningsfase. Waterschap Scheldestromen, Sweco Nederland B.V., 27 maart 2025.
- [14]. Ruimtelijk kwaliteitskader Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland. December 2024, Syb van Breda & Co architects
- [15]. Innovatiescan, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D2.0. Sweco Nederland B.V., 21 februari 2025.
- [16]. Kansenscan Gebiedseigen grond, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D3.0. Sweco Nederland B.V., 2 juni 2025.
- [17]. Kansenscan Biodiversiteit, Verkenningsfase dijkversterking Zak van Zuid-Beveland D1.0. Sweco Nederland B.V., 23 januari 2025.

Bijlage 1 Versterkingsopgave

Bijlage 2 Effectbeoordeling

Bijlage 3 Afwegingskader

Aanpassingen aan het afwegingskader

De effectbeoordeling in het MER vormt een belangrijk onderdeel van het totale afwegingskader. Op een aantal punten is besloten in de effectbeoordeling van het MER af te wijken van het eerder opgestelde afwegingskader. Hier zijn verschillende redenen voor, die hieronder per onderdeel zijn toegelicht.

Stofhinder tijdens aanleg

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Effecten op de omgeving	Hinder tijdens aanleg	Beoordelingscriterium	Mate waarin stofhinder tijdens aanleg optreedt	Kwalitatief

Stofhinder is niet meegenomen in deze fase van de effectbeoordeling van het MER. Dit criterium hangt namelijk sterk samen met de aanlegfase en daar is nog te weinig over bekend voor de verschillende kansrijke oplossingen. Door het gebrek aan onderbouwing kan geen onderscheidende effectbeoordeling worden gegeven op dit criterium.

Archeologie

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Ruimtelijke kwaliteit	Archeologie	Beoordelingscriterium	Invloed op Archeologie: bekende waarden	Kwalitatief, deels kwantitatief (mate waarin gebieden / areaal wordt geraakt)

Voor het MER is op basis van de NRD en het advies van de Commissie mer een beoordelingskader vastgesteld. Omdat binnen het plangebied geen bekende archeologische waarden staan geregistreerd is dit criterium niet opgenomen in de effectbeoordeling.

Effect op Natura 2000-gebieden

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Natuur	Natuur en Ecologie	Beoordelingscriterium	Effect op Natura 2000-gebieden	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal of soorten, waaronder Aeries stikstofdepositie in Natura 2000)

Het criterium Effect op Natura 2000-gebieden is voor het MER opgedeeld in stikstofdepositie en overige effecten, zoals wijziging in areaal of soorten. Hierdoor wordt dit criterium uit het afwegingskader opgedeeld in twee aparte criteria, die als volgt omschreven zijn:

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Natuur	Natuur en Ecologie	Beoordelingscriterium	Effect op Natura 2000-gebieden (stikstofdepositie)	Kwantitatief (Aeries stikstofdepositie in NATURA 2000)
Natuur	Natuur en Ecologie	Beoordelingscriterium	Effect op Natura 2000-gebieden (overige aspecten)	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal of soorten)

Landbouw

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Effecten op de omgeving	Landbouw	Beoordelingscriterium	Mate van doorsnijding van percelen	Kwalitatief, deels kwantitatief (wijzigingen in areaal)

Mate van doorsnijding van percelen is meegenomen in de effectbeoordeling van het criterium Verandering areaal/aantasting oppervlakte, invloed op verpachten. Aantasting van areaal/oppervlakte is namelijk nauw verbonden met het doorsnijden van percelen, waardoor deze criteria in veel situaties gelijkwaardig zullen scoren. De mate van doorsnijding van percelen is daarom niet apart beoordeeld in het MER.

Cultuurhistorie

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Ruimtelijke kwaliteit	Cultuurhistorie	Beoordelingscriterium	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuur- en dijklandschappen, beschermde/monumentale gebouwen)	Kwalitatief, deels kwantitatief (mate waarin gebieden / areaal wordt geraakt)

Bovenstaand criterium is opgesplitst in twee aparte criteria:

Thema	Aspect	Type	Criterium	Wijze van beoordelen zeef 2
Ruimtelijke kwaliteit	Cultuurhistorie	Beoordelingscriterium	Effecten op de historische geografie	Kwalitatief, deels kwantitatief (mate waarin gebieden / areaal wordt geraakt)
Ruimtelijke kwaliteit	Cultuurhistorie	Beoordelingscriterium	Effecten op historische (steden)bouw	Kwalitatief, deels kwantitatief (mate waarin gebieden / areaal wordt geraakt)

In het NRD is aangegeven om bij de beoordeling van landschap en cultuurhistorie rekening te houden met het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland [14]. Hierin is het volgende opgenomen:

‘Het RKK geeft inzicht in landschappelijke kenmerken en cultuurhistorische waarden van het gebied. Het RKK biedt daarmee een belangrijk kader voor zowel het ontwerp als de beoordeling van de kansrijke oplossingsrichtingen. De kansrijke oplossingsrichtingen worden in het MER fase 1 middels een kwalitatief deskundigenoordeel getoetst aan dit ruimtelijk kwaliteitskader.’ Het RKK geeft een bredere set aan kaders en principes dan alleen landschap en cultuurhistorie. Daarom is cultuurhistorie opgesplitst in ‘Effecten op historische geografie’ en ‘Effecten op historische (steden)bouw’.

Bijlage 4 Ontwerptekeningen Kansrijke oplossingsrichtingen

Bijlage 5 Ontwerptekeningen voorkeursalternatief